



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0092484
(43) 공개일자 2010년08월20일

(51) Int. Cl.

H04W 4/06 (2009.01) H04W 68/00 (2009.01)

H04L 27/26 (2006.01) H04J 1/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7013147

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년12월12일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년06월15일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/003730

(87) 국제공개번호 WO 2009/078152

국제공개일자 2009년06월25일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-324525 2007년12월17일 일본(JP)

(71) 출원인

미쓰비시덴키 가부시카이가이사

일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고

(72) 발명자

마에다 미호

일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 나이

모치즈키 미쓰루

일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시카이가이사 나이

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이화익, 김홍두

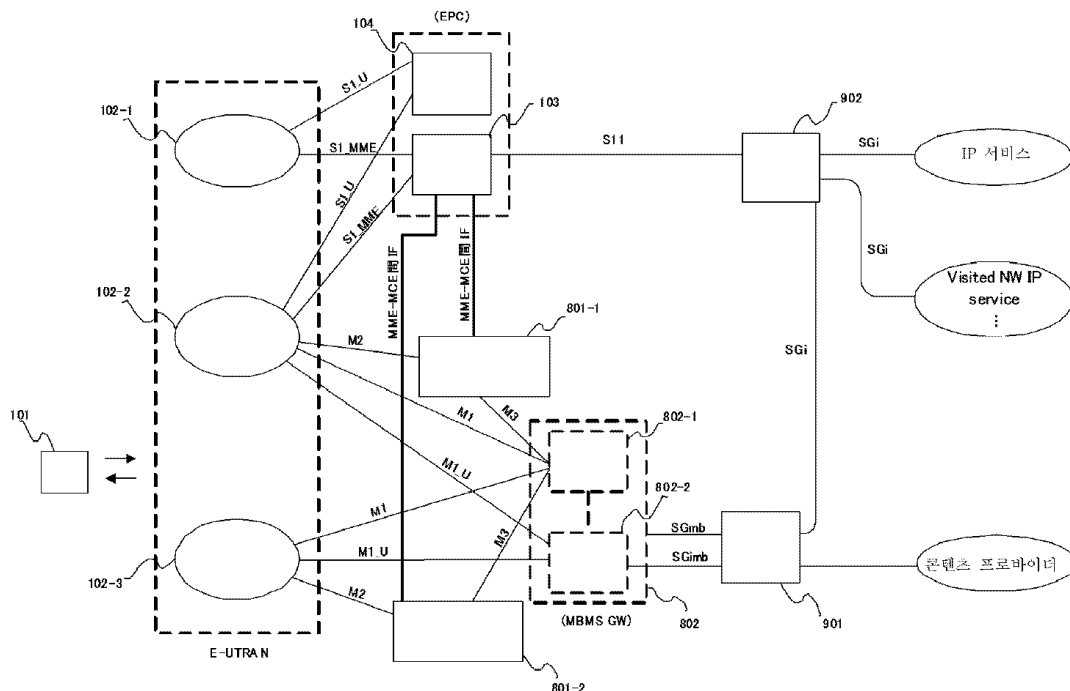
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 이동통신 시스템

(57) 요약

MBMS 송신 전용 셀은 하향 링크만 설치되어 있고, 상향 링크는 설치되어 있지 않다. 이와 같은 MBMS 전용 셀에 있어서의 이동단말에 페이징 신호의 통지방법을 확립한다. MBMS 전용 셀 이외, 이동단말이 개별 통신 데이터를 송수신 가능한 셀인 유니캐스트 셀, 유니캐스트 셀과 MBMS 전용 셀의 양쪽의 서비스를 제공할 수 있는 혼합 셀의 3종류의 셀을 구비하고, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중에 이동단말은, 유니캐스트 셀 또는 혼합 셀 경유로, 수신하고 있는 방송형 데이터를 송신하고 있는 MBMS 전용 셀을 식별하는 정보를 통지하는 MBMS 수신 상황 통지를 행하고, 이 정보에 근거하여 확정된, 이동단말을 추적하는 추적 영역(Tracking Area)에 근거하여, 페이징 신호를 MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중인 이동단말에 송신한다.

대표도



(72) 발명자

이와네 야스시

일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
미쓰비시덴키 가부시기가이샤 나이

사에구사 타이가

일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
미쓰비시덴키 가부시기가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

하향 액세스 방식으로 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대해 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)을 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 상기 이동단말에 대해 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 이동통신 시스템에 있어서,

상기 통신 시스템은, 이동단말이 상기 개별 통신 데이터를 송수신 가능한 셀인 유니캐스트 셀, 상기 이동단말이 상기 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 상기 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 MBMS 전용 셀, 상기 유니캐스트 셀과 상기 MBMS 전용 셀의 양쪽의 서비스를 제공할 수 있는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀의 3종류의 셀을 구비하고,

상기 MBMS 전용 셀로부터 송신되는 상기 방송형 데이터를 수신중에 상기 이동단말은, 상기 유니캐스트 셀 또는 상기 유니캐스트/MBMS 혼합 셀 경유로, 수신하고 있는 상기 방송형 데이터를 송신하고 있는 상기 MBMS 전용 셀을 식별하는 정보를 통지하는 MBMS 수신 상황 통지를 행하고,

상기 이동단말에서 통지된 정보에 근거하여 확정된, 상기 이동단말을 추적하는 추적 영역(Tracking Area)에 근거하여, 상기 MBMS 전용 셀로부터 송신되는 상기 방송형 데이터를 수신중에 상기 이동단말에 대한 페이징 신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

페이징 신호는, MBMS 전용 셀에 있어서 기지국으로부터 이동단말에 대한 하향 방향에 설치되어, 상기 이동단말의 수신 처리를 제어하는 제어 정보를 송신하는 멀티캐스트 제어 채널에 의해 송신되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

멀티캐스트 제어 채널은, 페이징 신호의 유무를 식별하는 인디케이터와, 제어 정보의 유무를 식별하는 인디케이터를 포함하는 이동통신 시스템.

청구항 4

하향 액세스 방식으로 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대해 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)를 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 상기 이동단말에 대해 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 이동통신 시스템에 있어서,

상기 통신 시스템은, 상기 이동단말이 상기 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 상기 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 복수의 MBMS 전용 셀로 구성되고, 복수의 MBMS 전용 셀이 단일의 주파수로 서로 동기되어 있는 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast Single Frequency Network) 동기 에어리어를 설치하고 있고,

이 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 상기 MBMS 전용 셀은, 상기 이동단말에 대한 MBMS 데이터의 송신을 소정 시간 정지함으로써, 상기 이동단말이 상기 MBMS 데이터의 수신을 행하지 않는 수신 정지 기간을 설치한 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

이동단말이 상기 개별 통신 데이터를 송수신 가능한 셀인 유니캐스트 셀, 상기 유니캐스트 셀과 MBMS 전용 셀의 양쪽의 서비스를 제공할 수 있는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀을 더 구비하고,

MBMS 송신 전용 셀에 있어서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말은 수신 정지 기간에, 위치등록처리 및 셀 선택처리를 실행하기 위해, 상기 유니캐스트 셀, 상기 유니캐스트/MBMS 혼합 셀의 측정처리를 행하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

수신 정지 기간은, 유니캐스트 셀, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀의 측정처리를 행하는 주기의 최소값 또는 최소값의 공약수로 하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은, 기지국이 복수의 이동단말과 무선통신을 실시하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 방송형 멀티미디어 서비스(MBMS: Multimedia Broadcast Multicast Service)를 이동단말에 제공가능한 이동통신 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

제3세대로 불리는 통신방식 중, W-CDMA(Wideband Code division Multiple Access) 방식이 2001년부터 일본에서 상용 서비스가 개시되고 있다. 또한, 하향 링크(개별 데이터 채널, 개별 제어 채널)에 패킷 전송용의 채널(HS-DSCH: High Speed-Downlink Shared Channel)을 추가함으로써, 하향 링크를 사용한 데이터 송신의 한층 더의 고속화를 실현하는 HSDPA(High Speed Down Link Packet Access)의 서비스가 개시되어 있다. 더구나, 상향 방향의 데이터 송신을 한층 더 고속화하기 위해서 HSUPA(High Speed Up Link Packet Access) 방식에 대해서도 규격화되어 있다. W-CDMA는, 이동통신 시스템의 규격화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정해진 통신방식이며, 릴리스 7판의 규격서가 정리되어 있다.

[0003]

또한, 3GPP에 있어서, W-CDMA와는 다른 통신방식으로서, 무선 구간에 대해서는 「롱 텀 에볼루션」(Long Term Evolution LTE), 코어 네트워크를 포함시킨 시스템 전체 구성에 대해서는 「시스템 아키텍처 에볼루션」(System Architecture Evolution SAE)으로 불리는 새로운 통신방식이 검토되고 있다. LTE에서는, 액세스 방식, 무선의 채널 구성이나 프로토콜이, 현재의 W-CDMA(HSDPA/HSUPA)와는 전혀 다른 것으로 된다. 예를 들면, 액세스 방식은, W-CDMA가 부호분할 다원접속(Code Division Multiple Access)을 사용하고 있는 것에 대해서, LTE는 하향 방향은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 상향 방향은 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access)를 사용한다. 또한, 대역폭은, W-CDMA가 5MHz인 것에 대해, LTE에서는 1.4/3/5/10/15/20MHz 중에서 기지국마다 선택 가능하게 되어 있다. 또한, LTE에서는, W-CDMA와 같이 회선교환을 포함하지 않고, 패킷 통신 방식만으로 된다.

[0004]

LTE는 W-CDMA의 코어 네트워크(GPRS)와는 다른 새로운 코어 네트워크를 사용해서 통신 시스템이 구성되기 때문에, W-CDMA망과는 다른 독립된 무선 액세스 망으로서 정의된다. 따라서, W-CDMA의 통신 시스템과 구별하기 위해, LTE의 통신 시스템에서는, 이동단말(UE: User Equipment)과 통신을 행하는 기지국(Base station)은 eNB(E-UTRAN NodeB), 복수의 기지국과 제어 데이터나 유저 데이터의 교환을 행하는 기지국 제어장치(Radio Network Controller)는 EPC(Evolved Packet Core)(aGW: Access Gateway로 불리는 일도 있다)로 불린다. 이 LTE의 통신 시스템에서는, y 유니캐스트(Unicast) 서비스와 E-MBMS 서비스(Evolved Multimedia Broadcast

Multicast Service)가 제공된다. E-MBMS 서비스란, 방송형 멀티미디어 서비스로서, 간단히 MBMS로 불리는 경우도 있다. 복수의 이동단말에 대하여 뉴스나 일기 예보나, 모바일 방송 등 대용량 방송 콘텐츠가 송신된다. 이것을 1대다(Point to Multipoint) 서비스라고도 한다.

[0005]

3GPP에서의, LTE 시스템에 있어서의 전체적인 아키텍처에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1에 기재되어 있다. 전체적인 아키텍처(비특허문헌 1 4장)에 대해 도 1을 사용하여 설명한다. 도 1은, LTE 방식의 통신 시스템의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 1에 있어서, 이동단말(101)에 대한 제어 프로토콜(예를 들면 RRC(Radio Resource Management))과 유저 플레인(예를 들면 PDCP: Packet Data Convergence Protocol, RLC: Radio Link Control, MAC: Medium Access Control, PHY: Physical layer)이 기지국(102)에서 종단한다면, E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access)은 1개 또는 복수의 기지국(102)으로 구성된다. 기지국(102)은, MME(103)(Mobility Management Entity)로부터 통지되는 페이징 신호(Paging Signaling, 페이징 메시지(paging messages)로도 불린다)의 스케줄링(Scheduling) 및 송신을 행한다. 기지국(102)은 X2 인터페이스에 의해, 서로 접속된다. 또한, 기지국(102)은, S1 인터페이스에 의해 EPC(Evolved Packet Core)에 접속되는데, 보다 명확하게는 S1-MME 인터페이스에 의해 MME(103)(Mobility Management Entity)에 접속되고, S1-U 인터페이스에 의해 S-GW(104)(Serving Gateway)에 접속된다. MME(103)은, 복수 또는 단수의 기지국(102)에의 페이징 신호의 분배를 행한다. 또한, MME(103)은 대기 상태(Idle State)의 모빌리티 제어(Mobility control)를 행한다. S-GW104는 1개 또는 복수의 기지국(102)과 유저 데이터의 송수신을 행한다.

[0006]

3GPP에서의, LTE 시스템에 있어서의 프레임 구성에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1(5장)에 기재되어 있다. 도 2를 사용하여 설명한다. 도 2는 LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 2에 있어서, 1개의 무선 프레임(Radio frame)은 10ms이다. 무선 프레임은 10개의 같은 크기의 서브프레임(Sub-frame)으로 분할된다. 서브프레임은, 2개의 같은 크기의 슬롯(slot)으로 분할된다. 프레임마다 1번째(#0)와 6번째(#5)의 서브프레임에 하향 동기 채널(Downlink Synchronization Channel: SCH)이 포함된다. 동기신호에는 제1동기 채널(Primary Synchronization Channel: P-SCH)과 제2동기 채널(Secondary Synchronization Channel: S-SCH)이 있다. 서브프레임 단위로 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN 이외의 채널의 다중이 행해진다. 이후, MBSFN 송신용의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(MBSFN sub-frame)으로 칭한다. 비특허문헌 2에, MBSFN 서브프레임의 할당시의 시그널링 예가 기재되어 있다. 도 3은, MBSFN 프레임의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 3에 있어서, MBSFN 프레임(MBSFN frame)마다 MBSFN 서브프레임이 할당된다. MBSFN 프레임의 집합(MBSFN frame Cluster)이 스케줄된다. MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기(Repetition Period)가 할당된다.

[0007]

3GPP에서의, LTE 시스템에 있어서의 채널 구성에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1에 기재되어 있다. 물리 채널(Physical channel)에 대해서(비특허문헌 1 5장) 도 4를 사용하여 설명한다. 도 4는, LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 물리 채널을 설명하는 설명도이다. 도 4에 있어서, 물리 통지 채널(401)(Physical Broadcast channel: PBCH)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)로 송신되는 하향 채널이다. BCH 트랜스포트 블록(transport block)은 40ms 간격중의 4개의 서브프레임에 매핑된다. 40ms 타이밍의 명백한 시그널링은 없다. 물리 제어 채널 포맷 인디케이터 채널(402)(Physical Control format indicator channel: PCFICH)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신된다. PCFICH는, PDCCHs을 위해 사용하는 OFDM 심볼의 수에 대해서 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 통지한다. PCFICH는 서브프레임마다 송신된다. 물리 하향 제어 채널(403)(Physical downlink control channel: PDCCH)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PDCCH는, 리소스 할당(allocation), DL-SCH(도 5에 도시된 트랜스포트 채널의 1개인 하향 공유 채널)에 관한 HARQ 정보, PCH(도 5에 도시된 트랜스포트 채널의 1개인 페이징 채널)를 통지한다. PDCCH는, 상향 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant)를 운반한다. PDCCH는, 상향 송신에 대한 응답 신호인 ACK/Nack을 운반한다. 물리 하향 공유 채널 404(Physical downlink shared channel: PDSCH)는, 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PDSCH는 트랜스포트 채널인 DL-SCH(하향 공유 채널)이 매핑되어 있다. 물리 멀티캐스트 채널(405)(Physical multicast channel: PMCH)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PMCH는 트랜스포트 채널인 MCH(multicast 채널)이 매핑되어 있다.

[0008]

물리 상향 제어 채널(406)(Physical Uplink control channel: PUCCH)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PUCCH는 하향 송신에 대한 응답 신호(response)인 ACK/Nack을 운반한다. PUCCH는 CQI(Channel Quality indicator) 리포트를 운반한다. CQI란 수신한 데이터의 품질, 또는 통신로 품질을 표시하는 품질정보이다. 물리 상향 공유 채널(407)(Physical Uplink shared channel: PUSCH)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PUSCH는 UL-SCH(도 5에 도시되는 트랜스포트 채널의 1개인

상향 공유 채널)이 매핑되어 있다. 물리 HARQ 인디케이터 채널(408)(Physical Hybrid ARQ indicator channel: PHICH)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PHICH는 상향 송신에 대한 응답인 ACK/Nack을 운반한다. 물리 랜덤 액세스 채널(409)(Physical random access channel: PRACH)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PRACH는 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble)을 운반한다.

[0009] 트랜스포트 채널(Transport channel)에 대해(비특허문헌 1 5장) 도 5를 사용하여 설명한다. 도 5는, LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 트랜스포트 채널을 설명하는 설명도이다. 도 5a에는 하향 트랜스포트 채널로 하향 물리 채널간의 매핑을 나타낸다. 도 5b에는 상향 트랜스포트 채널과 상향 물리 채널간의 매핑을 나타낸다. 하향 트랜스포트 채널에 대해서 통지 채널(Broadcast channel: BCH)은 그것의 기지국(셀) 전체에 통지된다. BCH는 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑된다. 하향 공유 채널(Downlink Shared channel: DL-SCH)에는, HARQ(Hybrid ARQ)에 의한 재송 제어가 적용된다. 기지국(셀) 전체에 통지가 가능하다. 다이내믹 또는 준정적(Semi-static)인 리소스 할당을 서포트한다. 준정적인 리소스 할당은, 퍼시스턴트 스케줄링(Persistent Scheduling)이라고도 한다. 이동단말의 저소비 전력화를 위해 이동단말의 DRX(Discontinuous reception)을 서포트한다. DL-SCH는 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑된다. 페이징 채널(Paging channel: PCH)은 이동단말의 저소비 전력을 가능하게 하기 위해 이동단말의 DRX를 서포트한다. 기지국(셀) 전체에 통지가 요구된다. 동적으로 트래픽에 이용할 수 있는 물리 하향 공유 채널(PDSCH)과 같은 물리 리소스, 또는 다른 제어 채널의 물리 하향 제어 채널(PDCCH)과 같은 물리 리소스에 매핑된다. 멀티캐스트 채널(Multicast channel: MCH)은 기지국(셀) 전체에 통지에 사용된다. 멀티 셀 송신에 있어서의 MBMS 서비스(MTCH와 MCCH)의 SFN 합성을 서포트한다. 준정적인 리소스 할당을 서포트한다. MCH는 PMCH에 매핑된다.

[0010] 상향 공유 채널(Uplink Shared channel: UL-SCH)에는 HARQ(Hybrid ARQ)에 의한 재송 제어가 적용된다. 다이내믹 또는 준정적(Semi-static)인 리소스 할당을 서포트한다. UL-SCH는 물리 상향 공유 채널(PUSCH)에 매핑된다. 도 5b에 도시되는 랜덤 액세스 채널(Random access channel: RACH)은 제어 정보에 한정되고 있다. 충돌의 리스크가 있다. RACH는 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)에 매핑된다. HARQ에 대해 설명한다.

[0011] HARQ란 자동 재송(Automatic Repeat reQuest)과 오류정정(Forward Error Correction)의 조합에 의해 전송로의 통신 품질을 향상시키는 기술이다. 통신 품질이 변화하는 전송로에 대해서도 재송에 의해 오류정정이 유효하게 기능한다고 하는 이점이 있다. 특히 재송에 있어서 초송의 수신 결과와 재송의 수신 결과의 합성을 함으로써 더욱 더의 품질향상을 얻는 것도 가능하다. 재송의 방법의 일례를 설명한다. 수신측에서 수신 데이터를 정확하게 디코드할 수 없었을 경우(CRC Cyclic Redundancy Check Error가 발생한 경우(CRC=NG)), 수신측으로부터 송신측으로 「Nack」을 송신한다. 「Nack」을 수신한 송신측은 데이터를 재송한다. 수신측에서 수신 데이터를 정확하게 디코드할 수 있었던 경우(CRC 에러가 발생하지 않은 경우(CRC=OK)), 수신측으로부터 송신측에 「Ack」을 송신한다. 「Ack」을 수신한 송신측은 다음의 데이터를 송신한다. HARQ 방식의 일례로서 「체이스 컴바이닝」(Chase Combining)이 있다. 체이스 컴바이닝이란, 초송과 재송에 동일한 데이터 계열을 송신하는 것으로, 재송에 있어서 초송의 데이터 계열과 재송의 데이터 계열의 합성을 행함으로써 이득을 향상시키는 방식이다. 이것은 초송 데이터에 오류가 있었다고 하더라도 부분적으로 정확한 것도 포함되어 있어, 정확한 부분의 초송 데이터와 재송 데이터를 합성함으로써 보다 고정밀도로 데이터를 송신할 수 있다고 하는 사고방식에 근거하고 있다. 또한, HARQ 방식의 다른 예로서 IR(Incremental Redundancy)이 있다. IR이란 용장도를 증가시키는 것으로, 재송에 있어서 패리티 비트를 송신함으로써 초송과 조합해서 용장도를 증가시켜, 오류정정 기능에 의해 품질을 향상시키는 것이다.

[0012] 논리 채널(Logical channel)에 대해(비특허문헌 1 6장) 도 6을 사용하여 설명한다. 도 6은, LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 논리 채널을 설명하는 설명도이다. 도 6A에는 하향 로지컬 채널과 하향 트랜스포트 채널간의 매핑을 나타낸다. 도 6B에는 상향 로지컬 채널과 상향 트랜스포트 채널간의 매핑을 나타낸다. 통지 제어 채널(Broadcast control channel: BCCH)은 통지 시스템 제어 정보를 위한 하향 채널이다. 논리 채널인 BCCH는 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 또는 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑된다. 페이징 제어 채널(Paging control channel: PCCH)은 페이징 신호를 송신하기 위한 하향 채널이다. PCCH는 이동단말의 셀 로케이션을 네트워크가 알지 못하는 경우에 사용된다. 논리 채널인 PCCH는 트랜스포트 채널인 페이징 채널(PCH)에 매핑된다. 공유 제어 채널(Common control channel: CCCH)은 이동단말과 기지국 간의 송신 제어 정보를 위한 채널이다. CCCH는 이동단말이 네트워크의 사이에서 RRC 접속(connection)을 갖고 있지 않은 경우에 사용된다. CCCH를 하향으로 설치할지는 현시점에서 결정되어 있지 않다. 상향 방향에서는, CCCH는 트랜스포트 채널인 상향 공유 채널(UL-SCH)에 매핑된다.

[0013] 멀티캐스트 제어 채널(Multicast control channel: MCCH)은 1대다의 송신을 위한 하향 채널이다. 네트워크로부터 이동단말로의 1개 또는 몇개의 MTCH용의 MBMS 제어 정보의 송신을 위해 사용되는 채널이다. MCCH는 MBMS 수신중의 이동단말에만 사용되는 채널이다. MCCH는 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH) 또는 멀티캐스트 채널(MCH)에 매핑된다. 개별 제어 채널(Dedicated control channel: DCCH)은 이동단말과 네트워크간의 개별 제어 정보를 송신하는 채널이다. DCCH는 상향에서는 상향 공유 채널(UL-SCH)에 매핑되고, 하향에서는 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑된다. 개별 트래픽 채널(Dedicated Traffic channel: DTCH)은 유저 정보의 송신을 위한 개별 이동단말에의 1대1통신의 채널이다. DTCH는 상향·하향 모두 존재한다. DTCH는 상향에서는 상향 공유 채널(UL-SCH)에 매핑되고, 하향에서는 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑된다. 멀티캐스트 트래픽 채널(Multicast Traffic channel: MTCH)은 네트워크로부터 이동단말로의 트래픽 데이터 송신을 위한 하향 채널이다. MTCH는 MBMS 수신중의 이동단말에만 사용되는 채널이다. MTCH는 하향 공유 채널(DL-SCH) 또는 멀티캐스트 채널(MCH)에 매핑된다.

[0014] 3GPP에서의, E-MBMS 서비스에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1에 기재되어 있다. E-MBMS에 관한 용어의 정의(비특허문헌 1 15장)에 대해서, 도 7을 사용하여 설명한다. 도 7은, MBSFN 동기 에어리어와 MBSFN 에어리어의 관계를 설명하는 설명도이다. 도 7에 있어서, MBSFN 동기 에어리어(701)(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network Synchronization Area)란, 모든 기지국이 동기하여, MBSFN(Multimedia Broadcast Multicast service Single Frequency Network) 송신을 실행할 수 있는 네트워크의 영역을 말한다. MBSFN 동기 에어리어는 1개 이상의 MBSFN 에어리어(MBSFN Areas)(702)를 포함한다. 1개의 주파수 레이어(frequency layer)에서는, 기지국은 1개의 MBSFN 동기 에어리어에밖에 속할 수 없다. MBSFN 에어리어(702)(MBSFN Area)는, 네트워크의 MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 기지국(셀)의 그룹으로 구성된다. MBSFN 동기 에어리어 중의 기지국(셀)은 복수의 MBSFN 에어리어를 구성하는 경우도 있다.

[0015] E-MBMS의 논리구조(Logical Architecture)에 대해(비특허문헌 1 15장) 도 8을 사용하여 설명한다. 도 8은, E-MBMS의 논리구조(Logical Architecture)를 설명하는 설명도이다. 도 8에 있어서, 멀티 셀/멀티캐스트 조정 엔티티(801)(Multi-cell/Multicast Coordination Entity: MCE)란 논리 엔티티이다. MCE(801)는, 멀티셀 MBMS 송신(multi-cell MBMS transmission)을 행하기 위해, MBSFN 에어리어 중의 모든 기지국에 대한 무선 리소스의 할당을 행한다. MCE(801)는 시간 또는/및 주파수의 무선 리소스의 할당 이외에, 무선 구조의 상세(예를 들면, 변조 방식, 코드 등)에 관한 결정을 행한다. E-MBMS 게이트웨이(802)(MBMS GW)란 논리 엔티티이다. E-MBMS 게이트웨이(802)는 eBMSC와 기지국 사이에 위치하고, 주요한 기능은, 서비스를 각 기지국에 SYNC 프로토콜로 MBMS 서비스를 송신/방송하는 것이다. M3 인터페이스란, MCE(801)와 E-MBMS 게이트웨이(802) 사이의 제어 인터페이스(Control Plane Interface)이다. M2 인터페이스란, MCE(801)와 eNB(102) 사이의 제어 인터페이스이다. M1 인터페이스란, E-MBMS 게이트웨이(802)와 eNB(102) 사이의 유저 데이터 인터페이스(User Plane Interface)이다.

[0016] E-MBMS의 아키텍처에 대해(비특허문헌 1 15장) 설명한다. 도 9는, E-MBMS의 아키텍처를 설명하는 설명도이다. MBMS의 아키텍처에 대해서는, 도 9a, 도 9b에 도시된 것과 같이 2개가 고려되고 있다. MBMS의 셀에 대해서(비특허문헌 1 15) 설명한다. LTE 시스템에서는, MBMS 전용 셀(기지국)(MBMS-dedicated cell)과 MBMS와 유니캐스트 양쪽의 서비스를 실행할 수 있는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(MBMS/Unicast-mixed cell)이 있다. MBMS 전용 셀에 대해 설명한다. MBMS 전용 셀이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 속하는 경우의 특징을 이하에서 서술한다. 이후에서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어는, MBMS 전용 셀의 주파수 레이어라고도 칭한다. 하향 논리 채널인 MTCH(멀티캐스트 트래픽 채널)과 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)은 모두, 1대다 송신에서 하향 트랜스포트 채널인 MCH(멀티캐스트 채널) 또는 DL-SCH(하향 공유 채널)에 매핑된다. MBMS 전용 셀에 있어서 상향 링크는 존재하지 않는다. 또한, MBMS 전용 셀 내에서 유니캐스트 데이터의 송수신은 불가능하다. 또한, 카운팅 메카니즘도 설정되어 있지 않다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 페이징 신호(Paging messages)를 설치할지는 미정이다.

[0017] 다음에 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 대해 설명한다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 속하지 않는 경우의 특징을 이하에서 서술한다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 이외의 주파수 레이어를 「유니캐스트/믹스드 주파수 레이어」로 칭한다. 하향 논리 채널인 MTCH와 MCCH는 모두, 1대다 송신에서 하향 논리 채널인 MCH 또는 DL-SCH에 매핑된다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서는 유니캐스트 데이터와 MBMS 데이터의 양쪽의 송신이 가능하다.

[0018] MBMS 송신에 대해서(비특허문헌 1 15장) 설명한다. LTE 시스템에서의 MBMS 송신은, 싱글 셀 송신(Single-cell transmission: SC 송신)과 멀티 셀 송신(multi-cell transmission: MC 송신)을 서포트한다. 싱글

셀 송신에서는 SFN(Single frequency Network) 오퍼레이션을 서포트하지 않는다. 또한, 멀티 셀 송신에서는 SFN 오퍼레이션을 서포트한다. MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어에서 MBMS의 송신은 동기되어 있다. 멀티 셀 송신에 있어서의 MBMS 서비스(MTCH와 MCCH)의 SFN 합성(Combining)이 서포트된다. MTCH와 MCCH는 1대다 송신으로 MCH에 매핑된다. 스케줄링은 MCE에 의해 행해진다.

[0019] 멀티캐스트 제어 채널(MCCH) 구조(Structure)에 대해(비특허문헌 15장) 설명한다. 하향 논리 채널인 통지 제어 채널(BCCH)은 1개 또는 2개의 프라이머리 멀티캐스트 제어 채널(Primary MCCH: P-MCCH)의 스케줄링을 표시한다. 싱글 셀 송신용의 P-MCCH는 DL-SCH(하향 공유 채널)에 매핑된다. 또한, 멀티 셀 송신용의 P-MCCH는 MCH(멀티캐스트 채널)에 매핑된다. MCH 위에 세컨더리 멀티캐스트 제어 채널(Secundary MCCH: S-MCCH)이 매핑된 경우, 프라이머리 멀티캐스트 제어 채널(P-MCCH)을 사용해서 세컨더리 멀티캐스트 제어 채널(S-MCCH)의 어드레스를 표시할 수 있다. 통지 제어 채널(BCCH)은 프라이머리 멀티캐스트 제어 채널(P-MCCH)의 리소스를 표시하지만, 입수가 가능한 서비스를 표시하는 일은 없다.

[0020] 3GPP에서의, 페이징에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1(10장)에 기재되어 있다. 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용한다. 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 페이징 채널(PCH) 위에서 확인할 수 있다.

[0021] 비특허문헌 1: 3GPP TS 36.300 V8.2.0

[0022] 비특허문헌 2: 3GPP R1-072963

[0023] 비특허문헌 3: 3GPP R1-080073

[0024] 비특허문헌 4: 3GPP R2-080463

[0025] 비특허문헌 5: 3GPP R2-075570

[0026] 비특허문헌 6: 3GPP TS 36.211 V8.4.0

[0027] 비특허문헌 7: 3GPP TS 36.331 V8.3.0

[0028] 비특허문헌 8: 3GPP TS 36.306 V8.2.0

발명의 내용

해결하려는 과제

[0029] 발명이 해결하려는 과제에 대해 설명한다. 비특허문헌 1에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 페이징 신호가 존재하는지는 결정되어 있지 않다. 따라서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한 페이징 신호의 통지 방법, 이동통신 시스템에 대해서도 결정되어 있지 않다. 본 발명에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한 페이징 신호의 통지방법, 이동통신 시스템에 대해서 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0030] 또한, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 페이징 신호를 송신하는 경우, 페이징 신호를 수신한 이동단말은 응답할 필요가 있다. 그러나, MBMS 전용 셀에는 상향 링크는 존재하지 않는다. 따라서 이동단말은 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 대하여, 페이징 신호에 대한 응답을 송신할 필요가 있다. 본 발명에서는, 페이징 신호를 수신한 이동단말이 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 페이징 신호에 대한 응답을 송신하는 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0031] 또한, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어가 아닌 주파수(유니캐스트/혼합 주파수 레이어)에서 대기 상태(Idle State)에 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 메시지의 통지방법의 상세한 것은 확립되어 있지 않다. 비특허문헌 1에 있어서, PCH가 PDSCH 또는 PDCCH에 매핑되는 것이 개시되어 있다. 또한 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은 L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있는 것이 개시되어 있다. 한편, 이동단말이 어떻게 페이징 그룹으로 나뉘고, 어떻게 PCH가 통지되는가의 개시는 없다. 또한 이동단말이 어떻게 대기 상태에서 간헐 수신하는지의 개시도 없다. 본 발명에서는 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에서 대기 상태에 있는 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법의 상세, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0032]

또한, 비특허문헌 1에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 존재, 및 MBMS 전용 셀의 존재나 특징에 대해서는 개시되어 있다. 한편, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하는 방법이나 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법 등의 개시는 없다. 더구나, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어의 존재가 논의되고 있지만, MBSFN 에어리어의 다중방법의 개시는 없다. 본 발명에서는, MBSFN 에어리어의 다중방법에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다. 더구나, 다중방법에 따른, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0033]

또한, 비특허문헌 1에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 존재, 및 MBMS 전용 셀의 존재나 특징에 대해서는 개시되어 있다. 한편, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하는 방법이나, 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법 등의 개시는 없다. 더구나, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어의 존재가 논의되고 있지만, MBSFN 에어리어의 다중방법의 개시는 없다. 본 발명에서는, MBSFN 에어리어의 다중방법에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다. 더구나, 다중방법에 따른, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0034]

또한, MBMS 전용 기지국에서는 상향 링크가 존재하지 않는다. 이동단말이 이동하여, 하향 링크(하향 신호, 하향 전파)를 수신가능한 기지국이 바뀔 경우, 또는/및 수신가능한 하향 링크 중의 최선(수신 전력이 최대 등)의 기지국(셀)이 바뀔 경우에도 이동단말로부터 MBMS 전용 기지국에 대해서는 통지하는 수단은 없다. 따라서 MBMS 전용 기지국으로 구성된 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서는, 현재의 이동통신 시스템의 구성 및 통신방법에서는, 이동단말의 모빌리티 관리가 불가능하다고 하는 문제가 생긴다. 본 발명에서는, MBMS 전용 기지국으로 구성된 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서는, 이동단말의 모빌리티 관리가 가능해 지는 통신방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0035]

또한, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서 이동단말은, 일정 주기로 측정(measurement)을 행할 필요가 있다. 주기는 상위 레이어에서 지시된다. 메저먼트는, 이동단말이 이동하여 하향 링크(하향 신호, 하향 전파)를 수신가능한 기지국이 바뀔 것, 수신가능한 하향 링크 중의 최선(수신 전력이 최대 등)의 기지국(셀)이 바뀔 것 등을 이동단말이 인식하기 위해서도 필요한 동작이다. 그 때문에, 이동단말이 메저먼트를 행하지 않으면, 이동통신 시스템으로서 모빌리티(Mobility) 관리가 불가능해진다. 한편, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)를 구성하고 있는 기지국과, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 구성하고 있는 기지국은 비동기이다. 따라서 현재의 이동통신 시스템의 구성 및 통신방법에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하기 때문에, MBMS 수신이 중단되어 버린다고 하는 과제가 발생한다. 본 발명에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하는 것이 가능 지는 통신방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0036]

또한, 비특허문헌 1에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 존재, 및 MBMS 전용 셀의 존재나 특징에 대해서는 개시되어 있다. 한편, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하는 방법이나 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법 등의 개시는 없다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0037]

또한, 비특허문헌 1의 15장에서, MBSFN 에어리어는 MBSFN 송신을 실현하기 위해 조정된, MBSFN 동기 에어리어 중의 셀 그룹으로 성립되는 것을 이해할 수 있다. 따라서, MBSFN 에어리어가 다르면 MBSFN 송신이 실현되지 않는 경우가 있게 된다. 따라서 이하의 과제가 발생한다. 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, MBMS 전용 셀, 또는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터, 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버를 행하는 경우 이하의 문제가 생긴다. 핸드오버인(현재의 서빙 셀)의 유니캐스트/MBMS 혼합 셀과 핸드오버처(새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New Serving cell))의 유니캐스트/MBMS 혼합 셀이, 같은 MBSFN 에어리어에 속해 있지 않은 경우를 생각한다. MBSFN 에어리어가 다르면, 수신가능한 MBMS의 서비스 내용이 다를 가능성이 있다. 따라서 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신에 중단이 발생한다고 하는 문제가 생긴다.

과제의 해결 수단

[0038] 본 발명에 관한 통신 시스템은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로서 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대하여 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)을 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 이동단말에 대하여 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 통신 시스템에 있어서, 통신 시스템은, 이동단말이 개별 통신 데이터를 송수신 가능한 셀인 유니캐스트 셀, 이동단말이 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 MBMS 전용 셀, 유니캐스트 셀과 MBMS 전용 셀의 양쪽의 서비스를 제공할 수 있는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 3종류의 셀을 구비하고, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중에 이동단말은, 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀 경유로, MBMS 수신 상황 통지를 행하고, 이동단말에서 통지된 정보에 근거하여 확정된, 이동단말을 추적하는 추적 영역(Tracking Area)에 근거하여, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중인 이동단말에 대한 페이징 신호를 송신하는 것이다.

[0039] 본 발명에 관한 통신 시스템은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로서 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대하여 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)을 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 이동단말에 대하여 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 통신 시스템에 있어서, 통신 시스템은, 이동단말이 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 복수의 MBMS 전용 셀로 구성되고, 복수의 MBMS 전용 셀이 단일의 주파수로 서로 동기되어 있는 MBSFN(Multimedia Broadcast Multicast service Single Frequency Network) 동기 에어리어를 설치하고 있고, 이 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 MBMS 전용 셀은, 이동단말에 대한 MBMS 데이터의 송신을 소정 시간 정지함으로써, 이동단말이 MBMS 데이터의 수신을 행하지 않는 수신 정지 기간을 설치한 것이다.

발명의 효과

[0040] 본 발명에 따른 통신 시스템은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로서 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대하여 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)을 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 이동단말에 대하여 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 통신 시스템에 있어서, 통신 시스템은, 이동단말이 개별 통신 데이터를 송수신 가능한 셀인 유니캐스트 셀, 이동단말이 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 MBMS 전용 셀, 유니캐스트 셀과 MBMS 전용 셀의 양쪽의 서비스를 제공할 수 있는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 3종류의 셀을 구비하고, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중에 이동단말은, 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀 경유로, MBMS 수신 상황 통지를 행하고, 이동단말에서 통지된 정보에 근거하여 확정된, 이동단말을 추적하는 추적 영역(Tracking Area)에 근거하여 MBMS 전용 셀로부터 송신되는 방송형 데이터를 수신중인 이동단말에 대한 페이징 신호를 송신하므로, 이동단말이 수신할 또는 수신중인 MBMS 데이터(MTCH, MCCH)를 특정할 수 있고, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 제공하고 있는 이동단말에 페이징 신호를 송신할 수 있다.

[0041] 본 발명에 따른 통신 시스템은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 사용하고, 상향 액세스 방식으로서 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access) 방식을 사용하는 통신 시스템으로서, 이동단말에 대하여 1대다 타입의 방송 통신 서비스인 MBMS(Multimedia Broadcast Multicast Service)을 제공하는 방송형 데이터의 송신 및 이동단말에 대하여 1대1 타입의 개별 통신 데이터를 송신가능한 통신 시스템에 있어서, 통신 시스템은, 이동단말이 방송형 데이터의 수신은 할 수 있지만, 개별 통신 데이터의 송수신은 할 수 없는 복수의 MBMS 전용 셀로 구성되고, 복수의 MBMS 전용 셀이 단일의 주파수로 서로 동기되어 있는 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 동기 에어리어를 설치하고 있고, 이 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 MBMS 전용 셀은, 이동단말에 대한 MBMS 데이터의 송신을 소정 시간 정지함으로써, 이동단말이 MBMS 데이터의 수신을 행하지 않는 수신 정지 기간을 설치하였기 때문에, 이 수신 정지 기간에 측정처리, 위치등록을 행하는 것이 가능해져, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 제공하고 있는 이동단말에 페이징 신호를 송신할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0042]

도 1은 LTE 방식의 통신 시스템의 구성을 나타낸 설명도이다. LTE 방식의 통신 시스템의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 2는 LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 3은 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 프레임의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 4는 LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 물리 채널을 설명하는 설명도이다.

도 5는 LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 트랜스포트 채널을 설명하는 설명도이다.

도 6은 LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 논리 채널을 설명하는 설명도이다.

도 7은 MBSFN 동기 에어리어와 MBSFN 에어리어의 관계를 설명하는 설명도이다.

도 8은 E-MBMS의 논리구조(Logical Architecture)를 설명하는 설명도이다.

도 9는 E-MBMS의 아키텍처를 설명하는 설명도이다.

도 10은 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 전체적인 구성을 나타낸 블록도이다.

도 11은 이동단말의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 12는 기지국의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 13은 MME(Mobility Management Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 14는 MCE(Multi-cell/Multicast Coordination Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 15는 MBMS 게이트웨이의 구성을 나타낸 블록도이다.

도 16은 LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말이 MBMS의 이용 개시 및 이용 종료까지의 처리의 개략을 나타낸 흐름도이다.

도 17은 유니캐스트측의 셀 선택을 설명하는 흐름도이다.

도 18은 MBMS 서치 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 19는 MBMS 서비스 선택 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 20은 MBMS측 수신 상황 통지 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 21은 유니캐스트측 메저먼트 처리를 설명하는 흐름도이다.

도 22는 MBMS 수신시에 있어서의 간헐 수신 처리를 설명하는 흐름도이다.

도 23은 MTCH 수신 처리와 MBMS 수신 종료 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 24는 유니캐스트측 간헐 수신 처리, MBMS 수신 종료 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 25는 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 복수의 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도이다.

도 26은 MBSFN 에어리어가 시분할 다중되었을 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑 개념도이다.

도 27은 MBSFN 에어리어가 부호분할 다중되었을 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑 개념도이다.

도 28은 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 복수의 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도로서, 복수의 MBSFN 에어리어를 커버하는 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도이다.

도 29는 커버하고 있는 MBSFN 에어리어와 커버되어 있는 MBSFN 에어리어가 시분할 다중되고, 커버되어 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑을 나타낸 설명도이다.

도 30은 이동단말에의 MBMS 데이터의 송신이 정지되고, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 동작이 정지하는 간헐 수신 기간과, 간헐 수신을 행하는 주기인 간헐 수신 주기의 관계를 나타낸 설명도이다.

도 31은 트래킹 에어리어 리스트의 상세를 설명하는 설명도이다.

도 32는 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성예이다.

도 33은 페이징 신호를 물리 멀티캐스트 채널(PMCH) 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 34는 페이징 신호를 물리 멀티캐스트 채널(PMCH) 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 35는 커버하고 있는 MBSFN 에어리어와 커버되어 있는 MBSFN 에어리어가 시분할 다중되고, 커버되어 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑을 나타낸 설명도이다.

도 36은 복수의 MBSFN 에어리어를 포함하는 MBSFN 에어리어에 제어 정보를 전달하기 위해, 멀티캐스트 제어 채널에 페이징 관련 신호를 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다.

도 37은 수신중인 멀티캐스트 제어 채널의 품질을 측정하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 38은 이동단말의 능력의 개념을 나타낸 표이다.

도 39는 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어마다 설치된 물리 멀티캐스트 채널의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 40은 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어마다 설치된 물리 멀티캐스트 채널의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 41은 MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 42는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 43은 MBSFN 서브프레임의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 44는 페이징 신호를 페이징 전용 채널(DPCH)에 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다.

도 45는 페이징 신호를 페이징 전용 채널(DPCH)에 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다.

도 46은 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 물리 채널(메인 PMCH)의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 47은 메인 PMCH가 송신되는 무선 프레임의 구성에 대해서 나타낸 설명도이다.

도 48은 동기 채널 SCH와 동일한 서브프레임 내에서 메인 PMCH가 송신되는 무선 프레임의 구성에 대해서 나타낸 설명도이다.

도 49는 페이징 신호용 영역을 설치한 메인 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 50은 MBSFN 에어리어 또는 MBSFN 동기 에어리어 내의 일부의 셀에 페이징 신호를 송신하는 방법을 나타낸 설명도이다.

도 51은 페이징 신호를 송신하지 않은 셀에서 설치한 셀마다의 패딩용 코드의 예를 나타낸 설명도이다.

도 52는 페이징 송신 셀 식별용 코드를 사용하는 방법을 나타낸 설명도이다.

도 53은 MBMS 관련 정보와 페이징 신호를 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 정보요소로서 실을 경우의 매핑 방법을 나타낸 설명도이다.

도 54는 논리 채널 PCCH를 논리 채널 MTCH, MCCH와 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 실을 경우의 매핑 방법을 나타낸 설명도이다.

도 55는 논리 채널 PCCH를 트랜스포트 채널 PCH에 신고, 논리 채널 MTCH와 MCCH를 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 신고, PCH와 MCH를 다중화해서 물리 멀티캐스트 채널에 더 실을 경우의 매핑 방법을 나타낸 설명도이다.

도 56은 페이징 신호를 논리 채널 PCCH를 트랜스포트 채널 PCH에 신고, 논리 채널 MTCH와 MCCH를 다중해서 트랜

스포츠 채널 MCH에 신고, PCH를 페이징 전용의 물리 채널에 더 실을 경우의 매핑 방법을 나타낸 설명도이다.

도 57은 MBSFN 동기 에어리어 공통의 물리 채널로서 메인 PMCH를 설치한 경우의 매핑 방법을 나타낸 설명도이다.

도 58은 유니캐스트측 메저먼트 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 59는 MTCH 수신 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 60은 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 61은 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 62는 이동단말에의 MBMS 데이터의 송신이 정지되고, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 동작이 정지하는 간헐 수신 기간과, 간헐 수신을 행하는 주기인 간헐 수신 주기의 관계를 나타낸 설명도이다.

도 63은 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 64는 실시예 12에서 설명하는 MBMS의 서치 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 65는 MBSFN 동기 에어리어 내의 메인 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 66은 MBSFN 동기 에어리어의 메인 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 67은 실시예 12에서 설명하는 MBMS의 서치 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 68은 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 69는 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 70은 MBSFN 에어리어마다의 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다.

도 71은 간헐 수신 정보의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 72는 간헐 수신 정보의 일례를 나타낸 설명도이다.

도 73은 본 발명의 과제의 설명도이다.

도 74는 MBSFN 서브프레임의 할당 정보의 통지 및 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전(occasion)의 도출을 행하는 경우의 시퀀스도이다.

도 75는 DRX 기간도 고려했을 경우의 각 셀에 있어서의 MBSFN 에어리어마다의 MBSFN 서브프레임 구성을 설명하는 도면이다.

도 76은 실시예 15에 있어서의 MBMS 수신시 간헐 수신 준비처리를 설명하는 흐름도이다.

도 77은 실시예 15에 있어서의 MBMS 수신시에 있어서의 간헐 수신 처리를 설명하는 흐름도이다.

도 78은 실시예 16에 있어서의 트래킹 에어리어 리스트의 상세를 설명하는 도면이다.

도 79는 실시예 16에 있어서의 트래킹 에어리어 리스트의 상세를 설명하는 도면이다.

도 80은 1개의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀을 트래킹 에어리어로 한 것을 설명하는 도면이다.

도 81은 실시예 17에 있어서의 트래킹 에어리어 리스트의 상세를 설명하는 도면이다.

도 82는 복수의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어가 구성되어 있는 것을 설명하는 도면이다.

도 83은 수신가능한 MBMS에 관한 통지, MBMS 서치, MBMS 서비스 선택 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 84는 서비스 번호와 서비스 내용의 대응을 설명하는 표이다.

도 85는 수신가능한 MBMS에 관한 통지, MBMS 서치, MBMS 서비스 선택 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 86은 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를 행하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 87은 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를

행하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 88은 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를 행하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 89는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를 행하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 90은 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를 행하는 처리를 나타낸 흐름도이다.

도 91은 MBSFN 서브프레임을 MBSFN 에어리어에서 다중하는 개념을 나타낸 설명도이다.

도 92는 본 발명의 과제를 설명하는 설명도이다.

도 93은 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정을 행하는 경우의 시퀀스도이다.

도 94는 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정을 행하는 경우의 시퀀스도이다.

도 95는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임수의 대응표이다.

도 96은 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임 번호의 대응표이다.

도 97은 실시예 23의 변형예 5에서 사용하는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정을 행하는 경우의 시퀀스도이다.

도 98은 1개의 MBSFN 에어리어 내에 2개의 TA(MBMS)(TA(MBMS)#1, TA(MBMS)#2)가 구성되는 경우를 설명하는 도면이다.

도 99는 TA(MBMS)마다 페이징 신호를 TDM해서 매핑하는 것을 설명하는 도면이다.

도 100은 동일한 MBSFN 서브프레임 내에 페이징 신호 전용 채널과 PMCH를 설치한 구성을 설명하는 도면이다.

도 101은 페이징 정보를 각 물리 채널의 물리영역에 매핑하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 102는 MBSFN 에어리어 내의 각 셀의 시스템 대역을 설명하는 도면이다.

도 103은 각 셀로부터 산하의 이동단말에 시스템 대역을 통지하는 방법을 설명하는 도면이다.

(부호의 설명)

101 이동단말, 102 기지국,

103 MME(Mobility Management Entity),

104 S-GW(Serving Gateway)

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0043] 실시예 1.

[0044] 도 10은, 본 발명에 따른 이동통신 시스템의 전체적인 구성을 나타낸 블록도이다. 도 10에 있어서, 이동단말(101)은 기지국(102)과 제어 데이터(C-plane), 유저 데이터(U-plane)의 송수신을 행한다. 기지국(102)은, 유니캐스트 송수신만 취급하는 유니캐스트 셀(102-1), 유니캐스트와 MBMS 서비스(MTCH와 MCCH)의 송수신을 취급하는 혼합 셀(102-2), MBMS 서비스의 송수신만을 취급하는 MBMS 전용 셀(101-3)로 분류된다. 유니캐스트 송수신을 취급하는 유니캐스트 셀(102-1)과 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(혼합 셀, 믹스드 셀)(102-2)은, MME(103)과 인터페이스 S1-MME에 의해 접속된다. 더구나 유니캐스트 송수신을 취급하는 유니캐스트 셀(102-1)과 혼합 셀(102-2)은, 유니캐스트 유저 데이터의 송수신을 위해 S-GW(104)과 인터페이스 S1-U에 의해 접속된다. MME(103)은 인터페이스 S1-M에 의해 PDNGW(Packet Data Network Gateway)(902)과 접속된다. MCE(801)은, 멀티 셀(MC) 송신을 행하기 위해, MBSFN 에어리어 중의 모든 기지국(102)에 대하여 무선 리소스의 할당을 행한다. 예를 들면 1개 또는 복수의 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2)로 구성되는 MBSFN 에어리어 #1과 1개 또는 복수의 MBMS 전용 셀

(101-3)로 구성되는 MBSFN 에어리어 #2가 존재한 경우를 고려한다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2)은 MBSFN 에어리어 #1 중의 모든 기지국을 위한 무선 리소스를 할당하는 MCE 801-1과 인터페이스 M2로 접속된다. 또한 MBMS 전용 셀(102-3)은 MBSFN 에어리어 #2 중의 모든 기지국을 위한 무선 리소스를 할당하는 MCE 801-2와 인터페이스 M2로 접속된다.

[0045]

MBMS GW(802)은 제어 데이터를 취급하는 MBMS CP(802-1)과 유저 데이터를 취급하는 MBMS UP(802-2)로 분류할 수 있다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2) 및 MBMS 전용 셀(102-3)은, MBMS 관련 제어 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M1으로 MBMS CP(802-1)과 접속된다. 또한, MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2) 및 MBMS 전용 셀(102-3)은, MBMS 관련 유저 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M1_U로 MBMS UP(802-2)과 접속된다. MCE(801)은 MBMS 관련 제어 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M3로 MBMS CP(802-1)과 접속된다. MBMS UP(802-2)은 인터페이스 SGmb으로 eBMSC(901)과 접속된다. MBMS GW(802)은 인터페이스 SGmb으로 eBMSC(901)과 접속된다. eBMSC(901)은 콘텐츠 프로바이더와 접속된다. 또한, eBMSC(901)은 인터페이스 SGi으로 PDNGW(902)과 접속된다. MCE(801)는 새로운 인터페이스인 MME-MCE간 인터페이스(IF)로 MME(103)과 접속된다.

[0046]

도 11은, 본 발명에서 사용하는 이동단말(101)의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 11에 있어서, 이동단말(101)의 송신 처리는 이하와 같이 실행된다. 우선, 프로토콜 처리부(1101)로부터 제어 데이터, 어플리케이션부(1102)로부터 유저 데이터가 송신 데이터 버퍼부(1103)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(1103)에 보존된 데이터는 인코더부(1104)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실행된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(1103)로부터 변조부(1105)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코더부(1104)에서 인코드 처리된 데이터는 변조부(1105)에서 변조 처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(1106)로 출력되어, 무선 송신 주파수로 변환된다. 그 후, 안테나(1107)로부터 기지국(102)에 송신 신호가 송신된다. 또한, 이동단말(101)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 기지국(102)으로부터의 무선신호가 안테나(1107)에 의해 수신된다. 수신 신호는, 주파수 변환부(1106)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되어, 복조부(1108)에 있어서 복조 처리가 행해진다. 복조후의 데이터는 디코더부(1109)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(1101)에 건네지고, 유저 데이터는 어플리케이션부(1102)에 건네진다. 이동단말의 일련의 처리는 제어부(1110)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1110)는, 도면에서는 생략하고 있지만, 각 부(1101~1109)와 접속되어 있다.

[0047]

도 12는, 기지국(102)의 구성을 나타낸 블록도이다. 기지국(102)의 송신처리는 이와 같이 실행된다. EPC 통신부(1201)는, 기지국(102)과 EPC(MME(103) 및 S-GW(104)) 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 타기지국 통신부(1202)는, 다른 기지국과의 사이의 데이터의 송수신을 행한다. EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)는 각각 프로토콜 처리부(1203)와 정보의 교환을 행한다. 프로토콜 처리부(1203)로부터 제어 데이터, 또한 EPC 통신부(1201)와 타기지국 통신부(1202)로부터의 유저 데이터 및 제어 데이터가 송신 데이터 버퍼부(1204)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(1204)에 보존된 데이터는 인코더부(1205)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실행된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(1204)로부터 변조부(1206)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코드된 데이터는 변조부(1206)에서 변조 처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(1207)로 출력되어, 무선 송신 주파수로 변환된다. 그 후, 안테나(1208)에서 1개 또는 복수의 이동단말(101)에 대해 송신 신호가 송신된다. 또한, 기지국(102)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 1개 또는 복수의 이동단말(101)로부터의 무선신호가 안테나(1208)에 의해 수신된다. 수신 신호는 주파수 변환부(1207)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되어, 복조부(1209)에서 복조 처리가 행해진다. 복조된 데이터는 디코더부(1210)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(1203) 또는 EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)로 건네지고, 유저 데이터는 EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)로 건네진다. 기지국(102)의 일련의 처리는 제어부(1211)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1211)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1201~1210)와 접속되어 있다.

[0048]

도 13은, MME(Mobility Management Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다. PDN GW 통신부(1301)는 MME(103)와 PDN GW(902) 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1302)는 MME(103)과 기지국(102) 사이를 S1_MME 인터페이스에 의한 데이터의 송수신을 행한다. PDN GW(902)로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저 데이터는 PDN GW 통신부(1301)로부터 유저 플레인 처리부(1303) 경유로 기지국 통신부(1302)로 건네져, 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. 기지국(102)으로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저 데이터는 기지국 통신부(1302)로부터 유저 플레인 처리부(1303) 경유로 PDN GW 통신부(1301)로 건네져, PDN GW(902)에 송신된다.

[0049]

MCE 통신부(1304)는 MME(103)과 MCE(801) 사이를 MME-MCE간 IF에 의한 데이터의 송수신을 행한다. PDN

GW(902)로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 PDN GW 통신부(1301)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. 기지국(102)으로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 기지국 통신부(1302)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. MCE(801)로부터 수신한 제어 데이터는 MCE 통신부(1304)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. 제어 플레인 제어부(1305)에서의 처리의 결과는, PDN GW 통신부(1301) 경유로 PDN GW(902)에 송신되고, 또한 기지국 통신부(1302) 경유로 S1-MME 인터페이스에 의해 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신되고, 또한 MCE 통신부(1304) 경유로 MME-MCE간 IF에 의해 1개 또는 복수의 MCE(801)에 송신된다. 제어 플레인 제어부(1305)에는, NAS 시큐리티부(1305-1), SAE 베어러 컨트롤부(1305-2), 아이들 스테이트(Idle State) 모빌리티 관리부(1305-3) 등이 포함되어, 제어 플레인에 대한 처리 전반을 행한다. NAS 시큐리티부(1305-1)는 NAS(Non-Access Stratum) 메시지의 시큐리티 등을 행한다. SAE 베어러 컨트롤부(1305-2)는 SAE(System Architecture Evolution)의 베어러의 관리 등을 행한다. 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 대기(LTE-IDLE 상태, 간단히 아이들로도 불린다) 상태의 모빌리티 관리, 대기 상태시의 페이징 신호의 생성 및 제어, 산하의 1개 또는 복수의 이동단말(101)의 트래킹 에어리어(TA)의 추가, 삭제, 갱신, 검색, 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 관리 등을 행한다. MME는 UE가 등록되어 있는(registered) 추적 영역(트래킹 에어리어: tracking Area: TA)에 속하는 셀에 페이징 메시지를 송신함으로써, 페이징 프로토콜에 착수한다. MME(103)의 일련의 처리는 제어부(1306)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1306)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1301~1305)와 접속되어 있다.

[0050]

도 14는, MCE(Multi-cell/Multicast Coordination Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다. MBMS GW 통신부(1401)는 MCE(801)과 MBMS GW(802) 사이를 M3 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1402)는 MCE(801)과 기지국(102) 사이를 M2 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. MME 통신부(1403)는 MCE(801)과 MME(103) 사이를 MME-MCE간 IF에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. MC 송신 스케줄러부(1404)는, MBMS GW 통신부(1401) 경유로 건네진 MBMS GW(802)로부터의 제어 데이터와, 기지국 통신부(1402) 경유로 건네진 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어 내부의 기지국(102)으로부터의 제어 데이터와, MME 통신부(1403) 경유로 건네진 MME(103)로부터의 제어 데이터를 사용하여, 자신이 관리하고 있는 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어의 멀티 셀 송신의 스케줄링을 행한다. 스케줄링의 일례로서는 기지국의 무선 리소스(시간, 주파수 등), 무선 구조(변조 방식, 코드 등) 등을 들 수 있다. 멀티 셀 송신의 스케줄링 결과는, 기지국 통신부(1402)로 건네져, MBSFN 에어리어 내부의 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. MCE(801)의 일련의 처리는 제어부(1405)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1405)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1401~1404)와 접속되어 있다.

[0051]

도 15는 MBMS 게이트웨이의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 15에 있어서, MBMS GW(802)의 eBMSC 통신부(1501)는, MBMS GW(802)과 eBMSC(901) 사이의 데이터(유저 데이터, 제어 데이터)의 송수신을 행한다. MCE 통신부(1502)는 MBMS GW(802)와 MCE(801) 사이를 M3 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. eBMSC(901)에서 수신한 제어 데이터는, eBMSC 통신부(1501) 경유로, MBMS CP부(1503)로 건네지고, MBMS CP부(1503)에서의 처리후, MCE 통신부(1502) 경유로, 1개 또는 복수의 MCE(801)에 송신된다. MCE(801)에서 수신한 제어 데이터는, MCE 통신부(1502) 경유로, MBMS CP부(1503)로 건네져, MBMS CP부(1503)에서의 처리후, eBMSC 통신부(1501) 경유로, eBMSC(901) 또는/및 MCE(801)에 송신된다. 기지국 통신부(1504)는 MBMS GW(802)과 1개 또는 복수의 기지국에 M1-U 인터페이스에 의한 유저 데이터(트래픽 데이터로도 불린다)의 송신을 행한다. eBMSC(901)에서 수신한 유저 데이터는, eBMSC 통신부(1501) 경유로, MBMS UP부(1505)로 건네져, MBMS UP부(1505)에서의 처리후, 기지국 통신부(1504) 경유로, 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. MBMS CP부(1503)와 MBMS UP부(1505)는 접속되어 있다. MBMS GW(802)의 일련의 처리는 제어부(1506)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1506)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1501~1506)와 접속되어 있다.

[0052]

다음에, 도 16에 본 발명에 따른 이동통신 시스템으로서의 처리의 흐름의 일례를 나타낸다. 도 16은, LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말이 MBMS의 이용 개시로부터 이용 종료까지의 처리의 개략을 나타낸 흐름도이다. 도 16의 스텝 ST1601에서 이동단말은, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 서빙 셀의 셀 선택을 행한다. 이후, 스텝 1601의 처리를 「유니캐스트측 셀 선택」으로 칭한다. 스텝 ST1601-1에서 네트워크측은 이동단말에 대해 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」 처리를 행한다. 구체적으로는, 현재 이용 가능한 MBMS 서비스가 존재하는 것과, 그것의 주파수에 관한 정보(주파수의 리스트)가, 네트워크측으로부터 이동단말에 통지된다. ST1601-1의 처리에 의해 이동단말은, 이용 가능한 MBMS 서비스가 존재하는 것과 그것의 주파수를 알 수 있으므로, 수신 가능 주파수를 모두 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다.

[0053] 스택 ST1602에서 이동단말은, 스택 ST1601에서 네트워크측에서 통지된 정보를 기초로, MBMS 송신 전용 셀의 서치 처리를 행한다. 서치 처리의 구체적인 예로서는, 타이밍 동기(무선 프레임 타이밍에 의한 동기)나, 시스템 대역폭, 송신 안테나 수, MBSFN 에어리어 식별자(ID)(MBSFN 에어리어 번호로도 불린다), MCCH(멀티캐스트 제어 채널) 관련 정보 등의 시스템 정보의 취득 등이 있다. 이후, 스택 1602의 처리를 「MBMS의 서치」로 칭한다. 스택 ST1603에서 이동단말은, 네트워크측으로부터 MBMS 송신 전용 셀에 있어서, MBMS 서비스(MCCH 및 MTCH)를 수신하기 위한 정보를 수신한다. 이후, 스택 1603의 처리를 「MBMS Area 정보 취득」으로 칭한다. 스택 ST1604에서 유저(이동단말)는, 스택 ST1603에서 네트워크측으로부터 수신한 MBMS 서비스를 수신하기 위한 정보를 사용하여, 유저가 소망하는 MBMS 서비스를 선택한다. 이후, 스택 1604의 처리를 「MBMS 서비스 선택」으로 칭한다.

[0054] 앞서 설명한 과제와 같이, LTE 방식에 의한 통신 시스템에서는, MBMS 서비스가 제공하는 방송 데이터를 이동단말에 송신하기 위한 하향 링크만을 설치하고, 상향 링크를 생략함으로써 간략한 시스템 구성을 실현하는 MBMS 송신 전용의 셀을 설치하는 것이 검토되고 있다. 상기 설명의 스택 1601-1 내지 스택 ST1604는, 이러한 MBMS 송신 전용 셀에 의한 MBMS 서비스를 선택할 때까지의 방법을 개시했다. 상기 설명의 일련의 처리에 의해, 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 원하는 MBMS 서비스를 수신할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다.

[0055] 스택 ST1605에서 이동단말은, 스택 ST1603에서 네트워크측으로부터 수신한 MBMS 서비스를 수신하기 위한 정보를 사용하여, MBMS 송신 전용 셀로부터 MBMS 데이터를 간헐 수신하기 위한 준비를 행한다. 이후, 스택 1605의 처리를 「MBMS 수신시 간헐 수신 준비」로 칭한다. 스택 ST1606에서 이동단말은, 네트워크측에 MBMS 송신 전용 셀에 있어서의, MBMS의 수신 상황을 통지하는 「MBMS측 수신 상황 통지」처리를 행한다. MBMS 송신 전용 셀은 상향 링크를 설치하지 않고 있으므로, MBMS 전용 셀에서 MBMS 데이터를 수신하고 있는 이동단말은 네트워크측에 위치등록을 행할 수 없다. 이 경우, 네트워크측은 이동단말이 존재하는 셀을 특정할 수 없으므로, 해당 이동단말 앞의 착신이 발생한 경우에 페이징 신호를 보내는 것이 곤란하였다. 본 스택 ST1606에 의해 네트워크측은, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 취지를 알 수 있어, 이동단말을 추적하는 것이 가능하게 되므로, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용중인 이동단말 앞으로 착신이 발생했을 때, 페이징 정보를 MME(103), MCE 801-1 경유로 MBMS 송신 전용 셀에 전송하여, MBMS 서비스를 이용중인 이동단말에 개별 착신이 발생한 것을 알릴 수 있다. 따라서, MBMS 송신 전용 셀로 MBMS 서비스를 이용중인 이동단말에 대한 페이징에 관한 과제를 해결할 수 있다.

[0056] 스택 ST1607에서, 이동단말은 유니캐스트 셀(도 10 102-1) 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(도 10 102-2)의 전해 강도 측정이나 셀 선택을 포함하는 측정(메저먼트) 처리를 행한다. 이 처리를 「Unicast측 메저먼트」로 칭한다. 스택 ST1607에 의해 이동단말은, MBMS 송신 전용 셀에 있어서 MBMS 데이터를 수신중이라도, 유니캐스트 셀(도 10 102-1)이나 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(도 10 102-2)의 측정이나 셀 선택, 위치등록 등의 처리를 행하는 것이 가능해진다. 이 메저먼트 처리를 행함으로써, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말은 송신 대상이 되는 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 선택, 갱신하고 있으므로, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 있어서의 모빌리티를 확보하는 것이 가능해진다고 하는 효과를 얻는다. 이 때문에, MBMS 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말은, 확실하게 위치등록 등 모빌리티에 관한 처리를, 예를 들면 유니캐스트 셀 또는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 거쳐 행하는 것이 가능해 지고, 따라서, 네트워크측은 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말에 페이징 신호를 보내는 것이 가능하게 된다. 또한, 해당 이동단말은, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어와의 측정을 통한 하향 동기 확립을 메저먼트 주기에 의해 행한다. 이에 따라, 본 발명의 과제인, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 송신 전용 셀에 있어서, 이동단말이 MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 거쳐 페이징 신호에 대한 응답을 송신하는 경우에도, 제어 지연을 작게 할 수 있다.

[0057] 스택 ST1608에서, 이동단말은, 페이징 신호를 수신하기 위해 간헐 수신을 행한다. 보다 구체적으로는, 해당 이동단말 앞의 개별 착신이 발생했을 경우, 네트워크측은, MBMS 송신 전용 셀로 구성되는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대하여, MBMS 송신 전용 셀의 하향 링크를 거쳐 페이징 신호를 송신한다. 스택 ST1605~스택 ST1608에서, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말에, 페이징을 통지하는 것이 가능하게 된다.

[0058] 스택 ST1608의 「MBMS 수신시 간헐 수신」에서 페이징 신호를 수신하지 않은 이동단말은, 스택 ST1609에서 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)을 거쳐 MBMS 송신 전용 셀로부터 송신된 MBMS 트래픽 데이터를 수신한다. 이후, 스택 ST1608의 처리를 「MTCH 수신」으로 칭한다. 「MTCH 수신」을 행하고 있는 이동단말은, 「Unicast측 메저먼트」의 타이밍으로 스택 ST1607로 이행한다. 또는 「MTCH 수신」을 행하고 있는 이동단말은, 수신 감도가

나빠졌을 경우에 스텝 ST1602, 또는 스텝 ST1604, 또는 스텝 ST1612로 이행한다. 한편, 스텝 ST1608의 「MBMS 수신시 간헐 수신」에서 페이징 신호를 수신한 이동단말은, 스텝 ST1610에서, MBMS 송신 전용 주파수 레이어의 주파수($f(\text{MBMS})$)로부터 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 주파수($f(\text{Unicast})$)로 주파수를 변경하고, 제어 데이터의 송수신을 행한다. 이후, 스텝 ST1610의 처리를 「Unicast측 간헐 수신」으로 칭한다. 이에 따라 해당 이동단말은, 유니캐스트 셀 또는 혼합 셀을 거쳐 네트워크측으로 페이징 신호에 대한 응답 등 상향 데이터를 송신하는 것이 가능해진다. 스텝 ST1611, 스텝 ST1612에서 이동단말은, 네트워크측으로 MBMS 송신 전용 주파수 레이어(MBMS 송신 전용 셀)에 있어서의 MBMS 데이터의 수신을 종료하는 취지를 통지한다. 스텝 ST1611에 의해 네트워크측은, 해당 이동단말이 MBMS 서비스의 이용을 종료하는 취지를 알 수 있다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 의한 MBMS 서비스의 이용을 종료한 이동단말에 대해서는, 유니캐스트 셀 또는 혼합 셀을 거쳐 페이징 신호를 송신하면 되므로, 네트워크측이 MBMS 송신 셀의 하향 링크를 거쳐 페이징 신호를 통지하는 처리를 중지할 수 있어, MBMS 송신 전용 셀의 무선 리소스의 유효 활용을 도모한다.

[0059] 실시예 2.

[0060] 본 실시예에 있어서는, 도 17을 사용하여, 실시예 1에서 서술한 이동통신 시스템의 처리의 흐름의 상세한 구체적인 예에 대해 설명한다. 도 17은 유니캐스트측의 셀 선택을 설명하는 흐름도이다. 스텝 ST1701에서, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀(간단히 혼합 셀(Mixed cell)로도 칭한다)은 제1동기 채널(Primary Synchronization Channel: P-SCH)과 제2동기 채널(Secondary Synchronization Channel: S-SCH), 레퍼런스 신호(레퍼런스 심볼로도 불린다. Reference Symbol: RS)를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1702에서, 이동단말은 기지국(유니캐스트 셀 또는/및 혼합 셀)으로부터의 P-SCH, S-SCH, RS를 수신한다. 스텝 ST1703에서, 이동단말은 수신한 P-SCH, S-SCH, RS를 사용해서 초기 셀 서치 동작을 행한다. 현재 3GPP에서 논의되고 있는 셀 서치 동작의 상세를 설명한다. 제1단계로서 이동단말은, 이동통신 시스템으로서 3종류의 규정 시퀀스가 존재하는 제1동기 채널(P-SCH)을 블라인드 검출한다. P-SCH는 주파수로서는 시스템 대역폭의 중심 72 서브캐리어에, 시간적으로는 무선 프레임마다 1번째(#0)와 6번째(#5)에 매핑된다. 따라서 P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출과, 셀 그룹(앞의 P-SCH의 3종류의 시퀀스에 대응하는 1~3그룹)을 알 수 있다. 제2단계로서, 이동단말은, 제2동기 채널(S-SCH)을 블라인드 검출한다. S-SCH의 매핑 위치는 P-SCH와 동일하다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 셀 식별자(Cell ID)를 알 수 있다.

[0061] 스텝 ST1704에서 이동단말은, 셀 선택을 행한다. 셀 선택은 이동단말이 복수의 기지국으로부터의 하향 수신 감도를 측정해 측정 결과를 사용하여, 서빙 기지국(셀)으로 될 수 있는 조건을 만족한 기지국을 1개 선택하는 처리이다. 서빙 기지국으로 될 수 있는 조건의 구체적인 예로서는, 복수의 기지국으로부터의 하향 수신 감도 중에서 가장 수신 감도가 좋은 것, 또는 서빙 기지국의 수신 감도의 최저 임계값을 초과한 기지국 등이 생각된다. 실제로 이동단말이 측정하는 값으로서, 레퍼런스 심볼 수신 전력(Reference Symbol received power: RSRP), E-UTRA 캐리어 수신 신호 강도값(E-UTRA carrier received signal strength indicator: RSSI) 등이 있다. 서빙 기지국이란, 해당 이동단말의 스케줄링을 담당하는 기지국이다. 해당 이동단말의 서빙 기지국 이외의 기지국이라도, 다른 이동단말에 있어서는 서빙 기지국으로 될 수 있다. 즉 유니캐스트 셀 또는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 모든 기지국은 스케줄링 기능을 갖고, 모든 이동단말의 서빙 기지국이 될 수 있다. 스텝 ST1705에서, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 논리 채널의 1개인 통지 제어 채널(BCCH)을 사용해서 통지 정보를 송신한다. 통지 정보의 구체적인 예는, 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트랙킹 에어리어 정보(TA 정보) 등이 있다. 메저먼트 주기란 네트워크측이 산하의 이동단말에 통지하는 주기로서, 이 주기에 따라서 이동단말은 전계강도 등의 측정을 행한다. 간헐 수신 주기란, 이동단말이 대기 상태(Idle State)시에 페이징 신호를 수신하기 위해, 주기적으로 페이징 신호를 모니터링하는 주기이다. TA 정보란 「추적 영역」(Tracking Area)에 관한 정보이다. MME는 UE가 등록되어 있는 추적 영역에 속하는 각 eNB에 페이징 메시지를 보내는 것에 의해, 페이징 처리를 개시한다(TS36.300 19.2.2.1). 스텝 ST1706에서, 이동단말은 서빙 기지국으로부터 BCCH를 거쳐 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, TA 정보 등을 수신한다.

[0062] 스텝 ST1707에서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 BCCH를 사용하여, 이동단말에 대하여, 이용 가능한 MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)의 주파수($f(\text{MBMS})$)로 칭한다)를 1개 또는 복수 통지한다. W-CDMA 통신 시스템에서는 프리퍼드 주파수 정보(Preferred frequency information: PL 정보)라고 하는 파라미터가 존재하였다. PL 정보는 네트워크측에서 논리 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되어, 산하의 이동단말에 대해 통지된다. 그러나, LTE 시스템에 있어서는, MBMS 서비스를 제공하지 않는 유니캐스트 셀을 설치하는 것이 예정되어 있고, 이러한 유니캐스트 셀에서는,

MBMS용의 채널인 MCCH를 사용해서 f(MBMS)를 통지하는 방법은 채용할 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0063]

스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 f(MBMS)를 수신한다. f(MBMS)을 이동단말이 수신함으로써, 이동단말은 현재의 주파수 이외에서 서비스가 존재할 가능성이 있는 주파수에 대해 모두 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1707, 스텝 ST1708은 실시예 1에서 서술한 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」의 상세한 구체예이다. 여기에서, 이동통신 시스템으로서 f(MBMS)가 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 f(MBMS)를 통지하지 않아 상기 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연이 짧아진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, f(MBMS)를 통지할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0064]

한편, 스텝 ST1707과 스텝 ST1708에 있어서, f(MBMS) 이외에 각 f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수를 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 통지하는 것도 가능하다. 이에 따라, 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 f(MBMS)를 수신함으로써, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 시스템 정보(시스템 대역폭, 송신 안테나 수)를 취득할 필요가 없어지므로, 제어 지연을 짧게 할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 왜냐하면 f(MBMS)를 수신하기 위해 유니캐스트/주파수 레이어에 있어서는 서빙 기지국으로부터의 BCCH를 수신할 필요가 있으므로, 정보(시스템 대역폭, 송신 안테나 수)가 증가하였다고 하더라도 이동단말의 처리시간으로서는 그다지 길게는 되지 않는다. 한편, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 옮기고나서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 시스템 정보를 취득하기 위해서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 BCCH를 수신할 필요가 있어, 새롭게 별도의 채널의 디코드 처리가 필요하게 되기 때문에, 제어 지연이 발생한다.

[0065]

스텝 ST1709에서 이동단말은, 프로토콜 처리부(1101) 또는 제어부(1110)에서 보관하고 있는 현재의 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 중에, 스텝 ST1706에서 수신한 서빙 기지국의 TA 정보가 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우, 도 18의 스텝 ST1720으로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1710을 실행한다. 스텝 ST1710에서 이동단말은, 「어태치 리퀘스트」(Attach Request)를 서빙 기지국에 송신해서 통지한다. 「어태치 리퀘스트」에 포함되는 정보로서는, 이동단말의 식별자(IMS I(International Mobile Subscriber Identity) 또는 S-TMS I(S-Temporary Mobile Subscriber Identity, S-TMS I는 간단히 Temporary Mobile Subscriber Identity(TMS I)로 불리는 일도 있다), 이동단말의 능력(Capability) 등이 있다. 스텝 ST1711에서 「어태치 리퀘스트」를 수신한 서빙 기지국은, 스텝 ST1712에서 「어태치 리퀘스트」를 MME(Mobility Management Entity) 또는 HSS(Home Subscriber Server)에 송신한다. 스텝 ST1713에서 MME는 「어태치 리퀘스트」를 수신한다. MME의 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 각 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 관리하고 있다. 스텝 ST1714에서 MME는 해당 이동단말이 관리하고 있는 트래킹 에어리어 리스트에 해당 이동단말의 서빙 기지국이 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우에는, 도 18의 스텝 ST1716으로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1715를 실행한다. 스텝 1715에서 MME의 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 해당 이동단말이 관리하고 있는 트래킹 에어리어 리스트에 해당 이동단말의 서빙 기지국의 TA 정보를 추가(또는 갱신)하는 처리를 행한다. 스텝 ST1716에서 MME는 「어태치 액셉트」(Attach Accept)를 서빙 기지국에 통지한다. 「어태치 액셉트」에 포함되는 정보로서는, 트래킹 에어리어 리스트, 이동단말에 주어지는 식별자(S-TMS I 등) 등이 있다. 스텝 ST1717에서 「어태치 액셉트」를 수신한 서빙 기지국은, 스텝 ST1718에서 「어태치 액셉트」를 해당 이동단말에 통지한다. 스텝 ST1719에서 이동단말은 「어태치 액셉트」를 수신한다.

[0066]

도 18은, MBMS 서치 처리를 나타낸 흐름도이다. 도 18의 스텝 1720~스텝 1725는, 실시예 1에서 서술한 「MBMS의 서치」의 구체적인 처리이다. 스텝 ST1720에서 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수(또는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수)를 수신했는지 확인한다. 즉 f(MBMS)를 1개 이상 수신했는지 확인한다. 존재하지 않은 경우(f(MBMS) 무), 처리를 종료한다. 존재한 경우(f(MBMS) 유), 스텝 ST1721을 실행한다. 스텝 ST1721에서 이동단말은, 유저가 f(MBMS)에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는지 여부를 확인한다. 확인의 구체적인 예로서는, 유저가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우에 유저 인터페이스를 사용해서 이동단말에 대해 지시를 보내고, 이동단말은 유저의 의사를 프로토콜 처리부(1101)에 보관한다. 스텝 ST1721에서 이동단말은 프로토콜 처리부(1101)에 보관되어 있는 MBMS 서비스를 수신할 의사의 유무를 확인한다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 없으면, 스텝 ST1721의 처리를 반복한다. 반복하는 방법으로서, 일정 주기로 이동단말이 스텝 ST1721의 판단을 행하는 방법, 또는 유저로부터의 유저 인터페이스를 통한 MBMS 서비스를 수신하는 의사의 변경 통지가 있었을 때에 스텝 ST1721 또는, 스텝 ST1720을 행하는 방법 등이 있다. MBMS 서비

스를 수신할 의사가 있으면, 스텝 ST1722로 이행한다. 스텝 ST1722에서 이동단말은, 주파수 변환부 1107(신서사이저)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 $f(\text{MBMS})$ 로 변경함으로써 MBMS의 서치 동작을 개시한다. 주파수 변환부 1107의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 변경하는 것을 리튬(re-tune)으로 칭한다. 스텝 ST1723에서, MBMS 전용 셀은 제1동기 채널(Primary Synchronization Signal: P-SCH)과 제2동기 채널(Secundary Synchronization Signal: S-SCH), 레퍼런스 신호(RS(MBMS)), BCCH를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1724에서, 이동단말은 MBMS 전용 셀로부터의 P-SCH, S-SCH, RS(MBMS), BCCH(통지 제어 채널)을 수신한다.

[0067]

스텝 ST1725에서 이동단말은 MBMS의 서치 동작을 행한다. 그때 이동단말은, 참조 신호(RS)를 사용해서 수신 품질을 측정한다. 현재 3GPP에서 논의되고 있는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 서치 동작에 대해 설명한다. P-SCH에 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 전용적으로 사용하는 시퀀스를 추가한다. 추가의 전용 시퀀스는, 정적으로 규정된 것으로 한다. 제1단계로서 이동단말은, 추가의 전용의 시퀀스에서 P-SCH를 블라인드 검출한다. P-SCH는 주파수적으로는 시스템 대역폭의 중심 72 서브캐리어에, 시간적으로는 무선 프레임마다 1번째(#0)와 6번째(#5)에 매핑된다. 따라서 P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출할 수 있다. 또한, P-SCH는 멀티 셀 송신된다. 제2단계로서 이동단말은, S-SCH를 블라인드 검출한다. S-SCH의 매핑 위치는 P-SCH와 동일하다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 MBSFN 에어리어 ID를 알 수 있다. 또한, S-SCH는 멀티 셀 송신된다. 제2단계에서 얻은 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스램블링 코드(Scrambling Code)를 사용해서 BCCH를 수신한다. 이동단말은, BCCH를 디코드함으로써, MCCH(멀티캐스트 제어 채널)의 스케줄링을 얻을 수 있다. 이 디코드 처리는, 상기 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스램블링 코드(Scrambling Code)를 사용한다. 또한 BCCH는 멀티 셀 송신된다. 본 발명에서는, BCCH를 더 디코드함으로써 $f(\text{MBMS})$ 에 있어서의 시스템 대역폭, $f(\text{MBMS})$ 에 있어서의 송신 안테나 수를 얻을 수 있는 것으로 한다. 여기에서, 이동통신 시스템으로서 $f(\text{MBMS})$ 에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 $f(\text{MBMS})$ 에 있어서의 시스템 대역폭 또는/및 송신 안테나 수를 통지할 필요가 없어, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, 디코드 및, 파라미터($f(\text{MBMS})$ 에 있어서의 시스템 대역폭 또는/및 송신 안테나 수)의 변경이 불필요하게 되므로 이동단말의 저소비 전력화, 제어 지연의 삭감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0068]

본 발명에서는, MCCH의 스케줄링에 대해 더 검토한다. 현재의 3GPP의 규격에 있어서 MBSFN 동기 에어리어(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network Synchronization Area $f(\text{MBMS})$)는 1개 이상의 MBSFN 에어리어(MBSFN Areas)를 지지할 수 있게 되어 있다(도 7 참조).한 편, 1개의 주파수(Single Frequency)인 $f(\text{MBMS})$ 에서 복수의 MBSFN 에어리어를 어떻게 다중화하는지는 결정되어 있지 않다. 여기에서는 MBSFN 에어리어의 다중방법이 다른 경우에도 본 발명이 적응가능해지도록 다중방법마다 「MBMS 서치」 처리를 설명한다.

[0069]

우선, MBSFN 에어리어가 시분할 다중(TDM: Time Division Multiplexing)된 경우에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어가 복수 존재한 경우의 기지국의 지리적인 로케이션의 개념도를 도 25에 나타낸다. 도 25는 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 복수의 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도이다. 도 25에 있어서, 1개의 MBSFN 동기 에어리어 중에 MBSFN 에어리어 1, MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3의 3개의 에어리어가 존재한다. 스텝 ST1725에서 얻어지는 BCCH 중의 MCCH의 스케줄링의 구체적인 예에 대해서는 현재의 3GPP에서는 상세 논의가 되지 않고 있다. 본 발명의 과제인 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시하기 위해, MBSFN 에어리어가 시분할 다중되었을 경우의 BCCH 중의 MCCH의 스케줄링의 구체적인 예에 대해 나타낸다. 도 26은, MBSFN 에어리어가 시분할 다중되었을 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑 개념도이다.

[0070]

도 26은, 1개의 MBSFN 동기 에어리어에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어에의 채널이 시분할 다중되어 있는 개념을 나타낸다. 1개의 MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 각 MBSFN 에어리어는 시간적으로 동기되어 있기 때문에, P-SCH(제1동기 채널)은 MBSFN 에어리어 1 내부의 MBMS 전용 셀, MBSFN 에어리어 2 내부의 MBMS 전용 셀, MBSFN 에어리어 3 내부의 MBMS 전용 셀 모두 같은 타이밍으로 송신되고 있다. 또한, 추가의 전용 시퀀스를 사용하는 것으로 하면 모든 MBSFN 에어리어 내의 P-SCH의 시퀀스는 같아진다. 따라서 P-SCH를 사용하여, MBSFN 동기 에어리어 내에서 동일한 정보를 동일한 타이밍으로 송신하게 된다. 또한, 상기한 것과 같이, MBSFN 에어리어 ID가 S-SCH(제2동기 채널)에 의해 송신되는 것이 고려되고 있다. 그 경우에는 S-SCH는 MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 MBSFN 동기 에어리어에서 같은 타이밍으로 송신되게 된다. 이 경우, 각 MBSFN 에어리어 내의 전체 MBMS 전용 셀로부터는 동일한 정보가 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. 이동통신 시스템은, BCCH를 사용한 송신을 행할 때에, MBSFN 에어리어 ID와 관련된 스램블링 코드를 송신한다. 이 스램블링 코드는, S-SCH(제2동기 채널)

널)을 사용해서 이동단말에 통지된다. 따라서, MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 BCCH를 사용해서 MBSFN 동기 에어리어에서 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. 한편, BCCH의 내용은 MBSFN 에어리어 내의 전체 MBMS 전용 기지국에서 동일하다. 이동단말은 BCCH를 디코드함으로써, MCCH의 스케줄링을 취득할 수 있다.

[0071]

현재의 3GPP통신 시스템에서는, 비특허문헌 2와 같이, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 MBSFN 서브프레임의 할당에 대해 검토되어 있다. LTE 방식의 통신 시스템에서 설치되는 MBMS 전용 셀에는 유니캐스트용의 서브프레임이 존재하지 않기 때문에, 전체가 MBSFN 서브프레임이 된다. 그러나, MBMS/유니캐스트 혼합 셀과 MBMS 전용 셀의 구성을 가능한 한 정합시키는 것은 중요하다. 따라서 비특허문헌 2에서 개시되어 있는 「MBSFN 프레임 클러스터」(MBSFN frame Cluster)에 대해서 사고방식을 답습한 후에, MBMS 전용 셀의 스케줄링에 대한 방법을 개시한다. 더구나, MBSFN 서브프레임 내의 MCCH의 스케줄링에 대해서도 설명한다. 도 26에 있어서, MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기를 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간(MBSFN frame Cluster Repetition Period)으로 한다. 또한, MCCH가 송신되는 주기를 MCCH 반복 기간(MCCH Repetition Period)으로 한다. MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 기간보다 작은 경우에 대해 설명한다.

[0072]

도 26에 있어서, MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 기간을 통지하는 것을 생각한다. 더욱 구체적으로는, MCCH 반복 기간의 지정에는 무선 프레임의 사용한다. 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MCCH 반복 기간의 지정에 무선 프레임 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값=(MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH 반복 기간)으로 표시된다. 도 26에 있어서, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스타팅 포인트 값 1은, $1 \bmod 7=1$ 또는 $8 \bmod 7=1$ 이 되고, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 1 「7」, 스타팅 포인트 값 1 「1」이 된다. 또한, MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스타팅 포인트 값 2는, $4 \bmod 7=4$ 가 되고 MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 2 「7」, 스타팅 포인트 값 2 「4」가 된다. 또한, MBSFN 에어리어 3의 MCCH 스타팅 포인트 값 3은, $6 \bmod 7=6$ 이 되고 MBSFN 에어리어 3의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 3 「7」, 오프셋 값 3 「6」이 된다. 이때의 SFN은 BCCH에 매핑되어 있는 것으로 하면 무선 프레임마다 통지되어, MCCH 스타팅 포인트 값으로부터 MCCH를 수신할 때에도 유효하다.

[0073]

요컨대 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같이 된다. 상기 추가의 전용 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복 기간 1 「7」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 1이 곱해진 BCCH1, MBSFN 에어리어 1의 MCCH1과 MTCH1이 송신된다. MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국으로부터 3은 시분할 다중화되므로, MBSFN 에어리어 1이 송신하고 있는 기간은, MBSFN 에어리어 2, 3에 속하는 기지국으로부터의 MCCH2, 3과 MTCH2, 3은 송신 정지(DTX: Discontinuous transmission)가 된다. MCCH1과 MTCH2에는 스크램블링 코드 1이 곱해져도 된다. MCCH1과 MTCH1에 스크램블링 코드를 곱하는 것에 의해, MBSFN 에어리어 고유의 데이터(BCCH, MCCH, MTCH)에의 처리가 통일된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 반대로 MCCH 및 MTCH는 시분할 다중(TDM)이므로, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드를 곱하지 않아도 된다. MCCH1과 MTCH1에 스크램블링 코드를 곱하지 않는 것에 의해, 기지국측에서의 인코드 처리, 이동단말측에서의 디코드 처리의 부하가 가벼워져, 데이터 수신까지의 지연이 줄어든다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0074]

MBSFN 에어리어 1 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같이 된다. 상기 추가의 전용 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID2 등이 매핑된 S-SCH2(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 2 「4」, MCCH 반복 기간 2 「7」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 2가 곱해진 BCCH2, MBSFN 에어리어 2에 속하는 기지국의 MCCH2와 MTCH2가 송신된다. 이 기간, MBSFN 에어리어 1, 3에 속하는 기지국의 MCCH1, 3과 MTCH1, 3은 송신 정지(DTX)가 된다. MBSFN 에어리어 1 마찬가지로 MBSFN 에어리어 3에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같이 된다. 상기 추가의 전용 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID3 등이 매핑된 S-SCH3(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 3 「6」, MCCH 반복 기간 3 「7」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 3이 곱해진 BCCH3, MBSFN 에어리어 3의 MCCH3과 MTCH3이 송신된다. 이 기간, MBSFN 에어리어 1, 2에 속하는 기지국의 MCCH1, 2와 MTCH1, 2는 송신 정지(DTX)가 된다. 도 26에 있어서는 편의상 MCCH와 MTCH가 무선 프레임 단위로 시분할되어 있는 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방식이 별도의 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 무선 프레임 단위 이외라도 본 발명은 적용가능하다. 또한, 이동통신 시스템으로서 MCCH 반복 기간을 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서

MCCH 반복 기간을 통지할 필요가 없어진다. 통지하는 정보가 적어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0075]

다음에, MBSFN 에어리어가 부호분할 다중(CDM: Code Division Multiplexing)되었을 경우에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어가 복수 존재한 경우의 기지국의 로케이션의 개념도는, 시분할 다중(TDM)의 경우와 동일하다. 도 27은 MBSFN 에어리어가 부호분할 다중되었을 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑 개념도이다. 도 27에 있어서, 각 MBSFN 에어리어 내에서는 MBMS 서비스(MCCH, MTCH)가 연속적으로 송신되고 있는 것을 상정하고 있다. 그러한 경우에는, MBSFN 프레임 클러스터는 정의하지 않아도 된다. MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 기간보다 작은 경우에 대해 설명한다. P-SCH(제1동기 채널), S-SCH(제2동기 채널), BCCH의 구체적인 예에 대해서는 시분할 다중(TDM)의 경우와 같기 때문에 설명을 생략한다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 기간을 통지하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, MCCH 반복 기간의 지정에는 무선 프레임수를 사용한다. 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)를 사용한다. MCCH 반복 기간의 지정에 무선 프레임 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되고 있을 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값 = (MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH 반복 기간)으로 표시된다. 도 27에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스타팅 포인트 값은, $1 \bmod 3 = 1$, 또는 $4 \bmod 3 = 1 \dots$ 이 되어 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 1 「3」, 스타팅 포인트 값 「1」이 된다. MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스타팅 포인트 값은, $1 \bmod 2 = 1$, 또는 $3 \bmod 2 = 1 \dots$ 이 되어 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 2 「2」, 스타팅 포인트 값 「1」이 된다. MBSFN 에어리어 3의 MCCH 스타팅 포인트 값은, $2 \bmod 4 = 2 \dots$ 이 되어 MBSFN 에어리어 3의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 3 「4」, 스타팅 포인트 값 「2」가 된다.

[0076]

요컨대 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스(상기 추가의 전용 시퀀스)인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복 기간 1 「3」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 1이 곱해진 BCCH1, 스크램블링 코드 1이 곱해진 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국의 MCCH1과 MTCH1이 송신된다. MBSFN 에어리어 1 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID2 등이 매핑된 S-SCH2(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 2 「1」, MCCH 반복 기간 2 「2」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 2가 곱해진 BCCH2, 스크램블링 코드 2가 곱해진 MBSFN 에어리어 2에 속하는 기지국의 MCCH2와 MTCH2가 송신된다. MBSFN 에어리어 1 마찬가지로 MBSFN 에어리어 3에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID3 등이 매핑된 S-SCH3(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 3 「2」, MCCH 반복 기간 3 「4」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 3이 곱해진 BCCH3, 스크램블링 코드 3이 곱해진 MBSFN 에어리어 3에 속하는 기지국의 MCCH3과 MTCH3이 송신된다.

[0077]

도 27에 있어서는 편의상 MCCH와 MTCH가 무선 프레임 단위로 시분할된 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방법이 별도의 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 무선 프레임 단위 이외라도 본 발명은 적용가능하다. 또한, 이동통신 시스템으로서 MCCH 반복 기간을 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 MCCH 반복 기간을 통지할 필요가 없어진다. 통지하는 정보가 적어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. MBSFN 에어리어를 부호분할 다중(CDM)했을 경우, MBSFN 에어리어를 시분할 다중(TDM)하는 경우와 비교하여, MBSFN 에어리어마다 다른 반복 기간을 설정하는 것이 가능해져, MBMS 서비스로서 자유도가 높은 스케줄링이 가능해진다고 하는 효과가 있다. 더구나 부호분할 다중을 사용함으로써, 이동단말에 있어서 동시에 복수의 MBSFN 에어리어로부터의 MTCH 및 MCCH가 중첩해도 분리 가능해진다고(스크램블링 코드에 의해 분리할 수 있기 때문에). 따라서 이동통신 시스템으로서 동시에 MBSFN 에어리어 1~3으로부터의 MTCH, MCCH를 송신하는 것이 가능해지기 때문에, 1개의 MBSFN 에어리어에 할당되는 주파수 및 시간적인 무선 리소스가 확대된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0078]

다음에, 현재의 3GPP의 논의에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어를 커버하도록 MBSFN 에어리어를 설치하는 것이 검토되어 있다. 도 28은 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 복수의 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도로서, 복수의 MBSFN 에어리어를 커버하는 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도이다. 도 28에 있어서, 1개의 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area) 중에 MBSFN 에어리어 1~4가 존재한다. 그중에서, MBSFN 에어리어 4는,

MBSFN 에어리어 1~3을 커버하고 있다. 이러한 MBSFN 에어리어 4에는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 1~3 경유로 액세스하는 것이 논의되고 있지만, 상세한 것은 결정되어 있지 않다. 따라서, 이하, 복수의 MBSFN 에어리어를 커버하는 MBSFN 에어리어에의 액세스 방법에 대해 설명한다.

[0079]

앞서 서술한 것 같이, 현재, MBSFN 에어리어의 다중방법에 대해서는 상세한 결정이 이루어져 있지 않으므로, 우선, MBSFN 에어리어 4와 이것에 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 1~3이 시분할 다중되고, 또한, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 1~3 사이가 부호분할 다중되어 있는 케이스에 대해 설명한다. 도 28과 같은 MBSFN 에어리어의 지리적 로케이션이었을 경우의, 스텝 ST1725(도 18 참조)의 구체적인 예를 나타낸다. 제1단계로서 이동단말은, 상기 전용의 시퀀스에서 P-SCH(제1동기 채널)를 블라인드 검출한다. P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출할 수 있다. 또한, P-SCH는 멀티 셀 송신이다. MBSFN 동기 에어리어 내에 위치하는 기지국은 멀티 셀 송신을 위한 동기가 취해지고 있다. 따라서 P-SCH의 멀티 셀 송신은 동기 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상이 된다. 제2단계로서 이동단말은, S-SCH(제2동기 채널)를 블라인드 검출한다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 MBSFN 에어리어 ID를 알 수 있다. 또한, S-SCH는 멀티 셀 송신이다. 이때의 MBSFN 에어리어 ID는 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 ID로 한다. 즉 이동단말이 위치하고 있는, 커버되고 있는 각 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 1~3 중 어느 한개)이다. 따라서 S-SCH의 멀티 셀 송신은 커버되고 있는 각 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상이 된다. 이동단말은, 제2단계에서 얻은 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스크램블링 코드를 사용해서 BCCH(통지 제어 채널)를 수신한다. BCCH를 디코드함으로써, MCCH(멀티캐스트 제어 채널)의 스케줄링을 얻을 수 있다. 또한, BCCH는 멀티 셀 송신이다. 제2단계에서 얻어진 스크램블링 코드를 사용하는 것으로부터, BCCH는 커버되고 있는 MBSFN 에어리어로부터의 BCCH가 된다. 따라서 BCCH의 멀티 셀 송신은 커버되고 있는 각 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상이 된다. 이동단말은, BCCH를 디코드함으로써, MCCH의 스케줄링, f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수 등을 얻을 수 있다.

[0080]

여기에서 MCCH의 스케줄링에 대해 더 검토한다. 도 29는, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 시분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우의 MBSFN 동기 에어리어의 물리 채널에의 매핑을 나타낸 설명도이다. MBSFN 동기 에어리어는 시간적으로 동기되어 있기 때문에, P-SCH(제1동기 채널)은 MBSFN 에어리어 1~3 내부의 MBMS 전용 셀과도 같은 타이밍으로 송신되고 있다. 또한, 상기 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스(상기 추가의 전용 시퀀스)를 사용하는 것으로 하면 모든 MBSFN 에어리어 내의 P-SCH(제2동기 채널)의 시퀀스는 같아진다. 따라서 P-SCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 동일한 정보를 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. S-SCH(제2동기 채널)에 의해, 상기한 것과 같이 MBSFN 에어리어 ID가 송신되는 것이 고려되고 있다. 따라서 그 경우에는 S-SCH는 MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 MBSFN 동기 에어리어에서 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. 이 경우, 각 MBSFN 에어리어 내부의 전체 MBMS 전용 셀로부터는 동일한 정보가 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. 이때, 커버하고 있는 쪽의 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4) 특유의 S-SCH는 없는 것으로 한다. S-SCH는 MBSFN 동기 에어리어에 있어서 주파수적, 시간적으로 동일한 무선 리소스를 사용한다. 또한, S-SCH에 각 MBSFN 에어리어 스크램블링 코드에 관련된 MBSFN 에어리어 ID의 서치를 위해 사용되기 때문에, S-SCH에는 각 MBSFN 에어리어의 스크램블링 코드를 곱하는 것은 불가능하다. 커버하고 있는 MBSFN 에어리어 S-SCH의 송신을 행하지 않는 것은, 지리적인 로케이션으로서는 복수의 MBSFN 에어리어가 중첩하고 있지만, 중첩하고 있는 MBSFN 에어리어(예를 들면 MBSFN 에어리어 1과 4)에 있어서, S-SCH를 1종류만 송신하면 되게 된다. 이에 따라, 서로의 MBSFN 에어리어로부터의 S-SCH가 간섭하게 되는 것을 방지할 수 있다. 이동통신 시스템은 S-SCH에서 통지하는 MBSFN 에어리어 ID와 관련된 스크램블링 코드가 곱해진 BCCH를 송신한다. 따라서 그 경우 BCCH는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 MBSFN 동기 에어리어에서 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. BCCH의 내용은 MBSFN 에어리어 내의 전체 MBMS 전용 기지국에서 동일하다. 이동단말은 BCCH를 디코드함으로써, MCCH의 스케줄링을 취득할 수 있다. 현재의 3GPP에서는 MCCH의 스케줄링의 구체적인 예에 대해서는 논의되지 않고 있다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체적인 예를 나타낸다.

[0081]

도 29에 있어서, MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 기간보다 큰 경우에 대한 MCCH의 스케줄링에 대해 함께 설명한다. 커버하고 있는 MBSFN 에어리어의 MCCH의 스케줄링으로서는 2단계를 고려한다. 이하의 설명에서 편의상, 이동단말이 커버되고 있는 MBSFN 에어리어로서 MBSFN 에어리어 1에 위치하고, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어로서 MBSFN 에어리어 4가 존재하는 경우를 설명한다. 제1단계로서 MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링이 통지된다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 내의 MCCH 송신 회수를 통지하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 프레임

클러스터의 반복 기간에는 무선 프레임 수를 사용한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MBSFN 프레임 클러스터의 반복 기간의 지정에 무선 프레임 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체적인 예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값=(MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MBSFN FRAME Cluster Repetition Period)가 고려된다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 내의 MCCH 송신 회수로서 MBSFN 프레임 클러스터 내부의 MCCH 송신 회수(이후, N_{MCCH} 로 칭한다)를 사용한다. N_{MCCH} 를 구하는 구체적인 계산식은, N_{MCCH} =MBSFN 프레임 클러스터/MCCH 반복 기간(MCCH Repetition Period)으로 표시된다. 도 29에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 오프셋 값 1은, $1 \bmod 10=1$ 이 된다. MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스타팅 포인트 값 2는, $1 \bmod 10=1$ 이 된다. MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스타팅 포인트 값 4는, $7 \bmod 10=7$ 이 된다. 다음에 MBSFN 에어리어 1의 N_{MCCH1} 은, $6/2=3$ 이 된다. 또한, MBSFN 에어리어 2의 N_{MCCH2} 는, $6/3=2$ 가 된다. MBSFN 에어리어 4의 N_{MCCH4} 는, $4/2=2$ 가 된다. 따라서, MBSFN 에어리어 1의 MCCH의 스케줄링의 파라미터는 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 1 「10」, 스타팅 포인트 값 1 「1」, N_{MCCH1} 「3」이 된다. 이때 N_{MCCH1} 을 파라미터로서 통지하는 대신에, MBSFN 프레임 클러스터 1과 MCCH 반복 기간 1을 통지해도 된다.

[0082]

제2단계로서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH에서 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링이 통지된다. MCCH의 스케줄링의 구체적인 예는 상기 MBSFN 에어리어 4(MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 4 「10」, 스타팅 포인트 4 「7」, N_{MCCH4} 「2」)의 파라미터 이외에 커버하고 있는 MBSFN 에어리어의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)를 통지한다. MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링으로서, 1단계의 경우도 고려된다. 즉 상기 MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링도 MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 통지하는 방법이다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 4의 서비스를 수신하는 이동단말에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH를 수신하여 디코드하는 처리가 불필요하게 되므로, 제어 지연이 감소한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. MCCH 스케줄링으로서, 상기 스타팅 포인트, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간, N_{MCCH} (MBSFN 프레임 클러스터와 MCCH 반복 기간이어도 된다)을 사용하는 방법은, MBSFN 에어리어가 시분할 다중되었을 경우(도 26 참조)의 MBSFN 프레임 클러스터 내에 복수회 MCCH가 존재한 경우에도 사용할 수 있다.

[0083]

요컨대 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH(제1동기 채널), MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1(제2동기 채널), MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 1 「10」, N_{MCCH1} 「3」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 1이 곱해진 BCCH1, 스크램블링 코드 1이 곱해진 MBSFN 에어리어 1의 MCCH1과 MTCH1이 송신된다. MCCH1에서는 MBSFN 에어리어 4의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)와 MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링이다, MCCH 스타팅 포인트 값 4 「7」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 4 「10」, N_{MCCH4} 「2」가 송신된다. MBSFN 에어리어 1 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2에 속하는 기지국으로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID2 등이 매핑된 S-SCH2, MCCH 스타팅 포인트 값 2 「1」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 2 「10」, N_{MCCH2} 「2」 등이 매핑되고, 스크램블링 코드 2가 곱해진 BCCH2, 스크램블링 코드 2가 곱해진 MBSFN 에어리어 2의 MCCH2와 MTCH2가 송신된다. MCCH2에서는 MBSFN 에어리어 4의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)와 MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링이다, MCCH 오프셋 값 4 「7」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 4 「10」, N_{MCCH4} 「2」가 송신된다.

[0084]

MBSFN 에어리어 4로부터 송신되는 데이터로서는, 앞서 설명한 것과 같이 P-SCH, S-SCH의 송신은 없다. 더구나, MBSFN 에어리어 4의 시스템 정보로서 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)의 BCCH에서 송신된 것 이상으로 통지할 필요가 없으면, MBSFN 에어리어 4로부터의 BCCH의 송신을 생략할 수 있다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스크램블링 코드가 곱해지지 않은 MBSFN 에어리어 4의 MCCH4와 MTCH4가 송신된다.

[0085]

도 29에 있어서는 편의상 MCCH와 MTCH가 무선 프레임 단위로 시분할되는 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방법이 다른 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 무선 프레임 단위 이외이라도 본 발명은 적용가능하다. 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가

시분할 다중되는 경우로서, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이는 부호분할 다중인 다중방법은, 지리적인 로케이션이 분리되어 있는 MBSFN 에어리어 1~3의 다중방법으로서 부호분할 다중을 사용하고 있다. 이에 따라, 주파수 및 시간적인 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 이점을 얻을 수 있다. 부호분할 다중에 있어서는, 각 MBSFN 에어리어의 분리는 각 MBSFN 에어리어에 할당된 스크램블링 코드만으로 행해지기 때문에, MBSFN 에어리어 사이의 서로의 데이터가 간섭하게 될 가능성이 있다. 그러나, 본 다중방법에 있어서는, 지리적인 로케이션이 분리되어 있는 MBSFN 에어리어 1~3의 다중에 있어서 부호분할 다중을 사용해도 서로의 송신 데이터에 의한 간섭이 발생하기 어렵다고 하는 효과가 있다. 지리적인 로케이션이 분리되지 않고 있는 MBSFN 에어리어 4와 MBSFN 에어리어 1~3의 다중에 시분할 다중을 사용한다. 이에 따라, 지리적으로 분리되어 있지 않기 때문에, 보다 간섭이 발생하기 쉬운 MBSFN 에어리어 4와 MBSFN 에어리어 1~3의 다중방법을 서로 간섭을 일으키기 어려운 다중방법으로 할 수 있다. 이 다중방법에 의해 각 MBSFN 에어리어 사이의 간섭을 억제하면서, 무선 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)에 있어서 MBMS 서치를 행하지 않는 것에 의해, P-SCH, S-SCH, BCCH를 삭감할 수 있다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 4의 무선 리소스를 유효 활용할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0086]

다음에, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 시분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법도 시분할 다중인 경우에 있어서는 구체예에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어가 복수 존재한 경우의 기지국의 로케이션의 개념도는, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 시분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우와 동일하다. P-SCH, S-SCH, BCCH에 대해서는 상기한 경우와 같기 때문에 설명을 생략한다. MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서도 거의 상기한 경우와 같은, 다른 부분을 중심으로 설명한다. 제1단계로서 MBSFN 에어리어1의 BCCH에서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링이 통지된다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 기간을 통지하는 것을 고려한다. MCCH 반복 기간의 지정에는 무선 프레임 수를 사용한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MCCH 반복 기간의 지정에 무선 프레임 수 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되고 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값 = (MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH 반복 기간)이 된다. 제2단계로서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH에서 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링이 통지된다. MCCH의 스케줄링의 구체예는, 상기 MBSFN 에어리어 1과 동일한 MBSFN 에어리어 4의 파라미터 이외에 커버하고 있는 MBSFN 에어리어의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)를 통지한다. MBSFN 에어리어 4의 파라미터의 설명은 생략한다.

[0087]

다음에, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 부호분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법도 부호분할 다중인 경우에 있어서는 구체예에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어가 복수 존재한 경우의 기지국의 로케이션의 개념도는, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 시분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우와 동일하다. P-SCH, S-SCH, BCCH에 대해서는 상기한 경우와 같기 때문에 설명을 생략한다. MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서도 거의 상기한 경우와 같고, 다른 부분을 중심으로 설명한다. 제1단계로서 MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링이 통지된다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 주기를 통지하는 것을 고려한다. MCCH 반복 기간의 지정에는 무선 프레임 수를 사용한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MCCH 반복 기간의 지정에 무선 프레임 수 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되는, 구체예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값 = (MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH 반복 기간)이 된다. 제2단계로서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH에서 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링이 통지된다. MCCH의 스케줄링의 구체예는, 상기 MBSFN 에어리어 1과 동일한 MBSFN 에어리어 4의 파라미터에 이외에 커버하고 있는 MBSFN 에어리어의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)를 통지한다. MBSFN 에어리어 4의 파라미터의 설명은 생략한다. MBSFN 에어리어 4에서 사용되는 스크램블링 코드는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH1에서 통지되는 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)를 기초로 판명

한다.

[0088]

다음에, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 부합분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법이 시분할 다중인 경우에 있어서의 구체예에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어가 복수 존재한 경우의 기지국의 로케이션의 개념도는, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)와 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)가 시분할 다중되고, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 다중방법은 부호분할 다중인 경우와 동일하다. P-SCH, S-SCH, BCCH에 대해서는 상기한 경우와 같기 때문에 설명을 생략한다. MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서도 거의 상기한 경우와 같고, 다른 부분을 중심으로 설명한다. 제1단계로서 MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링이 통지된다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 기간을 통지하는 것을 고려한다. MCCH 반복 기간의 지정에는 무선 프레임 수를 사용한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MCCH 반복 기간의 지정에 무선 프레임 수 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값=(MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH 반복 기간)이 된다. 제2단계로서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH에서 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링이 통지된다. MCCH의 스케줄링의 구체예는, MCCH의 스케줄링의 구체예는 MBSFN 에어리어 4의 파라미터로서 스타팅 포인트, MCCH 반복 기간, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어의 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)를 통지한다.

[0089]

상기 기재의 MBSFN 에어리어의 모든 다중방법에서의, MCCH 스케줄링에 있어서 MCCH의 스타팅 포인트는 MCH 스타팅 포인트, 또는 PMCH 스타팅 포인트로 해도 된다. MCH 스타팅 포인트로 한 경우, MCCH 스케줄링에 있어서의 파라미터 MCCH 반복 기간은, MCH 반복 기간이 된다. 그때, 각 MCH 중에 MCCH가 반드시 매핑되어 있는 경우에는, MCH 반복 기간=MCCH 반복 기간이 된다. 한편 각 MCH 중에 MCCH가 반드시 매핑되지 않고 있는 경우에는, MCH 반복 기간과 함께 MCCH 반복 기간을 파라미터로서 가져도 된다. PMCH 스타팅 포인트로 한 경우, MCCH 스케줄링에 있어서의 파라미터 MCCH 반복 기간은, PMCH 반복 기간이 된다. 그때, 각 PMCH 중에 MCCH가 반드시 매핑되어 있는 경우에는, PMCH 반복 기간=MCCH 반복 기간이 된다. 한편 각 PMCH 중에 MCCH가 반드시 매핑되지 않고 있는 경우에는, PMCH 반복 기간과 함께 MCCH 반복 기간을 파라미터로서 가져도 된다.

[0090]

다음에, 3GPP에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 싱글 셀 송신이 서포트되는 방향에서 논의가 진행되고 있다. 그 서포트 방법으로서, 싱글 셀 송신을 1셀 구성의 MBSFN 에어리어에서 실현하는 방법이 논의되고 있다. 그러나, 구체적인 실현방법에 대해서는 조금도 논의되지 않고 있다. 본 발명의 과제인 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그것을 위한 이동통신 시스템을 개시하기 위해, 싱글 셀 송신의 서포트 방법에 대해 구체예를 나타낸다. 상기에서, 복수의 MBSFN 에어리어를 덮도록 MBSFN 에어리어가 존재하는 경우에 대한 구체적인 실현예에 대해 설명하였다. 상기한 방법에 있어서, 덮어지는 MBSFN 에어리어(MBSFN Area 1~3)를 싱글 셀(Single-cell) 송신을 행하는 셀로 치환하고, 덮는 측의 MBSFN 에어리어(MBSFN Area 4)를 멀티 셀(multi-cell) 송신을 행하는 셀로 치환함으로써, 싱글 셀 송신을 1셀 구성의 MBSFN 에어리어에서 실현하는 것이 가능하다.

[0091]

다음에, 도 18의 스텝 ST1726, 1727, 도 19의 스텝 ST1728, 1729를 사용하여, 실시예 1에서 서술한 「MBMS 에어리어 정보 취득」에 대해 더욱 구체적으로 설명한다. 각 MBSFN 에어리어의 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)는 멀티 셀 송신을 고려한다. 따라서 스텝 ST1726에서 MCE는, MBSFN 에어리어 내부의 기지국에 대해 MCCH의 내용 및 MCCH를 송신하기 위한 무선 리소스의 할당을 송신한다. 스텝 ST1727에서 각 MBMS 전용 기지국은 MCE로부터 MCCH의 내용 및 MCCH를 송신하기 위한 무선 리소스의 할당을 수신한다. 스텝 ST1728에서 각 기지국은 MCE로부터 할당된 무선 리소스에 따라, MBMS 에어리어 정보, 간헐 수신(DRX) 정보, 페이징 그룹 수 K 등의 제어 정보를, MCCH를 사용해서 멀티 셀 송신한다. 스텝 ST1729에서 이동단말은, MBSFN 에어리어 내부의 각 기지국으로부터 MCCH를 수신한다. MCCH 수신에는 스텝 ST1725에서 네트워크측으로부터 수신한 MCCH의 스케줄링을 사용한다.

[0092]

수신의 방법의 구체예에 대해 설명한다. 대표로서, 복수의 기지국이 도 25에 도시된 것과 같이 배치되고, 각 MBSFN 에어리어가 도 26과 같이 시분할 다중되어 있는 경우에 대해 설명한다. 이동단말이 MBSFN 에어리어 1의 산하에 위치하고 있었을 경우에 대해 설명한다. 이동단말은 MBSFN 에어리어 1의 BCCH1(통지 제어 채널)을 디코딩함으로써, MCCH1의 스케줄링 파라미터로서, 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복주기 1(MCCH

Repetition Period) 「7」을 수신한다. 또한 SFN(System Frame Number)이 BCCH에 매핑되어 있는 것으로 하면, 이동단말은, BCCH를 디코드 함으로써 SFN 번호를 알 수 있다. 이동단말은, 이하의 식에서 MCCH가 매핑되어 있는 SFN 번호를 구할 수 있다. $SFN=MCCH \text{ 반복주기} \times 1 + \text{스타팅 포인트 값} \times 1$ (a는 양의 정수). 이동단말은, MCCH1이 매핑되는 SFN 번호의 무선 리소스를 수신해서 디코드함으로써 MCCH1을 수신할 수 있다. MCCH1에는, MBSFN 에어리어 1로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스용의 제어 정보가 매핑되어 있다. 제어 정보의 구체예로서는, MBMS 에어리어 정보, DRX 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등이 있다.

[0093]

MBMS 에어리어 정보에 대해 더욱 구체예를 도 26을 사용하여 설명한다. MBMS 에어리어 정보로서, 각 에어리어의 프레임 구성(MBSFN 프레임 클러스터(MBSFN frame Cluster), MBSFN 서브프레임 등), 서비스 내용, MTCH의 변조 정보 등이 고려된다. MBSFN 프레임 클러스터 1로서 1 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간 내의 MBSFN 에어리어 1에 할당된 프레임의 집합 중의 프레임 수가 통지된다. MBSFN 서브프레임 1로서 MBSFN 프레임 클러스터 1 내부의 1 무선 프레임 내에 실제로 MBMS 데이터(MTCH 또는/및 MCCH)가 매핑되어 있는 서브프레임 번호가 통지된다. MBMS 전용 기지국을 사용한 MBMS 서비스의 제공에 있어서는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀과는 달리, 유니캐스트 데이터와의 무선 리소스를 공유할 필요가 없다. 따라서 1 무선 프레임 내의 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑하는 것이 가능하다(단, P-SCH, S-SCH, BCCH 매핑 부분 제외한다). 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑하는 경우에는, MBSFN 서브프레임의 파라미터를 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지할 필요가 없다. 이에 따라 무선 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다. 또는, 무선통신 시스템으로서 정적으로 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 데이터의 송신시에는 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑한다고 하는 방법을 취하면, 대용량의 MBMS 데이터를 송신하는 것이 가능해 지고, 또한 MBSFN 서브프레임의 파라미터도 통지할 필요가 없어지므로, 더욱 무선 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다. 서비스 내용으로서, MBMS 에어리어 1에서 행해지고 있는 서비스 내용이 통지된다. MBSFN 에어리어 1에 있어서 복수의 서비스(영화와 스포츠 중계 등)가 행해지고 있는 경우, 복수의 서비스 내용과 그것의 다중 파라미터가 통지된다.

[0094]

도 30은, 이동단말에의 MBMS 데이터의 송신이 정지되고, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 동작이 정지하는 DRX 기간과, DRX 기간이 반복되는 주기인 DRX 주기의 관계를 나타낸 설명도이다. DRX(Discontinuous reception) 정보에 대해 도 30을 사용해서 더욱 구체예를 설명한다. 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말에 페이징 신호를 통지하기 위해서는, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 거쳐 네트워크에 위치등록 등을 행할 필요가 있다. 그것을 위해서는, 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트 및 위치 등록(서빙 기지국의 재선택(cell re-selection))이 필요하게 된다. 이에 따라, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 있어서의 모빌리티를 유니캐스트/혼합 셀 경유로 확보하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이때문에, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다. 따라서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이라도, 일정 주기로 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트를 행할 필요가 있다. 종래의 방법(3GPP W-CDMA)에 있어서, 메저먼트 주기는 간헐 수신 주기의 정수배이며, 이동단말에 대해 네트워크측으로부터 상위 레이어에서 통지된다.

[0095]

여기에서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 종래의 방법을 적용해서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 상위 레이어에서 통지된 메저먼트 주기로 메저먼트를 행하는 것으로 하면, MBMS 송신 전용의 주파수 셀의 MBSFN 동기 에어리어를 구성하고 있는 기지국과 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 구성하고 있는 기지국은 서로 동기되어 있지 않기(비동기) 때문에, 메저먼트를 행하기 위해, MBMS 수신을 중단하지 않으면 안된다고 하는 과제가 있다.

[0096]

따라서, 본 발명에서는, 상기 과제의 해결책으로서, MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하는 것으로 한다(도 30 참조). 본 실시예 1에 있어서의 DRX 기간이란, MBSFN 동기 에어리어 내에서 전체 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스에 관한, 네트워크측으로부터 이동단말로의 MBMS 데이터의 송신을 정지하는 기간, 즉 이동단말측에서 보면 MBMS 데이터의 수신을 행하지 않는 기간을 의미하는 것으로 한다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말은, MBMS 데이터가 네트워크측으로부터 송신되지 않는 DRX 기간에, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트를 행함으로써, MBMS 서비스의 이용을 중단할 필요가 없어진다고 하는 효과를 얻는다. 또한, DRX 기간을 MBSFN 동기 에어리어에 설치함으로써, 이동단말은, 아무런 제어를 부가하지 않고, MBSFN 동기 에어리어 내의 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 데이터를 동시에 수신 가능하게 된다.

[0097]

다음에, 도 30에 나타낸 DRX 주기에 대해 설명한다. DRX 주기란 먼저 설명한 DRX 기간이 반복되는 주기

를 말한다. 종래의 방법에 있어서 메저먼트 주기는 이동단말에 대해 네트워크측으로부터 설정(통지)된다. 이 방법을 LTE에 있어서도 답습하면, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이 DRX 기간에서 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서의 메저먼트를 실시하는 것으로 하면, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간의 정보를 어느 한개의 경로를 통해 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀측의 제어장치(기지국, MME, PDNGW 등)에 통지할 필요가 있다. 더구나 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 구성하는 기지국은 기본적으로는 비동기로 구성되어 있는 것으로부터, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간을 각 유니캐스트 셀 또는 각 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 통지할 필요가 생긴다. 이 방법은, 이동통신 시스템을 복잡화하는 것으로 바람직하지 않다. 따라서 본 발명에서는 이하의 방법을 개시한다.

[0098]

MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서의 메저먼트 주기가 1회 이상 포함되도록 한다. 이에 따라, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 이동단말에 어떤 메저먼트 주기가 통지(설정)되었다고 하더라도, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 DRX 주기로 설정된 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하면, 네트워크측에서 통지된 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능해진다. 이 방법을 채용함으로써, MBMS 송신 전용 셀의 제어장치(기지국, MCE, MBMS 게이트웨이, eBNSC 등)로부터, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 제어장치에 대해, MBMS 송신 전용 셀의 DRX 주기나 DRX 기간을 통지할 필요가 없어진다. 따라서, 이동통신 시스템의 복잡화를 방지하고, 즉 무선 인터페이스 위 또는 네트워크 내부의 추가의 시그널링을 회피하면서, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 서비스 수신중인 이동단말이 MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 믹스드 셀이 해당 이동단말에 통지(설정)한, 메저먼트 주기로 메저먼트를 실행할 수 있다고 하는 효과를 얻게 된다.

[0099]

MBMS 송신 전용 셀에 있어서의 DRX 주기를, 유니캐스트 셀, 유니캐스트/혼합 주파수 셀에서 취할 수 있는 메저먼트 주기의 최소값 또는 최소값의 약수로 한다. 유니캐스트 셀 또는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀이, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기가 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기와 다른 경우에는, DRX 주기는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기, 또는 상기 메저먼트 주기의 최소값, 또는 상기 메저먼트 주기의 최소값의 약수로 한다. 이에 따라, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 이동단말에 어떤 메저먼트 주기가 통지(설정)되었다고 하더라도, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 DRX 주기로 설정된 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하면, 네트워크측에서 통지된 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능해진다. 이 방법을 채용함으로써, MBMS 송신 전용 셀의 제어장치(기지국, MCE, MBMS 게이트웨이, eBNSC 등)로부터, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 제어장치에 대해, MBMS 송신 전용 셀의 DRX 주기나 DRX 기간을 통지할 필요가 없어진다. 따라서, 이동통신 시스템의 복잡화를 방지하고, 즉 무선 인터페이스 위 또는 네트워크 내부의 추가의 시그널링을 회피하면서, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 서비스 수신중인 이동단말이 MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 믹스드 셀이 해당 이동단말에 통지(설정)한 메저먼트 주기로 메저먼트를 실행할 수 있다고 하는 효과를 얻게 된다. 또한, 이 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 서빙 셀로부터 통지 정보의 취득을 행해도 되고, 예를 들면 서빙 셀에 있어서의 통지 정보가 수정된 경우 등에 대응하는 것이 가능해진다. 상기, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간의 결정방법, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 주기의 결정방법에 대해서는, 이후의 실시예에서도 사용할 수 있다.

[0100]

DRX 정보의 구체적인 파라미터 예에 대해 도 30을 사용하여 설명한다. 구체적으로는, DRX 정보의 파라미터는, DRX 기간, DRX 주기, 스타팅 포인트 값(DRX)이 고려된다. 구체적으로는, DRX 기간, DRX 주기의 지정에는 무선 프레임 수를 사용한다. 도 30에 있어서, DRX 기간은 「4」 무선 프레임(SFN4~7 사이에서의 기간)이 된다. 또한 DRX 주기는 「7」 무선 프레임(SFN4~10까지의 기간)이 된다. 더구나 DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값(DRX)의 지정에는 SFN을 사용한다. DRX 기간, DRX 주기의 지정에 무선 프레임 수 이외를 사용해도 되고, 구체예로서, 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값(DRX)을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값(DRX)=(DRX 기간이 개시되는 선두의 SFN 번호) mod (DRX 주기)가 된다. 도 30에 있어서는, 스타팅 포인트 값(DRX)은, $4 \bmod 7=4$ 또는 $11 \bmod 7=4$...이 된다. 여기에서, 스타팅 포인트 값(DRX)의 지정에 SFN을 사용하는 예를 나타내었다. 여기에서는, MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하는 예에 대해 설명하였다. 따라서 스타팅 포인트 값(DRX)에 대해서도, MBSFN 동기 에어리어 내부의 기지국 공통으로 한다. 스타팅 포인트 값(DRX)에 SFN을 사용한 경우를 고려한다. MBSFN 동기 에어리어 내의 기지국으로부터 동일한 타이밍으로 동일한 번호가 송신되는 것으로 한다. 상기에서는, DRX 정보를 MCCH에 매핑해서

MBSFN Area 내부의 기지국으로부터 이동단말에 통지하는 예에 대해 설명하였다. 마찬가지로 DRX 정보를 BCCH에 매핑해서 MBSFN 에어리어 내부의 기지국으로부터 이동단말에 통지해도, 동일한 효과가 얻어진다. 더구나, DRX 정보를 BCCH에 매핑해서 서빙 기지국으로부터 이동단말에 통지해도, 동일한 효과가 얻어진다. 더구나, DRX 정보를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해도 동일한 효과가 얻어진다. 이에 따라 통지할 필요가 없으므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0101] MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터에 대해 더욱 구체예를 설명한다. 앞서서도 서술했지만 비특허문헌 1에서 페이징 그룹이 L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)에서 통지되는 것이 개시되어 있다. MBMS 전용 셀로부터 송신되는 무선 리소스에 L1/L2 시그널링 채널이 존재하는지 아닌지는, 아직 결정되지 않고 있다. 본 실시예에서는, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 무선 리소스에는 L1/L2 시그널링 채널이 존재하지 않는 것으로 하여 고려한다. 그러나, LTE라고 하는 동일한 이동통신 시스템 중에 존재하는 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀, MBMS 송신 전용 셀의 페이징 통지방식은 가능한 한 통일하는 것이 바람직하다. 통일함으로써, 이동통신 시스템의 복잡화를 회피할 수 있기 때문이다. 이하의 설명에서는, MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터로서 페이징 그룹 수(이하, K_{MBMS})를 고려한다. 다음에, 복수의 기지국이 도 25에 도시된 것과 같이 배치되고, 각 MBSFN 에어리어가 도 27과 같이 부호분할 다중되고 있는 경우에 대해 설명한다. 이 경우, DRX 정보에 대해서는 상기 시분할 다중의 경우와 동일하므로 설명을 생략한다.

[0102] 다음에, 도 19를 사용해서 실시예 1에서 서술한 「MBMS 서비스 선택」에 대해서 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1730에서 이동단말은, 해당 MBMS 에어리어에서 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 알기 위해, MBMS 에어리어 정보에 포함되는 서비스 내용을 확인한다. 즉, 원하는 서비스가 있는지 판정한다. 해당 MBSFN 에어리어에서 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우에는, 스텝 ST1731로 이행한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우에는, 스텝 ST1733으로 이행한다. 스텝 ST1731에서 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신하고, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 정해진, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 나타내고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 만족시키지 않고 있는 것을 나타낸다. 임계값 이상이면 스텝 ST1732로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST1733으로 이행한다. 스텝 ST1732에서 이동단말은, 유저가 원하는 MBMS 서비스를 수신하기 위한 MBMS 송신 전용의 주파수 $f(MBMS)$ 와 MBSFN 에어리어 ID를 취득한다. 한편, 스텝 ST1733에서 이동단말은 같은 주파수 내($f(MBMS)$)에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는지 아닌지 판단한다. 본 스텝 ST1733은, 도 28에 도시된 것과 같은, 덮이는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)가 존재하는 경우에 특히 유효하다. 같은 주파수 내($f(MBMS)$)에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는 경우에는, 스텝 ST1730으로 되돌아가 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 스텝 ST1734로 이행한다. 스텝 1734에서 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수 리스트에서 다른 주파수가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST1722로 되돌아가, 새로운 주파수($f_2(MBMS)$)로 신서사이저를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1720으로 되돌아가 처리를 반복한다. 또한 스텝 1731에서 레퍼런스 시그널을 수신하고, 수신 전력을 측정하는 것 대신에, 실제로 해당 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스(MTCH 또는/및 MCCH)를 수신하여, 디코드를 행하는 것도 가능하다. 그 경우, 유저 자신이 디코드후의 데이터를 듣는 또는 보는 것에 의해 자기 자신을 허용할 수 있는 수신 감도인지 아닌지를 판단할 수 있다. 허용할 수 있을 경우 스텝 ST1732로 이행하고, 허용할 수 없는 경우 스텝 ST1733으로 이행한다. 허용할 수 있는 수신 감도에는, 유저마다 개인차가 있으므로, 보다 유저에게 적합한 이동단말이 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0103] 도 19의 스텝 1735는, 실시예 1에서 서술한 「MBMS 수신시 간헐 수신 준비」를 나타낸 처리이다. 스텝 ST1735에서 이동단말은, 스텝 ST1729에서 수신한 MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터를 사용해서 MBMS 수신시 간헐 수신 준비를 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1729에서 수신한 페이징 그룹 수 K_{MBMS} 를 사용하여, 자(自) 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 페이징 그룹의 산출에는, 이동단말의 식별 ID(UE-ID, IMSI)을 사용한다. 페이징 그룹은, $IMSI \bmod K_{MBMS}$ 로 표시된다.

[0104] 도 20은, MBMS측 수신 상황 통지의 처리를 설명하는 흐름도이다. 이 처리는, 도 17을 사용해서 실시예 1에서 서술한 「MBMS측 수신 상황 통지」에 대해 더욱 구체적으로 설명하는 것이다. 도 20에 있어서, 스텝 ST1736에서 이동단말은, 주파수 변환부 1107의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 주파수(이하, f (유니캐스트)로 칭한다)로 변경함으로써 유니캐스트/혼합 주파수 레이어로 이동한다. 스텝 ST1737에서 이동단말은, 상향 스케줄링 리퀘스트(UL Scheduling Request)를 서빙 셀에 대해 송신한다. 스

스텝 ST1738에서 서빙 셀은, 해당 이동단말로부터의 상향 스케줄링 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST1739에서 서빙 셀은, 해당 이동단말에 대해 상향 무선 리소스의 할당을 행하기 위해, 상향 스케줄링(UL Scheduling)을 행한다. 스텝 ST1740에서 서빙 셀은, 스텝 ST1739에 있어서의 상향 스케줄링의 결과인 해당 이동단말에의 상향 무선 리소스의 할당(UL allocation, 또는 Grant라고도 불린다)을 이동단말에 송신한다. 스텝 ST1741에서 이동단말은, 서빙 셀에서 UL 앨로케이션을 수신한다(요컨대, 상향 무선 리소스의 할당을 수신한다). 스텝 ST1742에서 이동단말은, 스텝 ST1741에서 수신한 UL 앨로케이션에 따라서 「MBMS측 수신 상황 통지」를 서빙 셀에 송신한다. 「MBMS측 수신 상황 통지」에 포함되는 파라미터 예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스를 수신하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID) 등이 있다.

[0105] 또한 스텝 ST1742의 「MBMS 수신 상황 통지」를 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 상황 통지」를 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update: TAU)」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스를 수신하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID) 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고, 네트워크측이 이동단말의 MBMS 전용 셀에서의 MBMS 수신 상황을 입수하는 것이 가능해진다. 그 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 상황 통지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 타입(TYPE) 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지」를 추가해도 된다. 타입 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지」 때문인지 아닌지를 표시하는 1비트의 인디케이터를 설치해도 된다. 「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 상황 통지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 타입 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지」를 추가해도 된다. 타입 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지」 때문인지 아닌지를 표시하는 1비트의 인디케이터를 설치해도 된다. 이에 따라 종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 상황」을 통지하기 위해 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 상황」을 통지하기 위해 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0106] 스텝 ST1743에서 서빙 셀은, 이동단말로부터 스텝 ST1742의 「MBMS측 수신 상황 통지」 처리에 의해 송신된 각종 파라미터를 수신하는 수신처리를 행한다. 스텝 ST1743에서 네트워크측은, MBMS 전용 셀에 상향 링크를 추가하지 않고, 즉 이동통신 시스템으로서 복잡성을 증대시키지 않고, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 취지를 알 수 있다. 이에 따라, 네트워크측이 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성으로부터, MBMS 수신시 간헐 수신 구성으로 변경하는 것이 가능해지는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1744에서 서빙 셀은, 스텝 ST1742에서 이동단말에 의해 실행된 「MBMS측 수신 상황 통지」에서 송신된 파라미터를 MME에 송신한다. 스텝 ST1745에서 MME는 이것을 수신한다.

[0107] 스텝 ST1746에서 MME는, 해당 이동단말의 MBMS 송신 전용의 주파수에서의 MBMS 서비스를 수신중인 트래킹 에어리어(이후, TA(MBMS)로 칭한다)를 결정한다. 트래킹 에어리어의 결정에 있어서는, MME는 스텝 ST1742에 의해 이동단말로부터 서빙 셀 경유로 통지된 MBMS측 수신 상황 통지(MBMS측 수신 상황의 파라미터, f(MBMS)와 MBSFN 에어리어 번호)를 기초로 결정한다. 스텝 ST1747에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 갱신한다. 스텝 ST1747에서는, TA(유니캐스트) 또는/및 TA(MBMS)을 포함하는 TA 리스트의 관리(보존, 추가, 갱신, 삭제)를 한다. TA(유니캐스트)란 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서의 해당 이동단말의 트래킹 에어리어로 한다. 도 31은 트래킹 에어리어 리스트의 상세를 설명하는 설명도이다. 이하, 도 31을 사용해서 트래킹 에어리어 리스트 관리의 구체예에 대해 설명한다. 트래킹 에어리어 리스트는 도 31a에 나타난 것과 같이, 이동단말마다 관리된다. 도 31a의 예에서는 UE#1의 TA는, TA(유니캐스트)#1과 TA(유니캐스트)#2이며, UE#2의 TA는 TA(유니캐스트)#1과 TA(MBMS)#1이다. 더구나, MME에서는 각 트래킹 에어리어(TA(유니캐스트))에 포함되는 기지국도 관리하고 있다. 도 31b를 사용하여 설명한다. TA(유니캐스트)#1에는, 셀(Cell) ID 1, 2, 3, 4, 5의 MBMS/유니캐스트 혼합 셀이 포함된다. 또한, TA(유니캐스트)#2에는, 셀 ID 23, 24, 25의 MBMS/유니캐스트 혼합 셀이 포함된다. 다음에, 도 31c를 사용하여 설명한다. TA(MBMS)#1은, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하는 MBSFN 에어리어 ID가 대응한다. 즉 본 발명에서는, 스텝 ST1742에서, 이동단말로부터 「MBMS측 수신 상황 통지」에서 파라미터가 송신되고, 스텝 ST1745에서 MME가, 해당 파라미터인 f(MBMS), MBSFN 에어리어 ID를 사용해서 TA(MBMS)가 결정하게 된다.

[0108] 스텝 ST1747의 TA 리스트의 관리의 상세를 설명한다. MME는 스텝 ST1745에서 수신한 f(MBMS), MBSFN

에어리어 ID를 기초로 MME 내에서 관리하고 있는 TA(MBMS) 번호를 검색한다(예를 들면 도 31c를 사용한다). 다음에, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 검색의 결과 판명된 TA(MBMS)가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우, 현재의 TA 리스트를 보존한다. 존재하지 않은 경우, 해당 이동단말의 TA 리스트에 상기 TA(MBMS)를 추가한다. MME는 멀티트래킹 에어리어(Multi-TA)를 관리(또는 등록)해도 된다. 또한, MME는, TA(MBMS)과 TA(Unicast)을 멀티트래킹 에어리어로서 관리해도 된다. 또한, MME는, TA(MBMS)과 TA(Unicast),또는 TA(MBMS)용의 트래킹 에어리어 리스트와 TA(Unicast)용의 트래킹 에어리어 리스트를 별개로 관리해도 된다. 스텝 ST1748에서 MME는 MBMS측 수신 상황 통지를 수신한 것을 표시하는 응답 신호 Ack을 서빙 셀에 송신한다. 이 응답 신호에 해당 이동단말의 TA 리스트를 포함시키는 것이 고려된다. 1개의 TA 리스트에 1개, 또는 복수의 트래킹 에어리어(Multi-TA)가 포함되어도 된다. 또한, 1개의 TA 리스트에 TA(MBMS)와 TA(Unicast)가 포함되어도 된다. 또한, TA(MBMS)용의 TA 리스트와 TA(Unicast)용의 TA 리스트가 각각 존재해도 된다.

[0109]

스텝 ST1749에서 서빙 셀은 MME에서 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 수신하고, 스텝 ST1750에서 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 이동단말에 송신한다. 스텝 ST1751에서 이동단말은 서빙 셀에서 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 수신한다. 스텝 ST1752에서 이동단말은, 주파수 변환부 1107의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수(f(MBMS))로 변경함으로써 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다.

[0110]

도 21은, 유니캐스트측 메저먼트 처리를 나타낸 흐름도이다. 이하, 도 21을 사용해서 실시예 1에서 기술한 「Unicast측 메저먼트」에 대해 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1753에서 이동단말은, 도 19의 스텝 ST1729에서 수신한 DRX 정보를 사용하여, MBMS 서비스의 DRX 기간 개시 타이밍이 도래했는지 판단한다. 구체예로서는, 스텝 ST1729에서 수신하는 파라미터 예의 DRX 주기, 스타팅 포인트 값(DRX)을 사용해서 DRX 기간이 개시되는 선두의 SFN 번호를 구하고, BCCH(통지 제어 채널) 등에 매핑되는 SFN을 기초로 DRX 기간 개시 타이밍인지 아닌지를 판단한다. 구체적인 계산에는, $SFN=DRX \text{ 주기} \times \alpha + \text{스타팅 포인트 값(DRX)}$ α : 양의 정수가 된다. 개시 타이밍이 아니었을 경우, 스텝 ST1772로 이행한다. 개시 타이밍이었을 경우, 스텝 ST1754로 이행한다. 스텝 ST1754에서 이동단말은, 스텝 ST1705에서 수신한 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 메저먼트 주기인지 아닌지를 판단한다. 메저먼트 주기가 아니었을 경우, 스텝 ST1772로 이행한다. 메저먼트 주기이었을 경우, 스텝 ST1755로 이행한다. 스텝 ST1755에서 이동단말은, 주파수 변환부 1107(신서사이저)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 f(Unicast)로 변경함으로써 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 하향 신호를 수신하도록 한다. 스텝 ST1756에서 이동단말은, 유니캐스트측(유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀)의 메저먼트를 실행한다. 실제로 이동단말이 측정하는 값으로서, 서빙 셀과 주변 셀의 RSRP, RSSI 등이 고려된다. 주변 셀의 정보는, 주변 셀 정보(리스트)로서 서빙 셀로부터 통지되는 경우도 있다.

[0111]

스텝 ST1757에서 이동단말은, 스텝 ST1756에서 측정한 결과, 서빙 셀의 재선택(cell re-selection)이 필요한지 아닌지 판단한다. 판단의 구체예로서는, 주변 셀 중의 1개의 셀의 측정 결과가, 서빙 셀의 측정 결과를 상회한 경우 등이 고려된다. 재선택이 필요없는 경우, 스텝 ST1771로 이행한다. 재선택이 필요한 경우, 스텝 ST1758, 1759가 실행된다. 스텝 1758에서 새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New serving cell)은, 스텝 ST1705와 마찬가지로 BCCH(통지 제어 채널)에서 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트래킹 에어리어 정보(TA 정보)를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1759에서 이동단말은, 이동단말은 새로운 서빙 셀로부터의 BCCH를 수신하여 디코드함으로써 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, TA 정보를 수신한다. 스텝 ST1760에서 이동단말은, 프로토콜 처리부(1101) 또는 제어부(1110)에서 보관하고 있는 현재의 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 중에, 스텝 ST1759에서 수신한 서빙 기지국의 TA 정보가 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우, 스텝 ST1771로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1761을 실행한다. 스텝 ST1761~스텝 ST1770까지의 설명은, 스텝 ST1710~스텝 ST1719까지의 설명과 같기 때문에 생략한다. 스텝 ST1771에서 이동단말은, 주파수 변환부 1107의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 f(MBMS)로 변경함으로써 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다.

[0112]

스텝 ST1753~스텝 ST1771까지의 「Unicast측 메저먼트」 처리에 의해, 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중이어도, 유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트가 가능해진다. 이에 따라 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이, 유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 모빌리티를 확보하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다. 이에 따라, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 있어서의 모빌리티를 MBMS/유니캐스트 혼합 셀 경유로 확보하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이 때문에, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타

낸다. 또한, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서도 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀과의 측정을 통한 하향 동기 확립을 메저먼트 주기에 의해 행한다. 이에 따라, 본 발명의 과제인, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 페이징 신호를 수신한 이동단말이, 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 페이징 신호에 대한 응답을 송신하는 경우에도, 제어 지연이 적게 실현 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0113] 도 22는, MBMS 수신시에 있어서의 간헐 수신 처리를 나타낸 흐름도이다. 도 22는, 도 17을 사용해서 실시예 1에서 서술한 「MBMS 수신시 간헐 수신」에 대해 더욱 구체적으로 설명하는 것이다. 도 21의 스텝 ST1772에서 이동단말은 MBMS 에어리어 정보의, MCCH 스케줄링 정보에 의해, 수신중인 MBSFN 에어리어 번호의 MCCH 수신 타이밍인지 판단한다. 즉, 이동단말은 스텝 ST1725에서 수신한 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)의 스케줄링을 사용하여, MCCH 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. 구체적으로는, 스텝 ST1725에서 수신하는 파라미터 예의 MCCH 반복 기간, 스타팅 포인트 값을 사용해서 MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호를 구하고, BCCH 등에 매핑되는 SFN을 기초로 MCCH가 매핑되는 선두인지 아닌지를 판단함으로써, MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호인지 아닌지를 판단한다. MCCH가 매핑되는 선두의 타이밍이 아니었을 경우, 스텝 ST1753으로 이행한다. MCCH가 매핑되는 선두의 타이밍이었을 경우, 스텝 ST1773으로 이행한다. 또한, 스텝 ST1772는, 예를 들면 도 26이면 MCCH Repetition Period1마다 판단하는 것으로 하여도 된다.

[0114] 여기에서, 스텝 ST1772에서 MCCH의 수신 타이밍(MCCH가 매핑되어 있는 선두의 SFN 번호)과 MBMS 수신시의 간헐 수신 주기가 각각이라도 상관없다. 각각으로 함으로써, MBMS 수신시의 간헐 수신 주기의 설정을 네트워크의 상황 등에 따라 「길게」 「짧게」 하는 것이 가능해져, 보다 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가능해진다. MBMS 수신시의 간헐 수신 주기는, 스텝 ST1707에서 서빙 셀로부터 BCCH에 매핑되어 이동단말에 통지되어도 되고, 스텝 ST1723에서 MBMS 전용 셀로부터 BCCH에 매핑되어 이동단말에 통지되어도 된다. 또한, 스텝 ST1728에서 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에 매핑되어 이동단말에 통지되어도 된다. 구체적으로는, 스텝 ST1772에서 MBMS 수신시의 간헐 수신 타이밍인지 아닌지를 판단하여, 간헐 수신 타이밍이면, 스텝 1784로 이행한다. 간헐 수신 타이밍이 아니면, MCCH의 수신 타이밍인지 아닌지를 판단하여, MCCH의 수신 타이밍이면, 스텝 ST1788로 이행한다. MCCH의 수신 타이밍이 아니면, 도 21의 스텝 ST1753으로 이행한다.

[0115] 스텝 ST1773에서, 해당 이동단말에 페이징이 발생하면, 스텝 ST1774에서 MME는 페이징의 목적지가 되는 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로 해당 이동단말의 트래킹 에어리어(TA) 리스트를 확인한다. 스텝 ST1775에서 MME는, 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트 중에 TA(MBMS)가 포함되어 있는지 아닌지 판단한다. 구체예로서는, 도 31a와 같은 리스트에서 UE-ID를 기초로 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1(UE-ID#1)이었을 경우에는 TA(MBMS)은 포함되지 않는 것으로 판단한다. 한편 해당 이동단말이 도 31a의 UE#2(UE-ID#2)이었을 경우에는, TA(MBMS)#1이 포함되어 있으므로, TA(MBMS)은 포함되는 것으로 판단한다. TA(MBMS)가 포함되어 있지 않을 경우, 스텝 ST1814로 이행한다. TA(MBMS)이 포함되어 있었을 경우, 스텝 ST1776으로 이행한다. 스텝 ST1776에서 MME는 MCE에 대해 페이징 리퀘스트(Paging Request)를 송신한다. 즉, 도 10의 MME(103)은 MCE(801)에 대해 MME-MCE간 인터페이스를 사용해서 페이징 리퀘스트를 송신한다. MME로부터 페이징 리퀘스트를 송신하는 MCE로서는, MME가 관리하는 기지국과 지리적으로 중첩하고 있는 기지국을 관리하는 전체 MCE가 고려된다.

[0116] 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), TA(MBMS) 넘버 등이 고려된다. 이때, TA(MBMS) 넘버 대신에 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID의 양쪽, 또는 MBSFN 에어리어 ID만으로 하여도 된다. 스텝 ST1777에서 MCE는 페이징 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE 중, 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서 통지된, TA(MBMS) 넘버와 관련된 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있는 MCE는, 페이징 송신 준비를 행한다. 한편, TA(MBMS) 넘버와 관련된 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있지 않은 MCE는 페이징 송신 준비를 행하지 않는다. 페이징 송신준비의 구체예로서는, 자 기지국(자 MBSFN 에어리어)의 페이징 그룹 수 K_{MBMS} 와 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다(Paging 그룹=IMSI mod K_{MBMS}). 상기한 것과 같이, 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE측에서, TA(MBMS) 넘버(MBSFN 에어리어)와 MCE의 대응을 관리하는 방법은, MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 관계를 MBMS 서비스의 아키텍처 내부만으로 행할 수 있기 때문에, 즉 MME와 무관하게 행할 수 있기 때문에, 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0117] 또한, MME가 도 31c에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 더

구나 도 31d에 도시된 것과 같이, MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 번호를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST1776에서 MME는, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하는 MCE에만 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE는, 상기와 마찬가지로 페이징 송신 준비를 행한다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 관계를 관리하는 방법(도 31d)은, MME로부터 페이징 리퀘스트를 통지하는 MCE의 수가 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과가 얻어진다. 또 한통지하는 정보량이 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해 지는 효과가 얻어진다.

[0118]

또한 MME가 도 31c에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 더 구나 도 31e에 도시된 것과 같이, MBSFN 에어리어 ID와 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 MBMS 전용 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 셀 ID를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST1776에서 MME는, MCE가 아니고 MME가 관리하는 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 셀에 대하여, 페이징 리퀘스트를 송신한다. MME와 각 MBMS 전용 셀 사이에 새로운 인터페이스를 설치한다. 새로운 인터페이스를 사용하여, MME는 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 각 MBMS 전용 셀에 상기 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 MBSFN 에어리어 ID와 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 셀의 관계를 관리하는 방법(도 31e)은, MCE에서 이동단말의 페이징 신호 송신에 관한 처리를 행하지 않아도 되게 된다. 이것은, MCE의 기능 추가를 행하지 않아도 되므로 MCE의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 MCE의 처리부하의 저감을 도모할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0119]

도 32는, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성예를 설명하는 설명도이다. 도 32a는 PMCH(Physical multicast channel) 위에 MBMS 관련 정보와 페이징 신호를 포함하는 구성을 도시한 도면이다. MBMS 관련 정보는 MBMS용의 로지컬 채널 MTCH, MCCH 위에 실린다. MBMS 관련 정보와 페이징 신호는, 각각이 MTCH, MCCH 내부의 정보요소로서 존재해도 되고, 각각이 매핑되는 물리영역(리소스)이 시간적으로 분할 다중화되어도 된다. 어떤 MBSFN 에어리어 내의 모든 셀은, 상기 MBSFN 에어리어에 대응하는 PMCH에 있어서, MBSFN 에어리어 내에서 MCCH를 주기적으로 멀티 셀 송신한다. 한편, 이 MBSFN 에어리어 내 셀로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말은, 이 MCCH를 정기적으로 수신하여, MBMS 서비스의 내용이나 프레임 구성 등을 수신함으로써, MBMS 서비스를 수신 가능하게 한다.

[0120]

페이징 신호를 이 MCCH에 포함시킴으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 정보를 수신 가능하게 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH를 수신하는 것 이외의 타이밍으로 별도 페이징을 수신할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징을 수신 가능해진다. 또한, MCCH를 수신하고 있지 않은 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 시간은 DRX 동작(수신 동작을 스톱)을 할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 또한, MCCH와 페이징 신호가 실리는 PCCH가 동일한 MBSFN 서브프레임에 구성되도록 해도 되고, MCCH가 실리는 MBSFN 서브프레임과 페이징 신호가 실리는 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 하고 있어도 된다. 이러한 구성으로 함으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 연속해서 수신 가능하게 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH 및 페이징 신호가 실리는 연속한 MBSFN 서브프레임을 수신하는 것 이외의 타이밍으로 페이징을 위한 수신을 할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징 신호를 수신 가능해진다. 또한, MCCH 및 페이징 신호를 수신하고 있지 않은 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 시간은 DRX 동작할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0121]

도 32b에, MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 설치한 구성을 개시한다. 도 32b에 있어서, 인디케이터 1은, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터이며, 페이징 신호 유무 인디케이터라고 한다. 인디케이터 2는, MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터이며, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터라고 한다. 인디케이터가 매핑되는 물리영역은 PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임에 설치되어도 되고, 또한, PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임과 시간적으로 인접하는 물리영역에 설치되어도 된다. 이렇게 함으로써, 이동단말은 인디케이터 수신후 즉시 PMCH에 실릴 MCCH나 페이징 신호를 수신하여 디코드 가능해진다. 구체적으로는, 예를 들면, 인디케이터로서 1비트(bit)의 정보로 한다. 각 인디케이터는 MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드 등이 곱해져, 미리 결정된 관리영역에 매핑된다. 다른 방법으로서 예를 들면, 각 인디케이터는 MBSFN 에어리어 고유의 시퀀스로 이루어지고, 미리 결정된 물리영역에 매핑되어도 된다. 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 예를 들면 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 착신이 없는 경우에는 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로

세트한다. 또한, 예를 들면, MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스의 내용이 변경되는 것 등을 해서 MCCH에 실리는 MBMS 제어 정보가 변경된 경우, 예를 들면 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. 1회 이상의 MBMS 제어 정보와 MBMS 관련 정보 변경 유무 인디케이터를 포함하는 MBMS 관련 정보의 변경이 가능한 주기(MBMS modification period로 한다)를 결정해 두고, 이 주기 내에서 MBMS 관련 정보 변경 유무 인디케이터 "1"을 반복하여 송신한다. MBMS modification period, 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 등은 미리 정해져 있어도 되고, 유니캐스트 서비스에서의 서빙 셀로부터, 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지 정보로 통지되어도 된다. 이 MBMS변경 기간분 경과한 후에 더 MBMS 관련 정보의 변경이 없는 경우에는, 예를 들면 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 이동단말은, 원하는 MBSFN 에어리어의 MCCH 내부의 인디케이터를 수신하고 역확산 등을 행하여, 인디케이터가 1인지 0인지를 판정함으로써, MCCH 내부에 존재하는 MBMS 관련 정보에 변경이 생겼는지 어떤지와, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다.

[0122] 이와 같이 인디케이터를 설치함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생기지 않은 경우나, 페이징 신호가 존재하지 않는 경우에는, 이동단말은 PMCH 전부의 정보를 수신 또는/및 디코딩할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. MBMS 관련 정보의 변경이 가능한 주기를 결정해 두고, 이 1주기 기간 내에서 1회 이상의 동일한 MBMS 제어 정보가 송신되도록 해 높음으로써, 이동단말은 동일한 MBMS 제어 정보를 1회 이상 수신하는 것이 가능해 지기 때문에, MBMS 제어 정보의 수신 오류율을 저하시킬 수 있고, 따라서, MBMS 서비스의 수신 품질을 향상하는 것이 가능해진다. MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 MBMS 관련 정보 변경 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, MBMS 제어 정보가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 상기 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생겼는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다.

[0123] 또한, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 표시하는 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, 페이징 신호가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 상기 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다. 각 인디케이터를 상기와 같은 물리영역에 매핑함으로써, MBMS 제어신호 변경없음의 경우, 페이징 정보가 존재하지 않는 경우, 각각 그 후의 OFDM 심볼을 수신 또는/및 디코딩할 필요가 없어져, 이동단말의 수신 전력의 더욱 더의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. 또한, 최초의 MBSFN 서브프레임이나 선두의 OFDM 심볼로 조기에 판단할 수 있으므로, MBMS 제어 정보를 즉시 수신할 수 있거나, 또는, 페이징 신호를 즉시 수신할 수 있기 때문에, 이동단말에서의 제어 지연을 저감하는 것이 가능해진다.

[0124] 인디케이터로서, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터와 페이징 신호 유무 인디케이터를 동일한 물리영역에 매핑해도 되고, 각각 다른 물리영역에 매핑해도 된다. 동일한 물리영역에 매핑하는 경우에는, 각 인디케이터의 오어(or) 연산을 취하면 된다. 이에 따라, 이동단말은 수신하는 인디케이터가 1개로 끝나기 때문에, 수신 회로 구성을 간단하게 할 수 있는 효과가 얻어진다. 각각 다른 물리영역에 매핑하는 경우에는, 이동단말은, 필요한 인디케이터만 수신해 두면 되고, 다른 인디케이터를 수신할 필요는 없어진다. 따라서, 이동단말의 수신 전력의 더욱 더의 삭감이나, 필요한 정보의 수신 지연의 더욱 더의 저감을 도모할 수 있다. 예를 들면, MBMS 서비스를 수신하고 있지만, 페이징 신호를 수신하지 않도록 설정하고 있는 이동단말에서는, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터만 수신하면 되고, 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신할 필요를 없앨 수 있다. 또한, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터와 페이징 신호 유무 인디케이터가 다른 물리영역에 매핑되면, 스텝 ST1772에서 MCCH의 수신 타이밍(MCCH가 매핑되어 있는 선두의 SFN 번호) 또는 MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복 주기와 페이징 신호 유무 인디케이터 반복 주기가 별개의 값으로 설정된 경우, MCCH의 수신 타이밍 또는, MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복 기간에서는 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터만을 수신 또는/및 디코딩하고, 페이징 신호 유무 인디케이터 반복 주기에서는 페이징 신호 유무 인디케이터만 수신 또는/및 디코딩하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말의 처리 시간이 짧아져, 저소비 전력화가 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0125] 각각의 인디케이터의 반복주기는 같아도 되고, 달라도 된다. 각각의 인디케이터의 반복주기는 MCCH의 반복주기와 같아도 되고, 달라도 된다. 예를 들면 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터의 반복주기를 MCCH의 반복주기(MCCH Repetition Period)와 동일하게 하고, 페이징 신호 유무 인디케이터의 반복주기를 MCCH의 반복주기의 n배(n은 2 이상의 정수)로 한다. 이렇게 함으로써, MBMS 수신시의 간헐 수신 주기의 설정을 네트워크의 상황 등에 따라 「길게」 「짧게」 하는 것이 가능해져, 보다 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가

능해진다. 인디케이터의 반복주기는, 각각, 페이징 신호 유무 인디케이터 반복주기(Repetition period), MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복주기(Repetition period)로 한다. 인디케이터가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 서브프레임 넘버, 각각의 인디케이터의 반복 주기 등은 유니캐스트 서비스의 서빙 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, 미리 결정되어 있어도 된다. 이 경우, 이동단말은 스텝 ST1772, 또는 스텝 ST1788, 또는 스텝 ST1789를 MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복주기마다 행한다. MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터 전용의 채널을, 예를 들면 MICH(MBMS Indicating CHannel)로 해도 되고, 더구나, MICH 내부에 페이징 신호 유무 인디케이터를 구성하도록 해도 된다. MICH의 반복 주기를 「MICH 반복주기」(MICH Repetition period)로 한다. 페이징 신호 유무 인디케이터의 반복 주기는 MICH의 반복주기와 같아도 되고 달라도 된다. 인디케이터의 통지에 대해서는 먼저 기재한 동일한 방법으로 행할 수 있다. 이 경우, 이동단말은 스텝 ST1772, 또는 스텝 ST1784를 페이징 신호 유무 인디케이터 반복주기마다 행한다. 이에 따라, 각각의 인디케이터가 송신되는 시간이 MCCH가 송신되는 시간에 한정되지 않아, 시스템에 있어서 유연하게 설계하는 것이 가능해진다.

[0126]

페이징 신호를 PMCH에 포함시킬 경우, 착신이 걸린 이동단말의 수가 방대해졌을 경우, 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 검출하는데 시간이 지나치게 걸려 버린다고 하는 문제가 생긴다. 또한, 페이징 신호가 실린 소정의 물리영역에, 착신이 걸린 모든 이동단말의 페이징 신호를 매핑하는 영역을 확보할 수 없다고 하는 문제가 생긴다. 이들 문제를 해결하기 위해, 페이징 그룹화하는 방법을 개시한다. 도 32c에, 페이징 그룹화의 방법에 대해 나타낸다. 전체 이동단말을 K개의 그룹으로 나누고, 각 그룹마다 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치한다. MCCH 내부의 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 K개로 분할하고, 분할한 각각의 물리영역에 각 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑한다. 여기에서, K는 1로부터 전체 이동단말 수의 값까지를 취할 수 있다. 어떤 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 상기 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. 어떤 그룹에 속하는 모든 이동단말에 착신이 없는 경우에는 상기 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 페이징 신호 유무 인디케이터는 이동단말에서의 원하는 수신 오류율을 만족시키기 위해 리피티션 등이 행해져도 된다. 페이징 신호를 매핑하는 물리영역도 K개로 분할하고, 상기 K개의 그룹에 대응하도록 해 둔다. 페이징 신호로서, 이동단말마다의 식별자(식별 번호, 식별 코드)이어도 된다. K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로 하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 한다. 그룹 내의 이동단말 수는 그룹 전체에서 동일해도 되고, 그룹마다 달라도 된다.

[0127]

그룹 내의 이동단말 수는, 예를 들면, 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 또한, 전체 주파수 대역의 1개의 OFDM 심볼에 할당가능한 이동단말 대수로 하고, 각 OFDM 심볼을 각 그룹에 대응시키는 방법으로 해도 된다. 어떤 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 이 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 상기 그룹에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용 물리영역에 매핑한다. 그것과 함께, 착신이 걸린 이동단말을 향한 페이징 신호를, 이 이동단말이 속하는 그룹에 대응하는 페이징 신호의 물리영역에 매핑한다. 페이징 신호의 물리영역에의 매핑은, 이동단말마다 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 방법으로 한다. 페이징 신호가 이동단말마다의 식별자이어도 되고, 이 경우에는 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 제어를 생략할 수 있다. 이동단말은, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신함으로써, 자 이동단말이 속하는 그룹에 착신이 걸려 있는지 아닌지 판정한다. 착신이 걸려 있다고 판정한 경우, 자 이동단말이 속하는 그룹에 대응된 페이징 신호가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코드 한다. 디코드후, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 디텍션을 행하고, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 특정함으로써, 자 이동단말에의 착신 있음으로 판정하는 것이 가능해진다. 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출하지 않은 경우에는, 자 이동단말에의 착신 없음으로 판정한다.

[0128]

이동단말을 K개의 그룹으로 그룹핑함으로써, 이동단말은, 페이징 신호용 영역 전체를 수신할 필요가 없어지고, 필요한 영역만, 즉 자 이동단말이 속하는 그룹이 대응하는 물리영역만 수신하면 되기 때문에, 이동단말에서의 페이징 신호 검출시간의 단축을 도모할 수 있고, 더구나 자 이동단말이 속하지 않는 그룹이 대응하는 물리영역을 수신할 필요가 없어지기 때문에 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 그룹마다 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터를 사용함으로써, 다수의 이동단말이 있는 경우도 적은 물리 리소스로 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치할 수 있다. 더구나, 이동단말은 필요에 따라 페이징 신호용 영역을 수신하면 되어, 이동단말의 수신 전력의 삭감이 가능해지는 동시에, 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 경우에는 곧 다음 동작으로 이행할 수 있기 때문에, 제어 지연을 작게 하는 것이 가능해진다.

[0129]

상기 실시예에서는, 페이징 신호를 매핑한다, K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로

하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 하고 있었다. 그러나, 이동단말 수가 너무 커지면, 필요로 하는 물리영역이 너무 커져, MBMS 서비스를 송신하기 위한 오버헤드가 너무 커지기 때문에 MBMS 서비스 데이터의 송신 속도가 저하한다. 이것을 방지하기 위해, 이동단말을 향한 페이징 신호에 이동단말마다 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 곱한다. 이에 따라, 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 이 이동단말 고유의 식별 코드를 사용해서 블라인드 검출(Blind Detection)하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어진다. 따라서, 전체 이동단말분의 페이징 신호용의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생기는 것으로 예측되는 이동단말 수만큼의 영역만이면 된다. 예로서, 그룹 내의 이동단말 수를, 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 이 방법에 의해, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 또한, 상기한 방법으로 함으로써, 가령 예측 이상으로 착신하는 이동단말 수가 많아진 경우에도, 새로운 착신의 이동단말에의 페이징 신호를 다음의 PMCH 상에서 송신하는 것이 가능해지는 등, 기지국에서의 스케줄링에 의해 유연하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0130] 전체 이동단말 수가 적은 경우, K의 값을 전체 이동단말 수로 하여, 페이징 신호 유무 인디케이터만 송신해도 된다. 이 경우, 페이징 관련의 물리영역을 확보할 필요가 없고, 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 전체 이동단말 수만큼 확보해 두면 된다. 이 때문에, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 또한, 이 경우, 이동단말마다 대응하는 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역이 존재하게 된다. 이 때문에, 이동단말에 있어서는, 자 이동단말에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 수신해서 디코드하는 것만으로, 페이징 신호용 영역을 수신하지 않고, 착신의 유무를 판정할 수 있어, 이동단말의 페이징 동작에서의 제어 지연을 저감할 수 있다.

[0131] 도 33에, 페이징 신호를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법의 일례를 나타낸다. 페이징 그룹 n에 속하는 이동단말(도 33 중, A로 표시된다) 중, 착신이 걸려 있는 이동단말의 n1, n2 등에 대해 페이징 신호를, 상기 그룹 n에 대한 물리영역에 매핑한다. 기지국은, 각각의 이동단말의 페이징 신호에 상기 이동단말 고유의 식별 코드(번호, 시퀀스)를 곱하여(처리 1), CRC 부가를 행하고(처리 2), 인코드, 레이트 매칭 등의 처리(처리 3)를 행한다. 페이징 신호가 이동단말마다의 식별자인 경우에는 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 제어를 생략할 수 있다. 이들 일련의 처리를 행한 결과를, 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 정보요소 단위에 할당하고(처리4), 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결한다. 연결한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 스크램블링 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리5). 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역에 매핑한다(처리 6). 이때, 기지국은, 페이징 그룹 n의 페이징 신호 유무 인디케이터(인디케이터 1)에 "1"을 세트하고, 페이징 신호 유무 인디케이터의 페이징 그룹 n의 물리영역에 매핑한다. 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역은, 미리 정해져 있어도 되고, 통지 정보로서 유니캐스트측 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이동단말에서는, 자 이동단말이 속하는 페이징 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신하여, "1"이면, 이 페이징 그룹에 대응하는 페이징 신호용 물리영역을 수신한다. 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할한다. 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행하고, 자 이동단말 고유의 식별 번호에 의해 상관 연산을 행함으로써, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 블라인드 디텍션한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없음으로 판정하고, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신 필요 없음으로 DRX 동작으로 이행한다. 자 이동단말이 어느 그룹에 속하는지는, 미리 결정된 계산방법에 의해 도출되어도 되고, 상위 레이어로부터, 통지 정보로서 유니캐스트 서비스의 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다.

[0132] 상기한 예에서는, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위에 할당하도록 했지만, 이 이외에도, 트랜스포트 블록 단위로 할당하도록 해도 된다. 트랜스포트 블록 단위로 할당함으로써, 정보량에 의해 할당하는 물리 리소스를 증감할 수 있기 때문에 유연한 물리영역에의 할당이 가능해진다.

[0133] 또한, 상기한 예에서는 처리 1에 있어서 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리를 행했지만, 다른 처리방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 상기 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 해도 된다. 이 경우 이동단말에 있어서는, 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할하고, 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행한다. 디코드 등의 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번

호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출한다.

[0134]

또한, PMCH에 페이징 신호를 매핑하는 경우, 그 밖의 정보, 예를 들면 MCCH나 MTCH와 구별하기 위해, 정보 종별마다 고유의 식별자(ID)를 곱해도 된다. 정보 종별마다의 고유의 식별자는, 유니캐스트 통신과는 달리 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임에서 사용되기 때문에, 멀티 셀 송신하는 복수의 셀로부터 동일한 것이 송신 되도록 해 놓을 필요가 있다. 예를 들면, MBSFN 에어리어마다 동일한 정보 종별마다 고유의 식별자를 사용하도록 한다. 구체예로서, MBMS 전용 셀은, 페이징 신호에 대해 페이징 신호용의 식별자를 곱하여, PMCH를 사용해서 송신한다. 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 페이징 신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 페이징 신호용의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 이에 따라, 이동단말이 필요한 정보를 필요한 경우에 수신 가능해 지는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동단말의 소비 전력 저감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 정보 종별마다의 식별자는 미리 정해져 있어도 되고, 서빙 셀의 통지 정보에 의해 통지되어도 된다. 이때, MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 더구나, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별자를 곱하거나 또는 더하도록 해 두면, 이동단말마다의 블라인드 검출도 가능해지기 때문에, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해서 둘 필요가 없어져, 유연한 매핑이 가능해지고, 물리 리소스의 사용 효율이 향상되는 효과가 얻어진다.

[0135]

도 34에, 페이징 신호를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법의 다른 예를 나타낸다. 도 34에 있어서, 도 33과 동일한 부호는 동일 또는 상당 처리를 나타낸다. 페이징 그룹 n에 속하는 이동단말 중, 착신이 걸려 있는 이동단말의 n1, n2 등에 대해 페이징 신호를, 상기 그룹 n에 대한 물리영역에 매핑한다. 기지국은, 각각의 이동단말의 페이징 신호에 CRC(Cyclic Redundancy Check) 부가를 행하고(처리 2), 인코드, 레이트 매칭 등의 처리를 행한다(처리 3). 그들 처리를 행한 결과에, 이 이동단말 고유의 식별 코드(번호)를 곱한다(처리 7). 이 이동단말 고유의 식별 코드를 직교성을 갖는 확산 코드로 하여, 이동단말 사이에서 직교성이 얻어지도록 한다. 기지국은, 이 확산 코드를 곱한 결과를, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 다중한다(처리 8). 다중한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 스크램블링 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리 5). 변조처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역에 매핑한다(처리6). 이때, 기지국은, 페이징 그룹 n의 페이징 신호 유무 인디케이터(인디케이터 1)에 "1"을 세트하고, 페이징 신호 유무 인디케이터의 페이징 그룹 n의 물리영역에 매핑한다. 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역은, 미리 정해져 있어도 되고, 통지 정보로서 유니캐스트측 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다.

[0136]

이동단말에서는, 자 이동단말이 속하는 페이징 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신하여, "1"이면, 이 페이징 그룹에 대응하는 페이징 신호용 물리영역을 수신한다. 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행한다. 그 결과를 자 이동단말 고유의 식별 번호에 의해 상관 연산을 행함으로써, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 블라인드 검출한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 디코드를 행한 후의 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없다고 판정하여, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신에 필요가 없으면 DRX 동작으로 이행한다. 자 이동단말이 어느 그룹에 속하는지는, 미리 결정된 계산 방법에 의해 도출되어도 되고, 상위 레이어로부터, 통지 정보로서 유니캐스트 서비스의 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 도 33, 도 34에서 기재한 페이징 신호는, 페이징 신호의 매핑된 트랜스포트 채널로 해도 된다. 이것은 이후의 실시예에 있어서도 적용할 수 있다. 이동단말이 페이징 수신시에 필요하게 되는 페이징 관련 정보인 페이징 신호가 실린 정보이면 된다.

[0137]

페이징 신호를 PMCH의 페이징 신호가 실리는 영역에 매핑하는 몇가지 방법을 개시했지만, 이 페이징 신호가 실리는 영역에의 매핑은, 임의의 미리 결정된 영역이어도 되고, 로컬라이즈드(주파수축 위에서 연속하는 물리영역)에 매핑해도 되고, 디스트리뷰티드(주파수축 위에서 분산되는 물리영역)에 매핑해도 된다.

[0138]

상기한 예에서는 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호나 확산 코드를 곱하는 구성으로 하였다. 이러한 구성으로 함으로써, 페이징 신호의 정보량이 각 이동단말에서 동일한 경우, 인코드, 레이트 매칭 등의 처리를 각 이동단말 사이에서 동일하게 함으로써, 할당하는 정보요소 단위의 영역의 크기를 동일하게 하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말에 있어서 블라인드 검출하는 정보요소 단위의 영역의 크기가 1개로 한정되기 때문에, 블라인드 검출의 회수를 삭감할 수 있고, 검출 시간의 단축도 도모할 수 있다. 따라서, 이동단말의 회로 구성의 삭감, 소비 전력의 삭감, 제어 지연의 저감을 도모할 수 있는 효과가 얻어진다.

[0139] 상기한 것과 같이, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호나 확산 코드를 곱하고, 페이징 그룹마다 PMCH의 페이징 신호가 실리는 영역에 매핑함으로써, 이동단말은, 페이징 신호용 영역 전체를 수신할 필요가 없어지고, 필요한 영역만, 즉 자 이동단말이 속하는 그룹이 대응하는 물리영역만 수신하면 되기 때문에, 이동단말에서의 페이징 신호 검출시간의 단축을 도모할 수 있고, 더구나 시이동단말이 속하지 않는 그룹의 대응하는 물리영역을 수신할 필요가 없어지기 때문에 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 그룹마다 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터를 사용할 수 있어, 다수의 이동단말이 있을 경우도 적은 물리 리소스로 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치할 수 있다. 더구나, 이동단말은 필요에 따라서 페이징 신호용 영역을 수신하면 되어, 이동단말의 수신 전력의 삭감이 가능해지는 동시에, 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 경우에는 바로 다음 동작으로 이행할 수 있기 때문에, 제어 지연을 작게 하는 것이 가능해진다. 더구나, 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 이 이동단말 고유의 식별 코드나 확산 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어져, 전체 이동단말 분의 페이징 신호용의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생기는 것으로 예측되는 이동단말 수 만큼의 영역만 있으면 되기 때문에, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 더구나, 예를 들어 예측 이상으로 착신하는 이동단말 수가 많아진 경우에도, 새로운 착신의 이동단말에의 페이징 신호를 다음의 MCCH가 실리는 PMCH 위에서 송신하는 것이 가능해지는 등, 기지국에서의 스케줄링에 의해 유연하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0140] 상기한 예에서는 기지국에 있어서 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 것으로 하였다. 그러나, 페이징 신호가 아니고 CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법을 사용하는 것도 가능하다. CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법은, 각 이동단말의 페이징 신호의 정보량이 다른 경우에 유효하다. 상기에서 개시한 PMCH 위에 페이징 신호를 실는 방법으로 함으로써, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있는 전체 이동단말의 페이징 신호를 송신할 수 있게 되고, 이 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신하는 것을 가능하게 한다.

[0141] 이후, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성에 대해서는 도 32c, 도 33을 예로 들어 설명한다. 스텝 ST1779에서 MCE는, 해당 이동단말의 페이징 신호의 스케줄링을 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1778에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 번호에 할당된 물리영역에 매핑되는 정보 요소의 몇번째에 해당 이동단말의 식별자를 할당할지를 결정한다. 이 스케줄링을 MCE에서 행함으로써 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국의 동일한 물리 리소스로부터 해당 이동단말의 식별자가 송신되게 된다. 이에 따라, 이동단말은 MBSFN 에어리어에서 멀티 셀 송신되고 있는 PMCH를 수신함으로써, SFN 개인의 은혜를 받은 페이징 신호가 수신 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1780에서 MCE는 MBSFN 에어리어 내의 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. MCE는 TA(MBMS)에 포함되는 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. MCE는 TA(MBMS)에 포함되는 MBMS 전용 셀에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트에 포함되는 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), 스텝 ST1779에서 행한 페이징 신호의 스케줄링 결과(구체적으로는 SFN, MBSFN 서브프레임 넘버, 정보요소 넘버) 등이 고려된다. 스텝 ST1781에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 MCE로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한다.

[0142] 도 10에 나타낸, MME(103)과 MCE(801) 사이에 MME-MCE간 IF를 설치하는 대신에, MME(103)과 MBMS GW(802)(더욱 상세하게는, MBMS CP(802-1)) 사이에 MME-MBMS GW 인터페이스를 설치해도 된다. 그리고, 스텝 ST1776~스텝 ST1780까지의 MCE의 처리 내용을 MBMS GW에서 행한다고 하더라도 본 발명과 동일한 효과가 얻어진다.

[0143] 스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 해당 이동단말 페이징 그룹을 산출한다. 산출방법의 구체예로서는, 자 기지국(자 MBSFN 에어리어)의 페이징

[0144] 그룹 수 K_{MBMS} 와 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다(페이징 그룹 = $IMSI \bmod K_{MBMS}$). 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹도 통지하고 있으면, 스텝 ST1782는 생략가능하다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 내의 각 기지국의 제어 부하의 경감 등 효과를 얻을 수 있다. 한편 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 통지하지 않고, 스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에서 페이징 그룹을 산출하는 방법에 있어서는, MCE로부터 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에 대한 통지 정보를 경감 가능하게 되어, 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1783에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은, 스텝 ST1781에서 수신한 해당 이동단말

의 식별자, 페이징 신호의 스케줄링 결과, 스텝 ST1782에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 등을 사용하여, 페이징 신호를 실은 PMCH의 송신을 행한다. 구체적으로는, 해당 UE-ID를 페이징 관련 PMCH의 해당 그룹의 지정 정보요소 넘버에 매핑하고, 또한, 해당 그룹의 페이징 관련 변경의 유무를 나타낸 인디케이터를 「변경 있음」으로 설정한다. 그때의 PMCH 내부의 페이징 관련 영역에의 매핑방법이나, 구체적인 물리 채널에의 매핑방법 등은 상기 설명한 방법을 사용하는 것이 가능하다.

[0145] 스텝 ST1784에서 이동단말은, PMCH 내부의 자 이동단말의 스텝 ST1735에서 산출한 페이징 그룹에 대응한 페이징 관련 변경 유무 인디케이터를 수신한다. 스텝 ST1785에서 이동단말은, 페이징 관련 변경 유무 인디케이터의 변경 유무를 판단한다. 변경 없음의 경우에는, 스텝 ST1788로 이행한다. 변경 있음의 경우에는, 스텝 ST1786으로 이행한다. 스텝 ST1786에서 이동단말은, 계속해서 자 페이징 그룹의 페이징 관련 정보가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코드한다. 그때, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행한다. 스텝 ST1787에서 이동단말은, 스텝 ST1786에서 행한 블라인드 검출에 있어서 자 이동단말의 식별자를 검출하였는지 아닌지 판단한다. 검출하지 않은 경우에는 스텝 ST1788로 이행한다. 검출한 경우에는 스텝 ST1814로 이행한다. 상기 스텝 ST1773~스텝 ST1787까지에서 설명한 내용은, 실시예 1에서 서술한 「MBMS 수신 시 간헐 수신 구성」의 구체예이다. 이에 따라, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지 방법, 및 그것을 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있고, 이에 따라, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다.

[0146] 다음에, 도 17을 사용해서 실시예 1에서 서술한 「MTCH 수신」에 대해서, 도 22 및 도 23을 사용해서 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1788에서 이동단말은, 해당 MBSFN 에어리어에서의 MBMS 서비스를 연속 수신중인지 아닌지 판단한다. 연속 수신중이 아닌 경우에는, 스텝 ST1792로 이행한다. 연속 수신중인 경우에는, 스텝 ST1789로 이행한다. 스텝 ST1789에서 이동단말은, PMCH 내부의 MBMS 관련 변경 유무 인디케이터를 수신한다. 스텝 ST1790에서 이동단말은, MBMS 관련 변경 유무 인디케이터의 변경 유무를 판단한다. 변경 없음의 경우에는, 스텝 ST1791로 이행한다. 변경 있음의 경우에는, 스텝 ST1792로 이행한다. 스텝 ST1791에서 이동단말은, 본 MCCH의 수신 타이밍에 있어서는 MCCH의 변경은 없기 때문에, MCCH 내부의 MBMS 관련 수신 또는/및 디코드를 행하지 않는다. 이동단말은, 제어 정보(MCCH)를 갱신하지 않고 MTCH의 수신, 디코드를 행한다. 스텝 ST1792에서 이동단말은, MCCH 내부의 MBMS 관련 수신, 디코드를 행하여, 제어 정보를 갱신한다. 스텝 ST1793에서 이동단말은, 스텝 ST1792에서 수신한 제어 정보에 따라 MTCH의 수신, 디코드를 행한다.

[0147] 도 23의 스텝 ST1794에서 이동단말은, 수신중인 MBMS 서비스의 수신 품질을 측정한다. 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신하여, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 표시하고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있는 것을 표시한다. 임계값 이상이면 스텝 ST1795로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST1796으로 이행한다. 또한, 스텝 1794에서 레퍼런스 시그널을 수신하고, 수신 전력을 측정하는 대신에, 실제로 해당 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스(MTCH 또는/및, MCCH)를 수신하여, 디코드를 행하는 것도 가능하다. 그 경우, 유저 자신이 디코드후의 데이터를 듣거나 또는 보는 것에 의해 자기 자신을 허용할 수 있는 수신 감도인지 아닌지를 판단할 수 있다. 허용할 수 있을 경우 스텝 ST1795로 이행하고, 허용할 수 없을 경우 스텝 ST1796으로 이행한다. 허용할 수 있는 수신 감도에는, 유저마다 개인차가 있으므로, 보다 유저에게 적합한 이동단말이 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1795에서 이동단말은, 유저의 의사를 확인한다. 유저가 수신중인 MBMS 서비스의 수신을 계속되어 바라고 있을 경우에는, 스텝 ST1753으로 이행한다. 유저가 수신중인 MBMS 서비스의 수신의 종료를 바라고 있는 경우에는, 스텝 ST1798로 이행한다. 스텝 ST1796에서 이동단말은, 동일한 주파수 내(f(MBMS))에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는지 아닌지 판단한다. 본 스텝 ST1796은, 덮이는 MBSFN 에어리어가 존재하는 경우에 특히 유효하다. 존재하는 경우에는, 스텝 ST1730으로 되돌아가 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 스텝 ST1797로 이행한다.

[0148] 단, 그후 유저가 원하는, 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 발견되지 않으면, 스텝 ST1798 이후의 「MBMS 수신 종료 A」의 처리를 행한다. 이에 따라, 네트워크측은, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서의 MBMS 서비스의 수신을 종료하는 취지를 알 수 있다. 따라서, 네트워크측이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 해당 이동단말에의 페이징 신호를 통지하는 구성을 중지할 수 있다. 이에 따라, 해당 이동단말이 수신하는 일이 없는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터의 해당 이동단말로의 페이징 신호를 이동통신 시스템으로서 중지하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 나타낸다. 스텝 1797에서 이동단

말은, 스텝 ST1708에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수 리스트에서 다른 주파수가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST1722로 되돌아가, 새로운 주파수(f2(MBMS))로 신서사이저를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1798로 이행한다.

[0149] 다음에, 도 23을 사용해서 실시예 1에서 서술한 「MBMS 수신 종료 A」에 대해 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1798에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 f(unicast)로 변경함으로써 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로 이동한다. 스텝 ST1799~스텝 ST1803의 설명은, 스텝 ST1737~스텝 ST1741의 설명과 같기 때문에 생략한다. 스텝 ST1804에서 이동단말은, 스텝 ST1803에서 수신한 UL(Uplink) 엘로케이션에 따라 「MBMS 수신 종료」를 서빙 셀에 송신한다. 「MBMS 수신 종료」에 포함되는 파라미터 예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스 수신을 종료하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN 에어리어 번호(ID) 등이 있다.

[0150] 또한 스텝 ST1804의 「MBMS 수신 종료」를 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 마찬가지로, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 종료」를 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update: TAU)」와 마찬가지로, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스의 수신을 종료하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID) 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고 네트워크측이, 이동단말이 MBMS 전용 셀에서의 MBMS의 수신을 종료하는 것을 알 수 있다. 그 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0151] 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 종료」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 종료」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 종료」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 종료」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 이에 따라, 종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 종료」를 통지하기 위해 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한, 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 종료」를 통지하기 위해 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0152] 스텝 ST1805에서 서빙 셀은, 이동단말로부터 MBMS 수신 종료를 수신한다. 스텝 ST1805에서 네트워크측은, MBMS 전용 셀에 상향 링크를 추가하지 않고, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스의 수신을 종료하는 취지를 알 수 있다. 이에 따라, 네트워크측이 MBMS 수신시 간헐 수신 구성으로부터, 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성으로 변경하는 것이 가능해지는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1806에서 서빙 셀은, MBMS 수신 종료를 MME에 송신한다. 스텝 ST1807에서 MME는, MBMS 수신 종료를 서빙 셀에서 수신한다.

[0153] 스텝 ST1808에서 MME는, 해당 이동단말의 MBMS 수신을 종료하는 TA(MBMS)를 검색한다. MBMS 수신 종료에 포함되는 파라미터와 TA(MBMS)의 관계에는, 스텝 ST1747과 같기 때문에 설명을 생략한다. 스텝 ST1809에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트에서 스텝 ST1808의 검색의 결과 얻어진, TA(MBMS)을 삭제한다. 스텝 ST1810에서 MME는, 서빙 셀 경유로 전달된 MBMS 수신 종료를 통지하는 신호를 수신하면, 응답 신호인 Ack을 서빙 셀에 송신한다. 이 응답 신호 Ack에 포함되는 파라미터 예로서는, 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트가 고려된다. 스텝 ST1811에서 서빙 셀은 MME에서 송신된 응답 신호 Ack을 수신한다. 스텝 ST1812에서 서빙 셀은, 수신한 응답 신호 Ack을 이동단말에 송신한다. 스텝 ST1813에서 이동단말은 서빙 셀 경유로 전달된 MME로부터의 응답 신호 Ack을 수신한다.

[0154] 다음에, 실시예 1에서 서술한 「Unicast측 간헐 수신」에 대해, 도 24를 사용해서 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1814에서 MME는, 페이징이 발생한, 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 확인한다. 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트 중에 TA(Unicast)을 검색한다. 구체예로서는, 도 31a와 같은 리스트에서 UE-ID를 기초로 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1이었을 경우에는 TA(Unicast)은 #1, #2가 포함되어 있다. 다음에, MME는, 도 31b와 같은 리스트에서 TA(Unicast)에 포함되어 있는 기지국의 식별자(셀 ID)를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1이었을 경우에는, 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트에 포함되는 셀 ID는, 셀 ID 1, 2, 3, 4, 5, 23, 24, 25가 된다. MME는 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트에 포함되는

기지국(서빙 셀도 포함된다)에 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등) 등이 있다. 스텝 ST1815에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트(TA(Unicast)) 내에 포함되는 기지국(서빙 셀도 포함된다)은 페이징 리퀘스트를 수신한다.

[0155]

여기에서, 본 발명의 과제에 대해 설명한다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 대기 상태(Idle State)에 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 메시지의 통지방법의 상세한 것은 확립되어 있지 않다. 비특허문헌 1에 있어서, PCH가 PDSCH 또는, PDCCH에 매핑되는 것이 개시되어 있다. 또한 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있다는 것이 개시되어 있다. 한편, 이동단말이 어떻게 페이징 그룹으로 나뉘고, 페이징 그룹마다 어떻게 PCH가 통지되는 것인지를 개시는 없다. 또한, 이동단말이 어떻게 대기 상태에서 간헐 수신하는지의 개시도 없다. 본 발명에서는, 유니캐스트 또는/및 혼합 주파수 레이어에서 대기 상태에 있는 이동단말의 페이징 신호의 통지방법의 상세, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해서 개시하는 것을 목적으로 한다.

[0156]

따라서, 페이징 신호의 통지방법의 구체예에 대해서 개시한다. 이동단말은 페이징 그룹으로 나뉜다. 종래의 기술(W-CDMA 시스템)에서는, PCH가 매핑되는 S-CCPCH(Secondary Common Control CHannel)의 개수(채널라이제이션 코드의 수)를 그룹 수라고 하고 있었다. 그러나, LTE 시스템은 부호분할 다중(CDM) 방식은 아니기 때문에, 채널라이제이션 코드 수라고 하는 사고방식은, 적합할 수 없다. 현재의 3GPP에서 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있다는 것이 개시되어 있다. 그러나, 구체예의 개시는 없다. 페이징 그룹의 산출식($IMSI \bmod K_{unicast}$)의 $K_{unicast}$ 란, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 페이징 그룹 수로 한다. K 의 값의 구체예로서는, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)은, 매 서브프레임에 매핑된다. 서브프레임은 1 무선 프레임 중 10개 존재한다. 따라서 페이징 그룹 수를 10개로 한다. 즉, 페이징 그룹에 의해 무선 프레임 중의 어느 서브프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 정보가 매핑되는지를 알 수 있다. 다음에, 어떤 무선 프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 정보가 매핑되는가이지만, 이것은 종래의 기술(W-CDMA)을 답습할 수 있다. 구체적인 산출식은 「Paging Occasion=($IMSI \div K$) mod (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기)+ $n \times$ (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기) $n:0, 1, 2 \dots SFN$ 의 최대값」이 된다. 또한, 구체적인 산출식은 「Paging Occasion=($IMSI \div K_{unicast}$) mod (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기)+ $n \times$ (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기) $n:0, 1, 2 \dots$, 단, Paging Occasion $\leq SFN$ 의 최대값」이 된다. 여기에서 SFN은 0으로부터 SFN의 최대값까지의 정수이다.

[0157]

다음에, 현재의 3GPP에서는 비특허문헌 1에 있어서, 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있다는 것이 개시되어 있다. 그러나, 구체예에 관한 개시는 없다. PCH에의 구체적인 페이징 정보의 매핑방법의 구체예로서는, PCH는 이동단말의 식별 정보로 구성되어 있거나, 또는 이동단말의 식별 정보를 곱함으로써 상관이 취해지도록 하는 구성으로 되어 있다. PCH는 L1/L2 시그널링 채널 상의 CCE 단위로 매핑된다. 또한, PCH에는, 다음에, 이동단말이 수신해야 할 제어 채널의 하향 무선 리소스의 할당이 포함되는 것으로 한다. 이에 따라, 하향 할당이 더 불필요하게 되어, 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, PCH에서 다음에 이동단말이 수신해야 할 제어 채널의 하향 무선 리소스의 할당을 보내지 않는 방법으로 해도 된다. 이 방법으로서, L1/L2 시그널링 채널 위에 페이징 인디케이터를 실어서 송신하고, 자신 앞의 페이징 인디케이터를 블라인드 검출해서 수신한 이동단말은 무선할당을 기지국에 요구하기 위해 상향 RACH를 송신하도록 해 두는 방법이 고려된다. 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)가 포함되는 PCH를 PDSCH 상에서 송신해도 된다. 이 경우, L1/L2 시그널링 채널 위에, 페이징 인디케이터로서, 이동단말이 수신해야 할 상기 PCH가 매핑되는 PDSCH의 무선 리소스의 할당 정보를 매핑한다. 페이징 인디케이터에 이동단말의 식별 정보를 곱함으로써 상관이 취해지도록 하는 구성으로서 해 두면, 이동단말에 있어서 페이징 인디케이터가 자신 앞인가 아닌지 판단하는 것이 가능해진다. 자신 앞의 페이징 인디케이터를 수신한 이동단말은 할당 정보를 기초로 PDSCH 상의 PCH에 포함되는 식별 정보를 수신하여, 자 이동단말인지 아닌지를 확인한다. 이러한 방법으로 함으로써, 페이징 신호가 자 이동단말 앞인지 아닌지를 확실하게 검출하는 것이 가능해져, 오수신 동작을 없앨 수 있다.

[0158]

스텝 ST1816에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트(TA(Unicast)) 내부에 포함되는 기지국(서빙 셀도 포함된다)은 유니캐스트측 간헐 수신 준비를 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1815에서 수신한 해당 이동단말의 식별자에서 페이징 그룹 및, Paging Occasion을 산출한다. 산출식의 구체예는 상기한 것과 같다. 스텝 ST1817에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트(TA(Unicast)) 내부에 포함되는 기지국(서빙 셀도 포함된다)은 스텝 ST1816에서 산출한 페이징 그룹, Paging Occasion에 따라 해당 이동단말의 페이징 정보를 PCH

에 매핑한다. 이때, 상기 Paging Occasion이 표시하는 무선 프레임 중의 상기 페이징 그룹이 나타난 서브프레임 중의 L1/L2 시그널링 채널 내부의 CCE이면, 어떤 CCE라도 가능하게 한다. 또는, PCH에의 할당이 결정된 CCE에 매핑한다. PCH의 할당이 정해져 있었을 경우, 해당 이동단말이 블라인드 검출하는 회수가 줄기 때문에, 제어 지연이 저감된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1818에서 해당 이동단말의 TA 리스트(TA(Unicast)) 내부에 포함되는 기지국(서빙 셀도 포함된다)은, PCH를 송신한다.

[0159]

스텝 ST1819에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 f(유니캐스트)로 변경함으로써 유니캐스트/혼합 주파수 레이어로 이동한다. 스텝 ST1820에서 이동단말은, 유니캐스트측 간헐 수신 준비를 행한다. 구체적으로는, 자 이동단말의 식별자에서 페이징 그룹 및, Paging Occasion을 산출한다. 산출식은, 네트워크측과 동일한 상기한 것과 같다. 스텝 ST1821에서 이동단말은, 스텝 ST1820에서 산출한 페이징 그룹 및, Paging Occasion에 따라, L1/L2 시그널링 채널 상의 PCH를 블라인드 검출한다. 블라인드 검출에는 자 이동단말의 식별자를 사용한다. PCH의 CCE 단위로 이동단말의 식별자를 곱하여, 상관값을 얻는다. 상관값이 임계값 이상이면, 자 이동단말에의 페이징 있음으로 판단한다. 스텝 ST1822에서 이동단말은, PCH를 디코드하여, 다음의 제어 채널의 하향 할당을 얻는다. 그 할당에 따라서 제어 정보를 수신한다.

[0160]

다음에, 현재의 3GPP에 있어서, 혼합 셀에 있어서는, MBSFN 프레임(서브프레임)에 있어서, 서브프레임 단위에 있어서 선두의 1~20FDM 심볼 이외에는, 유니캐스트 송신용으로 사용해서는 안되는 것이 결정되어 있다. 즉 선두의 1~20FDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. MBSFN 프레임은 서브프레임 #0과 #5에는 할당되지 않는, SCH가 매핑되는 서브프레임이기 때문이다. 여기에서, 이하의 문제가 발생한다. 상기 페이징 그룹 및 Paging Occasion의 산출식을 사용하면, 페이징 신호는 매 무선 프레임, 매 서브프레임 발생의 가능성이 있다. PCH는, L1/L2 시그널링 채널을 사용하기 때문에, MBSFN 프레임이라도 매핑할 수 있다. 한편, MBSFN 프레임에 있어서는, PCH에서 다음의 제어 정보의 하향 무선 리소스의 할당을 하는 경우, 동일한 서브프레임 상의 하향 무선 리소스는 MBMS 송신 전용이 되기 때문에, 동일한 서브프레임 내에 제어 정보의 할당을 하는 것은 불가능하다고 하는 과제가 발생한다. 해결책으로서는, PCH에서의 다음의 제어 정보의 하향 무선 리소스의 할당은, 이후의 MBSFN 프레임 이외의 무선 프레임으로 한다. 다른 해결책으로서는, 페이징 신호를, MBSFN 서브프레임을 제외한 1개 또는 복수의 서브프레임에 할당하는 방법으로 한다. 예를 들면, 페이징 그룹 수를 무선 프레임 내부의 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수 이하로 한다. 이에 따라, MBSFN 서브프레임에 페이징 신호를 할당하지 않아도 되게 된다. 구체예로서, 페이징 그룹 수를 2로 하고, 페이징 그룹의 산출식을 아래와 같이, 「IMSI mod 2」로 한다. 구체적인 그룹의 할당에는, 페이징 그룹=0이 되면, 서브프레임 #0을 할당한다. 또한 페이징 그룹=1이 되면, 서브프레임 #5를 할당한다. 이에 따라, MBSFN 프레임이 할당되지 않는 서브프레임(#0, #5)만으로 페이징 정보를 통지하는 것이 가능해지므로, 상기, 페이징 신호와 동일한 서브프레임에서 다음의 제어 정보의 할당을 할 수 없다고 하는 문제를 해결할 수 있다.

[0161]

또한, 다른 해결책으로서는, PCH에서 다음에 이동단말이 수신해야 할 제어 채널의 하향 무선 리소스의 할당을 보내지 않는 방법으로 한다. 이 방법으로서, L1/L2 시그널링 채널 위에 페이징 인디케이터를 실어 송신하고, 자신 앞의 페이징 인디케이터를 블라인드 검출해서 수신한 이동단말은 무선 할당을 기지국에 요구하기 위해 상향 RACH를 송신하도록 한다. 이와 같이 함으로써, 페이징 후의 통신을 위해 PDSCH에 무선할당 정보를 실을 필요가 없기 때문에, MBSFN 서브프레임이 존재해도 문제없이, 페이징 신호를 송수신하는 것이 가능해진다. 이 경우에는, 페이징 인디케이터만으로 이동단말을 특정할 수 있도록, 이동단말의 식별 정보를 곱함으로써 상관이 취해지는 것과 같은 구성으로 한다. MBSFN 서브프레임에 있어서는, 유니캐스트용으로서 할당되고 있는 영역, 선두의 1 또는 2 OFDM 심볼 영역에, 페이징 인디케이터를 싣도록 해 두면 된다. 이 경우도 마찬가지로, 페이징 인디케이터만으로 이동단말을 특정할 수 있도록, 이동단말의 식별 정보를 곱함으로써 상관이 취해지는 것과 같은 구성으로 해 둔다. 이동단말측에서는, 이 이동단말 고유의 식별 번호로부터 도출한 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 인디케이터가 실리는 무선 프레임이나 서브프레임을 수신하여, 자 이동단말 고유의 식별 번호를 사용해서 블라인드 검출하도록 하면 된다.

[0162]

구체적인 페이징 그룹 및 페이징 오케이전의 산출식으로서, 전술한 것과 같이 이하의 식을 적용할 수 있다.

[0163]

IMSI mod K, K는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 페이징 그룹 수.

[0164]

Paging Occasion=(IMSI div K) mod (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기)+n×(유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기) n: 0, 1, 2..., 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값.」 여기서 SFN은 0으로부터 SFN의 최대값까지의 정수.

[0165] 이와 같은 방법이라고 함으로써, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에 있어서도, MBSFN 서브프레임의 존재의 유무에 관계없이, 임의의 무선 프레임, 서브프레임에서 페이징 신호(페이징 인디케이터)를 송신하는 것이 가능해진다.

[0166] 도 24에는, MBMS 수신 종료 B의 처리 상세가 도시되어 있다. 도 24에 있어서, 스텝 ST1823~스텝 ST1837은, 스텝 ST1799~스텝 ST1813과 같기 때문에, 설명을 생략한다. 차이는, 스텝 ST1828에 있어서, 「Paging에의 응답」이 포함되는 것이다. 이 MBMS 수신 종료 B의 처리에 의해, 네트워크측은, MBMS 전용 셀에 상향 링크를 추가하지 않고, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스의 수신을 종료하는 취지를 알 수 있다. 이에 따라, 네트워크측이 MBMS 수신시 간헐 수신 구성으로부터, 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성으로 변경하는 것이 가능해지는 효과를 나타낸다.

[0167] 또한, 스텝 ST1828의 「MBMS 수신 종료」를 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 종료」를 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update: TAU)」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스의 수신을 종료하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID), 페이징에 응답하는 취지 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고 네트워크측이, 이동단말이 MBMS 전용 셀에서의 MBMS의 수신을 종료하는 것을 알 수 있다. 그 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 종료」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 종료」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 형성해도 된다. 「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 종료」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 종료」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 형성해도 된다.

[0168] 이에 따라, 종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 종료」를 통지하기 위해 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 종료」를 통지하기 위해 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 스텝 ST1828의 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update: TAU)」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스의 수신을 종료하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID) 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고 네트워크측이, 이동단말이 MBMS 전용 셀에서의 MBMS의 수신을 종료하는 것을 알 수 있다. 그 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0169] 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 Type 정보에, 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 이에 따라, 종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 통지하기 위해 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한, 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 종료+페이징에의 응답」을 통지하기 위해서 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0170] 상기에서 이동단말의 식별자에 이하가 포함되어도 된다. 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재해도 된다. 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자의 구체예로서는, 종래의 UE-ID, IMSI, S-TMSI, 셀마다 할당되는 이동단말의 식별자 등이 고려된다. MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자의 구체예로서는, 멀티 셀 송신을 행하는 기지국에서 공통으

로 할당되는 식별자가 고려된다. 구체예로서는, 본 발명에서 새롭게 개시하는 TA(MBMS) 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 해당 이동단말용의 이동단말의 식별자. 해당 이동단말이 MBMS 서비스를 수신하는 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 해당 이동단말용의 식별자, MBSFN 동기 에어리어 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 것 등이 고려된다.

[0171]

상기, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자를 새롭게 설치한 것에 의해 이하의 효과를 얻을 수 있다. 종래의 셀마다 할당되는 이동단말의 식별자를 사용한 경우, 셀마다 해당 이동단말에 대한 식별자가 다를 가능성이 있기 때문에, 해당 식별자를 사용한 정보를 멀티 셀 송신하는 것이 불가능하였다. 따라서, 셀마다 할당되는 이동단말의 식별자를 사용한 정보는 SFN 합성이 불가능하였다. 또한, 종래의 IMSI, UE-ID를 사용한 경우, 멀티 셀 송신하는 것은 가능하지만, IMSI, UE-ID의 정보량이 많아지기 때문에 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 점에서 과제가 있었다. 또한 IMSI, UE-ID는 이동단말로서 정적으로 결정된 값이며, 변경의 기회는 없다. 따라서, IMSI, UE-ID를 무선 구간에서 많이 사용하는 것은 도청의 기회 등을 늘리게 되어 시큐리티 상에 있어서도 과제이었다.

[0172]

해당 식별자는 TA(MBMS) 내부에서 사용되거나, 또는 MBSFN 에어리어 내에서 사용되기 때문에, IMSI와 같이 이동단말에 대해 정적으로 주어지는 식별자가 아니고, TA(MBMS)가 변경이 되었을 때 등에 변경되는 값이다. 예를 들어 도청의 기회가 있었다고 하더라도, 식별자 변경의 기회가 있어, 시큐리티 상 강고하게 된다. 따라서, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자를 사용함으로써, 시큐리티 상의 문제, 무선 리소스의 문제를 해결하면서, 해당 식별자를 사용한 정보(정보에 해당 식별자를 곁해도 된다)를 멀티 셀 송신하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말에서 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자를 사용한 정보를 SFN 합성하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 해당 정보의 수신 오류를 저감한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연 방지, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과에 이어진다.

[0173]

동작의 구체예에 대해 이하에 나타낸다. 스텝 ST1742에서 이동단말은, 「MBMS측 수신 상황 통지」를 서빙 셀에 송신한다. 「MBMS측 수신 상황 통지」에 포함되는 파라미터 예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스를 수신하는 주파수(f(MBMS)), MBSFN Area 번호(ID) 등이 고려된다. 스텝 ST1746에서 MME는, 해당 이동단말의 MBMS 송신 전용의 주파수에서의 MBMS 서비스를 수신중인 트래킹 에어리어(이후, TA(MBMS)로 칭한다)를 결정한다. 그때, MME가 「MBMS측 수신 상황 통지」에서 얻은, 이동단말의 고유한 식별자와 MBSFN 에어리어 ID 등을 사용해서 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는 이동단말의 식별자(식별 코드이어도 된다)를 도출한다. 또는, MME가 이동단말의 고유한 식별자와 MBSFN 에어리어 ID 등을 사용해서 TA(MBMS) 내에서 사용되는 이동단말의 식별자(식별 코드라도 된다)를 도출한다. 해당 이동단말의 식별자는 복수의 이동단말에 대해 할당되어도 되고(이동단말의 그룹에 대한 식별자), 해당 이동단말 고유의 식별자이어도 된다. 본 이동단말의 식별자의 도출을 MME 대신에 MCE, 또는 MBMS GW가 행해도 된다.

[0174]

해당 식별자는, MME로부터 서빙 셀을 거쳐 이동단말로 송신하고, 더구나, MME로부터 MCE에 송신한다. 예를 들면 MME로부터 서빙 셀을 거쳐 송신하는 것은, ST1748~ST1750에서 송신하도록 하면 된다. 본 스텝에 한정되지 않고 개별 신호(DCCH, DTCH 등)로 송신하면 된다. MME는 MCE에 송신하는 페이징 리퀘스트, 예를 들면 ST1776에 있어서, TA(MBMS) 내에서 사용되는 이동단말의 식별자, 또는 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는 이동단말의 식별자를 통지해도 된다. MCE로부터 MBMS 전용 셀에는, ST1780의 페이징 리퀘스트와 함께 송신하면 된다. 스텝 ST1783에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 PMCH에 해당하는 이동단말의 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는 이동단말의 식별자, 또는 TA(MBMS) 내에서 사용되는 이동단말의 식별자를 매핑한다. 스텝 ST1786에서 이동단말은, 수신하여 디코딩한 결과 중에 자 이동단말의 식별자가 포함되는지 아닌지로(검출하였는지 아닌지로) 판단한다. 또한, 마찬가지로 스텝 ST1710~스텝 ST1719, 스텝 ST1761~스텝 ST1770, 스텝 ST1804~스텝 1813, 스텝 ST1814~스텝 ST1815, 스텝 ST1828~스텝 ST1837에서 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자를 사용해도 된다.

[0175]

또한, 본 실시예에 한정되지 않고, MBSFN 에어리어마다 멀티 셀(MC)송신하는 경우에 상기 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재하는 방법을 사용할 수 있다. 즉, 본 실시예에 한정되지 않고, MBSFN 에어리어마다 멀티 셀 송신하는 경우에, TA(MBMS) 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 해당 이동단말용의 이동단말의 식별자, 해당 이동단말이 MBMS 서비스를 수신하는 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 해당 이동단말용의 식별 등을 정보에 사용할 수(정보에 곁해서 사용해도 되는) 있다. 이에 따라, 이동단말에서 해당 정보를 SFN 합성하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 해당 정보의 수신 오

류를 저장한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연 방지, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과에 이어진다. 또한, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서도 멀티 셀 송신의 도입이 검토되고 있다. 그 경우, 이동단말의 식별자로서 해당 이동단말이 MBMS 서비스를 수신하는 MBSFN 에어리어 내에서 사용되는(또는 공통으로 할당되는) 해당 이동단말용의 식별자 등 정보를 사용할 수(정보에 곁해서 사용해도 된다) 있다. 이에 따라, 이동단말에서 해당 정보를 SFN 합성하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 해당 정보의 수신 오류를 저감한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연 방지, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과에 이어진다.

[0176] 본 실시예 2에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어가 MBMS 전용 셀로 구성되는 경우에 대해 기재하였다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어가 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로 구성되었다고 하더라도 본 실시예 2는 적용 가능하다. 실시예 1 이외에, 이하 설명하는 실시예 3, 4, 5, 6에 대해서도 마찬가지로 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어가 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로 구성되었다고 하더라도 적용가능하다.

[0177] 실시예 3.

[0178] 현재의 3GPP의 논의에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어를 덮도록 하는 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어의 존재가 논의되고 있다. 복수의 MBSFN 에어리어를 덮는 MBSFN 에어리어가 존재하는 경우의 기지국의 지리적인 로케이션의 개념도는 도 28에 표시된다. 1개의 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area) 중에 MBSFN 에어리어 1~4의 4개의 에어리어가 존재한다. MBSFN 에어리어 4는, MBSFN 에어리어 1~3을 커버한다. MBSFN 에어리어 4에 대해 현재의 3GPP에서 논의되고 있는 내용 으로서는, 커버하고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)에의 액세스는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 (MBSFN 에어리어 1~3) 경유로 행해진다고 하는 것 뿐이며, MBSFN 에어리어 1~3을 덮는 MBSFN 에어리어 4에 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)를 설치할지는 결정되어 있지 않다. MBSFN 에어리어 4 측에 MCCH가 존재하는 경우에 대해서는, 실시예 2에서 구체적인 상세 동작을 설명하였다. 본 실시예에 있어서는, 덮이는 MBSFN 에어리어측에 MCCH가 존재하지 않는 경우에 대해 설명한다. 개념도를 도 35에 나타낸다. 설명에 있어서는, 실시예 2의 설명에서 참조한 도 29와 다른 부분을 중심으로 설명한다. 특히 설명이 없는 부분에 대해서는 실시예 2와 동일하다.

[0179] 우선, 도 35와 도 29의 첫번째의 차이로서, 도 28에 나타난 MBSFN 에어리어 4측에 MCCH가 존재하지 않기 때문에, 제어 정보(MCCH)를 통지하는 방법이 실시예 2와는 다르다. MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 매핑방법으로서, 우선 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1)의 PMCH(PMCH1) 내부에 MBSFN 에어리어 1과 4의 영역을 확보하는 방법이 고려된다.

[0180] 개념도를 도 36에 나타낸다. 도 36은, 복수의 MBSFN 에어리어를 포함하는 MBSFN 에어리어에 제어정보를 전달하기 위해, 멀티캐스트 제어 채널(MCCH1)이 매핑되는 PMCH(PMCH1) 내부에 페이징 관련의 신호를 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다. 도 36a에, MBSFN 에어리어 1과 4의 페이징 관련용 영역을 설치한 피지컬 MCH(PMCH)의 구성을 나타낸다. PMCH(PMCH1) 위에 MBSFN 에어리어 1과 4의 MBMS 관련의 정보와 MBSFN 에어리어 1과 4의 페이징 관련 정보를 포함하는 구성으로 한다. 각 MBSFN 에어리어의 MBMS 관련의 정보와 페이징 신호는, 각각이 MTCH, MCCH 내부의 정보요소로서 존재해도 되고, 각각이 매핑되는 물리영역(리소스)이 시간적으로 분할 다중되어도 된다. 도 36b에, MBSFN 에어리어 1과 4의 페이징용 영역을 설치한 피지컬 MCH(PMCH)에, MCCH 내용이 변경되었는지 아닌지를 표시하는 MBSFN 에어리어 1과 4 각각의 인디케이터를 설치한 구성을 나타낸다. 도 36b에서는, 인디케이터로서, MBSFN 에어리어 1과 4의 페이징의 유무를 표시하는 페이징 신호 유무 인디케이터(인디케이터 1)와 MBSFN 에어리어 1과 4의 MBMS 관련 정보의 변경 유무를 표시하는 MBMS 관련의 변경 유무 인디케이터(인디케이터 2)를 갖는 경우에 대해 나타낸다. 도 36c에서 페이징 관련의 변경 유무 인디케이터(인디케이터 1)를 K개의 그룹으로 나누었을 경우의 구성에 대해 기재하고 있다. 이와 같이 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 (MBSFN 에어리어 1)의 PMCH(PMCH1) 내부에 MBSFN 에어리어 1과 4의 영역을 확보하는 방법을 취하면, BCCH1(통지 제어 채널)에서 통지하는 MCCH1의 스케줄링이 MBSFN 에어리어 1용의 것만으로 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. MCCH의 스케줄링 방법에 관한 상세내용은 실시예 2와 같으므로 생략한다.

[0181] MCCH의 스케줄링 방법에 대해 설명한다. BCCH1에서 통지하는 MCCH1의 스케줄링 이외에, MCCH4가 실리는 물리영역의 스타팅 포인트를 통지하면 된다. 또는, BCCH1에서 통지하는 스케줄링은, PMCH1의 스케줄링으로 해도 된다.

[0182] 두번째의 차이로서 덮이는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4)측에 MCCH가 존재하지 않기 때문에, MBSFN

에어리어 4에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한 페이징 신호를 통지하는 방법이 실시예 2와는 다르다. 페이징 신호를 통지하는 방법의 차이에 대해 설명한다. 우선, 네트워크측이 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지 범위로서, MBSFN 에어리어 4가 커버하고 있는 MBSFN 에어리어 1~3 전체에 통지하는 방법이 고려된다. 이 경우, 실시예 2에서 설명한 구체적인 방법에 아무런 추가 제어를 추가하지 않고, MBSFN 에어리어 4에 MCCH가 없는 경우에 대해서도 실현 가능해진다. 이동통신 시스템으로서 복잡화를 회피한다고 하는 점에서, 유효한 방법이다.

[0183] 다음에, 네트워크측이 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지 범위로서, 해당 이동단말이 위치하는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3 중 어느 1개)에 통지하는 방법이 고려된다. 구체적인 동작에 대해, 실시예 2와 다른 점을 중심으로 설명한다. 「MBMS측 수신 상황 통지」에 대해 설명한다. 도 20의 스텝 ST1742에서 이동단말은, 스텝 ST1741에서 수신한 UL(Uplink) 엘로케이션에 따라 「MBMS측 수신 상황 통지」를 서빙 셀에 송신한다. 「MBMS측 수신 상황 통지」에 포함되는 파라미터 예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스를 수신하는 주파수($f(\text{MBMS})$), MBSFN 에어리어 번호(ID) 등이 있다. 여기에서, 통지하는 MBSFN 에어리어 ID는, 실제로 MBMS 서비스(MTCH)를 수신하는 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)가 아니고, 자 이동단말이 위치하고 있는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 ID로 한다. 바꿔 말하면, MBSFN 서치시에 수신한 S-SCH(제2동기 채널)에 매핑되어 있었던 MBSFN 에어리어 ID를 통지한다. 이에 따라, 네트워크측은, 이동단말이 실제로 위치하고 있는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어를 알 수 있다. 더구나, 이동단말의 처리로서, 도 23의 스텝 ST1794의 처리전에, 도 38의 스텝 ST3101을 행한다.

[0184] 도 38의 스텝 ST3101에서 이동단말은, 수신중인 MCCH의 수신 품질을 측정한다. 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신하여, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MCCH를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 표시하고, 임계값 미만이면 MCCH를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있는 것을 표시한다. 임계값이상이면 스텝 ST1794로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST1724로 이행한다. 이에 따라, 이동단말은, MCCH가 매핑되어 있는, 커버되고 있는 MBSFN 에어리어 사이의 모빌리티를 파악하게 된다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 4가 커버하고 있는 MBSFN 에어리어 1~3 전체로부터 페이징 신호를 통지하는 방법에 비해 유효한 점은 아래와 같다. 이동통신 시스템으로서, 지리적으로 해당 이동단말이 수신가능한 기지국 이외의 기지국(예를 들면 해당 이동단말이 MBSFN 에어리어 1에 위치하고 있었을 경우, MBSFN 에어리어 2, 3)으로부터의 페이징 신호를 송신하지 않아도 되므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 점에 있어서 효과를 얻는다. 본 실시예에 있어서도 실시예 2와 마찬가지로, 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스트 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재하는 방법을 사용할 수 있다.

[0185] 실시예 3에 의해, 복수의 MBSFN 에어리어를 포함하는 MBSFN 에어리어에 MCCH가 존재하지 않는 경우에 있어서도, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 페이징 신호를 통지할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다. 또한, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용 셀에서 원하는 서비스를 선택하는 방법을 개시할 수 있고, 이에 따라, 이동단말이 상향 링크가 없는 MBMS 송신 전용 셀에서 원하는 서비스를 수신할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다.

[0186] 실시예 4.

[0187] 실시예 1~3에서 서술한 방법은, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말의 페이징 수신 능력(Capability)이 낮은 경우의 페이징 신호의 통지방법이었다. 다음에, 페이징 수신 능력이 높은 이동단말(고능력 단말)과 낮은 이동단말(저능력 단말)이 존재하는 경우의, 페이징 신호 통지방법을 설명한다. 이하의 기재에서 서술하는 것의 「저능력 단말」의 구체예로서는, 수신기가 1개인 이동단말이다. 또는, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경해서 결정할 수 있는 중심 주파수가 1개인 이동단말이다. 또는, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있을 때에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 간헐 수신을 실행할 수 없는 이동단말이다.

[0188] 또한, 「고능력 단말」의 구체예로서는, 이동단말의 수신기가 복수(예를 들면 2개) 구비한 이동단말이다. 또는, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여 결정할 수 있는 중심 주파수가 복수인 이동단말이다. 또는, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중이라도, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 간헐 수신을 실행할 수 있는 이동단말이다. 도 38은 이동단말의 능력의 개념을 나타낸 표이다. 본 이동단말의 능력

(Capability)은 스텝 ST1710에서 이동단말로부터 서빙 기지국에 통지되고, 스텝 ST1712에서 서빙 기지국으로부터 MME에 통지된다. 이에 따라, 해당 이동단말의 페이징 수신 능력을 네트워크측이 인식할 수 있다. 따라서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에의 페이징 방법을 이동단말의 페이징 수신 능력에 의해 전환하는 것이 가능해진다.

[0189] 구체적인 동작예에 대해서 도 16 및 도 17을 사용하여 설명한다. 고능력 단말은, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 수신 동작과, MBMS 송신 전용 셀의 수신 동작을 병행하여 행한다. MBMS 송신 전용 셀의 수신동작으로서의 구체예로서는, 스텝 ST1601-1, 스텝 ST1602, 스텝 ST1603, 스텝 ST1604, 스텝 ST1609가 있다. 각 스텝 내의 상세동작은, 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3과 같으므로, 설명을 생략한다. 또한, 저능력 단말은, 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3에서 설명한 동작을 행한다. 이 방법에 의해, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 저능력 단말에의 페이징 신호 통지방법을 확립하면서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 고능력 단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법이 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성으로 하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 고능력 단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 경우의 이동단말에서의 처리, 및 이동통신 시스템으로서의 처리를 간략화할 수 있는 것. 처리의 간략화는, 이동단말의 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동통신 시스템으로서도 MBSFN 에어리어 내의 기지국으로부터 고능력 단말에의 페이징 신호를 송신할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0190] 더구나, 고능력 단말이라도, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 수신 동작과, MBMS 송신 전용 셀의 수신 동작을 병행하여 행하는 것에 의한 소비 전력의 증가를 막기 위해 유저의 의사로, 실시예 1, 실시예 2, 실시예 3에서 설명한 동작을 행한다. 이에 따라, 고능력 단말이라도 수신 동작을 병행하여 행할 필요가 없어져, 이동단말의 소비 전력의 증가를 막는다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 본 유저의 의사는 이동단말 페이징 수신 능력과 마찬가지로 스텝 ST1710에서 이동단말로부터 네트워크측으로 통지하고, 이동단말을 포함하는 이동통신 시스템으로서 처리는 실시예 2와 동일하다.

[0191] 다음에 변형예를 설명한다. 비특허문헌 8에는, 이동단말의 능력의 1개의 파라미터로서 릴리스 인디케이터(Release indicator)가 개시되어 있다. 그러나 비특허문헌 8에는, 릴리스 인디케이터의 차이에 의한, 이동통신 시스템의 동작의 차이는 기재되어 있지 않다. 본 변형예에서는, 이동단말의 능력에 따라, 구체적으로는 이동단말의 능력의 1개의 파라미터인 릴리스 인디케이터에 따라, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 전환하는 방법을 개시한다. 또한, 이동단말은 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 페이징 신호의 수신방법을 자 이동단말의 능력에 따른, 구체적으로는 대응하는 릴리스에 따른 방법으로 한다. 이동단말의 릴리스에 따라 페이징 신호의 통지방법을 전환하기 위해, 이동단말, 서빙 기지국, 네트워크측에서 이동단말의 능력정보를 공유해 둘 필요가 생긴다. 따라서, 여기에서는, 이동단말의 능력(Capability)을 이동단말로부터 서빙 기지국에 통지하도록 해 두고, 서빙 기지국으로부터 MME에 통지하도록 해 둔다. 구체예로서, 본 이동단말의 능력(Capability)은 스텝 ST1710에서 이동단말로부터 서빙 기지국에 통지되고, 스텝 ST1712에서 서빙 기지국으로부터 MME에 통지된다. 이에 따라, 해당 이동단말의 페이징 수신 능력을 네트워크측이 인식할 수 있다. 따라서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에의 페이징 방법을 이동단말의 페이징 수신 능력에 의해 전환하는 것이 가능해진다.

[0192] 전환하는 페이징 신호의 통지방법의 구체예에 대해 개시한다. 1개의 전환의 예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 통상대로의 방법으로 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 페이징 신호를 통지한다. 다른 전환의 예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예3 에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 이동단말에 페이징을 통지하지 않는다. 릴리스 인디케이터에 따른 페이징 신호의 통지방법의 전환의 구체예에 대해 개시한다.

[0193] 이동단말이 대응하는 릴리스에 의해, MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있는지 아닌지가 결정되는 경우가 고려된다. 예를 들면 릴리스 8 대응의 이동단말은, MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호는 수신할 수 없지만, 릴리스 9 대응의 이동단말은, MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호는 수신할 수 있는 것 등이다.

[0194] 대응예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있는 릴리스 대응의 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법

을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 없는 릴리스 대응의 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 통상대로의 방법으로 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 페이징 신호를 통지한다. 다른 전환의 예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있는 릴리스 대응의 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 없는 릴리스 대응의 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호를 통지하지 않는다.

[0195] 변형예 1에 의해, 이동단말로부터 네트워크측에 통지하는 파라미터를 증가시키지 않고, 종래의 파라미터를 사용해서 이동통신 시스템의 동작을 전환하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 없는 이동단말에 대해서는, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 송신할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 네트워크측의 부하 경감이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0196] 다음에 다른 변형예를 변형예 2로서 설명한다. 비특허문헌 8에는, 이동단말의 능력의 1개의 파라미터로서 MBMS 관련 파라미터(MBMS Related parameters)가 개시되어 있다. 그러나 비특허문헌 8에는, MBMS 관련 파라미터의 내용에 대해서는 전혀 개시되어 있지 않다. 본 변형예에서는, 이동단말의 능력에 따라, 구체적으로는 이동단말의 능력의 1개의 파라미터인 MBMS 관련 파라미터에 따라, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 전환하는 방법을 개시한다. 또한, 이동단말은 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 페이징 신호의 수신방법을 자 이동단말의 능력에 따른, 구체적으로는 MBMS 관련 파라미터에 따른 방법으로 한다. 이동단말의 릴리스에 따라 페이징 신호의 통지방법을 전환하기 위해, 이동단말, 서빙 기지국, 네트워크측에서 이동단말의 능력정보를 공유해 둘 필요가 생긴다. 따라서, 여기에서는, 이동단말의 능력(Capability)을 이동단말로부터 서빙 기지국에 통지하도록 해 두고, 서빙 기지국으로부터 MME에 통지하도록 해 둔다. 구체예로서, 본 이동단말의 능력(Capability)은 스텝 ST1710에서 이동단말로부터 서빙 기지국에 통지되고, 스텝 ST1712에서 서빙 기지국으로부터 MME에 통지된다. 이에 따라, 해당 이동단말의 페이징 수신 능력을 네트워크측이 인식할 수 있다. 따라서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에의 페이징 방법을 이동단말의 페이징 수신 능력에 의해 전환하는 것이 가능해진다. 전환하는 페이징 신호의 통지방법의 구체예에 대해서는, 변형예 1과 같기 때문에 설명을 생략한다. MBMS 관련 파라미터의 구체예, 및 해당 파라미터에 따른 페이징 신호의 통지방법의 전환의 구체예에 대해 개시한다.

[0197] 파라미터 예를 개시한다. MBMS 관련 파라미터 중에 「저능력 단말(또는 수신기가 1개)」와 「고능력 단말(또는 수신기가 2개)」의 파라미터를 설치한다. 대응예로서, (1) 저능력 단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) 고능력 단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 통상대로의 방법으로 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 페이징 신호를 통지한다. 다른 전환의 예로서, (1) 고능력 단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 통상대로의 방법으로 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 페이징 신호를 통지한다. (2) 저능력 단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호를 통지하지 않는다. 또한, 다른 파라미터 예를 개시한다. MBMS 관련 파라미터 중에 「MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있다」와 「MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신할 수 없다」의 파라미터를 설치한다.

[0198] 대응예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있는 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다 (2) MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신할 수 없는 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 통상대로의 방법에서 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 페이징 신호를 통지한다. 다른 전환의 예로서, (1) MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 있는 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호의 통지방법을 실시예 1~실시예 3에서 나타낸 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 통지한다

(2) MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신할 수 없는 이동단말에 대해, 해당 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 서비스 수신중인 경우, 해당 이동단말에의 페이징 신호를 통지하지 않는다.

[0199]

변형예 2에 의해, 이동단말로부터 네트워크측에 통지하는 파라미터를 증가시키지 않고, 종래의 파라미터를 사용해서 이동통신 시스템의 동작을 전환하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신할 수 없는 이동단말, 또는 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 이동단말에 대해서는, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 송신할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 네트워크측의 부하 경감이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0200]

실시예 5.

[0201]

실시예 1, 실시예 2, 실시예 3에서 서술한 방법은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법이었다. 본 실시예 5에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 동안에는, 유저의 의사로 「페이징을 수신하지 않는다」를 선택 가능하게 한다. 유저의 의사로 「페이징을 수신하지 않는다」를 선택한 경우의 구체적인 동작예에 대해서도 16 및 17을 사용하여 설명한다. 유저의 의사로 「페이징을 수신하지 않는다」를 선택한 이동단말은, 스텝 ST1603, 상세하게는 스텝 ST1742의 MBMS측 수신 상황 통지에 있어서, 「페이징을 수신하지 않는다」 취지를 통지한다.

[0202]

또한, 스텝 ST1742의 「MBMS 수신 상황 통지」를 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 상황 통지」를 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update:TAU)」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스의 수신을 종료하는 주파수($f(\text{MBMS})$), MBSFN Area 번호(ID), 페이징을 수신하지 않는 취지 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고 네트워크측이, 이동단말이 MBMS 전용 셀에서의 MBMS의 수신을 종료하는 것을 알 수 있다. 그 때문에 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 상황 통지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 Type 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다.

[0203]

「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 상황 통지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 Type 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 이에 따라, 종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 상황 통지」를 통지하기 위해 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한, 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 상황 통지」를 통지하기 위해 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 스텝 ST1828의 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 ST1710에서 나타낸 「어태치 리퀘스트」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다. 또는 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 「트래킹 에어리어 업데이트(Tracking Area Update:TAU)」와 동일하게, 또는 일종으로서 통지해도 된다.

[0204]

그 경우의 통지 파라미터는, 상기한 것과 마찬가지로 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스의 수신을 종료하는 주파수($f(\text{MBMS})$), MBSFN Area 번호(ID) 등이 있다. 이에 따라, 새로운 메시지를 추가하지 않고 네트워크측이, 이동단말이 MBMS 전용 셀에서의 MBMS의 수신을 종료하는 것을 알 수 있다. 그 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 「트래킹 에어리어 업데이트」에 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, TAU의 Type 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. TAU 요구 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 「어태치 리퀘스트」 메시지에 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」인 것을 표시하는 정보를 실어도 된다. 구체적인 방법으로서, 어태치 리퀘스트의 Type 정보에, 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 추가해도 된다. Type 정보는 수치로 표시되어 있어도 된다. 어태치 리퀘스트 메시지 위에 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 위한 것인지 아닌지를 표시하는 1 bit의 인디케이터를 설치해도 된다. 이에 따라,

종래의 「트래킹 에어리어 업데이트」와 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 통지하기 위해서 사용되는 「트래킹 에어리어 업데이트」와 구별하는 것이 가능해진다. 또한, 종래의 「어태치 리퀘스트」와 「MBMS 수신 상황 통지+페이징을 수신하지 않는 취지」를 통지하기 위해서 사용되는 「어태치 리퀘스트」와 구별하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동통신 시스템의 제어 지연의 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0205]

이동단말로서는, 스텝 ST1605, 스텝 ST1608, 스텝 ST1610, 스텝 ST1611을 행하지 않는다. 이동단말의 처리가 간략화함으로써, 이동단말의 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이동통신 시스템으로서, 스텝 ST1745에서 해당 이동단말의 「페이징을 수신하지 않는다」 취지를 수신한다. 스텝 ST1746에서 해당 이동단말의 TA 리스트에 또는, 그것과는 별도로 해당 이동단말에 대한 「페이징 통지 스톱」되는 취지를 보존한다. 그후, 스텝 ST1773에서 해당 이동단말에 대한 페이징이 발생한다. 스텝 ST1774에서 MME는 페이징이 발생한, 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 확인한다. 그리고, MME는 해당 이동단말에 대한 「페이징 통지 스톱」을 확인한다. 본 실시예에 있어서도 실시예 2와 마찬가지로, 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재하는 방법을 사용할 수 있다.

[0206]

이동통신 시스템으로서, 스텝 ST1775~스텝 ST1783 및, 스텝 ST1814~스텝 ST1818의 페이징 발생 처리를 중지한다. 그리고 MME는 네트워크측에 대해, 해당 이동단말의 「페이징 수신 거부」를 통지한다. 이에 따라, 유저의 의사에 의해 「페이징을 수신하지 않는다」 이동단말에 대한, 이동통신 시스템으로서의 페이징 발생 처리를 중지할 수 있다. 이에 따라, 이동단말이 수신할 의사가 없는, 페이징 신호의 통지에 사용하는 이동통신 시스템의 처리 부하, 및 무선 리소스를 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻는다.

[0207]

실시예 6.

[0208]

실시예 1~4에 있어서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 수신한 경우에도, 다시 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, 간헐 수신을 행하는 구성으로 되어 있다(이후, 2단계의 간헐 수신으로 칭한다). MBMS 송신 전용 셀 내의 기지국과, MBMS/유니캐스트 혼합 셀 내의 기지국은 원칙적으로 비동기다. 따라서, MBMS 송신 전용 셀의 기지국으로부터, MBMS/유니캐스트 혼합 셀 내의 기지국의 페이징 신호 이후의 하향 제어신호용의 무선 리소스 할당을 행할 수 없다고 하는 문제를 해결하기 위해서이다. 그러나 2단계의 간헐 수신은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말 이외의 이동단말에 대한 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성과 비교해서 제어 지연이 커진다고 하는 과제를 갖는다. 구체적인 동작예에 대해 도 17을 사용하여 설명한다. 스텝 ST1705에서 유니캐스트 셀 또는, 혼합 셀은 BCCH를 사용해서 2종류의 간헐 수신 주기를 통지한다. 구체적으로는, 2단계의 간헐 수신 시용과 통상의 간헐 수신용이다. 더욱 구체적으로는, 2개의 간헐 수신 길이를 2단계의 간헐 수신용쪽이 일반적인 간헐 수신용 이하로 한다. 2단계의 간헐 수신용의 간헐 수신 주기는 연속 수신을 지시해도 된다. 이에 따라, 2단계의 간헐 수신 시용과 통상의 간헐 수신용에 다른 길이를 설정할 수 있다. 따라서 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축 가능하다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 간헐 수신시용의 쪽이 통상의 간헐 수신용 이하의 길이로 함으로써, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 수신한 경우에도, 다시 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, 간헐 수신을 행하는 경우에도 주기가 짧아져 있으므로, 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0209]

실시예 7

[0210]

LTE에서는 새롭게 MBMS 전용 셀이 설치되는 것이 검토되고 있다. 이 MBMS 전용 셀에서는, 개별의 단말 앞의 개별 통신을 행하기 위한 유니캐스트 서비스는 행해지지 않는다. 따라서, MBMS 전용 셀에 있어서, MBMS와 유니캐스트 서비스를 함께 실행가능한, 예를 들면 3GPP의 릴리스 6 규격에서 규정된 W-CDMA 시스템에서 실행되는 방법을 그대로 적용하는 것은 곤란하다. MBMS 전용 셀로부터 이동단말이 페이징을 수신하기 위해서는 새로운 페이징 채널을 설치하는 것이 필요하다. 본 발명은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 수신하려고 하고 있는 이동단말이, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신하기 위한 방법을 제공하는 것이다. 또한, 페이징 신호를 송신하는 채널의 구성과 매핑방법, 및 그것을 위한 이동통신 시스템을 개시한다.

[0211]

이하, 물리 멀티캐스트 채널(Physical multicast channel: PMCH) 위에 페이징 신호를 싣는 방법을 개시한다. 도 39는, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어마다 설치된 물리 멀티캐스트 채널의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 39에서는, 하향 논리 채널인 멀티캐스트 제어 채널(Multicast control channel: MCCH)과 멀티캐스트 트래픽 채널(Multicast Traffic channel: MTCH)이 매핑된 PMCH가, MBSFN 에어리어 1~3마다 시분할 다중(Time Division Multiplexing: TDM)되어 있다. 또한, 도 39에 있어서, 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 셀 #n1의 셀은 MBSFN 에어리어 1에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 어떤 시간에 송신된다. PMCH는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀(Multi Cell: MC) 송신되기 때문에, MBSFN 서브프레임 위에서 송신된다. MBSFN 서브프레임이 할당되는 MBSFN 프레임의 집합을 「MBSFN 프레임 클러스터」(MBSFN frame cluster)로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기를 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간」(MBSFN frame cluster Repetition period)으로 한다.

[0212]

PMCH에는 1개 또는 복수의 MBMS용의 트랜스포트 채널의 MCH가 매핑되고, MCH에는 MBMS용 제어 정보의 논리 채널인 MCCH와, MBMS용 데이터의 논리 채널인 MTCH의 어느 한쪽, 또는 양쪽이 매핑된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 더 시간적으로 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 각 MBSFN 프레임 클러스터 위에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만이 매핑되어도 된다. MTCH만 PMCH 위에 매핑되어 있을 경우, MCCH의 반복주기는 MBSFN 프레임 클러스터의 반복주기와 다르다. 또한, MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다. MCCH의 반복 주기를 「MCCH 반복 기간」(MCCH Repetition period)으로 한다. 도 39에서, MCCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 데이터이다. 셀 #n2의 셀은 MBSFN 에어리어 2에 속하고, MCCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 데이터이다. 셀 #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 3에 속하고, MCCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 데이터이다. 각 MBSFN 에어리어마다 MCCH의 반복 기간은 달라도 된다. MBSFN 에어리어마다의 PMCH는 시분할 다중되어 있다. 그 때문에, 셀 사이의 동기화 확보되어 있는 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area 도 7 참조) 내에서 MBSFN 에어리어 사이의 셀의 직교성이 얻어져, 다른 MBSFN 에어리어의 셀로부터의 간섭을 방지 할 수 있다. MBSFN 에어리어에서는 멀티 셀 송신되기 때문에, 각 MBSFN 에어리어 내부의 셀은, 각각 동일한 PMCH에서 동일한 데이터를 송신한다. 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속해서 복수 중복되어 있어도, MBSFN 에어리어마다의 PMCH가 시분할 다중되어서 MBSFN 서브프레임 위에서 송신되기 때문에, 상기 PMCH의 구성은 각 MBSFN 에어리어 사이의 직교성을 유지한 채 적용하는 것이 가능하다.

[0213]

이동단말에서는, 자 이동단말이 존재하는 MBSFN 에어리어의 복수의 셀로부터 멀티 셀 송신되는 PMCH를 수신함으로써 MBMS를 수신할 수 있고, 또한 멀티 셀 송신에 의한 SFN 이득에 의해 수신 품질이 개선된다. 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 것과 같은 경우도, 이동단말은 각각의 MBSFN 에어리어의 PMCH를 수신함으로써, 복수의 MBMS 서비스를 수신하는 것이 가능하다. 또한, 어떤 원하는 MBSFN 에어리어의 PMCH를 수신하고 있는 이동단말은, 이 PMCH 이외의 PMCH는 수신할 필요가 없기 때문에, 이 PMCH 이외의 시간, 간헐 수신(Discontinuous Reception: DRX) 동작이 가능해져 소비 전력을 삭감 가능해진다. MBSFN 에어리어마다 PMCH를 연속해서 송신하고, 그것의 MBSFN 프레임을 MBSFN 프레임 클러스터로 함으로써, 이동단말은 연속해서 간헐 수신 동작을 행하는 것이 가능해지기 때문에, 한층 더 소비 전력을 삭감하는 것이 가능해진다.

[0214]

도 40은, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어마다 설치된 물리 멀티캐스트 채널의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 39에서는, PMCH가 MBSFN 에어리어 1~3마다 시분할 다중(Time Division Multiplexing: TDM)되어 있었다. 도 40에서는, PMCH가 MBSFN 에어리어 1~3마다 부호분할 다중(Code Division Multiplexing: CDM)되어 있는 경우가 도시된다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 셀 #n1의 셀에서는 MBSFN 에어리어 1에 대응한 PMCH가 송신된다. 여기에서, 이 PMCH는 시간적으로 연속되어 있어도 되고, 불연속이어도 된다. 불연속인 경우에는 MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 송신되는 MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기가 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간」(MBSFN frame cluster Repetition period)이 된다. 또한, 연속된 경우의 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간은 0으로 해도 되고, 명시하지 않아도 된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 더 시간적으로 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. MCCH가 반복되는 주기를

「MCCH 반복 기간」(MCCH Repetition period)으로 한다. 마찬가지로, 셀 #n2의 셀에서는 MBSFN 에어리어 2에 대응한 PMCH가 송신되고, 셀 #n3의 셀에서는 MBSFN 에어리어 3에 대응한 PMCH가 송신된다. 각 MBSFN 에어리어마다 MCCH의 반복 기간은 달라도 된다. MBSFN 에어리어마다의 PMCH에는, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호가 곱해진 데이터가 매핑되기 때문에, 셀 사이의 동기가 확보되어 있는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 MBSFN 에어리어 사이의 간섭을 억제할 수 있다. MBSFN 에어리어에서는 멀티 셀 송신이 사용되기 때문에, 각 MBSFN 에어리어 내부의 셀은, 각각 동일한 PMCH에서 동일한 데이터, 즉 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호(Scrambling Code)가 곱해진 데이터를 송신한다. 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속해 있어도, 상기 PMCH의 구성은 각 MBSFN 에어리어 사이의 간섭을 억제할 채 적용하는 것이 가능하다.

[0215] 이동단말에서는, 자 이동단말이 존재하는 MBSFN 에어리어의 복수의 셀로부터 멀티 셀 송신되는 PMCH를 수신하고, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호에 의해 역확산(Descramble)함으로써, 타 MBSFN 에어리어로부터의 간섭의 영향을 제거하면서 MBMS를 수신할 수 있고, 또한 멀티 셀 송신에 의한 SFN 이득에 의해 수신 품질의 향상을 도모할 수 있다. 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 것과 같은 경우도, 이동단말은 각각의 MBSFN 에어리어의 PMCH를 수신하고, 각각의 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호에 의해 역확산함으로써, 복수의 MBMS 서비스를 수신하는 것이 가능하다. 또한, 어떤 원하는 MBSFN 에어리어의 PMCH가 시간적으로 연속이 아닌 경우, 이동단말은 이 PMCH 이외의 시간은 수신할 필요가 없기 때문에, 이 PMCH 이외의 시간, 간헐 수신 동작이 가능해져 소비 전력을 삭감 가능하게 된다. PMCH가 시간적으로 연속이라도, 이 PMCH에 매핑되는 서비스가 복수 존재하고, 이 서비스가 PMCH 위에 시간적으로 다중되어 있는 경우에는, 이동단말은 원하는 서비스가 매핑된 이 PMCH 내부의 시간영역만 수신하면 되고, 그 밖의 시간영역은 수신할 필요가 없다. 따라서, 이 PMCH 내부의 그 밖의 시간, 간헐 수신 동작이 가능해져 소비 전력을 삭감 가능해진다.

[0216] 도 32는, 페이징 신호를 실은 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 32에, 페이징 신호를 실은 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)의 구성을 나타낸다. 도 32a는 페이징 신호용 영역을 설치한 PMCH를 나타낸 도면이고, PMCH 위에 MBMS 관련 정보와 페이징 신호를 포함하는 점이 표시된다. MBMS 관련 정보와 페이징 신호는, 각각이 MTCH, MCCH 내부의 정보요소로서 존재해도 되고, 각각이 매핑되는 물리영역(리소스)이 시간적으로 분할 다중되어도 된다. 도 53은 MBMS 관련 정보와 페이징 신호를 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 정보요소로서 실은 경우의 매핑방법을 나타낸 설명도이다. MBMS 관련 정보 중 MBMS 제어 정보를 페이징 신호와 함께 논리 채널 MCCH 위에 실는다. MCCH는 MTCH와 함께 트랜스포트 채널인 멀티캐스트 채널(MCH)에 매핑되고, MCH는 물리 채널인 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)에 매핑된다. 이와 같이, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0217] 또 다른 예를 설명한다. 도 54는, 논리 채널 PCCH를 논리 채널 MTCH, MCCH와 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 실은 경우의 매핑방법을 나타낸 설명도이다. 도 54에 있어서, 페이징 신호는 논리 채널 PCCH에 실려 있고, MBMS 관련 정보는 MTCH, MCCH에 실려 있다. 기지국은, MTCH만의 MBSFN 서브프레임과, MCCH와 PCCH가 매핑되는 MBSFN 서브프레임을 설치하도록 하여도 된다. 더구나, MCCH만의 MBSFN 서브프레임과, PCCH만의 MBSFN 서브프레임을 설치하도록 하여도 된다. 이와 같이 함으로써, MTCH와 MCCH 또한 PCCH가, 더구나 MCCH와 PCCH가 각각 시간적으로 분할되어 송신 가능해진다. 이동단말은, 필요한 정보의 MBSFN 서브프레임만 수신하면 되고, 필요하지 않은 정보의 MBSFN 서브프레임의 기간 DRX 동작을 하는 것이 가능해진다. 더구나, MCCH와 PCCH가 실린 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 해도 된다. 기지국은, 예를 들면 MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임의 뒤(또는 앞)에 연속해서 PCCH가 실리는 MBSFN 서브프레임을 구성하도록 스케줄링한다. MBMS를 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 이동단말은 MCCH를 수신하기 위해, MCCH와 PCCH를 연속으로 해 둬으로써, MCCH 반복 기간에 의해 MCCH 또한 PCCH의 수신 타이밍을 알 수 있게 된다. 따라서, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 연속해서 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 또한, MCCH와 PCCH 사이에 MTCH가 들어가지 않기 때문에 MTCH를 수신하고 있지 않는 단말이 DRX 동작으로 이행하지 않고 PCCH를 수신할 수 있게 된다. 더구나 다른 예로서, 도 55에 MCH와 PCH를 사용하는 방법을 나타낸다. 도 55는, 논리 채널 PCCH를 트랜스포트 채널 PCH에 실고, 논리 채널 MTCH와 MCCH를 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 실고, 더구나 PCH와 MCH를 다중화해서 물리 멀티캐스트 채널에 실은 경우의 매핑방법을 나타낸 설명도이다. 도 55에 있어서, 페이징 신호는 PCCH에 실려 있고, 이 PCCH는 트랜스포트 채널 PCH에 매핑되어 있다. 이 PCH는 MCH와 다중되어 PMCH에 매핑된다. 이와 같이 함으로써, 기지국은, PCH와 MCH를 시간적으로 분할해서 송신 가능하게 되고, 더구나, 인코딩을 각각 행하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말에 있어서는, 수신시에 디코딩을 각각 행하는 것이 가능해진다.

[0218] 어떤 MBSFN 에어리어 내의 모든 셀은, 이 MBSFN 에어리어에 대응하는 MCCH를 PMCH에 실어 MCCH 반복 기

간(MCCH repetition period)에서 주기적으로 멀티 셀 송신한다. 이 MBSFN 에어리어 내 셀로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말은, 이 MCCH를 정기적으로 수신하여, MBMS 서비스의 내용이나 프레임 구성 등을 수신함으로써, MBMS 서비스를 수신 가능하게 한다. 따라서, 도 53에 개시한 것과 같이 페이징 신호를 상기 MCCH에 포함시킴으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신 가능으로 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH를 수신하는 것 이외의 타이밍으로 별도 페이징을 수신할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징을 수신 가능해진다. 또한, MCCH를 수신하고 있지 않는 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 시간은 간헐 수신 동작할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0219]

도 54에서 개시한 매핑방법의 경우에는, MCCH와 PCCH가 동일한 MBSFN 서브프레임에 구성되도록 해도 되고, MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임과 페이징 신호가 실리는 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 분할하여, 더 인접하도록 하고 있어도 된다. 본 발명의 특징으로서 「MCCH를 보았을 때에 PCCH도 볼 수 있도록 한다」가 있다. 따라서, MCCH와 PCCH가 동일한 MBSFN 서브프레임에 실리는 경우에는 그 서브프레임을 수신하면 되지만, MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임과 PCCH가 실린 서브프레임을 시분할한 경우에는 인접시켜 두는 것이 바람직하다. 또한, 도 55에 개시한 매핑방법의 경우에는, MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임과 페이징 신호가 실리는 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 해 두면 된다. 기지국은, 예를 들면 MCCH가 실리는 MBSFN 서브프레임의 뒤(또는 앞)에 연속해서 PCCH가 실리는 MBSFN 서브프레임을 구성하도록 스케줄링한다. 이와 같은 구성으로 함으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 연속해서 수신 가능으로 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH 및 PCCH가 실린 서브프레임을 수신하는 것 이외의 타이밍으로 별도 페이징 신호를 수신할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징 신호를 수신 가능해진다. 또한, MCCH를 수신하고 있지 않는 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 시간은 간헐 수신동작 할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0220]

도 32b에, MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 설치한 구성을 개시한다. 이들 인디케이터는 어느 한쪽이 설치되어 있어도 되고, 양쪽이 설치되어 있어도 된다. MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 「MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터」로 하고, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 「페이징 신호 유무 인디케이터」로 한다. 인디케이터가 매핑되는 물리영역은 PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임에 설치되어도 되고, 또한, PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임과 시간적으로 인접하는 물리영역에 설치되어도 된다. 이와 같이 함에 따라, 이동단말은 인디케이터 수신후 즉시 PMCH에 실린 MCCH나 페이징 신호를 수신하여 디코드 가능해진다. 예를 들면, 인디케이터로서 1 비트의 정보로 한다. 각 인디케이터는 MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드 등이 곱해져, 미리 결정된 물리영역에 매핑된다. 다른 방법으로서 예를 들면 각 인디케이터는 MBSFN 에어리어 고유의 시퀀스로 이루어지고, 미리 결정된 물리영역에 매핑되어도 된다. 이동단말에 착신이 걸린 경우, 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 착신이 없는 경우에는 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 또한, 예를 들면, MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스의 내용이 변경되는 것으로 해서 MCCH에 실리는 MBMS 제어 정보가 변경된 경우, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. MBMS 관련 정보의 변경이 가능한 주기(MBMS modification period로 한다)를 결정해 두고, 이 주기 내에서 변경 유무 인디케이터 "1"을 반복하여 송신한다. 이 주기(MBMS modification period), 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트) 등은 미리 정해져 있어도 되고, 유니캐스트 서비스에서의 서빙 셀로부터, 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지 정보로 통지되어도 된다. 이 주기 경과한 후에 MBMS 관련 정보의 변경이 더 없는 경우에는, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다.

[0221]

이동단말은, 원하는 MBSFN 에어리어의 PMCH가 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임 또는 인접하는 MBSFN 서브프레임 내의 인디케이터를 수신하여 역확산 등을 행하여, 인디케이터가 1인지 0인지를 판정함으로써, MCCH 내에 존재하는 MBMS 제어 정보에 변경이 생겼는지 아닌지와, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다. 이와 같이 인디케이터를 설치함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생기지 않은 경우나, 페이징 신호가 존재하지 않는 경우에는, 이동단말은 PMCH 전부의 정보를 수신 또는/및 디코드할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 MBMS 관련 정보 변경 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, MBMS 제어 정보가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 이 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생겼는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다.

[0222]

또한, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 표시하는 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, 페이징 신호가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 이 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다. 각 인디케이터를 상기와 같은 물리영역에 매핑함으로써, MBMS 제어신호 변경 없음의 경우, 페이징 정보가 존재하지 않는 경우, 각각 그 후의 OFDM 심볼을 수신 또는/및 디코딩할 필요가 없어져, 이동단말의 수신 전력의 더욱 더의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. 또한, 최초의 MBSFN 서브프레임이나 선두의 OFDM 심볼에서 조기에 판단할 수 있으므로, MBMS 제어 정보를 즉시 수신할 수 있거나, 또는, 페이징 신호를 즉시 수신할 수 있기 때문에, 이동단말에서의 제어 지연을 저감하는 것이 가능해진다. 인디케이터로서, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터와 페이징 신호 유무 인디케이터를 동일한 물리영역에 매핑해도 되고, 각각 다른 물리영역에 매핑해도 된다. 동일한 물리영역에 매핑하는 경우에는, 각 인디케이터의 오버(or) 연산을 취하면 된다. 이에 따라, 이동단말은 수신하는 인디케이터가 1개면 되기 때문에, 수신 회로 구성을 간단하게 할 수 있는 효과가 얻어진다. 각각 다른 물리영역에 매핑하는 경우에는, 이에 따라, 이동단말은, 필요한 인디케이터만 수신해 두면 되고, 다른 인디케이터를 수신할 필요는 없어진다. 따라서, 이동단말의 수신 전력의 더욱 더의 삭감이나, 필요한 정보의 수신 지연의 더욱 더의 저감을 도모할 수 있다. 예를 들면, MBMS 서비스를 수신하고 있지만, 페이징 신호를 수신하지 않도록 설정하고 있는 이동단말에서는, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터만 수신하면 되고, 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신할 필요를 없앨 수 있다. 각각의 인디케이터의 반복주기는 같아도 되고, 달라도 된다. 각각의 인디케이터의 반복주기는 MCCH의 반복주기와 같아도 되고, 달라도 된다. 예를 들면 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 몇번인가에 1회 MCCH가 실리는 PMCH에 설치해도 된다.

[0223]

인디케이터의 반복 주기는, 각각, 페이징 신호 유무 인디케이터 반복 기간(Repetition period), MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복 기간(Repetition period)으로 한다. 인디케이터가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 서브프레임 넘버, 각각의 인디케이터의 반복 주기 등은 유니캐스트 서비스의 서빙 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, 미리 결정되어 있어도 된다. MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터 전용의 채널을, 예를 들면 MICH(MBMS Indicating Channel)로 해도 되고, 더구나, MICH 내부에 페이징 신호 유무 인디케이터를 구성하도록 해도 된다. 페이징 신호 유무 인디케이터의 반복 주기는 MICH의 반복 주기(MICH Repetition period)와 같아도 되고 달라도 된다. 인디케이터의 통지에 대해서는 앞서 기재한 같은 방법으로 행할 수 있다. 이에 따라, 각각의 인디케이터가 송신되는 시간이 MCCH가 송신되는 시간에 한정되지 않고, 시스템에 있어서 유연하게 설계하는 것이 가능해진다.

[0224]

페이징 신호를 PMCH에 포함시키는 경우, 착신이 걸린 이동단말의 수가 방대해졌을 경우, 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 검출하는데 시간이 지나치게 걸려버린다고 하는 문제가 생긴다. 또한, 페이징 신호가 실리는 소정의 물리영역에, 착신이 걸린 전체의 이동단말의 페이징 신호를 매핑하는 영역을 확보할 수 없다고 하는 문제가 생긴다. 이들 문제를 해결하기 위해서, 페이징 그룹화하는 방법을 개시한다. 도 32c에, 페이징 그룹화의 방법에 대해 나타낸다. 전체 이동단말을 K개의 그룹으로 나누고, 각 그룹마다 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치한다. 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 K개로 분할하고, 분할한 각각의 물리영역에 각 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑한다. 여기에서, K는 1로부터 전체 이동단말 수의 값까지를 취할 수 있다. 어떤 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 이 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. 어떤 그룹에 속하는 전체의 이동단말에 착신이 없는 경우에는 이 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 페이징 신호 유무 인디케이터는 이동단말에서의 원하는 수신 오류율을 만족하기 위해 리피션 등이 행해져도 된다. 페이징 신호를 매핑하는 물리영역도 K개로 분할하고, 상기 K개의 그룹에 대응하도록 해 둔다. 페이징 신호로서, 이동단말마다의 식별자(식별 번호, 식별 코드)이어도 된다. K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로 하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 한다. 그룹 내의 이동단말 수는 그룹 전체에서 같이 일치해도 되고, 그룹마다 달라도 된다.

[0225]

그룹 내의 이동단말 수는, 예를 들면, 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 또한, 1개의 OFDM 심볼에 할당 가능한 이동단말 대수로 하고, 각 OFDM 심볼을 각 그룹에 대응시키는 방법으로 해도 된다. 어떤 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 이 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 이 그룹에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용 물리영역에 매핑한다. 그것과 함께, 착신이 걸린 이동단말을 향한 페이징 신호를, 이 이동단말이 속하는 그룹에 대응하는 페이징 신호의 물리영역에 매핑한다. 페이징 신호의 물리영역에의 매핑은, 이동단말마다 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱한다. 페이징 신호가 이동단말마다의 식별자인 경우에는 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 제어를 생략할 수 있다.

[0226]

이동단말 고유의 식별 코드는, 유니캐스트 송신에 있어서는 셀마다 고유한 코드를 사용한다. 그러나, MBMS 전용 주파수 레이어의 셀에 있어서, 이동단말 고유의 식별 코드가 셀마다 고유하다면, MBSFN 에어리어에서 MC 송신할 때에 각 셀로부터 동일한 것이 송신되지 않게 되어, 이동단말에서의 수신시에, 다른 셀로부터의 송신 신호가 잡음이 되어 수신 품질이 열화해서 수신 불가능이 되는 문제가 생겨 버린다. 이 문제를 해결하기 위해, 본 발명에 있어서는, 이동단말 고유의 식별 코드를 MBSFN 에어리어마다 고유하게 한다. 구체예로서, MBSFN 에어리어마다 이동단말 식별 코드를 설치하고, MBSFN 에어리어로부터 페이징 신호를 송신하는 이동단말에, 미리 이 이동단말 식별 코드를 송신해 둔다. 또한, IMSI나 MBSFN 에어리어 ID로부터 도출하도록 해도 된다. 도출방법은 미리 결정되어 있어도 된다. 네트워크측과 이동단말측에서, 동일한 파라미터와 산출식을 사용해서 도출하도록 해도 된다. 이에 따라, 네트워크측에서 이동단말에, MBSFN 에어리어마다의 이동단말 식별 코드를 송신하지 않아도 된다. 따라서, 시그널링 양을 삭감할 수 있는 효과가 얻어진다. 이 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드는 개별 정보이기 때문에, 유니캐스트 셀이나 MBMS 전용 셀로부터 통지 정보로서 통지되는 것은 불가능하다. 따라서, MBSFN 에어리어 ID와 IMSI 등의 이동단말 고유의 번호를 사용해서 도출하도록 해 두면 된다. 네트워크측(MME, MCE)과 이동단말에 있어서 동일한 산출식을 사용해서 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 식별 번호를 도출하면 된다. 산출식은 미리 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 이 이동단말 고유의 식별 코드로서 MBSFN 에어리어마다의 식별 코드를 사용하는 것이 가능해져, 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0227]

다른 방법으로서, MME가 이동단말의 고유한 식별 번호와 MBSFN 에어리어 ID를 사용해서 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드를 도출하여, MME로부터 서빙 셀을 거쳐 이동단말에 송신하고, 더구나, MME로부터 MCE에 송신한다. 예를 들면 MME로부터 서빙 셀을 거쳐 송신하는 것은, ST1716~ST1718의 어태치 엑셉트에서 송신하도록 하면 된다. 어태치 엑셉트에 한정되지 않고, 개별 신호(DCCH, DTCH 등)로 송신하면 된다. 더구나, MME는 MCE에 송신하는 페이징 리퀘스트, 예를 들면 ST1776에 있어서, 이 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 번호를 통지해도 된다. MCE로부터 MBMS 전용 셀에는, ST1780의 페이징 리퀘스트와 함께 송신하면 된다. 이 경우, 페이징 리퀘스트와 함께 송신하므로, MME, MCE, MBMS 전용 셀에서의 제어를 간단하게 할 수 있다. MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 번호는, MME에 있어서 예를 들면 이동단말의 고유한 식별 번호와 MBSFN 에어리어 ID를 사용해서 도출하도록 해 둔다. 이동단말 식별 코드를 MBSFN 에어리어마다 고유로 하는 방법은, 본 실시예에 한정되지 않고, MBSFN 에어리어마다 멀티 셀(MC) 송신하는 경우에 이동단말 고유의 식별 코드를 공급하는 경우에 적용가능하다. 이 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드는 복수 있어도 된다. 각각, 용도를 나누어도 된다. 예를 들면, 이 MBSFN 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드를 2종류 갖고, 각각 페이징 신호용과 MBMS 제어 정보용으로 해도 된다. 이와 같이 함으로써, MBSFN 에어리어에서 MC 송신하는 페이징 신호를 이동단말마다 분할하는 것이 가능해져, 이동단말은 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0228]

또한, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터(예를 들면 페이징 신호 유무 인디케이터)가 매핑되는 물리영역을, 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 이와 같이 함으로써, 페이징 신호 유무 인디케이터가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스케줄링 정보(예를 들면 MBSFN 프레임의 선두, 주기 등)와, 페이징 신호가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스케줄링 정보의, 양쪽을 통지, 또는 미리 결정해 둘 필요가 없고, 어느쪽인가 1개만 통지, 또는 미리 결정해 두도록 하는 것이 가능해진다. 따라서, 페이징 처리의 제어를 간단하게 하는 것이 가능해지고, 또한, 네트워크측 또는 기지국과 이동단말 사이의 시그널링 양을 삭감하는 것도 가능해지는 효과가 얻어진다.

[0229]

이동단말은, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신함으로써, 자 이동단말이 속하는 그룹에 착신이 걸려 있는지 아닌지 판정한다. 착신이 걸려 있다고 판정한 경우, 자 이동단말이 속하는 그룹에 대응된 페이징 신호가 매핑되는 물리영역을 수신하여 복호화(Decode)한다. 복호화 처리후, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행하여, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 특정함으로써, 자 이동단말에의 착신 있음으로 판정하는 것이 가능해진다. 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출하지 않은 경우에는, 자 이동단말에의 착신 없음으로 판정한다. 이동단말을 K개의 그룹으로 그룹핑함으로써, 이동단말은, 페이징 신호용 영역 전체를 수신할 필요가 없어지고, 필요한 영역만, 즉 자 이동단말이 속하는 그룹이 대응하는 물리영역만 수신하면 되게 되기 때문에, 이동단말에서의 페이징 신호 검출 시간의 단축을 도모할 수 있고, 더구나 자 이동단말이 속하지 않는 그룹의 대응하는 물리영역을 수신할 필요가 없어지기 때문에 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 그룹마다 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터를 사용함으로써, 다수의 이동단말이 있는 경우도 적은 물리 리소스로 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치할 수 있다. 더

구나, 이동단말은 필요에 따라 페이징 신호용 영역을 수신하면 되어, 이동단말의 수신 전력의 삭감이 가능해지는 동시에, 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 경우에는 즉시 다음 동작으로 이행할 수 있기 때문에, 제어 지연을 작게 하는 것이 가능해진다.

[0230] 상기 실시예에서는, 페이징 신호를 매핑하는, K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로 하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 하고 있었다. 그러나, 이동단말 수가 너무 커지면, 필요로 하는 물리영역이 너무 커져, MBMS 서비스를 송신하기 위한 오버헤드가 너무 커지기 때문에 MBMS 서비스 데이터의 송신 속도가 저하한다. 이것을 방지하기 위해, 이동단말을 향한 페이징 신호에 이동단말마다 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 곱한다. 이에 따라, 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어진다. 따라서, 전체 이동단말 분의 페이징 신호용의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생긴다고 예측되는 이동단말 수만큼의 영역이면 된다. 예로서, 그룹 내의 이동단말 수를, 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 이 방법에 의해, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 또한, 상기의 방법이라고 함으로써, 가령 예측 이상으로 착신하는 이동단말 수가 많아진 경우에도, 새로운 착신의 이동단말에의 페이징 신호를 다음의 PMCH 상에서 송신하는 것이 가능해지는 등, 기지국에서의 스케줄링에 보다 유연하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0231] 전체 이동단말 수가 적은 경우, K의 값을 전체 이동단말 수로 하여, 페이징 신호 유무 인디케이터만 송신해도 된다. 이 경우, 페이징 관련 물리영역을 확보할 필요가 없고, 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 전체 이동단말 수만큼 확보해 두면 된다. 이 때문에, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 또한, 이 경우, 이동단말마다 대응하는 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역이 존재하게 된다. 이 때문에, 이동단말에 있어서는, 자 이동단말에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 수신해서 디코드하는 것만으로, 페이징 신호용 영역을 수신하지 않고, 착신의 유무를 판정할 수 있어, 이동단말의 페이징 동작에서의 제어 지연을 저감할 수 있다.

[0232] 도 33은, 페이징 신호를 물리 멀티캐스트 채널 상의 영역에 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다. 도 33에 있어서, 페이징 그룹 n에 속하는 이동단말 중, 음성통화 등의 착신이 발생한 이동단말 n1, n2 등에 대한 페이징 신호를, 상기 그룹 n에 대한 물리영역에 매핑한다. 기지국은, 각각의 이동단말의 페이징 신호에 상기 이동단말 고유의 식별 코드(번호, 시퀀스)를 곱하고, CRC(Cyclic Redundancy Check) 부가를 행하고, 부호화(Encode), 레이트 매칭 등의 처리를 행한다. 이들 일련의 처리를 행한 결과를, 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소(CCE: Control Channel Element) 단위로 할당하여, 착신이 발생한 각각의 이동단말 분만 연결한다. 연결한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호(Scrambling code)에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다. 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역에 매핑한다. 이때, 기지국은, 페이징 그룹 n의 페이징 신호 유무 인디케이터에 "1"을 세트하여, 페이징 신호 유무 인디케이터의 페이징 그룹 n의 물리영역에 매핑한다.

[0233] 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역은, 미리 정해져 있어도 되고, 통지 정보로서 유니캐스트측 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이동단말에서는, 자 이동단말이 속하는 페이징 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신하여, "1"이면, 이 페이징 그룹에 대응하는 페이징 신호용 물리영역을 수신한다. 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호에 의한 역확산(Decramble)을 행하고, 그 결과를 제어 정보요소 단위로 분할한다. 분할한 제어 정보요소 단위마다 복호화(Decode) 등의 처리를 행하여, 자 이동단말 고유의 식별 번호에 의해 상관 연산을 행함으로써, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 블라인드 검출한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없다고 판정하여, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신 필요 없음으로 간헐 수신 동작으로 이행한다. 자 이동단말이 어떤 그룹에 속할지는, 미리 결정된 계산방법에 의해 도출되어도 되고, 상위 레이어로부터, 통지 정보로서 유니캐스트 서비스의 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다.

[0234] 상기한 예에서는, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위에 할당하도록 했지만, 이 이외에도, 트랜스포트 블록 단위로 할당하도록 해도 된다. 트랜스포트 블록 단위로 할당함으로써, 정보량에 의해 할당하는 물리 리소스를 증감할 수 있기 때문에, 유연한 물리영역에의 할당이 가능해진다.

[0235] 도 34는, 페이징 신호를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법의 다른 예를 나타

낸다. 페이징 그룹 n에 속하는 이동단말 중, 착신이 걸려 있는 이동단말의 n1, n2 등에 대해 페이징 신호를, 이 그룹 n에 대한 물리영역에 매핑한다. 기지국은, 각각의 이동단말의 페이징 신호에 CRC 부가를 행하고, 인코드, 레이트 매칭 등의 처리를 행한다. 그들 처리를 행한 결과에, 상기 이동단말 고유의 식별 코드(번호)를 곱한다. 이 이동단말 고유의 식별 코드를 직교성을 갖는 확산 코드로 하여, 이동단말 사이에서 직교성이 얻어지도록 한다. 기지국은, 이 확산 코드를 곱한 결과를, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말 만큼 다중한다. 다중한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다. 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역에 매핑한다. 이때, 기지국은, 페이징 그룹 n의 페이징 신호 유무 인디케이터에 "1"을 세트하여, 페이징 신호 유무 인디케이터의 페이징 그룹 n의 물리영역에 매핑한다. 페이징 그룹 n에 대응하는 물리영역은, 미리 정해져 있어도 되고, 통지 정보로서 유니캐스트측 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이동단말에서는, 자 이동단말이 속하는 페이징 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신하여, "1"이면, 이 페이징 그룹에 대응하는 페이징 신호용 물리영역을 수신한다. 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호에 의한 역확산을 행한다. 그 결과를 자 이동단말 고유의 식별 번호에 의해 상관 연산을 행함으로써, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 블라인드 검출한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 디코드를 행한 후의 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없다고 판정하여, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신 필요 없음으로 간헐 수신 동작으로 이행한다. 자 이동단말이 어느 그룹에 속할지는, 미리 결정된 계산 방법에 의해 도출되어도 되고, 상위 레이어로부터, 통지 정보로서 유니캐스트 서비스의 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 도 33, 14에서 기재한 페이징 신호는, 페이징 신호의 매핑된 트랜스포트 채널로 해도 된다. 이것은 이후의 실시예에 있어서도 적용할 수 있다. 이동단말이 페이징 수신시에 필요하게 되는 페이징 관련 정보인 페이징 신호가 실린 정보이면 된다.

[0236] 페이징 신호를 PMCH의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 몇가지 방법을 개시했지만, 이 페이징 신호가 실리는 물리영역에의 매핑은, 임의의 미리 결정된 영역이어도 되고, 로컬라이즈드(주파수축 상에서 연속하는 물리영역)에 매핑 해도 되고, 디스트리뷰티드(주파수축 상에서 분산되는 물리영역)에 매핑해도 된다.

[0237] 상기한 예에서는 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호나 확산 코드를 곱하는 구성으로 하였다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 페이징 신호의 정보량이 각 이동단말에서 동일한 경우, 부호화(Encode), 레이트 매칭 등의 처리를 각 이동단말 사이에 동일하게 함으로써, 할당하는 제어 정보요소 단위의 영역의 크기를 동일하게 하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말에 있어서 블라인드 검출하는 제어 정보요소 단위의 영역의 크기가 1개로 한정되기 때문에, 블라인드 검출의 회수를 삭감할 수 있고, 검출 시간의 단축도 도모할 수 있다. 따라서, 이동단말의 회로 구성의 삭감, 소비 전력의 삭감, 제어 지연의 저감을 도모할 수 있는 효과가 얻어진다.

[0238] 상기한 것과 같이, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호나 확산 코드를 곱하여, 페이징 그룹마다 PMCH의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑함으로써, 이동단말은, 페이징 신호용 영역 전체를 수신할 필요가 없어지고, 필요한 영역만, 즉 자 이동단말이 속하는 그룹이 대응하는 물리영역만 수신하면 되기 때문에, 이동단말에서의 페이징 신호 검출시간의 단축을 도모할 수 있고, 더구나 자 이동단말이 속하지 않는 그룹의 대응하는 물리영역을 수신할 필요가 없어지기 때문에 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 그룹마다 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터를 사용할 수 있어, 다수의 이동단말이 있는 경우도 적은 물리 리소스로 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치할 수 있다. 더구나, 이동단말은 필요에 따라 페이징 신호용 영역을 수신하면 되어, 이동단말의 수신 전력의 삭감이 가능해 지는 동시에, 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 경우에는 즉시 다음 동작으로 이행할 수 있기 때문에, 지연을 작게 하는 것이 가능해진다. 더구나, 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 상기 이동단말 고유의 식별 코드나 확산 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해서 둘 필요가 없어져, 전체 이동단말 분의 페이징 신호용의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생긴다고 예측되는 이동단말 수만큼의 영역이면 되기 때문에, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 더구나, 가령 예측 이상으로 착신하는 이동단말 수가 많아진 경우에도, 새로운 착신의 이동단말에의 페이징 신호를 다음의 MCCH가 실리는 PMCH 상에서 송신하는 것이 가능해지는 등, 기지국에서의 스케줄링에 의해 유연하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0239] 상기한 예에서는 기지국에 있어서 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 것으로 하였다. 그러나, 페이징 신호가 아니고 CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법을 사용하는 것도 가능하다. CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법은, 각 이동단말의 페이징 신호의 정보량이 다른 경우에 유효하다.

[0240]

또한, 상기한 예에서는 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리를 행함으로써 이동단말이 자 이동단말 앞의 페이징 정보를 블라인드 검출하는 것을 가능하게 했지만, 다른 처리방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 상기 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 하여도 된다. 예를 들면, 도 33에 나타난 처리 1에서, 각 이동단말의 페이징 신호에, 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 것이 아니라, 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하는 처리를 행한다. 이 경우, 이동단말에 있어서는, 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할하고, 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행한다. 디코드 등의 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출한다. 이와 같은 처리로 함으로써, 전술한 것과 동등한 효과가 얻어진다.

[0241]

상기한 예에서는, 페이징 신호의 물리영역에의 매핑방법에 대해 개시했지만, 본 방법은, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 물리영역에 매핑하는 경우에도 적용할 수 있다. 또한, 상기한 예에서는, 기지국에 있어서 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 것으로 했지만, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터에, 이동단말 고유의 식별 코드(UE-ID, RNTI)를 곱하거나, 또는 더하는 것으로 하여도 된다. 또한, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터에 CRC를 추가하는 구성으로 하고, CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법을 사용하는 것도 가능하다. 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 상기 이동단말 고유의 식별 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어진다. 또한, 상기 인디케이터가 매핑될 가능성이 있는 물리영역을 미리 결정해 두거나, 통지되도록 하고 있어도 된다. 이와 같이 함으로써 유연한 물리 리소스의 이용을 도모할 수 있다. 이들 방법은, 후술하는 것과 같이, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터가 1 비트의 정보가 아니고, 예를 들면 페이징 메시지의 할당 정보와 같은, 각 이동단말에의 정보량이 다른 경우에 유효하게 된다.

[0242]

PMCH에 페이징 신호를 매핑하는 경우, 그 밖의 정보, 예를 들면 MCCH나 MTCH와 구별할 필요가 있다. 상기에서는, 페이징 신호용의 물리영역을 설치하거나, 또는 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하거나 또는 더함으로써, 구별하고 있었다. 다른 방법으로서, PMCH에 매핑하는 정보에 대해, 정보 종별마다 고유의 식별자(ID)를 곱해도 된다. 또한, 어느 한 개의 특정한 정보종별에만 이 정보종별 고유의 식별자를 곱해도 된다. 정보 종별마다의 고유의 식별자는, 유니캐스트 통신과는 달리 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임에서 사용되기 때문에, 멀티 셀 송신하는 복수의 셀로부터 같은 것이 송신되도록 해 둘 필요가 있다. 예를 들면, MBSFN 에어리어마다 동일한 정보 종별마다 고유의 식별자를 사용하도록 한다. 구체적으로는, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호와 MCCH, MTCH가 PMCH에서 통지되는 경우를 고려한다. MBMS 전용 셀은, 페이징 신호에 대해 페이징 신호용의 식별자를, MCCH에 대해 MCCH용의 식별자를, MTCH에 대해 MTCH용의 식별자를 각각 곱하여, PMCH를 사용해서 송신한다. 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 페이징 신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 페이징 신호용의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 또한, 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 MTCH 또는 MCCH를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 각각의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 이에 따라, 이동단말이 필요한 정보를 필요로 하는 경우에 수신 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동단말의 소비 전력 저감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 정보 종별마다의 식별자는 미리 정해져 있어도 되고, 서빙 셀의 통지 정보에 의해 통지되어도 된다. 또한, MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 더구나, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별자를 곱하거나 또는 더하도록 해 두면, 이동단말마다의 블라인드 검출도 가능해지기 때문에, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해서 둘 필요가 없어져, 유연한 매핑이 가능해지고, 물리 리소스의 사용 효율이 향상되는 효과가 얻어진다.

[0243]

본 실시예 7에서 개시한 PMCH 위에 페이징 신호를 싣는 방법으로 함으로써, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있는 전체 이동단말의 페이징 신호를 송신할 수 있게 되어, 이 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신하는 것을 가능하게 한다.

[0244]

이하, 본 실시예 7의 변형예를 설명한다. 실시예 7에서는, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신하기 위해, MBSFN 에어리어마다의 PMCH 위에 페이징 신호를 싣는 방법을 개시하였다. PMCH의 구성으로서, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM), MBSFN 에어리어마다 코드 분할 다중(CDM)으로 하는 방법을 개시하였다. 이하 설명하는 제1 변형예에서는, PMCH의 구성으로서, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM)과 코드 분할 다중(CDM)을 혼재시키는 방법을 개시한다.

[0245]

도 41은, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 41에 있어서, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM)과 코드 분할 다중(CDM)이 함께 사용되고 있다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀,

셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 또한, 셀 #1, 셀 #2, 셀 #3의 셀은 MBSFN 에어리어 4 내부의 셀이기도 하다. MBSFN 에어리어 1, 2, 3의 PMCH는 코드 분할 다중되고, MBSFN 에어리어 1, 2, 3의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시분할 다중된다. 셀 #n1의 셀은 MBSFN 에어리어 1에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 1에 대응한 PMCH가 어떤 시간에 송신된다. PMCH는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, MBSFN 서브프레임 상에서 송신된다. MBSFN 서브프레임이 할당되는 MBSFN 프레임의 집합을 「MBSFN 프레임 클러스터」(MBSFN frame cluster)로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 어떤 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기를 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기」(MBSFN frame cluster Repetition period)로 한다. PMCH에는 MBMS용의 트랜스포트 채널의 MCH가 매핑되고, MCH에는 MBMS용 제어 정보의 로지컬 채널 MCCH, MBMS용 데이터의 로지컬 채널 MTCH의 어느 한쪽 또는 양쪽이 매핑된다.

[0246]

MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 더 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 각 MBSFN 프레임 클러스터 위에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만으로도 된다. MTCH만 존재하는 경우, MCCH의 반복주기는 MBSFN 프레임 클러스터의 반복 주기와 다르다. 또한, MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다. MCCH의 반복 주기를 「MCCH 반복 기간」(MCCH Repetition period)으로 한다. 도 41에서, MCCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 데이터이다. 마찬가지로, MCCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 데이터, MCCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 데이터이다. 셀 #n1과 셀 #n2와 셀 #n3의 PMCH는 부합분할 다중되어 동일한 타이밍으로 송신된다. 셀 #n1(셀 #n2, 셀 #n3)의 셀은 MBSFN 에어리어 1(2, 3)과 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 1(2, 3)의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시분할 다중된다. MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 MBSFN 에어리어 4에서 멀티 셀 송신되기 때문에, PMCH의 송신 타이밍은 셀 #n1, #n2, #n3에서 모두 동일하다. 이와 같이, MBSFN 에어리어마다의 PMCH를, 시분할 다중과 코드 분할 다중을 혼재시킴으로써, 예를 들면, MBSFN 에어리어 사이에서 중복하는 MBSFN 에어리어에는 시분할 다중을, 중복하지 않는 MBSFN 에어리어에는 코드 분할 다중을 사용하는 것이 가능해진다. 따라서, 시간분할 다중만의 경우에 비해 코드 분할 다중을 사용하고 있기 때문에 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 더구나, 코드 분할 다중만의 경우에 비해, 중복하는 MBSFN 에어리어 사이에서의 상호간섭을 저감하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 오류의 저감을 도모할 수 있다.

[0247]

다음에, 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터 페이징을 수신하기 위한 각 PMCH의 구성에 대해 서술한다. MBSFN 에어리어마다 시분할 다중과 코드 분할 다중이 혼재하고 있다. 따라서, 각 셀로부터 송신되는 MBSFN 에어리어마다의 PMCH도 복수 존재하게 된다. 이와 같이, 어떤 1개의 셀에 있어서 MBSFN 에어리어마다의 PMCH가 복수 존재하는 경우에 대응하기 위해, 페이징 신호를, 모든 MBSFN 에어리어에 대응하는 PMCH 위에 싣는 구성으로 한다. 각각의 MBSFN 에어리어의 PMCH에는, 도 32에서 나타낸 것과 같은 페이징 신호를 포함시키는 방법을 적용할 수 있다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 복수의 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신가능한 에어리어에 있는 이동단말은, MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있는 어느 1개의 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신함으로써, 이 MCCH를 수신할 때에 페이징을 수신하는 것이 가능해진다. 이동단말은, 수신하고 있는 MBMS 서비스와 다른 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신할 필요가 없어져, 간헐 수신이 가능해지기 때문에 소비전력의 삭감을 도모할 수 있다. 다른 방법으로서, 1개의 MBSFN 에어리어의 PMCH 위에 싣는 구성을 서술한다. 예를 들면, 어떤 1개의 셀이 속하는 가장 작은 MBSFN 에어리어의 PMCH에만 MCCH(P-MCCH)를 매핑하는 것으로 하고, 그 밖의 MBSFN 에어리어의 PMCH에는 MCCH를 매핑하지 않는 구성으로 하고, 가장 작은 MBSFN 에어리어의 PMCH에는, 도 32에서 나타낸 것과 같은 페이징 신호를 싣는 방법을 적용한다. 가장 작은 MBSFN 에어리어의 PMCH에 매핑된 MCCH(P-MCCH)에, 다른 MBSFN 에어리어의 MBMS 제어 정보를 포함시켜 둔다.

[0248]

이와 같은 구성으로 함으로써, 예를 들면, 이동단말이 복수의 어떤 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신하고 있었다고 하더라도, 가장 작은 MBSFN 에어리어의 MCCH(P-MCCH)를 수신함으로써, 이 MCCH(P-MCCH)를 수신할 때에 페이징을 수신하는 것이 가능해진다. 더구나, 이동단말은, 수신하는 MBMS 서비스의 변경에 따라 페이징 수신 주기, 여기에서는 MCCH 반복 기간(MCCH repetition period)을 변경할 필요가 없어, 제어를 간단하게 하는 것이 가능해진다. 더구나, 그 밖의 MBSFN 에어리어의 PMCH에는 MTCH만 매핑하는 것이 가능해지기 때문에, 시스템으로서 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다. 또한, 다른 방법으로서, 가장 작은 MBSFN 에어리어의 PMCH에 다른 MBSFN 에어리어에 대응하는 MCCH도 매핑하도록 하고 있어도 된다. 이 경우도 이 PMCH에는 도 32에서 나타낸 것과 같은 페이징 신호를 싣는 방법을 적용할 수 있다. 이에 따라, 동일한 효과가 얻어지는 동시에, 각 MCCH는 시분할하여 물리영역에 매핑하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말은 원하는

MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신하고, 그 이외의 MCCH가 송신되는 물리영역은 간헐 수신하는 것이 가능해진다. 더구나 다른 방법으로서, 1개의 MBSFN 에어리어의 PMCH 위에 신는 구성을 서술한다. 예를 들면, 어떤 1개의 셀이 속하는 MBSFN 에어리어의 PMCH에 주 MCCH(P-MCCH)을 매핑하는 것으로 하고, 그 밖의 MBSFN 에어리어의 PMCH에는 부 MCCH(S-MCCH)를 매핑하는 구성으로 하고, P-MCCH가 실린 PMCH에는, 도 32에 나타난 것과 같은 페이징 신호를 포함시키는 방법을 적용한다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 예를 들면, 이동단말이 복수의 어떤 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신하고 있었다고 하더라도, P-MCCH를 수신함으로써, 이 P-MCCH를 수신할 때에 페이징을 수신하는 것이 가능해진다. 더구나, 이동단말은, 수신하는 MBMS 서비스의 변경에 따라 페이징 수신 주기, 여기에서는 MCCH 반복 기간(MCCH repetition period)을 변경할 필요가 없어, 제어를 간단하게 하는 것이 가능해진다. 페이징 신호를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법에 대해서는, 도 33, 도 34에서 개시한 방법을 적용할 수 있다.

[0249] 상기 실시예 7 및 변형예에서는, MBSFN 에어리어 내의 셀은 복수 존재하는 경우를 나타냈다. 그러나, 본 발명은 MBSFN 에어리어 내의 셀이 1개뿐이라도 적용가능하다. 이 1개의 셀에 있어서, 도 32에서 개시한 PMCH의 구성으로 하고, 도 33에서 개시한 페이징 신호를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법을 적용하는 것이 가능하다. 1개의 셀 뿐인 경우, PMCH를 사용하는 송신이라고 할지라도 통상의 멀티 셀 송신에 따른 SFN 이득은 얻어지지 않지만, MBMS 서비스를 어떤 좁은 지구(地區)에 한정할 수 있어, 소위 스폿적인 서비스를 제공하는 것이 가능해진다. 더구나, MBSFN 에어리어 내의 셀이 1개 뿐으로, 이 1개의 셀에 있어서, 이 MBSFN 에어리어에 대응하는 MBMS 서비스의 데이터가 송신되지 않고, MBMS 제어 정보만 송신되고 있어도 된다. 이 경우, PMCH 위에 MTCH가 매핑되지 않고, MCCH만 매핑된다. 이 MCCH에, 이 1개의 셀이 속하는 다른 MBSFN 에어리어의 MBMS 제어 정보(MCCH)가 포함되어도 된다. 이에 따라, 다른 MBSFN 에어리어의 PMCH에 각각의 MCCH를 매핑할 필요가 없어지기 때문에, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 더구나, 이동단말은, 이 MBSFN 에어리어에 대응하는 MCCH만 수신함으로써, 다른 PMCH를 수신하지 않고, 수신가능한 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어의 모든 MCCH를 수신하는 것이 가능해지기 때문에, MBMS 서비스 수신시의 제어 지연시간을 삭감할 수 있다. 더구나, 다른 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스 정보를 수신할 필요가 없는 경우에는, 간헐 수신 동작이 가능해져, 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0250] 이때, 본 실시예에서는, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 설치한 구성을 개시하고 있지만, 이 인디케이터로서, 페이징 신호의 할당 정보이어도 된다. 이에 따라, 이동단말이 자 이동단말에의 페이징 신호 할당 정보를 수신한 경우에는 페이징이 있다고 판단 가능해진다. 페이징 신호의 할당 정보의 구체예로서, 예를 들면 동일한 서브프레임에서 송신되는 페이징 신호, 예를 들면 페이징 메시지가 매핑되는 물리영역을 표시하는 정보로 하면 된다. 할당 정보가 물리영역의 정보인 것에 의해, 페이징 메시지의 할당 정보를 수신한 이동단말은, 페이징 메시지를 수신하기 위해 이 물리영역만을 수신하면 되고, 다른 물리영역은 수신할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신시의 소비 전력의 삭감이 도모된다. 또한, 페이징 신호가 할당되는 물리영역 정보를 미리 통지 정보 등에 의해 이동단말에 대해 송신해 둘 필요가 없어져, 시그널링 양의 삭감이 도모되는 동시에, 페이징 신호의 물리영역에의 할당을 유연하게 행하는 것이 가능해지기 때문에, 무선 리소스의 사용 효율이 향상된다고 하는 효과가 얻어진다.

[0251] 실시예 8.

[0252] 이동단말이, 유니캐스트 서비스가 서포트되지 않고 있는 MBMS 전용 셀로부터 페이징을 수신하기 위해, 실시예 7에서는, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어마다의 물리 멀티캐스트 채널(PMCH) 위에 페이징 신호를 신는 방법을 개시하였다. 본 실시예 8에서는, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 신는 방법을 개시한다.

[0253] 도 42는, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널의 구성을 나타낸 설명도이다. 어떤 셀에 있어서, 이 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임의 일부를 페이징 전용의 물리 채널(Dedicated Physical Channel: DPCH)로 하고, DPCH를 서브프레임마다 설치하는 구성으로 하였다. 실시예 7에서도 나타냈지만, MBMS 전용 채널에서는 유니캐스트 서비스가 서포트되지 않기 때문에, MBSFN 프레임의 모든 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 일례로서, 도 56에 페이징 신호를 페이징 전용의 물리 채널에 매핑하는 방법을 나타낸다. 도 56은, 페이징 신호를 포함하는 논리 채널 PCCH를 트랜스포트 채널 PCH에 신고, 논리 채널 MTCH와 MCCH를 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 신고, 더구나 PCH를 페이징 전용의 물리 채널에

신는 경우의 매핑방법을 나타낸 설명도이다. 페이징 신호가 실리는 논리 채널 PCCH는 트랜스포트 채널 PCH에 매핑되고, 페이징 전용의 물리 채널인 DPCH에 매핑된다. 한편, 종래와 같이 MBMS 관련 정보는 논리 채널 MTCH와 MCCH에 실리고, 그것들은 트랜스포트 채널 MCH에 매핑되어, 물리 채널 PMCH에 매핑된다. DPCH는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 구성으로 하고, DPCH와 PMCH가 동일한 MBSFN 서브프레임에 다중되어 송신된다.

[0254]

MBSFN 에어리어마다의 PMCH 구성이, 예를 들면 도 40에 나타난 부호분할 다중되어 있는 경우, 연속된 MBSFN 서브프레임으로 PMCH가 송신된다. 이 경우, DPCH는 시간축 상 전체 서브프레임에 설치하는 것이 가능해진다. 따라서, 실시예 7에 비해, 페이징 신호가 송신 가능해지는 회수가 증대한다. 이와 같이 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임마다 서브프레임의 일부를 페이징 신호 송신용의 DPCH로 함으로써, 시스템으로서 페이징 신호의 송신 빈도를 많게 하여, MBMS 전용 셀로부터의 페이징을 가능하게 하는 이동단말의 대수를 증대시킬 수 있다. 더구나, 페이징 가능한 이동단말에의 페이징 발생시에, 페이징용 영역 부족을 피할 수 있기 때문에, 페이징 정보송신 지연시간을 단축하는 것이 가능해진다. 상기 예에서는 MBSFN 에어리어마다의 PMCH 구성이 부호분할 다중(CDM)인 경우에 대해 기재했지만, 시분할 다중(TDM)인 경우, 또는 시분할 다중과 부호분할 다중이 함께 적용되는 경우에도, 어떤 셀이 속하는 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 송신되는 전체의 MBSFN 서브프레임에 DPCH를 설치하면 된다. 이에 따라, 실시예 7과 비교하여, 페이징 신호가 송신 가능해지는 회수를 증대시킬 수 있기 때문에 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0255]

도 43은, MBSFN 서브프레임의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 43에 있어서, MBSFN 서브프레임 내에서 DPCH와 PMCH가 시간분할되어 다중되고 있다. DPCH에는 페이징 신호가 매핑되고, PMCH에는 MBMS 관련 정보가 매핑된다. 각각이 매핑되는 물리 채널을 달리 함으로써, 기지국에 있어서 페이징 신호와 MBMS 관련 정보의 인코딩을 개별적으로 하는 것이 가능해서, 이동기에서의 수신에 있어서 각각 디코드를 행하는 것이 가능해진다. 또한, 물리영역을 시분할 다중으로 하는 것이 가능하고, MBMS 서비스를 수신하고 있지 않아, 페이징 정보만을 수신하고 있는 이동단말은 PMCH를 수신할 필요가 없고, PMCH가 송신되어 있는 동안은 간헐 수신(Discontinuous Reception)하는 것이 가능해져, 이동단말의 소비 전력을 삭감 가능해진다. 한편, 페이징 정보를 수신할 필요가 없는 이동단말은, DPCH를 수신할 필요가 없고, DPCH가 송신되어 있는 동안에는 간헐 수신 동작을 행하는 것이 가능하기 때문에, 이동단말의 소비 전력을 삭감하는 것이 가능해진다. DPCH는, 각 MBSFN 서브프레임의 kOFDM 심볼 내에서 송신된다. k의 값은 미리 정해져 있어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지해도 된다. 또한, 유니캐스트 셀의 통지 정보로 통지해도 된다.

[0256]

DPCH가 송신되는 OFDM 심볼수 k의 값을 표시하는 채널로서 PCFICH(Physical control format indicator channel)을 서브프레임마다 설치해도 된다. PCFICH는 각 서브프레임의 1번째의 OFDM 심볼에서 송신된다. 이동단말에의 PCFICH의 물리 리소스의 엘로케이션 정보의 통지는, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지해도 되고, 유니캐스트 셀의 통지 정보로 MBMS 전용 셀의 주파수 레이어 정보와 관련되어 통지해도 된다. 또한, 미리 결정되어 있어도 된다. 미리 결정해 됨으로써 통지에 필요하게 되는 정보량을 삭감하는 것이 가능해진다. 이와 같이 k의 값을 서브프레임마다 인디케이트함으로써, 서브프레임마다 k의 값을 변경하는 것이 가능해져, 다이내믹하게 MBMS 정보의 송신 영역과 DPCH의 송신 영역을 변경하는 것이 가능해진다. k의 값은 0 내지 1 서브프레임 내 최대 OFDM 심볼수까지 취할 수 있다. 예를 들면, 유니캐스트 셀의 PDCCH(Physical downlink control channel)와 동일한 1~3 OFDM 심볼로 해도 된다. 이 경우, PCFICH는 2비트가 된다. 또한, 예를 들면, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 MBSFN 서브프레임에 있어서의 PDCCH와 동일한 1~2 OFDM 심볼로 해도 된다. 이 경우, PCFICH는 2비트 또는 1비트가 된다. 유니캐스트 셀의 PCFICH는 셀 고유의 스크램블링 코드가 곱해지지만, 본 발명에서는, PCFICH도 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신 가능하게 하기 위해 MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드가 곱해진 구성으로 한다. 상기와 같은 구성으로 함으로써, 이동단말은 유니캐스트 셀과 동일한 방법으로 복호화(Decode)하는 것이 가능해져 이동단말의 수신 회로의 간략화를 도모할 수 있다.

[0257]

유니캐스트 셀에서는 페이징 신호를 송신하는데 PDSCH 또는 PDCCH를 사용하지만, 페이징 신호에 무선할당(Resource Allocation) 정보를 포함할 필요가 있다. 이것은, 페이징 후의 통신을 위한 무선할당이 필요하기 때문이다. 페이징 후의 통신을 위한 리소스는 PDSCH를 사용해서 송신한다. 이 PDSCH는 서브프레임 내의 PDCCH를 송신하는 OFDM 심볼 영역을 제외한 나머지의 OFDM 심볼 영역에서 송신된다. 본 발명에 있어서의 페이징 방법에서는, 페이징 후의 통신은 유니캐스트 셀에서 행하기 위해, DPCH에서 송신하는 페이징 정보로서 착신의 유무를 통지하는 페이징 인디케이터(Paging Indicator: PI)만으로 하여도 된다. 왜냐하면, 페이징 후의 통신을 위한 무선할당 정보를 송신할 필요가 없기 때문이다. 페이징 인디케이터만으로 이동단말을 특정할 수 있도록 하기 위해서는, 어떤 이동단말에의 페이징 인디케이터가 존재하는 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임을 이 이동단말 고유의 식별 번호(ID)로부터 일의적으로 산출할 수 있게 해 두면 된다. 또한, 다른 방법으로서, 기지국에서 페이

징 인디케이터에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하고, 이동단말측에서 상기 이동단말 고유의 식별 번호를 사용해서 블라인드 검출하도록 해도 된다. 더구나, 상기 2가지 방법을 복합시켜도 된다. 예를 들면, 이동단말을 상기 이동단말 고유의 식별 번호(ID)에 의해 그룹핑하고, 이 그룹에의 페이징 인디케이터가 존재하는 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임을 이 그룹에 일의적으로 대응하도록 해 두고, 더구나, 기지국에서 페이징 인디케이터에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱해 두도록 한다.

[0258] 이동단말측에서는, 이 이동단말 고유의 식별 번호로부터 도출된 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 인디케이터가 실린 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임을 수신하고, 자 이동단말 고유의 식별 번호를 사용해서 블라인드 검출하도록 해도 된다. 이동단말 고유의 식별 번호로부터 이동단말이나 그룹의 페이징 인디케이터가 존재하는 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임의 도출방법은 미리 정해져 있어도 되고, 상위 레이어로부터 MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지해도 되고, 유니캐스트 셀의 통지 정보로 통지해도 된다. 페이징 인디케이터가 존재하는 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임은 주기적으로 존재하도록 해도 된다. 무선헤당 정보를 송신할 필요가 없기 때문에, 적은 정보량으로 DPCH를 구성하는 것이 가능해지고, 동일한 서브프레임 내의 나머지의 영역에서 MBMS 관련 정보를 송신하는 것이 가능해진다. 페이징 인디케이터를 도 56에 도시된 것과 같은 PCCH에 매핑하는 것이 아니라, 직접 물리 레이어에 있어서 DPCH에 매핑하도록 해도 된다. 또한, 서브프레임 내 모든 OFDM 심볼로 DPCH를 송신하는 것도 가능해진다. 예를 들면, 서브프레임 내의 OFDM 심볼수가 최대 7 심볼인 경우, PCFICH를 3 비트로 하여 k의 값을 표시하도록 해 둬으로써, k=0으로부터 7까지의 임의의 OFDM 심볼을 DPCH 송신에 사용할 수 있다. 이와 같이, MBMS 정보의 송신 영역과 DPCH의 송신 영역을 서브프레임 단위로 유연하게 변경하여, 조합시키는 것이 가능해져, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다.

[0259] 본 발명에서는 MBMS 전용 셀의 경우에 대해 서술했지만, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에는, 유니캐스트와 MBMS의 양쪽의 서비스가 가능하고, 따라서, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에 있어서의 페이징에서는, 페이징 후의 통신을 위한 무선헤당을 필요로 한다. 그러나, 한편, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서는 MBMS를 실행 가능하므로, 방송형의 MBMS용 데이터를 MC 송신하기 위한 MBSFN 서브프레임이 존재한다. MBSFN 서브프레임에서는 PDSCH가 없기 때문에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, 유니캐스트 셀에서의 페이징 방법을 적용한 경우, MBSFN 서브프레임 내에, 개별 이동단말 앞의 무선헤당 정보를 매핑하는 영역을 확보할 수 없다고 하는 문제가 생긴다. 이 경우, 미리 페이징 인디케이터를 송신하는 서브프레임을 PDSCH가 존재하는 서브프레임에 한정하는 방법이나, 페이징 신호가 송신된 후의 최초의 PDSCH가 존재하는 서브프레임의 PDCCH에서 엘로케이션 정보를 송신하는 방법을 취함으로써, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징을 가능하게 할 수 있다.

[0260] MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, 전술한, 미리 페이징 인디케이터를 송신하는 서브프레임을 PDSCH가 존재하는 서브프레임에 한정하는 방법에 있어서의 구체예로서, 페이징 인디케이터를 송신하는 서브프레임을 페이징 신호가 실리는 PDSCH가 존재하는 서브프레임으로 한다. 이에 따라, 셀 산하의 이동단말 수에 따라, PDSCH 중에서 페이징 신호가 실리는 서브프레임 수를 조정하는 것이 가능하게 되기 때문에, 무선 리소스의 이용 효율이 향상된다. 이동단말은 PDSCH 전체의 서브프레임을 수신할 필요가 없어져, 저소비 전력화가 도모된다.

[0261] MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에 있어서의 페이징에서, 페이징 후의 통신을 위해 PDSCH에 무선헤당 정보를 실을 필요가 없는 경우에는, 상기한 페이징 인디케이터만으로 이동단말을 특정할 수 있도록 하는 방법을 적용하는 것이 가능하다. 이 경우, 페이징 인디케이터를 PDCCH의 영역에 싣도록 해 두면 된다. MBSFN 서브프레임에 있어서는, 유니캐스트용으로서 할당되어 있는 영역, 선두의 1 또는 2 OFDM 심볼 영역에, 페이징 인디케이터를 싣도록 해 두면 된다. 그것의 구체적 방법으로서, 상기한 페이징 전용 채널(DPCH)을 사용한 방법을 적용할 수 있다. 사용하는 심볼수도 상기한 PCFICH를 사용한 방법을 적용할 수 있고, k=0, 1로 하면 된다. 이동단말측에서는, 이 이동단말 고유의 식별 번호로부터 도출한 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 인디케이터가 실린 무선 프레임이나 서브프레임을 수신하고, 자 이동단말 고유의 식별 번호를 사용해서 블라인드 검출하도록 하면 된다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에 있어서의 페이징에서, 페이징 후의 통신을 위해 PDSCH에 무선헤당 정보를 실을 필요가 없는 경우로서, 예를 들면, 이동단말이 페이징 인디케이터를 수신 후, 무선헤당을 기지국에 요구하기 위해 상향 RACH를 송신하도록 해 두는 방법이 고려된다. 이와 같이 해서 두면, 기지국은 페이징 인디케이터를 실은 동일한 서브프레임의 PDSCH에 무선헤당 정보를 실을 필요는 없다. 이와 같은 방법으로 함으로써, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 경우에 있어서도, MBSFN 서브프레임의 존재의 유무에 관계 없이, 임의의 무선 프레임, 서브프레임으로 페이징 신호(페이징 인디케이터)를 송신하는 것이 가능해진다.

[0262] 도 44는, 페이징 신호를 페이징 전용 채널(DPCH)에 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다. 도 44는, 페이징 신호로서 페이징 인디케이터(Paging Indicator: PI)만에 대해 나타낸다. 페이징 인디케이터는 1 또는 0의 1 비트로 표현되는 페이징 정보이며, 착신의 유무를 나타낸다. 기지국은, 착신이 걸려 있는 이동단말에 대한 페이

징 인디케이터에 "1"을 세트하고, 페이징 전용 물리 채널에 매핑한다. 기지국은, 착신이 걸려 있는 각 이동단말 m에의 페이징 인디케이터에 이 이동단말 고유의 식별 번호를 송신한다(처리 1). 다음에, 이 송신결과에 CRC(Cyclic Redundancy Check) 부가를 하고(처리 2), 부호화(Encode), 레이트 매칭, 인터리브 등의 부호화(Coding) 처리를 행한다(처리 3). 이들 일련의 처리를 행한 결과를, 매핑할 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위에 할당하여, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결한다(처리 4). 연결한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드(Scrambling Code)에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리 5). 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를, 선두로부터 k OFDM 심볼 내에 매핑한다(처리 6). 그때, 기지국은, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결한 결과를 기초로, 필요하게 되는 OFDM 심볼수 k를 도출하고, 이 k에 대응하는 인디케이터에 인코딩 등의 처리를 행하여, PCFICH에 매핑한다. 이들은 MBSFN 에어리어 내의 전체 셀에서 동일한 방법으로 행해져, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되게 된다. 본 실시예에서는 DPCH를 송신하는 OFDM 심볼수(k)를 1로 한 경우를 나타낸다. DPCH는 서브프레임의 1번째의 OFDM 심볼에, PCFICH, 레퍼런스 심볼과 함께 매핑된다. 도 44 중, A는 1 OFDM 심볼을 나타내고, B는 PCFICH, 레퍼런스 심볼을 나타내고 있다.

[0263] 멀티 셀 송신된 신호를 수신하고 있는 이동단말에 있어서는, 수신한 PCFICH의 디코드 결과를 기초로 페이징에 사용되는 OFDM 심볼수를 판정하여, 복조 처리, 역확산(Descrambling) 처리 등을 행한다. 그들 처리후, 어떤 영역마다 분할하여, 축차 디인터리브, 복호화(Decoding), 오류 검출, 정정 처리 등을 행하고, 단말고유의 식별 번호로 블라인드 검출을 행한다. 블라인드 검출에 의해 자 이동단말의 식별 번호를 검출한 경우에는, 페이징이 있었다고 판단할 수 있다. PCFICH, 레퍼런스 심볼 등에 대해서는, 예를 들면 미리 결정된 방법으로 물리 리소스에의 매핑을 행한다. 유니캐스트 셀과 동일한 방법을 사용해도 된다. 유니캐스트 셀과 동일한 방법을 사용함으로써, 기지국의 구성이나 이동단말의 수신 회로의 구성을 간략화하는 것이 가능해진다. 페이징 신호가 페이징 인디케이터뿐인 경우와 같이, 각 이동단말에서 동일한 정보량인 경우, 코딩의 결과를 할당하기 위한 제어 정보요소 단위의 크기를 1개로 해 놓아도 된다. 페이징을 수신하는 모든 이동단말에서 인코딩 처리 등을 동일하게 함으로써 인코딩 후의 제어 정보요소의 크기를 1개로 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 자 이동단말 고유의 식별 번호를 블라인드 검출할 때, 1개의 크기의 제어 정보요소 단위마다 디코딩 등의 처리를 행하면 되어, 블라인드 검출을 위한 시간을 삭감할 수 있어, 검출 속도를 높이는 것이 가능해진다. 또한, 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 대신에, 페이징 인디케이터로서 각 이동단말 고유의 코드로서 있어도 되고, 동등한 효과를 얻을 수 있다.

[0264] 상기한 예에서는, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위로 할당하도록 했지만, 이 이외에도, 트랜스포트 블록 단위로 할당하도록 해도 된다. 트랜스포트 블록 단위로 할당함으로써, 정보량에 의해 할당하는 물리 리소스를 증감할 수 있기 때문에, 유연한 물리영역에의 할당이 가능해진다.

[0265] 또한, 상기한 예에서는 처리 1에 있어서 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리를 행했지만, 다른 처리방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 해도 된다. 이 경우 이동단말에 있어서는, 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할하고, 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행한다. 디코드 등의 처리 후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출한다.

[0266] 도 45는, 페이징 신호를 페이징 전용 채널(DPCH)에 매핑하는 방법을 나타낸 설명도이다. 도 45는, 페이징 신호로서 페이징 인디케이터(PI)만에 대해 나타낸 것이다. 도 45에 있어서, 도 44와 동일한 부호는 동일 또는 상당 처리를 나타낸다. 페이징 인디케이터는 1/0의 1 비트로 표시된 페이징 정보이며, 착신의 유무를 나타낸다. 기지국은, 착신이 걸려 있는 이동단말에 대해 페이징 인디케이터에 "1"을 세트하고, 페이징 전용 물리 채널에 매핑한다. 기지국은, 각각의 이동단말의 페이징 신호에 CRC 부가를 행하고(처리 2), 부호화(Encode), 레이트 매칭, 인터리브 등의 처리를 행한다(처리 3). 이들 처리를 행한 결과에, 이 이동단말 고유의 식별 코드(번호)를 곱한다(처리 1). 이 이동단말 고유의 식별 코드를 직교성을 갖는 확산 코드로 하여, 이동단말 사이에서 직교성이 얻어지도록 한다. 기지국은, 이 확산 코드를 곱한 결과를, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 다중한다(처리 7). 다중한 결과를 MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드(Scrambling Code)에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리 5). 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를 선두로부터 k OFDM 심볼 내에 매핑한다(처리 6). 이동단말 수가 많은 경우에는 복수의 그룹으로 나누어, 그룹 내의 이동단말 사이에서 직교성이 얻어지도록 이동단말 고유의 식별 코드를 곱해서 이동단말만큼 다중하고, MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다. 이들 처리를 그룹마다 행한 후, 다른 OFDM 심볼에

매핑하도록 해도 된다. 그때, 기지국은 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말 다중한 결과를 기초로, 필요하게 되는 OFDM 심볼수 k 를 도출하고, 이 k 에 대응하는 인디케이터에 인코딩 등의 처리를 행하여, PCFICH에 매핑한다. 이것들은 MBSFN 에어리어 내의 전체 셀에서 동일한 방법으로 행해져, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되게 된다. 본 실시예에서는 DPCH를 송신하는 OFDM 심볼수(k)를 1로 한 경우를 나타낸다. DPCH는 서브프레임의 1번재의 OFDM 심볼에, PCFICH, 레퍼런스 심볼 등과 함께 매핑된다. 멀티 셀 송신된 신호를 수신하고 있는 이동단말에 있어서는, 수신한 물리 리소스로부터, PCFICH의 디코드 결과를 기초로 페이징에 사용되는 OFDM 심볼수를 판정하여 복조 처리, 디스크램블링 처리 등을 행한다. 그들 처리후, 어떤 영역마다 분할하여, 단말 고유의 식별 번호로 상관 연산을 행하여, 블라인드 검출을 행한다. 블라인드 검출에 의해 자 이동단말의 식별 코드를 검출한 경우에는, 페이징이 있었다고 판단할 수 있고, 디인터리브, 디코딩, 오류 검출, 정정 처리 등을 행하여 페이징 신호를 수신한다.

[0267] 페이징 신호를 페이징 전용 채널(DPCH)에 매핑하는 몇가지의 방법을 개시했지만, 이 페이징 전용 채널 영역에의 매핑은, 임의의 미리 결정된 영역에서도 되고, 로컬라이즈드(주파수축 상에서 연속하는 물리영역)에 매핑해도 되고, 디스트리뷰티드(주파수축 상에서 분산하는 물리영역)에 매핑해도 된다.

[0268] 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을, MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역으로 해도 된다. MBSFN 에어리어마다의 고유의 물리영역은, 미리 정해져 있어도 되고, MBSFN 에어리어 고유의 번호(MBSFN 에어리어 ID) 등으로부터 도출되어도 된다. 이때, 네트워크측, 기지국측, 이동단말에서 공통의 산출식을 사용해서 도출되도록 해도 된다. 또한, 페이징 신호 중 일부를 MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역에 매핑하고, 나머지를 MBSFN 에어리어마다 고유하지 않은 물리영역에 매핑하도록 해도 된다. 구체예로서, 페이징 신호 중, 착신의 유무를 표시하는 정보(예를 들면 1 비트의 유무를 표시하는 정보나 페이징 메시지의 할당 정보 등)를 MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역에 매핑하고, 그 밖의 페이징 정보(예를 들면 페이징 메시지 등)를 MBSFN 에어리어마다 고유하지 않은 물리영역에 매핑한다. 그 밖의 페이징 정보가 MBSFN 에어리어마다 고유하지 않은 물리영역에 매핑되는 경우에는, MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역에 매핑된 페이징 메시지의 할당 정보를 기초로, 그 밖의 페이징 정보가 어느 물리영역에 할당되어 있는지 판정하는 것이 가능해진다. MBSFN 에어리어마다의 고유의 물리영역에 있어서 이동단말마다의 페이징 신호의 다중방법으로서, 전술한 것과 같이, 페이징 신호 또는 페이징 신호에 부가하는 CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법이 있다. 이동단말은 자 이동단말 고유의 식별 번호로 상관을 취함으로써, 자신 앞인지 아닌지를 판단할 수 있어, 수신 가능해진다. 이에 따라, 이동단말은, 수신하고 있는 MBMS 서비스를 행하고 있는 MBSFN 에어리어만의 물리영역을 수신하는 것만으로 되고, 다른 물리영역을 수신하지 않아도 되기 때문에, 이동단말의 저소비 전력화가 도모된다고 하는 효과가 얻어진다.

[0269] 또한, MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역이 아니고, MBSFN 동기 에어리어마다 고유의 물리영역으로 해도 되고, 이와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 이 경우, MBSFN 에어리어 고유의 번호가 아니고, MBSFN 동기 에어리어 고유의 번호(MBSFN 동기 에어리어 ID)로 하면 된다. MBSFN 동기 에어리어마다의 고유의 물리영역의 구체예로서 MBSFN 서브프레임 내에서의 물리영역(예를 들면 심볼 # n 의 주파수 영역 # m , 등)을 결정해 두도록 한다. 그렇게 하면, MBSFN 에어리어마다의 MBSFN 서브프레임 내에서 공통의 이 물리영역(예를 들면, 심볼 # n 의 주파수 영역 # m , 등)에 페이징 신호를 매핑할 수 있다. 이에 따라, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 MBSFN 에어리어마다 결정할 필요가 없고, MBSFN 동기 에어리어에서 1개 결정해 두면 되어, 네트워크측, 기지국, 이동단말에서 이 물리영역의 도출방법을 간략화할 수 있어, 회로 규모를 삭감할 수 있는 효과가 얻어진다.

[0270] 본 실시예는, MBSFN 에어리어마다의 PMCH 구성이 부호분할 다중되어 있는 경우 뿐만 아니라, 시분할 다중, 및 시분할 다중과 부호분할 다중이 함께 적용되는 경우라도 상관없다.

[0271] 이동단말에 있어서, 자 이동단말을 향한 페이징 신호가 어떤 타이밍의 MBSFN 프레임 또는 MBSFN 서브프레임의 DPCH 위에 매핑될지 알 필요가 있는데, 그 방법으로서, 미리 결정된 계산방법에 의해 도출되어도 되고, 상위 레이어로부터, 통지 정보로서 유니캐스트 서비스의 서빙 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 그 타이밍은 주기적이어도 된다. 어떤 주기에서 페이징 신호가 송신됨으로써, 이동단말은 이 페이징 신호가 송신되지 않고 있는 시간은, 만약 MBMS 서비스를 수신하지 않는 경우에는 간헐 수신 동작하는 것이 가능하다. 따라서, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0272] 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 이 이동단말 고유의 식별 코드나 확산 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해서 둘 필요가 없어져, 전체 이동단말 분의 페이징 신호용의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생기는 것으로 예측되는 이동단말 수만큼의 영역이면 되기 때문에, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것

이 가능해진다. 상기한 예에서는 기지국에 있어서 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 것으로 하였다. 그러나, 페이징 신호가 아니고 CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법을 사용하는 것도 가능하다. CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법은, 각 이동단말의 페이징 신호의 정보량이 다른 경우에 유효하다.

[0273] 상기에서는, 페이징 전용 채널에서 송신하는 페이징 정보로서, 착신의 유무를 통지하기 위한 페이징 인디케이터뿐인 경우에 대해 서술했지만, 페이징 전용 채널에서 송신하는 페이징 정보의 다른 구체예로서, 페이징 메시지의 할당 정보이어도 된다. 착신의 유무를 통지하기 위한 정보 이외에 페이징 정보를 송신할 필요가 있는 경우에 이용할 수 있다. 페이징 메시지의 할당 정보에 의해, 착신의 유무를 이동단말에 통지하도록 하고 있어도 된다. 이에 따라, 이동단말이 자 이동단말에의 페이징 메시지 할당 정보를 수신한 경우에는 페이징이 있는 것으로 판단 가능해진다. 페이징 메시지 할당 정보의 구체예로서, 예를 들면 동일한 서브프레임에서 송신되는 페이징 메시지가 매핑되는 물리영역을 표시하는 정보로 하면 된다. 페이징 메시지도 페이징 정보이며, 페이징 전용 채널에 실어 송신된다. 할당 정보가 물리영역의 정보인 것에 의해, 페이징 메시지의 할당 정보를 수신한 이동단말은, 페이징 메시지를 수신하기 위해 이 물리영역만을 수신하면 되고, 다른 물리영역은 수신할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신시의 소비 전력의 삭감이 도모된다. 또한, 페이징 신호가 할당되는 물리영역 정보를 미리 통지 정보 등에 의해 이동단말에 대해 송신해서 둘 필요가 없어져, 시그널링 양의 삭감이 도모되는 동시에, 페이징 신호의 물리영역에의 할당을 유연하게 행하는 것이 가능해지기 때문에, 무선 리소스의 사용 효율이 향상된다고 하는 효과가 얻어진다.

[0274] 실시예 7에서 개시한 MBSFN 에어리어마다의 PMCH 위에 페이징 신호를 싣는 방법의 경우, 페이징 신호를 싣을 수 있는 PMCH의 빈도는 시간적으로 적어진다. 따라서, 페이징 신호가 싣리는 1회의 PMCH에 다수의 또는 전체 이동단말 분의 페이징 신호를 매핑하지 않으면 안된다고 하는 문제가 생긴다. 이 문제를 해소하기 위해, 실시예 7에서는 페이징 그룹화 등의 방법을 개시하였다. 본 실시예 8에서는, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 것에 의해, 상기 문제를 해소할 수 있었다. 또한, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터 MBMS 서비스를 수신중인, 또는 수신하려고 하고 있는 이동단말의 페이징 신호를 송신할 수 있으므로, MBMS 전용 셀에 있어서 이동단말은 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0275] 본 실시예에 있어서의 예에서는, 어떤 셀에 있어서, 이 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임의 일부를 페이징 전용의 물리 채널(DPCH로 부른다)로 하고, DPCH를 서브프레임마다 설치하는 구성으로 했지만, 서브프레임마다 송신하는 것이 아니라, 주기적으로 송신해도 된다. 예를 들면, 2 서브프레임에 1회라든가, 1 무선 프레임에 1회, 각 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임의 일부를 페이징 전용의 물리 채널(DPCH로 칭한다)로서 송신해도 된다. 시스템에서 고려하는 이동단말의 수에 의해, 동시에 페이징을 송신가능한 이동단말 수와 페이징의 빈도를 기초로 각 MBSFN 에어리어의 DPCH로서 송신하는 반복 주기를 결정해도 된다. 이것에 의해, DPCH를 송신하지 않는 서브프레임을 MBMS 서비스용 데이터 영역으로 할 수 있어, MBMS 서비스의 고속화를 도모할 수 있다.

[0276] 실시예 9.

[0277] 실시예 8에서는, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 방법을 개시하였다. 이하, 실시예 9에서는, MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀(multi cell) 송신되는 물리 채널을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 방법을 개시한다.

[0278] 도 46은, MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 물리 채널(메인 PMCH로 칭한다)의 구성을 나타낸 설명도이다. MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 시분할 다중과 코드 분할 다중이 혼재하고 있는 경우에 대해 나타내고 있다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 또한, 셀 #n1, #n2, #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 4 내부의 셀이기도 하다. MBSFN 에어리어 1, 2, 3의 PMCH는 부호분할 다중되고, MBSFN 에어리어 1, 2, 3의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시분할 다중된다. 메인 PMCH는, MBSFN 에어리어마다의 PMCH와 시분할 다중된다. 셀 #n1에서는, MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, PMCH1과 PMCH4는 시분할 다중되고, 더구나 메인 PMCH가 시분할 다중되어 설치된다. 셀 #2, 셀 #3에서도 동일하다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, SFN 합성이 행해지는 MBSFN 서브프레임 상에서 송신된다. MBSFN 서브프레임에 할당되는 MBSFN 프레임의

집합을 MBSFN 프레임 클러스터로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 메인 PMCH가 반복되는 주기를 「메인 PMCH 반복 기간」(Main PMCH Repetition period)으로 한다. 메인 PMCH에는, MBMS용의 트랜스포트 채널인 MCH가 매핑된다. MCH에는 MBMS용 제어 정보를 전달하는 논리 채널인 MCCH와, MBMS용 데이터를 전달하는 논리 채널인 MTCH의 어느 한쪽, 또는 양쪽이 매핑된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 메인 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다.

[0279]

예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 메인 PMCH가 송신되는 각 MBSFN 프레임 클러스터에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만 매핑되어도 된다. MTCH만 존재하는 경우, MCCH의 반복 주기는, 메인 PMCH의 반복 주기와 다르다. 또한, 메인 PMCH가 송신되는 MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다. MCCH의 반복 주기를 「MCCH 반복 기간」(MCCH Repetition period)으로 한다. 도 46에 있어서, MCCH1(MCCH2,3,4)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2,3,4)용의 MBMS 제어 정보, MTCH1(MTCH2,3,4)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2,3,4)용의 MBMS 데이터를 전송한다. 각 PMCH 위에 각각 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만으로도 된다. MTCH만 존재하는 경우, 각각의 MBSFN 에어리어의 MCCH는, 메인 PMCH에 매핑되어도 된다. 또한, 메인 PMCH에 매핑되는 MCCH의 정보요소로서 포함되어도 된다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, 메인 PMCH에 있어서는, 각 MBSFN 에어리어의 PMCH에 있어서와 같이 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호(Scrambling Code)를 곱하는 것이 불가능하다. 왜냐하면, 다른 MBSFN 에어리어의 셀로부터 메인 PMCH는 동일한 타이밍으로 송신되고 있기 때문에, 메인 PMCH에 있어서 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱한 경우, 이동단말의 수신기에 있어서, 각 MBSFN 에어리어로부터 송신된 이 메인 PMCH의 위상이 랜덤으로 되어 버려 SFN 합성할 수 없게 되기 때문이다. 따라서, 상기에 나타난 것과 같이, 메인 PMCH와 각 MBSFN 에어리어의 PMCH를 시분할 다중함으로써, 각 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱하는 것을 서브프레임 단위로 행할 수 있도록 할 수 있고, 메인 PMCH만에 각 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱하지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신될 수 있고, 이동단말은 이 MBSFN 동기 에어리어 내의 어떤 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있어도, 메인 PMCH를 수신할 수 있고, 더구나 SFN 이득을 얻는 것이 가능해진다. 메인 PMCH에 있어서는, 고유의 확산 부호를 곱하지 않는 것을 서술했지만, MBSFN 동기 에어리어 고유의 확산 부호이면 곱해도 된다. 이 경우, 다른 MBSFN 동기 에어리어 내 셀로부터의 간섭을 억압할 수 있어, 이동단말에 있어서의 MBMS 서비스의 수신 오차를 저감하는 것이 가능해진다.

[0280]

도 47은, 메인 PMCH가 송신되는 무선 프레임의 구성에 대해 나타난 설명도이다. 도 47에 있어서, 메인 PMCH가 송신되는 서브프레임을 #0과 #5를 제외한 서브프레임 #k1~#k2로 한다($k1 \sim k2 \neq 1, 5$). MBMS 전용 셀에 있어서, 1 무선 프레임 내의 #0과 #5의 서브프레임에서 동기 채널(Synchronization Channel: SCH)이 송신되는 것이 검토되고 있다. 또한, #0의 서브프레임에 있어서 통지 채널(Broadcast Channel: BCH)이 송신되는 것이 검토되고 있다. 동기 채널(SCH)에는 셀 고유의 시퀀스 또는 MBSFN 에어리어 고유의 시퀀스가 포함되고, 통지 채널(BCH)에 있어서는 셀 고유의 확산 부호 또는 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호가 곱해지는 것이 고려되고 있다. 따라서, 메인 PMCH가 송신되는 서브프레임을, #0과 #5를 제외한 서브프레임으로 함으로써, MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신될 수 있고, 이동단말은 이 MBSFN 동기 에어리어 내의 어떤 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있어도, 메인 PMCH를 수신할 수 있고, 더구나 SFN 이득을 얻는 것이 가능해진다. 도면에서는 메인 PMCH가 송신되는 서브프레임을 연속으로 했지만, 연속이 아니어도 된다. #0과 #5를 제외한 서브프레임에 있어서 연속으로 함으로써, 그 이외의 수신 불필요한 서브프레임 기간, 이동단말은 간헐 수신하는 것이 가능해져, 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 메인 PMCH는 매 무선 프레임마다 없어도 되고, 예를 들면 2 무선 프레임마다, 10 무선 프레임마다와 같이 주기적으로 있어도 된다. 메인 PMCH의 주기를 「메인 PMCH 반복 기간」(Main PMCH repetition period)으로 나타낸다. 이것에 의해, 메인 PMCH를 송신하지 않는 서브프레임의 PMCH를 MBMS 서비스용 데이터 영역으로 할 수 있어, MBMS 서비스의 고속화를 도모할 수 있다고 하는 효과가 있다. 메인 PMCH가 존재하는 무선 프레임이나 서브프레임의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 서브프레임 번호, 메인 PMCH 반복 기간은 유니캐스트측 서빙 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지되어도 된다. 미리 결정되어 있어도 된다. 이때, 메인 PMCH는 멀티 셀 송신되므로, 메인 PMCH가 존재하는 서브프레임은 MBSFN 서브프레임, 무선 프레임은 MBSFN 프레임인 것으로 하여도 된다.

[0281]

도 48은, 동기 채널 SCH와 동일한 서브프레임 내에서 메인 PMCH가 송신되는 무선 프레임의 구성에 대해 나타난 설명도이다. 도 48은, 메인 PMCH가 송신되는 서브프레임을 #5로 하고, 동기 채널 SCH가 매핑되는 영역 외에 메인 MCH를 매핑하는 구성을 나타난 것이다. 도 47에서는 서브프레임을 #0과 #5를 제외한 서브프레임에 매핑하는 구성을 나타내었다. 이에 따라, 서브프레임 내의 모든 OFDM 심볼을 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀

송신하는 것이 가능해지기 때문이다. 따라서, 기지국의 송신기, 이동단말의 수신기를 간단하게 하는 것이 가능해진다. 도 48에서는, 더구나, 메인 PMCH를 #5의 서브프레임의 동기 채널 SCH가 매핑되고 있는 물리영역을 제외한 영역의 전부 또는 일부에 구성한다. 동기 채널 SCH는 MBMS 전용 셀에 있어서, 1 무선 프레임 내의 #0과 #5의 서브프레임에서 송신되는 것을 서술하였다. 여기에서, #5의 서브프레임에서 동기 채널 BCH는 송신되지 않기 때문에, 셀 고유의 확산 부호 또는 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱할 필요가 없다. 따라서, #5의 서브프레임의, 동기 채널 SCH가 매핑되어 있는 물리영역을 제외한 영역의 전부 또는 일부를, 메인 PMCH용으로 하는 것은 가능하다. 예를 들면, SCH가 #5인 서브프레임의 6번째 및 7번째의 OFDM 심볼에 매핑되어 있는 경우, 1번째 내지 5번째와 8번째부터 끝까지의 OFDM 심볼을 메인 PMCH용의 영역으로 한다. 이와 같이 함으로써, 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신될 수 있고, 이동단말은 이 MBSFN 동기 에어리어 내의 어떤 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있어도, 메인 PMCH를 수신할 수 있고, 더구나 SFN 이득을 얻는 것이 가능해진다. #5의 서브프레임을 메인 PMCH에도 사용하는 것을 가능하게 함으로써, 시스템의 유연성이 증대하여, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다.

[0282]

도 49는 페이징 신호용 영역을 설치한 메인 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 49a는 메인 PMCH 위에 MBMS 관련 정보와 페이징 신호를 포함하는 구성을 도시한 도면이다. MBMS 관련 정보와 페이징 신호는, 각각이 MTCH, MCCH 내부의 정보요소로서 존재해도 되고, 각각이 매핑되는 물리영역(리소스)이 시간적으로 분할 다중되어도 된다. 정보요소로서 실을 경우의 매핑방법의 경우에는, 일례로서 도 53에 개시한 방법을 적용할 수 있다. 도 53의 물리 채널 PMCH를 메인 PMCH로 하면 된다. MBMS 관련 정보 중, MBMS 제어 정보와 함께 페이징 신호를 정보요소로서 논리 채널 MCCH 위에 싣는다. MCCH는 MTCH와 함께 트랜스포트 채널 MCH에 매핑되고, MCH는 물리 채널인 메인 PMCH에 매핑되게 된다. 이와 같이 함으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 또한, 다른 예로서, 도 54에 개시한 방법을 적용할 수 있다. 도 54의 물리 채널인 PMCH를 메인 PMCH로 하면 된다. 페이징 신호가 실리는 논리 채널 PCCH를 MBMS 관련 정보의 논리 채널 MTCH, MCCH와 다중해서 트랜스포트 채널 MCH에 싣는다. 기지국은, MTCH만의 MBSFN 서브프레임과 MCCH와 PCCH가 매핑되는 MBSFN 서브프레임을 설치하도록 하여도 되고, 더구나, MCCH만의 MBSFN 서브프레임, PCCH만의 MBSFN 서브프레임을 설치하도록 제어해도 된다. 이와 같이 함으로써 각각 시간적으로 분할되어 송신 가능해진다. 또한, MCCH와 PCCH가 실린 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 해도 된다. 이와 같이 함으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0283]

또 다른 예로서, 도 55에 개시한 방법을 적용할 수 있다. 도 55의 물리 채널 PMCH를 메인 PMCH로 하면 된다. 페이징 신호가 실리는 PCCH는 트랜스포트 채널 PCH에 매핑되고, MCH와 다중되어 메인 PMCH에 매핑된다. 이와 같이 함으로써, 기지국은, PCH와 MCH를 시간적으로 분할해서 송신 가능하게 되고, 더구나, 인코딩을 각각 행하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말에 있어서는, 수신시에 디코드를 각각 행하는 것이 가능해진다. 상기한 예에 있어서, 실시예 7과 다른 것은, 메인 PMCH에 매핑되는 MTCH, MCCH, PCCH는 MBSFN 에어리어 내부가 아니고 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 것이다. 따라서, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 PMCH와 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 메인 PMCH를 명확하게 나누고 있어도 된다. 도 57은, MBSFN 동기 에어리어 공통의 물리 채널로서 메인 PMCH를 설치한 경우의 매핑방법을 나타낸 설명도이다. 도 57에 PMCH와 메인 PMCH를 설치한 경우의 매핑에 대해 개시한다. 본 예는, 도 55의 MCH와 PCH를 사용하는 경우에 대해 나타내고 있다. MBSFN 에어리어 내부에 송신하는 MBMS 관련 정보인 MTCH, MCCH는 트랜스포트 채널 MCH에 매핑되어, 물리 채널 PMCH에 매핑된다. PMCH는 MBSFN 에어리어에 대응하는 MBSFN 서브프레임에서 송신된다. MBSFN 동기 에어리어 내에 송신하는 MBMS 관련 정보인 MTCH, MCCH는 트랜스포트 채널 MCH에 매핑되어, 물리 채널인 메인 PMCH에 매핑된다. MBSFN 동기 에어리어 내에 송신하는 페이징 신호가 실리는 PCCH는 트랜스포트 채널 PCH에 매핑되어, 물리 채널인 메인 PMCH에 매핑된다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어에 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임에서 송신된다.

[0284]

또한, 논리 채널 또한 또는 트랜스포트 채널에 대해서도 MBSFN 에어리어 내부용과 MBSFN 동기 에어리어 내부용을 개별적으로 설치하고 있어도 된다. 예를 들면, MBSFN 동기 에어리어 내에 송신하는 MBMS 관련 정보가 MBMS 제어 정보만의 경우에 대해 도 57의 과선으로 나타낸다. MBSFN 동기 에어리어 내에 송신하는 논리 채널 MCCH를 예를 들면 메인 MCCH, 트랜스포트 채널 MCH를 예를 들면 메인 MCH으로 해도 된다. 메인 MCH는 물리 채널인 메인 PMCH에 매핑된다. 이와 같이 개별적으로 함으로써, 기지국에서의 스케줄링이나 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 처리나 인코드 처리나 AMC(Adaptive Modulation Coding) 처리 등이 MBSFN 동기 에어리어와 MBSFN 에어리어에서 개별적으로 행할 수 있게 되기 때문에, 기지국과 이동단말 사이의 전파환경의 변동에 유연하게 대응하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 효율화를 도모하는 것이 가능해진다. MBSFN 동기 에어리어 내에서

멀티 셀 송신되는 MCCH에는, MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 각 MBSFN 에어리어의 서비스 정보, 프레임 구성 정보 등이 포함된다. 또한, MBSFN 에어리어마다의 MBMS 서비스용 제어 정보가 포함되어 있어도 된다. 이 경우에는, 각 MBSFN 에어리어마다의 PMCH에서 MCCH를 송신하지 않아도 되기 때문에, MBMS용 데이터 영역을 증대하는 것이 가능해져, MBMS 송신의 고속화를 도모할 수 있다. MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 MCCH는, 각 MBSFN 동기 에어리어 내에서 메인 PMCH 반복 기간(Main PMCH repetition period)에서 주기적으로 멀티 셀 송신된다.

[0285]

한편, 어떤 MBSFN 에어리어 내 셀로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말은, 메인 PMCH 상의 MCCH를 정기적으로 수신하여, MBMS 서비스의 내용이나 프레임 구성 등을 수신함으로써, MBMS 서비스를 수신 가능하게 한다. 따라서, 이동단말은 메인 PMCH 상의 MCCH를 수신해서 디코드한 후에, 원하는 서비스가 없는 경우에는 다른 MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH를 수신하지 않고, 다음의 메인 PMCH까지 간헐 수신 동작하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 페이징 신호를 이 MCCH에 포함시킴으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신 가능하게 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH를 수신하는 것 이외의 타이밍으로 별도 페이징을 수신할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징을 수신 가능해진다. 또한, MCCH를 수신하고 있지 않는 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 기간은 간헐 수신할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 도 54에 개시한 방법을 적용한 경우, MCCH와 PCCH를 동일한 MBSFN 서브프레임으로 구성되도록 해도 되고, MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임과 페이징 신호가 실리는 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 하고 있어도 된다. 또한, 도 55에서 개시한 방법을 적용한 경우에는, MCCH가 실린 MBSFN 서브프레임과 페이징 신호가 실리는 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하도록 해두면 된다. 이와 같은 구성으로 함으로써, MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 연속해서 수신 가능하게 할 수 있다. 이에 따라, 이동단말은 MCCH 및 PCCH가 실린 서브프레임을 수신하는 것 이외의 타이밍으로 별도 페이징 신호를 수신할 필요가 없어지기 때문에, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고 페이징 신호를 수신 가능해진다. 또한, MCCH를 수신하고 있지 않는 시간, MBMS 서비스의 수신을 행하지 않고 있는 기간은 간헐 수신할 수 있어, 이동단말의 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다.

[0286]

도 49b에는, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터인 「페이징 신호 유무 인디케이터」를 인디케이터 1, MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터인 「MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터」를 인디케이터 2를 설치한 구성이 개시된다. 이들 인디케이터가 매핑되는 물리영역은 메인 PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임에 설치되어도 되고, 또한, 메인 PMCH가 송신되는 MBSFN 서브프레임과 시간적으로 인접하는 물리영역에 설치되어도 된다. 이와 같이 함으로써, 이동단말은 인디케이터 수신후 즉시 메인 PMCH를 실린 MCCH나 페이징 신호를 수신하여 디코드 가능해진다. 예를 들면, 인디케이터로서 1 비트의 정보로 한다. 각 인디케이터는 인코드되거나, 또는 MBSFN 동기 에어리어 고유의 확산 코드가 곱해지는 등으로 되어 미리 결정된 물리영역에 매핑된다. 예를 들면, 이동단말에 착신이 발생한 경우, 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 착신이 없는 경우에는 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 또한, 예를 들면, MBSFN 동기 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스의 내용이 변경되는 것 등으로 해서 MCCH에 실리는 MBMS 제어 정보가 변경된 경우, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. MBMS 관련 정보의 변경이 가능한 주기(MBMS modification period)를 결정해 두고, 그 주기 내에서 변경 유무 인디케이터 "1"을 반복하여 송신한다. MBMS 관련 정보의 변경이 가능한 주기(MBMS modification period), 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트) 등은 미리 정해져 있어도 되고, 유니캐스트 서비스에서의 서빙 셀로부터, 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지 정보로 통지되어도 된다. 이 주기(MBMS modification period) 경과한 후에 더 MBMS 관련 정보의 변경이 없는 경우에는, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다.

[0287]

이동단말은, 메인 PMCH가 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임 또는 인접하는 MBSFN 서브프레임 내의 인디케이터를 수신하여 역확산 등을 행하여, 인디케이터가 1인지 0인지를 판정함으로써, MCCH 내에 존재하는 MBMS 관련 정보에 변경이 생겼는지 아닌지와, 페이징이 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다. 이와 같이 인디케이터를 설치함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생기지 않은 경우나, 페이징이 존재하지 않는 경우에는, 이동단말은 메인 PMCH 전부의 정보를 수신, 디코드할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하는 MBMS 관련 정보 변경 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, MBMS 제어 정보가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 이 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, MBMS 제어 정보에 변경이 생겼는지 아닌지를 판단하는 것

이 가능해진다. 또한, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 표시하는 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑하는 물리영역을, 페이징 신호가 매핑되는 1개 또는 복수의 MBSFN 서브프레임의 최초의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 더구나, 이 최초의 MBSFN 서브프레임의 선두의 OFDM 심볼로 해도 된다. 이에 따라, 이동단말은, 최초의 OFDM 심볼을 수신함으로써, 페이징 신호가 존재하는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다.

[0288]

각 인디케이터를 상기한 것과 같은 물리영역에 매핑함으로써, MBMS 제어신호 변경 없음의 경우, 페이징 정보가 존재하지 않는 경우, 각각 그후의 OFDM 심볼을 수신, 디코딩할 필요가 없어져, 더 한층 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모하는 것이 가능해진다. 또한, 최초의 MBSFN 서브프레임이나 선두의 OFDM 심볼로 조기에 판단할 수 있으므로, MBMS 제어 정보를 즉시 수신할 수 있거나, 또는, 페이징 신호를 즉시 수신할 수 있기 때문에, 이동단말에서의 제어 지연을 저감하는 것이 가능해진다. 인디케이터로서, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터와 페이징 신호 유무 인디케이터를 다른 물리영역에 매핑해도 되고, 각각 다른 물리영역에 매핑해도 된다. 동일한 물리영역에 매핑하는 경우에는, 각 인디케이터의 오어(or) 연산을 취하면 된다. 이에 따라, 이동단말은 수신하는 인디케이터가 1개로 되기 때문에, 수신회로 구성을 간단하게 할 수 있는 효과가 얻어진다. 각각 다른 물리영역에 매핑하는 경우에는, 이에 따라, 이동단말은, 필요한 인디케이터만 수신해 두면 되고, 다른 인디케이터를 수신할 필요는 없어진다. 따라서, 이동단말의 수신 전력의 한층 더의 삭감이나, 필요한 정보의 수신 지연의 한층 더의 저감을 도모할 수 있다. 예를 들면, MBMS 서비스를 수신하고 있지만, 페이징을 수신하지 않도록 설정되어 있는 이동단말에서는, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터만 수신하면 되어, 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신할 필요를 없앨 수 있다. 각각의 인디케이터의 반복 주기는 같아도 되고, 달라도 된다. 각각의 인디케이터의 반복 주기는 메인 PMCH의 반복 주기와 같아도 되고, 달라도 된다. 예를 들면 MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터를 몇회에 1회 메인 PMCH에 설치해도 된다. 인디케이터의 반복 주기는, 각각, 「페이징 신호 유무 인디케이터 반복 기간」, 「MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복 기간」으로 한다. 인디케이터가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 서브프레임 넘버, 각각의 인디케이터의 반복 주기 등은 유니캐스트 서비스의 서빙 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, 미리 결정되어 있어도 된다.

[0289]

더구나, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터 전용의 채널을 메인 PMCH 위에 구성하여, 예를 들면 MICH(MBMS Indicating CHannel)로 해도 된다. MICH 내부에 페이징 신호 유무 인디케이터를 구성하고, MICH의 반복 주기를 「MICH 반복 기간」(MICH Repetition period)으로 한다. 페이징 신호 유무 인디케이터의 반복주기는 MICH의 반복 주기와 같아도 되고 달라도 된다. 인디케이터의 통지에 대해서는 앞서 기재한 동일한 방법으로 행할 수 있다. 이에 따라, 각각의 인디케이터가 송신되는 시간이 MCCH가 송신되는 시간에 한정되지 않고, 시스템에 있어서 유연하게 설계하는 것이 가능해진다. 상기한 것과 같이 구성한 경우, MBMS 관련 정보의 변경 유무 인디케이터는 메인 PMCH 상의 MBMS 제어 정보가 변경되었는지 아닌지를 표시하기 때문에, 원하는 MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스가 변경되었는지 아닌지에 대해서는, 이 인디케이터를 검출한 것 만으로는 불분명하다. 원하는 MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스가 변경되었는지는 메인 PMCH 상의 MBMS 제어 정보를 수신, 디코딩하지 않으면 안된다. 메인 PMCH 상의 MBMS 제어 정보로서, 어떤 MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스가 변경되었는지를 표시하는 인디케이터를 더 설치해도 된다. 이 인디케이터용의 물리영역을 메인 PMCH 상의 MBMS 제어 정보가 실린 MBSFN 서브프레임의 직전에 설치해도 된다. 이와 같이 함으로써, 메인 PMCH 상의 MBMS 제어 정보를 모두 수신, 디코딩할 필요가 없이, 원하는 MBSFN 에어리어 내에서 송신되는 MBMS 서비스가 변경되었는지 아닌지를 검출할 수 있다. 따라서, 이동단말에서의 제어 지연을 저감하는 것이 가능해진다.

[0290]

페이징 신호를 메인 PMCH에 신는 경우, 착신이 걸린 이동단말의 수가 방대해진 경우, 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 검출하는데 시간이 지나치게 걸려 버린다고 하는 문제가 생긴다. 또한, 페이징 신호가 실리는 소정의 물리영역에, 착신이 걸린 모든 이동단말의 페이징 신호를 매핑하는 영역을 확보할 수 없다고 하는 문제가 생긴다. 이들 문제를 해결하기 위해, 페이징 그룹화하는 방법을 개시한다. 도 49c에, 페이징 신호 유무 인디케이터의 구성예를 나타낸다. 전체 이동단말을 K개의 그룹으로 나누고, 각 그룹마다 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치한다. 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 K개로 분할하고, 분할한 각각의 물리영역에 각 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑한다. 여기에서, K는 1로부터 전체 이동단말 수의 값까지를 취할 수 있다. 어떤 이동단말에 착신이 걸렸을 경우, 이 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트한다. 어떤 그룹에 속하는 모든 이동단말에 착신이 없는 경우에는 이 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "0"으로 세트한다. 페이징 신호 유무 인디케이터는 이동단말에서의 원하는 수신 오류율을 만족하기 위해 "1"(또는 "0")을 복수개 반복하여 물리영역에 매핑하는 리피디션 등이 행해져도 된다. 페이징 신호를 매핑하는 물리영역도 K개로 분할하여, 상기 K개의 그룹에 대응하도록 해 둔다. 페이징 신호로서, 이동단말마다의 식별자

(식별 번호, 식별 코드)이어도 된다. K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로 하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 한다. 그룹 내의 이동단말 수는 그룹 전체에서 같아도 되고, 그룹마다 달라도 된다. 그룹 내의 이동단말 수는, 예를 들면 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 또한, 1개의 OFDM 심볼에 할당가능한 이동단말 대수로 하고, 각 OFDM 심볼을 각 그룹에 대응시키는 방법으로 해도 된다.

[0291]

어떤 이동단말에 착신이 발생한 경우, 이 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 "1"로 세트하고, 이 그룹에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용 물리영역에 매핑한다. 그와 동시에, 착신이 발생한 이동단말을 향한 페이징 신호를, 이 이동단말이 속하는 그룹에 대응하는 페이징 관련 물리영역에 매핑한다. 페이징 신호의 물리 채널 영역에의 매핑은, 이동단말마다 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱한다. 페이징 신호가 이동단말마다의 식별자인 경우에는 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 제어를 생략할 수 있다. 이동단말은, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 신호 유무 인디케이터를 수신함으로써, 자 이동단말이 속하는 그룹에 착신이 걸려 있는지 아닌지를 판정한다. 착신이 걸려 있다고 판정한 경우, 자 이동단말이 속하는 그룹에 대응된 페이징 신호가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코드한다. 디코드후, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행하여, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 특정함으로써, 자 이동단말에의 착신 있음으로 판정하는 것이 가능해진다. 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출하지 않은 경우에는, 자 이동단말에의 착신 없음으로 판정한다. 이동단말을 K개의 그룹에 그룹핑함으로써, 이동단말은, 페이징 신호용 영역 전체를 수신할 필요가 없어지고, 필요한 영역만, 즉 자 이동단말이 속하는 그룹이 대응하는 물리영역만 수신하면 되게 되기 때문에, 이동단말의 수신 전력의 삭감을 도모할 수 있다. 더구나, 그룹마다 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터를 사용함으로써, 다수의 이동단말이 있는 경우도 적은 물리 리소스로 페이징 신호 유무 인디케이터를 설치할 수 있다. 더구나, 이동단말은 필요에 따라 페이징 신호용 영역을 수신 하면 되어, 이동단말의 수신 전력의 삭감이 가능해지는 동시에, 페이징 신호를 수신할 필요가 없는 경우에는 즉시 다음 동작으로 이행할 수 있기 때문에, 제어 지연을 작게 하는 것이 가능해진다.

[0292]

페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 물리영역에 매핑하는 방법으로서, 실시예 7의 페이징 신호의 물리영역에의 매핑방법도 적용할 수 있다. 또한, 이 경우에, 기지국에 있어서 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터에, 이동단말 고유의 식별 코드(UE-ID, RNTI)를 곱하는 것으로 해도 된다. 또한, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터에 CRC를 부가하는 구성으로 하고, CRC에 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 방법을 사용하는 것도 가능하다. 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 이 이동단말 고유의 식별 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어진다. 또한, 이 인디케이터가 매핑될 가능성이 있는 물리영역을 미리 결정해 두거나, 통지되도록 하고 있어도 된다. 이와 같이 함으로써 유연한 물리 리소스의 이용이 도모된다. 이들 방법은, 후술하는 것과 같이, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터가 1 비트의 정보가 아니라, 예를 들면 페이징 메시지의 할당 정보와 같은, 각 이동단말에의 정보량이 다른 경우에 유효하게 된다.

[0293]

상기 실시예에서는, 페이징 신호를 매핑한다. K개로 분할된 1개의 물리영역은, 이동단말 1대가 필요로 하는 페이징 신호 데이터가 모이는 물리영역을, 그룹 내의 이동단말 수만큼 가산한 물리영역으로 하고 있었다. 그러나, 이동단말 수가 너무 커지면, 필요로 하는 물리영역이 너무 커져, MBMS 서비스를 송신하기 위한 오버헤드가 너무 커지기 때문에 MBMS 서비스 데이터의 송신 속도가 저하한다. 이것을 막기 위해, 이동단말을 향한 페이징 신호에 이동단말마다 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱한다. 이에 따라, 이동단말은 자 이동단말 앞의 정보인가 아닌지를 이 이동단말 고유의 식별 코드를 사용해서 블라인드 검출하는 것이 가능해지기 때문에, 각 이동단말마다의 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어진다. 따라서, 전체 이동단말 분의 물리영역을 필요로 하지 않고, 실제로 착신이 생기는 것으로 예측되는 이동단말 수만큼의 영역이면 된다. 예로서, 그룹 내의 이동단말 수를, 동시에 착신이 발생하는 이동단말 수의 평균값으로 하는 방법이 있다. 이 방법에 의해, 한정된 물리 리소스를 유효하게 이용하는 것이 가능해진다. 또한, 상기한 방법으로 함으로써, 예측 이상으로 착신하는 이동단말 수가 많아진 경우에는, 새로운 착신의 이동단말에의 페이징 신호는, 다음의 메인 PMCH 상에서 송신하는 것 등, 기지국에서의 스케줄링에 의해 유연하게 대응하는 것이 가능해진다.

[0294]

전체 이동단말 수가 적은 경우, K의 값을 전체 이동단말 수로서, 페이징 신호 유무 인디케이터만 송신 해도 된다. 이 경우, 페이징 신호용 영역을 확보할 필요가 없고, 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 전체 이동단말 수만큼 확보해 두면 된다. 이 때문에, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 또한, 이 경우, 이동단말마다 대응하는 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역이 존재하게 된다. 이 때문에, 이동단말에 있

어서는, 자 이동단말에 대응한 페이징 신호 유무 인디케이터용의 물리영역을 수신해서 디코드하는 것만으로, 페이징 신호용 영역을 수신하지 않고, 착신의 유무를 판정할 수 있어, 이동단말의 페이징 동작에서의 제어 지연을 저감할 수 있다.

[0295] 상기한 예에서는 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱했지만, 다른 방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 해도 된다. 이 경우 이동단말에 있어서는 수신한 디코드 등의 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출할 수 있다.

[0296] 이때, 본 실시예에서는, 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터를 설치한 구성을 개시하고 있지만, 이 인디케이터로서, 페이징 신호의 할당 정보이어도 된다. 이에 따라, 이동단말이 자 이동단말에의 페이징 신호 할당 정보를 수신한 경우에는 페이징이 있다고 판단 가능해진다. 페이징 신호의 할당 정보의 구체예로서, 예를 들면 동일한 서브프레임에서 송신되는 페이징 신호, 예를 들면 페이징 메시지가 매핑되는 물리영역을 표시하는 정보로 하면 된다. 할당 정보가 물리영역의 정보인 것에 의해, 페이징 메시지의 할당 정보를 수신한 이동단말은, 페이징 메시지를 수신하기 위해 이 물리영역만을 수신하면 되고, 다른 물리영역은 수신할 필요가 없어진다. 이 때문에, 이동단말의 수신시의 소비 전력의 삭감이 도모된다. 또한, 페이징 신호를 할당되는 물리영역 정보를 미리 통지 정보 등에 의해 이동단말에 대해 송신해 둘 필요가 없어져, 시그널링 양의 삭감이 도모되는 동시에, 페이징 신호의 물리영역에의 할당을 유연하게 행하는 것이 가능해지기 때문에, 무선 리소스의 사용 효율이 향상된다고 하는 효과가 얻어진다.

[0297] 페이징 신호를 메인 PMCH의 페이징 관련의 물리영역에 매핑하는 방법은, 실시예 7에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 예를 들면 도 33이나 도 34의 방법이다. 다만, 변조 처리, 확산 처리 등에 있어서, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱하는 스텝은 적용할 수 없고, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호는 곱하지 않도록 하거나, 또는, MBSFN 동기 에어리어 고유의 확산 부호를 곱할 필요가 있다.

[0298] 본 실시예에서 사용하는 이동단말 고유의 식별 코드에 대해서는, 실시예 7에서 기재한 방법과 동일한 방법을 사용한다. 본 실시예에서는, 이동단말 고유의 식별 코드로서, MBSFN 동기 에어리어마다 고유로 한다. 이동단말 식별 코드를 MBSFN 동기 에어리어마다 고유로 하는 방법은, 본 실시예에 한정되지 않고, MBSFN 동기 에어리어에서 멀티 셀(MC) 송신하는 경우에 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 경우에 적용가능하다. 이 MBSFN 동기 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드는 복수 있어도 된다. 각각, 용도를 나누어도 된다. 예를 들면, 이 MBSFN 동기 에어리어마다의 이동단말 고유의 식별 코드를 2종류 가져, 각각 페이징 신호용과 MBMS 제어 정보용으로 해도 된다. 이와 같이 함으로써, MBSFN 동기 에어리어에서 MC 송신하는 페이징 신호를 이동단말마다 분할하는 것이 가능해지고, 이동단말은 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0299] 상기한 예에서는, 메인 PMCH의 구성 및 페이징 신호를 메인 PMCH에 매핑하는 방법으로서, 실시예 7에서 개시한 방법을 적용하였다. 마찬가지로, 예를 들면 메인 PMCH가 송신되는 빈도가 시간적으로 높은 경우, 메인 PMCH의 구성 및 페이징 신호를 메인 PMCH에 매핑하는 방법으로서 실시예 8에서 개시한 방법을 적용하는 것도 가능하다.

[0300] 본 실시예 9에서 개시한 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 물리 채널을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 방법으로 함으로써, 이동통신 시스템으로서, MBMS 전용 셀로부터 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 수신하려고 하고 있는 전체 이동단말의 페이징 신호를 송신할 수 있게 되어, 이 이동단말이 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 수신하는 것을 가능하게 한다.

[0301] 실시예 10.

[0302] 이상의 실시예에서는, 페이징 신호는 MBSFN 에어리어 또는 MBSFN 동기 에어리어의 모든 셀로부터 멀티 셀 송신되도록 설치되는 방법을 개시하였다. MBSFN 에어리어나 MBSFN 동기 에어리어는 지리적으로 광대한 범위가 되는 것도 고려된다. 이와 같은 경우, 이동단말에 있어서 SFN 합성에 기여하지 않는 셀로부터 이 이동단말을 향한 페이징 신호를 송신하는 것은, 무선 리소스의 낭비가 되어 시스템 용량의 저하를 일으킨다. 따라서, 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정할 필요성이 생긴다. 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정할 경우, 동일한 MBSFN 에어리어 또는 동일한 MBSFN 동기 에어리어 내에서, 어떤 이동단말에의 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 생기고, 셀 사이에서 다른 신호를 송신하게 되어, 멀티 셀 송신으로는 되지 않는다. 이동단말은 수신할 셀을 선택적으로 한정할 수

없기 때문에, 멀티 셀 송신이 아닌 신호도 수신하게 되어, 수신 오류가 일어난다. 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 다른 신호에 의해, 원하는 페이징 신호의 수신 품질이 열화하게 된다. 특히, 페이징 신호를 송신하는 셀과 페이징 신호를 송신하지 않는 셀의 경계 부근에 존재하는 이동단말에 있어서는 수신 오류가 증대하여, 페이징 신호를 수신할 수 없게 된다고 하는 문제가 생긴다. 따라서, 본 실시예에서는, 페이징 신호를 송신하는 셀과 페이징 신호를 송신하지 않는 셀을 설치하는 구성에 대해 개시한다.

[0303]

이동단말에서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하기 위해, 페이징 신호를 매핑하는 방법을 페이징 신호를 송신하는 셀로 하지 않는 셀로 변경한다. 도 50은, MBSFN 에어리어 또는 MBSFN 동기 에어리어 내의 일부의 셀에 페이징 신호를 송신하는 방법을 나타낸 설명도이다. 도 50에 도시된 것과 같이, 페이징 신호를 송신하는 셀에서는, 도 33 또는 도 44를 참조해서 설명한 것과 같이, 신호에 해당 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하는 처리를 행하고(처리 1), CRC를 부가하여(처리 2), 인코드 및 레이트 매칭 등의 처리(처리 3)를 행한다. 그리고, 일련의 처리를 행한 결과를 제어 정보요소 단위에 할당하고(처리 8), 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결할 때까지의 처리를 행한다. 한편, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에서는, 이와 같은 처리는 행하지 않는다. 페이징 신호가 실리는 물리영역으로서, 상기 실시예에서 나타낸, PMCH, DPCH, 메인 PMCH가 있다. MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내에서, 착신이 발생한 이동단말에 대해 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 존재하는 경우, 페이징 신호를 송신하는 셀에서는, 기지국은, 도면 중의 스위치(2401)를 단자 a에 접속한다. 이동단말에서의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하고, CRC 부가를 행하여, 인코드, 레이트 매칭 등의 처리를 행한다. 스위치(2401)가 단자 a에 접속되어 있으므로, 이동단말에서의 상기 처리 후의 정보가, 어떤 제어 정보요소 단위에 할당된다.

[0304]

상기한 예에서는, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위에 할당하도록 했지만, 이 이외에도, 트랜스포트 블록 단위로 할당하도록 해도 된다. 트랜스포트 블록 단위로 할당함으로써, 정보량에 의해 할당하는 물리 리소스를 증감할 수 있기 때문에, 유연한 물리영역에서의 할당이 가능해진다.

[0305]

한편, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에서는, 기지국은, 도면 중의 스위치(2401)를 단자 b에 접속한다. 이동단말에서의 페이징 신호를 이용하는 일 없이, 셀마다의 패딩용 코드를 설치하여, 이 패딩용 코드가 있는 제어 정보요소 단위에 할당된다. 여기에서, 어떤 이동단말에 대해 할당되는 제어 정보요소 단위의 영역은, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 동일하게 한다. 이에 따라, 기지국은, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 할당하는 정보를 스위치에 의해 간단하게 전환 가능하게 할 수 있다. 더구나, 어떤 이동단말에 대해 할당되는 제어 정보요소 단위의 영역의 크기를, 모든 이동단말에서 동일하게 해둠으로써, 셀마다의 패딩용 코드 길이를 미리 결정해 두는 것이 가능해진다. 이에 따라, 패딩용 코드의 매핑 제어를 간단하게 구성하는 것이 가능해진다. 한편, 어떤 MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내의 셀로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스를 수신하고 있거나 또는 하려고 하고 있는 이동단말은, 페이징 신호가 매핑되는 PMCH 또는 DPCH 또는 메인 PMCH를 수신하고, 복조 처리, 역확산 처리 등을 행하여, 제어 정보요소 단위의 영역으로 분할한다. 분할한 제어 정보요소 단위의 영역을, 디코드 등 행하여, 자 단말고유의 식별 번호에 의해 상관 연산을 행함으로써, 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 블라인드 검출한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없다고 판정하여, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신 필요 없음으로 간헐 수신 동작으로 이행한다.

[0306]

만일, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터의 송신 신호가 페이징 신호를 송신하는 셀로부터의 송신 신호와 다른 경우에는, 멀티 셀 송신으로 되지 않아, 멀티 셀 송신에 의해 SFN 이득을 얻을 수 없을 뿐만 아니라, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터의 송신 신호가 잡음이 되어, 이동단말에서의 상관 연산 결과에 오류가 증대하게 된다. 본 실시예에서 개시한 것 같이, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서, 패딩(매핑, 설정)용 코드를 미리 결정해 두고, 이 패딩용 코드를 페이징 신호가 매핑되는 영역에 매립함으로써, 이동단말에서의 상관 연산에서의 오류를 저감하는 것이 가능해진다. 도 51은, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에서 설치한 셀마다의 패딩용 코드의 예를 나타낸 설명도이다. 예를 들면, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀은 패딩용 코드를 올 0(all 0)으로 한다. 이 경우, 페이징 신호를 송신하지 않는 모든 셀에서 동일한 즉 「올 0」으로 한다. 이와 같이 함으로써, 이동단말에 있어서 수신기에 간섭 캔슬러(canceller) 등의 간섭 제거 기능을 가짐으로써, 이동단말은 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 "0"의 성분을 캔슬할 수 있고, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호만을 SFN 합성하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 상관 연산에 있어서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하는 것이 가능해진다. 페이징을 송신하지 않는 셀의 패딩용 코드를 「올 1」(all 1)로 해도 된다. 이 경우, 페이징을 송신하지 않는 모든 셀에서 동일한 코드 즉 올 1로 한다. 이 경우도, 이동단말이

간섭 캔슬러 등의 간섭 제거 기능을 가짐으로써 "1"의 성분을 캔슬할 수 있어, 이동단말에서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하는 것이 가능해진다. 이때, 올 0, 올 1이 아니고, 기지의 특정한 코드이어도 된다. 페이징 신호를 송신하지 않는 셀의 패딩용 코드를 랜덤값으로 해도 된다. 이 경우, 각 셀마다에서 랜덤한 값을 도출하여, 패딩한다. 이와 같이 함으로써, 이동단말에 있어서, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 신호가 다른 랜덤신호 때문에 서로 캔슬되게 되고, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호 성분이 상대적으로 강해지기 때문에, 상관 연산에 있어서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하는 것이 가능해진다.

[0307]

페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀을 식별하기 위한 페이징 송신 셀 식별용 코드를 사용해도 된다. 페이징 송신 셀 식별용 코드는 직교 또는 의사직교 코드로 해도 된다. 또한, 스크램블링 코드이어도 되고 확산 코드이어도 된다. 도 52는, 페이징 송신 셀 식별용 코드를 사용하는 방법을 나타낸 설명도이다. 기지국은, 페이징 신호에 이동단말 식별용 코드를 송신하고(처리 1), CRC 부가, 인코드, 레이트 매칭, MCS(Modulation Coding Scheme) 반영 등의 부호화(Coding) 처리를 행하고(처리 2), 페이징 송신 셀 식별용 코드를 곱한다(처리 3). 페이징 송신 셀 식별용 코드로서, 페이징 신호를 송신하는 셀에 있어서는 페이징 신호 송신 셀용의 확산 코드를 사용한다. 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서는 페이징 신호 비송신 셀용의 확산 코드를 사용한다. 페이징 송신 셀 식별용 코드인, 페이징 신호 송신 셀용의 확산 코드와 페이징 신호 비송신 셀용의 확산 코드는 직교 코드로 해 둔다. 이들 페이징 송신 셀 식별용 코드를 곱한 결과를, 제어 정보요소 단위에 할당하고, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말 만큼 연결한다(처리 4). 한편, 어떤 MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내의 셀로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 하려고 하고 있는 이동단말은, 페이징 신호가 매핑되는 PMCH, DPCH, 또는 메인 PMCH를 수신하여, 복조 처리, 역확산 처리 등을 행하고, 제어 정보요소 단위의 영역으로 분할한다. 분할한 제어 정보요소 단위의 영역을, 페이징 신호 송신 셀용 확산 코드에 의해 역확산을 행한다. 동일한 물리영역에 있어서, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 직교하는 확산 코드가 곱해져 송신되고 있기 때문에, 페이징 신호 송신 셀용의 확산 코드를 사용해서 역확산을 행함으로써, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터의 신호의 영향을 배제하는 것이 가능해져, 수신 오차의 저감을 도모할 수 있다.

[0308]

역확산후의 데이터를, 디코딩 등의 처리를 행하여, 자 이동단말 식별용 코드에서 블라인드 검출을 행한다. 어떤 임계값보다 상관 연산 결과가 큰 경우에는 자 이동단말을 향한 페이징이 있다고 판정하여, 페이징 신호에 의해 페이징 착신 동작에 들어간다. 어떤 임계값 이하인 경우에는 자 단말을 향한 페이징은 없다고 판정하여, MBMS 관련 정보의 수신으로 이행하거나, 또는 MBMS 관련 정보의 수신 필요 없음으로 간헐 수신 동작으로 이행한다. 페이징 송신 셀 식별용 코드는 각각 미리 정해져 있어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보나, 유니캐스트 셀의 통지 정보로 통지되어도 된다. 이와 같이, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 직교하는 확산 코드를 곱하고, 수신측에서 역확산을 행함으로써, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터의 신호의 영향을 배제하여, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터의 페이징 신호를 낮은 수신 오차로 추출하는 것이 가능해진다. 이때, 본 발명에 있어서, 이동단말 식별용 코드와 페이징 송신 셀 식별용 코드를 곱하는 순서는 반대이어도 된다. 이동단말 식별용 코드를 나중에 곱한 경우에는, 이동단말에 있어서, 먼저 자 이동단말 고유의 식별 번호로 상관 연산을 행함으로써, 초기에 자 이동단말을 향한 페이징 신호가 있는지 아닌지를 판단하는 것이 가능해진다고 하는 이점이 생긴다.

[0309]

상기한 예에서는, 도 50, 도 52에서 개시한 처리 1에 있어서 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리를 행했지만, 다른 처리방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 해도 된다. 이 경우 이동단말에 있어서는, 페이징 신호용 물리영역을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할하고, 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행한다. 디코드 등의 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출한다.

[0310]

본 실시예에 있어서, 각 셀은 패딩용 코드나 페이징 송신 셀 식별용 코드를 초기 설정으로 하여 페이징 신호를 송신하지 않는 코드로서 있어도 된다. MME, MCE 또는 MBMS-GW로부터 페이징 리퀘스트 등에 의한 페이징 발생의 통지가 온 경우만, 그 셀은, 이 통지가 온 이동단말에만, 패딩용 코드나 페이징 송신 셀 식별용 코드를 페이징 신호를 송신하는 코드로 하도록 하고 있어도 된다. 이와 같이 함으로써, 페이징이 발생하지 않는 취지의 통지를, MME, MCE 또는 MBMS-GW로부터 각 셀에 송신할 필요가 없어지기 때문에, 시그널링 양의 삭감을 도모할 수 있다.

[0311]

페이징 신호를 송신하는 셀과 페이징 신호를 송신하지 않는 셀을 설치하는 구성의 구체예로서, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 패딩용 코드를 송신하는 방법을 개시하였다. 페이징 신호를 매핑하는 물리영역

이 결정되어 있는 경우에는, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터의 이 물리영역의 송신 전력을 0으로 해도 된다. 이 물리영역에서는 아무것도 송신하지 않도록 해도 된다. 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서 기지국은, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역이 결정되고 있으므로, 이 물리영역의 송신 전력을 작게 하는 것이 가능해진다. 송신 전력을 0으로 하거나, 또는, 아무것도 송신하지 않도록 해도 된다. 이 때문에, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서의 페이징 신호로서는, 패딩용 코드로 필요는 없으며, 어느 것이라도 된다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 MC 송신하는 셀 사이에서 다른 신호를 송신할 때에 생겨 버리는 간섭, 즉, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 셀에의 간섭을 없애는 것이 가능해진다. 또한, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서 기지국은, 이 물리영역의 송신 전력을 0으로 하는 만큼, 다른 물리영역의 전력을 증대시킬 수 있다. 또한, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에 있어서 기지국은, 이 물리영역의 송신 전력을 0으로 하기 때문에, 기지국의 저소비 전력화가 도모된다. 페이징 신호의 전체가 매핑되는 물리영역이 결정되어 있지 않아도 되며, 페이징 신호의 일부(예를 들면, 페이징의 유무를 표시하는 정보)가 매핑되는 물리영역이 결정되어 있는 것과 같은 경우에도 본 방법은 적용가능하다. 또한, 실시예 7이나 실시예 9에서 개시한 페이징 신호 유무 인디케이터의 매핑되는 물리영역이 결정되어 있는 것과 같은 경우에도 본 방법은 적용가능하다.

[0312]

본 실시예와 같은 구성으로 함으로써, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀을 설치하는 것이 가능해져, MBSFN 에어리어 또는 MBSFN 동기 에어리어가 지리적으로 광대한 범위로 된 경우에도, 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀로 한정하는 것이 가능해진다. 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀로 한정하는 경우도, 이동단말에 있어서, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 다른 신호에 의해, 원하는 페이징 신호의 수신 품질을 열화시키지 않고 페이징 신호를 수신할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다. 특히, 페이징 신호를 송신하는 셀과 페이징 신호를 송신하지 않는 셀의 경계 부근에 존재하는 이동단말에 있어서는 고품질의 페이징 신호를 수신할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다. 더구나, 예를 들면 유니캐스트 셀의 트래킹 에어리어에 지리적으로 가까운 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어 내부의 셀에만 페이징 신호를 송신하는 경우, 페이징 리퀘스트를 수신한 MME는, MBSFN 동기 에어리어 내 전체의 MBSFN 에어리어에 각각 대응한 모든 MCE에 대해 페이징 리퀘스트 신호를 송신할 필요가 없고, 이 MBSFN 에어리어를 제어하는 MCE에 대해서만 페이징 리퀘스트 신호를 송신하면 된다. 페이징 리퀘스트 신호를 수신한 MCE는 그 MCE가 제어하는 MBSFN 에어리어 내부의 셀에 페이징 신호를 송신하고, 페이징 리퀘스트 신호를 수신하지 않는 MCE는 그 MCE가 제어하는 MBSFN 에어리어 내에서 페이징 신호를 송신하지 않도록 하는 것이 가능해진다. 따라서, MME와 MCE 사이의 시그널링 양의 삭감을 도모할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다. 더구나, 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀로 한정함으로써, 어떤 이동단말의 페이징 신호 송신에 사용한 물리 리소스를, 지리적으로 떨어진 장소에 있어서는 다른 이동단말에의 페이징 신호 송신에 사용하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다.

[0313]

이상의 실시예 1 내지 10에서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 셀로부터 페이징 신호를 MBSFN 서브프레임에 실어서 멀티 셀 송신하는 방법에 대해 개시하였다. 여기에서는, 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어의 셀에 있어서 MBSFN 서브프레임에서 페이징 신호를 송신하는 방법을 개시한다. 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어의 셀에 있어서는, MC 송신하기 위해 MBSFN 서브프레임이 존재한다. 이 MBSFN 서브프레임에 실시예 1~10에서 개시한 방법을 적용하여, 페이징 신호를 송신한다. 구체예로서, MBSFN 서브프레임에 실시예 7을 적용하여, 페이징 신호나 페이징 신호 유무 인디케이터를 MBSFN 서브프레임의 PMCH에 매핑하면 된다. 또한, 실시예 8을 적용하여, MBSFN 서브프레임에 페이징 전용의 채널(DPCH)을 구성하고, 이 페이징 전용의 채널에, 페이징 신호(페이징 메시지나 페이징의 유무를 통지하기 위한 정보)를 매핑하면 된다. 또한, 실시예 9를 적용하여, MBSFN 동기 에어리어에서 송신되는 MBSFN 서브프레임에 메인 PMCH를 설치하고, 이 메인 PMCH에 페이징 신호나 페이징 신호 유무 인디케이터를 매핑하면 된다. 또한, 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어의, MBSFN 에어리어 또는 MBSFN 동기 에어리어의 일부의 셀에만 페이징 신호를 송신하는 경우에는, 실시예 410의 방법을 적용하면 된다.

[0314]

상기한 것과 같이, 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어의 셀에 있어서 페이징 신호를 MBSFN 서브프레임에서 송신하는 방법을 사용함으로써, PDSCH 및 MBSFN 서브프레임을 페이징 신호 송신용으로 사용하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 페이징 오케이션의 도출방법에 있어서, MBSFN 서브프레임을 제외한 PDSCH가 존재하는 서브프레임만으로 할 필요가 없어져, 무선 리소스의 유효 활용이 도모되고, 또한, 착신 처리의 지연시간이 단축된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어의 셀의 산하의 이동단말에는 MBMS(MBMS 관련 정보, MCCH, MTCH)를 수신하고 있는 것과 수신하지 않고 있는 것이 존재한다. MBMS를 수신하고 있지 않는 이동단말은 MBSFN 서브프레임을 수신할 필요는 없기 때문에, 이 이동단말에는 PDSCH가 존재하는 서브프레임에서 페이징 신호를 송신하고, MBMS를 수신하고 있는 이동단말에는, PDSCH 및 MBSFN 서브프레임에서 페이징 신호를

송신하도록 해도 된다. MBSFN 서브프레임에 페이징 신호를 매핑하는 방법으로서 상기한 방법을 사용하면 된다. 이에 따라, 각각의 이동단말이 그것의 수신 능력에 따른 서브프레임에서 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 또한, MBMS를 수신하고 있는 이동단말은 MBSFN 서브프레임을 수신하게 되므로, MBMS 수신중인 이동단말에의 페이징 신호를, 상기한 방법을 사용해서 MBSFN 서브프레임에 매핑하도록 해도 된다. MBMS 수신중인 이동단말이, 유니캐스트용의 페이징 주기(DRX 주기)를 기다리지 않고, 페이징 신호를 수신 가능하게 되어, 수신까지의 지연 시간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

[0315] MBMS 수신할 때에 카운팅을 행한 이동단말에의 페이징 신호를 MBSFN 서브프레임에 매핑하도록 해도 된다. 카운팅은 이동단말로부터 네트워크측에 MBMS를 수신하는 것을 표시하는 정보를 통지하는 동작이다. 네트워크측은 카운팅을 행한 이동단말의 식별 번호(UE-ID 등)의 정보를 얻는 것이 가능해지므로, 이 정보를 기초로, 카운팅을 행한 이동단말의 페이징 신호를 MBSFN 서브프레임에 실어 송신하도록 하면 된다. 카운팅을 행한 이동단말은 MBMS를 수신하는 것이 네트워크측에서도 인식할 수 있으므로, 이 이동단말에의 페이징 신호를 확실하게 MBSFN 서브프레임에서 송신하는 것이 가능해진다. 이때, 카운팅이 MBMS의 서비스마다 행해지는 경우에는, 카운팅이 행해진 MBMS 서비스를 송신하는 MBSFN 서브프레임에 페이징 신호를 매핑해서 송신하도록 하면 된다.

[0316] MBSFN 서브프레임의 PMCH 위에 페이징 신호를 실을 경우, 이 MBSFN 서브프레임의 L1/L2 제어신호용 심볼로 페이징 신호의 일부를, 상기 MBSFN 서브프레임의 PMCH에서 페이징 신호의 나머지를 송신해도 된다. 구체적으로, L1/L2 제어신호용 심볼에 페이징 신호의 존재를 표시하는 정보를 매핑하고, PMCH에 페이징 메시지를 매핑하여, 이동단말에 송신한다. 이 페이징 신호가 존재하는 것을 표시하는 정보로서, 페이징 신호의 유무를 표시하는 1비트의 정보이어도 되고, 페이징 신호의 할당 정보이어도 된다. 페이징 신호가 존재하는 것을 표시하는 정보의 스케줄링 정보(페이징 오케이전)는 미리 정해져 있어도 되고, 서빙 셀로부터의 BCCH에서 송신되어도 된다. 네트워크측과 이동단말측에서 동일한 파라미터나 산출식을 사용해서 도출하도록 해도 된다. 이와 같이 함으로써 이동단말과 네트워크 사이의 시그널링 양을 삭감할 수 있다. 페이징 신호가 존재하는 것을 표시하는 정보에 이동단말 고유의 식별 코드가 곱해져도 된다. 이와 같이 함으로써, 자 이동단말 앞의 페이징 신호를 블라인드 검출 가능해진다. 페이징 신호 유무 인디케이터를 PMCH 위에 신지 않아도, 페이징 신호의 유무나 페이징 신호의 할당 영역을 알 수 있기 때문에, 이동단말은, 페이징 신호가 있는 경우에만, 이 페이징 신호를 수신하면 되고, 없는 경우에는 수신할 필요가 없다. 이 때문에, 이동단말의 저소비 전력화를 도모할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다.

[0317] 유니캐스트/MBMS 혼합 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트에서의 페이징용의 트래킹 에어리어와, MBMS에 있어서의 멀티 셀 송신할 때의 트래킹 에어리어가 다르면, L1/L2 제어신호용 심볼로 유니캐스트 송신되는 페이징 신호의 일부와, PMCH에서 멀티 셀 송신되는 나머지의 페이징 신호가 동일한 셀로부터 송신되지 않는 문제가 생겨 버리는 경우가 있다. 유니캐스트 송신의 트래킹 에어리어에만 포함되는 셀로부터는 페이징의 존재를 표시하는 정보만 송신되고, 한편, 멀티캐스트 송신의 트래킹 에어리어에만 포함되는 셀로부터는 나머지의 페이징 메시지만 송신된다고 하는 상태가 되어 버린다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 유니캐스트 트래킹 에어리어와 MBMS에 있어서의 멀티 셀 송신의 트래킹 에어리어를 동일하게 해 둔다. 트래킹 에어리어로서, 1개의 트래킹 에어리어로서, 유니캐스트 송신용과 멀티 셀 송신용의 양쪽에 사용하도록 해도 되고, 각각의 트래킹 에어리어에 속하는 셀을 동일하게 한 2개의 트래킹 에어리어를 갖게 해도 된다. 트래킹 에어리어는 MME, MCE 어느쪽에서 관리해도 된다. 또한 양쪽에서 관리하도록 해도 된다. 이와 같이 함으로써, 동일한 셀로부터 L1/L2 제어신호용 심볼에서 페이징 신호의 일부가, 동일한 MBSFN 서브프레임의 PMCH에서 나머지의 페이징 신호가 송신되는 것이 가능해진다. 따라서, MME, MCE, 기지국, 이동단말에 있어서, 페이징 신호의 디코드가 간단해지기 때문에, 페이징 신호 수신 제어의 복잡함이 저감하여, 처리 스피드가 빨라진다고 하는 효과가 얻어진다.

[0318] 실시예 11

[0319] 도 10은, 본 발명에 관한 이동통신 시스템의 전체적인 구성을 나타낸 블록도이다. 도 10에 있어서, 이동단말(101)은 기지국(102)과 제어 데이터(C-plane), 유저 데이터(U-plane)의 송수신을 행한다. 기지국(102)은, 유니캐스트 송수신만 취급하는 유니캐스트 셀(102-1), 유니캐스트와 MBMS 서비스(MTCH와 MCCH)의 송수신을 취급하는 혼합 셀(102-2), MBMS 서비스의 송수신만을 취급하는 MBMS 전용 셀(101-3)로 분류된다. 유니캐스트 송수신을 취급하는 유니캐스트 셀(102-1)과 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(혼합 셀, 믹스드 셀)(102-2)은, MME(103)과 인터페이스 S1_MME에 의해 접속된다. 더구나, 유니캐스트 송수신을 취급하는 유니캐스트 셀(102-1)과 혼합 셀(102-2)은, 유니캐스트 유저 데이터의 송수신을 위해 S-GW(104)과 인터페이스 S1_U에 의해 접속된다. MME(103)은 인

터페이스 S11에 의해 PDNGW(Packet Data Network Gateway)(902)와 접속된다. MCE(801)은, 멀티 셀(MC) 송신을 행하기 위해, MBSFN 에어리어 중의 모든 기지국(102)에 대해 무선 리소스의 할당을 행한다. 예를 들면 1개 또는 복수의 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2)로 구성되는 MBSFN 에어리어 #1과 1개 또는 복수의 MBMS 전용 셀(101-3)로 구성되는 MBSFN 에어리어 #2가 존재한 경우를 고려한다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2)은 MBSFN 에어리어 #1 중의 모든 기지국을 위한 무선 리소스를 할당하는 MCE 801-1과 인터페이스 M2로 접속된다. 또한, MBMS 전용 셀(102-3)은 MBSFN 에어리어 #2 중의 모든 기지국을 위한 무선 리소스를 할당하는 MCE 801-2와 인터페이스 M2로 접속된다.

[0320]

MBMS GW(802)은 제어 데이터를 취급하는 MBMS CP(802-1)과 유저 데이터를 취급하는 MBMS UP(802-2)으로 분류할 수 있다. MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2) 및 MBMS 전용 셀(102-3)은, MBMS 관련의 제어 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M1으로 MBMS CP(802-1)과 접속된다. 또한, MBMS/유니캐스트 혼합 셀(102-2) 및 MBMS 전용 셀(102-3)은, MBMS 관련의 유저 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M1_U로 MBMS UP(802-2)과 접속된다. MCE(801)은 MBMS 관련의 제어 데이터의 송수신을 위해 인터페이스 M3로 MBMS CP(802-1)과 접속된다. MBMS UP(802-2)은 인터페이스 SGimb으로 eBMSC(901)과 접속된다. MBMS GW(802)은 인터페이스 SGmb으로 eBMSC(901)와 접속된다. eBMSC(901)은 콘텐츠 프로바이더와 접속된다. 또한, eBMSC(901)은 인터페이스 SGi로 PDNGW(902)과 접속된다. MCE(801)은 새로운 인터페이스인 MME-MCE간 인터페이스(IF)로 MME(103)와 접속된다.

[0321]

도 11은, 본 발명에서 사용하는 이동단말(101)의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 11에 있어서, 이동단말(101)의 송신 처리는 이하와 같이 실행된다. 우선, 프로토콜 처리부(1101)로부터의 제어 데이터, 어플리케이션부(1102)로부터의 유저 데이터가 송신 데이터 버퍼부(1103)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(1103)에 보존된 데이터는 인코더부(1104)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실행된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(1103)로부터 변조부(1105)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코더부(1104)에서 인코드 처리된 데이터는 변조부(1105)에서 변조 처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(1106)에 출력되어, 무선 송신 주파수로 변환된다. 그후, 안테나(1107)로부터 기지국(102)에 송신 신호가 송신된다. 또한, 이동단말(101)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 기지국(102)으로부터의 무선신호가 안테나(1107)에 의해 수신된다. 수신 신호는, 주파수 변환부(1106)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되고, 복조부(1108)에 있어서 복조 처리가 행해진다. 복조후의 데이터는 디코더부(1109)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(1101)로 건네지고, 유저 데이터는 어플리케이션부(1102)로 건네진다. 이동단말의 일련의 처리는 제어부(1110)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1110)은, 도면에서는 생략하고 있지만, 각 부(1101~1109)와 접속되어 있다.

[0322]

도 12는, 기지국(102)의 구성을 나타낸 블록도이다. 기지국(102)의 송신 처리는 이하와 같이 실행된다. EPC 통신부(1201)는, 기지국(102)과 EPC(MME(103) 및 S-GW(104)) 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 타기지국 통신부(1202)는, 다른 기지국과의 사이의 데이터의 송수신을 행한다. EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)는 각각 프로토콜 처리부(1203)와 정보의 반송을 행한다. 프로토콜 처리부(1203)로부터의 제어 데이터, 또한 EPC 통신부(1201)와 타기지국 통신부(1202)로부터의 유저 데이터 및 제어 데이터가 송신 데이터 버퍼부(1204)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(1204)에 보존된 데이터는 인코더부(1205)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실행된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(1204)로부터 변조부(1206)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코드된 데이터는 변조부(1206)에서 변조 처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(1207)에 출력되어, 무선 송신 주파수로 변환된다. 그후, 안테나(1208)에서 1개 또는 복수의 이동단말(101)에 대해 송신 신호가 송신된다. 또한, 기지국(102)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 1개 또는 복수의 이동단말(101)로부터의 무선신호가 안테나(1208)에 의해 수신된다. 수신 신호는 주파수 변환부(1207)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되고, 복조부(1209)에서 복조 처리가 행해진다. 복조된 데이터는 디코더부(1210)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(1203) 또는 EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)로 건네지고, 유저 데이터는 EPC 통신부(1201), 타기지국 통신부(1202)로 건네진다. 기지국(102)의 일련의 처리는 제어부(1211)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1211)은 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1201~1210)와 접속되어 있다.

[0323]

도 13은, MME(Mobility Management Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다. PDN GW 통신부(1301)는 MME(103)와 PDN GW(902) 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1302)는 MME(103)과 기지국(102) 사이를 S1_MME 인터페이스에 의한 데이터의 송수신을 행한다. PDN GW(902)로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저 데이터는 PDN GW 통신부(1301)로부터 유저 플레인 처리부(1303) 경유로 기지국 통신부(1302)로 건네져, 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. 기지국(102)으로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저

데이터는 기지국 통신부(1302)로부터 유저 플레인 처리부(1303) 경유로 PDN GW 통신부(1301)로 건네져, PDN GW(902)에 송신된다. MCE 통신부(1304)는 MME(103)과 MCE(801) 사이를 MME-MCE간 IF에 의한 데이터의 송수신을 행한다.

[0324]

PDN GW(902)로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 PDN GW 통신부(1301)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. 기지국(102)으로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 기지국 통신부(1302)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. MCE(801)로부터 수신한 제어 데이터는 MCE 통신부(1304)로부터 제어 플레인 제어부(1305)로 건네진다. 제어 플레인 제어부(1305)에서의 처리의 결과는, PDN GW 통신부(1301) 경유로 PDN GW(902)에 송신되고, 또한 기지국 통신부(1302) 경유로 S1-MME 인터페이스에 의해 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신되고, 또한 MCE 통신부(1304) 경유로 MME-MCE간 IF에 의해 1개 또는 복수의 MCE(801)에 송신된다. 제어 플레인 제어부(1305)에는, NAS 시큐리티부(1305-1), SAE 베어러 콘트롤부(1305-2), 아이들 스테이트(Idle State) 모빌리티 관리부(1305-3) 등이 포함되어, 제어 플레인에 대한 처리 전반을 행한다. NAS 시큐리티부(1305-1)는 NAS(Non-Access Stratum) 메시지의 시큐리티 등을 행한다. SAE 베어러 콘트롤부(1305-2)는 SAE(System Architecture Evolution)의 베어러의 관리 등을 행한다. 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 대기(LTE-IDLE 상태, 간단히 아이들로도 불린다) 상태의 모빌리티 관리, 대기 상태시의 페이징 신호의 생성 및 제어, 산하의 1개 또는 복수의 이동단말(101)의 트래킹 에어리어(TA)의 추가, 삭제, 갱신, 검색, 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 관리 등을 행한다. MME는 UE가 등록되어 있다(registered) 추적 영역(트래킹 에어리어: tracking Area: TA)에 속하는 셀에 페이징 메시지를 송신함으로써, 페이징 프로토콜에 착수한다. MME(103)의 일련의 처리는 제어부(1306)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1306)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1301~1305)와 접속되어 있다.

[0325]

도 14은, MCE(Multi-cell/Multicast Coordination Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다. MBMS GW 통신부(1401)는 MCE(801)과 MBMS GW(802) 사이를 M3 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1402)는 MCE(801)과 기지국(102) 사이를 M2 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. MME 통신부(1403)는 MCE(801)과 MME(103) 사이를 MME-MCE간 IF에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. MC 송신 스케줄러부(1404)는, MBMS GW 통신부(1401) 경유로 건네진 MBMS GW(802)로부터의 제어 데이터와, 기지국 통신부(1402) 경유로 건네진 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 에어리어 내의 기지국(102)으로부터의 제어 데이터와, MME 통신부(1403) 경유로 건네진 MME(103)로부터의 제어 데이터를 사용하여, 자신이 관리하고 있는 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어의 멀티 셀 송신의 스케줄링을 행한다. 스케줄링의 일례로서는 기지국의 무선 리소스(시간, 주파수 등), 무선구조(변조 방식, 코드 등) 등을 들 수 있다. 멀티 셀 송신의 스케줄링 결과는, 기지국 통신부(1402)로 건네져, MBSFN 에어리어 내의 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. MCE(801)의 일련의 처리는 제어부(1405)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1405)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1401~1404)와 접속되어 있다.

[0326]

도 15는 MBMS 게이트웨이의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 15에 있어서, MBMS GW(802)의 eBMSC 통신부(1501)는, MBMS GW(802)과 eBMSC(901) 사이의 데이터(유저 데이터, 제어 데이터)의 송수신을 행한다. MCE 통신부(1502)는 MBMS GW(802)와 MCE(801) 사이를 M3 인터페이스에 의한 제어 데이터의 송수신을 행한다. eBMSC(901)에서 수신한 제어 데이터는, eBMSC 통신부(1501) 경유로, MBMS CP부(1503)로 건네져, MBMS CP부(1503)에서의 처리후, MCE 통신부(1502) 경유로, 1개 또는 복수의 MCE(801)에 송신된다. MCE(801)로부터 수신한 제어 데이터는, MCE 통신부(1502) 경유로, MBMS CP부(1503)로 건네져, MBMS CP부(1503)에서의 처리후, eBMSC 통신부(1501) 경유로, eBMSC(901) 또는/및 MCE(801)에 송신된다. 기지국 통신부(1504)는 MBMS GW(802)과 1개 또는 복수의 기지국에 M1-U 인터페이스에 의한 유저 데이터(트래픽 데이터로도 불린다)의 송신을 행한다. eBMSC(901)로부터 수신한 유저 데이터는, eBMSC 통신부(1501) 경유로, MBMS UP부(1505)로 건네져, MBMS UP부(1505)에서의 처리후, 기지국 통신부(1504) 경유로, 1개 또는 복수의 기지국(102)에 송신된다. MBMS CP부(1503)와 MBMS UP부(1505)는 접속되어 있다. MBMS GW(802)의 일련의 처리는 제어부(1506)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1506)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1501~1506)와 접속되어 있다.

[0327]

다음에, 도 16에 본 발명에 따른 이동통신 시스템으로서의 처리의 흐름의 일례를 나타낸다. 도 16은, LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말이 MBMS의 이용 개시로부터 이용 종료까지의 처리의 개략을 나타낸 흐름도이다. 도 16의 스텝 ST1601에서 이동단말은, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 서빙 셀의 셀 선택을 행한다. 이후, 스텝 1601의 처리를 「유니캐스트측 셀 선택」으로 칭한다. 스텝 ST1601-1에서 네트워크측은 이동단말에 대해 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」 처리를 행한다. 구체적으로는, 현재 이용 가능한 MBMS 서비스가 존재하는 것이나, 그 주파수에 관한 정보(주파수의 리스트)가, 네트워크측에서 이동단말에 통지된다. ST1601-

1의 처리에 의해 이동단말은, 이용 가능한 MBMS 서비스가 존재하는 것이나 그 주파수를 알 수 있으므로, 수신 가능 주파수를 라운드로bin 방식으로 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다.

[0328]

스텝 ST1602에서 이동단말은, 스텝 ST1601에서 네트워크측에서 통지된 정보를 기초로, MBMS 송신 전용 셀의 서치 처리를 행한다. 서치 처리의 구체예로서는, 타이밍 동기(무선 프레임 타이밍에 의한 동기)와, 시스템 대역폭, 송신 안테나 수, MBSFN 에어리어 식별자(ID)(MBSFN 에어리어 번호로도 불린다), MCCH(멀티캐스트 제어 채널) 관련 정보 등의 시스템 정보의 취득 등이 있다. 이후, 스텝 1602의 처리를 「MBMS의 서치」로 칭한다. 스텝 ST1603에서 이동단말은, 네트워크측에서 MBMS 송신 전용 셀에 있어서, MBMS 서비스(MCCH 및 MTCH)를 수신하기 위한 정보를 수신한다. 이후, 스텝 1603의 처리를 「MBMS Area 정보 취득」으로 칭한다. 스텝 ST1604에서 유저(이동단말)는, 스텝 ST1603에서 네트워크측에서 수신한 MBMS 서비스를 수신하기 위한 정보를 사용하여, 유저가 소망하는 MBMS 서비스를 선택한다. 이후, 스텝 1604의 처리를 「MBMS 서비스 선택」으로 칭한다.

[0329]

LTE 방식에 의한 통신 시스템에서는, MBMS 서비스가 제공하는 방송 데이터를 이동단말에 송신하기 위한 하향 링크만을 설치하고, 상향 링크를 생략함으로써 간략한 시스템 구성을 실현하는 MBMS 송신 전용의 셀을 설치하는 것이 검토되고 있다. 상기 설명의 스텝 1601-1 내지 스텝 ST1604는, 이와 같은 MBMS 송신 전용 셀에 의한 MBMS 서비스를 선택할 때까지의 방법을 개시하였다. 상기 설명의 일련의 처리에 의해, 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 원하는 MBMS 서비스를 수신할 수 있다고 하는 효과를 나타낸다.

[0330]

스텝 ST1605에서 이동단말은, 스텝 ST1603에서 네트워크측에서 수신한 MBMS 서비스를 수신하기 위한 정보를 사용하여, MBMS 송신 전용 셀로부터 MBMS 데이터를 간헐 수신하기 위한 준비를 행한다. 이후, 스텝 1605의 처리를 「MBMS 수신시 간헐 수신 준비」로 칭한다. 스텝 ST1606에서 이동단말은, 네트워크측에 MBMS 송신 전용 셀에 있어서의, MBMS의 수신 상황을 통지하는 「MBMS측 수신 상황 통지」 처리를 행한다. MBMS 송신 전용 셀은 상향 링크를 설치하지 않고 있으므로, MBMS 전용 셀로 MBMS 데이터를 수신하고 있는 이동단말은 네트워크측에 위치등록을 행할 수 없다. 이 경우, 네트워크측은 이동단말이 존재하는 셀을 특정할 수 없으므로, 해당 이동단말 앞의 착신이 발생한 경우에 페이징 신호를 보내는 것이 곤란하였다. 본 스텝 ST1606에 의해 네트워크측은, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 취지를 알 수 있어, 이동단말을 추적하는 것이 가능하게 되므로, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용중인 이동단말 앞으로 착신이 발생했을 때, 페이징 정보를 MME(103), MCE 801-1 경유로 MBMS 송신 전용 셀에 전송하여, MBMS 서비스를 이용중인 이동단말에 개별착신이 발생한 것을 알릴 수 있다. 따라서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 이용중인 이동단말에 대한 페이징에 관한 과제를 해결할 수 있다.

[0331]

스텝 ST1607에서, 이동단말은 유니캐스트 셀(도 10102-1) 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀(도 10 102-2)의 전해 강도 측정이나 셀 선택을 포함하는 측정(메저먼트) 처리를 행한다. 이 처리를 「Unicast측 메저먼트」로 칭한다. 본 스텝 ST1607에 의해 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 기지국으로 구성된 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중이라도 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어 경유에 있어서의 이동단말의 모빌리티 관리가 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1608에서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말은 페이징 신호 수신을 위한 간헐 수신을 행한다. 네트워크측은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에의 Paging 신호를 MBMS 수신시 간헐 수신 구성으로 통지한다. 이후, 스텝 1608의 처리를 「MBMS 수신시 간헐 수신」으로 칭한다. 스텝 ST1605~스텝 ST1608에서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있고, 이에 따라, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1608의 「MBMS 수신시 간헐 수신」에서 Paging 신호를 수신하지 않은 이동단말은, 스텝 ST1609로 이행한다.

[0332]

스텝 ST1609에서 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터의 MBMS 트래픽 데이터(MTCH)를 수신한다. 이후, 스텝 ST1609의 처리를 「MTCH 수신」으로 칭한다. 「MTCH 수신」을 행하고 있는 이동단말은, 「Unicast측 메저먼트」의 타이밍으로 스텝 ST1607로 이행한다. 또는 「MTCH 수신」을 행하고 있는 이동단말은, 수신 감도가 나빠진 경우에 스텝 ST1602, 또는 스텝 ST1604로 이행한다. 스텝 ST1608의 「MBMS 수신시 간헐 수신」에서 Paging 신호를 수신한 이동단말은, 스텝 ST1610으로 이행한다. 스텝 ST1610에서 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어로 이동하여, 유니캐스트 셀 또는 믹스드 셀로부터의 제어 데이터의 송수신을 행한다. 이후, 스텝 ST1610의 처리를 「Unicast측 간헐 수신」으로 칭한다. 이

에 따라, 해당 이동단말은, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 네트워크측으로 상향 데이터를 송신하는 것이 가능해진다. 따라서, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 페이징 신호를 수신한 이동단말이, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 페이징 신호에 대한 응답을 송신하는 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있다.

[0333] 스텝 ST1611에서 이동단말은, 네트워크측에 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서의 MBMS 수신을 종료하는 취지를 통지한다. 이후, 스텝 ST1611의 처리를 「MBMS 수신 종료」로 칭한다. 본 스텝 ST1611에 의해 네트워크측은, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서의 MBMS 서비스의 수신을 종료하는 취지를 알 수 있다. 따라서, 네트워크측이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 해당 이동단말에의 페이징 신호를 통지하는 구성을 중지할 수 있다. 이에 따라, 해당 이동단말이 수신하는 일이 없는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터의 해당 이동단말에의 페이징 신호를 이동통신 시스템으로서 중지하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 나타낸다.

[0334] 이하, 도 17을 사용해서 도 16에서 서술한 이동통신 시스템의 처리의 흐름의 상세한 구체예에 대해 설명한다. 도 17은 유니캐스트측의 셀 선택을 설명하는 흐름도이다. 스텝 ST1701에서, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀(간단히 혼합 셀(Mixed cell)이라고도 칭한다)은 제1동기 채널(Primary Synchronization Channel: P-SCH)과 제2동기 채널(Secundary Synchronization Channel: S-SCH), 레퍼런스 신호(레퍼런스 심볼로도 불린다. Reference Symbol: RS)를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1702에서, 이동단말은 기지국(유니캐스트 셀 또는/및 혼합 셀)으로부터의 P-SCH, S-SCH, RS를 수신한다. 스텝 ST1703에서, 이동단말은 수신한 P-SCH, S-SCH, RS를 사용해서 초기 셀 서치 동작을 행한다. 현재 3GPP에서 논의되고 있는 셀 서치 동작의 상세를 설명한다. 제1단계로서 이동단말은, 이동통신 시스템으로서 3종류의 규정 시퀀스가 존재하는 제1동기 채널(P-SCH)을 블라인드 검출한다. P-SCH는 주파수로서는 시스템 대역폭의 중심 72 서브캐리어에, 시간적으로는 무선 프레임마다 1번째(#0)와 6번째(#5)에 매핑된다. 따라서 P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출과, 셀 그룹(앞의 P-SCH의 3종류의 시퀀스에 대응하는 1~3그룹)을 알 수 있다. 제2단계로서, 이동단말은, 제2동기 채널(S-SCH)을 블라인드 검출한다. S-SCH의 매핑 위치는 P-SCH와 동일하다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 셀 식별자(Cell ID)를 알 수 있다.

[0335] 스텝 ST1704에서 이동단말은, 셀 선택을 행한다. 셀 선택은 이동단말이 복수의 기지국으로부터의 하향 수신 감도를 측정할 측정 결과를 사용하여, 서빙 기지국(셀)으로 될 수 있는 조건을 만족한 기지국을 1개 선택하는 처리이다. 서빙 기지국으로 될 수 있는 조건의 구체예로서는, 복수의 기지국으로부터의 하향 수신 감도 중에서 가장 수신 감도가 좋은 것, 또는 서빙 기지국의 수신 감도의 최저 임계값을 초과한 기지국 등이 고려된다. 실제로 이동단말이 측정하는 값으로서, 레퍼런스 심볼 수신 전력(Reference Symbol received power: RSRP), E-UTRA 캐리어 수신 신호 강도값(E-UTRA carrier received signal strength indicator: RSSI) 등이 있다. 서빙 기지국이란, 해당 이동단말의 스케줄링을 담당하는 기지국이다. 해당 이동단말의 서빙 기지국 이외의 기지국이라도, 다른 이동단말에 있어서는 서빙 기지국으로 될 수 있다. 즉 유니캐스트 셀 또는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 모든 기지국은 스케줄링 기능을 갖고, 어느 한개의 이동단말의 서빙 기지국이 될 수 있다. 스텝 ST1705에서, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 논리 채널의 1개인 통지 제어 채널(BCCH)을 사용해서 통지 정보를 송신한다. 통지 정보의 구체예는, 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트래킹 에어리어 정보(TA 정보) 등이 있다. 메저먼트 주기란 네트워크측이 산하의 이동단말에 통지하는 주기이며, 이 주기에 따라 이동단말은 전계강도 등의 측정을 행한다. 간헐 수신 주기란, 이동단말이 대기 상태(Idle State)시에 페이징 신호를 수신하기 위해, 주기적으로 페이징 신호를 모니터하는 주기이다. TA 정보란 「추적 영역」(Tracking Area)에 관한 정보이다. MME는 UE가 등록되어 있는 추적 영역에 속하는 각 eNB에 페이징 메시지를 보내는 것에 의해, 페이징 처리를 개시한다(TS36.300 19.2.2.1). 스텝 ST1706에서, 이동단말은 서빙 기지국으로부터 BCCH를 거쳐 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, TA 정보 등을 수신한다.

[0336] 스텝 ST1707에서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 BCCH를 사용해서, 이동단말에 대해, 이용 가능한 MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)의 주파수($f(\text{MBMS})$ 로 칭한다)를 1개 또는 복수 통지한다. W-CDMA 통신 시스템에서는 프리퍼드 주파수 정보(Preferred frequency information: PL 정보)라고 하는 파라미터가 존재하였다. PL 정보는 네트워크측에서 논리 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되어, 산하의 이동단말에 대해 통지된다. 그러나, LTE 시스템에 있어서는, MBMS 서비스를 제공하지 않는 유니캐스트 셀을 설치하는 것이 예정되어 있고, 이와 같은 유니캐스트 셀에서는, MBMS용의 채널인 MCCH를 사용해서 $f(\text{MBMS})$ 를 통지하는 방법은 채용할 수 없다고 하는 문제가 있다.

[0337] 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 $f(\text{MBMS})$ 를 수신한다.

f(MBMS)를 이동단말이 수신함으로써, 이동단말은 현재의 주파수 이외에 서비스가 존재할 가능성이 있는 주파수에 대해 라운드로빈 방식으로 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1707, 스텝 ST1708은 실시예 11에서 서술한 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」의 상세한 구체예이다. 여기에서, 이동통신 시스템으로서 f(MBMS)가 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정되어 있으면, 기지국에서 f(MBMS)를 통지하지 않고 이 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연이 짧아진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, f(MBMS)를 통지할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0338]

한편, 스텝 ST1707과 스텝 ST1708에 있어서, f(MBMS) 이외에서 각 f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수를 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 통지하는 것도 가능하다. 이에 따라, 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 f(MBMS)를 수신함으로써, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 시스템 정보(시스템 대역폭, 송신 안테나 수)를 취득할 필요가 없어지므로, 제어 지연을 짧게 할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 왜냐하면 f(MBMS)를 수신하기 위해 유니캐스트/주파수 레이어에 있어서는 서빙 기지국으로부터의 BCCH를 수신할 필요가 있으므로, 정보(시스템 대역폭, 송신 안테나 수)가 증가하였다고 하더라도 이동단말의 처리 시간으로서는 그다지 길게는 되지 않는다. 한편, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 옮기고나서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 시스템 정보를 취득하기 위해서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 정보를 수신할 필요가 있어, 새롭게 별도의 채널의 디코드 처리가 필요하게 되기 때문에, 제어 지연이 발생한다.

[0339]

스텝 ST1709에서 이동단말은, 프로토콜 처리부(1101) 또는 제어부(1110)에서 보관하고 있는 현재의 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 중에, 스텝 ST1706에서 수신한 서빙 기지국의 TA 정보가 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우, 도 18의 스텝 ST1720으로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1710을 실행한다. 스텝 ST1710에서 이동단말은, 「어태치 리퀘스트」(Attach Request)를 서빙 기지국에 통지한다. 「어태치 리퀘스트」에 포함되는 정보로서는, 이동단말의 식별자(IMS(International Mobile Subscriber Identity) 또는 S-TMSI(S-Temporary Mobile Subscriber Identity, S-TMSI는 간단히 Temporary Mobile Subscriber Identity(TMSI)로 불리는 일도 있다), 이동단말의 능력(Capability) 등이 있다. 스텝 ST1711에서 「어태치 리퀘스트」를 수신한 서빙 기지국은, 스텝 ST1712에서 「어태치 리퀘스트」를 MME(Mobility Management Entity) 또는 HSS(Home Subscriber Server)에 통지한다. 스텝 ST1713에서 MME는 「어태치 리퀘스트」를 수신한다. MME의 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 각 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 관리하고 있다. 스텝 ST1714에서 MME는 해당 이동단말이 관리하고 있는 트래킹 에어리어 리스트에 해당 이동단말의 서빙 기지국이 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우에는, 도 18의 스텝 ST1716으로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1715를 실행한다. 스텝 1715에서 MME의 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1305-3)는, 해당 이동단말이 관리하고 있는 트래킹 에어리어 리스트에 해당 이동단말의 서빙 기지국의 TA 정보를 추가(또는 갱신)하는 처리를 행한다. 스텝 ST1716에서 MME는 「어태치 액셉트」(Attach Accept)를 서빙 기지국에 통지한다. 「어태치 액셉트」에 포함되는 정보로서는, 트래킹 에어리어 리스트, 이동단말에 주어지는 식별자(S-TMSI 등) 등이 있다. 스텝 ST1717에서 「어태치 액셉트」를 수신한 서빙 기지국은, 스텝 ST1718에서 「어태치 액셉트」를 해당 이동단말에 통지한다. 스텝 ST1719에서 이동단말은 「어태치 액셉트」를 수신한다.

[0340]

도 18은, MBMS 서치 처리를 나타낸 흐름도이다. 도 18의 스텝 1720~스텝 1725는, 실시예 11에서 서술한 「MBMS의 서치」의 구체적인 처리이다. 스텝 ST1720에서 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수(또는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수)를 수신했는지 확인한다. 즉 f(MBMS)를 1개 이상 수신했는지 확인한다. 존재하지 않은 경우, 처리를 종료한다. 존재한 경우, 스텝 ST1721을 실행한다. 스텝 ST1721에서 이동단말은, 사용자가 f(MBMS)에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는지 아닌지를 확인한다. 확인의 구체예로서는, 사용자가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우에 사용자 인터페이스를 사용해서 이동단말에 대해 지시를 보내고, 이동단말은 사용자의 의사를 프로토콜 처리부(1101)에 보관한다. 스텝 ST1721에서 이동단말은 프로토콜 처리부(1101)에 보관되어 있는 MBMS 서비스를 수신할 의사의 유무를 확인한다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 없으면, 스텝 ST1721의 처리를 반복한다. 반복하는 방법으로서는, 일정 주기로 이동단말이 스텝 ST1721의 판단을 행하는 방법, 또는 사용자로부터의 사용자 인터페이스를 통한 MBMS 서비스를 수신할 의사의 변경 통지가 있었을 때에 스텝 ST1721 또는, 스텝 ST1720을 행하는 방법 등이 있다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 있으면, 스텝 ST1722로 이행한다. 스텝 ST1722에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)(신서사이저)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 f(MBMS)로 변경함으로써 MBMS의 서치 동작을 개시한다. 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 변경하는 것을 리튬(re-tune)으로 칭한다. 스텝 ST1723에서, MBMS 전용

셀은 제1동기 채널(Primary Synchronization Signal: P-SCH)과 제2동기 채널(Secondary Synchronization Signal: S-SCH), 레퍼런스 신호(RS(MBMS)), BCCH를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1724에서, 이동단말은 MBMS 전용 셀로부터의 P-SCH, S-SCH, RS(MBMS), BCCH(통지 제어 채널)를 수신한다.

[0341]

스텝 ST1725에서 이동단말은 MBMS의 서치 동작을 행한다. 현재 3GPP에서 논의되고 있는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 서치 동작에 대해 설명한다. P-SCH에 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 전용적으로 사용하는 시퀀스를 추가한다. 추가의 전용 시퀀스는, 정적으로 규정된 것으로 한다. 제1단계로서 이동단말은, 추가의 전용의 시퀀스에서 P-SCH를 블라인드 검출한다. P-SCH는 주파수적으로는 시스템 대역폭의 중심 72 서브캐리어에, 시간적으로는 무선 프레임마다 1번째(#0)와 6번째(#5)에 매핑된다. 따라서, P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출할 수 있다. 또한, P-SCH는 멀티 셀 송신된다. 제2단계로서 이동단말은, S-SCH를 블라인드 검출한다. S-SCH의 매핑 위치는 P-SCH와 동일하다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 MBSFN 에어리어 ID를 알 수 있다. 또한, S-SCH는 멀티 셀 송신된다. 제2단계에서 얻은 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스크램블링 코드(Scrambling Code)를 사용해서 BCCH를 수신한다. 이동단말은, BCCH를 디코드함으로써, MCCH(멀티캐스트 제어 채널)의 스케줄링을 얻을 수 있다. 이 디코드 처리는, 이 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스크램블링 코드(Scrambling Code)를 사용한다. 또한, BCCH는 멀티 셀 송신된다. 본 발명에서는, BCCH를 더 디코드함으로써 f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, f(MBMS)에 있어서의 송신 안테나 수를 얻을 수 있는 것으로 한다. 여기에서, 이동통신 시스템으로서 f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭 또는/및 송신 안테나 수를 통지할 필요가 없어, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나 디코드 및, 파라미터(f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭 또는/및 송신 안테나 수)의 변경이 불필요하게 되므로 이동단말의 저소비 전력화, 제어 지연의 삭감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0342]

본 발명에서는, 스텝 ST1725에서 행해지는 MCCH의 스케줄링에 대해 더 검토한다. 현재의 3GPP의 규격에 있어서 MBSFN 동기 에어리어(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network Synchronization Area f(MBMS))는 1개 이상의 MBSFN 에어리어(MBSFN Areas)를 지지할 수 있도록 되어 있다(도 7 참조). 한편, 1개의 주파수(Single Frequency)인 f(MBMS)에서 복수의 MBSFN 에어리어를 어떻게 다중화하는 결정되어 있지 않다. 여기에서는 MBSFN 에어리어의 다중방법이 다른 경우에도 본 발명이 적용가능해지도록 다중 방법마다 「MBMS 서치」 처리를 설명한다.

[0343]

도 60에, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸다. 도 60은 MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM)으로 하고 있다. 셀 #n1(셀 #n2, 셀 #n3)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3) 내부의 셀이다. 현재의 3GPP에서는 비특허문헌 2에서 믹스드 셀에 있어서의 MBSFN 서브프레임의 할당에 관한 논의는 행해지고 있다. 그러나, MBMS 전용 셀에는 유니캐스트용의 서브프레임이 존재하지 않기 때문에, 전체가 MBSFN 서브프레임으로 된다. 따라서 비특허문헌 2의 논의를 그대로 유용할 수는 없다. 그러나, 믹스드 셀과 MBMS 전용 셀의 구성을 가능한 한으로 통일하는 것은 이동통신 시스템의 복잡화를 회피하는데 중요하다. 따라서 비특허문헌 2에 개시되어 있는 「MBSFN 프레임 클러스터」(MBSFN frame Cluster)에 대해 사고방식을 답습한 후에, MBMS 전용 셀의 스케줄링에 대한 방법을 개시한다. 더구나, 비특허문헌 2에서는 MBSFN 서브프레임 내의 MCCH의 스케줄링에 대해서는 언급되어 있지 않은 점에 있어서도 본 발명과 다른 점이다. MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서는 논의되어 있지 않다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다.

[0344]

셀 #n1의 셀은 MBSFN 에어리어 1에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 어떤 시간에 송신된다. PMCH는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, MBSFN 서브프레임 상에서 송신된다. MBSFN 서브프레임이 할당되는 MBSFN 프레임의 집합을 「MBSFN 프레임 클러스터」로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 하여도 된다. MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기를 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기」(MBSFN frame cluster Repetition period)로 한다. PMCH에는 1개 또는 복수의 MBMS용의 트랜스포트 채널 MCH가 매핑되고, MCH에는 MBMS용 제어 정보의 로지컬 채널 MCCH와 MBMS용 데이터의 로지컬 채널 MTCH의 어느 한쪽, 또는 양쪽이 매핑된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 더 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 각 MBSFN 프레임 클러스터 위에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만이어도 된다. MTCH만 존재하는 경우, MCCH의 반복 주기는 MBSFN 프레임 클러스터의 반복 주기와 다르다. 또한, MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다.

[0345]

도 60에서, 셀 #n1(셀 #n2, 셀 #n3)의 셀은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3)에

속하고, 각 MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 어떤 시간에 송신된다. MCCH1(MCCH2, MCCH3)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3)용의 MBMS 제어 정보이며, MTCH1(MTCH2, MTCH3)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3)용의 MBMS 데이터이다. 각 MBSFN 에어리어마다, MCCH의 반복 주기는 달라진다. 도면에 있어서, 셀 #n1(셀 #n2)의 MCCH 반복 주기는 "MCCH Repetition period1(2)"로 표기된다. MBSFN 에어리어마다의 PMCH는 시분할 다중되어 있고, 그 때문에, 셀 사이의 동기가 확보되어 있는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 MBSFN 에어리어 사이의 셀의 직교성이 얻어져, 다른 MBSFN 에어리어의 셀로부터의 간섭을 방지할 수 있다. MBSFN 에어리어에서는 멀티 셀 송신이 사용되기 때문에, 각 MBSFN 에어리어 내의 셀은 각각 동일한 PMCH에서 동일한 데이터를 송신한다. 1개의 셀에 MBSFN 에어리어가 복수 중복되어 있어도, 이 PMCH의 구성은 각 MBSFN 에어리어 사이의 직교성을 유지한 채 적용하는 것이 가능하다.

[0346] MCCH의 스케줄링에 대해 상세를 설명한다. MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 주기보다 작은 경우에 대해 설명한다. MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복주기보다 큰 경우에 대해서는 후술한다. MCCH의 스케줄링으로서 MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값 및 MCCH 반복 주기를 통지하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. MCCH 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은 아래와 같다.

[0347]
$$\text{MCCH 스타팅 포인트 값} = (\text{MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호}) \bmod (\text{MCCH Repetition Period})$$

[0348] 도 60에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스타팅 포인트 값 1은, $1 \bmod 18=1$ 또는 $19 \bmod 18=1$ 이 되어 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 주기 1 「18」, MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」이 된다. MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스타팅 포인트 값 2는, $4 \bmod 9=4$ 또는 $13 \bmod 9=4$ 또는 $22 \bmod 9=4$ 이 되어 MBSFN 에어리어 2의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 기간 2 「9」, MCCH 스타팅 포인트 값 2 「4」가 된다. MBSFN 에어리어 3에 대해서도 동일하다. 이때의 시스템 프레임 넘버 SFN은 BCCH에 매핑되어 있는 것으로 하면 매 서브프레임 통지되어, MCCH 스타팅 포인트 값으로부터 MCCH를 수신할 때에도 유효하다. 더구나, MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다.

[0349] 즉 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국(셀), 예를 들면 셀 #n1으로부터 송신되는 데이터로서는 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1, MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복주기 1 「18」 등이 매핑되고, 확산 부호 1(Scrambling code1)이 곱해진 BCCH1, MBSFN 에어리어 1의 MCCH1과 MTCH1이 송신된다. MBSFN 에어리어 2, 3에 속하는 기지국으로부터의 MCCH2, 3과 MTCH2, 3의 리소스는 송신 오프(DTX: Discontinuous transmission)가 된다. MCCH1과 MTCH2에는 확산 부호 1이 곱해져도 된다. MCCH1과 MTCH1에 확산 부호를 곱하는 것에 의해, MBSFN 에어리어 고유의 데이터(BCCH, MCCH, MTCH)로의 처리가 통일된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 반대로 에어리어 사이에 있어서 MCCH 및 MTCH는 시분할 다중되어 있으므로, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호를 곱하지 않아도 된다. MCCH1과 MTCH1에 확산 부호를 곱하지 않는 것에 의해, 기지국측에서의 인코드 처리, 이동단말측에서의 디코드 처리의 부하가 가벼워져, 데이터 수신까지의 지연이 줄어든다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0350] MBSFN 에어리어 1과 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID2 등이 매핑된 S-SCH2, MCCH 스타팅 포인트 값 2 「4」, MCCH 반복 주기 2 「9」 등이 매핑되고, 확산 부호 2가 곱해진 BCCH2, MBSFN 에어리어 2의 MCCH2와 MTCH2가 송신된다. MBSFN 에어리어 1, 3에 속하는 기지국으로부터의 MCCH1, 3과 MTCH1, 3의 리소스는 송신 오프(DTX)가 된다. MBSFN Area3에 대해서도 동일하다. 도 60에 있어서는 편의상 MCCH와 MTCH가 서브프레임 단위로 시분할되는 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방법이 다른 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 서브프레임 단위 이외라도 본 발명은 적용가능하다. 또한, 이동통신 시스템으로서 MCCH 반복주기를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 MCCH 반복 주기를 통지할 필요가 없어진다. 통지할 정보가 적어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0351] 도 61에, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸다. 도 61에서는, MBSFN 에어리어마다 PMCH가 부호분할 다중(Code Division Multiplex)되어 있다. 셀 #n1(셀 #n2, 셀 #n3)은 MBSFN 에어리어 1(MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3) 내부의 셀이다. 셀 #n1의 셀에서는 MBSFN 에어리어 1에 대응한 PMCH가 송신된다. 여기에서, 이 PMCH는 시간적으로 연속되어 있어도 되고, 불연속이어도 된다. 불연속인 경우에는, MBSFN 프레임 클러스터 주기(MBSFN frame cluster Repetition period)는, MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 송신되는 MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기와 일치한다. 또한, 연속인 경우의 MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기(MBSFN

frame cluster Repetition period)는 0으로 해도 된다. 또한, 연속인 경우에는 MBSFN 프레임 클러스터 반복주기를 명시적으로 통지하지 않는 것으로 해도 된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 더 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. MCCH가 반복되는 주기를 MCCH 반복 주기 1로 한다.

[0352]

마찬가지로, 셀 #n2(셀 #n3)의 셀에서는 MBSFN 에어리어 2(MBSFN 에어리어 3)에 대응한 PMCH가 송신된다. 각 MBSFN 에어리어마다, MCCH의 반복 주기는 달라도 된다. 셀 #n2(셀 #n3)의 MCCH 반복 주기를 MCCH 반복 주기 2(MCCH 반복 주기3)로 한다. MBSFN 에어리어마다의 PMCH에는, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호가 곱해진 데이터가 매핑되기 때문에, 셀 사이의 동기가 확보되고 있는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 MBSFN 에어리어 사이의 간섭을 억압할 수 있다. MBSFN 에어리어에서는 멀티 셀 송신이 사용되기 때문에, 각 MBSFN 에어리어 내의 셀은, 각각 동일한 PMCH에서 동일한 데이터, 즉 MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호가 곱해진 데이터를 송신한다. 1개의 셀에 MBSFN 에어리어가 복수 중복되어 있어도, 상기 PMCH의 구성은 각 MBSFN 에어리어 사이의 간섭을 억제할 채 적용하는 것이 가능하다.

[0353]

각 MBSFN 에어리어로부터 송신되는 데이터(P-SCH, S-SCH, BCCH)에 대해서는, 앞서 기재한 시분할 다중시의 설명과 같기 때문에, 설명을 생략한다. MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서도 앞서 기재한 시분할 다중시의 설명과 동일하다. 본 발명에서는, 「MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값」과 「MCCH 반복 주기」를, MCCH의 스케줄링에 사용하기 위해, 셀이 단말에 대해 통지하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, 오프셋 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은 하기의 식으로 표시된다.

[0354]

MCCH 스타팅 포인트 값=(MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MCCH Repetition Period)

[0355]

도 61에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스타팅 포인트 값은, $1 \bmod 9=1$, 또는, $10 \bmod 9=1\cdots$ 이 되어, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 주기 1 「9」, 스타팅 포인트 값 「1」이 된다. MBSFN Area2의 MCCH 스타팅 포인트 값은, $4 \bmod 12=4$, 또는, $16 \bmod 12=4\cdots$ 이 되어, MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링의 파라미터는 MCCH 반복 주기 2 「12」, 스타팅 포인트 값 「4」가 된다. MBSFN Area3도 동일하다. 더구나, MCCH가 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임에 매핑되어 있는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다.

[0356]

즉 MBSFN 에어리어 1에 속하는 기지국(셀), 예를 들면 셀 #n1로부터 송신되는 데이터로서는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1, MCCH 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복 주기 1 「9」가 있다. 이들 데이터는, BCCH1, MCCH1, MTCH1에 매핑되고, 확산 부호 1에 의해 더 확산되어 송신된다. MBSFN 에어리어 2, 3의 경우도 동일하다.

[0357]

도 61에 있어서는 편의상 MCCH와 MTCH가 서브프레임 단위로 시분할된 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방법이 다른 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 서브프레임 단위 이외라도 본 발명은 적용가능하다. 또한, 이동통신 시스템으로서 MCCH 반복 주기를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해 두면, 기지국에서 MCCH 반복 주기를 통지할 필요가 없어진다. 통지할 정보가 적어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, MBSFN 에어리어를 부호분할 다중하는 경우, MBSFN 에어리어마다 다른 반복 주기를 설정할 수 있으므로, MBSFN 에어리어를 시분할 다중하는 경우에 대해, MBMS 서비스로서 자유도가 높은 스케줄링을 할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말에 있어서, 복수의 MBSFN 에어리어로부터의 MTCH 및 MCCH를 수신한 경우에도 그것들을 분리할 수 있으므로, MBSFN 에어리어 1~3으로부터 동시에 MTCH, MCCH를 송신하는 것이 가능해져, 1개의 MBSFN 에어리어에 할당되는 주파수 및 시간적인 무선 리소스가 확대된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0358]

다음에, 도 18, 도 19를 적절히 참조하면서, 도 16의 스텝 ST1603의 「MBMS 에어리어 정보 취득」에 대해 더욱 구체적으로 설명한다. 각 MBSFN 에어리어의 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)는 멀티 셀 송신을 고려한다. 따라서, 도 18의 스텝 ST1726에서 MCE는, MBSFN 에어리어 내의 기지국에 대해 MCCH의 내용 및 MCCH를 송신하기 위한 무선 리소스의 할당을 송신한다. 스텝 ST1727에서 각 MBMS 전용 기지국은 MCE로부터 MCCH의 내용 및 MCCH를 송신하기 위한 무선 리소스의 할당을 수신한다. 도 19의 스텝 ST1728에서 각 기지국은 MCE로부터 할당된 무선 리소스에 따라, MBMS 에어리어 정보, 간헐 수신(DRX) 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터(구체예로서는, 페이징 그룹 수 K) 등의 제어 정보를, MCCH를 사용해서 멀티 셀 송신한다. 스텝 ST1729에서 이동단말은, MBSFN 에어리어 내의 각 기지국으로부터 MCCH를 수신한다. MCCH 수신에는 스텝 ST1725에서 네트워크측에서 수신한 MCCH의 스케줄링을 사용한다.

- [0359] 수신자의 방법의 구체예에 대해 설명한다. 대표적으로, 각 MBSFN 에어리어가 도 60과 같이 시분할 다중되어 있는 경우에 대해 설명한다. 이동단말이 MBSFN 에어리어 1에 속하는 셀 #n1에 위치하고 있었을 경우에 대해 설명한다. 이동단말은 BCCH1(통지 제어 채널)을 디코딩함으로써, MCCH1의 스케줄링 파라미터로서, 스타팅 포인트 값 1 「1」, MCCH 반복주기 1(MCCH Repetition Period) 「7」을 수신한다. 또한 SFN(System Frame Number)이 BCCH에 매핑되어 있는 것으로 하면, 이동단말은, BCCH를 디코딩함으로써 SFN 번호를 알 수 있다. 이동단말은, 이하의 식에서 MCCH가 매핑되어 있는 SFN 번호를 구할 수 있다.
- [0360]
$$SFN = MCCH \text{ 반복주기 } 1 \times \alpha + \text{스타팅 포인트 값 } 1 \quad (\alpha \text{ 은 양의 정수})$$
- [0361] 이동단말은, MCCH1이 매핑되는 SFN 번호의 무선 리소스를 수신해서 디코딩함으로써 MCCH1을 수신할 수 있다. MCCH1에는, MBSFN 에어리어 1으로부터 멀티 셀 송신되는 MBMS 서비스용의 제어 정보가 매핑되어 있다. 제어 정보의 구체예로서는, MBMS 에어리어 정보, DRX 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등이 있다.
- [0362] MBMS 에어리어 정보에 대해 더욱 구체예를 도 60을 사용하여 설명한다. MBMS 에어리어 정보로서, 각 에어리어의 프레임 구성(MBSFN 프레임 클러스터(MBSFN frame Cluster), MBSFN 서브프레임), 서비스 내용, MTCH의 변조 정보 등이 고려된다. MBSFN 프레임 클러스터 1로서 1 MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 내의 MBSFN 에어리어 1에 할당된 프레임의 집합 중의 프레임 수가 통지된다. MBSFN 서브프레임 1로서 MBSFN 프레임 클러스터 1 내부의 1 무선 프레임 내에 실제로 MBMS 데이터(MTCH 또는/및 MCCH)가 매핑되어 있는 서브프레임 번호가 통지된다. MBMS 전용 기지국을 사용한 MBMS 서비스의 제공에 있어서는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀과는 달리, 유니캐스트 데이터와의 무선 리소스를 공유할 필요가 없다. 따라서, 1 무선 프레임 내부의 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑하는 것이 가능하다(단, P-SCH, S-SCH, BCCH 매핑 부분 제외한다). 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑하는 경우에는, MBSFN 서브프레임의 파라미터를 네트워크측에서 이동단말측에 통지할 필요가 없다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다. 또는, 무선통신 시스템으로서 정적으로 MBMS 전용 셀로부터의 MBMS 데이터의 송신시에는 모든 서브프레임에 MBMS 데이터를 매핑한다고 하는 방법을 채용하면, 대용량의 MBMS 데이터를 송신하는 것이 가능해지고, 또한 MBSFN 서브프레임의 파라미터도 통지할 필요가 없어지므로, 더욱 더 무선 리소스의 유효 활용을 도모할 수 있다. 서비스 내용으로서, MBMS 에어리어 1에서 행해지고 있는 서비스 내용이 통지된다. MBSFN 에어리어 1에 있어서 복수의 서비스(영화와 스포츠 중계 등)가 행해지고 있는 경우, 복수의 서비스 내용과 그것의 다중 파라미터가 통지된다.
- [0363] 도 62는, 이동단말에의 MBMS 데이터의 송신이 정지되고, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 동작이 정지하는 DRX 기간과, DRX 기간이 반복되는 주기인 DRX 주기의 관계를 나타낸 설명도이다. DRX(Discontinuous reception) 정보에 대해 도 62를 사용해서 더욱 구체예를 설명한다. 본 발명의 과제인, MBMS 전용 기지국으로 구성된 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서도, 이동단말의 모빌리티 관리를 가능하게 하는 해결책으로서, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 서비스 수신중이어도, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하는 것을 개시한다. 이에 따라, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 있어서의 모빌리티를 유니캐스트/혼합 셀 경유로 확보하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 따라서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이라도, 일정 주기로 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트를 행할 필요가 있다. 종래의 방법(3GPP W-CDMA)에 있어서, 메저먼트 주기는 간헐 수신 주기의 정수배이며, 이동단말에 대해 네트워크측에서 상위 레이어에서 통지된다.
- [0364] 여기에서, MBMS 송신 전용 셀에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 종래의 방법을 적용해서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 상위 레이어에서 통지된 메저먼트 주기로 메저먼트를 행하는 것으로 하면, MBMS 송신 전용의 주파수 셀의 MBSFN 동기 에어리어를 구성하고 있는 기지국과 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 구성하고 있는 기지국은 서로 동기되어 있지 않기(비동기) 때문에, 메저먼트를 행하기 위해서, MBMS 수신을 중단하지 않으면 안된다고 하는 과제가 발생한다.
- [0365] 따라서, 본 발명에서는, 이 과제의 해결책으로서, MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하는 것으로 한다(도 62 참조). DRX 기간이란, MBSFN 동기 에어리어 내에서 전체 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스에 관한, 네트워크측으로부터 이동단말로의 MBMS 데이터의 송신을 정지하는 기간, 즉 이동단말측에서 보면 MBMS 데이터의 수신을 행하지 않는 기간을 의미하는 것으로 한다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서 MBMS 서비스를 이용하고 있는 이동단말은, MBMS 데이터가 네트워크측으로부터 송신되지 않는 DRX 기간에, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트를 행함으로써, MBMS 서비스의 이용을 중단할 필요가 없어진다고 하는 효과를 얻는다. 또한, DRX 기간을 MBSFN 동기 에어리어에 설치함으로써, 이동단말은, 아무런 제어를 부가하지 않고, MBSFN 동기 에어리어 내의 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 데이터를 동시에 수신 가능해진다.

[0366]

다음에, 도 62에 나타낸 DRX 주기에 대해 설명한다. DRX 주기란 앞서 설명한 DRX 기간이 반복되는 주기를 말한다. 종래의 방법에 있어서 메저먼트 주기는 이동단말에 대해 네트워크측에서 설정(통지)된다. 이 방법을 LTE에 있어서도 답습하면, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이 DRX 기간에서 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서의 메저먼트를 실시하는 것으로 하면, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간의 정보를 어느 한개의 경로를 통해서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀측의 제어장치(기지국, MME, PDNGW 등)에 통지할 필요가 있다. 더구나 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 구성하는 기지국은 기본적으로는 비동기로 구성되어 있는 것에 의해, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간을 각 유니캐스트 셀 또는 각 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 통지할 필요가 생긴다. 이 방법은, 이동통신 시스템을 복잡화하는 것으로 바람직하지 않다. 따라서, 본 발명에서는 이하의 방법을 개시한다.

[0367]

MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서의 메저먼트 주기가 1회 이상 포함되도록 한다. 이에 따라, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 이동단말에 어떤 메저먼트 주기가 통지(설정)되었다고 하더라도, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 DRX 주기로 설정된 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하면, 네트워크측으로부터 통지된 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능해진다. 이 방법을 채용함으로써, MBMS 송신 전용 셀의 제어장치(기지국, MCE, MBMS 게이트웨이, eBNSC 등)로부터, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 제어장치에 대해, MBMS 송신 전용 셀의 DRX 주기나 DRX 기간을 통지할 필요가 없어진다. 따라서, 이동통신 시스템의 복잡화를 방지하는, 즉 무선 인터페이스 위 또는 네트워크 내부의 추가의 시그널링을 회피하면서, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 서비스 수신중인 이동단말이 MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 믹스드 셀이 해당 이동단말에 통지(설정)한, 메저먼트 주기로 메저먼트를 실행할 수 있다고 하는 효과를 얻게 된다.

[0368]

MBMS 송신 전용 셀에 있어서의 DRX 주기를, 유니캐스트 셀, 유니캐스트/혼합 주파수 셀에서 취할 수 있는 메저먼트 주기의 최소값 또는 최소값의 약수로 한다. 유니캐스트 셀 또는, MBMS/유니캐스트 혼합 셀이, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기가 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기와 다른 경우에는, DRX 주기는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값의 약수로 한다. 이에 따라, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 이동단말에 어떤 메저먼트 주기가 통지(설정)되었다고 하더라도, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 DRX 주기로 설정된 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하면, 네트워크측으로부터 통지된 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능해진다. 이 방법을 채용함으로써, MBMS 송신 전용 셀의 제어장치(기지국, MCE, MBMS 게이트웨이, eBNSC 등)로부터, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 제어장치에 대해, MBMS 송신 전용 셀의 DRX 주기나 DRX 기간을 통지할 필요가 없어진다. 따라서, 이동통신 시스템의 복잡화를 방지하는, 즉 무선 인터페이스 위 또는 네트워크 내부의 추가의 시그널링을 회피한다고 하는 효과를 얻게 된다. 또한 이 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 서빙 셀로부터 통지 정보의 취득을 행해도 되고, 예를 들면 서빙 셀에 있어서의 통지 정보가 수정된 경우 등에 대응하는 것이 가능해진다.

[0369]

DRX 정보의 구체적인 파라미터 예에 대해 도 62를 사용하여 설명한다. 구체적으로는, DRX 정보의 파라미터는, DRX 기간, DRX 주기, 스타팅 포인트 값(DRX)이 고려된다. 구체적으로는, DRX 기간, DRX 주기의 지정에는 무선 프레임 수를 사용한다. 도 62에 있어서, DRX 기간은 「4」 무선 프레임(SFN4~7 사이에서의 기간)으로 된다. 또한 DRX 주기는 「7」 무선 프레임(SFN4~10까지의 기간)이 된다. 더구나 DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값(DRX)의 지정에는 SFN을 사용한다. DRX 기간, DRX 주기의 지정에 무선 프레임 수 이외를 사용해도 되고, 구체예로서, 서브프레임 등이 있다. 스타팅 포인트 값의 지정에 SFN 이외를 사용해도 되고, 구체예로서 어떠한 기준값으로부터의 오프셋 값 등이 있다. DRX 기간이 무선 프레임 중의 일부의 서브프레임이 되는 경우 등은, 스타팅 포인트로서 SFN 또한 서브프레임 번호 등이 통지되어도 된다. 스타팅 포인트 값(DRX)을 구하는 구체적인 계산식은, 스타팅 포인트 값(DRX)=(DRX 기간이 개시되는 선두의 SFN 번호) mod (DRX 주기가 된다. 도 62에 있어서는, 스타팅 포인트 값(DRX)은, $4 \bmod 7=4$ 또는 $11 \bmod 7=4$...이 된다. 여기에서, 스타팅 포인트 값(DRX)의 지정에 SFN을 사용하는 예를 나타내었다. 여기에서는, MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하는 예에 대해 설명하였다. 따라서, 스타팅 포인트 값(DRX)에 대해서도, MBSFN 동기 에어리어 내의 기지국 공통으로 한다. 스타팅 포인트 값(DRX)에 SFN을 사용한 경우를 고려한다. MBSFN 동기 에어리어 내의 기지국으로부터 동일한 타이밍으로 동일한 번호가 송신되는 것으로 한다. 상기에서는, DRX 정보를 MCCH에 매핑해서 MBSFN Area 내부의 기지국으로부터 이동단말에 통지하는 예에 대해 설명하였다. 마찬가지로 DRX 정보를 BCCH에 매핑해서 MBSFN 에어리어 내부의 기지국으로부터 이동단말에 통지해도, 동일한 효과가 얻어진다. 더구나, DRX 정보를 BCCH에 매

평해서 서빙 기지국으로부터 이동단말에 통지해도, 동일한 효과가 얻어진다. 더구나, DRX 정보를 정적(Static) 또는 준정적(Semi-Static)으로 결정해도 동일한 효과가 얻어진다. 이에 따라, 통지할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0370]

MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터에 대해 더욱 구체예를 설명한다. 비특허문헌 1에서 페이징 그룹이 L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)에서 통지되는 것이 개시되어 있다. MBMS 전용 셀로부터 송신되는 무선 리소스에 L1/L2 시그널링 채널이 존재하는지 아닌지는, 아직 결정되어 있지 않다. 본 실시예에서는, MBMS 전용 셀로부터 송신되는 무선 리소스에는 L1/L2 시그널링 채널이 존재하지 않는 것으로 하여 고려한다. 그러나, LTE라고 하는 동일한 이동통신 시스템 중에 존재하는 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀, MBMS 송신 전용 셀의 페이징 통지방법은 가능한 한 통일하는 것이 바람직하다. 통일함으로써, 이동통신 시스템의 복잡화를 회피할 수 있기 때문이다. 이하의 설명에서는, MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터로서 페이징 그룹 수(이하, K_{MBMS})를 고려한다.

[0371]

다음에, 도 16을 사용하여 설명한 「MBMS 서비스 선택」에 대해 더욱 구체적으로 설명한다. 도 19의 스텝 ST1730에서 이동단말은, 해당 MBMS 에어리어에서 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 알기 위해, MBMS 에어리어 정보에 포함되는 서비스 내용을 확인한다. 해당 MBSFN 에어리어에서 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우에는, 스텝 ST1731로 이행한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우에는, 스택 ST1733으로 이행한다. 스텝 ST1731에서 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신하여, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 이 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 표시하고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있는 것을 표시한다. 임계값 이상이면 스텝 ST1732로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST1733으로 이행한다. 스텝 ST1732에서 이동단말은, 유저가 원하는 MBMS 서비스를 수신하기 위한 MBMS 송신 전용의 주파수 $f(MBMS)$ 와 MBSFN 에어리어 ID를 취득한다. 한편, 스텝 ST1733에서 이동단말은 동일한 주파수 내($f(MBMS)$)에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는지 아닌지 판단한다. 동일한 주파수 내($f(MBMS)$)에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는 경우에는, 스텝 ST1730으로 되돌아가 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 스텝 ST1734로 이행한다. 스텝 1734에서 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수 리스트에서 다른 주파수가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST1722로 되돌아가, 새로운 주파수($f2(MBMS)$)로 신서사이저를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1720으로 되돌아가 처리를 반복한다. 또한 스텝 1731에서 레퍼런스 시그널을 수신하고, 수신 전력을 측정하는 대신에, 실제로 해당 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스(MTCH 또는/및 MICH)를 수신하여, 디코드를 행하는 것도 가능하다. 그 경우, 유저 자신이 디코드 후의 데이터를 듣거나 또는 보는 것에 의해 자기 자신이 허용할 수 있는 수신 감도인지 아닌지를 판단할 수 있다. 허용할 수 있는 경우 스텝 ST1732로 이행하고, 허용할 수 없을 경우 스텝 ST1733으로 이행한다. 허용할 수 있는 수신 감도에는, 유저마다 개인차가 있으므로, 보다 유저에게 적합한 이동단말로 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0372]

도 58은, 유니캐스트측 메저먼트 처리를 나타낸 흐름도이다. 도 58의 스텝 ST1753에서 이동단말은, 도 19의 스텝 ST1729에서 수신한 DRX 정보를 사용하여, MBMS 서비스의 DRX 기간 개시 타이밍이 도래했는지 판단한다. 구체예로서는, 스텝 ST1729에서 수신하는 파라미터 예의 DRX 주기, 스타팅 포인트 값(DRX)을 사용해서 DRX 기간이 개시되는 선두의 SFN 번호를 구하고, BCCH(통지 제어 채널) 등에 매핑되는 SFN을 기초로 DRX 기간 개시 타이밍인지 아닌지를 판단한다. 개시 타이밍이 아닌 경우, 스텝 ST1772로 이행한다. 개시 타이밍인 경우, 스텝 ST1754로 이행한다. 스텝 ST1754에서 이동단말은, 스텝 ST1705에서 수신한 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 메저먼트 주기인지 아닌지를 판단한다. 메저먼트 주기가 아닌 경우, 스텝 ST1772로 이행한다. 메저먼트 주기인 경우, 스텝 ST1755로 이행한다. 스텝 ST1755에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)(신서사이저)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 $f(unicast)$ 로 변경함으로써 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 하향 신호를 수신하도록 한다. 스텝 ST1756에서 이동단말은, 유니캐스트측(유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀)의 메저먼트를 실행한다. 실제로 이동단말이 측정하는 값으로서, 서빙 셀과 주변 셀의 RSRP, RSSI 등이 고려된다. 주변 셀의 정보는, 주변 셀 정보(리스트)로서 서빙 셀로부터 통지되는 경우도 있다.

[0373]

스텝 ST1757에서 이동단말은, 스텝 ST1756에서 측정한 결과, 서빙 셀의 재선택(cell re-selection)이 필요한지 아닌지 판단한다. 판단의 구체예로서는, 주변 셀 중의 1개의 셀의 측정 결과가, 서빙 셀의 측정 결과를 상회한 경우 등이 고려된다. 재선택이 필요없는 경우, 스텝 ST1771로 이행한다. 재선택이 필요한 경우, 스텝 ST1758, 1759가 실행된다. 스텝 1758에서 새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New serving cell)은, 스텝 ST1705와 마찬가지로, BCCH(통지 제어 채널)에서 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트래킹 에어리

어 정보(TA 정보)를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 스텝 ST1759에서 이동단말은, 이동단말은 새로운 서빙 셀로부터의 BCCH를 수신하여 디코딩함으로써 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, TA 정보를 수신한다. 스텝 ST1760에서 이동단말은, 프로토콜 처리부(1101) 또는 제어부(1110)에서 보관하고 있는 현재의 트래킹 에어리어 리스트(TA List) 중에, 스텝 ST1759에서 수신한 서빙 기지국의 TA 정보가 포함되어 있는지 확인한다. 포함되어 있는 경우, ST1771로 이행한다. 포함되어 있지 않은 경우에는 스텝 ST1761을 실행한다. 스텝 ST1761~스텝 ST1770까지의 설명은, 스텝 ST1710~스텝 ST1719까지의 설명과 같기 때문에 생략한다. 스텝 ST1771에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 $f(\text{MBMS})$ 로 변경함으로써 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다.

[0374]

스텝 ST1753~스텝 ST1771까지의 「Unicast측 메저먼트」 처리에 의해, 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중이라도, 유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 메저먼트가 가능해진다. 이에 따라 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이, 유니캐스트 셀 또는/및 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 모빌리티를 확보하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다. 이에 따라, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 있어서의 모빌리티를 MBMS/유니캐스트 혼합 셀 경유로 확보하는 것이 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서도 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀과의 측정을 통한 하향 동기 확립을 메저먼트 주기에 의해 행하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말이, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 메시지를 송신하는 경우에도, 제어 지연이 적게 실현가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0375]

다음에, 도 16에서 서술한 「MTCH 수신」에 대해 구체적으로 설명한다. 도 59의 스텝 ST1772에서 이동단말은, MCCH 스케줄링 정보에 의해, 수신중인 MBSFN 에어리어 번호의 MCCH 수신 타이밍인지 판단한다. 즉, 이동단말은 스텝 ST1725에서 수신한 MCCH(멀티캐스트 제어 채널)의 스케줄링을 사용하여, MCCH 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. 구체적으로는, 스텝 ST1725에서 수신하는 파라미터 예의 MCCH 반복 기간, 스타팅 포인트 값을 사용해서 MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호를 구하고, BCCH 등에 매핑되는 SFN을 기초로 MCCH가 매핑되는 선두인지 아닌지를 판단함으로써, MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호인지 아닌지를 판단한다. MCCH의 수신 타이밍인 경우, 스텝 ST1840으로 이행한다. MCCH의 수신 타이밍이 아닌 경우, 스텝 ST1841로 이행한다. 스텝 ST1840에서 이동단말은, MCCH의 수신·디코딩을 행한다. 그후 스텝 ST1842로 이행한다. 스텝 ST1841에서 이동단말은, 스텝 ST1725에서 수신한 MCCH의 스케줄링 또는/및 스텝 ST1729에서 수신한 MBMS Area 정보를 사용하여, MTCH 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. MTCH의 수신 타이밍인 경우, 스텝 ST1843으로 이행한다. MTCH의 수신 타이밍이 아닌 경우, 스텝 ST1753으로 이행한다. 스텝 ST1842에서 이동단말은, 스텝 ST1725에서 수신한 MCCH의 스케줄링 또는/및 스텝 ST1729에서 수신한 MBMS Area 정보를 사용하여, MTCH 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. MTCH의 수신 타이밍인 경우, 스텝 ST1843으로 이행한다. MTCH의 수신 타이밍이 아닌 경우, 스텝 ST1794로 이행한다. 스텝 ST1843에서 이동단말은, MTCH의 수신·디코딩을 행한다. 그후 스텝 ST1794로 이행한다.

[0376]

도 59의 ST1794에서 이동단말은, 수신중인 MBMS 서비스의 수신 품질을 측정한다. 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신하여, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 표시하고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있는 것을 나타낸다. 임계값 이상이면 스텝 ST1795로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST1796으로 이행한다. 또한 스텝 1794에서 레퍼런스 시그널을 수신하여, 수신 전력을 측정하는 대신에, 실제로 해당 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스(MTCH 또는/ 및 MCCH)를 수신하여, 디코딩을 행하는 것도 가능하다. 그 경우, 유저 자신이 디코딩 후의 데이터를 듣거나 또는 보는 것에 의해 자기 자신이 허용할 수 있는 수신 감도인지 아닌지를 판단할 수 있다. 허용할 수 있을 경우 스텝 ST1795로 이행하고, 허용할 수 없는 경우 스텝 ST1796으로 이행한다. 허용할 수 있는 수신 감도에는, 유저마다 개인차가 있으므로, 보다 유저에게 적합한 이동단말로 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1795에서 이동단말은, 유저의 의사를 확인한다. 유저가 수신중인 MBMS 서비스의 수신을 계속하여 원하고 있는 경우에는, 스텝 ST1753으로 이행한다. 유저가 수신중인 MBMS 서비스의 수신의 종료를 원하고 있는 경우에는 처리를 종료한다. 스텝 ST1796에서 이동단말은, 동일한 주파수 내($f(\text{MBMS})$)에서 수신가능한 다른 MBMS 에어리어가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우에는, 스텝 ST1730으로 되돌아가 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 스텝 ST1797로 이행한다. 스텝 1797에서 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수 리스트에서 다른 주파수가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST1722로 되돌아가, 새로운 주파수($f_2(\text{MBMS})$)로 신서사이저를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 처리를 종료한다. 본 실시예에 있어서도 실시예 2와 마찬가지로, 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와

MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재하는 방법을 사용할 수 있다.

[0377] 상기에서 개시한 이동통신 시스템에서 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시할 수 있다.

[0378] 다음에 변형예를 설명한다(변형예 1). 현재의 3GPP의 논의에 있어서, MBSFN 동기 에어리어 중의 기지국(셀)은 복수의 MBSFN 에어리어를 구성하는 일도 있는 것으로 되어 있다. 단, 앞에서도 서술한 것 같이, 현재의 3GPP에 있어서는 MBSFN 에어리어의 다중방법에 대해서는 상세한 결정이 행해지지 않고 있다. 본 변형예 1에 있어서는, 그와 같은 경우의 MBSFN 에어리어의 다중방법의 구체예를 서술하는 동시에, 본 발명의 과제인 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시하는 것을 목적으로 한다. 이때, 실시예 11과 다른 부분을 중심으로 설명하고, 실시예 11과 동일한 부분의 설명은 생략한다.

[0379] 실시예 11에서는, PMCH의 구성으로서, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM), MBSFN 에어리어마다 코드 분할 다중(CDM)으로 하는 방법을 개시하였다. 본 변형예 1에서는, PMCH의 구성으로서, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM)과 코드 분할 다중(CDM)을 혼재시키는 방법을 개시한다. 도 63에, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸다. 도 63은 MBSFN 에어리어마다 시분할 다중(TDM)과 코드 분할 다중을 혼재시키고 있다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 또한, 셀 #n1, 셀 #n2, 셀 #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 4 내부의 셀이기도 하다. 도 28은 MBSFN 동기 에어리어를 구성하는 복수의 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도로서, 복수의 MBSFN 에어리어를 커버하는 MBSFN 에어리어를 나타낸 설명도이다. 도 28에 있어서, 1개의 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area) 중에 MBSFN 에어리어 1~4가 존재한다. 그 중에서, MBSFN 에어리어 4는, MBSFN 에어리어 1~3을 커버하고 있다. MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2와 MBSFN 에어리어 3의 PMCH는 부호분할 다중되고, MBSFN 에어리어 1, MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시분할 다중된다. 셀 #n1의 셀은 MBSFN 에어리어 1에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 1에 대응한 PMCH가 어떤 시간에 송신된다. PMCH는 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, MBSFN 서브프레임 상에서 송신된다.

[0380] MBSFN 서브프레임이 할당되는 무선 프레임인 MBSFN 프레임의 집합을 「MBSFN 프레임 클러스터」(MBSFN frame cluster)로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을, 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 어떤 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 프레임 클러스터가 반복되는 주기를 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기」(MBSFN frame cluster Repetition period)로 한다. PMCH에는 MBMS용의 트랜스포트 채널의 MCH가 매핑되고, MCH에는 MBMS용 제어 정보의 로지컬 채널 MCCH와, MBMS용 데이터의 로지컬 채널 MTCH의 어느 한쪽 또는 양쪽이 매핑된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 더 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 각 MBSFN 프레임 클러스터 위에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만이어도 된다. MTCH만 존재하는 경우, MCCH의 반복 주기는, MBSFN 프레임 클러스터의 반복 주기와 다르다. 또한, MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다. MCCH의 반복 주기를 「MCCH Repetition period 1」로 한다.

[0381] 도 63에서, MCCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 데이터이다. 셀 #n1의 셀은 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 1의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시간분할 다중된다. 마찬가지로, 셀 #n2의 셀은 MBSFN 에어리어 2와 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 2의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시간분할 다중되고, 셀 #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 3과 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, MBSFN 에어리어 3의 PMCH와 MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 시간분할 다중된다. MBSFN 에어리어 4의 PMCH는 MBSFN 에어리어 4에서 멀티 셀 송신되기 때문에, PMCH의 송신 타이밍은 셀 #n1, #n2, #n3에서 모두 동일하다. 이와 같이, MBSFN 에어리어마다의 PMCH를, 시분할 다중과 코드 분할 다중을 혼재시킴으로써, 예를 들면, MBSFN 에어리어 사이에서 중복하는 MBSFN 에어리어에는 시분할 다중을, 중복하지 않는 MBSFN 에어리어에는 코드 분할 다중을 사용하는 것이 가능해진다. 따라서, 시간분할 다중만의 경우와 비교해서 코드 분할 다중을 사용하고 있기 때문에 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 더구나, 코드 분할 다중만의 경우와 비교하여, 중복하는 MBSFN 에어리어 사이에서의 상호간섭을 저감하는 것이 가능해져, 이동단말에서의 MBMS 데이터의 수신 오류의 저감을 도모할 수 있다.

[0382] 이하, 도 18의 스텝 ST1725의 구체예를 나타낸다. 제1단계로서 이동단말은, 상기 전용의 시퀀스에서 P-SCH를 블라인드 검출한다. P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출할 수 있다. 또한, P-SCH는 멀

티 셀 송신이다. MBSFN 동기 에어리어 내에 위치하는 기지국은 멀티 셀 송신을 위한 동기가 취해지고 있다. 따라서, P-SCH의 멀티 셀 송신은 동기 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상으로 된다. 제2단계로서 이동단말은, S-SCH를 블라인드 검출한다. S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은 10ms 타이밍 검출(프레임 동기)과 MBSFN 에어리어 ID를 알 수 있다. 또한, S-SCH는 멀티 셀 송신이다. 본 변형예에서는 1개의 기지국이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 것으로 한다. 따라서, S-SCH에 매핑되어 있는 MBSFN 에어리어 ID가 어느쪽의 MBSFN 에어리어를 가리키는 것인지가 문제가 된다. 이 경우, S-SCH에 매핑되는 MBSFN 에어리어 ID는 기지국이 속하는 어느 1개의 MBSFN 에어리어 ID로 한다. 더구나, 기지국이 속하는 가장 작은(덜어져 있는) MBSFN 에어리어의 ID로 한다. 따라서 S-SCH의 멀티 셀 송신은 덜어져 있는 각 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상으로 된다. 이동단말은, 제2단계에서 얻은 MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 확산 코드를 사용해서 BCCH를 수신한다. BCCH를 디코딩함으로써, MCCH의 스케줄링을 얻을 수 있다. 또한 BCCH는 멀티 셀 송신이다. 제2단계에서 얻어지고 있는 확산 코드를 사용하기 때문에, BCCH는 덜어져 있는 MBSFN 에어리어로부터의 BCCH가 된다. 따라서, BCCH의 멀티 셀 송신은 덜어져 있는 각 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국이 대상으로 된다. 이동단말은, BCCH를 디코딩함으로써, MCCH의 스케줄링, f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수 등을 얻을 수 있다.

[0383] 여기에서 MCCH의 스케줄링에 대해 더 검토한다. MBSFN 동기 에어리어는 시간적으로 동기되어 있기 때문에, P-SCH는 MBSFN 에어리어 1 내부의 MBMS 전용 셀, MBSFN 에어리어 2 내부의 MBMS 전용 셀, MBSFN 에어리어 3 내부의 MBMS 전용 셀과도 동일한 타이밍으로 송신되고 있다. 또한, 상기 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스를 사용하는 것으로 하면 모든 MBSFN 에어리어 내의 P-SCH의 시퀀스는 동일해진다. 따라서, P-SCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 동일한 정보를 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. S-SCH에 의해, 상기한 것과 같이 MBSFN 에어리어 ID가 송신되는 것이 고려되고 있다. 따라서, S-SCH는 MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 MBSFN 동기 에어리어에서 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. 이 경우, 각 MBSFN 에어리어 내의 전체 MBMS 전용 셀로부터는 동일한 정보가 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. S-SCH는 MBSFN 동기 에어리어에 있어서 주파수적, 시간적으로 동일한 무선 리소스를 사용한다. 또한, S-SCH에 각 MBSFN 에어리어의 확산 코드에 관련된 MBSFN 에어리어 ID의 서치를 위해 사용되기 때문에, S-SCH에는 각 MBSFN 에어리어의 확산 코드를 곱하는 것은 불가능하다. 이와 같은 S-SCH의 기능을 답습하면서, 1개의 기지국이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 것을 실현하기 위해서는, 상기에 나타난 것과 같이, 덜고 있는 쪽의 MBSFN 에어리어 특유의 S-SCH는 없는 것으로 하고, S-SCH에 매핑되는 MBSFN 에어리어 ID를 기지국이 속하는 가장 작은 MBSFN 에어리어 ID로 하는 것으로 실현할 수 있다.

[0384] 더구나 덜고 있는 MBSFN 에어리어로부터 S-SCH의 송신을 행하지 않는 것은, 지리적인 로케이션으로서는 복수의 MBSFN 에어리어가 중첩되어 있지만, 중첩되어 있는 MBSFN 에어리어(예를 들면 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 4)에 있어서, S-SCH를 1종류만 송신하면 되게 된다. 이에 따라, 서로의 MBSFN 에어리어로부터의 S-SCH가 간섭으로 되는 것을 방지할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이동통신 시스템은, S-SCH에서 통지하는 MBSFN 에어리어 ID와 관련된 확산 코드를 사용해서 확산 처리를 행한 BCCH를 송신한다. 따라서 그 경우 BCCH는, 덜어져 있는 MBSFN 에어리어마다 다른 정보가 MBSFN 동기 에어리어에서 동일한 타이밍으로 송신되게 된다. BCCH의 내용은 MBSFN 에어리어 내의 전체 MBMS 전용 기지국에서 동일하다. 이동단말은 BCCH를 디코딩함으로써, MCCH의 스케줄링을 취득할 수 있다. 현재의 3GPP에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예에 대해서는 논의되지 않고 있다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다.

[0385] 도 63을 사용하고, MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 주기보다 큰 경우에 있어서의, MCCH의 스케줄링에 대해 함께 설명한다. 덜고 있는 MBSFN 에어리어, 예를 들면, 도 28의 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링으로서는 2단계를 고려한다. 이하의 설명에서 편의상, 이동단말이 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 4에 속하는 기지국의 산하에 있는 경우를 설명한다. 제1단계로서 MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH 스케줄링이 통지된다. 본 발명에서는 MCCH의 스케줄링의 구체예를 나타낸다. 본 발명에서는, 「MCCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값」, 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기」, 「MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 내의 MCCH 송신 회수」를, MCCH의 스케줄링을 위해, 셀로부터 단말에 통지하는 것으로 한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은 아래와 같다.

[0386] 스타팅 포인트 값=(MBSFN 프레임 클러스터 내에서 MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기)

[0387] 더욱 구체적으로는, MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 내의 MCCH 송신 회수로서 MBSFN 프레임 클러스터 내의 MCCH 송신 회수(이후, N_{MCCH} 로 칭한다)를 사용한다. N_{MCCH} 를 구하는 구체적인 계산식은 아래와 같다.

[0388]

N_{MCCH} =MBSFN 프레임 클러스터/MCCH 반복 주기

[0389]

도 63에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 스타팅 포인트 값 1은, $5 \bmod 16=5$ 또는, $21 \bmod 16=5\cdots$ 가 된다. MBSFN 에어리어 2의 스타팅 포인트 값 2는, $5 \bmod 16=5$ 또는, $21 \bmod 16=5\cdots$ 가 된다. MBSFN 에어리어 3은 동일하다. 다음에, MBSFN 에어리어 1의 N_{MCCH1} 은 $12/6=2$, MBSFN 에어리어 2의 N_{MCCH2} 는 $12/4=3$ 이 된다. MBSFN 에어리어 3의 경우도 마찬가지로 구해진다. 따라서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH의 스케줄링의 파라미터는 MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 1 「16」, 스타팅 포인트 값 1 「5」, N_{MCCH1} 「2」로 된다. 이때 N_{MCCH1} 을 파라미터로서 통지하는 대신에, MBSFN 프레임 클러스터 1과 MCCH 반복 주기 1을 통지해도 된다.

[0390]

제2단계로서 MBSFN 에어리어 1의 MCCH에서 MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링이 통지된다. MCCH의 스케줄링의 파라미터의 계산방법은 MBSFN 프레임 클러스터가 MCCH 반복 주기보다 작으므로 도 60의 경우와 동일하다. MBSFN 에어리어 4의 스타팅 포인트 값 4는, $1 \bmod 16=1$ 또는, $17 \bmod 16=1\cdots$ 이 된다. MCCH의 스케줄링의 구체예는 이 MBSFN 에어리어 4(MCCH 반복 주기 4 「16」, 스타팅 포인트 4 「1」)의 파라미터 이외에, 덮고 있는 MBSFN 에어리어 4의 MBSFN 에어리어 ID를 통지한다. MBSFN 에어리어 4 전용의 S-SCH가 존재하지 않는 것으로 하기 때문에, 여기에서 MBSFN 에어리어 ID를 통지할 필요가 있다.

[0391]

즉, MBSFN 에어리어 1로부터 송신되는 데이터로서는 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID1 등이 매핑된 S-SCH1, MCCH 스타팅 포인트 값 1 「5」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 1 「16」, N_{MCCH1} 「2」 등이 매핑되고, 확산 코드 1이 곱해진 BCCH1, 확산 코드 1이 곱해진 MBSFN 에어리어 1의 MCCH1과 MTCH1이 송신된다. MCCH1에서는 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)과 MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링이다, MCCH 스타팅 포인트 값 4 「1」, MCCH 반복 주기 4 「16」이 송신된다.

[0392]

MBSFN 에어리어 1과 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2로부터 송신되는 데이터로서는, 다음과 같아진다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 전용의 시퀀스인 P-SCH, MBSFN 에어리어 ID2 등이 매핑된 S-SCH2, MCCH 스타팅 포인트 값 2 「5」, MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 2 「16」, N_{MCCH2} 「3」 등이 매핑되고, 확산 코드 2가 곱해진 BCCH2, 확산 코드 2가 곱해진 MBSFN 에어리어 2의 MCCH2와 MTCH2가 송신된다. MCCH2에서는 MBSFN 에어리어 ID(MBSFN 에어리어 4)과 MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링인, MCCH 스타팅 포인트 값 4 「1」, MCCH 반복 주기 4 「16」이 송신된다. MBSFN 에어리어 4로부터 송신되는 데이터로서는, 앞서 설명한 것과 같이 P-SCH, S-SCH의 송신은 없다. 더구나, MBSFN 에어리어 4의 시스템 정보로서, 덮어져 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1~3)의 BCCH에서 송신된 것 이외에 통지하는 것이 없으면, MBSFN 에어리어 4로부터의 BCCH의 송신을 생략할 수 있다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 확산 코드가 곱해지지 않은 MBSFN 에어리어 4의 MCCH4와 MTCH4가 송신된다. MCCH4와 MTCH4에 MBSFN 에어리어 4 특유의 확산 코드를 곱해도 된다. 각 MBSFN 에어리어 사이의 간섭이 억제된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 그 경우, MBSFN 에어리어 4 특유의 확산 코드는, MBSFN 에어리어 1, MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3 등의 MCCH에서 통지된 MBSFN 에어리어 4의 MBSFN 에어리어 ID와 관련된 것으로 한다. 이에 따라, 한층 더의 시그널링이 불필요하다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0393]

도 63에 있어서는, 편의상, MCCH와 MTCH가 서브프레임 단위로 시분할되는 예를 나타내고 있지만, MCCH와 MTCH의 다중방법이 다른 방법이라도, 시분할 다중의 단위가 서브프레임 단위 이외라도 본 발명은 적용가능하다. 상기에서 설명한 이동통신 시스템에 있어서, 기지국이 복수의 MBSFN 에어리어를 구성하는 경우에도, 본 발명의 과제인 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템에 대해 개시할 수 있다.

[0394]

상기에 있어서는, MBSFN 에어리어 4의 서비스 내용은 MCCH4 중의 MBMS 에어리어 정보 중에 포함된다. 여기에서, 덮고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4, 도 28 참조)의 MCCH 스케줄링 정보를, 덮어져 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1-3, 도 28 참조)의 MCCH를 사용해서 통지할 때에, 해당 스케줄링 정보에 맞추어, MBSFN 에어리어 4의 서비스 내용을 통지하도록 해도 된다. 이에 따라, 이동단말 (유저)은, 덮어져 있는 MBSFN 에어리어의 MCCH를 디코딩한 단계에서, 기지국이 속하는 복수의 MBSFN 에어리어의 서비스 내용을 파악하는 것이 가능해진다. 따라서, 기지국이 속하는 복수의 MBSFN 에어리어의 MCCH를 순차, 수신·디코딩하여 MBMS 서비스 선택을 행할 필요가 없어져, 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 도 19의 스텝 ST1729에서 이동단말은, 덮어져 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1-3, 도 28 참조)의 MCCH를 거쳐, 덮어져 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1-3, 도 28 참조)의 서비스 내용과, 덮고 있는 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 4, 도 28 참조)의 서비스 내용을 수신한다. 이에 따라, 이동단말은, 현재의 위치(로케이션)

에서 수신가능한 MBMS의 서비스 내용을 파악할 수 있다. 도 19의 스텝 ST1730에서 이동단말은, 원하는 MBMS의 서비스 내용이 송신되고 있는 MBSFN 에어리어를 확인한다.

[0395] 또한, MBSFN 에어리어 4의 MCCH 스케줄링을 위해, MBSFN 에어리어 1의 BCCH에서 통지하는 방법도 고려된다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 4의 서비스를 수신하는 이동단말에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH를 수신하여 디코딩하는 처리가 불필요하게 되므로, 제어 지연이 감소한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. MCCH 스케줄링으로서, 상기 스타팅 포인트, MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기, N_{MCCH} (MBSFN 프레임 클러스터와 MCCH 반복 주기라도 된다)를 사용하는 방법은, MBSFN 에어리어가 시분할 다중된 경우(도 60 참조)의 MBSFN 프레임 클러스터 내에 복수회 MCCH가 존재한 경우에도 사용할 수 있다.

[0396] 변형예 2

[0397] 실시예 11에 있어서, MBSFN 에어리어마다의 서비스 내용은 MCCH 중의 MBMS 에어리어 정보 중에 포함되어 있다. 여기에서, MBSFN 에어리어마다의 서비스 내용을 BCCH에서 MCCH의 스케줄링과 함께 통지하도록 해도 된다. 이에 따라, 이동단말(유저)은, BCCH를 디코딩한 단계에서, 기지국이 속하는 MBSFN 에어리어의 서비스 내용이 파악 가능해진다. 따라서, MCCH의 수신·디코딩 전에 원하는 서비스가 존재하는지 아닌지의 판단이 가능해져, 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신·디코딩할 필요가 없어져, 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 도 18의 스텝 ST1725에서 이동단말은, MBSFN 에어리어의 서비스 내용을 수신한다. 이에 따라, 이동단말은, 현재의 위치(로케이션)에서 수신가능한 MBMS의 서비스 내용을 파악할 수 있다. 그후, 이동단말은 스텝 도 19의 ST1729에 앞서, 해당하는 MBSFN 에어리어에서 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 확인한다. 원하는 서비스가 행해지고 있었던 경우에는 스텝 ST1729로 이행한다. 스텝 ST1729 후에, 스텝 ST1731로 이행한다. 한편, 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우에는 스텝 ST1729 및, 스텝 ST1731의 처리를 생략하고, 스텝 ST1733으로 이행한다.

[0398] 더구나 BCCH에서 MCCH에 매핑되는 MBMS 에어리어 정보, DRX 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등을 합쳐서 통지하도록 해도 된다. 이에 따라, MCCH가 불필요하게 되어 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 따라서, BCCH에서 MCCH의 스케줄링을 통지할 필요가 없어져, 더욱 더 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 본 변형예 2는 변형예 1에 대해서도 적용할 수 있고, 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0399] 다음에, 3GPP에 있어서, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서, 싱글 셀 송신(Single-cell transmission)을 적용하는 것도 검토되고 있다. 그 방법으로서, 싱글 셀 송신을 1셀 구성의 MBSFN 에어리어에서 실현하는 방법이 고려된다. 그러나, 구체적인 실현방법에 대해서는 확정되어 있지 않다. 상기 설명에 있어서 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국을 1개로 하면, 싱글 셀 송신을 1셀 구성의 MBSFN 에어리어에서 실현하는 이동통신 시스템을 개시할 수 있다.

[0400] 실시예 12.

[0401] 본 실시예 12에 있어서는, 주로 MBMS 서치 부분에서 실시예 11과는 다른 이동통신 시스템에 대해 개시한다. 본 실시예 12에 관한 이동통신 시스템으로서의 처리의 흐름은, 실시예 11의 도 16, 도 17과 거의 같다. 설명에 있어서는, 실시예 11과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 도 17의 스텝 ST1707에서 유니캐스트 셀, 또는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀은 BCCH를 사용하고, 현재의 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어 이외의 주파수에서 MBMS 서비스가 행해지고 있는 1개 또는 복수의 주파수를, 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수($f(MBMS)$)를 1개 또는 복수 통지한다. 그 이외에, 각 $f(MBMS)$ 에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수의 어느 한쪽, 또는 양쪽을 통지한다. 도 17의 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터의 BCCH를 수신하여 디코딩함으로써, $f(MBMS)$, 각 $f(MBMS)$ 에 있어서의 시스템 대역폭, 송신 안테나 수를 수신한다. 아울러 $f(MBMS)$ 마다 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로 구성된 주파수 레이어인지, MBMS 전용 셀로 구성된 주파수 레이어인지라고 하는 정보를 통지해도 된다. 이에 따라, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로 구성된 주파수 레이어와, MBMS 전용 셀로 구성된 주파수 레이어에서, 이동단말의 동작을 변경하는 것이 가능해진다. 구체적인 동작으로서, MBMS 서치 동작이 있다. 유니캐스트/MBMS 혼합 셀에 있어서는, 유니캐스트 서비스를 제공하는 것으로부터, 유니캐스트 서비스에서 사용하는 P-SCH, S-SCH 등을 삭감하는 것은 어렵다. 따라서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로 구성된 주파수 레이어의 MBMS 서치 동작은, 실시예 11에서 설명한 방법을 사용한다. 한편, MBMS 전용 셀에 있어서는 유니캐스트 서비스를 제공하지 않기 때문에 P-SCH, S-SCH 등을 삭감하는 것은, 유니캐스트/MBMS

혼합 셀과 비교하여 제약 사항이 적다. 따라서 MBMS 전용 셀로 구성된 주파수 레이어의 MBMS 서치 동작은 이하 설명하는 처리를 적용한다.

[0402] 실시예 12에서는, 도 18의 스텝 ST1723~스텝 ST1725를 도 64와 같이 변경한다. 도 64는, MBMS의 서치 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 64에 있어서, 스텝 ST2201에서, MBMS GW(802), 더욱 구체적으로는 MBMS CP(802-1)가 MCE(801)에 대해, MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 물리 채널(메인 PMCH로 칭한다)의 내용을 통지한다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에 MBSFN 동기 에어리어 내의 기지국 으로부터 동일한 무선 리소스를 사용하여, 동일한 정보가 송신될 필요가 있다. 따라서, MBMS GW는 스텝 ST2201에서 메인 PMCH의 내용을 통지하는 것과 아울러, 무선 리소스(주파수, 시간 등)적인 스케줄링 정보를 통지한다.

[0403] 도 65는, MBSFN 동기 에어리어 내의 메인 PMCH의 구성을 나타낸 설명도이다. 도 65는, MBSFN 에어리어 마다 설치된 PMCH가 시분할 다중 및 부호분할 다중에 의해 다중화된 경우에 대해 나타내고 있다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 또한, 셀 #n1, 셀 #n2, 셀 #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 4 내부의 셀이기도 하다. MBSFN 에어리어 1로부터 MBSFN 에어리어 3의 PMCH는 부호분할 다중되고, 더구나 MBSFN 에어리어 4의 PMCH와 시분할 다중된다. 메인 PMCH는, MBSFN 에어리어마다의 PMCH와 시분할 다중된다. 셀 #n1에서는, MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 4에 속하기 때문에, PMCH1과 PMCH4는 시분할 다중되고, 메인 PMCH가 더 시분할 다중되어서 설치되게 된다. 셀 #2, 셀 #3에서도 동일하다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, SFN 합성이 행해지는 MBSFN 서브프레임 상에서 송신된다. MBSFN 서브프레임이 할당되는 MBSFN 프레임의 집합을 MBSFN 프레임 클러스터로 한다. MBMS 전용 셀에서는 MBSFN 프레임 내 전체의 서브프레임을 멀티 셀 송신에 사용되는 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다. 메인 PMCH가 반복되는 주기를 메인 PMCH 반복 주기로 한다.

[0404] 메인 PMCH에는 MBMS용의 트랜스포트 채널의 MCH가 매핑된다. MCH에는 MBMS용 제어 정보의 로지컬 채널 MCCH, MBMS용 데이터의 로지컬 채널 MTCH가 매핑된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 메인 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 더 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. 메인 PMCH가 송신되는 각 MBSFN 프레임 클러스터에 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만이어도 된다. MTCH만 존재하는 경우, MCCH의 반복주기는 메인 PMCH의 반복주기와 다르다. 또한, 메인 PMCH가 송신되는 MBSFN 프레임 클러스터 위에 복수의 MCCH가 매핑되는 경우도 존재한다.

[0405] 도 65에서, MCCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH1은 MBSFN 에어리어 1용의 MBMS 데이터이다. MCCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH2는 MBSFN 에어리어 2용의 MBMS 데이터이다. MCCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH3은 MBSFN 에어리어 3용의 MBMS 데이터이다. MCCH4는 MBSFN 에어리어 4용의 MBMS 제어 정보이고, MTCH4는 MBSFN 에어리어 4용의 MBMS 데이터이다. 각 PMCH 위에 각각 MCCH가 매핑되어도 되고, MTCH만이어도 된다. MTCH만 존재하는 경우, 각각의 MBSFN 에어리어의 MCCH는, 메인 PMCH에 매핑되어도 된다. 또한, 메인 PMCH에 매핑되는 MCCH의 정보요소로서 포함되어도 된다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, 메인 PMCH에 있어서는, 각 MBSFN 에어리어에서 PMCH가 확산되어 있는 것과 같이, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드를 곱하는 것이 불가능하다. 왜냐하면, 다른 MBSFN 에어리어의 셀로부터 메인 PMCH는 동일한 타이밍으로 송신되고 있기 때문에, 메인 PMCH에 있어서, MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드로 확산한 경우, 이동단말의 수신기에 있어서, 각 MBSFN 에어리어로부터 송신된 이 메인 PMCH의 위상이 랜덤하게 되어 버려 SFN 합성할 수 없게 되기 때문이다. 따라서, 상기에 나타난 것과 같이, 메인 PMCH와 각 MBSFN 에어리어의 PMCH를 시분할 다중함으로써, 각 MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드를 곱하는 것을 서브프레임 단위로 행하도록 할 수 있고, 메인 PMCH에만 각 MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드를 곱하지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신될 수 있고, 이동단말은 이 MBSFN 동기 에어리어 내의 어떤 MBMS 서비스를 수신하고 있거나, 또는 수신하려고 하고 있어도, 메인 PMCH를 수신할 수 있고, 더구나 SFN 이득을 얻는 것이 가능해진다. 메인 PMCH에 있어서는, 고유의 스크램블링 코드를 곱하지 않는 것을 서술했지만, MBSFN 동기 에어리어 고유의 스크램블링 코드이면 곱해도 된다. 이 경우, 다른 MBSFN 동기 에어리어 내 셀로부터의 간섭을 억압할 수 있어, 이동단말에 있어서의 MBMS 서비스의 수신 오차를 저감하는 것이 가능해진다. MBSFN 동기 에어리어 고유의 스크램블링 코드는, 정적(Static)으로 규정되어 있어도 되고, 준정적(Semi-Static)으로 규정되어 서빙 기지국으로부터의 BCCH에 매핑되어 스텝 ST1705에서 이동단말에 통지되어도 된다.

[0406] 더구나, 도 64의 스텝 ST2201에 있어서의, 메인 PMCH의 무선 리소스(주파수, 시간 등)의 스케줄링에 대해 설명한다. 주파수의 스케줄링의 구체예로서는 주파수, 대역 등이 있다. 시간의 스케줄링의 구체예를 도 65를

사용하여 설명한다. 메인 PMCH의 스케줄링을 위해, 메인 PMCH가 매핑되는 시간의 스타팅 포인트 값과 메인 PMCH 반복 주기를 통지하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, 스타팅 포인트 값의 지정에는 SFN(System Frame Number)을 사용한다. 메인 PMCH 스타팅 포인트 값을 구하는 구체적인 계산식은 아래와 같다.

[0407] 메인 PMCH 스타팅 포인트 값=(메인 PMCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호) mod (메인 PMCH 반복 주기)

[0408] 도 65에 있어서는, 메인 PMCH 스타팅 포인트 값은, $1 \bmod 11=1$, 또는, $12 \bmod 11=1\cdots$ 이 되어 메인 PMCH의 스케줄링의 파라미터는 메인 PMCH 반복 주기 1 「11」, 메인 PMCH 스타팅 포인트 값 「1」이 된다.

[0409] 다음에, 도 64의 스텝 ST2201에 있어서의 메인 PMCH의 내용의 구체예에 대해 설명한다. 메인 PMCH에서 통지되는 정보의 구체예로서는, MBSFN 동기 에어리어 내에 존재하는 전체 MBSFN 에어리어의 번호(ID, 식별자), 각 MBSFN 에어리어의 MCCH의 스케줄링, DRX 정보 등이 고려된다. DRX 정보의 상세 설명은, 실시예 11과 같으므로 생략한다. DRX 정보는, 각 MBSFN 에어리어의 MCCH에서 통지해도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 더구나, DRX 정보를 서빙 셀의 BCCH에 매핑하고, 도 17의 스텝 ST1705에서 이동단말에 통지해도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 더구나, DRX 정보를, 정적으로 규정된 값으로 하여도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 정적으로 규정한 값으로 한 경우, 네트워크측으로부터 이동단말에 대해 값을 통지할 필요가 없으므로 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 각 MBSFN 에어리어의 MCCH의 스케줄링에 대해서도 실시예 11로 동일하다. 도 65에 있어서는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH의 스케줄링 정보(파라미터)로서, MCCH 반복 주기 1 「11」, MCCH 스타팅 포인트 값 1 「2」가 된다. MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3, MBSFN 에어리어 4의 MCCH의 스케줄링 정보(파라미터)로서도 MBSFN 에어리어 1과 동일하다. 여기에서, 메인 PMCH에 MBSFN 동기 에어리어 내의 전체 MBSFN 에어리어의 MCCH 스케줄링을 매핑함으로써, 메인 PMCH를 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신하는 것이 가능해진다.

[0410] 도 64의 스텝 ST2202에서, MCE는 MBMS GW에서 메인 PMCH의 내용 및 스케줄링 정보를 수신한다. 스텝 ST2203에서, MCE는, 해당 MCE가 제어를 주관하는 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국에 대해 메인 PMCH의 내용 및 스케줄링 정보를 송신한다. 스텝 ST2204에서, 기지국은, 메인 PMCH의 내용 및 스케줄링 정보를 수신한다. 스텝 ST2205에서, 기지국은, MCE로부터의 스케줄링에 따라, 메인 PMCH를 송신한다.

[0411] 스텝 ST2206에서, 이동단말은 MBMS의 서치를 행한다. 스텝 ST2206에서는 특히 타이밍 동기를 행한다. 메인 PMCH의 일부에 규정의 정보를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 이 메인 PMCH의 규정의 정보를 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립한다.

[0412] 메인 PMCH의 일부에 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 물리적인 무선 리소스를 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립할 수 있다. 또한, 메인 PMCH와 시간적으로 인접, 또는 어떤 일정한 오프셋을 갖고 접하는, 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 물리적인 무선 리소스를 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립할 수 있다.

[0413] 실시예 11에 있어서는, 타이밍 동기를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 P-SCH, S-SCH에서 행하고 있었지만, 본 실시예 12에서는 P-SCH, S-SCH를 이용하지 않고 실현할 수 있다. 따라서 본 실시예 12의 MBMS 서치방법에 의해, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어(MBMS 전용 기지국)에 있어서의 P-SCH, S-SCH를 삭감하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST2207에서, 이동단말은, 스텝 ST2206에서 검출한 메인 PMCH의 수신·디코드를 행한다. 이동단말은 메인 PMCH에 매핑된 전체 MBSFN 에어리어 ID, 각 MBSFN 에어리어의 MCCH의 스케줄링, DRX 정보를 수신한다.

[0414] 또한, 실시예 11에서 BCCH에 매핑되어 있었던 정보로서는, MCCH의 스케줄링, f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, f(MBMS)에 있어서의 송신 안테나 수, SFN 등이 있다. 실시예 12에 있어서는, MCCH 스케줄링은 메인 PMCH에 매핑한다. 또한, f(MBMS)에 있어서의 시스템 대역폭, f(MBMS)에 있어서의 송신 안테나 수는, 유니캐스트 셀, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀은 BCCH에 매핑한다. 여기에서, SFN을 메인 PMCH에 매핑함으로써, MBMS 송신 전용 주파수 레이어(MBMS 전용 셀)로부터의 BCCH 송신을 삭감하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나 SFN을 수신하기 위해 메인 PMCH와는 다른 채널인 BCCH를 수신할 필요가 없어진다. 따라서 이동단말의 제어 부하가 경감되어, 제어 지연의 삭감 및 이동단말의 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 도 18의 스텝 ST1726 이후의 처리는, 실시예 11과 동일하기 때문에 상세한 설명을 생략한다. 도 19의 스텝 ST1729에 있어서, 이동단말이 각 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신·디코드함으로써 얻는 MBMS 서비스용의 제어 정보에는, MBMS 에어리어 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등이 있다. MBMS

에어리어 정보의 구체예로서는, 각 에어리어의 프레임 구성(MBSFN 프레임 클러스터, MBSFN 서브프레임), 서비스 내용, MTCH의 변조 정보 등이 고려된다.

[0415] 또한, 실시예 11에서 설명한 도 18의 스텝 ST1723~스텝 ST1725를 사용해도 된다. 그 경우, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로부터의 BCCH에서 실시예 11의 MCCH의 스케줄링 대신에, 메인 PMCH의 스케줄링 정보를 통지해도 된다. 이에 따라, 도 64의 스텝 ST2206의 블라인드 검출이 불필요하게 된다. 이에 따라, 이동단말의 처리부하 삭감 및 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0416] 다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 실시예 12에 있어서, MBSFN 에어리어마다의 서비스 내용은 MCCH 중의 MBMS 에어리어 정보 중에 포함되어 있다. 여기에서, MBSFN 에어리어마다의 서비스 내용을 메인 PMCH에서 MCCH의 스케줄링과 함께 통지하도록 해도 된다. 이에 따라, 이동단말(유저)은, 메인 PMCH를 디코드한 단계에서, 각 MBSFN 에어리어의 서비스 내용이 파악 가능해진다. 따라서, MCCH의 수신·디코드 전에 원하는 서비스가 존재하는지 아닌지의 판단이 가능해져, 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신·디코드할 필요가 없어져, 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 도 64의 스텝 ST2207에서 이동단말은, 각 MBSFN 에어리어의 서비스 내용을 수신한다. 이에 따라, 이동단말은, 각 MBSFN 에어리어의 서비스 내용을 파악할 수 있다. 그후, 이동단말은, 도 19의 스텝 ST1729에 앞서, 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어를 검색한다. 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어가 존재하는 경우에는, 해당하는 MBSFN 에어리어의 MCCH를 수신하기 위해, 해당하는 MBSFN 에어리어의 MCCH 스케줄링에 따라서 스텝 ST1729를 실행한다. 한편, 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어가 존재하지 않는 경우에는, 도 19의 스텝 ST1729, 스텝 ST1730, 스텝 ST1733의 처리를 생략하고, 스텝 ST1734로 이행한다.

[0417] 더구나, 메인 PMCH에서 각 MCCH에 매핑되는 MBMS 에어리어 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등을 합쳐서 통지하도록 하여도 된다. 이에 따라, 각 MBSFN 에어리어마다의 MCCH가 불필요하게 되어 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다(도 66 참조). 따라서, 메인 PMCH에서 각 MBSFN 에어리어의 MCCH의 스케줄링을 통지할 필요가 없어져, 더 한층 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다. 또한, 이동단말이 각 MBSFN 에어리어마다의 MCCH를 수신할 필요가 없어지므로, 이동단말의 부하 경감 및 저소비 전력화가 도모된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0418] 다음에, 본 실시예의 변형예 2를 설명한다. 실시예 12에 있어서의, 도 64의 스텝 ST2201~스텝 ST2207 대신에, 변형예 2에서는 이하의 처리를 행한다. 본 변형예 2에 관한 이동통신 시스템으로서의 처리의 흐름은, 실시예 12에서 설명한 것과 거의 같다. 설명에 있어서는, 실시예 12와 다른 부분을 중심으로 설명한다. 변형예 2에서는, 도 64의 스텝 ST2201~스텝 ST2207을 도 67과 같이 변경한다. 스텝 ST1726~스텝 ST1728까지의 설명은, 도 18, 도 19의 스텝 ST1726~스텝 ST1728까지의 설명과 같기 때문에 생략한다. 도 67의 스텝 ST2501에서, 이동단말은, MBMS의 서치를 행한다. 스텝 ST2501에서 이동단말은 타이밍 동기를 행한다. 각 MBSFN 에어리어마다의 MCCH의 일부에 규정의 정보를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 각 MBSFN 에어리어의 규정의 정보를 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립한다. MBSFN 에어리어마다의 MCCH가 매핑되는 MBSFN 서브프레임의 일부의 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)로 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립할 수 있다. 또한, MBSFN 에어리어마다의 MCCH와 시간적으로 인접, 또는 어떤 일정한 오프셋을 갖고 접하는, 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)로 블라인드 검출함으로써 타이밍 동기를 확립할 수 있다. 블라인드 검출에 사용하는 규정의 정보에는, 각 MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드는 곱해지지 않는 것에 의해, 이동단말의 블라인드 검출이 가능해진다. 따라서, 각 MBSFN 에어리어의 다중방식은, 시분할 다중이 본 변형예 2와 친화성이 높다(도 60 참조). 실시예 11에 있어서는 타이밍 동기를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 P-SCH, S-SCH에서 행하고 있었지만, 본 실시예 12에서는 P-SCH, S-SCH를 이용하지 않고 실현할 수 있다. 따라서 본 실시예 12의 MBMS 서치방법에 의해, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어(MBMS 전용 기지국)에 있어서의 P-SCH, S-SCH를 삭감하는 것이 가능해진다. 더구나, 실시예 12에 있어서는 타이밍 동기를 메인 PMCH에서 행하고 있었지만, 본 변형예 2에서는 각 MBSFN 에어리어마다의 MCCH에서 행하게 된다. 이에 따라, 이동단말의 현재의 위치(로케이션)에서 수신가능한 MBSFN 에어리어의 MCCH에 의해서만 타이밍 동기를 행하게 된다. 따라서, 스텝 ST1731에 있어서 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있다고 판단되는 것이 실시예 11 및 실시예 12와 비교해서 적어진다. 이에 따라, 이동통신 시스템으로서의 제어 지연을 삭감할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 도 67의 스텝 ST2502에서 이동단말은, 스텝 ST2501에서 검출한 MBSFN 에어리어의 MCCH의 수신·디코드를 행한다. 이동단말은 MCCH에 매핑된 MBMS 서비스용의 제어 정보를 수신한다. 제어 정보의 구체예로서는, MBMS

에어리어 정보, MBMS 수신시 간헐 수신용 파라미터 등이 있다. MBMS 에어리어 정보로서, 각 에어리어의 프레임 구성(MBSFN 프레임 클러스터, MBSFN 서브프레임,) 서비스 내용, MTCH의 변조 정보 등이 고려된다.

[0419] 도 19의 스텝 ST1730에서 이동단말은, MBMS 에어리어 정보에 포함되는 서비스 내용을 확인한다. 해당 MBSFN 에어리어에서 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우에는, 스텝 ST1731로 이행한다. 사용자가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우에는, 도 67의 스텝 ST2503으로 이행한다. 스텝 ST1731에서 이동단말은 해당 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 RS를 수신하여, 수신 전력을 측정한다(RSRP). 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된, 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도인 것을 표시하고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있는 것을 표시한다. 임계값 이상이면 스텝 ST1732로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST2503으로 이행한다. 스텝 ST2503에서 이동단말은, 스텝 ST2501과 동일한 방법에서 MBMS의 서치를 행한다. 스텝 ST2504에서, 이동단말은, 스텝 1730에서 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 MBSFN 에어리어, 또는, 스텝 ST1731에서 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 감도를 충족시키지 않고 있다고 판단된 MBSFN 에어리어 이외의 MBSFN 에어리어의 타이밍 동기가 취해졌는지 아닌지 판단한다. 다른 MBSFN 에어리어의 타이밍 동기가 취해진 경우에는, 스텝 ST2502로 이행한다. 다른 MBSFN 에어리어의 타이밍 동기가 취해지지 않은 경우에는, 스텝 ST1734로 이행한다. 더구나 각 MCCH에서 메인 PMCH에 매핑되는 DRX 정보, SFN 등을 함께 통지하도록 해도 된다. 이에 따라, 메인 PMCH가 불필요하게 되어 무선 리소스의 효율화를 도모할 수 있다.

[0420] 실시예 13.

[0421] 본 실시예 13에 있어서는, 주로 DRX 정보에서 실시예 11과는 다른 이동통신 시스템에 대해 개시한다. 본 실시예 13에 관한 이동통신 시스템으로서의 처리의 흐름은, 실시예 11의 도 16, 도 17과 거의 같다. 설명에 있어서는, 실시예 11과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 실시예 11에서는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하고 있었지만(도 62 참조), 본 실시예 13에서는 MBSFN 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치한다. 본 실시예 13에 있어서는, 해당하는 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 서비스 송신 OFF의 기간을 말하는 것으로 한다. 구체예에 대해서 도 68 및 도 69를 사용해서 DRX 정보에 대해 설명한다. 처음에 도 68을 사용하여 설명한다. 도 68은, MBSFN 에어리어마다의 PMCH 구성을 나타낸 설명도이다. MBSFN 에어리어 1로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 기간은 DRX 기간 1, DRX 주기는 DRX 주기 1이 된다. DRX 정보의 구체적인 파라미터 예에 대해 설명한다. 구체적으로는, DRX 기간, DRX 주기, 스타팅 포인트 값(DRX)이 고려된다. DRX 기간 1은 「6」 무선 프레임이 된다. 또한 DRX 주기 1은 「9」 무선 프레임이 된다. 더구나 DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값(DRX)의 지정에는 SFN을 사용한다. 스타팅 포인트 값(DRX)을 구하는 구체적인 계산식은 아래와 같다.

[0422] 스타팅 포인트 값(DRX)=(DRX 기간이 개시되는 선두의 SFN 번호) mod (DRX 주기), 스타팅 포인트 값 1(DRX)은, $4 \bmod 9=4$ 또는 $13 \bmod 9=4\cdots$ 이 된다.

[0423] MBSFN 에어리어 2로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 기간은 DRX 기간 2, DRX 주기는 DRX 주기 2가 된다. DRX 기간 2는 「6」 무선 프레임이 된다. 또한 DRX 주기 2는 「9」 무선 프레임이 된다. 스타팅 포인트 값 2(DRX)는, $7 \bmod 9=7$ 또는 $16 \bmod 9=7\cdots$ 이 된다. MBSFN 에어리어 3으로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 정보도 동일하게 된다.

[0424] 다음에, 도 69를 사용하여 설명한다. MBSFN 에어리어 1로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 기간은 DRX 기간 1, DRX 주기는 DRX 주기 1이 된다. DRX 기간 1은 「4」 무선 프레임이 된다. 또한 DRX 주기 1은 「16」 무선 프레임이 된다. 스타팅 포인트 값 1(DRX)은, $1 \bmod 16=1$ 또는 $17 \bmod 16=1\cdots$ 이 된다. MBSFN 에어리어 2, MBSFN 에어리어 3으로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 정보도 동일하게 된다. MBSFN 에어리어 4로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서는 DRX 기간은 DRX 기간 4, DRX 주기는 DRX 주기 4가 된다. DRX 기간 4는 「12」 무선 프레임이 된다. 또한 DRX 주기 4는 「16」 무선 프레임이 된다. 스타팅 포인트 값 4(DRX)는, $5 \bmod 16=5$ 또는 $21 \bmod 16=5\cdots$ 가 된다. 실시예 12에서 설명한 메인 PMCH가 있을 때에는, 각각의 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말이라도 메인 PMCH를 수신할 필요가 있기 때문에, 각각의 MBSFN 에어리어마다의 DRX 기간으로부터 메인 PMCH의 송신 기간은 제외한다.

[0425] 이동단말은, MBSFN 에어리어마다 설치된 DRX 기간을 사용해서 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 본 발명의 과제인, 상향 링크가 존재하지 않는 MBMS 전용 기지국으

로 구성된 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중이어도 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어 점유에 있어서의 이동단말의 모빌리티 관리가 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0426]

더구나, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간의 정보를 어느 한 개의 경로를 통해 유니캐스트/믹스드 레이어층의 제어장치(기지국, MME, PDNGW 등)에 통지하지 않고, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 네트워크층으로부터 통지된 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트 주기를 만족하는 것을 가능하게 하기 위해서는 본 발명에서는 실시예 11과 마찬가지로, 이하의 방법을 개시한다.

[0427]

MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서의 메저먼트 주기가 1회 이상 포함되도록 한다. 이에 따라, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서 이동단말에 어떤 메저먼트 주기가 통지(설정)되었다고 하더라도, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 DRX 주기로 설정된 DRX 기간에서, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 행하면, 네트워크층에서 통지된 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능해진다. 이 방법을 채용함으로써, MBMS 송신 전용 셀의 제어장치(기지국, MCE, MBMS 게이트웨이, eBNSC 등)로부터, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 제어장치에 대해, MBMS 송신 전용 셀의 DRX 주기나 DRX 기간을 통지할 필요가 없어진다. 따라서, 이동통신 시스템의 복잡화를 방지하는, 즉 무선 인터페이스 상 또는 네트워크 내부의 추가의 시그널링을 회피하면서, MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 서비스 수신중인 이동단말이 MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 믹스드 셀이 해당 이동단말에 통지(설정)한 메저먼트 주기로 메저먼트를 실행할 수 있다고 하는 효과를 얻게 된다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 주기를 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기의 최소값 또는 최소값의 약수로 한다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기가 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기와 다른 경우에는, DRX 주기는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기, 또는 상기 메저먼트 주기의 최소값, 또는 상기 메저먼트 주기의 최소값의 약수로 한다. 이에 따라, 본 발명의 과제를 해결할 수 있다.

[0428]

도 19의 스텝 ST1729에서 이동단말은, DRX 정보를 수신한다. 각 MBSFN 에어리어마다 DRX 정보가 다르기 때문에, 각 MBSFN 에어리어의 MCCH에 DRX 정보를 매핑하는 것은 이동단말이 불필요한 정보(다른 MBSFN 에어리어의 DRX 정보)를 수신하는 것을 방지할 수 있다. 이에 따라, 이동단말의 처리부하의 경감, 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 단, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 BCCH, 또는 메인 PMCH에 DRX 정보를 매핑해도 실시예 13과 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0429]

실시예 13의 이동통신 시스템은, 실시예 11에서 개시한 이동통신 시스템과 비교하여 이하의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 11에 있어서는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치한다(도 62 참조). 실시예 11의 방법에서의 DRX 기간이란, MBSFN 동기 에어리어 내에서 전체 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스 송신 OFF로 된다. 한편, 실시예 13에서는, MBSFN 에어리어마다 DRX 기간을 설치하고 있다, 즉 어떤 MBSFN 에어리어 1에 대해서 보면 DRX 기간 1은 MBMS 서비스 OFF이지만, 다른 MBSFN 에어리어 2에 대해서 보면 DRX 기간 1은 MBMS 서비스를 행하고 있어도 된다. 즉, MBSFN 동기 에어리어 내에서 전체 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 오프할 필요가 없다. 따라서, 실시예 13은, 실시예 11과 비교해서 무선 리소스의 유효 활용이 도모된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0430]

다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 실시예 11에 있어서 이동단말은, MBSFN 동기 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치하기 때문에, 아무런 제어를 부가하지 않고 MBSFN 동기 에어리어 내의 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 데이터를 동시에 수신 가능해진다. 바꿔 말하면, 각 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 서비스를 동시에 수신하는 경우, MBSFN 에어리어의 조합방법은, 이동단말(유저)이 자유롭게 선택할 수 있다. 그러나 실시예 13에 있어서, 이동단말은 MBSFN 에어리어를 동시에 수신 불가능하다. 구체예를 도 70을 사용하여 설명한다. MBSFN 에어리어 1로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서의 DRX 기간은 DRX 기간 1, DRX 주기는 DRX 주기 1이 된다. DRX 기간 1은 「6」 무선 프레임이 된다. 또한, DRX 주기 1은 「9」 무선 프레임이 된다. DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값 1(DRX)=「4」가 된다. 이동단말이 실시예 11과 같이 DRX 기간 1을 사용해서 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 실시하는 경우, DRX 기간 1과 시간적으로 중복해서 기지국에서 송신되고 있는 MBSFN 에어리어 2 및 MBSFN 에어리어 3으로부터의 MBMS 서비스는 수신 불가능하다. 마찬가지로 MBSFN 에어리어 2로부터의 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 있어서, 실시예 13의 방법에 의해 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트를 실시하는 경우, MBSFN 에어리어 1 및 MBSFN 에어리어 3으로부터의 MBMS 서비스는 수신 불가능하다. MBSFN 에어리어 3에 대해서도 동일하다.

- [0431] MBSFN 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치한 경우에, 각 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 서비스를 동시에 수신할 수 없다고 하는 과제에 대해 이하의 해결책을 개시한다. 네트워크측에서 이동단말에 대해, 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어를 통지한다. 더구나 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어마다의 DRX 정보를 통지한다. DRX 정보의 구체예에 대해 도 70을 사용하여 설명한다. 이동단말이 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2로부터의 MBMS 서비스를 수신하는 경우의 DRX 기간은, $DRX\ 기간(1+2)=[3]$ 이 된다. 또한, 그때의 DRX 주기는, $DRX\ 주기(1+2)=[9]$ 가 된다. 더구나 DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값(1+2)(DRX)은, $7 \bmod 9=7$ 또는 $16 \bmod 9=7$ 이 되고, 스타팅 포인트 값 $1+2(DRX)=[7]$ 이 된다. 이동단말이 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 3으로부터의 MBMS 서비스를 수신하는 경우의 DRX 기간은, $DRX\ 기간(1+3)=[3]$ 이 된다. 또한, 그때의 DRX 주기는, $DRX\ 주기(1+3)=[9]$ 가 된다. 더구나 DRX 기간이 개시되는 스타팅 포인트 값(1+3)(DRX)은, $4 \bmod 9=4$ 또는 $13 \bmod 9=4$ 가 되고, 스타팅 포인트 값(1+3)(DRX)=[4]가 된다.
- [0432] 도 19의 스텝 ST1729에서 이동단말은, DRX 정보를 수신한다. 도 71에 스텝 ST1729에서 이동단말이 수신하는 DRX 정보에 관한 구체예에 대해 정리한다. 도 71a는, MBSFN 에어리어 1의 MCCH에 매핑되는 DRX 정보의 구체예이다. 도 71b는, MBSFN 에어리어 2의 MCCH에 매핑되는 DRX 정보의 구체예이다. 도 71c는, MBSFN 에어리어 3의 MCCH에 매핑되는 DRX 정보의 구체예이다. 여기에서, DRX 기간, DRX 주기를 서브프레임 단위로 기록하고 있지만 서브프레임 단위 이외이어도 된다. 또한, 스타팅 포인트 값(DRX)을 SFN 번호로 기재하고 있지만 다른 지정방법이어도 된다.
- [0433] 더구나 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간의 정보를 어느 한 개의 경로를 통해 유니캐스트/믹스드 레이어측의 제어장치(기지국, MME, PDNGW 등)에 통지하지 않고, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 네트워크측에서 통지된 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능하게 하기 위해 본 발명에서는 실시예 11, 실시예 13과 마찬가지로 이하의 방법을 개시한다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서의 메저먼트 주기가 1회 이상 포함되도록 한다. 또한, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 주기를 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기의 최소값 또는 최소값의 약수로 한다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기가 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기와 다른 경우에는, DRX 주기는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값의 약수로 한다. 이에 따라, 본 발명의 과제를 해결할 수 있다.
- [0434] 네트워크측으로부터 이동단말에 대해, 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보를 통지하기 때문에 각 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 서비스를 동시에 수신하는 것이 가능해진다. 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보와 함께, 그 때의 DRX 정보를 통지함으로써, 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0435] 본 변형예 1에서는 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보, 및 그때의 DRX 정보를 MBSFN 에어리어마다의 MCCH에 매핑하는 방법을 개시하였다. 각 MBSFN 에어리어의 MCCH에 매핑되는 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보 및 그때의 DRX 정보를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 BCCH에 매핑해도 변형예 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 메인 PMCH에 매핑해도 변형예 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- [0436] 변형예 2
- [0437] MBSFN 에어리어 내에서 1개의 DRX 기간을 설치한 경우에, 각 MBSFN 에어리어로부터의 MBMS 서비스를 동시에 수신할 수 없다고 하는 과제에 대해 이하의 변형예 1과는 다른 해결책을 개시한다. 네트워크측으로부터 각 MBSFN 에어리어의 DRX 정보를 통지하고, 이동단말이 동시에 수신을 희망하는 MBSFN 에어리어에 있어서의 DRX 정보를 계산한다. 스텝 ST1729에서 이동단말은, DRX 정보를 수신한다. 도 72는 도 70의 경우의 변형예 2에 있어서의 네트워크측으로부터 이동단말에 통지되는 각 MBSFN 에어리어의 MCCH에 매핑되는 DRX 정보의 구체예이다. DRX 정보의 구체예로서는, MBSFN 에어리어마다의 MBSFN 에어리어 번호(ID), 서비스 내용, MBSFN 프레임 클러스터, MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기, MBSFN 프레임 클러스터의 스타팅 포인트를 통지한다. 이에 따라, 이동단말에 있어서 DRX 정보를 계산 가능하게 되는 효과를 얻을 수 있다. 여기에서, DRX 정보 이외에, 각 MBSFN 에어리어의 서비스 내용을 통지해도 된다. 이에 따라, 이동단말은 1개의 MBSFN 에어리어로부터의 MCCH를 수신·디코딩함으로써 유저가 원하는 동시에 수신할 MBSFN 에어리어를 선택하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수

있다.

[0438] 스텝 ST1730에서 이동단말은, 사용자가 원하는 동시에 수신할 MBSFN 에어리어에 있어서의 DRX 정보를 계산한다. 구체예에 대해서도 도 72를 사용하여 설명한다. 예를 들면 사용자가 「일기 예보」와 「뉴스」의 동시 수신을 희망한 경우, 이동단말은 MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2의 동시 수신에 있어서의 DRX 정보를 계산한다. DRX 기간에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2를 수신하기 위해서는, MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2의 송신이 행해지지 않고 있는 기간이 DRX 기간(1+2)이 된다. 도 70 및 도 72에서 DRX 기간(1+2)=3이 되는 DRX 주기에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2를 수신하기 위해서는, MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2의 송신이 행해지지 않고 있는 기간의 주기가 DRX 주기(1+2)가 된다. DRX 주기(1+2)=MBSFN 프레임 클러스터 반복 주기 3=9가 된다. DRX의 스타팅 포인트에 대해 설명한다. MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2를 수신하기 위해서는, MBSFN 에어리어 1과 MBSFN 에어리어 2의 송신이 행해지지 않고 있는 기간의 스타팅 포인트 값이 스타팅 포인트(1+2)(DRX)가 된다. 스타팅 포인트(1+2)(DRX)=7이 된다.

[0439] 더구나 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 DRX 주기 및 DRX 기간의 정보를 어느 한 개의 경로를 통해 유니캐스트/믹스드 레이어측의 제어장치(기지국, MME, PDNGW 등)에 통지하지 않고, MBMS 서비스의 수신을 중단하지 않고, 네트워크측으로부터 통지된 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 메저먼트 주기를 만족하는 것이 가능하게 하기 위해 이하의 방법을 개시한다. 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 기간에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서의 메저먼트 주기가 1회 이상 포함되도록 MBSFN 에어리어의 다중을 선택한다. 또한, 이동단말은, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의 DRX 주기를 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기의 최소값 또는 최소값의 약수가 되도록 MBSFN 에어리어의 다중을 선택한다. 바꿔 말하면, 이동단말은 DRX 정보를 계산하여, DRX 주기가 상기한 조건을 충족시키지 않도록 하는 MBSFN 에어리어의 조합을 선택하지 않는다. MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기가 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 취할 수 있는 메저먼트 주기와 다른 경우에는, DRX 주기는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신중인 이동단말에 대해 설정가능한 메저먼트 주기, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값, 또는 이 메저먼트 주기의 최소값의 약수로 한다. 이에 따라, 과제를 해결할 수 있다.

[0440] 본 변형예 2에서, 변형예 1과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 더구나, MBSFN 에어리어의 수를 대체로, MBSFN 에어리어의 조합 수가 많아진 경우에는, 변형예 1과 비교해서 변형예 2에서는 네트워크측으로부터 이동단말에 대해 통지하는, DRX 정보량이 적어도 된다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0441] 본 변형예 2에서는 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보, 및 그때의 DRX 정보를 MBSFN 에어리어마다의 MCCH에 매핑하는 방법을 개시하였다. 각 MBSFN 에어리어의 MCCH에 매핑되는 동시에 수신가능한 MBSFN 에어리어의 정보 및 그때의 DRX 정보를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 BCCH에 매핑해도 변형예 2와 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 메인 PMCH에 매핑해도 변형예 2와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

[0442] 본 실시예 13 및 그 변형예는, 실시예 11 및 그 변형예, 실시예 12 및 그 변형예에 대해 적용가능하다.

[0443] 실시예 14.

[0444] 발명이 해결하려는 과제에 대해 도 7을 사용하여 설명한다. 도 73에 있어서, A는 L1/L2 시그널링 채널, B는 유니캐스트 송신용 리소스이다. 비특허문헌 2와 같이, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 MBSFN 서브프레임의 할당에 대해 검토되어 있다. 비특허문헌 1과 같이, 서브프레임 단위로 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN 이외의 채널의 다중이 행해진다. 이후, MBSFN 송신용의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(MBSFN sub-frame)으로 칭한다. 또한, 현재의 3GPP에 있어서, 혼합 셀에 있어서는, MBSFN 프레임(서브프레임)에 있어서, 서브프레임 단위에 있어서 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, 유니캐스트 송신용으로 사용해서는 안되는 것이 결정되어 있다. 즉 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 도 73에서는 PMCH로 표기하고 있다. 한편, 비특허문헌 1에 있어서, PCH가 PDSCH 또는, PDCCH에 매핑되는 것이 개시되어 있다. 또한, 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있다는 것이 개시되어 있다. 따라서, PCH는, L1/L2 시그널링 채널을 사용하기 때문에, MBSFN 프레임이라도 매핑할 수 있다. 한편, MBSFN 프레임에 있어서는, PCH에서 다음의 제어 정보의 하향 무선 리소스의 할당을 하는 경우, 동일한 서브프레임 상의 하향 무선

리소스는 MBMS 송신 전용이 되기 때문에, 동일한 서브프레임 내에 제어 정보의 할당을 하는 것은 불가능하다고 하는 과제가 발생한다.

[0445] 비특허문헌 3에 이동단말에의 페이징 신호 송신에 대해 이하의 기재가 있다. 페이징 그룹에 속하는 어느 한 개의 이동단말 앞의 페이징 신호가 발생한 것을 전해주는 PICH(Paging Indicator channel)은, L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신된다. 페이징 신호가 자신 앞의 것인지 아닌지를 판단하기 위해 이동단말은, 페이징 신호를 디코드한다. PICH는 페이징 신호를 1개 이상 갖는 것이 가능하다. PICH 은 L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신되는데, 즉 서브프레임 단위에 있어서 선두의 1~3 OFDM 심볼에 위치가 부여된다. 한편 PICH는, PICH와 동일한 서브프레임에 있는 PDSCH에 매핑된다. 비특허문헌 3의 페이징 신호 송신 순서에 있어서도 본 발명의 해결하려고 하는 과제는 발생한다. 즉 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, MBSFN 서브프레임이 구성되어 있는 경우, MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼로 PICH를 송신하였다고 하더라도, PICH와 동일한 서브프레임은 MBMS 송신 전용의 리소스이다. 그 때문에, 페이징 신호가 자신 앞의 것인지 아닌지를 판단하기 위한 페이징 신호를 매핑하는 PICH를 송신하는 것은 불가능하다.

[0446] 비특허문헌 4에 페이징이 일어날 때(페이징 아케이전(페이징 오케이전): Paging occasion)를 구하는 방식에 대해 이하의 기재가 있다. 페이징 오케이전을 구하기 위해서는, 페이징 인터벌(본 발명에 있어서의 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기에 해당한다)과 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수의 2개의 파라미터가 필요하고, 이 이외에 필요한 파라미터는 없다고 기재되어 있다. 더구나 페이징 오케이전이 발생하는 무선 프레임 중의 서브프레임은, 고정값으로 한다고 기재되어 있다. 그러나 비특허문헌 4에는 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임에 대한 결정방법에 관한 기재는 없다. 또한, 비특허문헌 4에는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 관계에 관한 기재는 없다.

[0447] MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외에는 MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩한 경우, 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 되어 페이징 처리에 사용하는 것은 불가능하다. 종래의 페이징 처리방법에서는 MBSFN 서브프레임에 대해 전혀 고려하고 있지 않기 때문에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리에 적용하는 것은 불가능하게 되는 문제가 생긴다. 이 문제를 해결하기 위해, 본 실시예 14에서는, MBSFN 서브프레임을 고려한 페이징 오케이전의 무선 프레임의 결정방법에 대해 개시한다.

[0448] MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는 MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩한 경우, 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 되어 페이징 처리에 사용하는 것은 불가능하다. 종래의 페이징 처리방법에서는 MBSFN 서브프레임에 대해 전혀 고려하고 있지 않기 때문에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리에 적용하는 것은 불가능하게 되는 문제가 생긴다. 이 문제를 해결하기 위해, 본 실시예 14에서는, MBSFN 서브프레임을 고려한 페이징 오케이전의 무선 프레임의 결정방법에 대해 개시한다.

[0449] MBSFN 서브프레임의 구성은, 도 3에 도시된 것과 같이, MBSFN 프레임(MBSFN frame)마다 MBSFN 서브프레임을 할당한다. MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기(Repetition Period)를 설치하고, 이 반복주기 내에서, MBSFN 프레임의 집합(MBSFN frame Cluster)을 스케줄한다. 각 MBSFN 프레임에 할당되는 MBSFN 서브프레임은 동일해도 되고 달라도 된다. MBSFN 프레임의 집합에 의해, 반복 주기(Repetition Period) 내부의 MBSFN 서브프레임의 할당 패턴(pattern)이 결정된다. 이 MBSFN 서브프레임의 할당 패턴은 이 반복주기마다 반복된다. 도면에서는, MBSFN 프레임 내의 MBSFN 서브프레임의 할당 패턴을 동일하게 하고 있지만, 이와 같이 함으로써, MBSFN 서브프레임의 서브프레임 번호를 표시하는데 필요한 bit 수가, 동일하지 않은 경우에 비해 적게 할 수 있다. 또한, 도면에서는 MBSFN 프레임을 연속으로 하고 있지만, 특별히 연속일 필요는 없다. 연속인 경우, MBSFN 프레임의 프레임 번호를 표시하는데 필요한 비트 수가, 연속이 아닌 경우에 비해 적게 할 수 있다.

[0450] MBSFN 프레임의 집합의 반복주기, MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임의 이 반복주기 내의 할당 패턴은, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또한, 자 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 한편, 페이징 오케이전의 무선 프레임의 결정방법으로서 이하의 산출식이 고려된다.

[0451] 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion)=이동단말의 식별자(IMSI 등) mod X + n×(간헐 수신 주기), n:0, 1, 2... 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. X는 간헐 수

신 주기 내에서 페이징이 발생하는 무선 프레임의 수로, $X \leq$ 간헐 수신 주기(무선 프레임 수)이다. 이때, X 의 값(X 에서의 잉여값)과, 무선 프레임 넘버(SFN)를 관계시켜 둔다.

[0452] 상기한 식으로부터 알 수 있는 것과 같이, 간헐 수신 주기 내에서, 페이징 발생 무선 프레임 수 X 에 관계된 무선 프레임에 있어서, 페이징 오케이전이 발생하게 된다. 바꿔 말하면, 페이징 오케이전의 발생은, 이 X 에 관계된 무선 프레임 패턴으로, 간헐주기마다 반복되게 된다. 페이징 오케이전을 도출하기 위해 필요한 파라미터, 이동단말의 식별자, 간헐 수신 주기, X 등은, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또한, 자셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다.

[0453] 전술한 것과 같이, MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는 MBMS 송신 전용의 리소스가 되기 때문에, MBSFN 서브프레임을 페이징 처리에 사용하는 것은 불가능하다. 따라서, 종래의 페이징 처리 방법에서는 MBSFN 서브프레임에 대해서 전혀 고려하고 있지 않기 때문에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리에 적용하는 것은 불가능하게 되는 문제가 생긴다. 이 문제를 해결하기 위해, 여기에서는, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전이 발생하는 프레임이 항상 동일한 무선 프레임이 되는 것을 피하는 방법을 개시한다. 구체적으로는, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기(Repetition Period)와, 간헐 수신 주기를 다르게 한다. 특히, MBSFN 프레임의 집합의 반복주기와 간헐 수신 주기를 동일하게 하지 않거나, 또는, 배수 관계로 하지 않도록 한다.

[0454] 일례를 하기에 나타낸다. 종래, 간헐 수신 주기로서, $2^a \times$ 무선 프레임(단위는, 수 또는 시간), a 는 양의 정수가 사용된다. a 의 값은, 기지국 또는 네트워크에 의해 결정되고 이동단말에 서빙 셀을 통해 통지된다.

[0455] 이 경우, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기(Repetition Period)를 이하의 도출식으로 한다.

[0456] $2^b \times$ 무선 프레임(단위는, 수 또는 시간), b 는 양의 정수.

[0457] 단, $a \neq b$.

[0458] 이와 같이 함으로써, 각 주기가 같아지는 일은 없고, 만약에 최초에 할당되는 초기 무선 프레임 번호(오프셋 값)가 동일한 경우에도, 항상 동일한 무선 프레임에서 MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이 생기는 것을 피할 수 있다.

[0459] 이에 따라, MBSFN 서브프레임이 존재하는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리를 가능하게 할 수 있다. 상기 예에서는, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이, 항상 동일한 무선 프레임에서 생기는 것을 피할 수 있다. 그러나, 양 주기의 도출식을, $2^m \times$ 무선 프레임($m=a, b$)으로 하고 있기 때문에, 각 주기가 배수 관계가 되어 버려, 몇회에 한번 동일한 무선 프레임에서, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이 생기게 되어 버린다.

[0460] 이것을 피하기 위해, 다른 예로서, 각 주기의 도출식을 아래와 같이 하여도 된다.

[0461] $S^m \times$ 무선 프레임(단위는, 수 또는 시간), S 는 소수(素數), m 은 양의 정수.

[0462] MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기와 간헐 수신 주기에서, 다른 S 의 값을 사용하도록 한다. S 는 소수이므로, 각 주기에 다른 S 의 값을 사용함으로써, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이, 동일한 무선 프레임에서 생기는 것을 피할 수 있다. 따라서, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전이 발생하는 프레임이 동일하게 되는 빈도를 한층 더 낮게 하는 것이 가능해진다.

[0463] 만일, 동일한 무선 프레임에서 MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이 생긴 경우에는, 기지국 또는 네트워크는, 그 무선 프레임은 MBSFN 프레임을 페이징 오케이전보다 우선하고, MBMS용의 정보의 통신을 우선하여 송신하도록 한다. 이 우선순위를 미리 결정해 둬으로써, 이동단말에 있어서도, 동시에 발생하는 무선 프레임에 있어서 어느쪽의 정보가 송신되는지를 알 수 있게 되어, 수신, 디코드하는 것이 가능해진다. 우선순위는 MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 어느쪽이 높아도 된다. MBSFN 프레임의 우선순위를 높게 하는 경우에는, MBMS 데이터의 결락(缺落), 지연이 없이 MBMS 서비스를 수신하는 것이 가능해진다. 페이징 오케이전의 우선순위를 높게 하는 경우에는, 이동단말에의 착신 처리에 갖는 시간이 단축 가능하게 되어, 착신시의 지연시간을 저감시키는 것이 가능해진다.

[0464] 이들의 예에 있어서의 각 주기의 도출식은 정적으로 정해져 있어도 된다. 도출식을 미리 2종류이상 준

비해 두고, 어느 것을 선택할지를 결정하고 있어도 된다. 또한, 어느 도출식을 선택할지를 파라미터로 해도 된다. 도출식에 사용되는 파라미터는, 정적으로 결정되어도 되고, 준정적, 또는 동적으로 결정되어도 된다. 준정적, 또는 동적으로 정해지는 경우, 각 파라미터는, 기지국 또는 네트워크에 의해 결정되고, BCCH나 MCCH, 또는 L1/L2 시그널링에 의해 이동단말에 서빙 셀을 통해 통지된다. 어떤 도출식을 사용하는지의 파라미터에 대해서는, 도출식을 미리 2종류로 해 둬으로써, 이 파라미터를 1 bit로 통지할 수 있고, 최소의 정보량으로 기지국 또는 네트워크로부터 이동단말에 통지할 수 있어, 무선 리소스의 사용 효율이 증대한다.

[0465] 도 74에, MBSFN 서브프레임의 할당 정보의 통지 및 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 도출을 행하는 경우의 시퀀스도의 구체예를 나타낸다. 스텝 ST4001에서 서빙 셀은, 자 셀의 시스템 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 통지되는 시스템 정보의 구체예로서는, 메저먼트 주기, 트랙킹 에어리어 정보(TA 정보), 간헐수신 주기가 있다. 자 셀의 시스템 정보에는, 간헐수신용 파라미터를 포함하는 것으로 한다. 간헐수신 주기는, 상기에 개시한 페이징 오케이전 발생 무선 프레임의 결정방법에 의해, 이 간헐수신용 파라미터를 사용해서 도출된다. 간헐수신용 파라미터의 구체예로서는, 간헐수신 주기 도출용의 파라미터인, a , m , S , 어느 도출식을 사용할지의 정보 등이거나, 간헐수신 주기 중의 페이징 오케이전의 수(X)(또는, 페이징 그룹 수), X 의 값(X 에서의 잉여값)과 무선 프레임 넘버(SFN)의 관계 등이 있다. 간헐수신 주기의 표시 방법의 구체예로서는 무선 프레임 수 등이 있다. 스텝 ST4002에서 이동단말은, 서빙 셀로부터 자 셀의 시스템 정보를 수신한다. 스텝 ST4501에서 서빙 셀은, MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 송신한다. MBSFN 서브프레임의 할당에 관한 현재의 3GPP에서는, 이하와 같은 것이 논의되고 있다. MBSFN 서브프레임 중의 레퍼런스 시그널과 MBSFN 서브프레임은 아닌 서브프레임의 레퍼런스 시그널의 무선 리소스로서의 매핑 위치가 다르다. 따라서, 보다 정확한 레퍼런스 시그널을 사용한 측정을 행하기 위해서는, MBMS 서비스를 수신할 능력이 없는 이동단말이라도 서빙 셀의 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 파악할 필요가 있다고 하는 논의가 되고 있다(비특허문헌 2). MBSFN 서브프레임의 할당 정보의 구체예로서는, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 도출용 파라미터, 이 주기 내의 MBSFN 서브프레임 할당 패턴이 고려된다. MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기는, 상기에 개시한 MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 결정방법에 의해, 이 MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 도출용 파라미터를 사용해서 도출된다. MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 도출용 파라미터의 구체예로서는, 이 반복 주기 도출용의 파라미터인, b , m , S , 어느 도출식을 사용할지의 정보 등이 있다. 이 주기 내의 MBSFN 서브프레임 할당 패턴의 구체예로서는, 이 반복주기 내의 MBSFN 프레임 넘버, 또는/및 MBSFN 서브프레임 넘버가 있다. 스텝 ST4502에서 이동단말은, 서빙 셀로부터 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 수신한다. 스텝 ST4503에서 이동단말은, 페이징 오케이전을 구한다. 스텝 ST4503, 4504에서 이동단말과 서빙 셀은, 이동통신 시스템으로서 동일한 방법을 사용해서 페이징 오케이전의 무선 프레임을 구한다. 스텝 ST4505에서 이동단말은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다. 스텝 ST4506에서 서빙 셀은, 이동통신 시스템으로서 이동단말과 동일한 방법을 사용해서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다.

[0466] 본 실시예 14에서 개시한 것 같이, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전이 발생하는 프레임이 항상 동일한 무선 프레임으로 되지 않도록 함으로써, 본 발명의 과제를 해결할 수 있고, MBSFN 서브프레임이 존재하는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리를 가능하게 할 수 있다.

[0467] 다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 실시예 14에서는, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기와 페이징 오케이전에 있어서의 간헐수신 주기를 다르게 하도록 했지만, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 내의 MBSFN 프레임 패턴과, 간헐수신 주기 내의 페이징 오케이전의 무선 프레임의 발생 패턴이, 동일하게 되지 않도록 하여도 된다. 예를 들면, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기를 32 무선 프레임으로 한다. 이 반복주기 내의 MBSFN 프레임을 #0~#7(반복주기 내 최초의 무선 프레임을 #0으로 한다)로 한다. 이 경우, 예를 들면, 상기한 페이징 오케이전의 도출식을 사용하여, 간헐수신 주기를 32 무선 프레임, 페이징 발생 무선 프레임 수 X 를 4, 또한, X 에서의 잉여값과 무선 프레임 넘버의 관계를, 아래와 같이 해 둔다.

[0468] X 의 잉여값=0일 때 무선 프레임 넘버 #8,

[0469] X 의 잉여값=1일 때 무선 프레임 넘버 #14,

[0470] X 의 잉여값=2일 때 무선 프레임 넘버 #20,

[0471] X 의 잉여값=3일 때 무선 프레임 넘버 #26.

[0472] 단, 무선 프레임 넘버는, 간헐수신 주기 내 최초의 무선 프레임을 #0으로 한다.

[0473] 이와 같이 대응시킴으로써, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 내의 MBSFN 프레임 패턴과, 간헐수신 주

기 내의 페이징 오케이전의 무선 프레임의 발생 패턴이, 동일하게 되지 않도록 할 수 있다. 따라서, 가령, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기와 페이징 오케이전에 있어서의 간헐 수신 주기가 동일하였다고 하더라도, 이 주기 내의 패턴이 각각 다르기 때문에, MBSFN 프레임과 페이징 오케이전의 발생이, 항상 동일한 무선 프레임에서 생기는 것을 피할 수 있다.

[0474] 본 변형예에서는, MBSFN 프레임을 기초로 페이징 오케이전의 발생 무선 프레임을 결정하고 있지만, 역으로, 페이징 오케이전의 발생 무선 프레임을 기초로 MBSFN 프레임을 결정해도 된다. 예를 들면, 페이징 오케이전의 발생 무선 프레임을 정적으로 결정해 두고, MBSFN 프레임을 준정적 또는 동적으로 결정하는 경우에는, 간헐 수신 주기 내의 페이징 오케이전의 발생 무선 프레임과 다른 무선 프레임을 MBSFN 프레임으로 하도록 하면 된다. 이와 같이 함으로써, 예를 들면, MBMS의 데이터 량에 따라 유연하게 MBSFN 서브프레임을 결정하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 사용 효율을 증대시키는 것이 가능해진다. 이 페이징 오케이전의 발생 무선 프레임을 정적으로 결정해 두고, MBSFN 프레임을 준정적 또는 동적으로 결정하는 방법은, 실시예 14에 있어서도, 또는 변형예 2에 있어서도 적용가능하다. 또한, 본 변형예에 있어서의 파라미터의 통지방법은 실시예 14에서 서술한 방법이 적용가능하다.

[0475] 본 변형예 1의 방법을 사용함으로써, 실시예 14의 효과 이외에, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기와 간헐 수신 주기가 동일하여도 된다고 하는, 효과가 얻어진다. MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기와 간헐 수신 주기를 동일하게 함으로써, 기지국 또는 네트워크로부터 이동단말에 통지하는 파라미터가 적어도 되어, 무선 리소스의 사용 효율을 증대시킬 수 있다.

[0476] 상기 예에서는, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 내의 MBSFN 프레임 패턴을 사용했지만, 반복 주기(Repetition Period 내부의 MBSFN 서브프레임의 할당 패턴)이더라도 된다. 이 경우, 이 MBSFN 서브프레임이 포함되는 MBSFN 프레임을, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기 내의 MBSFN 프레임 패턴으로 하면 된다. 이에 따라, 동등한 효과가 얻어진다.

[0477] 실시예 15

[0478] 실시예 2에서는, 페이징 신호는 MCCH 반복 기간(MCCH repetition period)마다나 페이징 신호 유무 인디케이터 반복 기간마다 기지국으로부터 송신되고, 페이징 신호를 수신하는 이동단말은 그들 반복 기간에 있어서 간헐 수신 동작을 행하는 방법을 개시하였다. 여기에서는, 페이징 신호의 통지방법으로서 다른 새로운 방법을 개시한다. 실시예 2에서도 서술했지만, 종래의 기술(W-CDMA)에서는, PCH가 매핑되는 S-CCPCH의 개수(채널라이제이션 코드의 수)를 그룹 수로 하고, 이동단말의 식별자(UE-IDD, IMSI), 간헐 수신 타이밍을 사용해서 페이징 인디케이션이 송신되는 타이밍, 즉 SFN(System Frame Number)을 계산하는 방법으로 하고 있었다. 그러나, LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서는 페이징 신호의 통지방법의 개시는 아직 없다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서는 멀티 셀 송신이며, 더구나, 임의의 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 것도 허용되고 있기 때문에, 페이징 신호를 어떤 무선 프레임 위, 또는, 어떤 서브프레임 위에 매핑하는가라는 방법에 대해서, 종래의 기술의 페이징 인디케이션을 송신하는 방법을 적용할 수는 없으며, 더구나, LTE 시스템은 CDM 방식이 아니므로, 채널라이제이션 코드수라고 하는 사고방식은 없기 때문에, 종래의 기술을 적용하는 것은 불가능하다. 따라서, 여기에서는, LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 페이징 신호를 통지하는 방법을 개시한다. 설명에 있어서는, 실시예 2와 다른 부분을 중심으로 설명한다. 특별히 설명이 없는 부분에 대해서는 실시예 2와 같다.

[0479] LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 통지하는 방법으로서, 이 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응하는 무선 프레임으로 페이징 신호가 송신되는 구성으로 한다. 구체예로서, 도 40에서 도시된 것과 같이, 각 셀에 있어서 중복하는(덮이는) MBSFN 에어리어가 존재하지 않고, MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 CDM되어 있는 경우의 페이징 신호의 통지방법을 개시한다. 우선, 페이징 그룹의 산출식에 대해서 개시한다. 페이징 그룹의 산출식($IMSI \bmod K_{sf}$) 중에서, K_{sf} 를 페이징 그룹 수로 한다. K_{sf} 의 값의 구체예로서는, 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임의 수로 한다. 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임 수가 10인 경우에는, $K_{sf}=10$ 으로 된다. 또한, 1 무선 프레임 중 SCH가 매핑되는 #0, #5를 제외한 MBSFN 서브프레임 수로 한 경우에는, $K_{sf}=8$ 이다. K_{sf} 의 값(K_{sf} 에서의 잉여값)과, 무선 프레임 중의 서브프레임 넘버를 관련시켜 둬으로써, 상기한 식에서 산출된 페이징 그룹의 값에 의해 무선 프레임 중의 어떤 서브프레임에, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 정보가 매핑되는가를 알 수 있게 된다.

- [0480] 다음에, 어느 무선 프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 신호가 매핑되는지를 관련시켜 둔다. 구체예로서 산출식은 이하와 같아진다. 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion)=(IMSI div Ksf) mod (MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기)+n×(MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기), n: 0, 1, 2... 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수.
- [0481] 「페이징 발생 무선 프레임」(이하, 페이징 오케이전)은, 페이징 신호가 매핑되는 SFN이다. 이 식에서도 알 수 있는 것 같이, 페이징 오케이전은 0부터 SFN의 최대값까지 모든 값을 취할 수 있다. 따라서, 실시예 2에서 개시한 방법에 비해, 페이징 신호를 싣는 MBSFN 서브프레임 수나 그것을 갖는 무선 프레임 수를 많게 할 수 있다. 이 때문에, 1개의 MBSFN 서브프레임에 싣는 이동단말 수를 적게 하는 것이 가능해져, 1개의 MBSFN 서브프레임 상의 이 이동단말 수의 페이징 신호를 싣는데 필요한 물리영역은 적어도 되게 된다. 또한, MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서 간헐 수신 주기를 MCCH가 송신되는 주기에 의존해서 결정할 필요가 없기 때문에, 시스템으로서 유연하게 간헐 수신 주기를 설정하는 것이 가능해진다. 다음에, 페이징 신호를 싣는 물리영역에 대해서 서술한다. 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응하는 전체 무선 프레임으로 송신되는 구성으로 한다. 실시예 8에서 개시한, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널(DPCH)을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 방법을 적용한다. 도 42에 도시된 것과 같이, MBSFN 에어리어에 대응하는 MBSFN 서브프레임의 일부에 페이징 신호를 싣기 위한 DPCH를 설치하는 구성으로 한다. DPCH는 MBSFN 에어리어에 대응하는 전체 무선 프레임으로 구성되고, DPCH는 1 무선 프레임 내의 전체 MBSFN 서브프레임으로 구성되어도 되고, 1 무선 프레임 중 SCH가 매핑되는 #0, #5를 제외한 MBSFN 서브프레임으로 구성되어도 된다. DPCH가, 1 무선 프레임 내의 전체 MBSFN 서브프레임으로 구성된 경우에는 Ksf=10으로 하면 되고, 1 무선 프레임 중 SCH가 매핑되는 #0, #5를 제외한 MBSFN 서브프레임으로 구성된 경우에는 Ksf=8로 하면 된다. 또한, Ksf는 1 무선 프레임 내의 서브프레임 수이면 다른 값이어도 된다. 페이징 전용 채널 상의 페이징 신호에 대해, 페이징 신호를 페이징 신호 전용 채널에 매핑하는 방법에 대해서는 실시예 8에서 개시한 방법을 적용할 수 있으므로 여기에서는 설명을 생략한다.
- [0482] 상기한 것과 같은 페이징 신호의 통지방범, 페이징 신호를 싣는 채널 구성으로 함으로써, MBMS 전용 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응하는 전체 무선 프레임에서 페이징 신호가 송신되는 것이 가능해져, LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 통지하는 것이 가능해진다고 하는 효과가 얻어진다.
- [0483] 다른 구체예로서, DRX 기간을 고려한 경우의 페이징 신호의 송신방법을 개시한다. 실시예 2에서, 페이징 신호를 MBMS 송신 전용 셀로 통지하기 위해 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 동기 유지나 통지 정보의 취득이나 셀 리셀렉션을 가능하게 하기 위해, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 메저먼트용의 DRX 기간을 설치하는 방법을 개시하였다. 여기에서는, 이 DRX 기간을 설치한 경우에 대해, 이 DRX 기간도 고려한 경우의 페이징 신호의 송신방법에 대해 나타낸다. 이 DRX에 관한 상세의 설명은 실시예 2에서 개시되어 있으므로 여기에서는 생략한다. 본 구체예에 있어서는, 이 DRX 기간은 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)에 1개 설치되는 것으로 한다. 도 75에 DRX 기간도 고려한 경우의 각 셀에 있어서의 MBSFN 에어리어마다의 MBSFN 서브프레임 구성예를 나타낸다. SFN이 0으로부터 SFNmax로 하고, DRX 기간을 d 무선 프레임으로 한다. 각 셀로부터, SFN=0~SFNmax-d의 무선 프레임으로 MBMS용 데이터가 송신된다. SFN=SFNmax-d+1~SFNmax는 DRX 기간으로 하여, 송신 오프가 된다. DRX 기간은 MBSFN 동기 에어리어에 1개 설치된 것으로 하고 있다. 따라서, 각 MBSFN 에어리어에 속하는 셀은 동일한 타이밍(SFN)으로 송신 오프가 된다. 페이징 신호는, MBMS용 데이터가 송신되는 SFN=0~SFNmax-d의 무선 프레임으로 실시예 8에 개시한 DPCH에 실어 송신된다. 우선, 페이징 그룹의 산출식에 대해 개시한다. 페이징 그룹의 산출식을 이하에 나타낸다.
- [0484]
$$\text{IMSI mod Ksf}$$
- [0485] Ksf를 페이징 그룹 수로 한다. Ksf의 값의 구체예로서는, 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임의 수로 한다. 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임 수가 10인 경우에는, Ksf=10이 된다. 또한, 1 무선 프레임 중 SCH가 매핑되는 #0, #5를 제외한 MBSFN 서브프레임 수로 한 경우에는, Ksf=8이다. Ksf의 값과, 무선 프레임 중의 서브프레임 넘버를 관계시켜 둌으로써, 페이징 그룹에 의해 무선 프레임 중의 어떤 서브프레임에, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 정보가 매핑되는지를 알 수 있게 된다.
- [0486] 다음에, 어떤 무선 프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 신호가 매핑되는가인데, 구체적인 산출식으로서 2가지 방법을 개시한다. 우선, 첫번째의 방법을 개시한다. 페이징 오케이전(Paging Occasion)을 다음과 같이 한다.

- [0487] 페이징 오케이전=(IMSI div Ksf) mod (SFNmax- Σ DRX),
- [0488] MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기=SFNmax, 단, 페이징 오케이전은, DRX를 제외한 무선 프레임의 리넘버링한 값으로 한다.
- [0489] 여기에서, SFNmax는 SFN의 최대값, Σ DRX는, 0부터 SFNmax까지 존재하는 DRX 기간 전체의 합이다. 즉, (SFNmax- Σ DRX)은 DRX 기간을 제외한 무선 프레임 수를 나타내고 있다. 따라서, 이 식에서 알 수 있는 것 같이, 페이징 신호가 매핑되는 SFN은 DRX를 제외한 MBSFN 에어리어마다의 MBSFN 서브프레임이 존재하는 무선 프레임의 값을 취할 수 있게 된다. 또한, 간헐 수신 주기는 SFNmax로 하고 있으므로, 어떤 1개의 이동단말에 있어서는, SFN이 0부터 SFNmax 중에 1회의 페이징 오케이전이 발생하게 된다. 이와 같이 함으로써, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어에 대응하는 MBSFN 서브프레임에 페이징 신호를 설치하는 것이 가능해져, 이동단말은 이 페이징 신호를 MBMS 수신중 또는 수신하려고 하고 있을 때에 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 페이징 신호를 싣는 물리영역의 구성방법 및 페이징 신호를 페이징 신호 전용 채널에 매핑하는 방법에 대해서는 전술한 방법을 적용할 수 있으므로 여기에서는 설명을 생략한다.
- [0490] 어떤 무선 프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 신호가 매핑될지에 대해, 두번째의 방법을 개시한다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기로서 2종류의 주기를 갖는 방법으로 한다. 1개는 SFN의 최대값 내에서 간헐 수신이 반복되는 주기, 또 1개는 SFN의 최대값마다 간헐 수신이 반복되는 주기이다. 구체적인 페이징 오케이전(Paging Occasion)을 다음과 같이 한다.
- [0491] Paging Occasion=(IMSI div Ksf) mod (MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1)+n $\times$ (MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1),
- [0492] MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1 $\leq$ (SFNmax- Σ DRX),
- [0493] MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #2=SFNmax, n:0, 1, 2... 단, $\forall$ Paging Occasion $\leq$ (SFNmax- Σ DRX).
- [0494] 단, 페이징 오케이전은, DRX를 제외한 무선 프레임의 리넘버링한 값으로 한다.
- [0495] 여기에서, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1은 SFN의 최대값 내에서 간헐 수신이 반복되는 주기이다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #2는 SFN의 최대값마다 간헐 수신이 반복되는 주기이다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #2는, 이 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1에서 산출되는 0부터 SFNmax 사이의 무선 프레임의 값의 패턴을, SFN의 최대값마다 반복하도록 설정하기 위한 주기이다. 페이징 오케이전의 계산 결과가 취할 수 있는 모든 값이 (SFNmax- Σ DRX) 이하가 되도록 n을 결정함으로써, 각 이동단말의 페이징 기회는 균등하게 주어지게 된다. 만약, 각 이동단말의 페이징 기회는 균등하게 제공할 필요가 없는 경우에는, n: 0, 1, 2... 단, Paging Occasion $\leq$ (SFNmax- Σ DRX)으로 해도 된다.
- [0496] 이와 같이 함으로써, 각 이동단말의 페이징 기회에 차이가 생기게 되지만, 페이징 신호 통지에 사용되지 않는 무선 프레임은 없어지고, 이동단말로서는 가능한 많은 기회를 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해져, 페이징 신호의 수신 오차, 착신 동작의 지연 등을 삭감하는 것이 가능해진다.
- [0497] MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1의 구체적인 설정 예를 나타낸다. 예를 들면,
- [0498] $a \times 2^{(k-1)} \leq \text{SFNmax} - \Sigma \text{DRX}$, 단, a, k는 양의 정수,
- [0499] 로 하고, 미리, a, $a \times 2$, $a \times 2^2$, ..., $a \times 2^{(k-1)}$ 를 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1로 해 두고, 그 중에서 선택할 수 있게 해 두면 된다. a, k의 값을 상위 레이어에서 선택하고, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 셀의 통지 정보, 또는 MBMS 전용 주파수 레이어의 셀의 통지 정보, 또는 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 내의 MBMS 서비스에 대응하는 MCCH에서 이동단말에 통지해 두고, 이동단말은 그 통지된 값을 기초로 산출하도록 하여도 된다. 본 방법에 있어서는, 페이징 신호를 싣는 물리영역의 구성방법 및 페이징 신호를 페이징 신호 전용 채널에 매핑하는 방법에 대해서는 전술한 방법을 적용할 수 있으므로 여기에서는 설명을 생략한다.
- [0500] 이상에서, DRX 기간을 고려한 경우의 페이징 신호의 송신방법의 구체예를 개시하였다. DRX 기간을 고려

한 경우의 페이징 신호의 송신방법으로서, DRX 기간을 제외한 무선 프레임의 MBSFN 서브프레임에 페이징 신호를 신도록 해 두면 된다. 이 MBSFN 서브프레임은, DRX 기간을 제외한 무선 프레임의 모든 MBSFN 서브프레임으로 해도 되고, 일부의 MBSFN 서브프레임으로 해도 된다.

[0501]

이상에서, DRX 기간을 고려한 경우의 페이징 신호의 송신방법을 개시하였다. 이 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기로서 2종류의 주기를 갖는 방법은, MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되어 있는 경우에 대해서도 적용가능하다. 예를 들면, 도 39에 나타낸 것과 같이, 각 셀에 있어서 중복하는 MBSFN 에어리어가 존재하지 않고, MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되어 있는 경우에 DRX 기간이 있는 경우에는, $(SFN_{max} - \Sigma DRX)$ 대신에, 각 셀이 속하는 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임을 갖는 무선 프레임 수로 하고, 1 무선 프레임 내의 MBSFN 서브프레임 수를 K_{sf} 로 하면 된다. 예를 들면, 도 41에 도시된 것과 같이, 각 셀에 있어서 중복하는 MBSFN 에어리어가 존재하고 있고, 중복하고 있지 않은 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 CDM되고 있고, 중복하고 있는 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되고 있는 경우에 DRX 기간이 있는 경우에는, 몇가지 방법이 고려된다.

[0502]

각 셀이 속하는 1개의 MBSFN 에어리어 상에서 페이징 신호를 송신하는 경우에는, 마찬가지로, $(SFN_{max} - \Sigma DRX)$ 대신에, 이 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임을 갖는 무선 프레임 수로 하고, 1 무선 프레임 내의 MBSFN 서브프레임 수를 K_{sf} 로 하면 된다. 덮고 있는 MBSFN 에어리어(에어리어 4)에서도 페이징 신호를 송신하는 경우에는, 덮고 있는 MBSFN 에어리어의 #0, #5의 서브프레임에 DPCH를 설치하고, 덮여져 있는 MBSFN 에어리어(예를 들면, 에어리어 1)의 스크램블링 코드를 곱해서 보내도록 하면 된다. 실시예 2에서 개시한 것과 같이, 덮여져 있는 MBSFN 에어리어에 대응하는 MBSFN 서브프레임의 #0, #5의 서브프레임에서는, SCH가 송신되기 때문에, MBSFN 에어리어 1의 스크램블링 코드나 레퍼런스 시그널(RS)을 사용할 수 있도록 구성된다. 따라서, 덮고 있는 MBSFN 에어리어의 #0, #5의 서브프레임에 DPCH를 설치하고, MBSFN 에어리어 1의 스크램블링 코드를 곱해서 보내도록 함으로써, DRX 기간을 제외한 모든 무선 프레임에 DPCH를 설치하는 것이 가능해진다. 따라서, $(SFN_{max} - \Sigma DRX)$ 는 그대로 사용하고, K_{sf} 를 2(#0, #5의 서브프레임에 대응)로 하면 된다. 덮고 있는 MBSFN 에어리어(에어리어 4)에 있어서 덮여져 있는 MBSFN 에어리어(예를 들면 에어리어 1)의 스크램블링 코드가 곱해진 서브프레임이 없는 경우에는, DRX 기간을 제외한 전체 무선 프레임에서 동일한 페이징 신호를 송신하는 것은 불가능하게 된다. 따라서, MBSFN 에어리어 1 또는 MBSFN 에어리어 4만의 MBSFN 서브프레임에 DPCH를 설치하고, 페이징 신호를 송신한다. 이 경우에는, 1개의 MBSFN 에어리어 상에서 페이징 신호를 송신하는 경우와 마찬가지로, $(SFN_{max} - \Sigma DRX)$ 대신에, 어느 1개의 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임을 갖는 무선 프레임 수로 하고, 1 무선 프레임 내의 MBSFN 서브프레임 수를 K_{sf} 로 하면 된다.

[0503]

또한, 상기에서는, MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되어 있는 경우에 대해서도 본 페이징 신호의 송신방법은 적용가능한 것을 설명했지만, 이 경우에 DRX 기간이 더 설치되는 경우에도 적용가능하다. 상기한 것과 같은 페이징 신호의 통지방법, 페이징 신호를 신는 채널 구성으로 함으로써, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서 DRX 기간이 설치된 경우에도, LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 통지하는 것이 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, DRX 기간으로서, 상기에서 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 동기 유지나 통지 정보의 취득이나 셀 리셀렉션을 가능하게 하는 용도로 DRX 기간을 설치한 경우를 서술했지만, 이 용도에 한정되지 않고, DRX 기간이 설치된 경우에 있어서도 본 실시예에서 개시한 페이징 신호의 통지방법, 페이징 신호를 신는 채널 구성은 적용가능하기 때문에, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어, MBMS 송신 전용 주파수 레이어, 더구나 그 밖의 시스템의 병존, 공용을 가능하게 하여, 이동통신 시스템을 유연하게 구성, 운용할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다.

[0504]

본 실시예에 있어서의 이동통신 시스템의 처리의 흐름에 대해 설명한다. 실시예 2에서 개시한 방법과 다른 점을 주로 나타낸다. 우선, MCCH 반복 기간(MCCH repetition period) 등의 MCCH의 스케줄링에 관한 정보나 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 측정용의 DRX 정보 이외에, MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터, 구체적으로는 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 #1, #2, a , k , K_{sf} 가 이동단말에 통지되지 않으면 안된다. 이들 정보는 모두 통지될 필요가 없고, 사용되는 페이징 그룹이나 페이징 오케이전(paging occasion)의 산출식에 따라 필요한 파라미터가 통지되면 된다. 이들 MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터는, MCCH의 스케줄링에 관한 정보와 함께, ST1723, ST1724에서 MBMS 전용 셀로부터 BCCH에서 이동단말에 통지되도록 하여도 된다. 또한, MBMS 에어리어 정보나 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 메저먼트용의 DRX 정보나 페이징 그룹 수와 함께, ST1728, ST1729에서 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 된다. 여기에서, 페이징 오케이전 산출식에 필요한 파라미터가 통지되면 된다고 하였지만, 페이징 오케이전에 한정되지 않고, 이동단말이 간헐 수신 동작시 어떤 타이밍(SFN)을 수신

하면 되는지를 표시한 파라미터이면 된다. 구체예로서, 명시적인 수신 타이밍(SFN), 간헐 수신 주기를 들 수 있다.

[0505] 다음에, 이동단말에 있어서의 간헐 수신 준비 동작을 설명한다. 도 76에 본 실시예에 있어서의 이동단말에 있어서의 간헐 수신 준비 동작 처리를 나타낸다. 도 19 중의 ST1735 대신에 ST6201이 행해진다. ST6201에서 이동단말은, 스텝 ST1729에서 수신한 MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터를 사용해서 MBMS 수신시 간헐 수신 준비를 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1729에서 수신한 페이징 그룹 수 Ksf, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기, a, k, DRX 정보 등을 사용하여, 전술한 자 이동단말의 페이징 그룹과 페이징 오케이전을 산출한다. 또한, 페이징 그룹과 페이징 오케이전의 산출에는, 이동단말의 식별 ID(UE-ID, IMSI)를 사용한다. SFNmax는 시스템으로서 미리 결정되어 있으면 되고, 그 값을 사용한다.

[0506] 다음에, MBMS 수신시의 간헐 수신 처리에 대해 설명한다. 도 77에 본 실시예에 있어서의 MBMS 수신시 간헐 수신 처리를 나타낸다. 스텝 ST6301에서 이동단말은, 스텝 ST6201에서 행한 페이징 오케이전 산출결과에서 페이징 신호의 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. 더 구체적으로는 자 이동단말 앞의 페이징 오케이전의 SFN 번호인지 아닌지를 판단한다. 페이징 오케이전의 SFN 번호가 아닌 경우, ST6306으로 이행한다. ST6306에서 이동단말은 ST1725에서 수신한 MCCH의 스케줄링을 사용하여, MCCH 수신 타이밍인지 아닌지 판단한다. 더 구체적으로는, MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호인지 아닌지를 판단한다. 구체예로서는, 스텝 ST1725에서 수신하는 파라미터 예의 MCCH 반복 기간, 스타팅 포인트 값을 사용해서 MCCH가 매핑되는 선두의 SFN 번호를 구하고, BCCH 등에 매핑되는 SFN을 기초로 MCCH가 매핑되는 선두인지 아닌지를 판단한다. MCCH가 매핑되는 선두의 타이밍이 아닌 경우, 스텝 ST1753으로 이행한다. MCCH가 매핑되는 선두의 타이밍인 경우, 스텝 ST1788로 이행한다. 스텝 ST1722는, 예를 들면 도 26이면 MCCH 반복 기간 1마다 판단하는 것으로 하여도 된다. 또한, 예를 들면 도 27, 도 29이면 MCCH 반복 기간마다 판단하는 것으로 하여도 된다. ST6301에서 페이징 오케이전의 SFN 번호인 경우에는, ST6302로 이행한다.

[0507] 스텝 ST6307에서 해당 이동단말에 페이징이 발생한다. 스텝 ST6308에서 MME는 페이징이 발생한, 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 TA(Tracking Area) 리스트를 확인한다. 스텝 ST6309에서 MME는, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 TA(MBMS)가 포함되어 있는지 아닌지 판단한다. 구체예로서는, 도 31a와 같은 리스트에서 UE-ID를 기초로 해당 이동단말의 TA 리스트를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1(UE-ID#1)인 경우에는 TA(MBMS)은 포함되지 않는 것으로 판단한다. 한편 해당 이동단말이 도 31a의 UE#2(UE-ID#2)인 경우에는, TA(MBMS)#1이 포함되어 있으므로, TA(MBMS)는 포함된다고 판단한다. TA(MBMS)가 포함되어 있지 않을 경우, 스텝 ST1814로 이행한다. TA(MBMS)가 포함되어 있었을 경우, 스텝 ST6310으로 이행한다. 스텝 ST6310에서 MME는 MCE에 대해 페이징 리퀘스트(Paging Request)를 송신한다. MME로부터 페이징 리퀘스트를 송신하는 MCE로서는, MME가 관리하는 기지국과 지리적으로 중첩하고 있는 기지국을 관리하는 전체 MCE가 고려된다. 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), TA(MBMS) 넘버 등이 고려된다. 이때, TA(MBMS) 넘버 대신에 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID, 또는 MBSFN 에어리어 ID로 하여도 된다.

[0508] 스텝 ST6311에서 MCE 는 페이징 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST6312에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE 중에서, 리퀘스트 의 파라미터로서 통지된, (MBMS) 넘버와 관련된 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있는 MCE는, 페이징 송신 준비를 행한다. 페이징 송신 준비의 구체예로서는, MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹과 페이징 오케이전(paging occasion)을 산출한다. MBMS 수신시 간헐 수신시용의 파라미터로서 구체적으로는, 자 기지국(자 MBSFN Area)의 페이징 그룹 수 Ksf, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기, a, k, DRX 정보 등이다. 페이징 그룹과 페이징 오케이전의 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체적인 산출식은 전술하였으므로 여기에서는 생략한다. 상기한 것과 같이, 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE측에서 TA(MBMS) 넘버(MBSFN Area)와 MCE의 결속을 관리하는 방법은, MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 관계를 MBMS 서비스의 아키텍처 내에서만 행할 수 있기 때문에, MME와 무관하게 행할 수 있기 때문에, 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0509] 또한, MME가 도 31c에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 더구나 도 31d에 도시된 것과 같이, MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 번호를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST6310에서 MME는, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하는 MCE에만 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 스텝 ST6311에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE는, 상기와 같은 페이징 송신 준비를 행한다. 상기한 것과

같이, MME 내에서 MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE와의 관계를 관리하는 방법(도 31d)은, MME로부터 MCE에 통지하는 MCE의 수가 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과가 얻어진다. 또한 통지하는 정보량이 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과가 얻어진다.

[0510]

또한 MME가 도 31c에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 도 31e에 더 도시된 것과 같이, MBSFN 에어리어 ID와 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 MBMS 전용 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 셀 ID를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST6310에서 MME는, MCE가 아니고 MME가 관리하는 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 셀에 대해, 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 MBSFN 에어리어 ID와 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 셀의 관계를 관리하는 방법(도 31e)은, MCE에서 이동단말의 페이징 신호 송신에 관한 처리를 행하지 않아도 되게 된다. 이것은, MCE에의 기능 추가를 행하지 않아도 되므로 MCE의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 MCE의 처리부하의 저감을 도모할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0511]

실제로 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성예에 대해서는 실시예 8에서 개시한 페이징 전용 채널(DPCH)의 채널 구성 및 페이징 신호를 페이징 신호 전용 채널에 매핑하는 방법을 적용할 수 있다. 도 43, 도 44, 도 45에 그들 구성 및 방법이 도시되어 있다. 이들의 상세의 설명은 실시예 8에서 개시되어 있으므로 여기에서는 생략한다.

[0512]

이후, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성예에 대해서는 도 43, 도 44를 예로 들어 설명한다. 스텝 ST6313에서 MCE는, 해당 이동단말의 페이징 신호의 스케줄링을 행한다. 구체적으로는, 페이징이 발생한 이동단말의 대수에 따라 필요하게 되는 페이징 신호용의 물리영역(OFDM 심볼수)으로부터 PCFICH의 값을 결정한다. 또한, 스텝 ST6312에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 번호와 페이징 오케이전으로부터 얻어지는 SFN 넘버의 MBSFN 서브프레임 넘버 상의 페이징 신호용의 물리영역에 매핑되는 정보요소의 몇번째에 해당 이동단말의 식별자를 할당할지를 결정한다. 이 스케줄링을 MCE에서 행함으로써 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국과 동일한 물리 리소스로부터 해당 이동단말의 식별자가 송신되게 된다. 이에 따라, 이동단말은 MBSFN 에어리어에서 멀티 셀 송신되고 있는 DPCH를 수신함으로써, SFN 게인의 은혜를 받은 페이징 신호가 수신 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST6314에서 MCE는 MBSFN 에어리어 내의 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트에 포함되는 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), 스텝 ST6313에서 행한 페이징 신호의 스케줄링 결과(구체적으로는 SFN, MBSFN 서브프레임 넘버, 정보요소 넘버, PCFICH 값) 등이 고려된다. 스텝 ST6315에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 MCE로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한다.

[0513]

MME(103)과 MCE(801) 사이에 MME-MCE간 IF를 설치하는 대신에, MME(103)과 MBMS GW(802)(더욱 상세하게는, MBMS CP(802-1)) 사이에 MME-MBMS GW 인터페이스를 형성해도 된다. 그리고, 스텝 ST6311~스텝 ST6314까지의 MCE의 처리 내용을 MBMS GW에서 행하는 것으로 하여도 본 발명과 같은 효과가 얻어진다.

[0514]

스텝 ST6316에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 해당 이동단말 페이징 그룹과 페이징 오케이전을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 스텝 ST6314에서 해당 이동단말의 페이징 그룹과 페이징 오케이전도 통지하고 있으면, 스텝 ST6316은 생략가능하다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 내의 각 기지국의 제어 부하의 경감 효과를 얻을 수 있다. 한편 스텝 ST6314에서 해당 이동단말의 페이징 그룹 또는 페이징 오케이전을 통지하지 않고, 스텝 ST6316에서 MBSFN 에어리어 내부의 각 기지국에서 페이징 그룹과 페이징 오케이전을 산출하는 방법에 있어서는, MCE로부터 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에 대한 통지 정보를 경감 가능하게 되어, 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST6317에서 MBSFN 에어리어 내부의 각 기지국은, 스텝 ST6315에서 수신한 해당 이동단말의 식별자, 페이징 신호의 스케줄링 결과 등을 사용하여, 페이징 신호를 송신하는 무선 프레임 넘버, MBSFN 서브프레임 넘버를 도출한다. 스텝 ST6318에서, 도출한 무선 프레임 넘버, MBSFN 서브프레임 넘버의 PCFICH의 물리영역에 PCFICH 값을 매핑하고, 또한, 도출한 무선 프레임 넘버, MBSFN 서브프레임 넘버의 DPCH의 물리영역에, 해당 이동단말의 식별자를, 해당 정보요소 넘버에 할당해서 매핑하여 송신을 행한다. MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에 페이징 신호의 송신을 행한다. 그때의 DPCH 내부의 페이징 관련 영역에의 매핑방법이나, 구체적인 물리 채널에의 매핑방법 등은 실시예 8에서 개시한 방법을 사용하는 것이 가능하다.

[0515]

스텝 ST6302에서 이동단말은, 페이징 그룹 산출 결과에서 얻은 자 그룹의 MBSFN 서브프레임의 PCFICH를 수신한다. 스텝 ST6303에서 이동단말은, PCFICH에서, DPCH용 OFDM 심볼수를 판정한다. 스텝 ST6304에서 이동단

말은, 판정한 DPCH용 OFDM 심볼수를 기초로, 동일한 MBSFN 서브프레임의 DPCH가 실린 물리영역을 수신하여 디코딩한다. 그때, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행한다. 스텝 ST6305에서 이동단말은, 스텝 ST6304에서 행한 블라인드 검출에 있어서 자 이동단말의 식별자를 검출하였는지 아닌지 판단한다. 검출하지 않은 경우에는 스텝 ST1788로 이행한다. 검출한 경우에는 스텝 ST1819로 이행한다.

[0516] 이에 따라, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있고, 이에 따라, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다.

[0517] 본 실시예에 개시한 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 페이징 신호를 통지하는 방법으로 함으로써, 페이징 신호를 싣는 MBSFN 서브프레임 수나 그것을 갖는 무선 프레임 수를 많게 할 수 있다. 이 때문에, 1개의 MBSFN 서브프레임에 싣는 이동단말 수를 적게 하는 것이 가능해 지고, 1개의 MBSFN 서브프레임 상의 이 이동단말 수의 페이징 신호를 싣는데 필요한 물리영역은 되게 된다. 또한, MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기를 MCCH가 송신되는 주기에 의존해서 결정할 필요가 없기 때문에, 시스템으로서 유연하게 간헐수신 주기를 설정하는 것이 가능해진다.

[0518] 상기에서는, 페이징 신호의 통지방법으로서, 페이징 오케이전이 DRX 기간을 제외한 모든 무선 프레임에 존재하는 경우에 대해 서술하였다. 페이징 오케이전을 DRX 기간을 제외한 무선 프레임 중, 1개 또는 복수개로 하여도 된다. 이것에 의해, 전체 무선 프레임에 페이징 신호를 싣기 위한 페이징 전용 채널(DPCH)을 설치해 둘 필요가 없어지고, 페이징 신호를 싣지 않는 무선 프레임에서는 MBMS 서비스용의 데이터를 송신하는 것이 가능해져, MBMS 서비스의 고속, 대용량화를 도모할 수 있다. 페이징 오케이전을 DRX 기간을 제외한 무선 프레임 중, 1개 또는 복수개로 하는 구체적인 방법을 개시한다. 페이징 그룹의 산출식은 마찬가지로, K는 페이징 그룹 수로 하고, IMSI mod K 로 한다.

[0519] K의 값의 구체예로서는, 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임의 수로 한다. 예를 들면, 1 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임 수가 10인 경우에는, $K=10$ 이 된다. 또한, 1 무선 프레임 중 SCH가 매핑되는 #0, #5를 제외한 MBSFN 서브프레임 수로 한 경우에는, $K=8$ 이다. K의 값(K에서의 잉여값)과, 무선 프레임 중의 서브프레임 넘버를 관련시켜 둠으로써, 상기한 식에서 산출된 페이징 그룹의 값에 의해 무선 프레임 중의 어느 서브프레임에, 자 이동단말이 속하는 그룹의 페이징 정보가 매핑될지를 알 수 있게 된다. 다음에, 어떤 무선 프레임에 자신이 속하는 그룹의 페이징 신호가 매핑될지를 관련시켜 둔다. 구체예로서 산출식은 이하와 같이 된다. 우선은, DRX 기간이 없는 경우에 대해 개시한다.

[0520] 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion) = $(\text{IMSI div } K) \bmod X + n \times (\text{MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기})$, $n: 0, 1, 2, \dots$ 단, $\text{Paging Occasion} \leq \text{SFN의 최대값}$. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. X는 MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기 내에서 페이징이 발생하는 무선 프레임의 수이며, $X \leq \text{MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기(무선 프레임 수)}$ 이다. 이때, X의 값(X에서의 잉여값)과, 무선 프레임 넘버(SFN)를 관계시켜 둔다.

[0521] 이와 같이 함으로써, 페이징이, MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기 내의 X개의 무선 프레임에서 발생하도록 할 수 있고, 상기한 식에서 산출된 페이징 오케이전의 값에 의해, 어느 무선 프레임에 자 이동단말의 페이징 정보가 놓여질지를 알 수 있게 된다. X의 값과 관계된 무선 프레임 이외의 무선 프레임에서는 페이징 오케이전은 발생하지 않고, MBMS 서비스용의 데이터를 송신시키는 것이 가능해진다. 페이징이 발생하는 무선 프레임이, 주기적으로 되어 있는 경우에는, 예를 들면, 이 주기를 TX로 하면 다음 식과 같이 하면 된다.

[0522] 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion) = $((\text{IMSI div } K) \bmod (\text{Int}(T/\text{TX}))) \times \text{TX} + n \times (\text{MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기})$, $n: 0, 1, 2, \dots$ 단, $\text{Paging Occasion} \leq \text{SFN의 최대값}$. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. $\text{TX} \leq \text{MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기(무선 프레임 수)}$ 이다.

[0523] 주기적으로 함으로써, 전술한 X의 값(X에서의 잉여값)과 무선 프레임 넘버(SFN)를 관계시켜 둘 필요가 없어지기 때문에, 산출 연산을 간단하게 할 수 있다. 다음에, DRX 기간이 있을 경우에 대해 개시한다. 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion) = $(\text{IMSI div } K) \bmod X + n \times (\text{MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기})$, $n: 0, 1, 2, \dots$ 단, $\text{Paging Occasion} \leq \text{SFN의 최대값}$. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. X는 MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐수신 주기 내에서 페이징이 발생하는 무선 프레임의 수로, $X \leq (\text{SFN}_{\text{max}} - \Sigma$

DRX). 이때, X의 값(X에서의 잉여값)과, 무선 프레임 넘버(SFN)를 관계시켜 둔다.

[0524] 또는, 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion) = $((\text{IMSI} \div K) \bmod (\text{Int}(T/\text{TX}))) \times \text{TX} + n \times (\text{MBMS}$ 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기), $n: 0, 1, 2, \dots$ 단, $\text{Paging Occasion} \leq \text{SFN}$ 의 최대값. SFN은 0 부터 SFN의 최대값까지의 정수. $\text{TX} \leq (\text{SFN}_{\text{max}} - \sum \text{DRX})$. 단, 페이징 오케이전은, DRX를 제외한 무선 프레임을 리턴 버링한 값으로 한다.

[0525] 상기한 MBMS 수신시 간헐 수신사용의 파라미터는 사용되는 페이징 그룹이나 페이징 오케이전(paging occasion)의 산출식에 따라 필요한 파라미터가 통지되면 된다. 예를 들면, MBMS 수신시 간헐 수신사용의 파라미터로서, 상기 페이징 오케이전의 산출식에서는 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기, X, X 값(X의 잉여값)과 무선 프레임 넘버(SFN)의 관계, TX, K, K 값(K의 잉여값)과 서브프레임의 관계 등이 있다. 이들 MBMS 수신시 간헐 수신사용의 파라미터는, MCCH의 스케줄링에 관한 정보와 함께, ST1723, ST1724에서 MBMS 전용 셀로부터 BCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 된다. 또한, MBMS 에어리어 정보나 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 메저먼트용의 DRX 정보나 페이징 그룹 수와 함께, ST1728, ST1729에서 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 된다. 여기에서, 페이징 오케이전 산출식에 필요한 파라미터가 통지되면 되는 것으로 하였지만, 페이징 오케이전에 한정되지 않고, 이동단말이 간헐 수신 동작시 어느 타이밍(SFN)을 수신하면 좋을지를 표시하는 파라미터이면 된다. 구체예로서, 명시적인 수신 타이밍(SFN), 간헐 수신 주기를 들 수 있다. X 값(X의 잉여값)과 무선 프레임 넘버(SFN)의 관계와, K 값(K의 잉여값)과 서브프레임의 관계에 대해서는, 파라미터로 하지 않고, 미리 결정되어 있어도 된다. 예를 들면, 페이징 신호를 싣는 서브프레임 수를 K로 했을 때, K의 잉여값이 0인 경우에는 무선 프레임 중의 페이징 신호가 실리는 최초의 서브프레임, K의 잉여값이 1인 경우에는 페이징 신호가 실리는 2번째의 서브프레임, ..., K의 잉여값이 K-1인 경우에는 무선 프레임 중의 페이징 신호가 실리는 최후의 K번째의 서브프레임으로 한다. 이와 같이 함으로써, 시그널링 양을 삭감하는 것이 가능해져, MBMS 서비스의 전송 용량을 증대시키는 것이 가능해진다.

[0526] 상기에서는, 페이징 신호의 통지방법으로서, 페이징 오케이전이 DRX 기간을 제외한 무선 프레임 중에서, 1개 또는 복수개로 한 경우에 대해 나타냈다. 이 방법은 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되어 있는 경우에도 적용할 수 있다. 앞서 말한 것과 같이, MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임이 TDM되어 있는 경우에는 $(\text{SFN}_{\text{max}} - \sum \text{DRX})$ 대신에, 이 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임을 갖는 무선 프레임 수로 하면 된다.

[0527] 페이징 신호를 싣는 물리영역에 대해서는 전술한 것과 같이, 실시예 8에서 개시한, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되는 페이징 전용의 물리 채널(DPCH)을 설치하고, 이 물리 채널 위에 페이징 신호를 싣는 방법이 적용가능하다. 이 경우에는, DPCH는 MBSFN 에어리어에 대응하는 전체 무선 프레임에 구성될 필요는 없고, 페이징 오케이전이 발생하는 무선 프레임에 구성되면 된다. 또한, DPCH는 1 무선 프레임 내의 전체 MBSFN 서브프레임에 구성되어도 되고, K고의 MBSFN 서브프레임에 구성되어도 된다. 이에 따라, DPCH를 구성하지 않는 무선 프레임에서는 MBMS 서비스용의 데이터를 송신하는 것이 가능해지기 때문에, MBMS 서비스의 고속화, 대용량화를 도모할 수 있다. 이와 같은 페이징 신호의 통지방법으로 함으로써, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서 DRX 기간이 설정된 경우에도, LTE 시스템의 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 통지하는 것이 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 본 발명에 있어서의 페이징 방법에서는, 페이징후의 통신은 유니캐스트 셀에서 행하기 때문에, 기지국이 송신하는 페이징 정보로서 착신의 유무를 통지하는 페이징 인디케이터(Paging Indicator: PI)만으로 해도 된다. 이 경우도, 실시예 8에서 개시한 DPCH의 구성을 적용하는 것이 가능하다.

[0528] 실시예 16

[0529] 실시예 2에서는 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBMS 서비스를 송신하는 MBSFN 에어리어 내 전체 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법에 대해 개시하였다. 여기에서는, 복수의 MBSFN 에어리어를 덮도록 MBSFN 에어리어의 존재의 유무에 상관없이, 이동단말이 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서 페이징 신호를 수신하는 것을 가능하게 하기 위해, 메인 PMCH를 사용하여, 페이징 신호를 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area) 내부 전체 셀로부터 송신하는 방법을 개시한다. 설명에 있어서는, 실시예 2와 다른 부분을 중심으로 설명한다. 특별히 설명이 없는 부분에 대해서는 실시예 2와 동일하다.

[0530] 페이징 신호를 싣는 물리 채널로서, MBSFN 동기 에어리어 내의 전체 셀에서 멀티 셀 송신되는데 사용되

는 메인 PMCH를 사용한다. 메인 PMCH에 대해서는 실시예 9에서 개시하였다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내 전체 셀에서 동기가 취해지도록 구성되어 SFN 합성이 행해진다. 이것은, MBSFN 동기 에어리어 내의 전체 셀이 속하는 1개의 MBSFN 에어리어가 설치되고, 이 MBSFN 에어리어에 대응하는 MBSFN 서브프레임을 메인 PMCH로 해도 된다. 여기에서는, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 시분할 다중과 코드 분할 다중이 혼재하고 있는 경우를 예로 들어 설명한다. 도 46에, MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization area) 내부에서 멀티 셀 송신되는 물리 채널(메인 PMCH)의 구성을 나타낸다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 또한, 셀 #n1, 셀 #n2, 셀 #n3의 셀은 MBSFN 에어리어 4 내부의 셀이기도 한다. 메인 PMCH는, 다른 MBSFN 에어리어용의 MBSFN 서브프레임과 시분할 다중해서 설치되고, 반복 주기 메인 PMCH 반복 기간으로 송신된다. 구체적인 구성에 대해서는 실시예 9에서 개시하고 있으므로 설명을 생략한다.

[0531]

본 실시예에 있어서의 이동통신 시스템의 처리의 흐름에 대해 설명한다. 페이징 신호가 MBSFN 동기 에어리어 내 전체 셀에서 멀티 셀 송신되는 메인 PMCH에 실리기 때문에, 이동단말에 대한 페이징 신호를 통지하는 방법이 실시예 2와는 다르다. 실시예 2에서 개시한 방법과 다른 점을 주로 나타낸다. 우선, MCCH 반복 기간 등의 MCCH의 스케줄링에 관한 정보 이외에, 메인 PMCH의 스케줄링 정보가 이동단말에 통지되지 않으면 안된다. 메인 PMCH의 스케줄링 정보로서 구체적으로는, 메인 PMCH의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 메인 PMCH 반복 기간, 서브프레임 넘버, 페이징 신호 유무 인디케이터 반복 기간, MBMS 관련 변경 유무 인디케이터 반복 기간, 그들 인디케이터가 존재하는 MBSFN 서브프레임의 스타트 타이밍(SFN, 스타팅 포인트), 서브프레임 넘버 등이다. 메인 PMCH의 스케줄링 정보는 MCCH의 스케줄링에 관한 정보와 함께, ST1723, ST1724에서 DMBMS로부터 BCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 되고, 또한, MBMS 에어리어 정보나 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 메저먼트용의 DRX 정보나 페이징 그룹 수와 함께, ST1728, ST1729에서 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 된다.

[0532]

메인 PMCH에 매핑되는 MCH/PCH/메인 PCH에서 사용되는 스크램블링 코드는 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문에, 서치한 MBMS 전용 셀이 속하는 MBSFN 에어리어(예를 들면 MBSFN 에어리어 1)에 대응하는 스크램블링 코드와는 다르다. 따라서, 이 스크램블링 코드도 이동단말에 통지될 필요가 있다. 이 스크램블링 코드는, 메인 PMCH의 스케줄링 정보와 함께, ST1723, ST1724에서 MBMS 전용 셀로부터 BCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 되고, 또한, ST1728, ST1729에서 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에서 이동단말에 통지되도록 해도 된다. 이동단말은, ST1724 또는 ST1729에서 수신한 메인 PMCH 스케줄링 정보를 기초로 메인 PMCH를 수신하고, ST1724 또는 ST1729에서 수신한 이 스크램블링 코드를 사용해서 메인 PMCH를 역확산(descramble)해서 복호화(decode)하는 것이 가능해진다. 이 스크램블링 코드는 MBSFN 동기 에어리어 내 전체 셀에서 사용되기 때문에, 미리 결정되어 있어도 되고, 또는, ST1707, ST1708의 수신가능한 MBMS에 관한 통지에 있어서, 서빙 셀로부터 자 셀 내에서 수신가능한 f(MBMS)와 함께 이동단말에 송신되어도 된다. 실시예 9에서 설명한 메인 PMCH의 채널 구성에서 사용되는 페이징 그룹 수 K(Kmp로 한다)는, 실시예 2와 마찬가지로, ST1728, ST1729에서, 서치한 MBMS 전용 셀이 속하는 MBSFN 에어리어(예를 들면 MBSFN 에어리어 1)의 MCCH에 포함되어 MBMS 전용 셀로부터 이동단말에 송신된다. 이동단말은 이 페이징 그룹 수 Kmp를 사용하여, ST1735에서 MBMS 수신시 간헐 수신 준비로서 페이징 그룹의 산출을 행한다.

[0533]

다음에, MBMS 송신 전용의 주파수에서의 트래킹 에어리어(TA) 리스트에 대해 설명한다. 메인 PMCH는 MBSFN 동기 에어리어 내 전체 셀에서 멀티 셀 송신되기 때문에, 이동단말에의 페이징 신호의 통지 범위로서 MBSFN 동기 에어리어 내 전체로 할 수 있다. 이 때문에, MBMS 송신 전용 셀의 트래킹 에어리어를 MBSFN 동기 에어리어 내 전체로 할 수 있다. 실시예 2에서, 도 31a에 각 이동단말의 TA 리스트가 표시되고, 도 31b에 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 TA(유니캐스트)와 속하는 셀의 대응표를 나타내었다. 본 실시예에 있어서도 이것들은 적용할 수 있다. 다음에, 본 실시예에 있어서는 새롭게 MBMS 송신 전용의 주파수에서의 트래킹 에어리어(TA)와 MBSFN 동기 에어리어를 관련시키는 표를 설치한다. 도 78에, MBMS 송신 전용의 주파수에서의 트래킹 에어리어(TA)를 나타낸 표의 구체예를 나타낸다. 도 78a에 MBSFN 에어리어 ID 및 f(MBMS) 번호와 그것이 속하는 MBSFN 동기 에어리어 번호(ID)의 표를 나타낸다. 이 표를 사용하여, MBSFN 에어리어 ID 및 f(MBMS) 번호로부터 MBSFN 동기 에어리어 번호가 관계된다. 도 78b에 MBSFN 동기 에어리어 ID와 TA(MBMS) 번호의 관계를 나타낸 표를 나타낸다. 이것들에 의해, 이동단말이 수신하고 있는 MBSFN 에어리어가 속하는 MBMS 전용 주파수 레이어에서의 TA(MBMS) 번호가 관련되게 된다.

[0534]

TA 리스트의 관리의 상세를 설명한다. 실시예 2에 있어서, MBMS측의 수신 상황에서 개시한 방법이 적용 가능하다. 도 20에 도시된 것과 같이 스텝 ST1742에서 이동단말은, 스텝 ST1741에서 수신한 UL 엘로케이션에 따

라 「MBMS측 수신 상황 통지」를 서빙 셀에 송신한다. 「MBMS측 수신 상황 통지」에 포함되는 파라미터 예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), MBMS 서비스를 수신하는 주파수($f(\text{MBMS})$), MBSFN 에어리어 번호(ID) 등이 있다. 스텝 ST1743에서 서빙 셀은, 이동단말로부터 MBMS측 수신 상황 통지를 수신한다. 스텝 ST1743에서 네트워크측은, MBMS 전용 셀에 상향 링크를 추가하지 않고, 즉 이동통신 시스템으로서 복잡성을 증대시키지 않고, 해당 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 취지를 알 수 있다. 이에 따라, 네트워크측이 통상의 페이징 신호를 통지하는 구성으로부터, MBMS 수신시 간헐 수신 구성으로 변경하는 것이 가능해지는 효과를 나타낸다. 스텝 ST1744에서 서빙 셀은, MBMS측 수신 상황 통지를 MME에 송신한다. 스텝 ST1745에서 MME는, MBMS측 수신 상황 통지를 서빙 셀에서 수신한다. 스텝 ST1746에서 MME는, 해당 이동단말의 MBMS 송신 전용의 주파수에서의 MBMS 서비스를 수신중인 트래킹 에어리어(이후, TA(MBMS)로 칭한다)를 결정한다. 트래킹 에어리어의 결정에 있어서는, MBMS측 수신 상황 통지를 기초로, 더욱 구체적으로는 MBMS측 수신 상황의 파라미터를 기초로, 더욱 구체적으로는 파라미터 중의 $f(\text{MBMS})$ 와 MBSFN 에어리어 번호를 기초로 결정한다. $f(\text{MBMS})$ 과 MBSFN 동기 에어리어가 1대1 대응인 경우에는, MBSFN 에어리어 번호를 사용하지 않아도 된다. 구체적으로는, 도 78a의 표 중에 MBSFN 에어리어 ID를 포함시키지 않는다. 또한, ST1742~ST1745의 MBMS측 수신 상황의 파라미터 중에도 MBSFN 에어리어 번호를 포함시키지 않는다. 이와 같이 함으로써, 이동단말과 서빙 셀 사이 및 서빙 셀 사이와 MME 사이의 시그널링 양을 삭감하는 것이 가능해져, 무선자원의 효율화를 도모할 수 있다.

[0535] 스텝 ST1747에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트를 갱신한다. 현재의 3GPP에 있어서 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서 1개의 이동단말에 대해, 복수의 트래킹 에어리어를 갖는 것이 결정되어 있다(이후, TA(유니캐스트)로 칭한다). 그러나, MBMS 전용 셀로부터의 또는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서의, 이동단말에 대한 페이징 신호의 송신을 행하는지 아닌지 결정되어 있지 않은 현 단계에 있어서, 복수의 트래킹 에어리어에 대해서도 MBMS 전용 셀, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어 등은 고려되어 있지 않다. 스텝 ST1747에서는, TA(unicast) 또는/및 TA(MBMS)을 포함하는 TA 리스트의 관리(보존, 추가, 갱신, 삭제)를 한다. 스텝 ST1747의 TA 리스트의 관리의 상세를 설명한다. MME는 스텝 ST1745에서 수신한 $f(\text{MBMS})$, MBSFN 에어리어 ID를 기초로 MME 내에서 관리하고 있는 TA(MBMS) 번호를 검색한다. 구체적인 검색방법으로서 예를 들면 도 78의 표를 사용한다. 수신한 $f(\text{MBMS})$, MBSFN 에어리어 ID로부터, 도 78a를 사용해서 대응하는 MBSFN 동기 에어리어 번호(ID)를 검색하고, 도 78b를 사용해서 대응하는 TA(MBMS) 번호를 검색한다. 다음에, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 검색의 결과 판명된 TA(MBMS)가 존재하는지 아닌지 판단한다.

[0536] 존재한 경우, 현재상태의 TA 리스트를 보존한다. 존재하지 않은 경우, 해당 이동단말의 TA 리스트에 이 TA(MBMS)을 추가한다. 스텝 ST1748에서 MME는 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 서빙 셀에 송신한다. MBMS측 수신 상황 통지의 Ack에 포함되는 파라미터 예로서는, 해당 이동단말의 TA 리스트가 고려된다. 스텝 ST1749에서 서빙 셀은 MME에서 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 수신한다. 스텝 ST1750에서 서빙 셀은 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 이동단말에 송신한다. 스텝 ST1751에서 이동단말은 서빙 셀에서 MBMS측 수신 상황 통지의 Ack을 수신한다. 스텝 ST1752에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수($f(\text{MBMS})$)로 변경함으로써 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다.

[0537] 다음에, 본 실시예에 있어서의 해당 이동단말에 페이징이 발생한 경우의 처리에 대해 상세를 설명한다. 스텝 ST1773에서 해당 이동단말에 페이징이 발생한다. 스텝 ST1774에서 MME는 페이징이 발생한, 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 TA 리스트를 확인한다. 스텝 ST1775에서 MME는, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 TA(MBMS)가 포함되어 있는지 아닌지 판단한다. 구체예로서는, 도 31a와 같은 리스트에서 UE-ID를 기초로 해당 이동단말의 TA 리스트를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1(UE-ID#1)이었을 경우에는 TA(MBMS)은 포함되지 않는 것으로 판단한다. 한편 해당 이동단말이 도 31a의 UE#2(UE-ID#2)이었을 경우에는, TA(MBMS)#1이 포함되어 있으므로, TA(MBMS)은 포함되는 것으로 판단한다. TA(MBMS)가 포함되어 있지 않은 경우, 스텝 ST1814로 이행한다. TA(MBMS)가 포함되어 있었을 경우, 스텝 ST1776으로 이행한다. 스텝 ST1776에서 MME는 MCE에 대해 페이징 리퀘스트를 송신한다. MME로부터 페이징 리퀘스트를 송신하는 MCE로서는, MME가 관리하는 기지국과 지리적으로 중첩하고 있는 기지국을 관리하는 전체 MCE가 고려된다. 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), TA(MBMS) 넘버 등이 고려된다. 이때, TA(MBMS) 넘버 대신에 $f(\text{MBMS})$ 또한 MBSFN 에어리어 ID, 또는 MBSFN 동기 에어리어 ID로 해도 된다.

[0538] 스텝 ST1777에서 MCE는 페이징 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE 중에서, 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서 통지된, TA(MBMS) 넘버와 관련된 MBSFN 동기 에어리어 ID, 또는

f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있는 MCE는, 페이징 송신 준비를 행한다. 페이징 송신 준비의 구체예로서는, 메인 PMCH에서 사용되는 페이징 그룹 수 Kmp와, 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한 페이징 그룹=IMSI mod Kmp를 사용한다. 상기한 것과 같이, 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE측에서, 예를 들면 도 78의 표와 같은 TA(MBMS) 넘버와 MCE의 접속 정보를 갖고, 그것의 접속을 관리하는 방법은, MBSFN 동기 에어리어 ID, 또는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와, 그것을 제어하는 MCE와의 관계를 MBMS 서비스의 아키텍처 내에서만 행할 수 있기 때문에, 즉 MME와 무관하게 행할 수 있기 때문에, 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0539]

또한, MME가 도 78에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 더구나 도 79a에 도시된 것과 같이, f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 번호를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST1776에서 MME는, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 관리하는 MCE에만 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 도 79a에서는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 번호의 대응표를 나타냈지만, f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID가 아니고, MBSFN 동기 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 번호의 대응표이어도 된다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE는, 상기과 같은 페이징 송신 준비를 행한다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와 그것을 제어하는 MCE의 관계를 관리하는 방법은, MME로부터 MCE에 통지하는 통지하는 MCE의 수가 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과가 얻어진다. 또한 통지하는 정보량이 적어지기 때문에 리소스의 유효 활용이 가능해지는 효과가 얻어진다.

[0540]

또한, MME가 도 78에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 관리하고, 더구나 도 79b에 도시된 것과 같이, f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와, 그것에 포함되는 MBMS 전용 셀 또는/및 믹스드 셀의 셀 ID를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST1776에서 MME는, MCE가 아니고 MME가 관리하는 MBSFN 에어리어 ID에 포함되는 셀에 대해, 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자 등이 고려된다. 이 경우도 도 79a와 마찬가지로, 도 79b에서 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID가 아니고, MBSFN 동기 에어리어 ID와 그것을 그것에 포함되는 MBMS 전용 셀 또는/및 믹스드 셀의 셀 ID의 대응표이어도 된다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와 그것에 포함되는 셀의 관계를 관리하는 방법은, MCE에서 이동단말의 페이징 신호 송신에 관한 처리를 행하지 않아도 되게 된다. 이것은, MCE에의 기능 추가를 행하지 않아도 되므로 MCE의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 MCE의 처리부하의 저감을 도모할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성에 대해서는 실시예 9에서 개시한 방법을 적용할 수 있으므로 여기에서는 설명은 생략한다.

[0541]

스텝 ST1779에서 MCE는, 해당 이동단말의 페이징 신호의 스케줄링을 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1778에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 번호에 할당된 물리영역에 매핑되는 정보요소의 몇번째에 해당 이동단말의 식별자를 할당할지를 결정한다. 여기에서, 실시예 2에서 개시한 방법과 달리, 페이징 신호가 실리는 물리영역은, MBSFN 동기 에어리어에서 멀티 셀 송신되는 메인 PMCH용의 물리영역이다. 이 스케줄링을, ST1777에서 수신한 TA(MBMS)과 관련된 MBSFN 동기 에어리어 ID, 또는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있는 MCE에서 행함으로써, MBSFN 동기 에어리어 내에 포함되는 기지국의 동일한 물리 리소스로부터 해당 이동단말의 식별자가 송신되게 된다. 이에 따라, 이동단말은 MBSFN 동기 에어리어에서 멀티 셀 송신되고 있는 메인 PMCH를 수신함으로써, SFN 계인의 은혜를 받은 페이징 신호가 수신 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1780에서 MCE는 MBSFN 에어리어 내의 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트에 포함되는 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), 스텝 ST1779에서 행한 페이징 신호의 스케줄링 결과(구체적으로는 메인 PMCH의 SFN, MBSFN 서브프레임 넘버, 정보요소 넘버) 등이 고려된다. 스텝 ST1781에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 MCE로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한다.

[0542]

이동단말에의 페이징 신호의 스케줄링에 있어서, 메인 PMCH가 송신되는 전체 서브프레임에 페이징 신호를 실어도 되고, 일부의 서브프레임에 페이징 신호를 실어도 된다. 예를 들면, 메인 PMCH에 MCCH 또는 메인 MCCH가 실리는 서브프레임에 페이징 신호를 실어도 된다. 메인 PMCH가 송신되는 서브프레임 중, 일부의 서브프레임에 페이징 신호를 실는 경우에는, 이 서브프레임은 미리 결정되어 있어도 되고, 유니캐스트/믹스드 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 또한, 네트워크측(MME, MCE), 기지국, 이동단말에서 동일한 파라미터와 동일한 산출식을 사용해서 도출하도록 해도 된다. 이 파라미터, 이 산출식은, 미리 결정되어 있어도 되고, 유니

캐스트/믹스드 셀 또는 MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 전체 서브프레임에 페이징 신호를 실는 것에 의해, 적은 지연시간으로 많은 이동단말에의 페이징을 가능하게 할 수 있다. 한편, 일부의 서브프레임에 페이징 신호를 실는 경우에는, 페이징 신호를 수신하고 싶은 단말은, 메인 PMCH가 송신되는 모든 서브프레임에서 수신할 필요가 없고, 페이징 신호가 송신되는 일부의 서브프레임만을 수신하면 되어, 저소비 전력화가 도모된다. 또한, MCCH 또는 메인 MCCH가 실린 서브프레임에 페이징 신호를 실는 것에 의해, 이동단말은 MCCH 또는 메인 MCCH를 수신하는 것과 동일한 서브프레임에서 수신하는 것이 가능해지기 때문에, MBMS를 수신하고 있는 이동단말은 적은 지연시간으로 페이징을 수신하는 것이 가능해진다.

[0543]

스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 해당 이동단말 페이징 그룹을 산출한다. 산출방법의 구체예로서는, 메인 PMCH에서 사용되는 페이징 그룹 수 Kmp와, 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한 페이징 그룹=IMSI mod Kmp를 사용한다. 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹도 통지하고 있으면, 스텝 ST1782는 생략가능하다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 내의 각 기지국의 제어 부하의 경감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 한편 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 통지하지 않고, 스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에서 페이징 그룹을 산출하는 방법에 있어서는, MCE로부터 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에 대한 통지 정보를 경감 가능하게 되어, 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1783에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은, 스텝 ST1781에서 수신한 해당 이동단말의 식별자, 페이징 신호의 스케줄링 결과, 스텝 ST1782에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 등을 사용하여, PMCH가 아니고, 페이징 신호를 실은 메인 PMCH의 송신을 행한다. 그때의 메인 PMCH 내의 페이징 관련 영역에의 매핑방법이나, 구체적인 물리 채널에의 매핑방법 등은 실시예 9에서 설명한 방법을 사용하는 것이 가능하다.

[0544]

스텝 ST1784에서 이동단말은, PMCH 내부가 아니고, 메인 PMCH 내의 자 이동단말의 스텝 ST1735에서 산출한 페이징 그룹에 대응한 페이징 관련 변경 유무 인디케이터를 수신한다. 스텝 ST1785에서 이동단말은, 페이징 관련 변경 유무 인디케이터의 변경의 유무를 판단한다. 변경 없음의 경우에는, 스텝 ST1788로 이행한다. 변경 있음의 경우에는, 스텝 ST1786으로 이행한다. 스텝 ST1786에서 이동단말은, 계속해서 자 페이징 그룹의 페이징 관련 정보가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코딩한다. 그때, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행한다. 스텝 ST1787에서 이동단말은, 스텝 ST1786에서 행한 블라인드 검출에 있어서 자 이동단말의 식별자를 검출하였는지 아닌지 판단한다. 검출하지 않은 경우에는 스텝 ST1788로 이행한다. 검출한 경우에는 스텝 ST1814로 이행한다. 이상과 같은 방법으로 함으로써, 복수의 MBSFN 에어리어를 덮도록 MBSFN 에어리어의 존재의 유무에 관계 없이, 이동단말이 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다.

[0545]

본 실시예에 있어서, 실시예 2와 마찬가지로 MME로부터 MCE에 대해 페이징 리퀘스트를 송신하는 방법을 나타냈다. 다른 방법으로서, 페이징 리퀘스트를 MME로부터 MCE에 대해서가 아니고, MME로부터 MBMS GW에 대해 송신하도록 해도 된다. 더욱 구체적으로는 MME로부터 MBMS GW 내부의 MBMS CP에 대해 송신하도록 해도 된다. 이것은 페이징 신호를 실는 채널이 MBSFN 동기 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되기 때문이다. 페이징 리퀘스트를 수신한 MBMS CP는 MCE를 거치지 않고 직접 eNB에 페이징 리퀘스트를 송신한다. 이 경우, 도 10에서 개시한 본 발명에서 사용하는 이동통신 시스템의 전체적인 아키텍처에 있어서, MME(103)과 MBMS GW(802) 또는 MBMS CP(802-1) 사이의 IF를 새롭게 설치해 두면 된다. 이 IF를 사용하여, 상기 페이징 리퀘스트를 MME로부터 MBMS GW 또는 MBMS CP에 송신한다. 페이징 리퀘스트를 수신한 MBMS GW 또는 MBMS CP는 M1의 IF를 사용해서 MBSFN 동기 에어리어 내의 전체 eNB에 대해 페이징 리퀘스트 신호를 송신한다.

[0546]

다음에, 이 경우의 해당 이동단말에 페이징이 발생한 경우의 처리에 대해 설명한다. 스텝 ST1773에서 해당 이동단말에 페이징이 발생한다. 스텝 ST1774에서 MME는 페이징이 발생한 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 TA 리스트를 확인한다. 스텝 ST1775에서 MME는, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 TA(MBMS)가 포함되어 있는지 아닌지 판단한다. TA(MBMS)가 포함되어 있지 않은 경우, 스텝 ST1814로 이행한다. TA(MBMS)가 포함되어 있었을 경우, 스텝 ST1776으로 이후한다. 스텝 ST1776에서, MME는 MCE가 아니고, MBMS CP에 대해 페이징 리퀘스트를 송신한다. MME로부터 페이징 리퀘스트를 송신하는 MBMS CP로서는, MME가 관리하는 기지국으로부터 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어를 관리하는 전체 MBMS CP가 고려된다. 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), TA(MBMS) 넘버 등이 고려된다. 이때, TA(MBMS) 넘버 대신에 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID, 또는 MBSFN 동기 에어리어 ID로 해도 된다. 스텝 ST1777에서, MCE가 아니고, MBMS CP가 페이징 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MBMS CP 중에서, 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서 통지된, TA(MBMS)

넘버와 관련된 MBSFN 동기 에어리어 ID, 또는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 제어하고 있는 MBMS CP은, 페이징 송신 준비를 행한다. 페이징 송신 준비의 구체예로서는, 메인 PMCH에서 사용되는 페이징 그룹 수 Kmp과, 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다.

[0547]

구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한 페이징 그룹=IMSI mod Kmp을 사용한다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어에 있어서의 페이징 신호를 매핑하는 채널 구성에 대해서는 실시예 9에서 개시한 방법을 적용할 수 있으므로 여기에서는 설명은 생략한다. 스텝 ST1779에서 MBMS CP은, 해당 이동단말의 페이징 신호의 스케줄링을 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1778에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 번호에 할당된 물리영역에 매핑되는 정보요소의 몇번째에 해당 이동단말의 식별자를 할당할지를 결정한다. 이 스케줄링을 MBMS CP에서 행함으로써 MBSFN 에어리어 내부가 아니고, MBSFN 동기 에어리어 내에 포함되는 기지국의 동일한 물리 리소스로부터 해당 이동단말의 식별자가 송신되게 된다. 이에 따라, 이동단말은 MBSFN 동기 에어리어에서 멀티 셀 송신되고 있는 메인 PMCH를 수신함으로써, SFN 계인의 은혜를 받은 페이징 신호가 수신 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1780에서 MBMS CP은 MBSFN 동기 에어리어 내의 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트에 포함되는 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), 스텝 ST1779에서 행한 페이징 신호의 스케줄링 결과(구체적으로는 SFN, MBSFN 서브프레임 넘버, 정보요소 넘버) 등이 고려된다. 스텝 ST1781에서 MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국은 MBMS CP로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한다.

[0548]

스텝 ST1782에서 MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국은 해당 이동단말 페이징 그룹을 산출한다. 산출 방법의 구체예로서는, 메인 PMCH에서 사용되는 페이징 그룹 수 Kmp과, 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한, 페이징 그룹=IMSI mod Kmp을 사용한다. 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 통지하고 있으면, 스텝 ST1782는 생략가능하다. 이에 따라, MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국의 제어 부하의 경감 등의 효과를 얻을 수 있다. 한편 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 통지하지 않고, 스텝 ST1782에서 MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국에서 페이징 그룹을 산출하는 방법에 있어서는, MBMS CP으로부터 MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국에 대한 통지 정보를 경감 가능하게 되어, 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0549]

스텝 ST1783에서 MBSFN 동기 에어리어 내의 각 기지국은, 스텝 ST1781에서 수신한 해당 이동단말의 식별자, 페이징 신호의 스케줄링 결과, 스텝 ST1782에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 등을 사용하여, 페이징 신호를 실은 메인 PMCH의 송신을 행한다. 그때의 메인 PMCH 내의 페이징 관련 영역의 매핑방법이나, 구체적인 물리 채널내의 매핑방법 등은 실시예 9에서 설명한 방법을 사용하는 것이 가능하다.

[0550]

스텝 ST1784에서 이동단말은, PMCH 내부가 아니고, 메인 PMCH 내부의 자 이동단말의 스텝 ST1735에서 산출한 페이징 그룹에 대응한 페이징 관련 정보 유무 인디케이터를 수신한다. 스텝 ST1785에서 이동단말은, 페이징 관련 정보 유무 인디케이터에 의해 페이징 관련 정보의 유무를 판단한다. 변경 없음의 경우에는, 스텝 ST1788로 이행한다. 변경 있음의 경우에는, 스텝 ST1786으로 이행한다. 스텝 ST1786에서 이동단말은, 계속해서 자 페이징 그룹의 페이징 관련 정보가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코드 한다. 그 때, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행한다. 스텝 ST1787에서 이동단말은, 스텝 ST1786에서 행한 블라인드 검출에 있어서 자 이동단말의 식별자를 검출하였는지 아닌지 판단한다. 검출하지 않은 경우에는 스텝 ST1788로 이행한다. 검출한 경우에는 스텝 ST1814로 이행한다.

[0551]

이상과 같은 방법이라고 함으로써, 복수의 MBSFN 에어리어를 덮도록 MBSFN 에어리어의 존재의 유무에 관계 없이, 이동단말이 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 상기에서는, MME와 MBMS CP가 개별적으로 존재하는 경우를 나타냈지만, MBMS CP가 MME의 기능을 가져도 된다. 이와 같이 함으로써, MME(또는 EPC)와 MBMS GW 또는 MBMS CP 사이의 장거리의 물리적 IF의 부설이 필요가 없어지기 때문에, 시스템으로서 저렴하게 높은 안전성으로 구성할 수 있고, 더구나, MME(또는 EPC)와 MBMS GW 또는 MBMS CP 사이의 신호의 지연도 저감할 수 있기 때문에 제어 지연, 여기에서는 페이징의 제어 지연을 저감하는 것이 가능해진다.

[0552]

본 실시예나 실시예 2와 같이, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어가 MBSFN 동기 에어리어나, MBSFN 에어리어인 경우에는, MME에 있어서 TA(MBMS) 번호를 도출해서 각 이동단말의 TA 리스트에 가하는 방법을 개시했지만, TA 리스트에는 구애받지 않고, 각 이동단말과 이 이동단말이 수신하고 있는 f(MBMS)

또한 MBSFN 에어리어 ID를 직접 리스트화하고 있어도 된다. 이 경우에는, ST1774에서 해당 UE의 TA 리스트가 아니고, 이 직접 리스트화한 것을 확인하면 된다. 또한, 이 경우, ST1776, ST1777에 있어서는, TA(MBMS)를 송수신하는 것이 아니고, f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID를 송수신하면 된다. 이것은, TA가 셀 단위가 아니고 MBSFN 에어리어 단위 또는 MBSFN 동기 에어리어 단위이기 때문에 가능해진다.

[0553] 이때, 본 실시예에서는, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 시분할 다중과 코드 분할 다중이 혼재하고 있는 경우를 예로 들어 설명했지만, 중복하는 MBSFN 에어리어가 없이, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 TDM의 경우나 CDM의 경우에 있어서는 적용하는 것은 가능하다.

[0554] 이에 따라, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있고, 이에 따라, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서는, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다.

[0555] 본 실시예에 개시한 MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서 페이징 신호를 통지하는 방법으로 함으로써, 이동단말이 어떤 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신중 또는 수신하려고 하고 있어도 마찬가지로 메인 PMCH가 실린 MBSFN 서브프레임을 수신함으로써 페이징 신호를 수신할 수 있으므로, 이동단말이 수신하는 MBSFN 에어리어를 변경해서 MBMS 서비스를 수신하는 경우에도, 처리를 간략화할 수 있다고 하는 효과가 생긴다.

[0556] 실시예 17.

[0557] 실시예 2에서는 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBMS 서비스를 송신하는 MBSFN 에어리어 내 전체 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법에 대해서 개시하였다. 또한, 실시예 16에서는 MBSFN 동기 에어리어 내 전체 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법에 대해서 개시하였다. 그러나, MBSFN 에어리어나 MBSFN 동기 에어리어는 지리적으로 광대한 범위가 되는 것도 고려된다. 이와 같은 경우, 이동단말에 있어서 SFN 합성에 기여하지 않는 셀로부터 이 이동단말을 향한 페이징 신호를 송신하는 것은, 무선 리소스의 낭비가 되어 시스템 용량의 저하를 일으킨다. 따라서, 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정할 필요성이 생긴다. 이들 필요성을 만족시키기 위해, 여기에서는, 이동단말의 유니캐스트측의 서빙 셀과 지리적으로 대응한 임의의 MBMS 전용 셀을 트래킹 에어리어로 하고, 이 트래킹 에어리어에 속하는, MBSFN 에어리어 내부(또는 MBSFN 동기 에어리어 내부)의 일부의 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법에 대해 개시한다. 설명에 있어서는, 실시예 2와 다른 부분을 중심으로 설명한다. 특별히 설명이 없는 부분에 대해서는 실시예 2와 동일하다.

[0558] 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정하기 위해, 이동단말의 유니캐스트측의 트래킹 에어리어와 지리적으로 대응한, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내부의, 임의의 MBMS 전용 셀을 트래킹 에어리어로 한다. MBMS 전용 주파수 레이어용 기지국의 배치로서, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 셀과 동일하게 하도록, 기지국의 배치 위치는 공용하지만 장치(안테나 등)를 MBMS 전용 주파수 레이어용과 유니캐스트/혼합 주파수 레이어용으로 양쪽 구비하도록 구성하거나, 스폿적으로 MBMS 서비스를 행하기 위해 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 셀의 어떤 일부에 MBMS 전용 주파수 레이어용 기지국을 배치 위치하는 것이 고려된다. 유니캐스트측의 트래킹 에어리어와 MBMS 전용 셀의 트래킹 에어리어를 지리적으로 대응시키기 위해, 전자의 경우에는, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어 내의 셀과 동일한 MBMS 전용 주파수 레이어용의 셀을 트래킹 에어리어 내의 셀로 하면 된다. 후자의 경우에는, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어 내에 존재하는 MBMS 전용 주파수 레이어용의 셀을 트래킹 에어리어 내의 셀로 하면 된다. 도 80에 일례로서 1개의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀을 트래킹 에어리어로 한 도면을 나타낸다. MBMS 송신 전용 주파수 레이어의 1개의 MBSFN 에어리어(MBSFN 에어리어 1) 내부에서 사선으로 표시한 MBMS 전용 셀(MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어 TA(MBMS)#1)과 그렇지 않은 MBMS 전용 셀을 구성한다. 도면에서는, 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어(TA(유니캐스트)#1)와 지리적으로 대응한 TA(MBMS)를 구성하고 있다. TA(MBMS)#1 내부의 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 송신하고, 그 밖의 MBMS 전용 셀에서는 페이징 신호를 송신하지 않는다. 이 경우, 동일한 MBSFN 에어리어(또는 동일한 MBSFN 동기 에어리어 내)에서, 어떤 이동단말에의 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 생겨 버려, 셀 사이에서 다른 신호를 송신하게 되어 멀티 셀 송신으로는 되지 않아 버린다. 이동단말은 수신할 셀을 선택적으로 한정할 수 없기 때문에, 멀티 셀 송신으로는 되지 않아 버린 신호도 수신해 버리게 되어, 수신 오류가 생긴다.

[0559]

페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 다른 신호에 의해, 원하는 페이징 신호의 수신 품질이 열화하게 된다. 특히, 페이징 신호를 송신하는 셀과 페이징 신호를 송신하지 않는 셀의 경계 부근에 존재하는 이동단말에 있어서는 수신 오류가 증대하여, 페이징 신호를 수신할 수 없게 된다고 하는 문제가 생긴다. 이들 문제를 해결하기 위한 페이징 신호용의 채널 구성에 대해서는 실시예 10에서 개시하였다. 여기에서는 페이징 신호용의 채널 구성에 대해서는 실시예 10에서 개시한 방법을 적용한다. MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 코드 분할 다중화하고 있는 경우를 예로 들어 설명한다. 도 40에, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH의 구성을 나타낸다. 셀 #n1은 MBSFN 에어리어 1 내부의 셀, 셀 #n2는 MBSFN 에어리어 2 내부의 셀, 셀 #n3은 MBSFN 에어리어 3 내부의 셀이다. 셀 #n1의 셀에서는 MBSFN 에어리어 1에 대응한 PMCH가 송신되고, 셀 #n2의 셀에서는 MBSFN 에어리어 2에 대응한 PMCH가 송신되고, 마찬가지로, 셀 #n3의 셀에서는 MBSFN 에어리어 3에 대응한 PMCH가 송신된다. PMCH는 시간적으로 연속되고 있어도 되고, 불연속이어도 된다. 불연속인 경우에는 MBSFN 에어리어에 대응한 PMCH가 송신되는 MBSFN 프레임 클러스터(MBSFN frame cluster)가 반복되는 주기가 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간이 된다. 또한, 연속된 경우의 MBSFN 프레임 클러스터 반복 기간은 0으로 해도 되고, 명시하지 않아도 된다. MCCH와 MTCH는 시간적으로 분할되어 PMCH 위에 매핑되어도 되고, 시간적으로 더 분할되어 멀티 셀 송신되는 물리영역에 매핑되어도 된다. 예를 들면, MTCH와 MCCH가, 결과로서 매핑되는 물리영역인 MBSFN 서브프레임이 달라도 된다. MCCH가 반복되는 주기를 MCCH 반복 기간으로 한다.

[0560]

페이징 신호용의 물리영역의 구성에 대해서는, 도 46에서 개시한 것과 같은, 페이징 신호를 MCCH와 함께 PMCH에 싣는 방법, 페이징 신호를 MCCH의 정보요소의 1개로서 PMCH에 매핑하는 방법, 인디케이터를 사용하는 방법, 이동단말을 페이징 그룹화하는 방법, 또한, 도 42에서 개시한 것과 같은, 페이징 전용 채널을 설치해서 페이징 신호를 싣는 방법, 또한, 도 49에서 개시한 것과 같은, 메인 PMCH를 설치해서 페이징 신호를 싣는 방법을 적용할 수 있다. 페이징 신호를 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 경우에, 페이징 신호를 송신하는 셀과 하지 않는 셀에 매핑하는 방법을 변화시킨다. 예를 들면 MBSFN 에어리어 내에 착신이 걸려 있는 이동단말에 대해 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 존재하는 경우, 구체적으로는, 착신이 걸려 있는 이동단말에 페이징 신호를 송신하는 셀에서는, 기지국은, 도 50에서 개시한 것과 같이, 스위치(2401)를 사용해서 이 스위치를 단자 a에 접속한다. 이동단말에의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 번호를 곱하고, CRC 부가를 행하여, 인코드, 레이트 매칭 등의 처리를 행한다. 스위치(2401)가 단자 a에 접속되어 있으므로, 이동단말마다의 이 처리후의 정보가, 어떤 정보요소 단위에 할당된다. 착신이 걸려 있는 이동단말에 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에서는, 기지국은, 도 50에서 개시한 것과 같이, 스위치(2401)를 사용해서 이 스위치를 단자 b에 접속한다. 이동단말에의 페이징 신호를 이용하는 일 없이, 셀마다의 패딩용 코드를 설치하고, 이 패딩용 코드가 있는 정보요소 단위에 할당할 수 있다.

[0561]

여기에서, 어떤 이동단말에 대해 할당되는 정보요소 단위의 영역은, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 동일하게 한다. 이에 따라, 기지국은, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀에서 할당하는 정보를 스위치에 의해 간단하게 전환 가능하게 할 수 있다. 더구나, 어떤 이동단말에 대해 할당되는 정보요소 단위의 영역의 크기를, 모든 이동단말에서 동일하게 해 둬으로써, 셀마다의 패딩용 코드 길이를 미리 결정해 두는 것이 가능해진다. 이에 따라, 패딩용 코드의 매립 제어를 간단하게 구성하는 것이 가능해진다. 페이징 신호를 송신하지 않는 셀에서 설치한 셀마다의 패딩용 코드의 구체예로서는, 도 51에 도시된 것과 같이, 예를 들면 a110, a111로 한다. 이와 같이 함으로써, 이동단말에 있어서 수신기에 간섭 캔슬러 등의 간섭 제거 기능을 가짐으로써, 이동단말은 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 "0"또는 "1"의 성분을 캔슬할 수 있고, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호만을 SFN 합성하는 것이 가능해진다. 또한, 랜덤 값으로 해도 되고, 이 경우, 각 셀마다에서 랜덤한 값을 도출하여, 패딩한다. 이와 같이 함으로써, 이동단말에 있어서, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 신호가 다른 랜덤신호 때문에 서로 캔슬되게 되어, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호 성분이 상대적으로 강해지기 때문에, 상관 연산에 있어서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하는 것이 가능해진다. 따라서, MBSFN 에어리어 내에서 이동단말에 대해 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 존재하는 경우에도, 페이징 신호를 수신하는 것이 가능해진다. 더구나 상세한 페이징 신호용의 채널의 구성에 대해서는 실시예 10에서 설명하고 있으므로 여기에서는 생략한다.

[0562]

다음에, MBMS 송신 전용의 주파수에서의 트랙킹 에어리어(TA) 리스트에 대해 설명한다. 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정하기 위해, 이동단말의 유니캐스트측의 서빙 셀과 지리적으로 대응한, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 내부 또는 MBSFN 동기 에어리어 내부의, 임의의 MBMS 전용 셀을 트랙킹 에어리어(TA(MBMS))로 한다. 여기에서는, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀을 TA로 하는 방법에 대해 설명한다. 실시예 2

에서, 도 31a에 각 이동단말의 TA 리스트가 표시되고, 도 31b에 유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 트래킹 에어리어(TA(유니캐스트))와 속하는 셀의 대응표를 나타냈다. 본 실시예에 있어서도 이것들은 적용할 수 있다. 실시예 2에서는, 도 31c에 도시된 것과 같은, f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID와 TA(MBMS) 번호를 관련시키는 표를 설치하고, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID로부터, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어를 도출할 수 있도록 하고 있다. 본 실시예에서는, MBSFN 에어리어 내에 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 존재하므로, 단순히 f(MBMS) 또한 MBSFN 에어리어 ID로부터, MBMS 송신 전용 주파수 레이어에서의 트래킹 에어리어를 대응시키는 것은 불가능하다. 이 문제를 해결하기 위해, 여기에서는, TA(MBMS) ID와 f(MBMS) 또한 TA(유니캐스트) ID를 관련시키는 표를 설치하는 것으로 하고, 더구나, TA(MBMS) ID와, TA(유니캐스트)와 지리적으로 대응한 MBMS 송신 전용 셀을 관련시킨 표를 설치하는 것으로 한다. 도 81에, TA(MBMS)를 표시하는 표의 구체예를 나타낸다. 도 81a에 TA(MBMS) ID와 f(MBMS) 또한 TA(유니캐스트) ID를 관련시키는 표를, 도 81b에 TA(MBMS) ID와, TA(유니캐스트)와 지리적으로 대응한 MBMS 송신 전용 셀을 관련시키는 표를 나타낸다. 이들 표에 의해, TA(유니캐스트)와 지리적으로 대응한 MBMS 송신 전용 셀이 TA(MBMS)를 사용해서 특정하고, 이 TA(MBMS) 내부의 셀에 페이징 신호 송신을 한정함으로써, MBSFN 에어리어 내의 셀에 있어서 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀을 설치하는 것이 가능해진다.

[0563] TA 리스트의 관리의 상세를 설명한다. 실시예 2에 있어서 MBMS측의 수신 상황에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 그때, 도 20의 스텝 ST1746에서, MME가, 해당 이동단말의 TA(MBMS)를 결정하는 처리에 있어서, 트래킹 에어리어의 결정에 있어서는, TA(유니캐스트) ID와 MBMS측 수신 상황 통지 내용을 기초로 결정하도록 변경한다. MBMS측 수신 상황 통지 내용으로서 더욱 구체적으로는 MBMS측 수신 상황의 파라미터를 기초로, 더욱 구체적으로는 파라미터 중의 f(MBMS)를 기초로 결정하도록 하면 된다. 또한, 스텝 ST1747에서 해당 이동단말의 트래킹 에어리어 리스트의 관리에 있어서, MME는 스텝 ST1745에서 수신한 f(MBMS)와 ST1714로부터 ST1716에서 결정한 TA(유니캐스트)를 기초로 MME 내에서 관리하고 있는 TA(MBMS) 번호를 검색하도록 변경한다. 구체적인 검색방법으로서 예를 들면 도 81a의 표를 사용한다. 다음에, 해당 이동단말의 TA 리스트 중(도 31a)에 검색의 결과 판명된 TA(MBMS)가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우, 현재상태의 TA 리스트를 보존한다. 존재하지 않았을 경우, 해당 이동단말의 TA 리스트에 이 TA(MBMS)를 추가한다. 상기한 것과 같이, 실시예 2에서 개시한 MBMS측 수신 상황 통지의 처리의 일부를 변경함으로써, 본 실시예의 TA의 관리를 행하는 것이 가능해진다.

[0564] 상기한 예에서는, ST1742에서, 실시예 2와 같이 이동단말이, 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 번호를 서빙 셀에 통지하고, 더구나 ST1744에서 서빙 셀은 MME에 이 MBSFN 에어리어 번호를 통지하도록 하였다. 그러나, 본 실시예에 관한 발명에 있어서는, TA(MBMS)의 관리에 있어서 MBSFN 에어리어 번호 정보는 필요없다. 따라서, ST1742, ST1744에서 MBSFN 에어리어 번호를 통지할 필요는 없고, 이동단말과 서빙 셀 사이 및 서빙 셀과 MME 사이의 시그널링 양을 저감하는 것이 가능해진다.

[0565] 다음에, 본 실시예에 있어서의 해당 이동단말에 페이징이 발생한 경우의 처리에 대해 상세를 설명한다. 여기에서는, 페이징 신호를 송신하는 셀을 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정하기 위해, 이동단말의 유니캐스트측의 서빙 셀과 지리적으로 대응한 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 경우에 대해 설명한다. 실시예 2에서 개시한 MBMS 수신시 간헐 수신 처리에 있어서, 전술한 것과 같이, MBMS 송신 전용 주파수 레이어의 트래킹 에어리어(TA(MBMS))를 유니캐스트/혼합 주파수 레이어의 트래킹 에어리어(TA(유니캐스트))에 관련시키도록 구성하고, 또한, 페이징 신호의 매핑방법을 페이징 신호를 송신하는 셀과 하지 않는 셀에서 다른 정보를 할당하도록 변경함으로써 실현한다. 더욱 구체적으로 설명한다. 스텝 ST1773에서 해당 이동단말에 페이징이 발생한다. 스텝 ST1774에서 MME는 페이징이 발생한, 해당 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등)를 기초로, 해당 이동단말의 TA 리스트를 확인한다. 스텝 ST1775에서 MME는, 해당 이동단말의 TA 리스트 중에 TA(MBMS)이 포함되어 있는지 아닌지 판단한다. 구체적으로는, 도 31a와 같은 리스트에서 UE-ID를 기초로 해당 이동단말의 TA 리스트를 검색한다. 해당 이동단말이 도 31a의 UE#1(UE-ID#1)이었을 경우에는 TA(MBMS)은 포함되지 않는 것으로 판단한다. 한편 해당 이동단말이 도 31a의 UE#2(UE-ID#2)이었을 경우에는, TA(MBMS)#1이 포함되어 있으므로, TA(MBMS)은 포함되는 것으로 판단한다. TA(MBMS)가 포함되어 있지 않은 경우, 스텝 ST1814로 이행한다. TA(MBMS)가 포함되어 있었을 경우, 스텝 ST1776으로 이행한다.

[0566] 스텝 ST1776에서 MME는 MCE에 대해 페이징 리퀘스트를 송신한다. MME로부터 페이징 리퀘스트를 송신하는 MCE로서는, MME가 관리하는 기지국과 지리적으로 중첩하고 있는 기지국을 관리하는 전체 MCE가 고려된다. 또한, MME에 있어서 각 MBMS 송신 전용 주파수 레이어(f(MBMS))에 대응한 1개 또는 복수의 MCE 정보를 갖도록 해두고, 이동단말로부터 통지된 f(MBMS)를 기초로, 그것과 대응한 1개 또는 복수의 MCE에 페이징 리퀘스트를 송신

하도록 해도 된다. 이것은 실시예 2에 있어서도 가능하다. 페이징 리퀘스트 중의 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), TA(MBMS) 넘버 등이 고려된다. 이때, TA(MBMS) 넘버 대신에 f(MBMS) 또한 TA(유니캐스트) 넘버로 해도 된다. 스텝 ST1777에서 MCE는 페이징 리퀘스트를 수신한다. 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE 중에서, 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서 통지된, TA(MBMS) 넘버와 관련된, 또는 f(MBMS) 또한 TA(유니캐스트) 넘버와 관련된 MBMS 전용 셀을 제어하고 있는 MCE는, 페이징 송신 준비를 행한다. 페이징 송신 준비의 구체예로서는, 실시예 2와 동일한 방법을 적용할 수 있다. 자 기지국(자 MBSFN 에어리어)의 페이징 그룹 수 KMBMS와 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한, 페이징 그룹=IMSI mod KMBMS

[0567] 을 사용한다. 상기한 것과 같이, 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE측에서 TA(MBMS) 넘버와 MBMS 전용 셀의 결속을 관리하는 방법, 구체적으로는, 실시예 2에서는 도 31c이었지만, 본 실시예에 있어서는 MCE 내부에 도 81b에 나타난 관련 정보를 나타낸 표를 구성해 두고, 그것을 사용해서 도출하는 방법은, MBMS 전용 셀과 그것을 제어하는 MCE와의 관계를 MBMS 서비스의 아키텍처 내에서만 행할 수 있기 때문에, 즉 MME와 무관하게 행할 수 있기 때문에, 자유도가 높은 이동통신 시스템을 구축하는 것이 가능하게 된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0568] 스텝 ST1779에서 MCE는, 해당 이동단말의 페이징 신호의 스케줄링을 행한다. 구체적으로는, 스텝 ST1778에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 번호에 할당된 물리영역에 매핑되는 정보요소의 몇번째에 해당 이동단말의 식별자를 할당할지를 결정한다. 이 스케줄링을 MCE에서 행함으로써 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 기지국의 동일한 물리 리소스로부터 해당 이동단말의 식별자가 송신되게 된다. 이에 따라, 이동단말은 MBSFN 에어리어에서 멀티 셀 송신되고 있는 MCCH를 수신함으로써, SFN 계인의 은혜를 받은 페이징 신호가 수신 가능해진다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1780에서 MCE는 이 MCE가 제어하는 MBSFN 에어리어 내에 포함되는 MBMS 전용 셀의 기지국에 대해 해당 이동단말에 대한 페이징 리퀘스트를 송신한다. 페이징 리퀘스트에 포함되는 파라미터의 구체예로서는, 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등), 스텝 ST1779에서 행한 페이징 신호의 스케줄링 결과(구체적으로는 SFN, MBSFN 서브프레임 넘버, 정보요소 넘버) 등의 실시예 2에서 개시한 정보 이외에, 페이징 송신 가부 정보가 고려된다. 본 실시예에 있어서 새롭게 설치한, 페이징 송신 가부 정보는, 각 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 송신할지 하지 않을지를 표시하는 정보이다. 페이징 송신 가부 정보의 구체예로서는 1비트("1", "0")로 한다. ST1780에 있어서, MCE는 도 81b의 표를 사용해서 표 중에 존재하는 MBMS 전용 셀에 대해서는 페이징 송신 가능의 정보 "1"을 송신한다. 도 81b의 표 중에 존재하지 않는 MBMS 전용 셀에 대해서는 페이징 송신 불가의 정보 "0"을 송신한다. 페이징 송신 가부를 위한 정보를 설치하고, MCE로부터 각 MBMS 전용 셀에 대해 송신함으로써 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀을 설치하는 것이 가능해진다.

[0569] 스텝 ST1781에서 이 MCE가 제어하는 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은, 이 MCE로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한다. 도 81b에서 나타난 TA(MBMS)의 MBMS 전용 셀의 기지국은 페이징 신호 가능을, 그렇지 않은 MBMS 전용 셀의 기지국은 페이징 신호 불가를 수신한다.

[0570] MME(103)과 MCE(801) 사이에 MME-MCE간 IF를 설치하는 대신에, MME(103)과 MBMS GW(802)(더욱 상세하게는, MBMS CP(802-1)) 사이에 MME-MBMS GW 인터페이스를 설치해도 된다. 그리고, 스텝 ST1776~스텝 ST1780까지의 MCE의 처리 내용을 MBMS GW에서 행하는 것으로 하여도 본 발명과 동일한 효과가 얻어진다.

[0571] 또한 MME가 도 81b에 도시된 것과 같이, TA(MBMS) 넘버와 관계되는 MBMS 전용 셀 또는/및 믹스드 셀의 셀 ID를 관리하는 경우를 고려한다. 그 경우, 스텝 ST1776에서 MME는, MCE가 아니고 MME가 관리하는 MBSFN 에어리어 내의 각 MBMS 전용 셀에 대해, 페이징 리퀘스트를 송신한다. 그때의 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서, 이동단말의 식별자 등 이외에, 전술한 페이징 송신 가부 정보를 갖도록 한다. MME는 도 81b에 나타난 TA(MBMS) 넘버에 포함되는 MBMS 전용 셀에는 페이징 송신 가능의 정보 "1"을, 포함되지 않는 MBMS 전용 셀에는 페이징 송신 불가의 정보 "0"을 송신한다. 상기한 것과 같이, MME 내에서 TA(유니캐스트) 이외에, TA(MBMS) 넘버와 TA(MBMS) 넘버에 포함되는 셀의 관계를 관리하는 방법(도 81)은, MCE에서 이동단말에의 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀의 인식이나, 그 결과에 의해 각 셀에 대해 개별의 페이징 송신 가부 정보를 송신하는 처리를 행하지 않아도 되게 된다. 이것은, MCE에의 기능 추가를 행하지 않아도 되므로 MCE의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 MCE의 처리부하의 저감을 도모할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0572] 스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은 해당 이동단말 페이징 그룹을 산출한다. 산출방법의 구체예로서는, 실시예 2와 동일한 방법을 적용할 수 있다. 자 기지국(자 MBSFN 에어리어)의 페이징 그룹 수 KMBMS와 수신한 페이징 리퀘스트를 사용해서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 산출한다. 산출시에는, 이동단말측

에서 사용한 산출식과 동일한 식을 사용한다. 구체예로서는 스텝 ST1735와 동일한, 페이징 그룹=IMSI mod KMBMS를 사용한다. 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹도 통지하고 있으면, 스텝 ST1782는 생략가능하다. 이에 따라, MBSFN 에어리어 내의 각 기지국의 제어 부하의 경감 효과를 얻을 수 있다. 한편 스텝 ST1780에서 해당 이동단말의 페이징 그룹을 통지하지 않고, 스텝 ST1782에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에서 페이징 그룹을 산출하는 방법에 있어서는, MCE로부터 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국에 대한 통지 정보를 경감 가능하게 되어, 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST1783에서 MBSFN 에어리어 내의 각 기지국은, 스텝 ST1781에서 수신한 해당 이동단말의 식별자, 페이징 신호의 스케줄링 결과, 스텝 ST1782에서 산출한 해당 이동단말의 페이징 그룹 등을 사용하여, 페이징 신호 또는 패딩용 코드 등을 실어 송신을 행한다. ST1781에서 페이징 송신 가부 정보로서 송신 가능의 정보 "1"을 수신한 셀은 페이징 신호를 PMCH 위에 실어서 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임에 매핑해서 송신한다. ST1781에서 페이징 송신 가부 정보로서 송신 불가의 정보 "0"을 수신한 셀은 페이징 신호가 아니고 패딩용 코드를 동일한 정보요소 번호에 패딩해서 MBSFN 에어리어에 대응한 MBSFN 서브프레임에 매핑해서 송신한다. PMCH 내부의 페이징 관련 영역에의 매핑방법이나, 페이징 신호를 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 경우에, 페이징 신호를 송신하는 셀과 하지 않는 셀에서 매핑하는 방법을 변화시키는 방법에 대해서는, 실시예 2 및 실시예 10에서 상세를 설명했으므로 여기에서는 생략한다.

[0573]

스텝 ST1784에서 이동단말은, ST 1783에서 MBSFN 에어리어 내 전체 셀로부터 송신하는 페이징 관련 정보 유무 인디케이터를 수신한다. 실시예 2와 마찬가지로, ST 1783에서 각 MBMS 전용 셀은, ST 1782에서 산출한 해당되는 이동단말의 페이징 그룹에 대응한 물리영역에 페이징 관련 정보 유무 인디케이터를 매핑하고 있다. 따라서, 이동단말은 스텝 ST1735에서 동일한 식을 사용해서 산출한 자 이동단말의 페이징 그룹에 대응한 물리영역을 수신하면 된다. 페이징 관련 정보 유무 인디케이터의 반복주기나 물리영역은 유니캐스트 서비스의 서빙 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, MBMS 전용 셀의 통지 정보로 통지되어도 되고, 미리 결정되어 있어도 된다. 스텝 ST1785에서 이동단말은, 페이징 관련 변경 유무 인디케이터의 변경의 유무를 판단한다. 변경 없음의 경우에는, 스텝 ST1788로 이행한다. 변경 있음의 경우에는, 스텝 ST1786으로 이행한다. 스텝 ST1786에서 이동단말은, 계속해서 자 페이징 그룹의 페이징 관련 정보가 매핑되는 물리영역을 수신하여 디코드한다. 그때, 이동단말 고유의 식별 코드와의 상관 연산을 행함으로써 블라인드 검출을 행한다. MBSFN 서브프레임은 MBSFN 내에서 멀티 셀 송신되고 있기 때문에, 이동단말에서 수신시에 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 신호는 잡음이 된다. 그러나, 상기에 개시한 것과 같은 방법이라고 함으로써, 이동단말은 수신기에 간섭 캔슬러 등의 간섭 제거 기능을 가짐으로써, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 패딩용 코드의 성분을 캔슬할 수 있어, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호만을 SFN 합성하는 것이 가능해진다. 패딩용 코드가 랜덤 값인 경우에는 이동단말에서 수신기에 간섭 캔슬러 등의 간섭 제거 기능을 가질 필요가 없다. 각 셀이 각 셀마다에서 랜덤한 값을 도출해서 패딩하기 때문에, 이동단말에 있어서, 페이징 신호를 송신하지 않는 셀로부터 송신된 신호가 다른 랜덤신호 때문에 서로 캔슬되게 되고, 페이징 신호를 송신하는 셀로부터 송신된 페이징 신호 성분이 상대적으로 강해지기 때문에, 상관 연산에 있어서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감하는 것이 가능해진다. 스텝 ST1787에서 이동단말은, 스텝 ST1786에서 행한 블라인드 검출에 있어서 자 이동단말의 식별자를 검출하였는지 아닌지 판단한다. 검출하지 않은 경우에는 스텝 ST1788로 이행한다. 검출한 경우에는 스텝 ST1814로 이행한다.

[0574]

이상과 같은 방법으로 함으로써, 본 발명의 과제인, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 대한, 페이징 신호의 통지방법, 및 그를 위한 이동통신 시스템을 개시할 수 있고, 이에 따라, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 있어서도, 페이징 신호를 수신 가능하게 된다고 하는 효과를 나타낸다. 더구나, 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀이 혼재해도 이동단말에 있어서 페이징 신호 수신시의 수신 오차의 저감을 적게 하는 것이 가능해지기 때문에, 시스템으로서 페이징 신호를 송신하는 셀과 송신하지 않는 셀을 설치함으로써, 페이징 신호를 송신하는 에어리어를 이동단말이 존재하는 셀 및 근방의 셀에 한정하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 낭비를 삭감할 수 있고 시스템 용량의 증대를 도모할 수 있다.

[0575]

상기한 구체예에서는, MBSFN 에어리어마다 설치된 PMCH로서 코드 분할 다중하고 있는 경우에 대해 설명하였다. 코드 분할 다중 뿐만 아니라, MBSFN 에어리어마다 시분할 다중하고 있는 경우에도 적용가능하다.

[0576]

1개의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성되어 있을 경우 뿐만 아니라, 도 82a에 도시된 것과 같은, 복수의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성되어 있는 경우에도, 본 실시예에서 개시한 방법은 적용가능하다. 이 경우, 스텝 ST1778에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE 중에서, 페이징 리퀘스트 중의 파라미터로서 통지된, TA(MBMS) 번호

와 관련된, 또는 f(MBMS) 또한 TA(유니캐스트) 넘버와 관련된 MBMS 전용 셀을 제어하고 있는 MCE가 복수로 된다. 또한, 이 경우, 이동단말은, TA(MBMS) 내의 모든 MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신하지 않고, 자 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 1개 또는 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는, TA(MBMS) 내의 MBMS 전용 셀로부터의 페이징 신호를 수신한다. 각 MBSFN 에어리어에서 사용되는 페이징 그룹 수 K는, ST1728에서, 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 각 MBSFN 에어리어에 속하는 MBMS 전용 셀로부터 MCCH에 매핑되어 송신한다. 이동단말은 ST1729에서 이 페이징 그룹 수 K를 수신한다.

[0577]

도 82b에 도시된 것과 같은, 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하고 있고, 복수의 MBSFN 에어리어 내부의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성되어 있을 경우에도, 상기한 방법은 적용 가능하다. 이때, 이 경우에는, 페이징 신호 또는 패딩용 코드를 실는 채널 구성으로서 실시예 7 변형예에 개시한 방법을 적용할 수 있고, 페이징 신호 또는 패딩용 코드를 PMCH 상의 페이징 신호가 실리는 물리영역에 매핑하는 방법에 대해서는, 실시예 10에서 개시한 방법을 적용할 수 있다.

[0578]

상기한 구체예에서는, 이동단말의 유니캐스트측의 서빙 셀과 지리적으로 대응한 MBMS 송신 전용 주파수 레이어의 트래킹 에어리어로 하기 위해, TA(MBMS)가 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀로 구성되는 방법에 대해 개시하였다. 이 때문에, 본 실시예에서 나타난 페이징 동작에 있어서는, ST1742~ST1745, ST1776, ST1777에서 이동단말이 수신중 또는 수신하려고 하고 있는 MBSFN 에어리어 ID 정보의 송수신을 필요로 하지 않았다. 그러나, ST1742~ST1745, ST1776, ST1777에서 송수신되는 정보에, 상기한 구체예에서 나타난 정보 이외에 상기 MBSFN 에어리어 ID를 더 포함시키도록 해도 된다. 상기 MBSFN 에어리어 ID를 포함시킨 경우, 복수의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성되어 있는 경우나, 1개의 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하고 있고, 복수의 MBSFN 에어리어 내의 임의의 MBMS 전용 셀에 의해 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성되어 있는 경우에 있어서, 페이징 신호를 송신하는 MBMS 전용 셀을 상기 MBSFN 에어리어 ID의 MBSFN 에어리어에 더 한정하는 것이 가능해진다.

[0579]

ST1777에서 MBSFN 에어리어 ID 정보도 포함시킨 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE는, 이 MBSFN 에어리어 ID에 의해, 페이징 리퀘스트를 MBMS 전용 셀에 송신할지 아닌지를 판단할 수 있게 되어, 제어를 간이화할 수 있다. 이기 MBSFN 에어리어 ID 내부의 MBMS 전용 셀을 제어하는 MCE는 MBMS 전용 셀에 송신하는 것으로 판단하여, 이 MCE만이 ST1780에서 페이징 리퀘스트를 MBMS 전용 셀에 송신한다. 페이징 리퀘스트를 MBMS 전용 셀을 수신한 MBMS 전용 셀은, 페이징 송신 가부 정보를 기초로, 도 81b에 나타난 TA(MBMS) 넘버에 포함되는 MBMS 전용 셀은 페이징 신호를 송신하고, 포함되지 않은 MBMS 전용 셀은 페이징 신호가 아니고 패딩용 코드를 송신한다. 이와 같은 방법으로 함으로써, 이동단말이 수신중이 아니고 또한 수신하자고 하지 않고 있는 MBSFN 에어리어 내부의 셀은 페이징 신호를 송신하지 않아도 되게 되기 때문에, 쓸데 없는 무선 리소스의 사용을 삭감할 수 있어, 시스템 용량이 증대한다고 하는 효과가 얻어진다.

[0580]

상기한 구체예에서는, 각 MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 송신할지 하지 않을지를 표시하는 페이징 송신 가부 정보를 설치하고, MCE가 페이징 리퀘스트 내에 이 페이징 송신 가부 정보를 포함해서 MBSFN 에어리어 내의 MBMS 전용 셀에 송신하는 방법을 나타내었다. 그러나, 실시예 7 내지 실시예 10에서 도시된 것과 같이, 페이징 신호가 매핑되는 물리영역이 결정되어 있는 경우에는, 페이징 송신 가부 정보를 설치할 필요가 없고, MCE는, MBSFN 에어리어 내부의, 페이징 신호를 송신하는 MBMS 전용 셀에 페이징 리퀘스트를 송신하고, 페이징 신호를 송신하지 않는 MBMS 전용 셀에는 페이징 리퀘스트를 송신하지 않도록 하면 된다. MCE에서 페이징 리퀘스트를 수신한 MBMS 전용 셀은 페이징 신호를 매핑하기 위한 물리영역에 페이징 신호를 매핑해서 송신하고, MCE에서 페이징 리퀘스트를 수신하지 않는 MBMS 전용 셀은 페이징 신호를 매핑하기 위한 물리영역의 출력 전력을 예를 들면 0으로 해서 송신하도록 하면 된다. 이와 같이 함으로써, 상기한 구체예와 동일한 효과가 얻어질 뿐만 아니라, MCE로부터 MBSFN 에어리어 내 전체 셀에 페이징 리퀘스트를 송신할 필요가 없어져, 시스템으로서 시그널링 양의 삭감이 도모된다고 하는 효과가 얻어진다.

[0581]

본 실시예에서는, 이동단말의 유니캐스트측의 서빙 셀과 지리적으로 대응한 임의의 MBMS 전용 셀을 트래킹 에어리어로 하고, 이 트래킹 에어리어에 속하는, MBSFN 에어리어 내부(또는 MBSFN 동기 에어리어 내부)의 일부의 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법에 대해 개시하였다. 구체예로서, MBSFN 에어리어 내(또는 MBSFN 동기 에어리어 내)에 1개의 트래킹 에어리어를 구성하는 경우에 대해 나타냈다. 여기에서는, 1개의 MBSFN 에어리어 내(또는 MBSFN 동기 에어리어 내)에 복수의 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성된 경우에 대해, MBSFN 에어리어 내(또는 MBSFN 동기 에어리어 내) 각 셀로부터 페이징 신호를 송신하는 방법을 개시한다. 도 98에 있어서, A는 MBMS 송신 전용 주파수 레이어, B는 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어를 표시한다. 도 98에 도시된 것과 같이, 예를 들면, 1개의 MBSFN 에어리어 내에 2개의 TA(MBMS)(TA(MBMS)#1, TA(MBMS)#2)가 구성되도록 하는

경우를 나타낸다. 이와 같이, 1개의 MBSFN 에어리어 내에 2개의 TA(MBMS)(TA(MBMS)#1, TA(MBMS)#2)가 구성되는 경우, MBSFN 에어리어 내의 MBMS 전용 셀은 트래킹 에어리어마다 다른 페이징 신호를 산하의 이동단말에 송신할 필요가 생긴다. 이와 같이, 1개의 MBSFN 에어리어 내(또는 MBSFN 동기 에어리어 내)에 복수의 트래킹 에어리어(TA(MBMS))가 구성된 경우, MBSFN 에어리어 내부의 MBMS 전용 셀이 트래킹 에어리어마다 다른 페이징 정보를 송신하기 위해, TA(MBMS)마다 페이징 신호를 매핑하는 MBSFN 서브프레임을 시분할하고 다중(TDM)해서 송신한다. 페이징 신호를 MBSFN 서브프레임에 매핑하기 위해, 예를 들면, 실시예 7 내지 실시예 9에서 개시한 PMCH, DPCH, 메인 PMCH 등에 페이징 신호를 싣는 구성을 적용할 수 있다. 도 99에 TA(MBMS)마다 페이징 신호를 TDM해서 매핑하는 도면을 나타낸다. 도 99에 있어서, A는 「TA(MBMS)#1의 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임」, B는 「TA(MBMS)#2의 페딩 코드가 매핑되는 MBSFN 서브프레임」, C는 「TA(MBMS)#2의 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임」, D는 「TA(MBMS)#1의 페딩 코드가 매핑되는 MBSFN 서브프레임」이다. 셀 #n1-1은 MBSFN 에어리어 #1 내부의 셀에서 TA(MBMS)#1에 속하는 셀을 표시하고, 셀 #n1-2는 MBSFN 에어리어 #1 내부의 셀에서 TA(MBMS)#2에 속하는 셀을 표시하고 있다. 도면에서 도시된 것과 같이, 셀 #n1-1에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임과 셀 #n1-2에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임은 시분할해서 다중된다. 도면에서는 인접하는 서브프레임을 나타내고 있지만, 인접하지 않아도 되며, 시간적으로 분할되어 있으면 된다. 셀 #n1-1에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임에서는, 셀 #n1-2로부터는 페딩용 코드가 매핑되어 송신된다. 또한, 셀 #n1-2에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임에서는, 셀 #n1-1로부터는 페딩용 코드가 매핑되어 송신된다. 이들 페딩용 코드의 송신방법은, 실시예 10이나 본 실시예에서 기재한 방법을 적용할 수 있다. 또한, 도면에서는, 페딩용의 코드를 매핑해서 송신하고 있지만, 페이징 신호가 매핑되는 물리영역이 MBSFN 서브프레임 내에서 결정되어 있는 경우에는, 셀 #n1-1에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임에서는, 셀 #n1-2로부터는 이 MBSFN 서브프레임 내의 페이징 신호가 매핑되는 물리영역의 송신 전력을 0으로 하면 된다. 또한, 마찬가지로, 셀 #n1-2에서 송신되는 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임에서는, 셀 #n1-1로부터는 이 MBSFN 서브프레임 내의 페이징 신호가 매핑되는 물리영역의 송신 전력을 0으로 하면 된다. 이들 방법도 실시예 10에서 기재한 방법을 적용할 수 있다.

[0582]

이와 같이 함으로써, 1개의 MBSFN 에어리어에 복수의 트래킹 에어리어(TA(MBMS))의 구성이 가능해진다. 이 때문에, 시스템으로서 유연한 트래킹 에어리어 관리가 가능해지기 때문에, MBMS 전용 주파수 레이어의 트래킹 에어리어를 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 맞추거나, 더구나, MBSFN 에어리어와 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 트래킹 에어리어를 동일하게 할 필요가 없어진다. 따라서, 각 레이어에서 셀 배치를 유연하게 행할 수 있다고 하는 효과가 얻어진다. 장래의, MBMS 전용 주파수 레이어의 셀 수가 많이 배치된 경우에도, 여기에서 개시한 방법을 사용함으로써, 이동통신 시스템의 구축을 가능하게 한다.

[0583]

실시예 18.

[0584]

본 실시예에 있어서는, 도 83을 사용하여, 실시예 1 및 실시예 2에서 서술한 이동통신 시스템의 처리 중, 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」 및 「MBMS의 서치」 「MBMS 서비스 선택」 부분에 대해 더 설명한다. 도 83의 스텝 ST3501에서, 서빙 셀은 이동단말에 대해, 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지한다. 또한, 서빙 셀은 이동단말에 대해 자 셀 내에서 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지한다. 서빙 셀이란, 해당 이동단말에 대해, 상향 무선 리소스, 하향 무선 리소스의 할당을 행하기 위해, 스케줄링(Scheduling)을 행하는 기지국이다. 서빙 셀로 될 수 있는 기지국으로서, 유니캐스트 셀 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀이 있다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보의 구체예로서는, 이용 가능한 MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)의 주파수, 즉 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수(f(MBMS)로 칭한다)를 1개 또는 복수 통지한다. 서빙 셀로부터 이동단말에 대해, 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지할 때, 통지 제어 채널(BCCH)이 사용된다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, 우선, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑된다. 또한, 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑된 후, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 더구나, 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되어도 된다.

[0585]

스텝 ST3502에서 이동단말은, 서빙 셀로부터 송신된 f(MBMS)를 수신한다. 여기에서, 스텝 ST3501에서, 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지되는 수신가능한 MBMS에 관한 정보를, 서빙 셀이 어떻게 입수하는지가 문제가 된다. 구체적으로는, 수신가능한 MBMS에 관한 정보가 빈번하게 변경되지 않고, 준정적(semi-static)으로 결정된 것이면, 변경할 때마다 서빙 셀에 설정하는 것도 가능하다. 또한, 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 제어장치로부터 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 제어장치로 변경시, 또는 정

기적으로 통지되어도 된다. 다른 구체예로서는, 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, MCE로부터 MME 또는 기지국에 통지된다. 또한, MBMS GW로부터 MME 또는 기지국에 통지되어도 된다.

[0586]

스텝 ST3503에서 이동단말은, 스텝 ST3502에서, 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수를 1개 이상 수신하였는지 아닌지를 확인한다. 수신하지 않고 있었을 경우, 처리를 종료한다. 수신하고 있었을 경우, 스텝 ST3504로 이행한다. 스텝 ST3504에서 이동단말은, 유저가 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는지 아닌지를 확인한다. 확인의 구체예로서는, 유저가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우에, 유저 인터페이스를 사용해서 이동단말에 대해 지시를 보내고, 이동단말은 유저의 의사를 프로토콜 처리부(1101)에 보관한다. 스텝 ST3504에서, 이동단말은, 프로토콜 처리부(1101)에 보관되어 있는 MBMS 서비스를 수신할 의사의 유무를 확인한다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 없으면, 스텝 ST3504의 처리를 반복한다. 반복하는 방법으로서, 일정 주기로 이동단말이 스텝 ST3504의 판단을 행하는 방법, 또는, 유저 인터페이스를 통해 유저에 의해 입력된, MBMS 서비스를 수신할 의사의 변경 통지가 있었을 때에, 스텝 ST3504 또는, 스텝 ST3503을 행하는 방법 등이 있다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 있으면, 스텝 ST3505로 이행한다. 스텝 ST3503과 스텝 ST3504의 처리의 순서는 임의이어도, 동시라도 상관없다. 스텝 ST3505에서 이동단말은, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 $f(\text{MBMS})$ 로 변경함으로써 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다. 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 변경하는 것을 리튬(re-tune)으로 칭한다.

[0587]

스텝 ST3506에서, 이동단말은 MBMS의 서치 동작을 행한다. MBMS의 서치 동작의 상세내용은 실시예 2에서 기재하고 있으므로, 여기에서는 생략한다. 이동단말은, MBMS의 서치 동작에 의해 MBMS 전용 셀과의 동기 확립, MBMS 전용 셀의 시스템 정보의 입수, MCCH 스케줄링의 입수 등을 행한다. 스텝 ST3507에서 MBMS 전용 셀은, 이동단말에 대해, MBMS의 서비스 내용을 통지한다. 비특허문헌 1에서, MCE(801)는, 멀티 셀 MBMS 송신(multi-cell MBMS transmission)을 행하기 위해, MBSFN 에어리어 중의 모든 기지국에 대한 무선 리소스의 할당을 행하는 것으로 기재되어 있다. 이것에 의해, MBSFN 에어리어에 있어서 SFN 합성(Combining) 가능한, 동일한 MBMS 서비스가 제공되고 있다고 고려된다. 따라서, 스텝 ST3507에서의 MBMS의 서비스 내용의 통지는, MBSFN 에어리어마다의 채널을 사용해서 MBSFN 에어리어마다 행한다. 또한, 비특허문헌 1에서, MBSFN 동기 에어리어는 1개 이상의 MBSFN 에어리어(MBSFN Areas)를 포함하는 것으로 기재되어 있다. 이것으로부터, 스텝 ST3507에서의 MBMS의 서비스 내용의 통지는, MBSFN 동기 에어리어마다의 채널을 사용하여, MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 모든 MBSFN 에어리어에 대해, MBSFN 에어리어마다 행한다.

[0588]

MBMS의 서비스 내용의 구체예로서는, 직접적인 서비스 내용, 예를 들면 「일기 예보」 「야구중계」, 「뉴스」 등이 있다. 또한, 직접적인 서비스 내용이 아니고, 서비스 번호 또는 MBSFN 에어리어 번호(ID)이어도 된다. MBMS의 서비스 내용이 서비스 번호, 또는 MBSFN 에어리어 번호(ID)로 통지되는 경우, 정적 또는 준정적으로, 서비스 번호 또는 MBSFN 에어리어 번호(ID)와 직접적인 서비스 내용의 대응(도 84 참조)을 네트워크측 및 이동단말측에서 파악해 둘 필요가 있다. 서비스 번호와 직접적인 서비스 내용의 대응이 준정적으로 결정되는 경우에는, 변경될 때마다, 또는 주기적으로, 네트워크측으로부터 이동단말측으로, 서비스 번호와 직접적인 서비스 내용의 대응이 통지될 필요가 있다.

[0589]

서비스 번호와 직접적인 서비스 내용의 대응은, MBMS 전용 셀의 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑된다. 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되어도 된다. 또한, 로지컬 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 멀티캐스트 채널(MCH), 물리 채널인 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)에 매핑되어도 된다. 또한, 로지컬 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되어도 된다.

[0590]

또한, 직접적인 서비스 내용이 아니고, 채널 번호 또는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지하도록 하여도 된다. 여기에서 말하는 채널 번호, 또는 MBSFN 에어리어 번호(ID)란, 텔레비전의 채널 번호와 같은 것을 상정하고 있다. 이 경우, 별도 채널마다의 프로그램 표(시간마다의 직접적인 서비스 내용)를 유저가 알 필요가 있다. 이 프로그램 표는 변경될 때마다, 또는 주기적으로 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지되어도 되고, 신문 등의 기존의 매체에 게재되어도 된다. 채널마다의 프로그램 표를, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지하는데 사용하는 채널의 구체예는, 서비스 번호와 직접적인 서비스 내용의 대응을 통지하는 경우와 동일하므로 설명을 생략한다. 스텝 ST3508에서, 이동단말은, MBMS 전용 셀로부터 송신

된 MBMS의 서비스 내용을 수신한다.

[0591]

스텝 ST3509에서, 이동단말은, 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 알기 위해, 스텝 ST3508에서 수신한 MBMS의 서비스 내용을 확인한다. 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우에는, 스텝 ST3510으로 이행한다. 사용자가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우에는, 스텝 ST3512로 이행한다. 스텝 ST3510에서, 이동단말은, 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어의 무선 리소스에서 레퍼런스 시그널(RS)을 수신해서 수신 전력의 측정(RSRP)을 행한다. 스텝 ST3510에서는, 이동단말은, 수신 전력이 정적 또는 준정적으로 결정된 임계값 이상인지 아닌지 판단한다. 상기 임계값은, 임계값 이상이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 품질인 것을 나타내고, 임계값 미만이면 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 품질을 만족시키지 않고 있는 것을 나타낸다. 임계값 이상이면 스텝 ST3511로 이행하고, 임계값 이하이면 스텝 ST3512로 이행한다. 스텝 ST3510에 있어서는, 수신 품질이 MBMS 서비스를 수신하는데 만족스러운 품질을 만족시키고 있는지 아닌지를 판정할 수 있으면, 레퍼런스 시그널(RS)의 수신 전력을 측정하는 상기 방법을 사용하지 않아도 된다. 스텝 ST3511에서, 이동단말은 MBMS 서비스를 선택한다. 구체적으로는, 이동단말은, 사용자가 원하는 MBMS 서비스를 수신하기 위한, MBMS 송신 전용의 주파수 f (MBMS)와 MBSFN 에어리어 ID(번호) 등을 취득, 확정한다. 스텝 ST3512에서, 이동단말은, 스텝 ST3502에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수(주파수 리스트)에서, 다른 주파수(현재의 주파수와는 다른 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수)가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST3505로 되돌아가, 새로운 주파수(예를 들면, f_2 (MBMS))로 설정 주파수를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 처리를 종료한다.

[0592]

실시예 18에 의해, 본 발명의 과제인, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하는 방법이 나 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법을 얻을 수 있다. 더구나, 이동단말이 지리적으로 위치하는 장소에 있어서, 이용 가능한 MBMS 서비스가 존재하는 것이나, 그 주파수를 알 수 있으므로, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어가 존재할 가능성이 있는 주파수를 라운드로빈 방식으로 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 현재의 주파수 이외의 주파수에 의한 서비스를 수신할 때까지의, 이동단말의 제어 지연이 단축된다고 하는 효과를 나타낸다. 이에 따라, 이동단말의 저소비 전력화의 효과도 함께 얻을 수 있다. 또한, 후술하는 실시예 19와 비교하여, 과제를 해결함에 있어서, 서빙 셀로부터 통지하는 정보량이 적어도 된다. 이것은, 서빙 셀로부터의 정보를 수신하는 시간, 즉 수신 시간 · 수신 데이터의 디코드 시간 등이 실시예 19와 비교해서 짧아지는 것을 의미한다. 이에 따라, 현재의 주파수 이외의 주파수에 의한 서비스를 수신할 때까지의, 이동단말의 제어 지연이 단축된다고 하는 효과를 나타낸다. 더구나, 이동단말의 저소비 전력화라고 하는 효과도 얻을 수 있다.

[0593]

변형예 1.

[0594]

이하, 본 실시예의 변형예 1에 대해 설명한다. 서빙 셀로부터 이동단말에, 주변 셀의 정보(주변 셀 정보(리스트), 인접 셀(neighboring cell) 정보(리스트))가 통지된 경우, 서빙 셀로부터 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지해도 된다. 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, 인접 셀 정보와 동시에 통지해도 되고, 동시에 통지하지 않아도 된다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보의 구체예는, 실시예 18과 동일하기 때문에, 설명을 생략한다. 변형예 1에 의해, 이하의 효과를 얻을 수 있다. 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 인접 셀의 수신 감도가 양호하게 되어 왔을 경우, 즉 핸드오버를 실행하는 타이밍이 도래했을 경우를 고려한다. 새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New Serving cell, 핸드오버처 기지국)에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보에, 현재 이동단말이 수신중인 f (MBMS)가 존재하지 않는 경우, 이대로 이동을 계속하면 현재 수신중인 f (MBMS)에 의한 서비스의 감도가 나빠질 것으로 판단할 수 있다. 이 판단 결과를 표시부에의 표시, 소리울림 등에 의해 유저에게 알릴 수 있다. 이에 따라, 유저가 이동보다 현재의 MBMS 서비스 수신을 우선하는 경우, 이동을 중지하는 것이 가능하게 되어, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 수신중인 f_1 (MBMS)의 수신 감도가 나빠진 경우, 서빙 셀(자 셀)의 수신가능한 MBMS에 관한 정보 중에 존재하지 않지만, 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보 중에 f_2 (MBMS)가 존재한 경우, f_2 (MBMS)에서 MBMS 서치 등의 동작을 시도해 보는 것이 가능하다. 이에 따라, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0595]

실시예 19.

[0596]

본 실시예에 있어서는, 도 85를 사용하여, 실시예 1 및 실시예 2에서 서술한 이동통신 시스템의 처리의 흐름 중, 「수신가능한 MBMS에 관한 통지」 및 「MBMS의 서치」 「MBMS 서비스 선택」 부분에 대해 더 설명한다. 이때, 도 85에 있어서, 도 83과 동일한 스텝은 동일 또는 상당한 처리를 나타내므로 설명은 생략한다. 스텝 ST3701에서, 서빙 셀은 이동단말에 대해, 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지한다. 또한, 서빙 셀은 이동단말에 대해, 자 셀 내에서 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지한다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보의 구체예로서는, 이용 가능한 MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)의 주파수, 즉 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수(f(MBMS)로 칭한다)를 1개 또는 복수 통지한다. 또한, 해당 f(MBMS)에서 수신가능한 서비스 내용을 통지한다. 이 f(MBMS)와 f(MBMS)에서 수신가능한 서비스 내용의 통지는 동시이어도 되고, 동시가 아니어도 된다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지할 때에 사용하는 채널의 구체예는, 실시예 18과 같으므로, 설명을 생략한다. 또한, 서비스 내용의 구체예는 실시예 18과 같으므로, 설명을 생략한다. 스텝 ST3702에서, 이동단말은, 서빙 셀로부터 송신된 f(MBMS) 및 f(MBMS)에서 수신가능한 서비스 내용을 수신한다. 여기에서, 스텝 ST3701에서, 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지되는 수신가능한 MBMS에 관한 정보를, 서빙 셀이 어떻게 입수할지가 문제가 된다. 구체적으로는, 수신가능한 MBMS에 관한 정보가 빈번하게 변경되지 않고, 준정적(semi-static)으로 결정된 것이면, 변경할 때마다 서빙 셀에 설정하는 것도 가능하다. 또한, 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 제어장치로부터 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어의 제어장치에, 변경시 또는 정기적으로 통지되어도 된다. 또 다른 구체예로서는, 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, MCE로부터 MME 또는 기지국에 통지된다. 또한 MBMS GW로부터 MME 또는 기지국에 통지되어도 된다. 스텝 ST3504에서 이동단말은, 사용자가 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는지 아닌지를 확인한다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 있으면, 스텝 ST3703으로 이행한다. MBMS 서비스를 수신할 의사가 없으면, 스텝 ST3504의 처리를 반복한다.

[0597]

스텝 ST3703에서, 이동단말은, 스텝 ST3702에서, 사용자가 원하는 서비스를 행하고 있는 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수를, 1개 이상 수신하였는지 아닌지 확인한다. 수신하지 않고 있었을 경우, 처리를 종료한다. 수신하고 있었을 경우, 스텝 ST3704로 이행한다. 예를 들면, 사용자가 원하는 서비스를 행하고 있는 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수를 fa(MBMS)로 한다. 스텝 ST3704에서, 주파수 변환부(1107)의 설정 주파수를 변경하여, 중심 주파수를 fa(MBMS)로 변경함으로써 사용자가 원하는 서비스를 행하고 있는 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동한다. 스텝 ST3506에서, 이동단말은, MBMS의 서치 동작을 행한다. 스텝 ST3507에서, MBMS 전용 셀은, 이동단말에 대해, MBMS의 서비스 내용을 통지한다. 스텝 ST3508에서, 이동단말은, MBMS 전용 셀로부터 MBMS의 서비스 내용을 수신한다. 스텝 ST3510에서, 이동단말은, 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어의 수신 감도가, 수신하는데 충분한 품질인지를 판단한다. 수신 품질이 양호한 경우, 스텝 ST3511로 이행한다. 수신 품질이 양호하지 않은 경우, 스텝 ST3705로 이행한다. 스텝 ST3511에서, 이동단말은 MBMS 서비스를 선택한다. 스텝 ST3705에서, 이동단말은, 스텝 ST3702에서 수신한 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수(주파수 리스트)에서, 사용자가 원하는 서비스를 행하고 있는 다른 주파수(현재의 주파수와는 다른 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수)가 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재한 경우에는, 스텝 ST3704로 되돌아가, 새로운 주파수, 예를 들면, fb(MBMS)로 신서사이저를 전환하여 처리를 반복한다. 존재하지 않는 경우에는 처리를 종료한다.

[0598]

실시예 19에 의해, 본 발명의 과제인, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하는 방법이나 원하는 서비스를 선택할 때까지의 방법을 얻을 수 있다. 실시예 18과 비교하여, 과제를 해결함에 있어서 이하의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 18에서는, 주파수를 변경하여 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하기 전에는, 해당 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 아닌지를 알 수단은 없다. 따라서 실시예 18에서는, 사용자가 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우, 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수에 대해 라운드로빈 방식으로 리튬을 행하여, 사용자가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 확인할 필요가 있다. 한편, 실시예 19에서는, 이동단말은 주파수를 변경하여, MBMS 송신 전용의 주파수 레이어로 이동하기 전에, 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수와, 해당 주파수에서 수신가능한 서비스 내용을 알 수 있다. 따라서, 사용자가 원하는 서비스를 행하지 않고 있는 주파수에 대한 처리, 도 85에 있어서의 스텝 ST3704 이후의 처리를 할 필요가 없어진다. 이와 같이, 실시예 19에서는, 이동단말이 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에서 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우, 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수를 라운드로빈 방식으로 검색할 필요가 없어진다. 이것은, 이동단말이 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다. 이에 따라, 이동단말의 저소비 전력화의 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0599]

다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 도 85의 스텝 ST3701에서, 서빙 셀은, 이동단말에 대해, 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지한다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보의 구체예로서는, 이용 가능한 MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)의 주파수, 즉 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수($f(\text{MBMS})$)로 칭한다)를 1개 또는 복수 통지한다. 또한, 해당 $f(\text{MBMS})$ 에서 수신가능한 서비스 내용을 통지한다. 그때, $f(\text{MBMS})$ 에서 수신가능한 서비스 내용 전체는 아니고, 서빙 셀의 커버리지 에어리어와 중첩하는 커버리지 에어리어를 갖는 MBSFN 에어리어에서 행해지고 있는 서비스 내용을 통지한다. 실시예 19에서는, 이동단말은, 서빙 셀의 커버리지 에어리어와 중첩하는 커버리지 에어리어를 갖는, MBSFN 에어리어에서 행해지고 있는 서비스 내용을 아는 수단을 갖지 않는다. 따라서, 이하와 같은 상황이 생긴다. 사용자가 소망하는 서비스를 행하고 있는 MBSFN 에어리어의 커버리지 에어리어에, 이동단말이 위치하지 않고 있는 경우에도, 도 85의 스텝 ST3703에서, 이동단말은, 사용자가 소망하는 서비스를 행하고 있다, 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수($f_c(\text{MBMS})$)가 존재한다고 판단하고, 그후, 스텝 ST3704에서, $f_c(\text{MBMS})$ 로 이동하게 된다. 그러나, 이동단말은, 사용자가 소망하는 서비스를 행하고 있는 MBSFN 에어리어의 커버리지 에어리어 외부에 위치하므로, 스텝 ST3510에서, 사용자가 소망하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어($f_c(\text{MBMS})$)의 수신 품질이 양호하지 않다고 판단될 가능성이 높아진다.

[0600]

변형예 1에 의해, 실시예 19와 비교해서 이하의 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 19와 비교하여, 본 변형예 1은, 이동단말이, 서빙 셀의 커버리지 에어리어와 중첩하는 커버리지 에어리어를 갖는 MBSFN 에어리어에서 행해지고 있는 서비스 내용을 수신하고, 스텝 ST3703에서, 서빙 셀의 커버리지 에어리어와 중첩하는 커버리지 에어리어를 갖는 MBSFN 에어리어에서, 사용자가 소망하는 서비스를 행하고 있는 수신가능한 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어의 주파수를 1개 이상 수신하였는지 아닌지 확인하는 것이 가능해진다. 따라서, 스텝 ST3510에서, 사용자가 소망하는 서비스가 행해지고 있는 MBSFN 에어리어의 수신 품질이, 수신하는데 충분히 양호하지 않다고 판단될 가능성이 낮아진다. 이것은, 이동단말이, 현재의 주파수 이외의 주파수로부터의 서비스를 수신할 때까지의 제어 지연을 짧게 한다고 하는 효과를 나타낸다. 이에 따라, 이동단말의 저소비 전력화의 효과도 함께 얻을 수 있다.

[0601]

다음에, 본 실시예의 변형예 2를 설명한다. 서빙 셀로부터 이동단말에, 인접 셀(neighboring cell) 정보가 통지된 경우, 서빙 셀로부터 이동단말에, 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보를 통지해도 된다. 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보는, 인접 셀 정보와 동시에 통지해도 되고, 동시에 통지하지 않아도 된다. 수신가능한 MBMS에 관한 정보의 구체예는, 실시예 19와 같기 때문에, 설명을 생략한다. 변형예 2에 의해, 이하의 효과를 얻을 수 있다. 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 인접 셀의 수신 감도가 양호하게 된 경우, 즉, 핸드오버 처리를 행하는 타이밍이 가까워진 경우를 고려한다. 새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New Serving cell, 핸드오버처 기지국)에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보에, 현재 이동단말이 수신중인 서비스 내용이 포함되어 있지 않은 경우, 이대로 이동을 계속하면 현재 수신중인 서비스의 감도가 나빠질 것으로 판단할 수 있다. 이 판단 결과를 표시부예의 표시, 소리울림 등에 의해 유저에게 알릴 수 있다. 이에 따라, 유저가 이동보다 현재의 MBMS 서비스 수신을 우선하는 경우, 이동을 중지하는 것이 가능하게 되어, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 수신중인 주파수 $f_1(\text{MBMS})$ 에서의 서비스의 수신 품질이 나빠진 경우, 서빙 셀의 수신가능한 MBMS에 관한 정보중에 존재하지 않지만, 인접 셀에 있어서의 수신가능한 MBMS에 관한 정보 중에 다른 주파수 $f_2(\text{MBMS})$ 에서 동일한 서비스가 존재한 경우, $f_2(\text{MBMS})$ 에서 MBMS 서치 등의 동작을 시도해 보는 것이 가능하다. 이에 따라, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 본 변형예 2는, 실시예 19 뿐만 아니라, 실시예 19의 변형예 1에도 적용가능하다.

[0602]

실시예 20.

[0603]

비특허문헌 3에는, 현재의 3GPP에서의 이동단말로부터 네트워크측(기지국)으로의 서빙 셀과 주변 셀의 측정 결과의 통지에 사용하는 이벤트(event)에 대해 설명되어 있다. 서빙 셀과 동일한 주파수 내에서의 측정에 대해 이하 설명한다. 이동단말은, 서빙 셀의 측정 결과가, 어떤 임계값(threshold)보다 커지게 된 경우, 이벤트 A1을 네트워크측(기지국)에 통지하는 것이 개시되어 있다. 이동단말은, 서빙 셀의 측정 결과가 어떤 임계값(threshold)보다 작아지게 된 경우, 이벤트 A2를 네트워크측(기지국)에 통지한다. 이동단말은, 주변 셀의 측정 결과가, 서빙 셀의 측정 결과에 어떤 오프셋 값(offset)을 더한 값보다 커진 경우, 이벤트 A3를 네트워크측(기지국)에 통지한다. 이벤트 A3은, 동일한 주파수 내에서의 핸드오버를 위해 사용된다. 비특허문헌 3에는, 본 발명의 과제에 관한 기재는 없다. 또한 임계값, 오프셋 값을 복수 갖는 것의 기재도 없다. 더구나, 이동단말의 상

태에 따라 복수의 임계값, 오프셋 값을 골라 사용하는 취지의 기재도 없다.

[0604]

유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신된, MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이 핸드오버를 행하는 경우의 시퀀스도의 구체예를 도 86에 나타낸다. 스텝 ST3801에서, 서빙 셀은, 자 셀의 시스템 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 통지되는 시스템 정보의 구체예로서는, 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트래킹 에어리어 정보(TA 정보) 등이 있다. 메저먼트 주기란, 네트워크 측이 산하의 이동단말에 통지하는 주기로서, 이 주기에 따라서 이동단말은 전계강도 등의 측정을 행한다. 또한, 자 셀 정보를 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지할 때, 이와 같은 자 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑된다. 또한, 자 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어도 된다.

[0605]

스텝 ST3802에서, 이동단말은, 서빙 셀로부터 송신된, 자 셀의 시스템 정보를 수신한다. 스텝 ST3803에서, 서빙 셀은, 자 셀의 MBMS 스케줄링 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 통지되는 MBMS 스케줄링 정보의 구체예로서는, MBSFN 서브프레임의 할당 정보(MBSFN sub-frame allocation) 등이 고려된다. 또한, MBMS 스케줄링 정보를, 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지할 때, 이와 같은 MBMS 스케줄링 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑된다. 또한, MBMS 스케줄링 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되어, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어도 된다. 스텝 ST3804에서, 이동단말은, 서빙 셀로부터 송신된, 자 셀의 MBMS 스케줄링 정보를 수신한다.

[0606]

스텝 ST3805에서, 이동단말은, 유저가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는지 아닌지를 확인한다. 유저가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 있는 경우, 스텝 ST3807로 이행한다. 유저가 MBMS 서비스를 수신할 의사가 없을 경우, 처리를 종료한다. 스텝 ST3806에서, 서빙 셀은, MBMS 서비스의 제어 정보를 이동단말에 통지한다. 스텝 ST3807에서, 이동단말은, MBMS 서비스의 제어 정보를 수신한다. MBMS 서비스의 제어 정보의 구체예로서는, MBMS의 서비스 내용 등이 고려된다. MBMS의 서비스 내용의 구체예는 실시예 18과 동일하므로 설명을 생략한다. 또한, MBMS 서비스의 제어 정보를 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지할 때, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑된다. 또한, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널로인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어도 된다. 또한, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 멀티캐스트 채널(MCH), 물리 채널인 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)에 더 매핑되어도 된다. MCCH에 매핑되는 경우, 이동단말은, 스텝 ST3804에서 수신한 MBMS 스케줄링 정보(MBSFN 서브프레임의 할당 정보)에 따라, MBSFN 서브프레임 내의 데이터를 수신한다. 스텝 ST3808에서, 이동단말은, 스텝 ST3807에서 수신한 MBMS 서비스의 제어 정보에 따라, 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 아닌지를 판단한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우, 스텝 ST3809로 이행한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있을 경우, 처리를 종료한다. 스텝 ST3809에서, 이동단말은, MBMS 서비스(MTCH, MCCH)의 수신을 개시한다. MBMS 서비스의 수신에 있어서는, 이동단말은 스텝 ST3804에서 수신한 MBMS 스케줄링 정보(MBSFN 서브프레임의 할당 정보)에 따라, MBSFN 서브프레임 내의 데이터를 수신한다.

[0607]

스텝 ST3810에서, 이동단말은, MBMS 서비스의 수신 동작과 병행하면서, 스텝 ST3802에서 수신한 메저먼트 주기인지 아닌지 판단한다. 메저먼트 주기인 경우, 스텝 ST3811로 이행한다. 메저먼트 주기가 아니면 스텝 ST3810의 판단을 반복한다. 스텝 ST3811에서, 이동단말은 측정을 실행한다. 실제로 이동단말이 측정하는 값으로서, 서빙 셀과 주변 셀의 레퍼런스 심볼 수신 전력(Reference Symbol received power: RSRP), E-UTRA 캐리어 수신 신호 강도값(E-UTRA carrier received signal strength indicator: RSSI) 등이 고려된다. 주변 셀의 정보는, 주변 셀 정보(리스트)(또는 인접 셀(neighboring cells) 정보(리스트)로 불리는 일도 있다)로서 서빙 셀로부터 통지되는 경우도 있다. 스텝 ST3812에서, 이동단말은, 스텝 ST3811에서 측정한 결과, 서빙 셀의 재선택(cell re-selection)이 필요한지 아닌지 판단한다. 판단의 구체예로서는, 주변 셀의 측정 결과가, 서빙 셀의 측정 결과에 어떤 오프셋 값(offset)을 더한 값보다 커진 경우 등이 고려된다. 재선택이 필요없을 경우, 스텝 ST3810으로 이행한다. 재선택이 필요한 경우, 스텝 ST3813으로 이행한다. 스텝 ST3813에서, 이동단말은, 측정 결과의 통지에 사용하는 이벤트를 서빙 셀에 통지한다. 서빙 셀의 재선택이 필요하게 된 경우의 이벤트의 구체예로서는, 이동단말은, 이벤트 A3을 서빙 셀에 통지한다. 스텝 ST3814에서, 서빙 셀은, 이동단말에서 이벤트 A3을 수신한다. 그후, 이동통신 시스템으로서 핸드오버 처리가 행해지고, 스텝 ST3815로 이행한다.

[0608]

스텝 ST3815에서, 새롭게 서빙 셀로서 선택하는 기지국(새로운 서빙 셀: New serving cell, 핸드오버처 기지국)은, 스텝 ST3801과 마찬가지로, 자 셀의 시스템 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 스텝 ST3816에서, 이동단말은, 스텝 ST3802와 마찬가지로, 새로운 서빙 셀로부터 자 셀의 시스템 정보를 수신한다. 스텝 ST3817에서 새로운 서빙 셀은, 스텝 ST3803과 마찬가지로, 자 셀의 MBMS 스케줄링 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 스텝 ST3818에서 이동단말은, 스텝 ST3804와 마찬가지로 새로운 서빙 셀로부터 자 셀의 MBMS 스케줄링 정보를 수신한다. 스텝 ST3819에서, 새로운 서빙 셀은, 스텝 ST3806과 마찬가지로, MBMS 서비스의 제어 정보를 이동단말에 통지한다. 스텝 ST3820에서, 이동단말은, 스텝 ST3807과 마찬가지로, MBMS 서비스의 제어 정보를 수신한다. 스텝 ST3821에서, 이동단말은, 스텝 ST3808과 마찬가지로, 스텝 ST3820에서 수신한 MBMS 서비스의 제어 정보에 따라, 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는지 아닌지를 판단한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지고 있는 경우, 스텝 ST3822로 이행한다. 유저가 원하는 서비스가 행해지지 않고 있는 경우, 스텝 ST3823으로 이행한다. 스텝 ST3822에서, 이동단말은, 스텝 ST3818에서 수신한 새로운 서빙 기지국의 MBMS 스케줄링 정보(MBSFN 서브프레임의 할당 정보)에 따라, MBMS 서비스(MTCH, MCCH)의 수신을 개시한다. 스텝 ST3823에서 이동단말은, MBMS 서비스 수신에 정지 처리를 행한다.

[0609]

도 86의 스텝 ST3821, 스텝 ST3823에 도시된 것과 같이, 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신에 중단이 발생한다고 하는 문제가 생긴다. 본 실시예 20에 있어서는, 인접 셀 정보에 MBMS 서비스의 서비스 내용을 부가함으로써 상기 문제를 해결하는 것을 고려한다. 상세한 방법을 도 87을 사용하여 설명한다. 또한, 도 87은, 도 86과 유사하기 때문에, 동일한 부분의 설명은 생략한다. 스텝 ST3901에서, 서빙 셀은, 인접 셀 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 인접 셀 정보에, 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용을 새롭게 설치한다. 서비스 내용의 구체예로서는, 실시예 18과 동일하므로 설명을 생략한다. 또한, 인접 셀의 MBMS 서비스 내용이 아니고, 인접 셀의 MBSFN 서브프레임의 할당정보를 대응해도 된다. 인접 셀의 MBSFN 서브프레임의 할당이, 서빙 셀의 MBSFN 서브프레임의 할당과 동일하면, 이 인접 셀과 서빙 셀은, SFN 합성을 서포트하기 위해, MBMS 서비스의 멀티 셀 송신을 행하고 있다고 판단할 수 있다. 따라서 이 인접 셀과 서빙 셀은, 동일한 MBMS 서비스를 행하고 있다고 판단할 수 있기 때문이다. 또한, 인접 셀 정보를, 서빙 셀로부터 이동단말에 대해 통지할 때, 인접 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑된다. 또한, 인접 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어도 된다.

[0610]

또한, 서빙 셀은, 인접 셀 정보에 MBMS 서비스의 서비스 내용을 부가하는 것이 아니라, 인접 셀마다의 서비스 내용을, 스텝 ST3806에서 MBMS 서비스의 제어 정보로서 송신해도 된다. 이 경우, 인접 셀 번호(ID)에 대응시킨 형태로, 인접 셀마다의 서비스 내용을 통지할 필요가 있다. 「인접 셀에서 행해지고 있는 MBMS 서비스의 서비스 내용」이라고 하는 정보는, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되어 있는, MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버를 행하는 경우에, MBMS 수신에 중단이라고 하는 문제를 해결하기 위해, 본 실시예 20에 의해 신설한 파라미터이다. 따라서, MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에만 유효한 파라미터이다. 따라서 MBMS 서비스를 수신하는 이동단말만이 수신하는 MBMS 서비스의 제어 정보에 부가해도 문제가 없다. 이에 따라, BCCH의 정보량 증가를 방지하는 것이 가능해져, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연을 방지한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, 이동단말은 스텝 ST3809에서, 실제로 MBMS 서비스의 수신을 개시하고나서만, MBMS 서비스의 제어 정보에 부가된 인접 셀마다의 서비스 내용을 수신, 디코드해도 된다. 여기에서 서빙 셀이 어떻게 해서 인접 셀마다의 서비스 내용을 입수할지가 문제가 된다. 해결 방법으로서, 기지국간 통신을 사용하여, 즉 인접 셀마다로부터 서빙 셀로 서비스 내용을 통지하는 경우가 고려된다. 또한, 다른 해결책으로서, 각 셀로부터 서비스 내용을 MME에 통지하고, MME로부터 서빙 셀에 인접 셀에 포함되는 셀의 서비스 내용을 통지하는 경우가 고려된다. 또한, 다른 해결책으로서, MCE가 MME에 각 셀의 서비스 내용을 통지하고, MME로부터 서빙 셀에, 인접 셀에 포함되는 셀의 서비스 내용을 통지하는 경우가 고려된다. 또한, 다른 해결책으로서, MCE로부터 직접, 각 서빙 셀에 각 인접 셀의 서비스 내용을 통지하는 경우가 고려된다. 스텝 ST3902에서, 이동단말은 인접 셀 정보를 수신한다.

[0611]

스텝 ST3903에서, 이동단말은, 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용을 확인하여, 새로운 서빙 셀에서, 현재 이동단말이 수신중인 서비스가 행해지고 있는지 아닌지를 판단한다. 서비스가 행해지고 있을 경우, 스텝 ST3813으로 이행한다. 서비스가 행해지지 않고 있는 경우, 스텝 ST3904로 이행한다. 스텝 ST3904에서, 이동단말은, 서빙 셀에의 측정 결과의 통지에 사용하는 이벤트의 통지를 행하지 않는다. 구체적으로는, 서빙 셀의 재선택이 필요하게 된 경우의 이벤트의 통지를 행하지 않는다. 더욱 구체적으로는, 이벤트 A3의 서빙 셀에의 통지를 행하지 않는다. 이에 따라, 이동통신 시스템으로서의 핸드오버 처리가 개시되는 일은 없어, 서빙 셀의 재선택은

행해지지 않는다. 따라서 유저가 원하는 MBMS 서비스가 행해지고 있는, 종래의 서빙 셀이 변경되는 일은 없고, MBMS 서비스 수신 중단은 발생하지 않는다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 과제인, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, MBMS 전용 셀, 또는 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신 중단이 발생한다고 하는 문제를 해결할 수 있다.

[0612] 또한, 스텝 ST3812에서, 스텝 ST3811에서 측정한 결과, 서빙 셀의 재선택(cell re-selection)이 필요하다고 판단되고 있는 것은 사실이므로, MBMS 서비스의 중단을 행하고 싶지 않은 것이라면, 유저는 이동을 중단해야 한다고도 고려된다. 따라서, 서빙 셀의 재선택이 필요하다고 판단한 것에 상관없이, 새로운 서빙 셀에서 원하는 MBMS 서비스가 행해지지 않고 있는 것에 의해, 핸드오버 처리를 중지한 취지를 표시부에서의 표시, 소리울림 등에 의해 유저에게 알려도 된다. 이에 따라, 유저가 이동보다 현재의 MBMS 서비스 수신을 우선하는 경우, 이동을 중지하는 것이 가능하게 되어, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 스텝 ST3904에서, 이벤트 A3의 서빙 셀에서의 통지를 행하지 않는 대신에, 서빙 셀의 재선택이 필요하게 된 경우의 이벤트(이벤트 A3)를 서빙 셀에 통지하는 동시에, 유저의 의사를 통지해도 된다. 유저의 의사의 구체예로서는, 핸드오버를 희망하지 않는 취지 등이 고려된다.

[0613] 실시예 20에 의해, 본 발명의 과제인, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신 중단이 발생한다고 하는 문제를 해결할 수 있다.

[0614] 실시예 21.

[0615] 실시예 21에서 사용하는 이동통신 시스템의 시퀀스도를 도 88에 나타낸다. 도 88에서, 도 86과 동일한 스텝은 동일 또는 해당하는 처리를 나타내므로, 설명은 생략한다. 스텝 ST4001에서, 서빙 셀은, 자 셀의 시스템 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 통지되는 시스템 정보의 구체예로서는, 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트래킹 에어리어 정보(TA 정보) 등이 있다. 메저먼트 주기란 네트워크측이 산하의 이동단말에 통지하는 주기로서, 이 주기에 따라서 이동단말은 전계강도 등의 측정을 행한다. 자 셀의 시스템 정보에는, 서빙 셀과 주변 셀의 측정시에 사용하는 측정 보고용 파라미터(measurement reporting parameters)를 포함하는 것으로 한다. 측정 보고용 파라미터의 구체예로서는, 비특허문헌 3에 개시되어 있는 「임계값(threshold)」 「오프셋 값(offset)」 등이 고려된다. 본 실시예 21에서는, 새롭게, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있지 않은 이동단말용(이후, 간단히 MBMS 서비스 미수신중인 이동단말로 칭한다)과, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말용(이후, 간단히 MBMS 서비스 수신중인 이동단말로 칭한다)으로 상기 측정 보고용 파라미터를 분리하는 것을 고려한다. 더구나, MBMS 서비스 미수신의 이동단말과 MBMS 서비스 수신중인 이동단말용으로 오프셋 값을 분리하는 것을 고려한다. 더구나, MBMS 서비스 수신중인 이동단말용의 오프셋 값을, MBMS 서비스 미수신의 이동단말용의 오프셋 값보다 큰 값으로 하는 것을 고려한다.

[0616] 서빙 셀로부터 이동단말에 대해, 자 셀 정보를 통지할 때, 자 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑된다. 또한, 자 셀 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되어도 된다. MBMS 서비스 수신중인 이동단말용의 「측정 보고용 파라미터」는, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버를 행하는 경우에 발생할 수 있는 MBMS 수신 중단이라고 하는 문제를 해결하기 위해, 신설된 파라미터이다. 따라서, MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말에 유효한 파라미터이다. 따라서, 다른 시스템 정보와는 분리하여, MBMS 서비스를 수신하는 이동단말이 수신한다, MBMS 서비스의 제어 정보에 부가해도 문제 없다. 이에 따라, BCCH의 정보량 증가를 방지한다고 하는 것이 가능해져, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연을 방지한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 서빙 셀로부터 이동단말에 대해, MBMS 서비스의 제어 정보를 통지할 때, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑된다. 또한, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 더구나, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되어도 된다. 또한, MBMS 서비스의 제어 정보는, 로지컬 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)에 매핑되고, 더구나 트랜스포트 채널인 멀티캐스

트 채널(MCH), 물리 채널인 물리 멀티캐스트 채널(PMCH)에 매핑되어도 된다. 스텝 ST4002에서, 이동단말은, 서빙 셀로부터 자 셀의 시스템 정보를 수신한다.

[0617] 스텝 ST4003에서, 이동단말은, MBMS 수신중인지 아닌지를 판단한다. 구체적으로는, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는지 아닌지를 판단한다. 수신중이면, 스텝 ST4004로 이행한다. 수신중이 아니면 스텝 ST4005로 이행한다. 스텝 ST4004에서, 이동단말은, 측정 보고용 파라미터에 MBMS 수신중인 이동단말용의 측정 보고용 파라미터를 세트한다. 구체적으로는, 오프셋 값으로 MBMS 수신중인 이동단말용의 오프셋 값을 세트한다. 스텝 ST4005에서, 이동단말은, 측정 보고용 파라미터에 MBMS 미수신중인 이동단말용의 측정 보고용 파라미터를 세트한다. 더욱 구체적으로는, 오프셋 값으로 MBMS 미수신중인 이동단말용의 오프셋 값을 세트한다.

[0618] 본 실시예 21에 의해, MBMS 서비스를 수신중과 MBMS 서비스를 미수신의 이동단말의 핸드오버 처리가 발생하는 주변 셀(새로운 서빙 셀)의 측정 결과를 변경하는 것이 가능해진다. 더구나, MBMS 서비스 수신중인 이동단말용의 오프셋 값을 MBMS 서비스 미수신의 이동단말용의 오프셋 값보다 큰 값으로 함으로써, MBMS 서비스 수신중인 이동단말이 핸드오버 처리를 행하는 주변 셀의 측정 결과를 MBMS 서비스 미수신중보다 높게 하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있지 않은 이동단말과 비교하여, 지리적으로 동일한 장소에 위치한 경우, 핸드오버를 발생하기 어렵게 하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 동일한 기지국으로부터 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하는 것이 가능한 지리적 범위를 넓게 할 수 있다. 이에 따라, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신의 중단의 발생을 줄인다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 실시예 20에서는, 인접 셀 정보에, 새롭게 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용을 부가함으로써, 과제를 해결하였다. 그러나, 인접 셀마다의 MBMS 서비스의 서비스 내용의 정보량은 많아지는 것이 고려된다. 본 실시예 21에서는, 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용을 부가하지 않고, 과제를 해결하였다. 따라서, 실시예 20과 비교해서 서빙 셀로부터 이동단말에 통지되는 정보량을 적게 하면서, 과제를 해결 가능해진다. 따라서, 실시예 20과 비교해서 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0619] 다음에 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 실시예 21을 아래와 같이 변형하면, 더 한층의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 21의 변형예 1에서 사용하는 이동통신 시스템의 시퀀스도를 도 89에 나타낸다. 이때, 도 89에 있어서, 도 86 내지 도 88과 동일 번호의 스텝은, 동일 또는 상당의 처리를 나타내므로 설명은 생략한다. 스텝 ST4003에서, 이동단말은, MBMS 수신중인지 아닌지를 판단한다. 더욱 구체적으로는, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는지 아닌지를 판단한다. 수신중이면, 스텝 ST4101로 이행한다. 수신중이 아니면 스텝 ST4005로 이행한다. 스텝 ST4101에서, 이동단말은, 유저의 의사를 확인한다. 더욱 구체적으로는, 유니캐스트 통신보다 MBMS 서비스 수신을 우선하는지 아닌지를 판단한다. 더욱 구체적으로는, 유니캐스트 통신보다 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신을 우선하는지 아닌지를 판단한다. 우선하는 경우, 스텝 ST4004로 이행한다. 우선하지 않을 경우, 스텝 ST4005로 이행한다.

[0620] 실시예 21의 변형예 1에 의해 이하의 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST4004에서, 오프셋 값에, MBMS 수신중인 이동단말용의 오프셋 값을 세트한 경우, MBMS 서비스를 수신하고 있지 않는 이동단말이, 현재의 서빙 셀로부터의 수신 상황이 나빠져, 새로운 서빙 셀에 핸드오버 처리를 개시하였다고 하더라도(이벤트 A3을 서빙 셀에 통지하였다고 하더라도), MBMS 서비스 수신중인 이동단말은 동일한 수신 상황(동일한 지리적인 위치라고도 할 수 있다)에서도 핸드오버 처리를 개시하지 않는다. 이것은, MBMS 서비스를 수신하고 있지 않는 이동단말이, 현재의 서빙 셀로부터의 수신 상황이 나쁜 것으로 하여, 핸드오버 처리를 개시하는 경우라도, MBMS 서비스 수신중인 이동단말은, 현재의 서빙 셀에 머무는 것을 의미한다. 따라서, MBMS 서비스 수신의 중단은 일어나지 않지만, 유니캐스트 서비스의 수신 품질의 열화에 이어지는 것도 고려된다. 따라서, 본 변형예를 사용하면, MBMS 서비스의 수신의 중단을 가능한 한 행하고 싶지 않은 것인지, MBMS 서비스의 수신의 중단을 허용하여 유니캐스트 서비스의 수신 품질의 열화를 방지하고 싶은 것인지, 유저의 의사를 반영한 이동통신 시스템의 처리로 하는 것이 가능해져, 보다 유저의 필요에 맞춘 사용방법이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0621] 다음에 실시예의 변형예 2를 설명한다. 실시예 21을 아래와 같이 변형하면, 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 21의 변형예 2에서 사용하는 이동통신 시스템의 시퀀스도를 도 90에 나타낸다. 이때, 도 90에 있

어서, 도 86~40과 동일 번호의 스텝은, 동일 또는 상당 처리를 나타내므로 설명은 생략한다. 스텝 ST4003에서, 이동단말은, MBMS 수신중인지 아닌지를 판단한다. 수신중이면, 스텝 ST4201로 이행한다. 수신중이 아니면 스텝 ST4005로 이행한다. 스텝 ST4201에서, 이동단말은, 측정 대상의 주변 셀에 대해, 스텝 ST3902에서 수신한 인접 셀 정보를 사용하여, 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용을 확인한다. 측정 대상의 주변 셀에서, 현재의 서빙 셀에서 수신중인 MBMS 서비스가 행해지고 있는지를 판단한다. 행해지고 있는 경우, 스텝 ST4005로 이행한다. 행해지지 않고 있는 경우, 스텝 ST4004로 이행한다.

[0622]

실시예 21의 변형예 2에 의해, 이하가 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 새로운 서빙 셀에서, 현재의 서빙 셀에서 수신중인 MBMS 서비스가 행해지고 있는 경우, 핸드오버에 의한 MBMS 서비스 수신 중단이라고 하는 문제는 발생하지 않는다. 따라서, 새로운 서빙 셀에서, 현재의 서빙 셀에서 수신중인 MBMS 서비스가 행해지고 있는 경우, 유니캐스트 서비스(MBMS 서비스도 포함한다)의 수신 품질의 열화에 이어진다. MBMS 서비스 수신중인 측정 보고용 파라미터를 사용하는 것을 방지하는 것이 가능해진다. 또한, 실시예 21의 변형예 1과 실시예 21의 변형예 2는, 조합해서 사용하는 것이 가능하다.

[0623]

실시예 22.

[0624]

MBSFN 동기 에어리어 내의, 모든 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국이, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신에 사용하는 무선 리소스를 동일하게 하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 동기 에어리어 내의, 모든 MBSFN 에어리어가, MBMS 서비스(MCCH, MTCH) 송신에 사용하는 MBSFN 서브프레임을, 함께 사용하는 것을 고려한다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 동기 에어리어에서 공통의 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)를, 각 MBSFN 에어리어에서 다중해서 사용한다. 다중방법의 구체예를 도 91에 나타낸다. 도 91은, MBSFN 서브프레임을 MBSFN 에어리어에서 다중하는 개념을 나타낸 설명도이다. 도 91에 있어서, A는 「MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 데이터」, B는 「MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 데이터」이다. 도 91의 (a)(패턴 A)에서는, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국과 MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 사용하는 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)가 시분할 다중되고 있다. MBSFN 서브프레임 중에서, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국이 MBMS 서비스를 송신하고 있는 시간은, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는다, 즉 송신 오프의 기간이다. 또한, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 MBMS 서비스를 송신하고 있는 시간은, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는다, 즉 송신 오프의 기간이다. 패턴 B도 시분할 다중의 구체예이지만, 패턴 B는 MBSFN 서브프레임 내부를 시분할하는 것이 아니라, MBSFN 에어리어마다 사용하는 MBSFN 서브프레임을 결정한다. 단, 도 91의 b(패턴 B)도 패턴 A와 마찬가지로, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국이 MBMS 서비스를 송신하고 있는 MBSFN 서브프레임에서는, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는, 즉 송신 오프이다. 또한, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 MBMS 서비스를 송신하고 있는 MBSFN 서브프레임에서는, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는, 즉 송신 오프이다.

[0625]

도 91의 c(패턴 C)에서는, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국과 MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 사용하는 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)가 주파수 분할 다중(FDM: Frequency Division Multiplexing)되어 있는 예이다. MBSFN 서브프레임 중에서, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국이, MBMS 서비스를 송신하고 있는 주파수에서는, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는, 즉 송신 오프이다. MBSFN 서브프레임 중에서, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 MBMS 서비스를 송신하고 있는 주파수에서는, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국으로부터의 MBMS 서비스 및 유니캐스트 서비스의 송신은 행하지 않는, 즉 송신 오프이다. 도 91의 d(패턴 D)에서는, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국과 MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국이 사용하는 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)가 부호분할 다중되어 있는 예이다. MBSFN 동기 에어리어에서 공통의 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)에서, MBSFN 에어리어 A에 속하는 기지국은, 데이터에 코드 A를 승산하여 MBMS 서비스를 송신한다. 또한, MBSFN 동기 에어리어에서, 공통의 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)에서, MBSFN 에어리어 B에 속하는 기지국은, 데이터에 코드 B를 승산하여 MBMS 서비스를 송신한다. 또한, MBSFN 에어리어 내의 모든 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국이 동일한 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)를 사용하는 예에 대해 서술했지만, MBSFN 에어리어를 구성하는 기지국이 인접하는 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국이 동일한 무선 리소스를 사용하는 것으로 하여도 된다.

[0626]

실시에 22에 의해, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서, 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말이, 핸드오버에 의해 MBMS 서비스 수신 중단의 발생을 줄인다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 왜냐하면, 실시예 22와 같은 이동통신 시스템에 의해, MBSFN 동기 에어리어에 속하는 기지국에 있어서는, 동일한 무선 리소스(MBSFN 서브프레임)를 사용해서 MBMS 서비스를 제공할 수 있다. 현재의 서빙 셀이 MBSFN 에어리어 A에 속하고, 새로운 서빙 셀이 MBSFN 에어리어 B에 속한 경우를 고려한다. 유니캐스트 서비스는 수신 품질이 양호한 새로운 서빙 셀과 송수신을 행하고, 또한, 새로운 서빙 셀이 스케줄링을 행한다. 한편, MBMS 서비스는 사용자가 원하는 서비스를 행하고 있는 MBSFN 에어리어의 MBMS 서비스를 수신하는 것이 가능해진다. 또한, MBSFN 동기 에어리어에 속하는 기지국을 대상으로 하고 있기 때문에, 본 실시예를 실현하기 위해 새롭게 기지국 사이의 동기를 유지하는 기지국을 늘릴 필요가 없기 때문에, 이동통신 시스템의 복잡성을 증대시키는 일은 없다. 실시예 20과 비교해서 이하의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 20에서 필요한 인접 셀의 MBMS 서비스의 서비스 내용이 불필요하다. 따라서, 실시예 20과 비교해서 서빙 셀로부터 이동단말에 통지되는 정보량을 적게 하면서, 과제를 해결 가능해진다. 따라서, 실시예 20과 비교해서 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0627]

실시에 21과 비교해서 이하의 효과를 얻을 수 있다. 실시예 21에서 필요한 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있지 않은 이동단말용과, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에 있어서 유니캐스트/MBMS 혼합 셀로부터 멀티 셀 송신되고 있는 MBMS 서비스를 수신하고 있는 이동단말용으로 분리한 측정 보고용 파라미터가 불필요하게 된다. 따라서 실시예 21과 비교해서 서빙 셀로부터 이동단말에 통지되는 정보량을 적게 하면서, 과제를 해결 가능해진다. 따라서, 실시예 21과 비교해서 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 더구나, 실시예 22에서는, MBMS 서비스 수신중인 이동단말이라도 서빙 셀의 수신 품질이 MBMS 서비스 미수신중인 이동단말과 같은 만큼 나빠지면, 새로운 서빙 셀에서 현재 수신중인 MBMS 서비스가 행해지고 있는지 행해지지 않고 있는지에 상관없이 핸드오버하는 것이 가능해지므로, 실시예 21과 비교해서 유니캐스트 서비스의 수신 품질의 열화가 일어나지 않는다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0628]

실시에 23.

[0629]

발명이 해결하려는 과제에 대해 도 92를 사용하여 설명한다. 도 92에 나타낸 A는 L1/L2 시그널링 채널, B는 유니캐스트 송신용 리소스이다. 비특허문헌 2와 같이, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 MBSFN 서브프레임의 할당에 대해 검토되고 있다. 비특허문헌 1과 같이, 서브프레임 단위로 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN 이외의 채널의 다중이 행해진다. 이후, MBSFN 송신용의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(MBSFN sub-frame)으로 칭한다. 또한, 현재의 3GPP에 있어서, 혼합 셀에 있어서는, MBSFN 프레임(서브프레임)에 있어서, 서브프레임 단위에 있어서 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, 유니캐스트 송신용으로 사용해서는 안되는 것이 결정되어 있다. 즉 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 도 92에서는 PMCH로 표기하고 있다. 한편, 비특허문헌 1에 있어서, PCH가 PDSCH 또는, PDCCCH에 매핑되는 것이 개시되어 있다. 또한 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있는 것이 개시되어 있다. 따라서, PCH는, L1/L2 시그널링 채널을 사용하기 때문에, MBSFN 프레임이라도 매핑할 수 있다. 한편, MBSFN 프레임에 있어서는, PCH에서 다음의 제어 정보의 하향 무선 리소스의 할당을 하는 경우, 동일한 서브프레임 상의 하향 무선 리소스는 MBMS 송신 전용이 되기 때문에, 동일한 서브프레임 내에 제어 정보의 할당을 하는 것은 불가능하다고 하는 과제가 발생한다.

[0630]

비특허문헌 4에 이동단말의 페이징 신호 송신에 대해 이하의 기재가 있다. 페이징 그룹에 속하는 어느 한 개의 이동단말 앞의 페이징 신호가 발생한 것을 전해주는 PICH(Paging Indicator channel)는, L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신된다. 페이징 신호가 자신 앞의 것인지 아닌지를 판단하기 위해 이동단말은, 페이징 신호를 디코딩한다. PCH는 페이징 신호를 1개 상 갖는 것이 가능하다. PICH는 L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신된다, 즉 서브프레임 단위에 있어서 선두의 1~3 OFDM 심볼에 위치가 부여된다. 한편 PCH는, PICH와 동일한 서브프레임에 있는 PDSCH에 매핑된다. 비특허문헌 4의 페이징 신호 송신 순서에 있어서도 본 발명의 해결하려고 하는 과제는 발생한다. 즉 MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서, MBSFN 서브프레임이 구성되어 있는 경우, MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼에서 PICH를 송신하였다고 하더라도, PICH와 동일한 서브프레임은 MBMS 송신 전용의 리소스이다. 그 때문에, 페이징 신호가 자신 앞의 것인지 아닌지를 판단하기 위한 페이징 신호를 매핑하는 PCH를 송신하는 것은 불가능하다. 또한, 비특허문헌 4에는 본 발명의 해결하려고 하는 과제에 관

한 시사도 없다.

[0631]

비특허문헌 5에 페이징이 일어날 때(페이징 아케이전(페이징 오케이전): Paging occasion)를 구하는 식에 대해 이하의 기재가 있다. 페이징 오케이전을 구하기 위해서는, 페이징 인터벌(본 발명에 있어서의 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기에 해당한다)과 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수의 2개의 파라미터가 필요하며, 이외에 필요한 파라미터는 없는 것으로 기재되어 있다. 더구나 페이징 오케이전이 발생하는 무선 프레임 중의 서브프레임은, 고정값으로 한다고 기재되어 있다. 그러나 비특허문헌 5에는 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임에 관한 결정방법에 대한 기재는 없다. 또한, 비특허문헌 5에는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 관계에 대한 기재는 없고, 본 발명의 해결하려고 하는 과제에 관한 시사도 없다.

[0632]

MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는 MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩한 경우, 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스가 되어 페이징 처리에 사용하는 것은 불가능하다. 종래의 페이징 처리방법에서는 MBSFN 서브프레임에 대해 전혀 고려하고 있지 않기 때문에, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 페이징 처리에 적용하는 것은 불가능하게 되는 문제가 생긴다. 이 문제를 해결하기 위해, 본 실시예 23에서는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 어떤 서브프레임을, 페이징 처리(페이징 신호(페이징 메시지), PICH, PCH 등의 송신)에 사용할지는 결정하는 방법에 대해 개시한다. 페이징 신호가 매핑되는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정을 행하는 경우의 시퀀스도의 구체예를 도 93에 나타낸다. 도 88과 동일한 스텝 번호의 처리에 대해서는, 동일한 처리이기 때문에 설명을 생략한다. 스텝 ST4001에서 서빙 셀은, 자 셀의 시스템 정보를 산하의 이동단말에 통지한다. 통지되는 시스템 정보의 구체예로서는, 메저먼트 주기, 간헐 수신 주기, 트랙킹 에어리어 정보(TA 정보) 등이 있다. 자 셀의 시스템 정보에는, 간헐 수신용 파라미터를 포함하는 것으로 한다. 간헐 수신용 파라미터의 구체예로서는, 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T), 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수(N)(또는, 페이징 그룹 수) 등이 있다. 간헐 수신 주기의 표시방법의 구체예로서는 무선 프레임 수 등이 있다. 스텝 ST4002에서 이동단말은, 서빙 셀로부터 자 셀의 시스템 정보를 수신한다. 스텝 ST4501에서 서빙 셀은, MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 송신한다. MBSFN 서브프레임의 할당에 관한 현재의 3GPP의 논의에서는, 이하와 같은 것이 논의되고 있다. MBSFN 서브프레임 중의 레퍼런스 시그널과 MBSFN 서브프레임은 아닌 서브프레임의 레퍼런스 시그널의 무선 리소스로서의 매핑 위치가 다르다. 따라서 더욱 정확한 레퍼런스 시그널을 사용한 측정을 행하기 위해서는, MBMS 서비스를 수신할 능력이 없는 이동단말이라도 서빙 셀의 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 파악할 필요가 있다고 하는 논의가 되고 있다(비특허문헌 2). MBSFN 서브프레임의 할당 정보의 구체예로서는, MBSFN 서브프레임으로서 할당되는 서브프레임의 서브프레임 번호(예를 들면, 도 92에서는, 서브프레임 번호 #1)가 고려된다. 스텝 ST4502에서 이동단말은, 서빙 셀로부터 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 수신한다.

[0633]

스텝 ST4503에서 이동단말은, 페이징 오케이전을 구한다. 본 실시예 23에서는 과제를 해결하기 위한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정 방법을 개시한다. 본 실시예 23에서 개시하는 방법은, 페이징 오케이전(페이징 오케이전의 무선 프레임)을 구하는 방법에 상관없이, 사용될 수 있다. 스텝 ST4504에서 서빙 셀은, 이동통신 시스템으로서 이동단말과 동일한 방법을 사용해서 페이징 오케이전의 무선 프레임을 구한다. 스텝 ST4505에서 이동단말은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다. 스텝 ST4506에서 서빙 셀은, 이동통신 시스템으로서 이동단말과 동일한 방법을 사용해서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다.

[0634]

스텝 ST4505에 있어서의, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구하는 방법의 상세를 이하에서 설명한다. 이동단말은, 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 기초로, MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임이 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 되도록 한다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 서브프레임을 제외하고 서브프레임의 재번호 부여를 행한다. 도 94를 사용하여 설명한다. 도 92에 있어서, A는 MBSFN 서브프레임이다. 도 94a는 MBSFN 서브프레임이 존재하지 않는 무선 프레임이다. 도 94b는, 예를 들면 서브프레임 번호 #3에 MBSFN 서브프레임이 할당된 경우의 서브프레임의 재번호 부여의 예이다. 재번호 부여 전과 후에는 다음과 같은 대응이 된다. (재번호 부여전-재번호 부여후), (#0-#0(MBSFN)) (#1-#1(MBSFN)) (#2-#2(MBSFN)) (#3-MBSFN 서브프레임) (#4-#3(MBSFN)) (#5-#4(MBSFN)) (#6-#5(MBSFN)) (#7-#6(MBSFN)) (#8-#7(MBSFN)) (#9-#8(MBSFN)). 이후 재번호 부여후의 서브프레임 번호에는 (MBSFN)을 부가해서 기재하는 것으로 한다. 도 94c에는 1 무선 프레임 중에 2개의 MBSFN 서브프레임이 할당된 경우에 대해 기재하고 있다. 재번호 부여의 상세에 대해 MBSFN 서브프레임이 1개인 경우와 같으므로 설명을 생략한다. 페이징 오케이

전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수에 대응하여 결정한다. 구체예로서 도 95에 대응표를 나타낸다. 도 95a에 대해 설명한다. MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수가 「9」인 경우(즉 이 무선 프레임 중의 MBSFN 서브프레임으로서의 할당은 1서브프레임이다), 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임은 #4(MBSFN)가 된다. 도 95a를 사용하여, 도 94c의 경우의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구해 본다. 도 94c의 경우, MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수는, 「8」이 된다. 도 95a를 사용해서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 결정하면, #3(MBSFN)이 된다. 도 95b에는, 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 복수 발생하는 경우를 고려한 대응표를 나타낸다.

[0635] 예를 들면 도 95b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 경우에는, 각 이동단말은 도 95b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 경우의 란에 표시한 어느쪽의 서브프레임을 간헐 수신에서 수신(모니터)하면 좋은지 알지 못한다. 이것은 이하의 방법에 의해 해결할 수 있다. 이동단말의 식별자 mode 1 무선 프레임 중의 페이징 오케이전의 서브프레임의 수를 구한다. 1 무선 프레임 중의 페이징 오케이전의 서브프레임 수가 「2」인 경우, 상기 식의 해는 0 또는 1이 된다. 따라서 구체예로서는 이 식의 해가 「0」이 된 경우에는, 대응표의 상단의 서브프레임 번호, 「1」이 된 경우에는 대응표의 하단의 서브프레임 번호로 규정한다. 또는 대응표에 상기 정보를 포함시킨다. 또한, 다른 해결책으로서, 이동단말은 1 무선 프레임 중에 복수 존재하는 페이징 오케이전의 서브프레임을 모두 수신(모니터)함으로써 상기 과제는 해결된다. 더구나 1 무선 프레임 중에 복수의 페이징 오케이전이 발생하는데 상관없이 MBSFN 서브프레임의 할당과의 관계에서 페이징 오케이전의 서브프레임 번호가 필요 수만큼 규정할 수 없는 경우가 발생한다. 구체적으로는 도 95b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」, MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수 「1」인 경우이다. 이 과제는 이하의 방법에 의해 해결할 수 있다. 1 무선 프레임 중에 존재하는 페이징 오케이전 수가 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수 이하가 되도록 페이징 그룹 수 또는/및, 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T) 또는/및, MBSFN 서브프레임의 할당(할당수)을 결정한다. 즉 이하의 식(「페이징 그룹 수 (N)/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T)<10(1 무선 프레임 중의 서브프레임 수)-MBSFN 서브프레임의 할당수」)을 만족시키도록 하는 페이징 그룹 수 (N), 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T), MBSFN 서브프레임의 할당수를 결정하면 된다.

[0636] 상기에서 서술한 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 복수 발생하는 경우의 구체예를 이하에서 서술한다. 페이징 오케이전의 무선 프레임을 구하는 방법에서, 비특허문헌 5를 사용한 경우를 고려한다. 비특허문헌 5에서는 앞서서도 서술한 것과 같이, 페이징 오케이전을 구하기 위해서는, 페이징 인터벌(본 발명에 있어서의 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기에 해당한다)(T)과 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수(N)의 2개의 파라미터가 필요하고, 이 이외에 필요한 파라미터는 없는 것으로 기재되어 있다. 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 복수 발생하는 경우에는, 이하의 식($1 < N/T$)으로 표시할 수 있다. 그 경우의 도 95b의 사용 방법에 대해서 구체예를 이하에서 나타낸다.

[0637] $1 < N/T < 2$ 인 경우에는 1 무선 프레임 중에 서로 다른 페이징 그룹의 페이징 오케이전에 대응하는 서브프레임이 2개 존재하게 된다. 따라서 $1 < N/T < 2$ 인 경우에는, 도 95b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 란을 사용하게 된다.

[0638] 도 95에 도시된 것과 같은 대응표는, 네트워크측과 이동단말측에서 인식을 맞추어 놓을 필요가 있다. 대응표가 이동통신 시스템으로서 정적으로 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지할 필요가 없기 때문에, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 대응표가 변경 가능하게 하면, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 통지 채널(BCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 또한, 다른 구체예로서는, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 대응표를 변경 가능하게 함으로써, 보다 유연한 이동통신 시스템의 구축이 가능해지는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다.

[0639] 실시예 23에서는, MBSFN 서브프레임을 제외하여 서브프레임의 재번호 부여를 행하고, 재번호 부여후의 서브프레임 번호로 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 결정하고 있다. 따라서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 동일한 서브프레임으로 되는 일은 없다. 따라서, 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0640] 본 변형예 1에서는, 실시예 23의 스텝 ST4505의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 이동단말은, 스텝

ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당 정보를 기초로, MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임이 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임으로 되도록 한다. 더욱 구체적으로는, MBSFN 서브프레임을 제외하여 서브프레임의 재번호 부여를 행한다. 상세한 것은 실시예 23과 같으므로 설명을 생략한다. 본 변형예 1에서는 실시예 23과 달리, 대응표가 아니고 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임의 수와 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 관계를 일정하게 유지하는 것을 고려한다. 바꿔 말하면, MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임의 수와 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과의 관계식을 규정한다. 관계식의 구체예를 이하에 나타낸다.

[0641] 이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등) mod (MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수)=페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임(단, 재번호 부여후의 서브프레임 번호) (식 1)

[0642] (이동단말의 식별자(UE-ID, IMSI, S-TMSI 등) div 페이징 그룹 수(N)) mod MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수=페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임(단, 재번호 부여후의 서브프레임 번호) (식 2) 등이 고려된다.

[0643] 본 변형예 1에 의해 실시예 23에서의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다. 네트워크측과 이동단말측에서, 대응표이라고 하는 다량의 정보를 기억해 둘 필요가 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수와 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 대응이 변경이 된 경우에도, 관계식을 네트워크측에서 이동단말측에 통지한 것만으로 되며, 대응표라고 하는 다량의 정보를 통지할 필요가 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0644] 이 관계식은, 페이징 오케이전(페이징 오케이전의 무선 프레임)의 구하는 방식에 상관없이 적용가능하지만, 1 무선 프레임 중에서 실제로 페이징 오케이전이 할당되는 서브프레임에 치우침이 생겨 버리는 경우가 발생한다. 페이징 오케이전의 산출식을 「페이징 오케이전=(이동단말의 식별자 mod 페이징 그룹 수 (N))×Int(혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T)/페이징 그룹 수 (N))」으로 하는 것이 고려된다. 만약 이 경우에, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정식으로 식 1을 적용한 경우, 페이징 오케이전이 할당되는 서브프레임에 치우침이 생기는 경우가 있다. 예를 들면, N=3이고, MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수=3인 경우다. N=3이므로, 페이징 오케이전이 #0의 무선 프레임에 발생하지만, 이 무선 프레임에 할당되는 이동단말의 식별자(IMSI 등)는 3의 배수가 된다. 따라서, 식 1을 적용하면, K=3이므로, 이 무선 프레임 중에서 할당되는 서브프레임은 모든 이동단말에 있어서 #0의 서브프레임으로 되어 버린다. 이와 같이, 경우에 따라서는, 1 무선 프레임 중에서 실제로 페이징 오케이전이 할당되는 서브프레임에 치우침이 생겨 버리는 경우가 발생한다. 여기에서는, 1 무선 프레임 중에서 실제로 페이징 오케이전이 할당되는 서브프레임에 치우침이 생기지 않도록 하는 방법을 개시한다. 예를 들면, 페이징 오케이전의 무선 프레임과 서브프레임의 양자 모두, 이동단말의 식별자를, N이나 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수로 mod 연산을 취하는 식으로 하지 않는 방법이 있다. 구체예로서, 서브프레임의 결정식을 (식 1)로 한 경우에는, 실시예 2에 나타난 이하의 페이징 오케이전의 구하는 방법으로 한다.

[0645] 「Paging Occasion=(IMSI div K) mod (유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기)+n×(유니캐스트/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기) n:0, 1, 2..., 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값」이 된다. 여기에서 SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. K는 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수. 또한, 서브프레임의 결정식을 (식 2)로 한 경우에는, 이하의 페이징 오케이전의 구하는 방법으로 한다.

[0646] 페이징 오케이전=(이동단말의 식별자 mod 페이징 그룹 수 (N))×Int(혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T)/페이징 그룹 수 (N))

[0647] 또 다른 방법으로서, 서브프레임의 결정식을 (식 2)로 한 경우, 이하의 페이징 오케이전의 구하는 방법으로 한다.

[0648] 「페이징 발생 무선 프레임」 (Paging Occasion)=(IMSI div K) mod X+n×(MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기), n:0, 1, 2... 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. X는 MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 내에서 페이징이 발생하는 무선 프레임의 수이며, X≤MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(무선 프레임 수)이다. 이때, X의 값(X에서의 잉여값)과, 무선 프레임 넘버(SFN)를 관계시켜 놓는다. 이와 같이 함으로써, 페이징이 발생하는 무선 프레임을 임의로 설정해서 놓는다고 하는 효과가 있다. 또한, 다른 방법으로서, 서브프레임의 결정식을 (식 2)로 한 경우, 이하의 페이징 오케이전의 구하는 방법으로 한다.

- [0649] 「페이징 발생 무선 프레임」(Paging Occasion)=((IMSI div K) mod (Int(T/TX)))×TX+n×(MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기), n:0, 1, 2... 단, Paging Occasion≤SFN의 최대값. SFN은 0부터 SFN의 최대값까지의 정수. TX≤MBMS 송신 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(무선 프레임 수)이다.
- [0650] 페이징이 발생하는 무선 프레임을 주기적으로 함으로써, 전송한 X의 값(X에서의 잉여값)과 무선 프레임 번호(SFN)를 관계시켜 놓을 필요가 없어지기 때문에, 산출 연산을 간단하게 할 수 있다.
- [0651] 이 관계식은 정적으로 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지할 필요가 없기 때문에, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 관계식이 변경 가능하게 하면, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 통지 채널(BCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 또한, 다른 구체예로서는, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 대응표를 변경 가능하게 함으로써, 보다 유연한 이동통신 시스템의 구축이 가능해지는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 상기 관계식의 구체예에 있어서 이하의 효과를 얻을 수 있다. 동일한 페이징 그룹에 속하는 이동단말이라도 이동단말의 식별자에 따라 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 값이 변화한다. 이에 따라, 동일한 서브프레임을 사용하는 이동단말의 수가 감소하게 된다. 따라서 1서브프레임 중에서 PICH, PCH에 사용하는 무선 리소스가 줄어든다고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0652] 본 변형예 2에서는, 실시예 23의 스텝 4505의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 본 변형예 2에서는, 서브프레임의 재번호 부여를 행하지 않는다. 이동단말은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당 정보에 대응하여 (할당을 피하도록) 결정한다. 구체예로서 도 96에 대응표를 나타낸다. 도 96a에 대해 설명한다. MBSFN 서브프레임의 할당이 「#1」인 경우, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임은 「#4」가 된다. 도 96b에는, 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 복수 발생하는 경우를 고려한 대응표를 나타낸다. 예를 들면, 도 96b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 경우에는, 각 이동단말은 도 96b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 경우의 란에 나타난 어느쪽의 서브프레임을 간헐 수신으로 수신(모니터)하면 되는지 알지 못한다. 이것은 이하의 방법에 의해 해결할 수 있다. 이동단말의 식별자 mode 1 무선 프레임 중의 페이징 오케이전의 서브프레임의 수를 구한다. 1 무선 프레임 중의 페이징 오케이전의 서브프레임 수가 「2」인 경우, 상기 식의 해는 0 또는 1이 된다. 따라서 구체예로서는 상기 식의 해가 「0」이 된 경우에는, 대응표의 상단의 서브프레임 번호, 「1」이 된 경우에는 대응표의 하단의 서브프레임 번호로 규정한다. 또는 대응표에 상기 정보를 포함시킨다. 또한, 다른 해결책으로서, 이동단말은 1 무선 프레임 중에 복수 존재하는 페이징 오케이전의 서브프레임을 모두 수신(모니터)함으로써 상기 과제는 해결된다. 더구나 1 무선 프레임 중에 복수의 페이징 오케이전이 발생하는데 상관없이 MBSFN 서브프레임의 할당의 관계에서 페이징 오케이전의 서브프레임 번호가 필요 수만큼 규정할 수 없는 경우가 발생한다. 이 과제는 이하의 방법에 의해 해결할 수 있다. 1 무선 프레임 중에 존재하는 페이징 오케이전수가 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임 수 이하가 되도록 페이징 그룹 수 또는/및, 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T) 또는/및, MBSFN 서브프레임의 할당(할당수)을 결정한다. 즉 이하의 식을 만족시키도록 페이징 그룹 수(N), 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T), MBSFN 서브프레임의 할당수를 결정하면 된다.
- [0653] 페이징 그룹 수 (N)/혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(T)≤10(1 무선 프레임 중의 서브프레임 수)-MBSFN 서브프레임의 할당수
- [0654] 상기에서 서술한 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 복수 발생하는 경우의 구체예를 이하에서 서술한다. 페이징 오케이전의 무선 프레임을 구하는 방법에서, 비특허문헌 5를 사용한 경우를 고려한다. 비특허문헌 5에서는 앞서서도 서술한 것과 같이, 페이징 오케이전을 구하기 위해서는, 페이징 인터벌(본 발명에 있어서의 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기에 해당한다)(T)과 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수(N)의 2개의 파라미터가 필요하고, 이 이외에 필요한 파라미터는 없는 것으로 기재되어 있다. 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 복수 발생하는 경우에는, 이하의 식 (1)(N/T)으로 표시할 수 있다. 그 경우의 도 96b의 사용 방법에 대해서 구체예를 이하에서 나타낸다. 1≤N/T<2인 경우에는 1 무선 프레임 중에 다른 페이징 그룹의 페이징 오케이전에 대응하는 서브프레임이 2개 존재하게 된다. 따라서 1≤N/T<2인 경우에는, 도 96b의 1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 란을 사용하게 된다.
- [0655] 도 96에 도시된 것과 같은 대응표는, 트윙크측과 이동단말측에서 인식을 맞추어 놓을 필요가 있다. 대

응표가 이동통신 시스템으로서 정적으로 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지할 필요가 없기 때문에, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 대응표가 변경 가능하게 하면, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 통지 채널(BCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 또한, 다른 구체예로서는, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 대응표를 변경 가능하게 함으로써, 보다 유연한 이동통신 시스템의 구축이 가능해지는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다.

[0656] 변형예 2에서는, MBSFN 서브프레임의 할당에 따라(할당을 피하도록), 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 대응시키고 있다. 따라서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 동일한 서브프레임으로 되는 일은 없다. 따라서 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 실시예 23, 변형예 1과 비교해서 변형예 2에서는, 이동단말 및 네트워크측에서 서브프레임의 재번호 부여라고 하는 처리를 생략할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0657] 본 변형예 3에서는, 실시예 23의 스텝 4505의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 본 변형예 3에서는 변형예 2와 달리, 대응표가 아니고 MBSFN 서브프레임의 할당과 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 관계를 일정하게 유지하는 것을 고려한다. 바꿔 말하면, MBSFN 서브프레임의 할당과 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과의 관계식을 규정한다. 관계식의 구체예를 이하에 나타낸다. 이하 서브프레임의 재번호 부여를 행하지 않는 서브프레임 번호로 설명한다. 그러나 본 변형예의 사고방식은 서브프레임의 재번호 부여를 행한 경우에도 사용할 수 있다.

[0658] 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임=MBSFN 서브프레임의 할당 번호+P(P: 정수)

[0659] 상기 식에서 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 #9를 초과한 경우에는,

[0660] 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임=MBSFN 서브프레임의 할당 번호+P-(9×n)(P: 정수, n: 양의 정수, n은 9를 초과할 때마다 「1」 더하는 것으로 한다)

[0661] 상기 식에서 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 다시 MBSFN 서브프레임과 중첩한다고 하는 것도 고려된다. 본 문제는 이하에서 해결가능하다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임=MBSFN 서브프레임의 할당 번호+P+(m×Q)-(9×n)(P: 정수, n: 양의 정수, m=1, 2, 3...10) 상기 식에서 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임과 중첩하지 않도록 하는 값이 될 때까지, m의 값을 진행시킨다.

[0662] Q는, 1 및, 10과 공약수를 갖지 않는 정수로 한다. 구체적으로는, Q=1, 3, 7, 9...가 고려된다. 이때 P=Q로 해도 된다.

[0663] 상기 관계식은 정적으로 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 네트워크측에서 이동단말측에 통지할 필요가 없기 때문에, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 관계식이 변경 가능하게 하면, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 통지 채널(BCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 또한, 다른 구체예로서는, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 대응표를 변경 가능하게 함으로써, 보다 유연한 이동통신 시스템의 구축이 가능해지는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다.

[0664] 본 변형예 3에 의해 변형예 2에서의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다. 네트워크측과 이동단말측에서, 대응표이라고 하는 다량의 정보를 기억해 둘 필요가 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, MBSFN 서브프레임의 할당과 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 대응이 변경이 된 경우에도, 관계식을 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지하는 것만으로 되고, 대응표라고 하는 다량의 정보를 통지할 필요가 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0665] 본 변형예 4에서는, 실시예 23의 스텝 4505의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 이동통신 시스템으로서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임으로서 MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임을 규정한다. 더욱 구체적으로는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임으로서, SCH가 매핑된다고 하는 이유에서 MBSFN 서브프레임이 할당되지 않는 #0 또는/및, #5로 규정한다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임은 정적으로 결정되어 있어도 된다. 이에 따라, 네트워크측으로부터 이동단말측으로 통지할 필요가 없기 때문에, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 한편, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중

의 서브프레임이 변경 가능하게 하면, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 통지 채널(BCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 통지 채널(PBCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 또한, 다른 구체예로서는, 로지컬 채널로서 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널의 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑되고, 물리 채널의 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 매핑되는 것이 고려된다. 대응표를 변경 가능하게 함으로써, 보다 유연한 이동통신 시스템의 구축이 가능해지는 한층 더의 효과를 얻을 수 있다. 본 변형예 4에서는, MBSFN 서브프레임의 할당을 피하도록 서브프레임을 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임으로서 규정한다. 따라서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 동일한 서브프레임으로 되는 일은 없다. 따라서 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 실시예 23, 변형예 1과 비교해서 변형예 2에서는, 이동단말 및 네트워크측에서 서브프레임의 재번호 부여라고 하는 처리를 생략할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 변형예 2, 변형예 3과 비교해서 변형예 4에서는, 이동단말 및 네트워크측에서 MBSFN 서브프레임의 할당에 따른 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 결정이라고 하는 처리를 생략할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0666]

본 변형예 5에서는, 실시예 23의 스텝 ST4505의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 스텝 ST4505에서 이동단말은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다. 본 변형예 5에서는, 스텝 4505로 바꾸어 도 97에 나타난 처리를 행한다. 스텝 ST4901에서 이동단말은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한다. 변형예 5에서는, 스텝 ST4901에서의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구하는 방법으로서 특별히 지정하지 않는다. MBSFN 서브프레임의 할당을 고려하지 않는 방법이어도 된다. 구체적인 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구하는 방법 예로서는, 실시예 2에서 서술한 방법, 비특허문헌 5 기재의 방법과 같이 MBSFN 서브프레임의 할당에 따르지 않고 고정값으로 하는 것 등을 사용할 수 있다. 스텝 ST4902에서 이동단말은, 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당과 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 사용하여, 양자가 동일한 서브프레임으로 되는지 아닌지를 판단한다. 동일한 서브프레임으로 되는 경우, 스텝 ST4903으로 이행한다. 동일한 서브프레임이 되지 않는 경우, 스텝 ST4903으로는 이행하지 않고 종료한다, 즉 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 그대로 사용한다. 스텝 ST4903에서 이동단말은, 스텝 ST4902에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임에 대해 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임으로 변경한다. 예를 들면, 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 #2이며, 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당이 #2인 경우를 고려한다. 이 경우, 스텝 ST4902에서 양자가 동일한 서브프레임으로 된다고 판단된다. 따라서, 스텝 ST4903에서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임은, 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임, 즉 #3이 된다. 이때, 스텝 ST4903에서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 이전의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임으로 변경해도 되고, 즉 #1로 해도 된다. 스텝 ST4902의 판단은, 스텝 ST4503에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임마다 행해도 된다. 또한, 스텝 ST4902의 판단은, 해당 서빙 셀에서 간헐 수신을 개시할 때에 1번, 또는/및, MBSFN 서브프레임의 할당이 변경될 때에 1번, MBSFN 프레임의 집합의 반복 주기만큼 판단하는 것으로 하여도 된다. 이 경우, 어느 한 개의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩하게 되면, 매 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임에 대해 스텝 ST4903을 처리한다. 또한, 해당하는(MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩하는) 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임만 스텝 ST4903을 처리하는 것으로 하여도 되고, 이 경우 MBSFN 프레임의 집합의 반복주기에 있어서, 해당(MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩하는) 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임에 대해 스텝 ST4903의 처리를 행한다. 스텝 4506에서 서빙 셀은, 이동단말과 동일한 스텝 ST4901로부터 스텝 ST4903의 처리를 행한다.

[0667]

더구나, 스텝 ST4903의 처리에 의해 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 원래의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임(스텝 ST4901에서 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임)과 동일한 무선 프레임 내부로 되지 않는 경우가 고려된다. 그 경우의 처리에 대해 이하에서 서술한다. 스텝 ST4903의 처리에 의해 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 원래의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 다른 무선 프레임으로 되어도 되는 것으로 한다. 또는, 스텝 ST4901에서 구하는 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 스텝 ST4903의 처리에 의해 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 원래의 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 동일한 무선 프레임이 되도록 하는 값으로 한다. 구체예로서는, 스텝 ST4901에서 구해진 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 무선 프레임의 최후의 서브프레임(#9)으로 되는 것을 제외하거나, 또는, 어떤 규정값으로부터 최후의 서브프레임으로 되는 것을 제외하는 것으로 한다. 어떤 규정값의 서브프레임 번호의 구체예로서, 「어떤 규정값의 서브프레임 번호=최후의 서브프레임-MBSFN 서브프레임의 연속 할당수」로 된다.

[0668] 본 변형예 5에서는, MBSFN 서브프레임을 고려하지 않고 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 구한 후에, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 중첩한 경우에 있어서, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임으로 변경한다. 따라서 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 동일한 서브프레임으로 되는 일은 없다. 따라서 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0669] 본 변형예 6은, 실시예 23의 스텝 ST4503의 처리의 다른 방법을 나타낸다. 스텝 ST4503에서 비특허문헌 5 기재의 방법을 사용한 경우를 고려한다. 여기에서, 페이징 인터벌과 페이징 인터벌 중에서의 페이징 오케이전의 수를 같은 것으로 하여 페이징 오케이전을 구한다. 이에 따라, 페이징 오케이전을 구하기 위한 파라미터가 1개 감소한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 스텝 ST4001에 있어서의 자 셀의 시스템 정보의 삭감에 이어진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0670] 실시예 23, 변형예 1~변형예 6은, 실시예 1 및 실시예 2에 나타낸, 「Unicast측 간헐 수신」에 적응 가능하다.

[0671] 실시예 24

[0672] MBSFN 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는 MBMS 송신 전용의 리소스가 된다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임의 할당과 중첩한 경우, 선두의 1~2 OFDM 심볼 이외는, MBMS 송신 전용의 리소스로 되어 페이징 처리에 사용할 수는 없다. 그 때문에 종래의 페이징 처리방법에서는 문제가 생긴다고 하는 과제를 해결하기 위해, 본 실시예 24에서는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 중첩한 경우의 처리방법에 대해 개시한다. 본 실시예 24에서는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩한 경우, MBSFN 송신 전용으로 되는 선두 1~2 OFDM 심볼 이외의 무선 리소스를 유니캐스트 송신용, 더욱 구체적으로는 페이징 처리에 사용하지 않는 것으로 한다. 또한, 더구나, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩한 경우, MBSFN 송신 전용으로 되는 선두 1~2 OFDM 심볼 이외의 무선 리소스에서 송신하는 페이징 처리에 관한 정보를, 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임에서 송신하는 것으로 한다. 처리방법의 구체예를 이하에 나타낸다. 페이징 신호의 처리방법은, 도 93의 스텝 ST4505의 처리를 도 97로 변경한 처리와 유사하다. 다른 부분을 중심으로 설명한다. 스텝 ST4902에서 이동단말은, 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당과 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 사용하여, 양자가 동일한 서브프레임이 되는지 아닌지를 판단한다. 동일한 서브프레임이 되는 경우, 스텝 ST4903으로 이행한다. 실시예 24에서는, 스텝 ST4903의 처리로 바꾸어, 이하의 처리를 행한다. 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼을 사용하여, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에 선두의 1~3 OFDM 심볼(L1/L2 시그널링 채널)로 송신하였을 정보를 송신한다. 또한, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에 선두의 1~3 OFDM 심볼 이외(PDSCH)에서 송신하였을 정보를, 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임의 선두의 1~3 OFDM 심볼 이외(PDSCH)로 송신한다. 다음의 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임의 선두의 1~3 OFDM 심볼 이외(PDSCH)로 한 경우에는, 이 PDSCH 내부의 무선 리소스의 할당은, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임이 중첩하지 않은 경우의 할당과 동일하게 하면, 재차의 할당 등이 불필요하게 되어 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 스텝 ST4902의 판단에서, 동일한 서브프레임이 되지 않는 경우, 스텝 ST4903으로는 이행하지 않고 종료한다, 즉 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 그대로 사용한다.

[0673] 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼을 사용하여, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에 선두의 1~3 OFDM 심볼(L1/L2 시그널링 채널)로 송신하였을 정보의 구체예를 이하에 나타낸다. 비특허문헌 1에 있어서, PCH가 PDSCH 또는, PDCCH에 매핑되는 것이 개시되어 있다. 또한, 비특허문헌 1에 있어서, 페이징 그룹은, L1/L2 시그널링 채널(PDCCH)을 사용하는 것, 및 이동단말의 명확한 식별자(UE-ID)는 PCH 상에서 찾을 수 있다는 것이 개시되어 있다. 따라서, PCH는, L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신되게 된다. 한편, 비특허문헌 4에 있어서, 페이징 그룹에 속하는 어느 한 개의 이동단말 앞의 페이징 신호가 발생한 것을 전해주는 PICH(Paging Indicator channel)는, L1/L2 시그널링 채널을 사용해서 송신되는 것으로 기재되어 있다.

[0674] 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에

선두의 1~3 OFDM 심볼 이외(PDSCH)로 송신하였을 정보의 구체예를 이하에 나타낸다. 비특허문헌 1에 있어서, PCH에서 다음의 제어 정보의 하향 무선 리소스의 할당이 행해진 경우, 이 제어 정보가 PDSCH에 매핑된다. 한편, 비특허문헌 4에 있어서 PCH는, PICH와 동일한 서브프레임에 있는 PDSCH에 매핑되는 것으로 기재되어 있다.

[0675]

본 실시예 24에서는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩한 경우, MBSFN 송신 전용으로 되는 선두 1~2 OFDM 심볼 이외의 무선 리소스를 유니캐스트 송신용, 즉 페이징 처리에 사용하지 않는 것으로 하였다. 이에 따라, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임 할당이 중첩한 경우에도 페이징 처리에 필요한 정보가 네트워크측으로부터 이동단말로 송신 불가능하게 되는 일이 발생하지 않는다. 따라서 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0676]

변형예 1의 설명을 한다. 스텝 ST4502에서 수신한 MBSFN 서브프레임의 할당과 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임을 사용하여, 양자가 동일한 서브프레임으로 된다고 판단한 경우, 변형예 1에서는 실시예 24의 처리 대신에 이하의 처리를 행한다. 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에 선두의 1~3 OFDM 심볼(L1/L2 시그널링 채널)로 송신하였을 정보와 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩하지 않은 경우에 선두의 1~3 OFDM 심볼 이외(PDSCH)로 송신하였을 정보를 스텝 ST4901에서 구한 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임의 선두의 1~2 OFDM 심볼을 사용해서 송신한다.

[0677]

본 변형예 1에서는, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임의 할당이 중첩한 경우, MBSFN 송신 전용으로 되는 선두 1~2 OFDM 심볼 이외의 무선 리소스를 유니캐스트 송신용, 즉 페이징 처리에 사용하지 않는 것으로 하였다. 이에 따라, 페이징 오케이전의 무선 프레임 중의 서브프레임과 MBSFN 서브프레임 할당이 중첩한 경우에도 페이징 처리에 필요한 정보가 네트워크측으로부터 이동단말로 송신 불가능하게 되는 일이 발생하지 않는다. 따라서 본 발명의 과제를 해결할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0678]

실시예 25.

[0679]

실시예 7에서는, MBSFN 서브프레임의 PMCH 위에 페이징 신호가 송신되었는지 아닌지를 표시하는 인디케이터나 페이징 신호를 싣는 구성을 개시하였다. 한편, 실시예 8에서는, MBSFN 서브프레임에 페이징 신호 전용의 채널을 설치하고, 예를 들면 페이징 메시징나, 착신의 유무를 통지하기 위한 정보로서 페이징 메시징의 할당 정보나 페이징 유무를 표시하는 1비트의 정보 등, 페이징 신호는 모두 페이징 신호 전용의 채널(DPCH)에 매핑되는 구성을 개시하였다. 본 실시예에서는, MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 송신하기 위해, PMCH와 페이징 신호 전용 채널의 양쪽에 페이징 신호를 매핑하는 방법을 개시한다. 구체적으로는, 동일한 MBSFN 서브프레임 내에 PMCH와 페이징 신호 전용 채널을 설치하고, 1서브프레임으로 송신하는 페이징 신호의 일부를 PMCH에 매핑하고, 나머지를 페이징 신호 전용 채널에 매핑해서 송신한다.

[0680]

도 100에, 동일한 MBSFN 서브프레임 내에 페이징 신호 전용 채널과 PMCH를 설치한 구성의 일례를 나타낸다. 동일한 MBSFN 서브프레임 내에 페이징 신호 전용 채널(DPCH)과 PMCH를 설치한다. 페이징 신호 전용 채널(DPCH)에 이 MBSFN 서브프레임에서 착신의 유무를 표시하는 정보를 매핑하고, PMCH에 나머지의 페이징 신호, 예를 들면 페이징 메시징 정보를 매핑한다. 이 MBSFN 서브프레임의 착신의 유무를 표시하는 정보로서는, 예를 들면 페이징 메시징의 할당 정보로 한다. 페이징 메시징의 할당 정보로서, PMCH에 매핑되는 페이징 신호의 할당 정보로 하면 된다. 도면에 도시된 것과 같이, DPCH에 사용하는 OFDM 심볼수(k)를 표시하는 정보를 싣는 PCFICH를 설치해도 된다. 이때, 실시예 8에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 또한, PCFICH는 설치하지 않아도 된다. 그 경우는, 실시예 8에서 개시한, DPCH의 MBSFN 서브프레임 내의 물리영역이 결정되는 방법을 적용할 수 있다. 예를 들면, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을, MBSFN 에어리어마다 고유의 물리영역으로 하고, MBSFN 에어리어 고유의 번호(MBSFN 에어리어 ID) 등으로부터 도출되도록 하는 방법 등이다. 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 MBSFN 에어리어마다 동일한 물리영역으로 함으로써, 페이징 신호를 멀티 셀 송신하는 것이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 이에 따라, 이동단말에서 페이징 신호의 SFN 합성이 가능해져, 이동단말에서의 페이징 신호의 수신 오류를 저감한다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동통신 시스템 전체의 제어 지연 방지, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과에 이어진다.

[0681]

도 101에, 페이징 정보를 각 물리 채널의 물리영역에 매핑하는 방법의 일례를 나타낸다. 페이징 메시징의 할당 정보를 페이징 신호 전용 채널에 매핑하는 방법은, 실시예 8에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 기지국은, 착신이 걸려 있는 이동단말에 대해 페이징 메시징 할당 정보를 페이징 전용 물리 채널에 매핑한다. 기지

국은, 착신이 걸려 있는 각 이동단말 m 에의 페이징 메시지 할당 정보에 이 이동단말 고유의 식별 번호를 승산한다(처리 1). 다음에, 이 승산 결과에 CRC(Cyclic Redundancy Check) 부가를 행하고(처리2), 부호화(Encode), 레이트 매칭, 인터리브 등의 부호화(Coding)처리를 행한다(처리 3). 이들 일련의 처리를 행한 결과를, 매핑하는 물리영역의 크기에 대응한 제어 정보요소 단위에 할당하여, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결한다(처리 4). 연결한 결과를, MBSFN 에어리어 고유의 확산 코드(Scrambling Code)에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리 5). 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를, 선두로부터 kOFDM 심볼 내에 매핑한다(처리 6). 그때, 기지국은, 착신이 걸려 있는 각각의 이동단말만큼 연결한 결과를 기초로, 필요하게 되는 OFDM 심볼수 k 를 도출하고, 이 k 에 대응하는 인디케이터에 인코딩 등의 처리를 행하여, PCFICH에 매핑한다. 이것들은 MBSFN 에어리어 내의 전체 셀에서 동일한 방법으로 행해지고, MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신되게 된다. 도면에서는, DPCH를 송신하는 OFDM 심볼수(k)를 1로 한 경우를 나타낸다. DPCH는 서브프레임의 1번째의 OFDM 심볼에, PCFICH, 레퍼런스 심볼과 함께 매핑된다.

[0682]

멀티 셀 송신된 신호를 수신하고 있는 이동단말에 있어서는, 수신한 PCFICH의 디코드 결과를 기초로 페이징에 사용되는 OFDM 심볼수를 판정하여, 복조 처리, 역확산(Descramble)처리 등을 행한다. 그들 처리후, 어떤 영역마다 분할하여, 순차 디인터리브, 복호화(Decoding), 오류검출, 정정 처리 등을 행하여, 단말고유의 식별 번호로 블라인드 검출을 행한다. 블라인드 검출에 의해 자 이동단말의 식별 번호를 검출한 경우에는, 페이징이 있었다고 판단할 수 있는 동시에, 자 이동단말 앞의 페이징 메시지의 할당 정보를 수신할 수 있다. PCFICH, 레퍼런스 심볼 등에 대해서는, 예를 들면 미리 결정된 방법으로 물리 리소스에의 매핑을 행한다. 유니캐스트 셀과 동일한 방법을 사용해도 된다. 유니캐스트 셀과 동일한 방법을 사용함으로써, 기지국의 구성이나 이동단말의 수신 회로의 구성을 간략화하는 것이 가능해진다.

[0683]

또한, 기지국은, 착신이 걸려 있는 이동단말에 대한 페이징 메시지를 페이징 PMCH에 매핑한다. 기지국은, 착신이 걸려 있는 각 이동단말 m 에의 페이징 메시지에 이 이동단말 고유의 식별 코드(번호, 시퀀스)를 곱하고(처리 7), CRC(Cyclic Redundancy Check) 부가를 행하고(처리 8), 부호화(Encode), 레이트 매칭 등의 처리를 행한다(처리 9). 이들 일련의 처리를 행한 결과에, MBSFN 에어리어 고유의 확산 부호(Scrambling code)에 의한 확산 처리, 변조 처리 등을 행한다(처리 10). 변조 처리는, MBSFN 에어리어 고유이어도 된다. 이들 처리를 행한 결과를, 페이징 전용 채널에 매핑한 페이징 메시지 할당 정보로 표시된 PMCH 내의 물리영역에 할당한다(처리 11).

[0684]

MBMS 전용 셀이 페이징 신호를 통지하는 방법으로서, 실시예 2에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 실시예 2에서는 PMCH의 MCCH와 함께 페이징 신호를 송신하고 있지만, 여기에서는 DPCH에서 페이징 메시지의 할당 정보가 송신된 MBSFN 서브프레임에 설치된 PMCH에서 페이징 신호를 송신한다. PMCH에 페이징 신호를 매핑하는 방법은 실시예 7을 적용할 수 있다. 본 실시예의 경우, 실시예 2와 달리, 이동단말이 MCCH를 수신할 때에 페이징 신호를 수신할 필요가 없기 때문에, MCCH와 PCCH가 실린 MBSFN 서브프레임을 시간적으로 인접하는 것 등의 한정 필요없다. 본 실시예에서는, 이동단말은 MCCH와는 별도로, 이 페이징 신호가 매핑된 MBSFN 서브프레임을 수신한다. 이와 같이 하기 위해, 예를 들면, ST1735의 이동단말에 있어서의 MBMS 수신시 간헐 수신 준비 동작에서, 페이징 그룹 산출이 아니고, 페이징 메시지 할당 정보가 실리는 MBSFN 프레임 및 MBSFN 서브프레임을 산출하도록 해 둔다. 이 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임은, 이동단말 고유의 식별 번호(UE-ID 등)나 간헐 수신 주기나 DRX 정보를 기초로 산출식에 의해 산출되도록 해도 된다. 네트워크측, 기지국, 이동단말에서 동일한 파라미터와 동일한 산출식을 사용해서 산출할 수 있도록 해 두면 된다. 이 산출식은 미리 결정되어 있어도 된다. 페이징 신호가 발생하는 이 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임의 도출방법은 실시예 15의 방법도 적용할 수 있다. 페이징이 발생한 경우, ST1777에서 MME로부터의 페이징 리퀘스트를 수신한 MCE는, ST1735와 마찬가지로, ST1778에서 페이징 메시지 할당 정보가 실리는 MBSFN 프레임 및 MBSFN 서브프레임을 산출한다. ST1779에서 페이징 신호의 스케줄링과 함께, PMCH 상의 페이징 메시지의 할당 영역을 결정한다. ST1780의 페이징 리퀘스트 신호로 이 페이징 신호의 스케줄링 정보와 PMCH 상의 페이징 메시지 할당 정보를 MBMS 전용 셀에 송신한다. MBMS 전용 셀은, ST1782에서 ST1735와 마찬가지로 도출한 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임에서, 페이징 리퀘스트에서 수신한 정보를 기초로, 페이징 메시지 할당 정보를 DPCH에 매핑하고, 페이징 메시지를 동일한 서브프레임의 PMCH에 매핑해서 산하의 이동단말에 송신한다. 한편, 이동단말은, MCCH와는 별도로 ST1735에서 도출한 MBSFN 프레임이나 MBSFN 서브프레임인지를 판단한다. 이 동작을 ST1772의 후에 추가해 둔다. 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임이 아닌 경우, ST1788로 이행한다. 페이징 신호가 매핑되는 MBSFN 서브프레임인 경우에는, ST1784에서 PMCH가 아니고 DPCH를 수신하여, 상기한 것과 같이, DPCH에 매핑된 정보를 자 이동단말 고유의 식별 번호로 블라인드 검출한다. ST1785에서 블라인드 검출에 의해 자 이동단말 앞의 페이징 메시지 할당 정보가 있는 것을 검출한 경우에는, 이 페이징 메시지 할당 정보에 따라, ST1786에 의해 PMCH 상의 페이징 정보를 수신한

다. ST1787에서, PMCH 상의 페이징 정보를 자 이동단말 고유의 식별 번호로 검출함으로써 확실하게 자 이동단말 앞의 페이징 메시지를 수신하는 것이 가능해진다. ST1785에서 블라인드 검출에 의해 자 이동단말 앞의 페이징 메시지 할당 정보가 없는 경우에는, ST1788로 이행한다.

[0685]

상기한 예에서는 도 101에서 개시한 처리 1, 처리 7에 있어서, 각 이동단말의 페이징 신호에 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리를 행했지만, 실시예 2, 실시예 7, 실시예 8 등에서 도시된 것과 같이, 다른 처리방법으로서, 각 이동단말의 페이징 신호와 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하도록 해도 된다. 이 경우 이동단말에 있어서는, DPCH 상의 페이징 신호(여기에서는 페이징 메시지 할당 정보)용 물리영역(여기에서는 1번 채널의 OFDM 심볼의 DPFICH, RS를 제외한 영역) 또는 PMCH 상의 페이징 신호(여기에서는 페이징 메시지)용 물리영역(여기에서는 페이징 메시지 할당 정보로 표시된 영역)을 수신하여, 복조, MBSFN 에어리어 고유의 스크램블링 코드에 의한 디스크램블링을 행하고, 그 결과를 정보요소 단위로 분할하여, 분할한 정보요소 단위마다 디코드 등의 처리를 행한다. 디코드 등의 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지에 의해 자 이동단말을 향한 페이징 신호를 검출한다. 이때, 각 물리 채널에 대해 동일한 처리로 하지 않아도 되며, 이 이동단말 고유의 식별 코드를 곱하는 처리와 이 이동단말 고유의 식별 번호를 더하는 처리를, 물리 채널마다 설치할 수 있도록 하여도 된다.

[0686]

또한, 실시예 2나 실시예 7에서 도시된 것과 같이, 페이징 신호를 매핑하는 물리 채널에 있어서, 그 밖의 정보와 구별하기 위해, 이 정보에, 정보 종별마다 고유의 식별자(ID)를 곱해도 된다. 정보 종별마다의 고유의 식별자는, 유니캐스트 통신과는 달리 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임으로 사용되기 때문에, 멀티 셀 송신하는 복수의 셀로부터 동일한 것이 송신되도록 해 놓을 필요가 있다. 예를 들면, MBSFN 에어리어마다 동일한 정보 종별마다 고유의 식별자를 사용하도록 한다. 구체예로서, MBMS 전용 셀은, 페이징 신호에 대해 페이징 신호용의 식별자를 곱해서 송신한다. 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 페이징 신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 페이징 신호용의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 이에 따라, 이동단말이 필요한 정보를 필요한 경우에 수신 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동단말의 소비 전력저감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말의 제어 지연 방지이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 정보 종별마다의 식별자는 미리 결정되어 있어도 되고, 서빙 셀의 통지 정보에 의해 통지되어도 된다. 또한, MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 더구나, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별자를 곱하거나 또는 더하도록 해 두면, 이동단말마다의 블라인드 검출도 가능해지기 때문에, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해 둘 필요가 없어져, 유연한 매핑이 가능해져, 물리 리소스의 사용 효율이 향상되는 효과가 얻어진다.

[0687]

이와 같이 함으로써, 본 실시예에서 개시한 방법을 사용해서 MBMS 전용 셀로부터 페이징 신호를 이동단말에 통지하는 것이 가능해진다. 더구나, 본 실시예에서 개시한 방법을 사용함으로써, 페이징 신호를 모두 1개의 물리 채널에 매핑할 필요가 없어진다. 이 때문에, DPCH와 PMCH의 송신의 스케줄링을 유연하게 행할 수 있어, 무선 리소스의 사용 효율을 향상시키는 것이 가능해지는 효과가 얻어진다. 또한, DPCH에 페이징 메시지의 할당 정보를 매핑함으로써, PMCH에 매핑되는 페이징 메시지를 PMCH 내 물리영역에 있어서 유연하게 매핑하는 것이 가능해져, 무선 리소스의 사용 효율을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0688]

이때, 본 실시예나, 실시예 8, 실시예 15에서는, 페이징 신호를 싣는 전용의 채널을 DPCH로 했지만, MBSFN 서브프레임에 PMCH 이외에 멀티 셀 송신이 가능한 물리 채널이 존재하는 경우에는, 이 물리 채널에 페이징 신호를 싣어도 된다. 페이징 신호가 MBSFN 서브프레임에서 송신되면 되고, 새로운 DPCH를 설치하지 않아도 되기 때문에, 제어가 간단해지고, 회로 규모의 삭감, 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다고 하는 효과가 있다. 또한, MBSFN 서브프레임에 멀티 셀 송신가능한 제어 정보송신용의 물리 채널을 설치해도 된다. 이 경우도 페이징 전용의 물리 채널을 설치하지 않아도 되고, 다른 제어 정보와 함께 이 물리 채널을 사용해서 송신할 수 있으므로, 제어가 간단하고, 회로 규모의 삭감, 소비 전력의 삭감을 도모할 수 있다고 하는 효과가 있다. 다른 제어 정보로서 예를 들면 시스템 정보로 해도 된다.

[0689]

페이징 신호를 다른 제어 정보와 함께 이 물리 채널을 사용해서 송신하는 경우, 페이징 신호와 그 밖의 정보를 구별할 필요가 있다. 이 때문에, 이 물리 채널에 매핑하는 정보에 대해, 정보 종별마다 고유의 식별자(ID)를 곱해도 된다. 또한, 어느 한 개의 특정한 정보종별에만 이 정보종별 고유의 식별자를 곱해도 된다. 정보 종별마다의 고유의 식별자는, 유니캐스트 통신과는 달리 멀티 셀 송신되는 MBSFN 서브프레임에서 사용되기 때문에, 멀티 셀 송신하는 복수의 셀로부터 동일한 것이 송신되도록 해 둘 필요가 있다. 예를 들면, MBSFN 에어리어마다 동일한 정보 종별마다 고유의 식별자를 사용하도록 한다. 이와 같이 함으로써, 멀티 셀 송신에 대응 가능해진다. 정보 종별마다 고유의 식별자를 곱하는 구체예로서는, 페이징 신호(예를 들면 페이징 메시지 할당 정보)와 시스템 정보가, 이 물리 채널에서 통지되는 경우를 고려한다. 페이징 메시지 할당 정보에 대해 페이징

신호용의 식별자를, 시스템 정보에 대해 시스템 정보용의 식별자를 각각 곱하여, 이 물리 채널을 사용해서 송신한다. 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 페이징 신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 페이징 신호용의 식별자를 사용해서 페이징 메시지 할당 정보를 블라인드 검출하여, 페이징 메시지 할당 정보가 존재한 경우, 예를 들면 동일한 프레임에 구성된 PMCH의, 페이징 메시지 할당 정보에 의해 표시된 물리영역의 페이징 신호(페이징 메시지)를 수신한다. 페이징 메시지 할당 정보에 의해 표시된 물리영역의 페이징 신호(페이징 메시지)를 수신한 이동단말은, 복조, 디코드 등의 처리를 행하고, 디코드 처리후의 정보 내부에, 자 이동단말 고유의 식별 번호가 존재하는지 아닌지를 판정함으로써, 이 페이징 메시지가 자 이동단말 앞인지 아닌지를 판정한다. 이와 같이 함으로써 페이징 신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은 페이징 신호만을 검출하여 수신 가능해진다. 이와 같이 필요한 정보를 필요한 경우에 수신 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동단말의 소비 전력 저감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 정보 종별마다의 식별자는 미리 결정되어 있어도 되고, 서빙 셀의 통지 정보에 의해 통지되어도 된다. 또한, MBMS 전용 셀로부터 통지되어도 된다. 이때, 더구나, 페이징 신호에 이동단말 고유의 식별자를 곱하거나 또는 더하도록 해 두면, 이동단말마다의 블라인드 검출도 가능해지기 때문에, 페이징 신호를 매핑하는 물리영역을 미리 고정해서 둘 필요가 없어져, 유연한 매핑이 가능해져, 물리 리소스의 사용 효율이 향상되는 효과가 얻어진다.

[0690] 실시예 26.

[0691] 본 실시예에서는, 실시예 1, 실시예 2 이외에서 기재된 「MBMS의 서치」 동작의 다른 구체예를 개시한다. 실시예 18, 실시예 19에서 기재된 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 「MBMS의 서치」에 사용한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서의 동기 확립에 사용한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서의 프레임 동기확립에 사용한다.

[0692] 실시예 18, 실시예 19에서 기재된 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 「MBMS의 서치」에 사용한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서의 동기 확립에 사용한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 에어리어 번호(ID)를 MBMS 전용 주파수 레이어에 있어서의 프레임 동기확립에 사용한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀, 또는 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터의 MBSFN 에어리어 ID의 통지방법의 구체예를 이하에서 개시한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은, MBSFN 에어리어 ID를 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑하고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑해서 산하의 이동단말에 통지한다. 또한, MBSFN 에어리어 ID를 마스터 정보에 매핑해서 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑하고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑해서 산하의 이동단말에 통지한다.

[0693] 또 다른 통지방법으로서는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은, MBSFN 에어리어 ID를 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑하고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑해서 산하의 이동단말에 통지한다. 또한, MBSFN 에어리어 ID를 시스템 정보에 매핑해서 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑하고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑해서 산하의 이동단말에 통지한다. 또한, 다른 통지방법으로서는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은, MBSFN 에어리어 ID를 로지컬 채널인 공유 제어 채널(CCCH), 또는 개별 제어 채널(DCCH)에 매핑하고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑해서 산하의 이동단말에 통지한다.

[0694] MBSFN 에어리어 ID를 어떻게 통지할지 구체예에 대해 개시한다. 이용 가능한MBMS 서비스의 주파수, 즉 수신가능한 MBSFN 동기 에어리어의 주파수($f(\text{MBMS})$ 로 칭한다)와, MBSFN 에어리어 ID를 통지한다. MBSFN 에어리어 ID와 $f(\text{MBMS})$ 의 통지는 동시라도, 동시가 아니라도 상관없다. 또한, $f(\text{MBMS})$ 에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 모두 통지하는 것이 아니고, 해당 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀 산하의 이동단말이 실제로 수신가능한 MBSFN 에어리어 ID만을 통지해도 된다. 바꿔 말하면, 해당 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀과 지리적으로 중첩한 MBSFN 에어리어 ID만을 통지해도 된다. 이에 따라, 이동단말이 수신가능한 MBSFN 에어리어

ID만을 MBMS의 서치에 사용할 수 있어, 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, f(MBMS)와 MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 통지한다. MBSFN 에어리어 ID와 f(MBMS)의 통지는 동시라도, 동시가 아니라고 상관없다. 또한, MBSFN 동기 에어리어에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 모두 통지하는 것이 아니라, 해당 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀 산하의 이동단말이 실제로 수신가능한 MBSFN 에어리어 ID만을 통지해도 된다. 바꿔 말하면, 해당 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀과 지리적으로 중첩한 MBSFN 에어리어 ID만을 통지해도 된다. 이에 따라, 이동단말이 수신가능한 MBSFN 에어리어 ID만을 MBMS의 서치에 사용할 수 있어, 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 상기 구체예에 대해, MBSFN 에어리어 ID를 MBSFN 동기 에어리어 식별자(ID)로서 통지해도 된다. 또한, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 셀 ID의 일부를 MBSFN 에어리어 ID에 사용한다. 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 물리 레이어 셀 식별자(Physical Layer cell identity)의 일부를 MBSFN 에어리어 ID에 사용한다. f(MBMS)와 MBSFN 에어리어 ID에 사용하는 것이 가능한 셀 ID, 또는 물리 레이어 식별자의 범위를 통지한다. f(MBMS)와 상기 범위의 통지는 동시라도, 동시가 아니라고 상관없다.

[0695]

또한, 상기 MBSFN 에어리어 ID용으로 사용할 수 있는 셀 ID, 또는 물리 레이어 식별자의 범위를 미리 정적(Static)으로 결정한다. 네트워크측에서 이동단말에 무선 리소스를 사용해서 파라미터를 통지할 필요가 없으므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 무선 리소스를 사용하지 않으므로 수신 에러가 생기지 않는다고 하는 효과도 얻을 수 있다. MBMS의 서치 동작에 대해 구체예를 이하 개시한다. 실시예 2의 도 17, 도 18을 사용하여 설명한다. 스텝 ST1707에서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 BCCH를 사용하여, 이동단말에 대해 f(MBMS)를 1개 또는 복수 통지한다. f(MBMS)와 함께 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 1개 또는 복수 통지한다. f(MBMS)와 MBSFN 에어리어 ID의 통지는 동시이어도, 다른 타이밍이어도 된다. 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 f(MBMS)와 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 수신한다. 스텝 ST1723에서, MBMS 전용 셀은 제1동기 채널(P-SCH)과 제2동기 채널(S-SCH), 레퍼런스 신호(RS(MBMS)), BCCH를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. P-SCH는, 현재 3GPP에서 논의되고 있는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 전용적으로 사용하는 추가된 시퀀스이어도 되지만, 본 구체예에서는 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어와 동일한 P-SCH를 사용한다.

[0696]

S-SCH와 MBSFN 에어리어 ID를 대응시켜 둔다. S-SCH와 MBSFN 에어리어 ID를 한결같이 대응시켜 둔다. 또는, P-SCH와 S-SCH를 합친 시퀀스로부터 MBSFN 에어리어 ID를 동정가능하게 해 둔다. 스텝 ST1724에서, 이동단말은 MBMS 전용 셀로부터의 P-SCH, S-SCH, RS(MBMS), BCCH(통지 제어 채널)를 수신한다. 스텝 ST1725에서 이동단말은 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 수신한 f(MBMS)와 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 기초로 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, 스텝 ST1722에서 전환한 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 기초로 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, 현재 3GPP에서 논의되고 있는 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 전용적으로 사용하는 추가된 시퀀스가 아니라, 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어와 동일한 P-SCH를 사용해서 블라인드 검출을 행한다. P-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 5ms 타이밍 검출할 수 있다. 다음에, 이동단말은, 스텝 ST1708에서 수신한 MBSFN 에어리어 ID를 사용해서 S-SCH의 블라인드 검출을 행한다.

[0697]

S-SCH를 블라인드 검출한 이동단말은, 10ms 타이밍 검출할 수 있다. 현재 3GPP에서 논의되고 있는 P-SCH에 MBMS 송신 전용의 주파수 레이어에 있어서 전용적으로 사용하는 시퀀스를 추가하는 방법과 비교한다. S-SCH를 블라인드 검출하는 회수가, 종래의 기술에 있어서는 MBSFN 에어리어 ID용으로 할당된 시퀀스 분 전체이었던 것에 대해, 본 실시예에서는 스텝 ST1708에서 수신한 MBSFN 에어리어 ID의 수로 할 수 있어, 큰 삭감으로 된다. 예를 들면 본 실시예에 있어서 스텝 ST1708에서 수신한 MBSFN 에어리어 ID가 1개이었던 경우에 있어서는 S-SCH의 블라인드 검출은 1가지로 된다. 이것은, 이동통신 시스템으로서의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 이동단말의 저소비 전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다. MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스크램블링 코드(Scrambling Code)를 사용해서 BCCH를 수신한다. 이후의 처리는 실시예 2 이외에 나타낸 구체예와 동일하기 때문에, 설명을 생략한다.

[0698]

다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 다른 서치 동작에 대한 구체예를 이하 개시한다. MBSFN 에어리어 ID로부터 규정의 정보를 얻고, 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 기초로 MBMS의 서치를 행한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀, 또는 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터의 MBSFN 에어리어 ID의 통지방법의 구체예, 및 MBSFN 에어리어 ID를 어떻게 통지할지 구체예는 상기와 동일한 방법을 사용할 수 있으므로 설명을 생략한다. MBSFN 에어리어 ID로부터 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 산출한다. 네트워크측과 이동단말측에서 동일한 산출식을 사용한다. 이에 따라, 네트워크측으로부터 이동단말로

MBSFN 에어리어 ID라고 하는 적은 정보량의 통지에 의해, 네트워크측과 이동단말에서 공통의 규정의 정보를 얻을 수 있다. 무선 리소스를 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. MBSFN 에어리어 ID와 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)의 대응을 미리 정적(Static)으로 결정한다. 네트워크측으로부터 이동단말로 통지하는 정보를 생략할 수 있으므로, 무선 리소스를 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한 무선 리소스를 사용하는 일이 없으므로, 수신 에러가 발생하지 않는다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이동단말에서 규정의 정보를 산출할 필요가 없기 때문에, 제어 지연의 방지에 효과를 얻을 수 있다.

[0699]

MBSFN 에어리어 ID와 대응된 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 서빙 셀로부터 산하의 이동단말에 통지해도 된다. 이동단말에서 규정의 정보를 산출할 필요가 없기 때문에, 제어 지연의 방지에 효과를 얻을 수 있다. 규정의 정보를 어떻게 사용하는지의 구체예를 이하에서 개시한다. MBMS 전용 셀이 물리적으로 규정의 정보를 삽입하고, 이동단말이 규정의 정보를 사용해서 블라인드 검출을 행한다. 규정의 정보의 매핑방법에 대해 구체예를 개시한다. 멀티 셀 송신되고 있는 물리 채널에 규정의 정보를 매핑한다. 규정의 정보는, 규정의 길이로서 매핑한다. 일정 주기로 규정의 정보를 매핑한다. 구체예로서는, 무선 프레임마다 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 프레임 동기를 취할 수 있다. 서브프레임마다 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 서브프레임 동기를 취할 수 있다. 주파수로서 결정된 주파수에 규정의 정보를 매핑한다. 구체예로서는, 시스템 대역폭의 중심의 수(數) 서브캐리어에 매핑한다. 중심의 수 서브캐리어로 함으로써, MBMS의 서치시에는, 이동단말이 대역폭을 알 필요가 없다고 하는 효과를 얻을 수 있다. MBMS의 서치 동작에 대해 구체예를 이하 개시한다.

[0700]

실시예 2의 도 17, 도 18을 사용하여 설명한다. 스텝 ST1707에서 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀은 BCCH를 사용하여, 이동단말에 대해 f(MBMS)을 1개 또는 복수 통지한다. f(MBMS)와 함께 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 1개 또는 복수 통지한다. f(MBMS)와 MBSFN 에어리어 ID의 통지는 동시이어도, 다른 타이밍이어도 된다. 스텝 ST1708에서, 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 BCCH를 사용해서 송신된 f(MBMS)와 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 수신한다. 스텝 ST1723에서, MBMS 전용 셀은 자 셀이 속하는 MBSFN 에어리어 ID를 기초로 규정의 정보를 산출한다. MBMS 전용 셀은 규정의 정보와 레퍼런스 신호(RS(MBMS)), BCCH를 산하의 이동단말에 대해 통지한다. 규정의 정보의 통지방법의 구체예는 상기 방법을 사용할 수 있다. 여기에서는 구체예로서, 무선 프레임마다, 시스템 대역폭의 중심의 수 서브캐리어에 통지한다. 수 서브캐리어의 값은 정적(Static)으로 결정되어도, 네트워크측에서 통지되어도 된다. 여기에서, MBMS 전용 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 경우에는, MBMS 전용 셀은 속하는 MBSFN 에어리어에 대응하는 규정의 정보를 순서대로 통지해도 된다. 구체예로서는, TDM, CDM을 사용해서 복수의 MBSFN 에어리어에 대응하는 복수의 규정의 정보를 통지해도 된다.

[0701]

스텝 ST1724에서, 이동단말은 MBMS 전용 셀로부터의 규정의 정보와, RS(MBMS), BCCH(통지 제어 채널)를 수신한다. 스텝 ST1725에서, 이동단말은 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, 서빙 기지국으로부터 수신한 f(MBMS)와 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 기초로 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, 스텝 ST1722에서 전환한 f(MBMS)에 포함되는 MBSFN 에어리어 ID를 기초로 MBMS의 서치 동작을 행한다. 이동단말은, MBSFN 에어리어 ID를 기초로 규정의 정보를 산출한다. 이동단말은, 규정의 정보에서 블라인드 검출을 행한다. 시스템 대역폭의 중심의 수 서브캐리어에서 블라인드 검출을 행한다. 이에 따라, 이동단말은 무선 프레임 동기를 얻을 수 있다. MBSFN 에어리어 ID와 관련되어 있는 스크램블링 코드(Scrambling Code)를 사용해서 BCCH를 수신한다. 이후의 처리는 실시예 2 이외에 나타난 구체예와 동일하기 때문에, 설명을 생략한다. 이 방법에 의해, MBMS 전용 셀로부터의 P-SCH, S-SCH를 생략하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0702]

다음에, 본 실시예의 변형예 2에 대해 설명한다. 다른 서치 동작에 관한 구체예를 이하 개시한다. MBSFN 에어리어 ID로부터 규정의 정보를 얻고, 규정의 정보(또는 심볼, 또는 시퀀스)를 기초로 MBMS의 서치를 행한다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀, 또는 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 서빙 셀로부터의 MBSFN 에어리어 ID의 통지방법의 구체예, 및 MBSFN 에어리어 ID를 어떻게 통지할지 구체예, 및 규정의 정보를 얻는 방법은 상기과 동일한 방법을 사용할 수 있으므로 설명을 생략한다. 규정의 정보의 사용법의 구체예를 이하에서 개시한다. MBMS 전용 셀이 어떤 정보에 규정의 정보를 곱하고, 이동단말이 규정의 정보를 사용해서 블라인드 검출을 행한다. MBMS 전용 셀이 어떤 정보에 규정의 정보로 스크램블링을 곱하고, 이동단말이 규정의 정보를 사용해서 블라인드 검출을 행한다. 어떤 정보의 구체예로서는, P-SCH, S-SCH 등이 있다. 일정한 주기마다 스크램블링을 곱한다. 일정한 주기의 구체예로서는, 무선 프레임, 서브프레임 등이 있다. MBMS 전용 셀이 어떤 정보를 규정의 정보로 확산하고, 이동단말이 규정의 정보를 사용해서 블라인드 검출을 행한다. 어떤 정보의 구체예로서는, P-SCH, S-SCH 등이 있다. 일정한 주기마다 확산을 행한다. 일정한 주기의 구체예로서는 무선

프레임, 서브프레임 등이 있다. 이 방법에 의해, MBMS 전용 셀로부터의 P-SCH, S-SCH를 생략하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0703] 실시예 27.

[0704] 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서는, 시스템 정보를 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 한편, MBMS 전용 셀의 물리 채널에 PDSCH가 존재하는지 아닌지는 불분명하다. 따라서 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에의 시스템 정보 통지방법이 확립되어 있지 않다고 하는 과제가 있다. 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서는, 시스템 정보는 셀 고유이다. 한편, MBMS 전용 셀은 MBSFN 에어리어 내에서 멀티 셀 송신이 필요하게 된다. 따라서, 셀 고유라고 하는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에서의 시스템 정보의 송신방법을, 멀티 셀 송신이 필요한 MBMS 전용 셀에 그대로 적용하는 것은 불가능하다. 상기 과제의 해결책에 대해 이하 개시한다. MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 시스템 정보를 PMCH에 매핑해서 통지한다. 그때, 시스템 정보를 MCCH 또는 MTCH의 정보요소로서 매핑하여도, 물리적으로 매핑하여도 된다. 물리적으로 매핑하는 경우, PMCH 중의 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 물리 리소스에 시스템 정보를 매핑할 필요가 있다. 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 통지방법으로서 이하를 개시한다.

[0705] 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터를 MBMS 전용 셀로부터 통지한다. 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 마스터 정보에 매핑되고, 마스터 정보 블록(MIB)에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다.

[0706] 또 다른 통지방법으로서, 유니캐스트 셀, 또는 MBMS/유니캐스트 혼합 셀로부터 통고 또는 통지한다. 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 마스터 정보에 매핑되고, 마스터 정보 블록(MIB)에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다.

[0707] 또는, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 시스템 정보에 매핑되고, 시스템 정보 블록(SIB)에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또는, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터는, 로지컬 채널인 공유 제어 채널(CCCH), 또는 개별 제어 채널(DCCH), 또는 멀티캐스트 제어 채널(MCCH), 또는 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다.

[0708] 또 다른 방법으로서, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터를 통지하는 것이 아니라, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터를 미리 정적(Static)으로 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터를 결정한다. 네트워크측으로부터 이동단말로 무선 리소스를 사용해서 파라미터를 통지할 필요가 없어지므로, 무선 리소스의 유효 활용이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 무선 리소스를 사용하지 않으므로 수신 에러가 생기지 않는다고 하는 효과도 얻을 수 있다. 또한, 다른 방법으로서, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터를 통지하는 것이 아니라, 기지국은 PMCH의 일부의 물리적인 무선 리소스에 규정의 정보(또는 심볼)를 매핑한다. 이에 따라, 이동단말은 물리적인 무선 리소스를 규정의 정보(또는 심볼)에서 블라인드 검출함으로써 시스템 정보가 매핑되고 있는 물리 리소스를 검출한다. 네트워크측으로부터 이동단말로 파라미터를 통지하지 않고, 물리 리소스의 매핑 위치를 변경 가능해지므로, 자유도의 높은 무선 리소스의 활용이 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0709] 다음에 물리적으로 매핑한 경우의 시스템 정보가 매핑되는 PMCH의 영역과 시스템 정보가 매핑되지 않는

PMCH의 영역의 다중방법의 구체예에 대해, 이하에서 개시한다. 시스템 정보가 매핑되는 PMCH의 영역을 시스템 정보가 매핑되지 않는 PMCH의 영역과 시분할 다중(TDM)한다. 그 경우의 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 구체예로서는, 스타팅 포인트(구체예로서는 SFN, 서브프레임 번호, 심볼 번호), 기간(구체예로서는 무선 프레임 수, 서브프레임 수, 심볼수) 등이 고려된다. 다중의 구체예로서는, PMCH에 할당되어 있는 물리 리소스의 각 서브프레임의 선두 2 OFDM 심볼에 시스템 정보를 매핑하는 것 등이 고려된다. 다른 다중방법으로서, 시스템 정보가 매핑되는 PMCH의 영역을 시스템 정보가 매핑되지 않는 PMCH의 영역과 주파수 분할 다중(FDM)한다. 그 경우의 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 구체예로서는, 주파수, 대역폭 등이 고려된다. 다중의 구체예로서는, PMCH에 할당되어 있는 물리 리소스의 중심의 수 서브캐리어에 시스템 정보를 매핑한다. 또한, PMCH에 할당되어 있는 물리 리소스의 끝의 수 서브캐리어에 시스템 정보를 매핑한다. 다른 다중방법으로서, 시스템 정보가 매핑되는 PMCH의 영역을 시스템 정보가 매핑되지 않는 PMCH의 영역과 부호분할 다중(CDM)한다. 그 경우의 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터 구체예로서는, 확산 코드, 스크램블링 코드 등이 고려된다. 다중의 구체예로서는, 시스템 정보가 매핑되는 PMCH의 영역과 시스템 정보가 매핑되지 않는 PMCH의 영역에 각각 스크램블링 코드를 송신한다. 또는, 한 쪽만 스크램블링 코드를 곱해도 된다.

[0710] 또 다른 해결책으로서, MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 시스템 정보를 마스터 정보에 매핑해서 통지한다. 그때, 시스템 정보를 마스터 정보의 정보요소로서 매핑해도, 물리적으로 매핑해도 된다. 물리적으로 매핑하는 경우, 마스터 정보 중의 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 물리 리소스에 시스템 정보를 매핑할 필요가 있다. 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 통지방법은, 상기 PMCH에 매핑해서 통지하는 경우에 개시한 방법을 사용할 수 있다. 또한, 물리적으로 매핑한 경우의 시스템 정보가 매핑되는 마스터 정보의 영역과 시스템 정보가 매핑되지 않는 마스터 정보의 영역의 다중방법의 구체예에 대해서도, 상기 PMCH에 매핑해서 통지하는 경우에 개시한 방법을 사용할 수 있다.

[0711] 또 다른 해결책으로서, 새로운 채널을 설치하고, MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 시스템 정보를 상기 새로운 채널에 매핑해서 통지한다. 새로운 채널은, 멀티 셀 송신으로 한다. 이에 따라, 이동단말에 있어서 SFN 합성이 가능해져, 이동단말에 있어서의 수신 품질의 향상이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 새로운 채널은, MBSFN 서브프레임 내에 존재해도 된다. 새로운 채널은, 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 PMCH와는 다른 물리 리소스에 시스템 정보를 매핑할 필요가 있다. 네트워크측과 UE측에서 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 통지방법은, 상기 PMCH에 매핑해서 통지하는 경우에 개시한 방법을 사용할 수 있다. 또한, 물리적으로 매핑한 경우의 시스템 정보가 매핑되는 영역과 시스템 정보가 매핑되지 않는 영역의 다중방법의 구체예에 대해서도, 상기 PMCH에 매핑해서 통지하는 경우에 개시한 방법을 사용할 수 있다. 상기 새로운 채널을 이후, 물리 멀티 송신용 제어 채널(PMCCH)로 칭한다.

[0712] 또한 PMCCH로서, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 L1/L2 제어신호와 동일한 물리 리소스를 사용할 수 있다. MBMS 전용 셀과 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 물리 채널을 유사하게 할 수 있어, 이동통신 시스템으로서의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 구체예로서는, MBMS 전용 셀은 서브프레임마다 PMCCH를 송신한다. 또한, MBMS 전용 셀은, 서브프레임마다의 선두 1~3 OFDM 심볼에서 PMCCH를 송신한다. 또한, MBMS 전용 셀은, 서브프레임마다의 선두 1~2 OFDM 심볼에서 PMCCH를 송신한다. PMCCH에 매핑하는 정보에 대해, 정보 종별마다 식별자를 곱해도 된다. 구체예로서는, MBMS 전용 셀로부터 시스템 정보와 그 밖의 제어 정보가 PMCCH에서 통지되는 경우를 고려한다. MBMS 전용 셀은, 시스템 정보에 대해 시스템 정보용의 식별자를 곱하고, 그 밖의 제어 정보에 그 밖의 제어 정보용의 식별자를 곱하고, PMCCH를 사용해서 송신한다. 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 시스템 정보를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 시스템 정보용의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 또한, 해당 MBMS 전용 셀 산하의 이동단말 중에서 기타의 제어 정보를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 기타의 제어 정보용의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 이에 따라, 이동단말이 필요한 정보를 필요한 경우에 수신 가능해지는 효과를 얻을 수 있다. 이것은, 이동단말의 소비전력 저감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다. 정보 종별마다의 식별자의 통지방법은, 상기 PMCH에 매핑해서 통지하는 경우에 개시한, 공통의 인식의 물리 리소스에 관한 파라미터의 통지방법을 사용할 수 있다. 또한, 이들 정보 종별마다의 식별자의 통지방법은, 본 실시예에 한정되지 않고, 정보 종별마다의 식별자를 사용하는 경우에 적용할 수 있다.

[0713] 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀의 L1/L2 제어신호에 매핑되는 정보는, 해당 정보 통지처의 이동단말의 식별자가 곱해진다. 해당 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀 산하의 이동단말 중에서 L1/L2 제어신호를 수신할 필요가 있는 이동단말은, 해당 이동단말의 식별자를 사용해서 블라인드 검출한다. 이에 따라, 이동단말은 L1/L2 제어신호로부터 필요한 정보를 얻고 있다. 한편, MBMS 전용 셀에서는 상향 채널이 존재하지

않는 것이 고려되고 있다. 따라서 MBMS 전용 셀 단독의 기능에서는, MBMS 전용 셀 산하에 어느쪽 이동단말이 속해 있는지 알 방법이 없다. 이에 따라, MBMS 전용 셀이 PMCCH에 매핑하는 정보에 대해, 이동단말의 식별자를 곱하는 것이 불가능하다고 하는 과제가 발생한다. 따라서 이동단말이 PMCCH를 이동단말의 식별자에 의해 블라인드 검출함으로써, 필요한 정보를 얻을 수 없다고 하는 과제가 발생한다.

[0714]

본 과제에 대한 해결책을 이하에서 개시한다. MBMS 전용 셀이 MBMS 전용 셀 산하, 또는 MBSFN 에어리어 산하, 또는 MBSFN 동기 에어리어 산하에 어느쪽의 이동단말이 속해 있는지 알고, PMCCH에 매핑하는 정보에 대해, 이동단말의 식별자를 곱한다. MBMS 전용 셀이 MBMS 전용 셀 산하, 또는 MBSFN 에어리어 산하, 또는 MBSFN 동기 에어리어 산하에 어느쪽의 이동단말이 속해 있는지 아는 구체예로서는, 실시예 2 이외에서 기재된 이동단말이 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀에 있어서의 서빙 셀에 대해 행하는 MBMS 수신 상황 통지를 사용한다. 상기 각 방법에서 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말로 통지되는 시스템 정보는, 일정 주기로 반복해 통지되어도 된다. 또한, 시스템 정보의 일부는, 일정 주기로 반복하여 통지되어도 된다. MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말로 상기 각 방법을 사용해서 마스터 정보(MIB)를 통지해도 된다. 상기 각 방법에 의해, MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말로 시스템 정보 통지방법이 확립된다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 본 실시예에 있어서도 실시예 2와 마찬가지로, 이동통신 시스템으로서 이동단말의 식별자에 유니캐스트/믹스드 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자와 MBSFN 송신 전용 주파수 레이어에서 사용하는 이동단말의 식별자가 존재하는 방법을 사용할 수 있다.

[0715]

다음에, 본 실시예의 변형예 1을 설명한다. 실시예 2 이외에서 기재된 MBMS 전용 셀의 MCCH 스케줄링을 상기 방법에서 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. MBMS 전용 셀의 MCCH 스케줄링을 MBMS 전용 셀의 통지 정보(BCCH)에 매핑하고 상기 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. MBMS 전용 셀의 MCCH 스케줄링을 MBMS 전용 셀의 시스템 정보에 매핑하고 상기 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. MBMS 전용 셀의 MCCH 스케줄링을 MBMS 전용 셀의 SIB2에 매핑하고 상기 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. MBMS 전용 셀의 MCCH 스케줄링을 MBMS 전용 셀의 MIB에 매핑하고 상기 방법으로 MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. 이에 따라, MBMS 전용 셀로부터 산하의 이동단말로 MCCH 스케줄링 통지방법이 확립된다고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0716]

실시예 28.

[0717]

비특허문헌 6(6.10.2.1장)에 셀 고유의 레퍼런스 시그널(Reference signal)의 OFDM 심볼의 스타트 위치, 즉 매핑의 스타트 위치를 산출시에는, 셀 ID(NcellID)가 사용되는 것이 기재되어 있다. N셀 ID는, 물리 레이어 셀 식별자(Physical Layer cell identity)로 되어 있다. 한편, MBSFN 서브프레임 중의 MBSFN 레퍼런스 시그널(MBSFN reference signal)에 대한 기재가 있다. 레퍼런스 시그널의 OFDM 심볼의 스타트 위치, 즉 매핑의 스타트 위치 산출시에, MBSFN 에어리어 ID(NMBSFNID)가 사용되는 것이 기재되어 있다. 또한, 비특허문헌 7(5.2.2.9장)에 기지국은 산하의 이동단말에 대해, 통지 정보 중의 시스템 정보 중의 시스템 정보 블록 2(SIB 2)에서, MBSFN 서브프레임의 설정을 통지한다는 기재가 있다. 한편, MBSFN 에어리어 ID에 대한 기재는 없다. 여기에서, 종래의 기술에서는 이하의 문제가 생긴다.

[0718]

이동단말은 서빙 셀의 통지 정보를 수신한 단계에서는 MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널의 심볼 위치를 파악하는 것은 불가능하다. MBSFN 레퍼런스 시그널의 OFDM 심볼의 스타트 위치의 산출에 MBSFN 에어리어 ID가 필요하기 때문이다. 즉, 이동단말이 MBSFN 서브프레임에서 레퍼런스 시그널의 위치를 파악하기 위해서는, 종래의 셀 ID만으로는 부족하며, MBSFN 서브프레임 특유의 MBSFN 에어리어 ID가 필요하게 된다. 따라서, 본 과제는 MBSFN 특유의 과제다. 이것으로부터 이동단말은, 서빙 셀의 통지 정보를 수신한 단계에서는 MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 사용한 정확한 수신 품질의 측정이 불가능하다고 하는 과제가 발생한다. 본 과제는, MBSFN 서브프레임을 갖는 이동통신 시스템 특유의 과제이다. 바꿔 말하면, 멀티 셀 송신이 행해지고 있는 기간을 갖는 이동통신 시스템 특유의 과제이다. 따라서 종래의 이동통신 시스템에서는 생기지 않은 새로운 과제이다.

[0719]

또한, 별도의 과제로서 이하가 발생한다. MBSFN 서브프레임 중의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 제외한 무선 리소스에서 MBMS 데이터가 송신된다. 따라서 이동단말은 서빙 셀의 통지 정보를 수신한 단계에서는 MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 데이터(MCCH, MTCH) 송신에 이용되고 있는 OFDM 심볼을 파악할 수 없다. 따라서, 이동단말은, 서빙 셀의 통지 정보를 수신한 단계에서는 MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 서비스의 수신을 행할 수

없다고 하는 과제가 발생한다.

[0720]

상기 과제의 해결책에 대해 이하 개시한다. 기지국이 산하의 이동단말에 대해, MBSFN 에어리어 ID를 통지 정보로 통지한다. 기지국의 구체예로서는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 들 수 있다. 단 MBMS 전용 셀에도 적용가능하다. MBSFN 에어리어 ID의 구체예로서는, 자 셀이 속하는 MBSFN 에어리어 ID를 들 수 있다. 자 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 경우에는, 복수의 MBSFN 에어리어 ID를 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. 통지의 구체예로서는, 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또한, 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는 마스터 정보에 매핑되고, 마스터 정보 블록(MIB)에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 통지 채널(BCH), 물리 채널인 물리 통지 채널(PBCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 물리 통지 채널 위에 매핑된 정보는, 이동단말이 서빙 셀에 캠프온 하기 전에, 또는 캠프온 후 빠른 단계에서, 서빙 셀 산하의 전체 이동단말이 수신하는 데이터이다. 따라서, 본 해결책은, MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 사용한 정확한 수신 품질의 측정, MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 서비스의 수신을 조기에 개시 가능하다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 즉 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0721]

또한, 다른 해결책을 이하에서 개시한다. 기지국이 산하의 이동단말에 대해, MBSFN 에어리어 ID를 통지 정보로 통지한다. 기지국의 구체예로서는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 들 수 있다. 단 MBMS 전용 셀에도 적용가능하다. MBSFN 에어리어 ID의 구체예로서는, 자 셀이 속하는 MBSFN 에어리어 ID를 들 수 있다. 자 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 경우에는, 복수의 MBSFN 에어리어 ID를 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. 통지의 구체예로서는, 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또한 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는 시스템 정보에 매핑되고, 시스템 정보 블록(SIB)에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 또한, 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는 시스템 정보 블록 중의 SIB2에 매핑되고, 로지컬 채널인 통지 제어 채널(BCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다.

[0722]

본 해결책에서 이하의 효과를 얻을 수 있다. 상기한 것과 같이 MBSFN 서브프레임의 설정은 SIB2를 사용해서 통지된다. 따라서 이동단말은, MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 사용한 정확한 수신 품질의 측정에 필요한 정보인 「MBSFN 서브프레임의 설정」 및 「MBSFN 에어리어 ID」를 동일한 시스템 정보 블록의 수신에서 얻는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말의 MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 사용한 정확한 수신 품질의 측정 동작의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은 제어 지연 방지라고 하는 효과에도 이어진다. 또한, 이동단말은 MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 데이터 수신에 필요한 정보인 「MBSFN 서브프레임의 설정」 및 「MBSFN 에어리어 ID」를 동일한 시스템 정보 블록의 수신에서 얻는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말의 MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 데이터 수신 동작의 복잡성을 회피할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 이것은 제어 지연 방지라고 하는 효과에도 이어진다.

[0723]

또한, 다른 해결책을 이하에서 개시한다. 기지국이 산하의 이동단말에 대해, MBSFN 에어리어 ID를 통지 정보로 통지한다. 기지국의 구체예로서는, 유니캐스트 셀, MBMS/유니캐스트 혼합 셀을 들 수 있다. 단 MBMS 전용 셀에도 적용가능하다. MBSFN 에어리어 ID의 구체예로서는, 자 셀이 속하는 MBSFN 에어리어 ID를 들 수 있다. 자 셀이 복수의 MBSFN 에어리어에 속하는 경우에는, 복수의 MBSFN 에어리어 ID를 산하의 이동단말에 대해 통지해도 된다. 통지의 구체예로서는, 자 셀의 MBSFN 에어리어 ID는, 로지컬 채널인 공유 제어 채널(CCCH), 또는 개별 제어 채널(DCCH)에 매핑되고, 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH), 물리 채널인 물리 하향 공유 채널(PDSCH)에 더 매핑되어 이동단말에 통지된다. 본 해결책에서 이동통신 시스템으로서 자유도가 높은 제어를 얻으면서, MBSFN 서브프레임에서의 MBSFN 레퍼런스 시그널을 사용한 정확한 수신 품질의 측정, MBSFN 서브프레임에서의 MBMS 서비스의 수신에 가능해지는 효과를 얻을 수 있다.

[0724]

실시예 29.

[0725]

MBMS 전용 주파수 레이어 내부의 셀의 시스템 대역을 MBMS 전용 셀로부터 통지하도록 한 경우, MBSFN 에어리어 내의 MBMS 전용 셀에서는 멀티 셀 송신되지 않으면 안되기 때문에, 시스템 대역도 멀티 셀 송신이 필요하게 된다. 이 때문에, MBSFN 에어리어 내의 MBMS 전용 셀에서는 시스템 대역은 동일하지 않으면 안되어 버린

다고 하는 문제가 생긴다. 상기한 문제를 해결하기 위해, 본 실시예에서는, 멀티 셀 송신하는 셀은, 이 셀의 시스템 대역 중에서 가장 넓은 시스템 대역을, 통지 정보로 산하의 이동단말에 통지한다. 구체예를 나타낸다. MBSFN 에어리어 내의 모든 셀로부터, 통지 정보에서 동일한 시스템 대역을 통지한다. 여기에서 통지하는 동일한 시스템 대역으로서, MBSFN 에어리어 내부의 셀의 가장 넓은 시스템 대역으로 한다. 시스템 대역정보는, 시스템 정보로서 MIB에 매핑되어 PBCH에서 통지된다. 도 102에, MBSFN 에어리어 내의 각 셀의 시스템 대역의 일례를 나타낸다. 셀 #n1-1 내지 셀 #n1-3이 동일 MBSFN 에어리어 내의 셀로 한다. 셀 #n1-1은 시스템 대역 BW1, 셀 #n1-2는 시스템 대역 BW2, 셀 #n1-3은 시스템 대역 BW3으로 한다. 각 셀의 캐리어 주파수는 동일하게 한다. MBSFN 에어리어 내의 각 셀의 시스템 대역을 이와 같이 한다. 이와 같은 경우, MBSFN 에어리어 내의 셀에서 가장 넓은 시스템 대역은 BW3이 되므로, MBSFN 에어리어 내 전체 셀로부터 산하의 이동단말에 대해, 시스템 대역 정보로서 BW3을 송신한다.

[0726]

MBSFN 에어리어 내의 셀에서 가장 넓은 시스템 대역의 결정은, 예를 들면, 상기 MBSFN 에어리어 내의 셀을 관리하고 있는 MCE가 행하고, MBSFN 에어리어 내의 각 셀에 통지한다. MCE는 미리 MBSFN 에어리어 내 전체 셀의 시스템 대역정보를 가져 두도록 하면 된다. 이것은, 셀 설치시에 MCE에 기억시켜도 된다. 또한, MBSFN 에어리어 내의 각 셀로부터 MCE에 대해 미리 자 셀의 시스템 대역정보를 송신해 두고, MCE에서 MBSFN 에어리어 내의 셀에서 가장 넓은 시스템 대역을 결정하도록 하고 있어도 된다. 이 시스템 대역정보의 송신은, 셀이 설치되었을 때에 송신되어도 된다. 도 103에, 그 경우에 각 셀로부터 산하의 이동단말에 시스템 대역을 통지하는 방법의 일례를 나타낸다. MBSFN 에어리어 내의 각 셀로부터 MCE에 대해 미리 자 셀의 시스템 대역정보를 송신해 두고, MCE에서 MBSFN 에어리어 내의 셀에서 가장 넓은 시스템 대역을 결정하는 방법에 대해 나타내고 있다. ST5001, ST5002, ST5003에서 MBSFN 에어리어 내의 MBMS 전용 셀 #n1-1, #n1-2, #n1-3은 자 셀의 시스템 대역정보를 MCE에 송신한다. ST5004, ST5005, ST5006에서 MBSFN 에어리어 내 전체 셀로부터의 시스템 대역정보를 수신한 MCE는, ST5007에서 이 시스템 대역정보를 기초로, 이 MBSFN 에어리어 내의 최대의 시스템 대역을 도출한다. ST5008에서 MCE는, 도출한 MBSFN 에어리어 내의 최대의 시스템 대역정보를, MBSFN 에어리어 내 전체 셀에 송신한다. ST5009에서 MBSFN 에어리어 내의 최대의 시스템 대역정보를 수신한 각 셀은, ST5010, ST5011, ST5012에서, 각 셀로부터의 시스템 정보로서, MBSFN 에어리어 내의 최대의 시스템 대역정보를, 산하의 이동단말에 통지한다.

[0727]

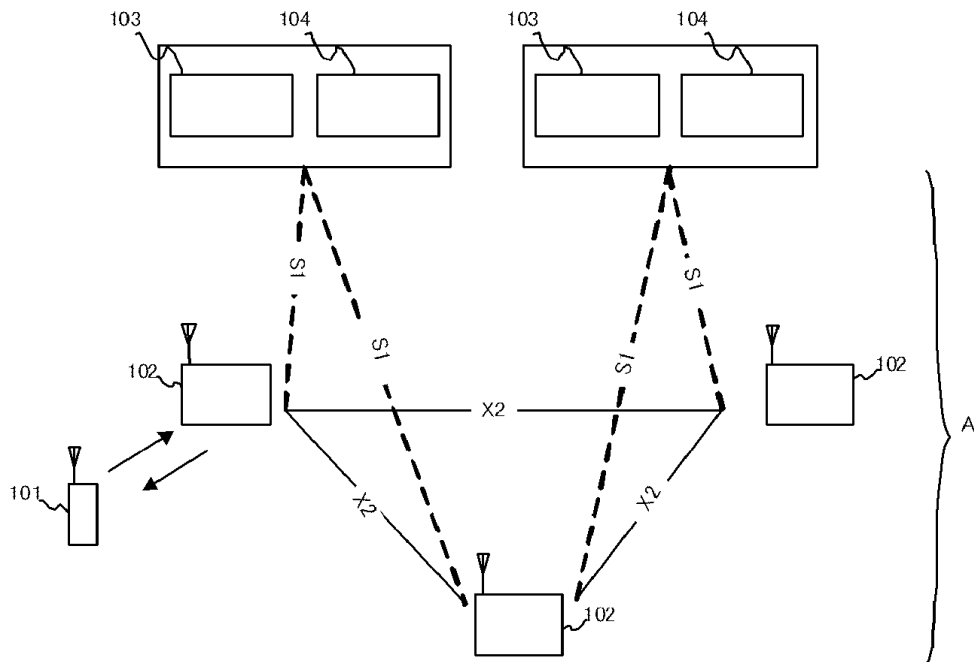
ST5013에서 시스템 대역정보를 수신한 이동단말은, 이 시스템 대역에서 수신을 행한다. MBSFN 에어리어 내 MBMS 전용 셀로부터 송신되는 신호는 MC 송신이기 때문에 이동단말에 있어서는 수신시 SFN 합성된다. 이 때문에, 가령 MBSFN 에어리어 내의 각 셀의 시스템 대역이 다르다고 하더라도, 이동단말에서 MBSFN 에어리어 내의 최대의 시스템 대역에서 수신하도록 해 두면, 이동단말은 MBSFN 에어리어 내 각 셀로부터의 송신 신호를 SFN 합성하는 것이 가능해진다. 예를 들면, 도 102에서, 대역 BW2의 송신 신호는 셀 #n1-1과 #n1-2와 #n1-3으로부터의 송신 신호가 SFN 합성되고, 대역 BW1의 송신 신호는 셀 #n1-1과 #n1-3으로부터의 송신 신호가 SFN 합성되고, 대역 BW3의 송신 신호는 셀 #n1-3 만으로부터의 송신 신호가 SFN 합성된다. 예를 들면, LTE 시스템에 있어서는, 각 셀에 있어서 시스템 대역 내의 중앙의 주파수 대역은 동기 확립용의 SCH나 통지 정보 송신용의 PBCH에 사용되기 때문에, 전체 셀에서 공통으로 송신된다. 셀의 배치로서는, 예를 들면, 최대의 시스템 대역의 셀을 커버리지 에어리어가 넓은 매크로셀로서 배치하고, 이 매크로셀의 주변에 협대역의 시스템 대역의 셀(예를 들면, 마이크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 홈 기지국 등)을 배치하도록 하면 된다. MBSFN 에어리어에서의 주파수 이용방법으로서, 예를 들면 양단의 대역(예를 들면 BW3-BW1)을, 매크로셀의 근방에 존재하는 이동단말에 할당하고, 한가운데의 대역(예를 들면 BW1 또는 BW2)을 매크로셀의 먼 곳에서 협대역 셀의 근방에 존재하는 이동단말에 할당하도록 하면 된다. 이와 같이 함으로써, 매크로셀 주변에서의 이동단말에 있어서의 SFN의 개인을 향상시킬 수 있기 때문에, 이동단말의 수신 품질을 향상시키는 것이 가능해진다.

[0728]

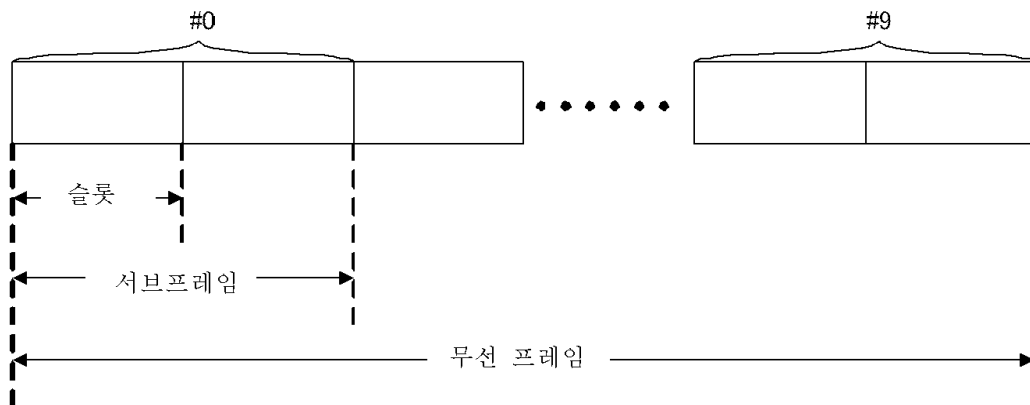
본 실시예에서 개시한 방법을 사용함으로써, MBSFN 에어리어를 구성하는 전체 셀에서 시스템 대역을 동일하게 할 필요가 없어져, 각 셀의 시스템 대역을 다르게 하는 것이 가능해진다. 따라서, 셀의 유연한 배치가 가능하게 되고, 또한, 다른 시스템 대역을 가진 셀의 유연한 배치에 의해 SFN 개인을 높이는 것이 가능해지기 때문에, 시스템의 통신 품질이 향상된다고 하는 효과가 얻어진다. 이들 방법은, 매크로셀 내에 배치하는 홈 기지국 등에도 적용 가능해진다. 이때, 상기에서는, 구체예로서 MBSFN 에어리어 내 셀에 대해서 기재했지만, MBSFN 에어리어 내의 셀에 한정하지 않고, 멀티 셀(MC) 송신하는 셀에 대해 적용가능하다.

도면

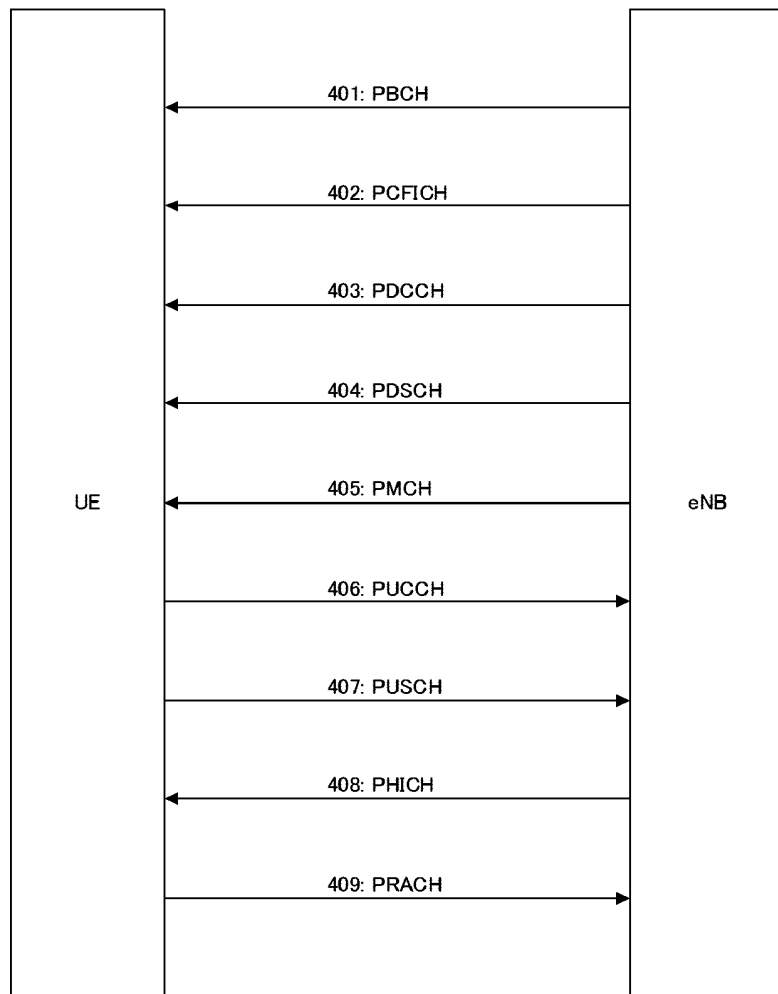
도면1



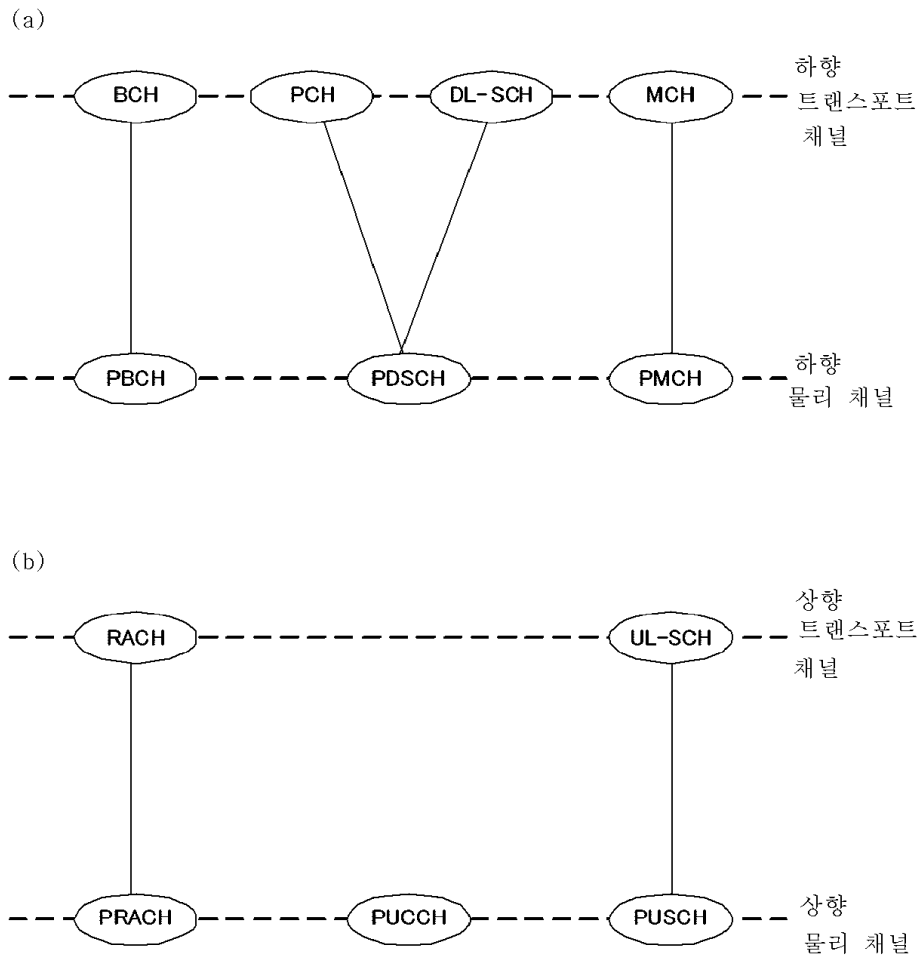
도면2



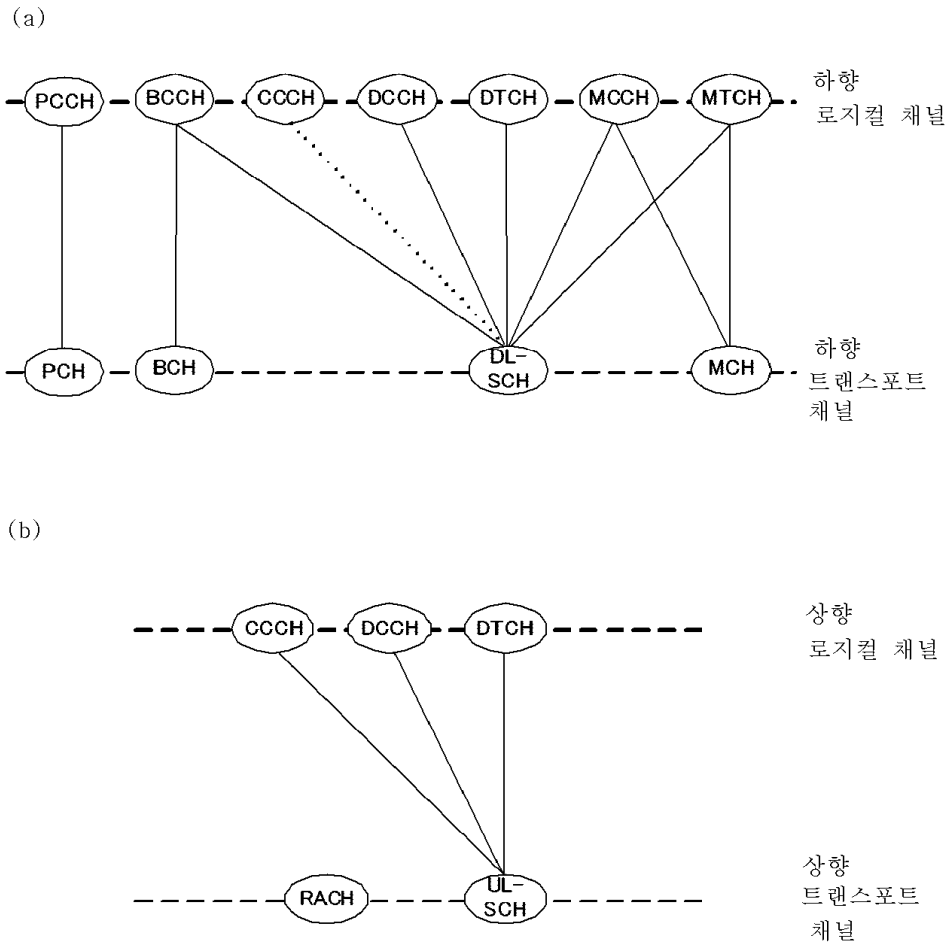
도면4



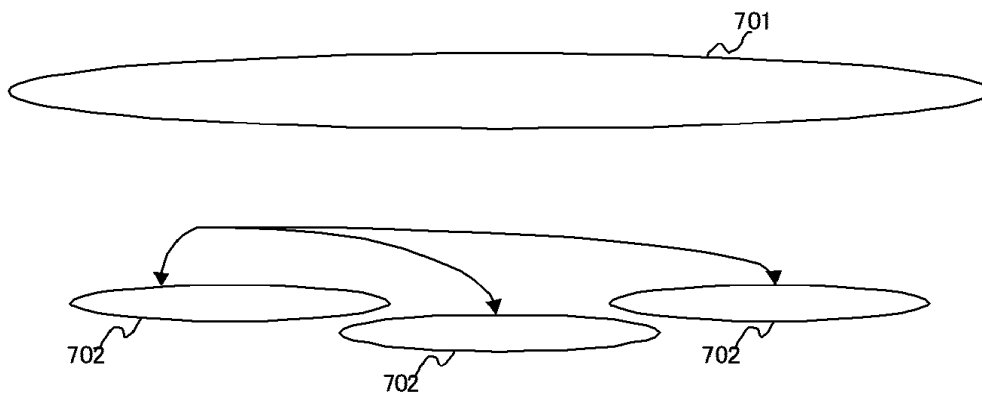
도면5



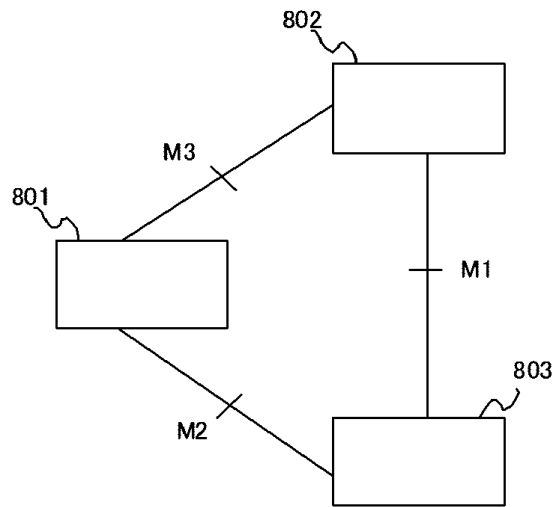
도면6



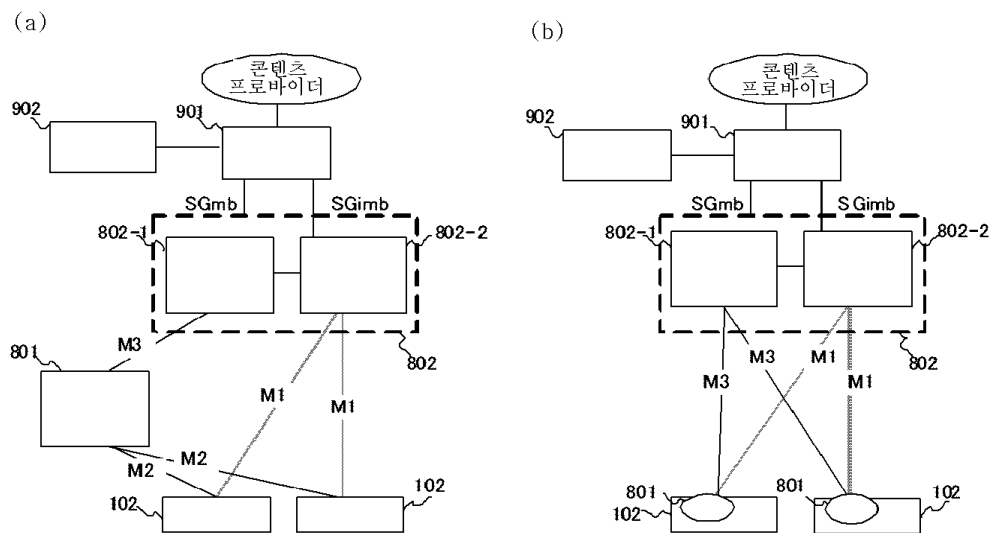
도면7



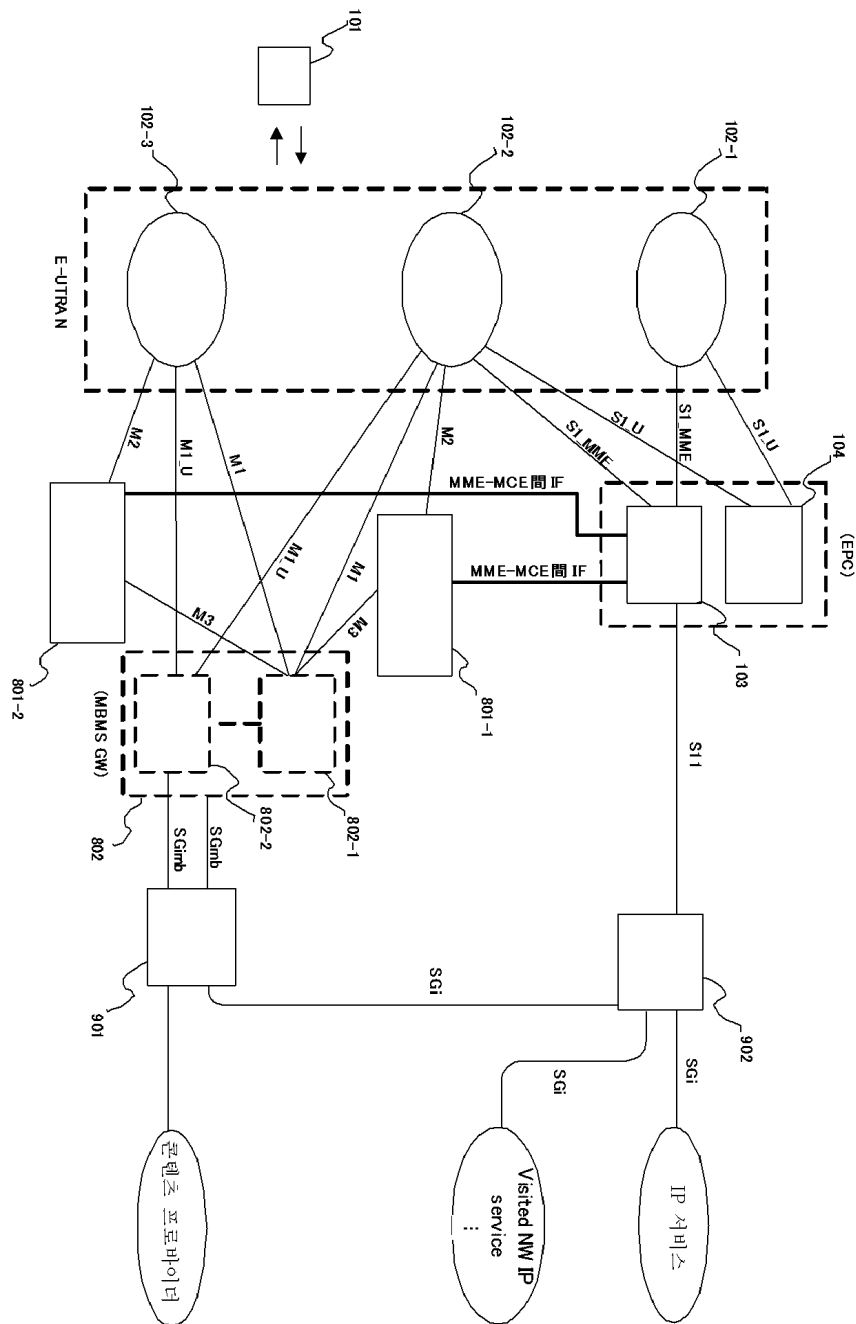
도면8



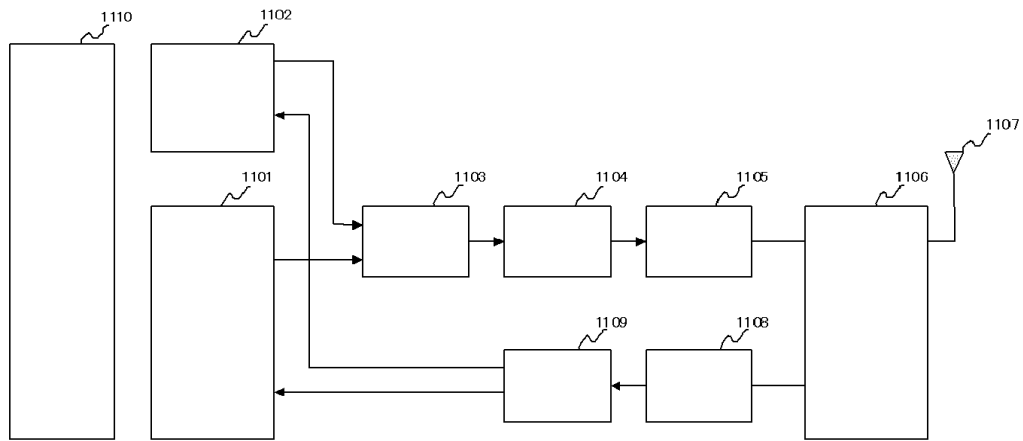
도면9



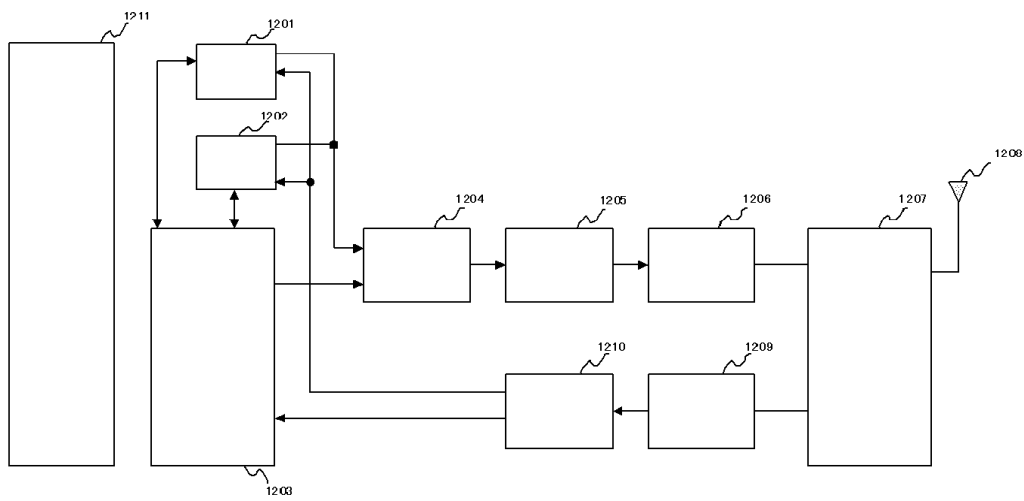
도면10



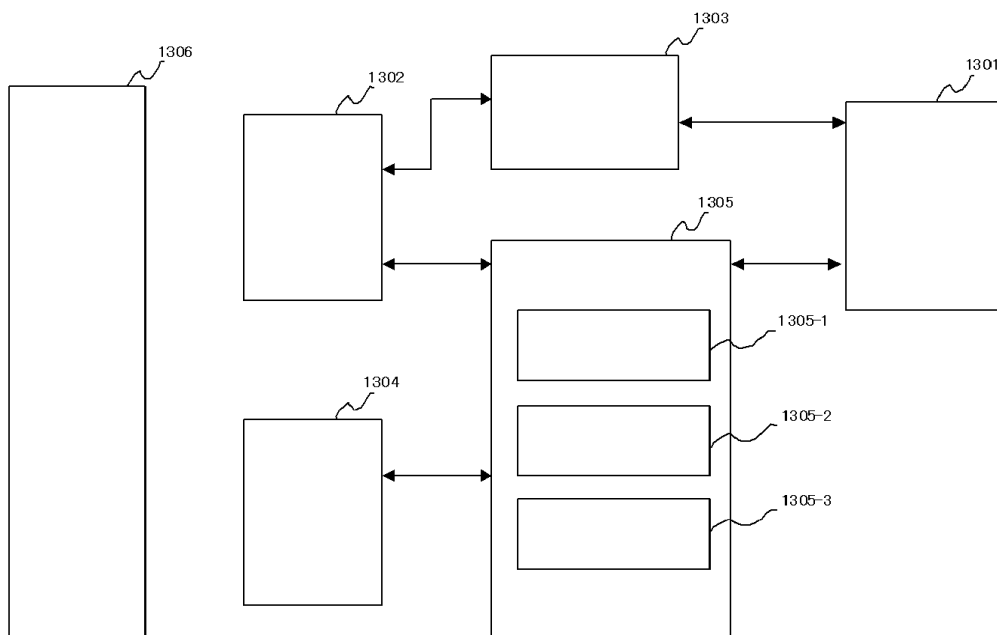
도면11



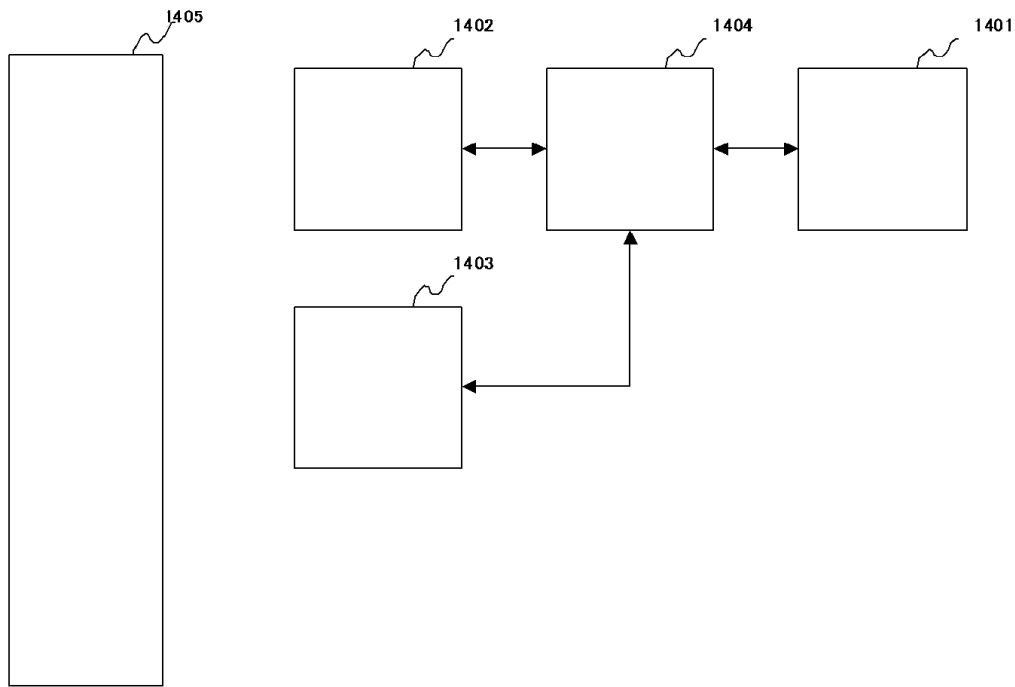
도면12



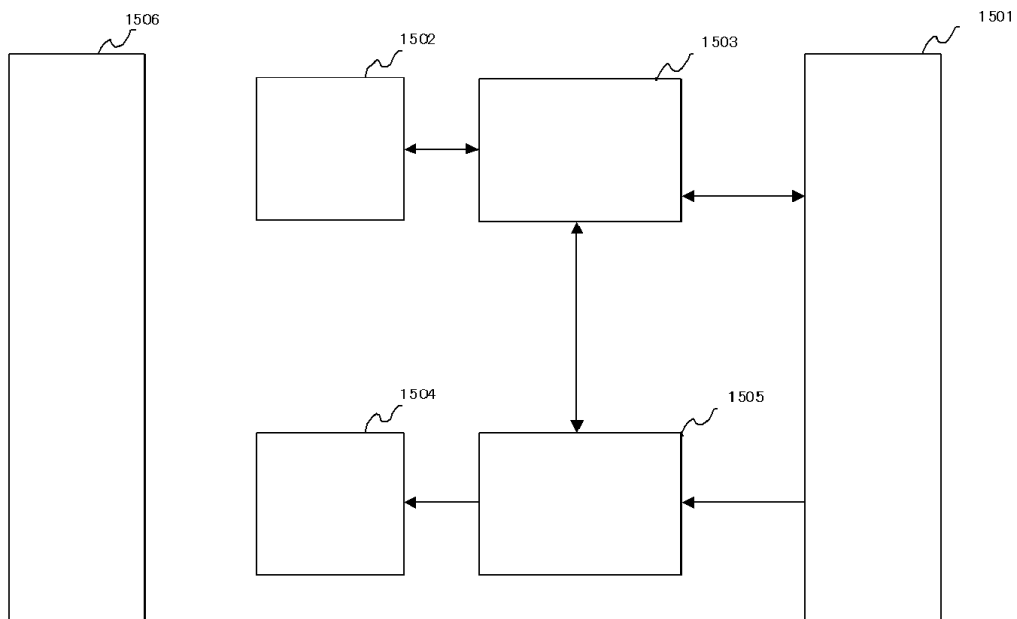
도면13



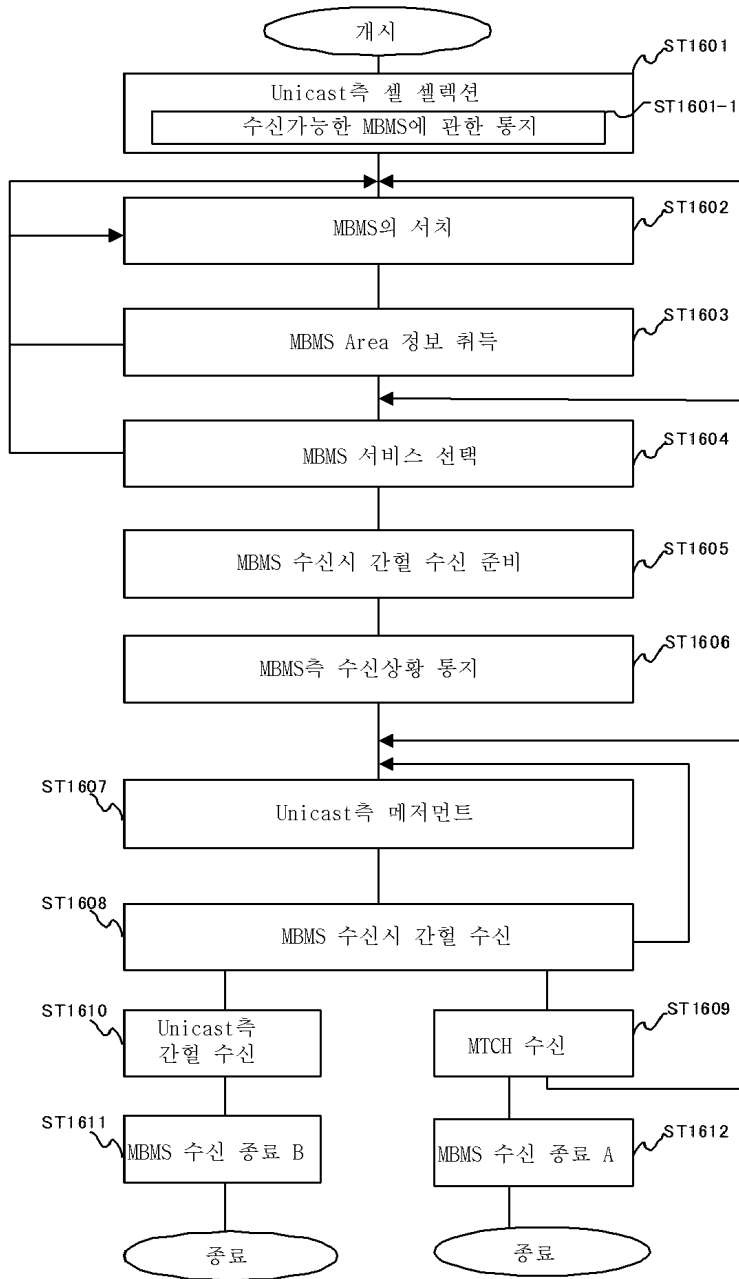
도면14



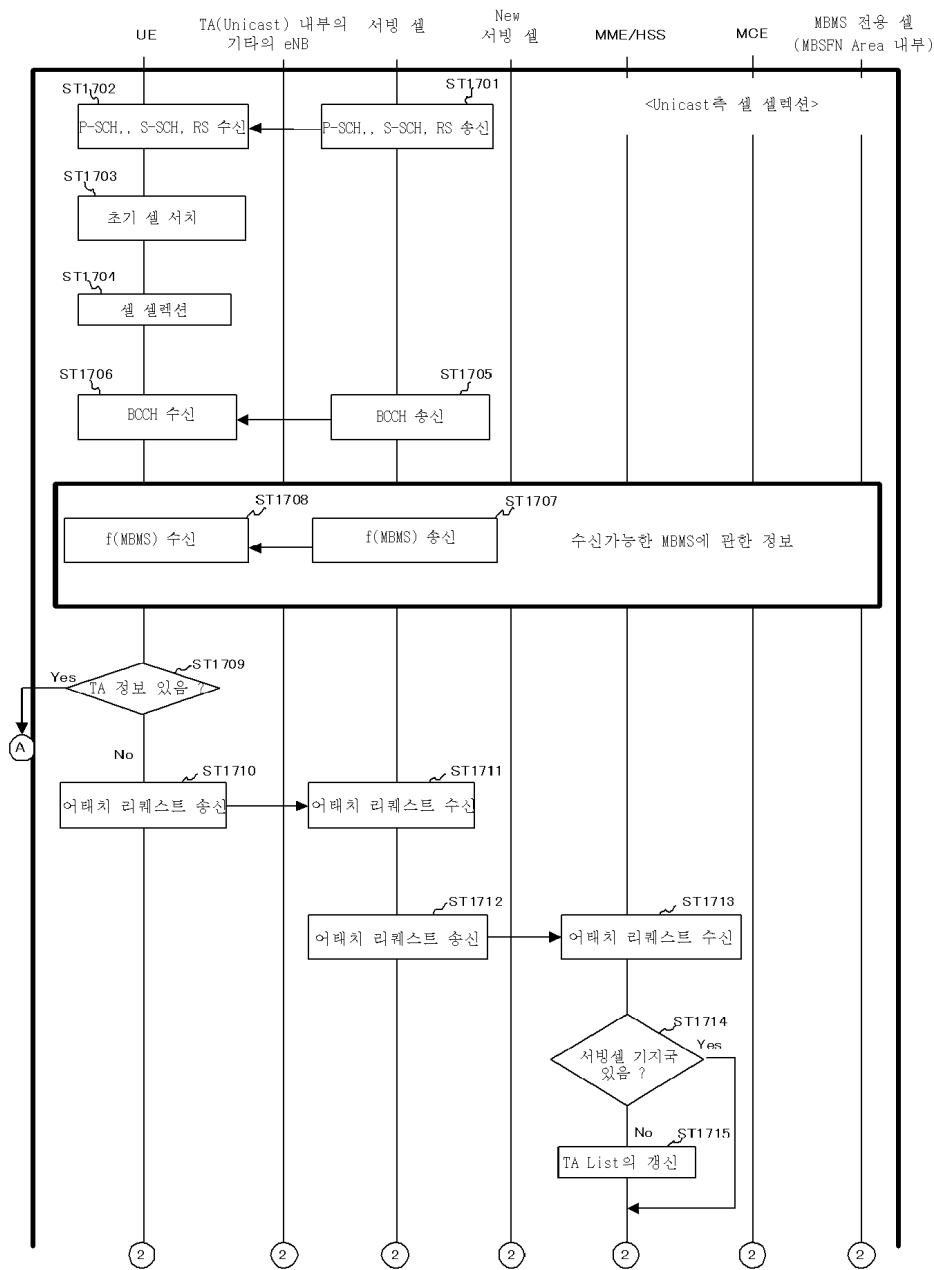
도면15



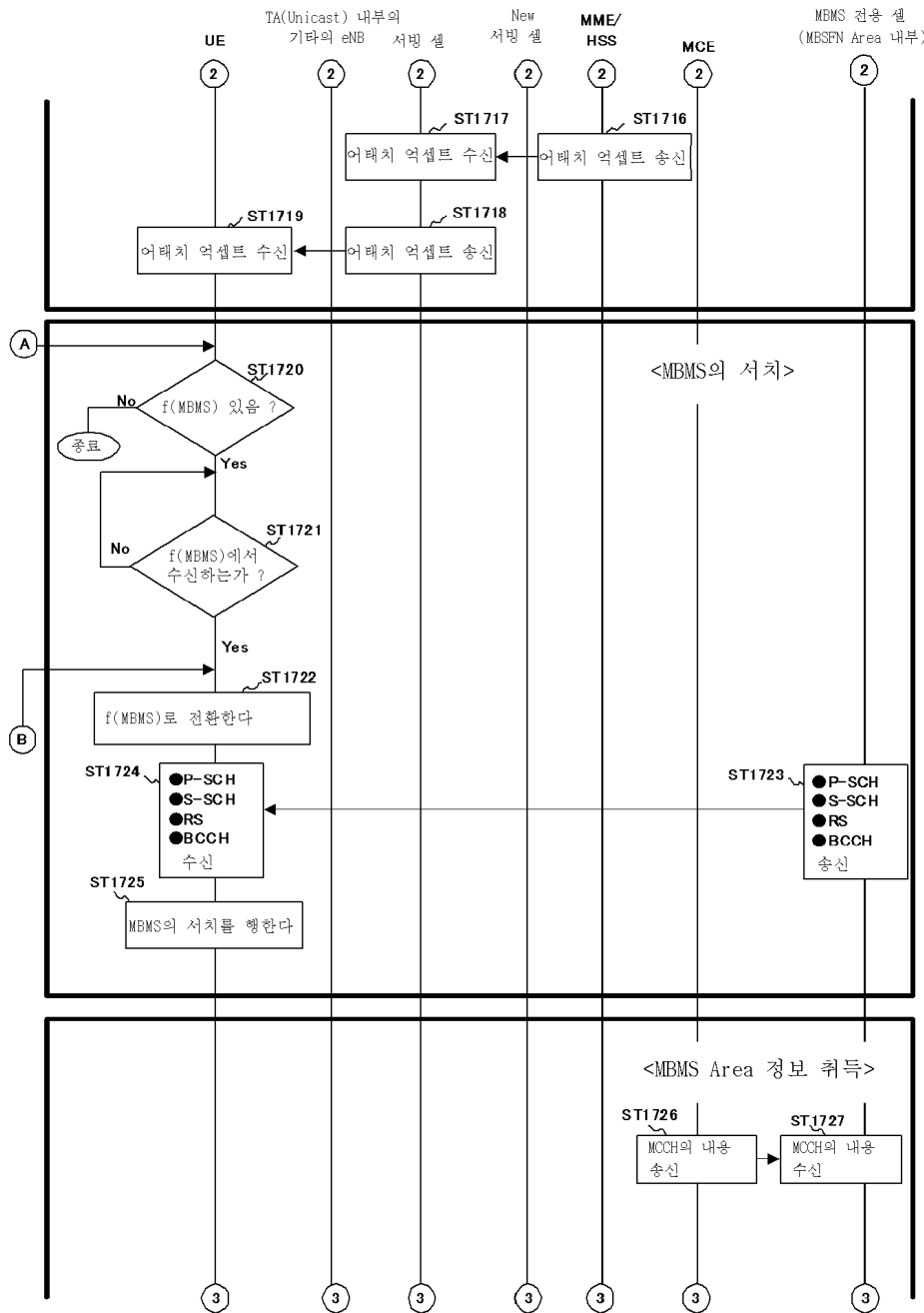
도면16



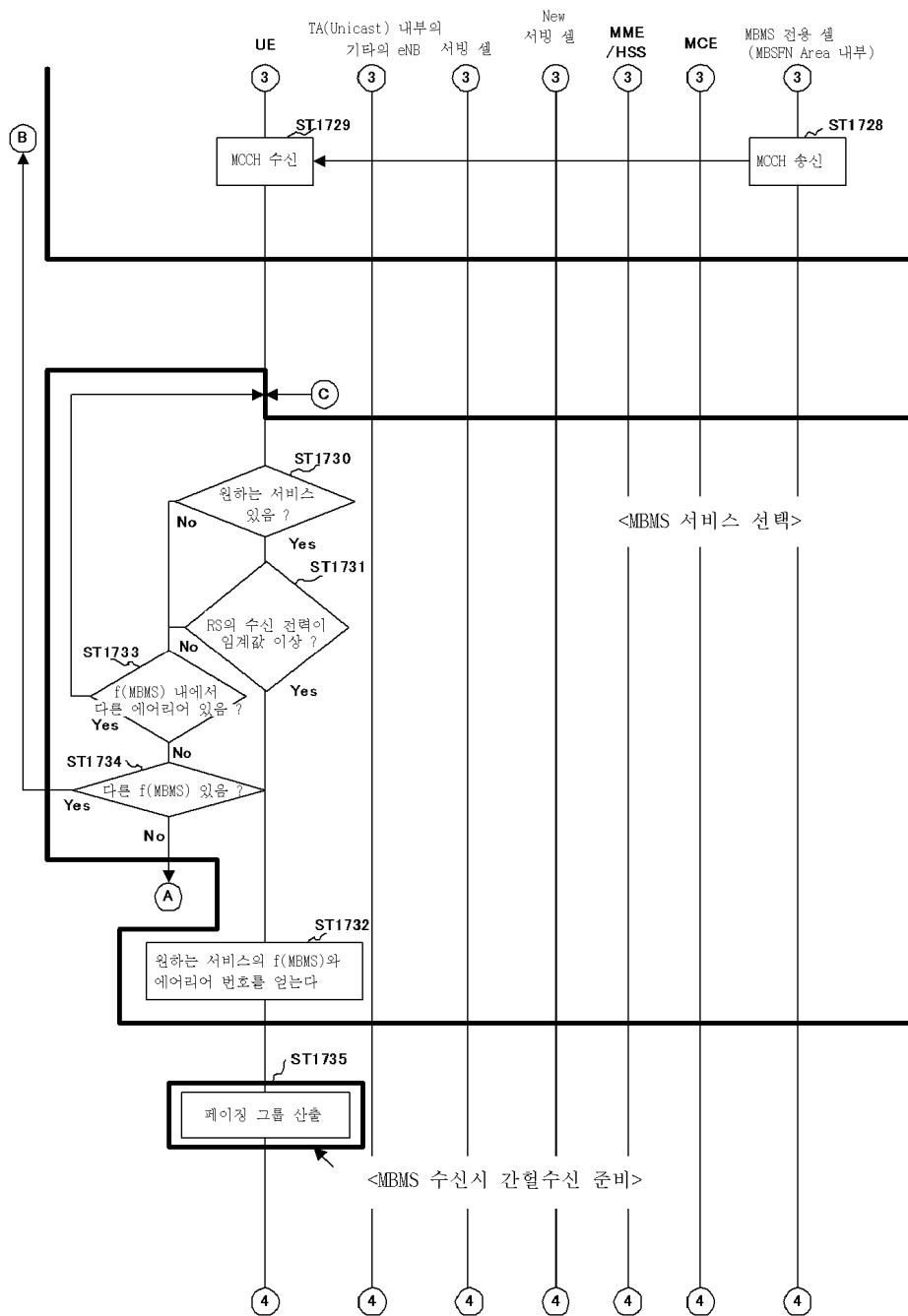
도면17



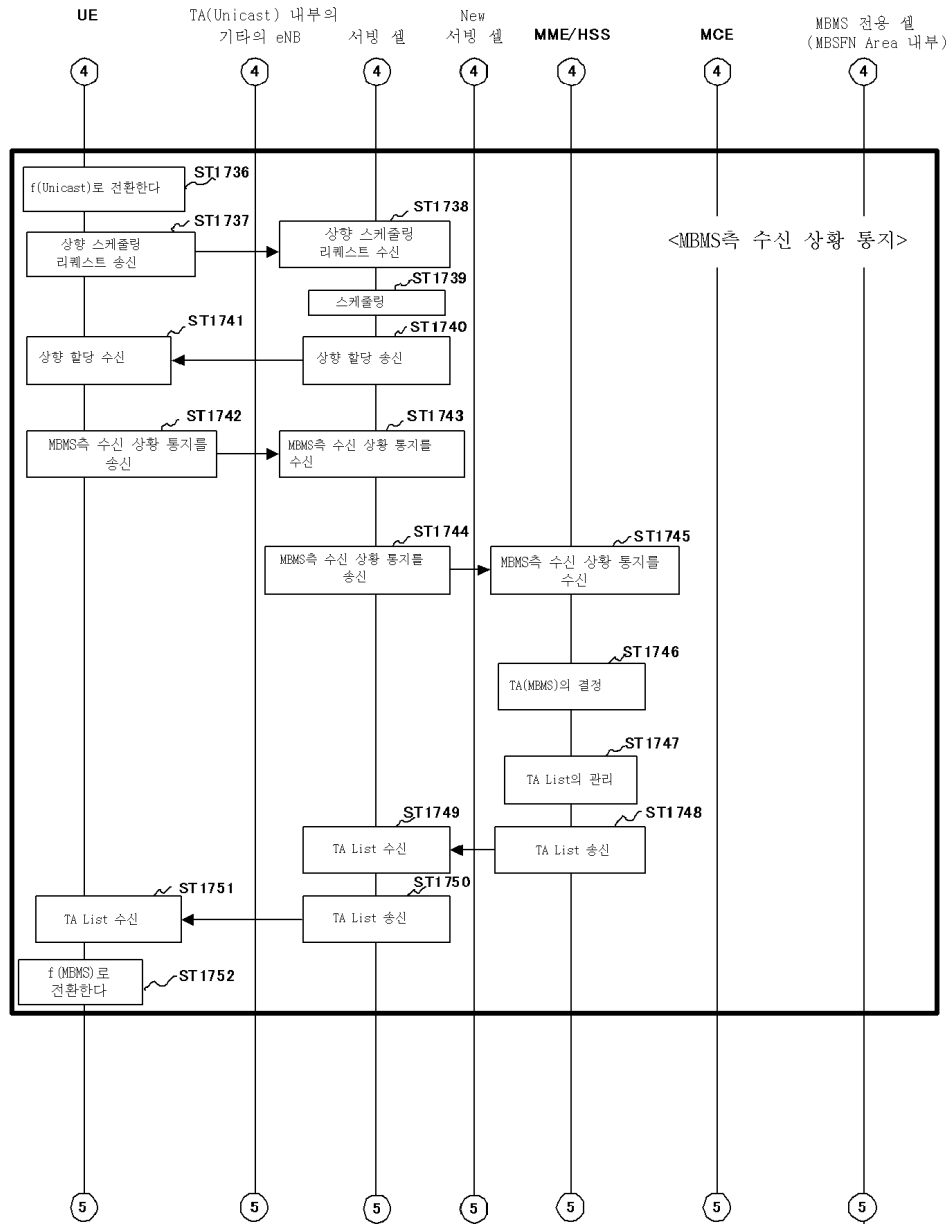
도면18



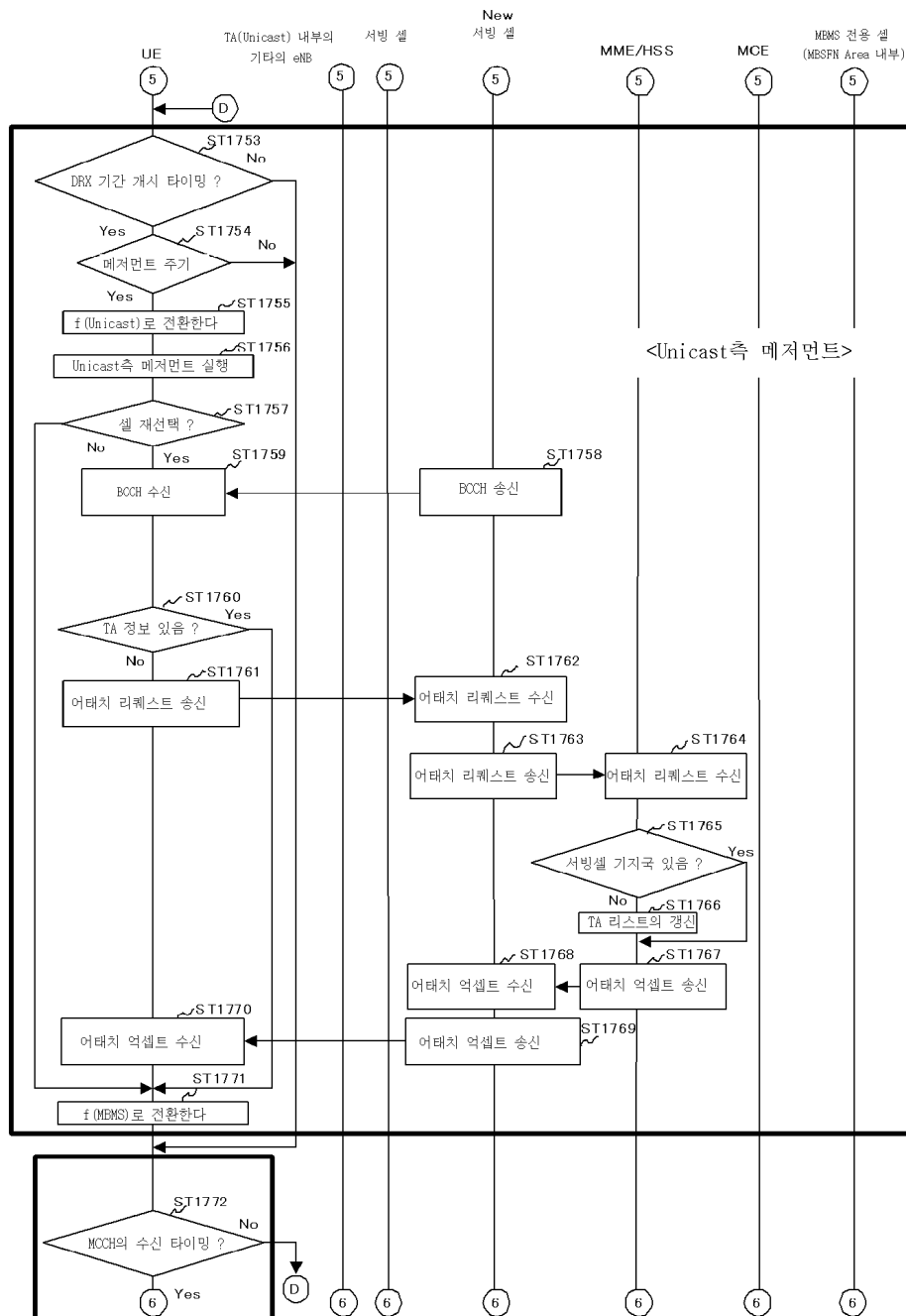
도면19



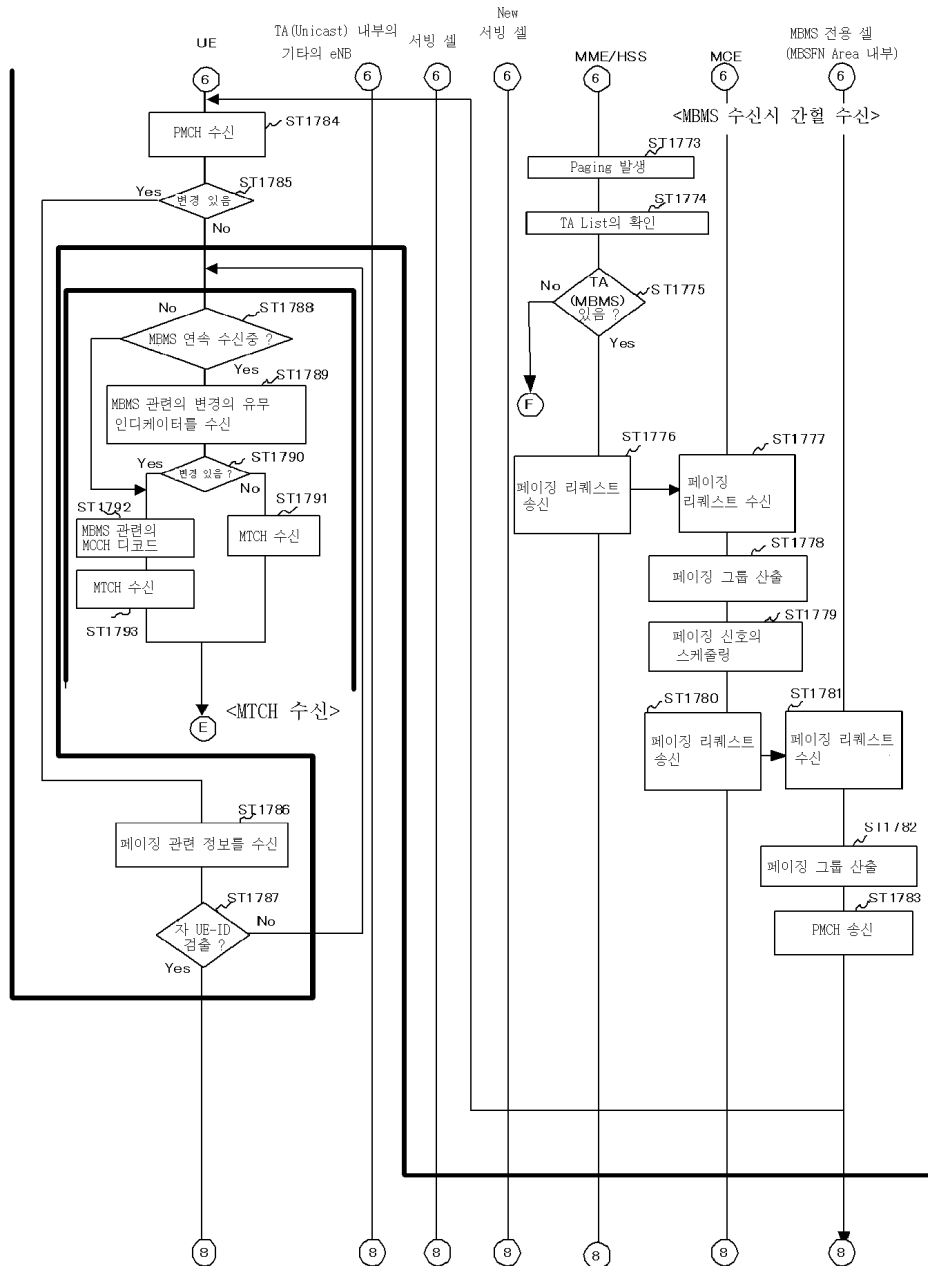
도면20



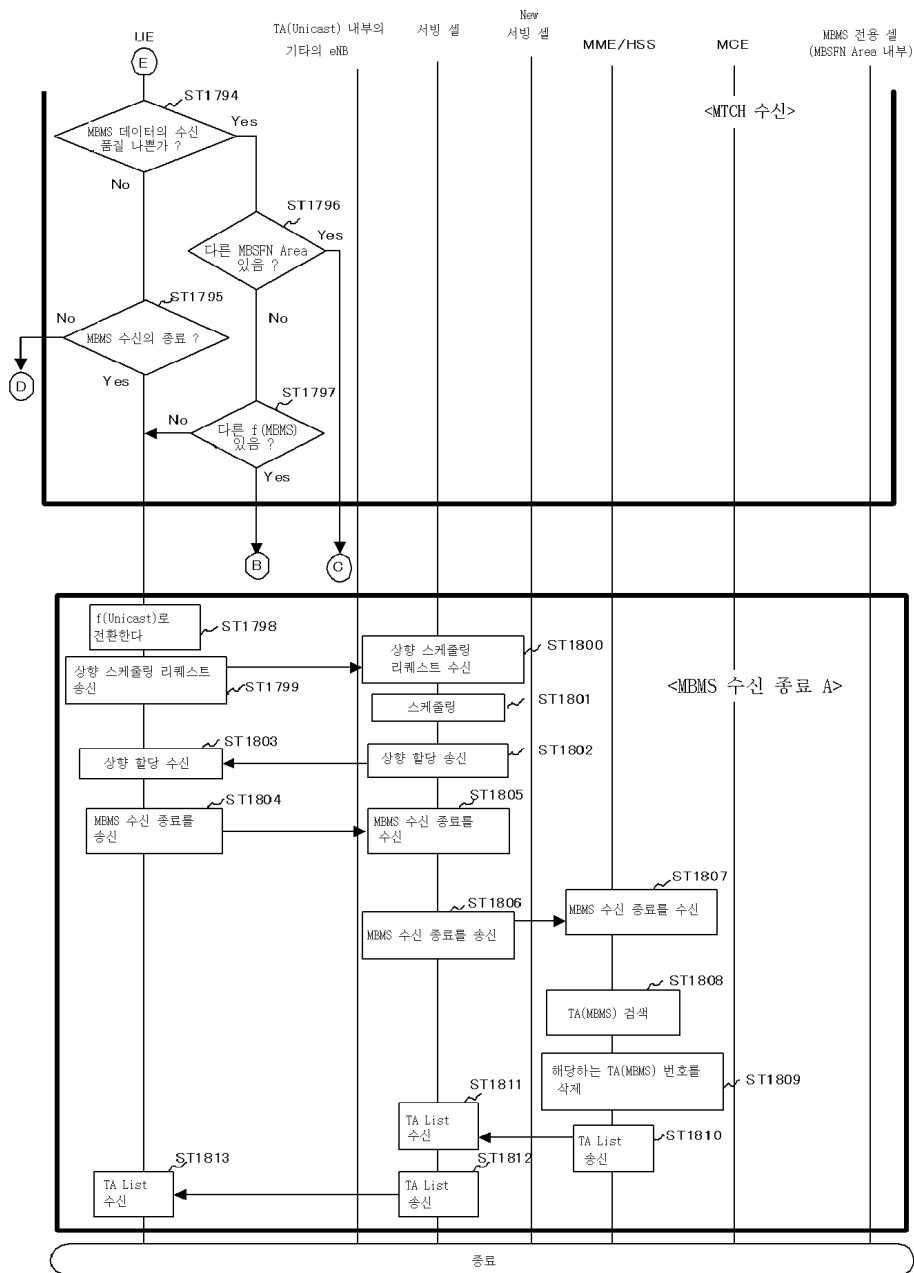
도면21



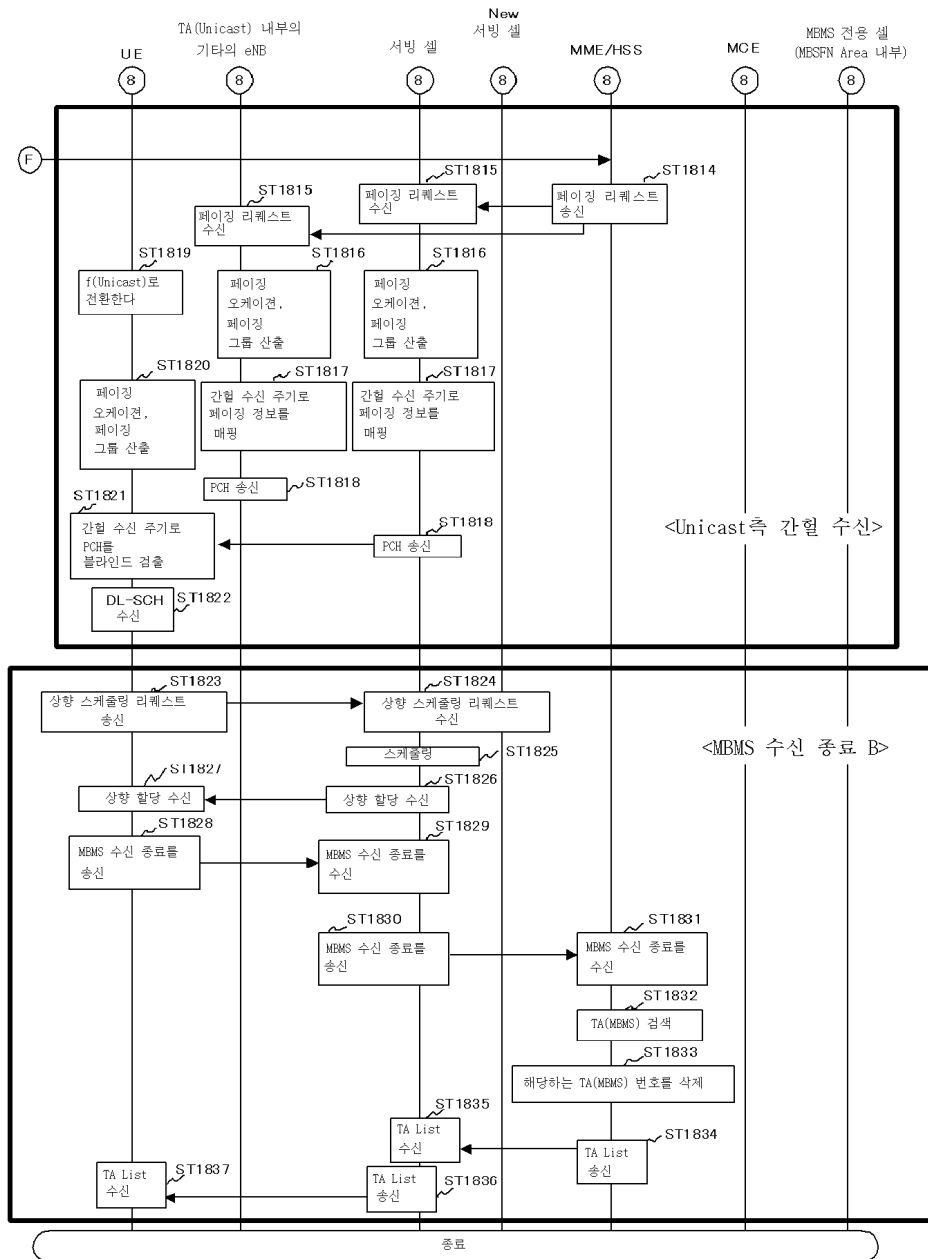
도면22



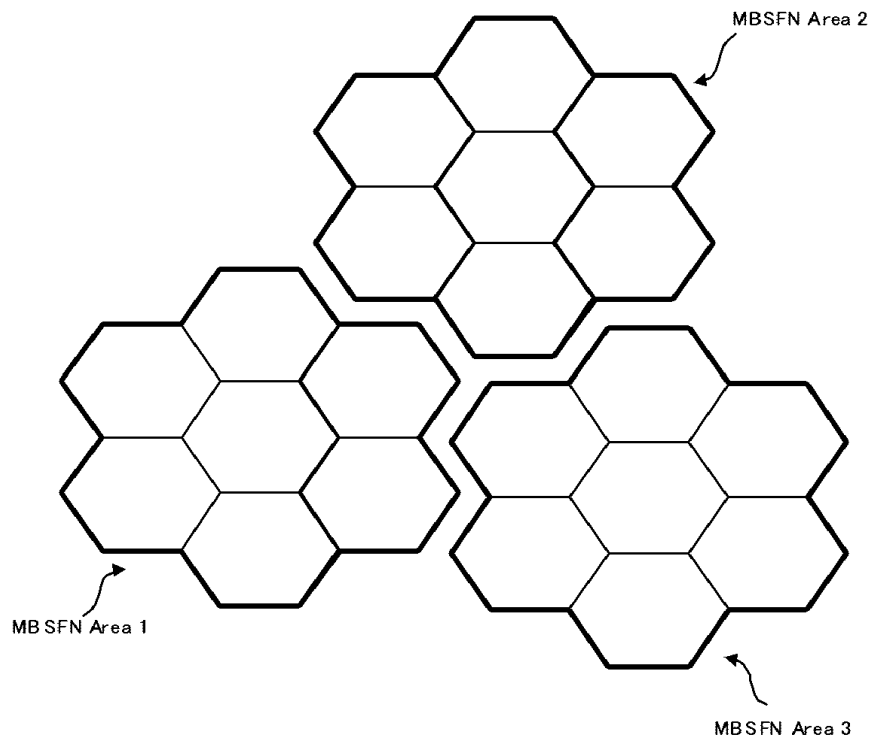
도면23



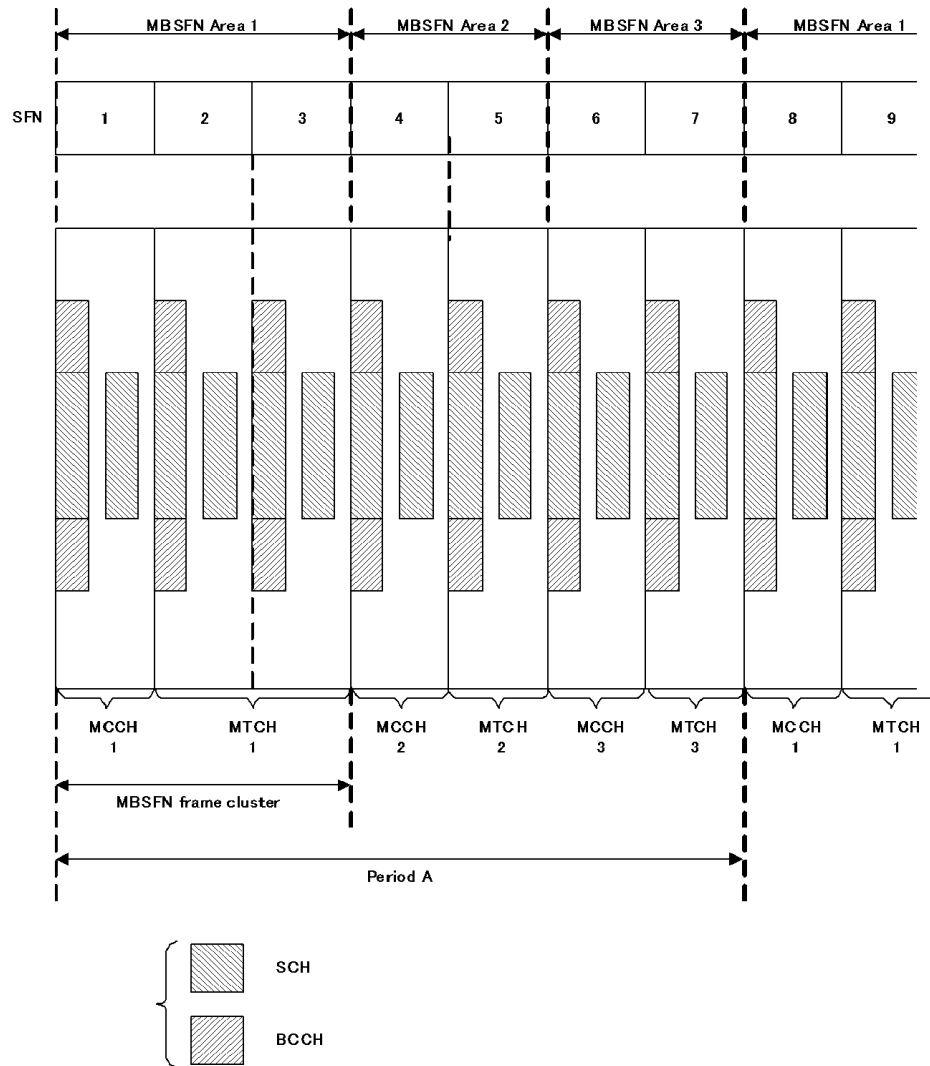
도면24



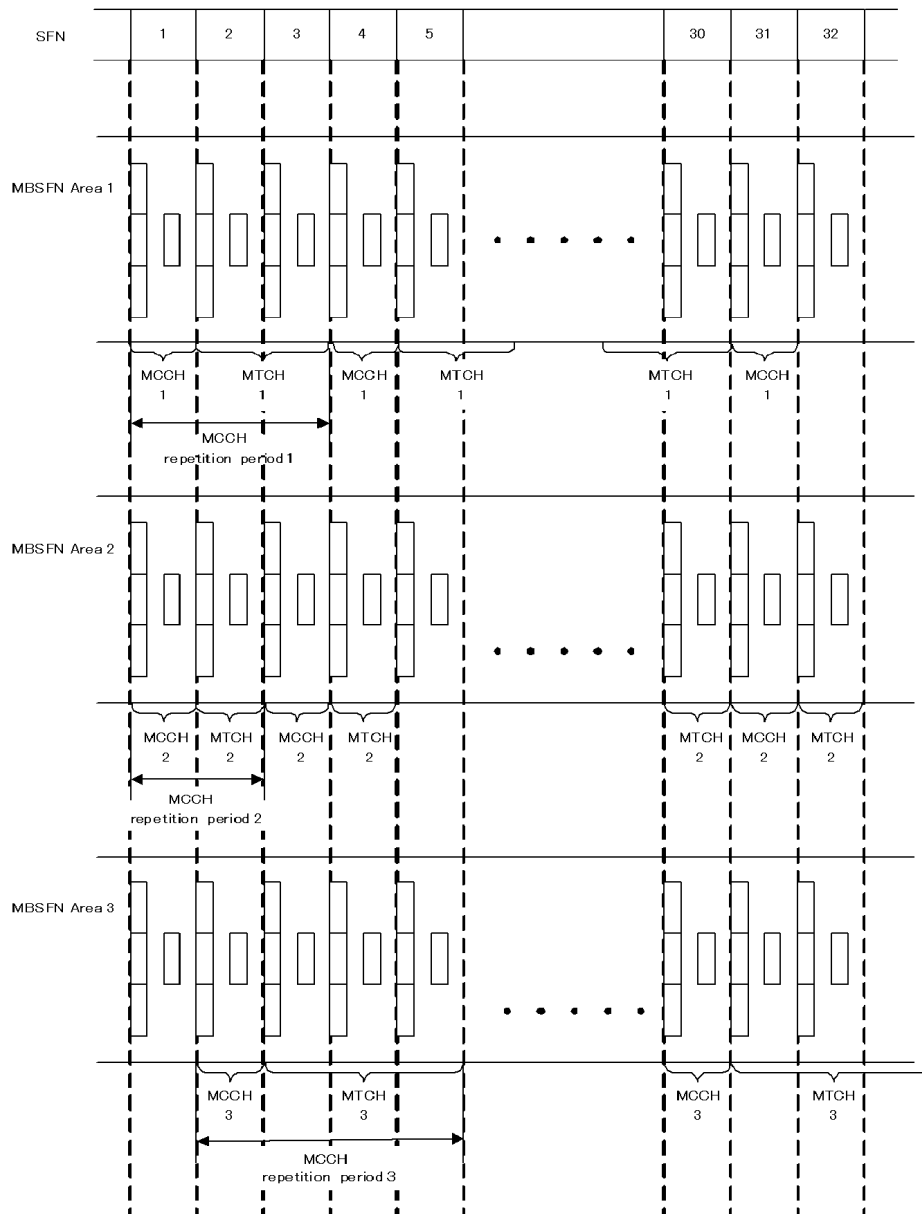
도면25



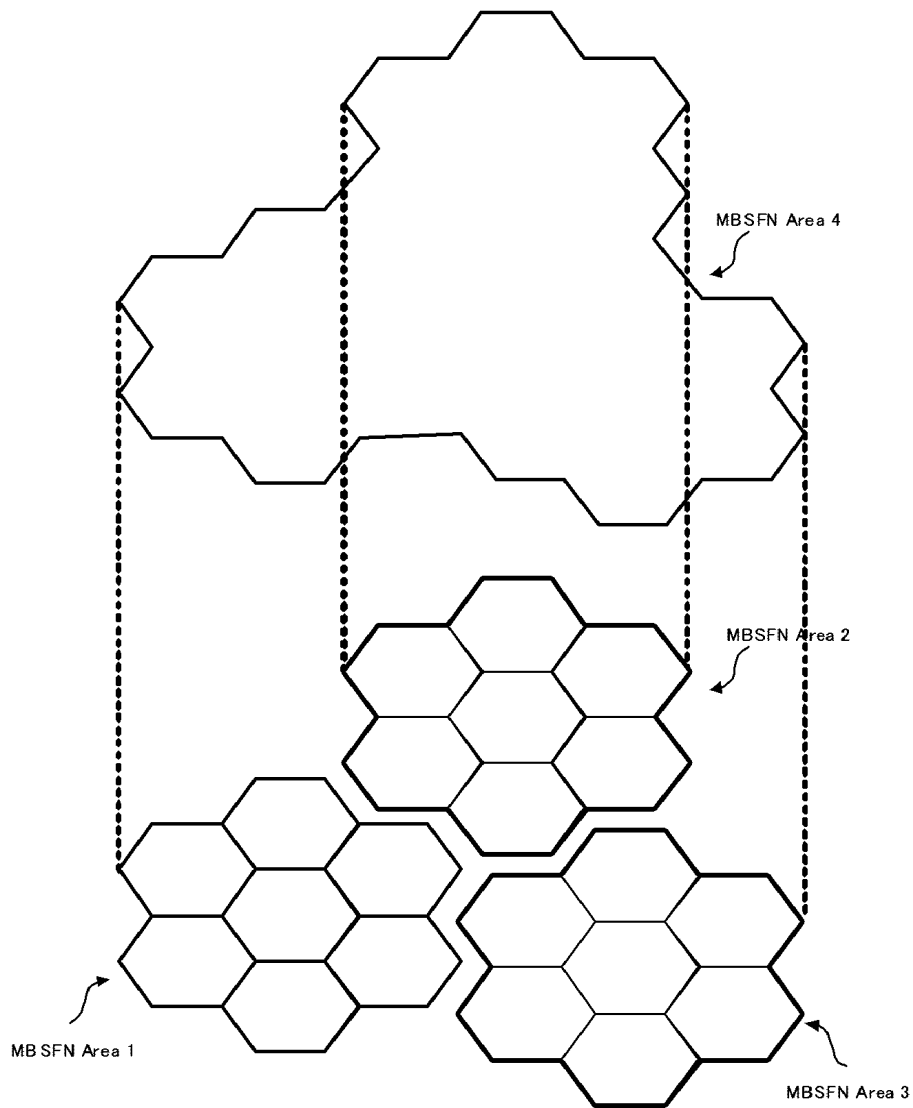
도면26



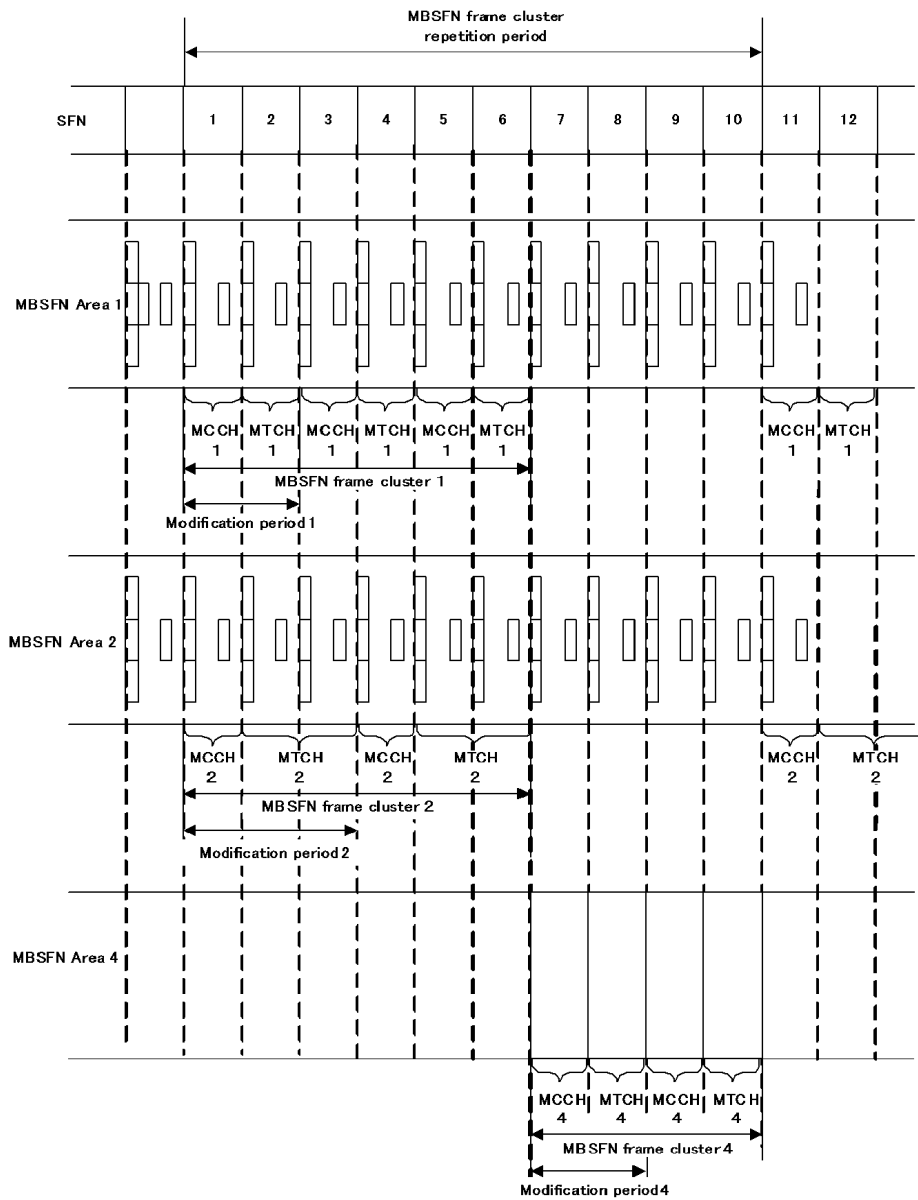
도면27



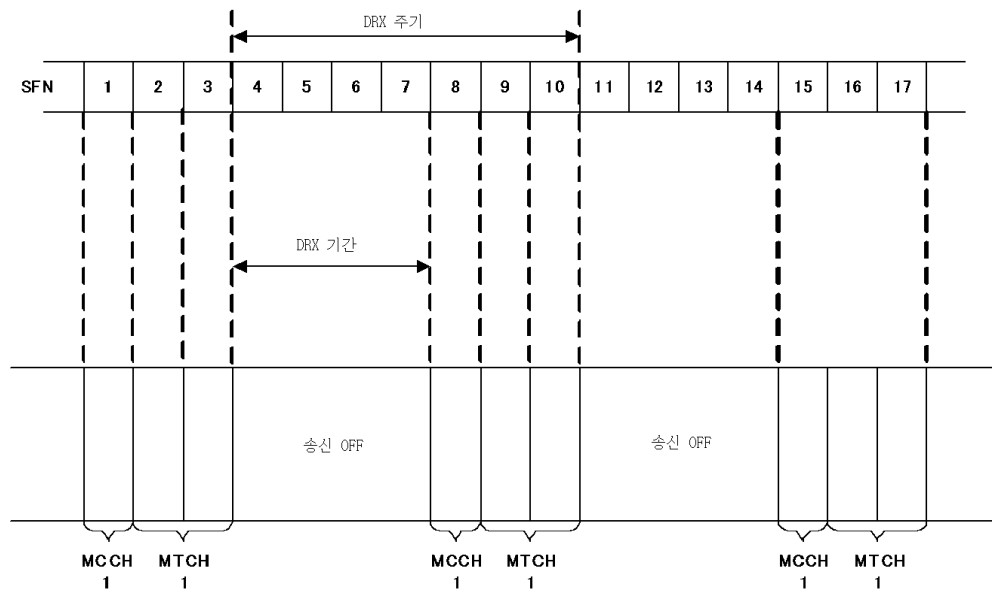
도면28



도면29



도면30



도면31

[a]

UE #1 (UE-ID #1)	TA (unicast) #1
	TA (unicast) #2

UE #2 (UE-ID #2)	TA (unicast) #1
	TA (MBMS) #1

[b]

TA (unicast) #1	Cell ID 1 2 3 4 5
TA (unicast) #2	Cell ID 23 24 25

[c]

TA (MBMS) #1	f (MBMS) 1, MBSFN Area 1
TA (MBMS) #2	f (MBMS) 1, MBSFN Area 2

[d]

f (MBMS) 1, MBSFN Area 1	MCE #1
f (MBMS) 1, MBSFN Area 2	MCE #2

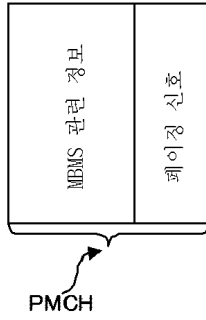
[e]

f (MBMS) 1, MBSFN Area 1	Cell ID 101, 102, 103
f (MBMS) 1, MBSFN Area 2	Cell ID 153, 154

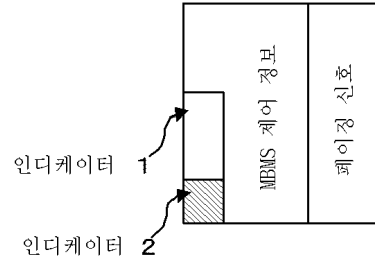
도면32

페이징 신호용 영역을 설치한 PMCH 구성

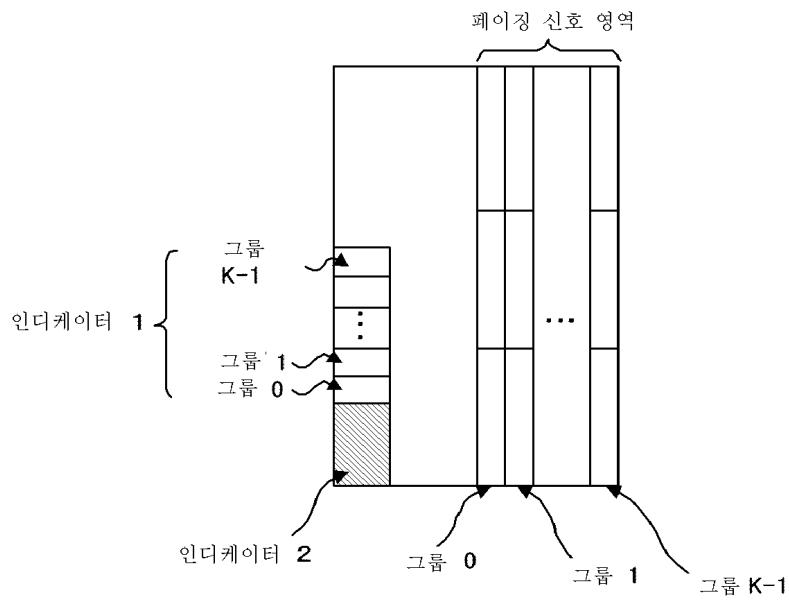
(a)



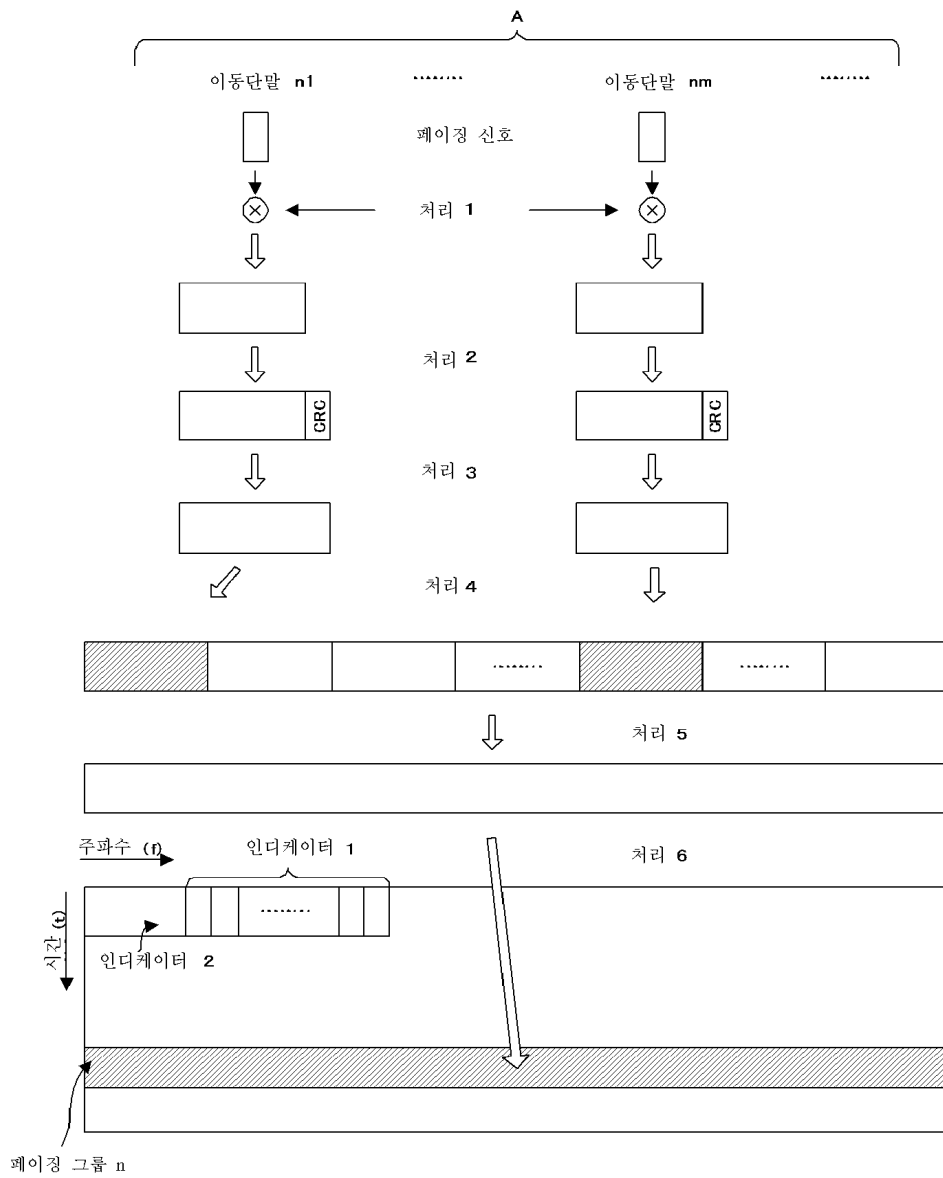
(b)



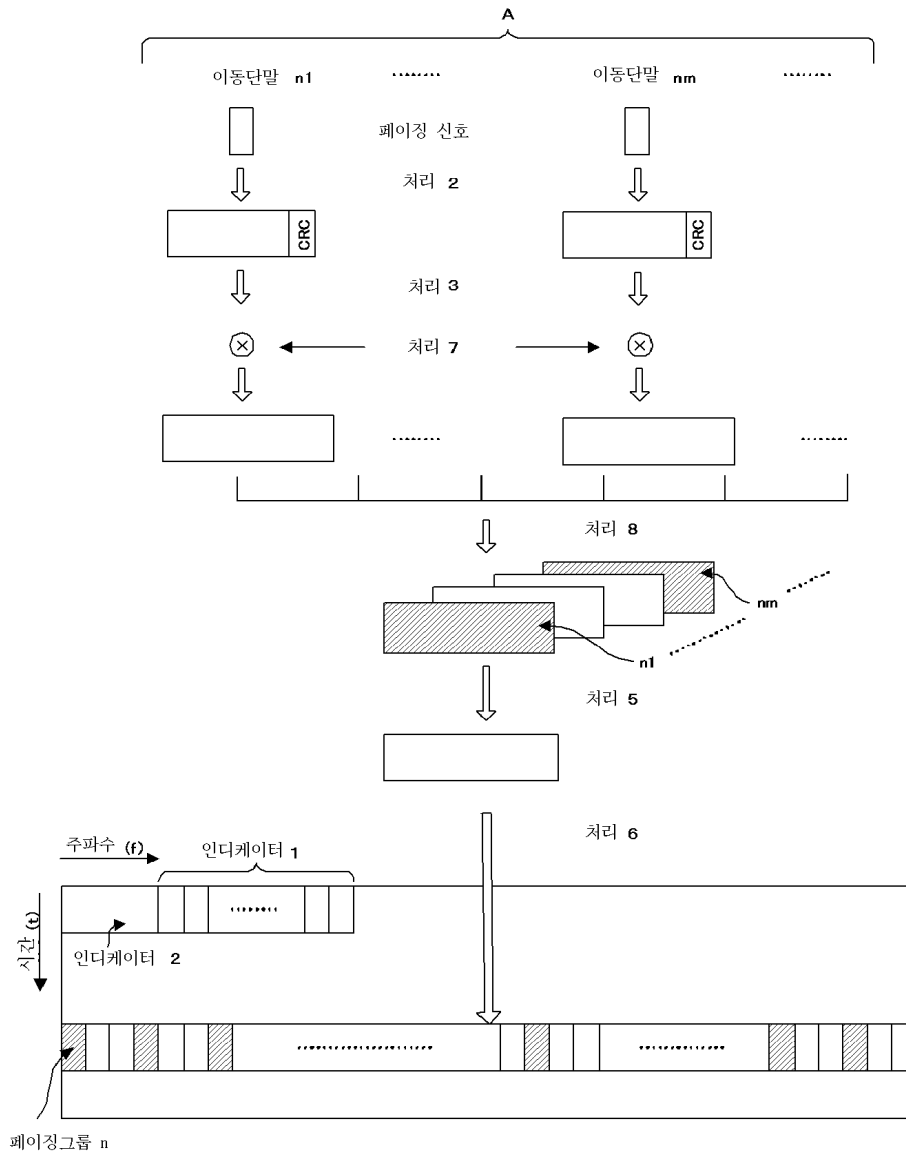
(c)



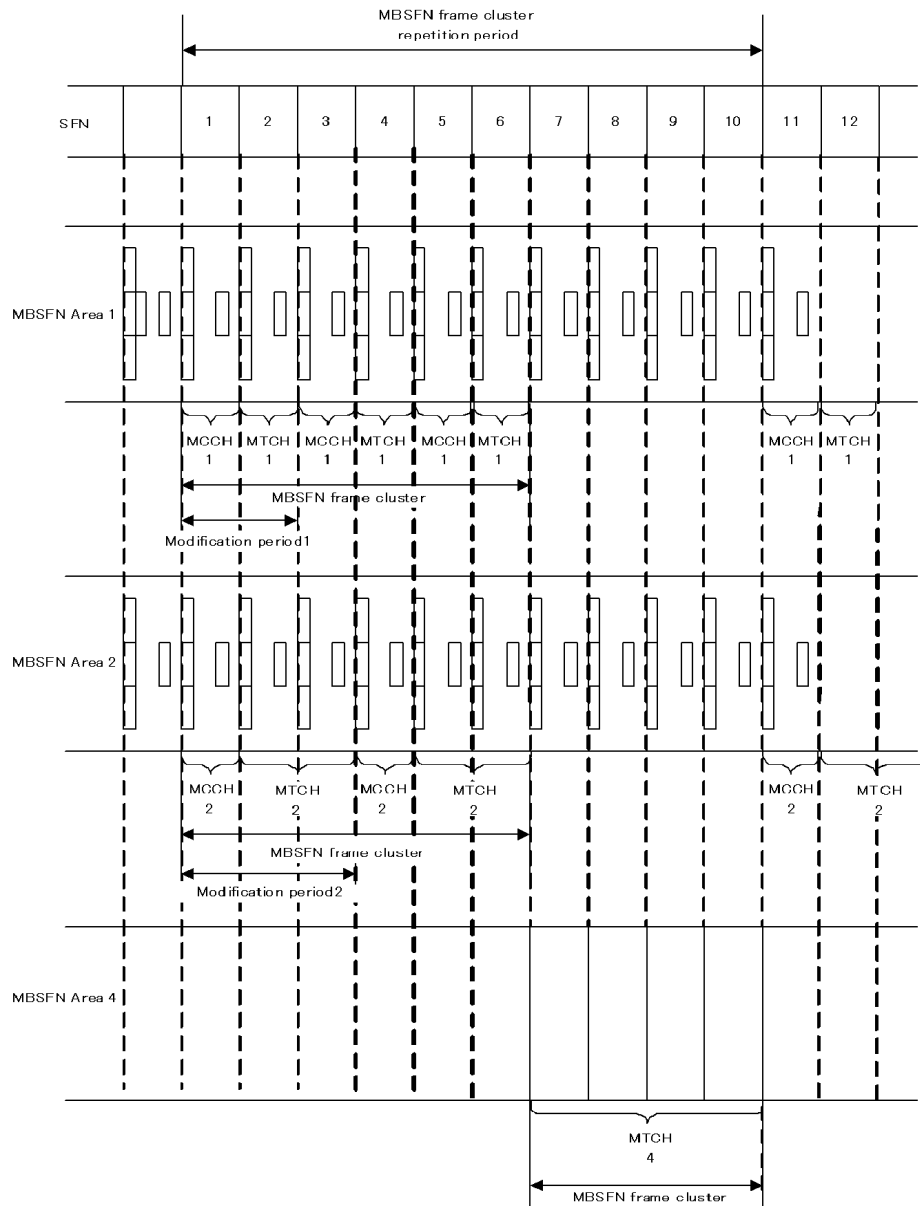
도면33



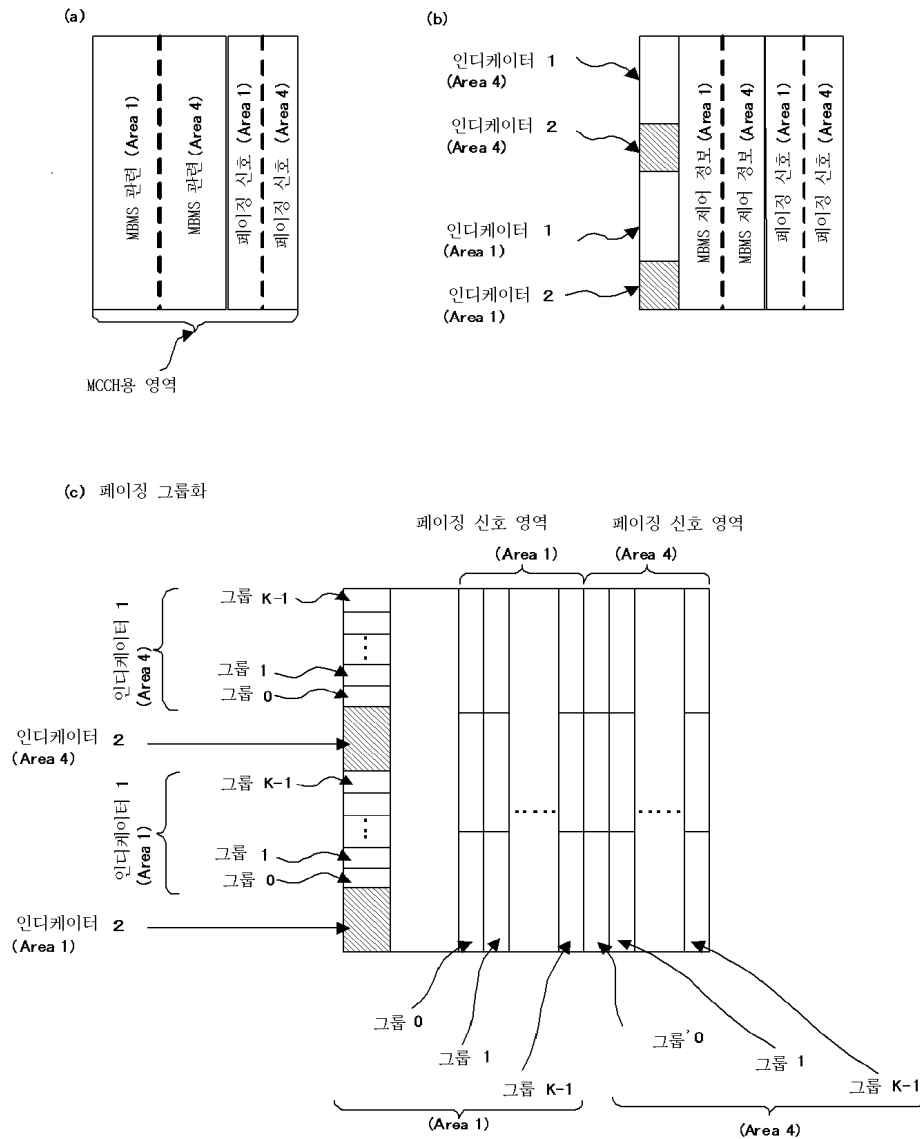
도면34



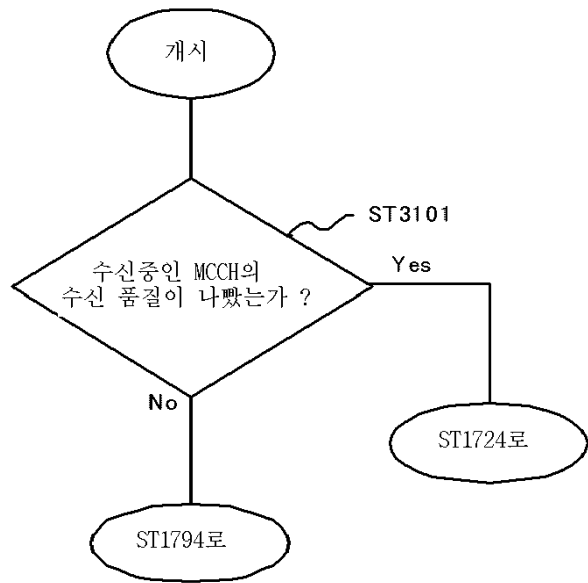
도면35



도면36



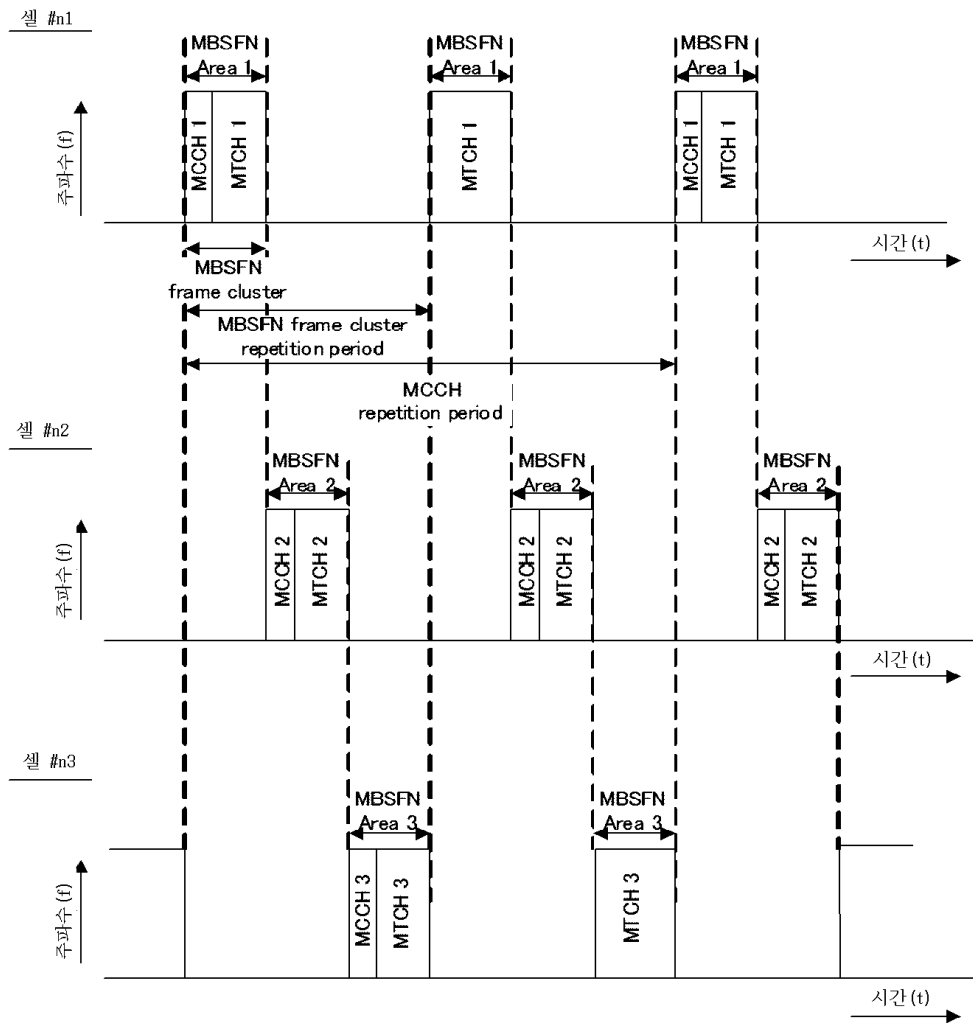
도면37



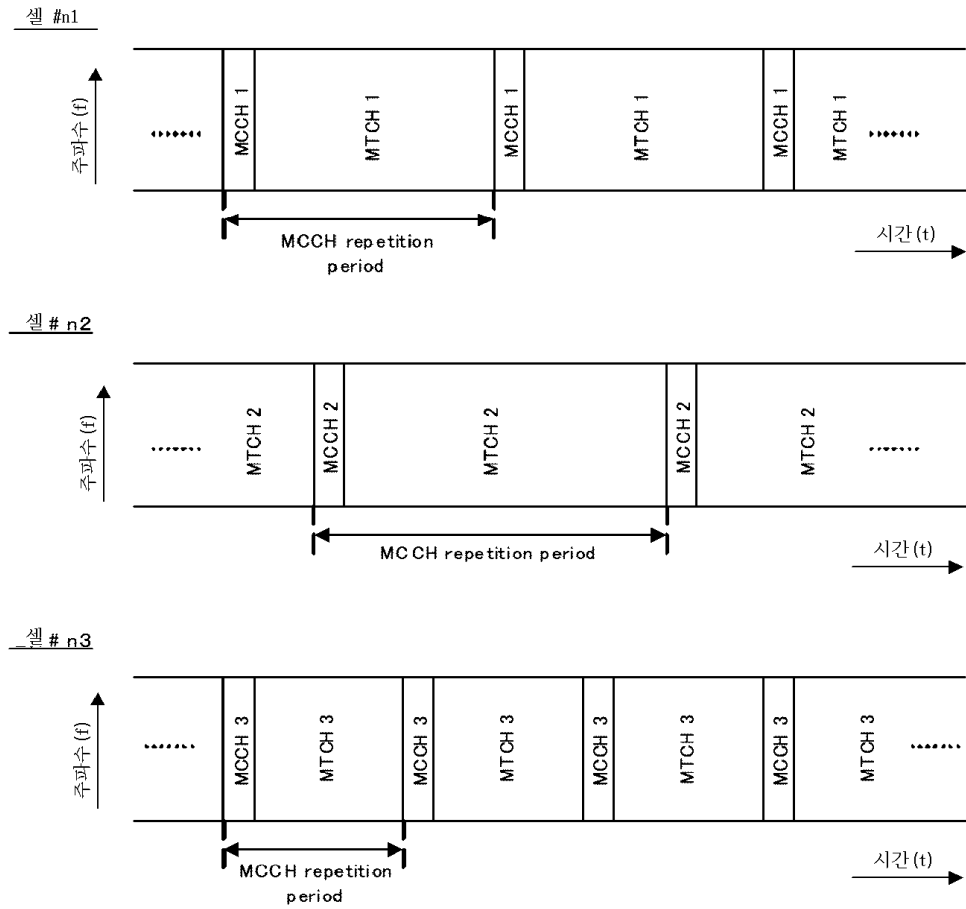
도면38

		수신기의 수	중심 주파수 설정수	간헐 수신에 가부
클래스 1	저능력	1	1	불
클래스 2	고능력	2	2	가

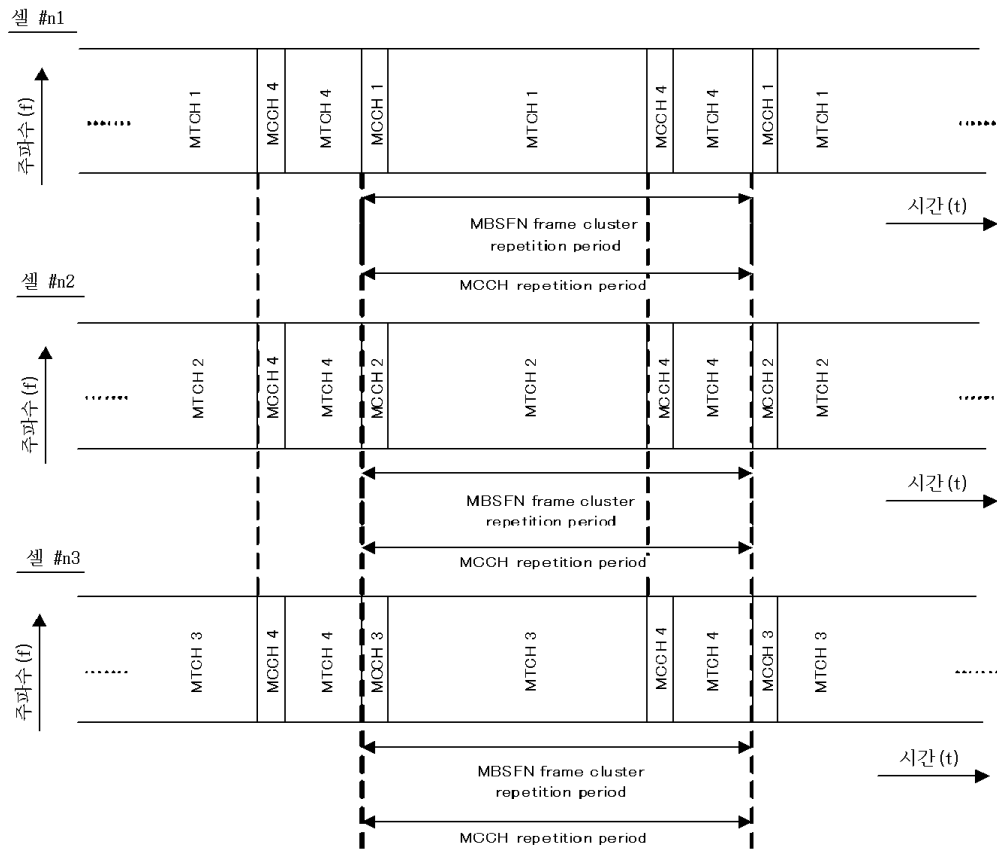
도면39



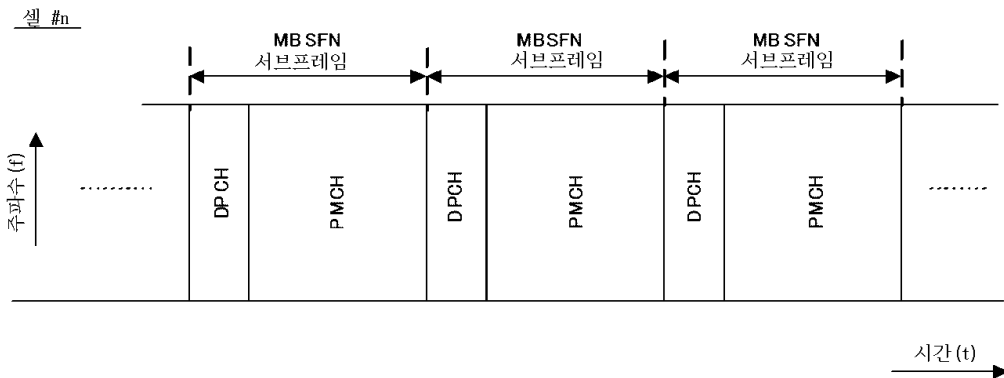
도면40



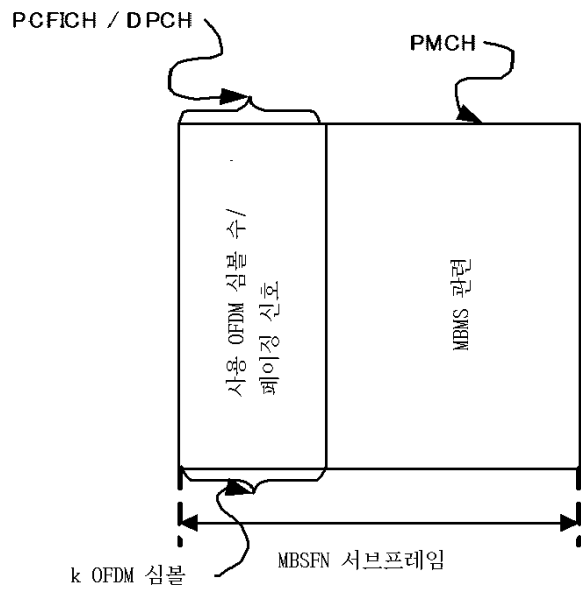
도면41



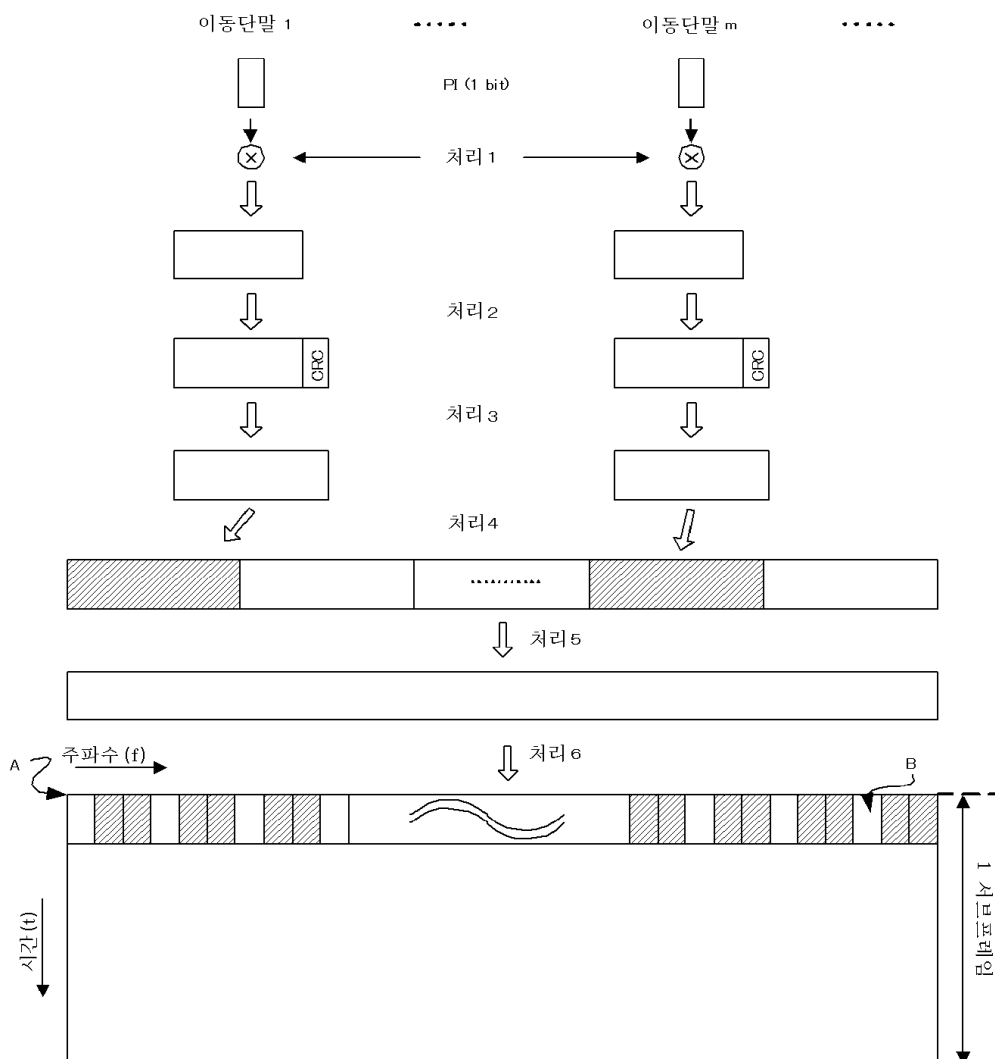
도면42



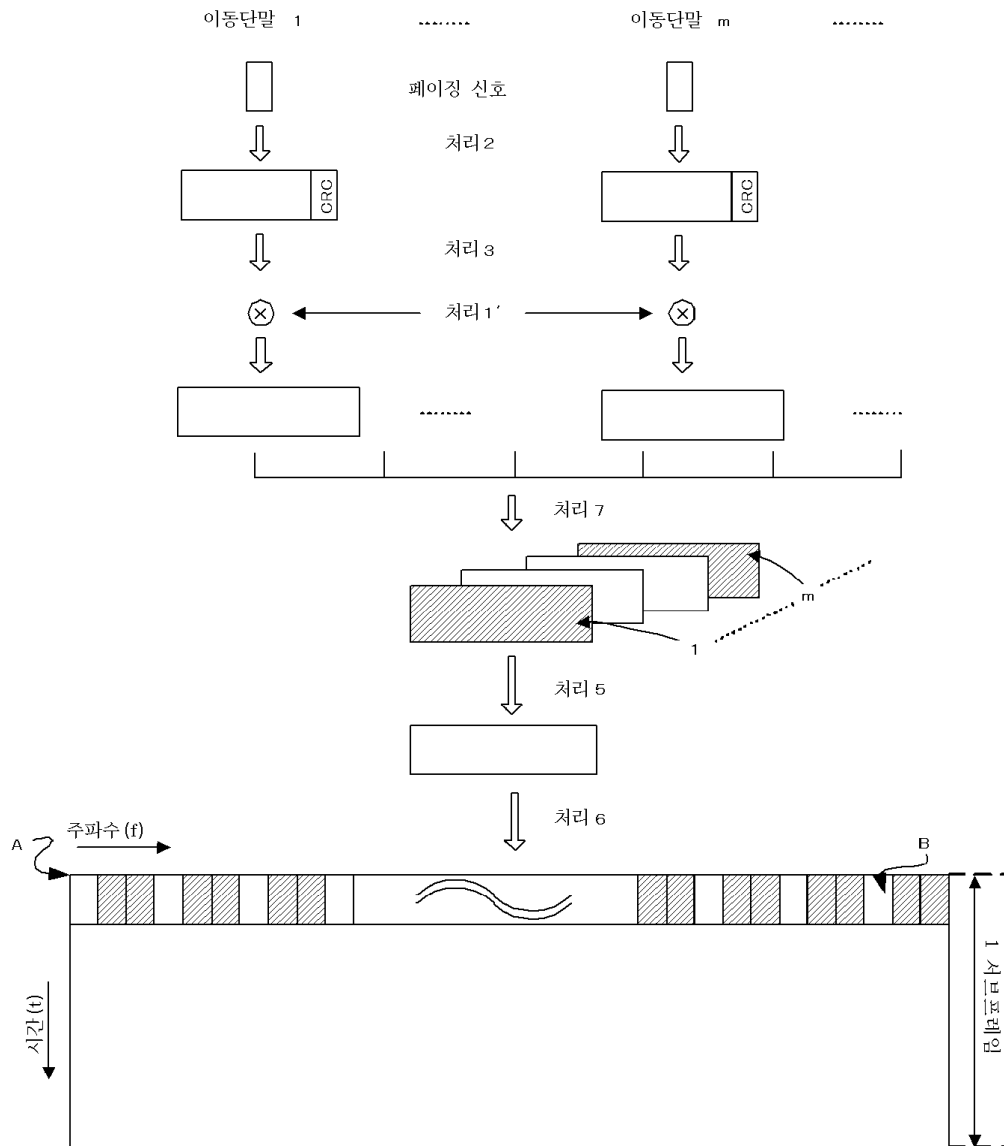
도면43



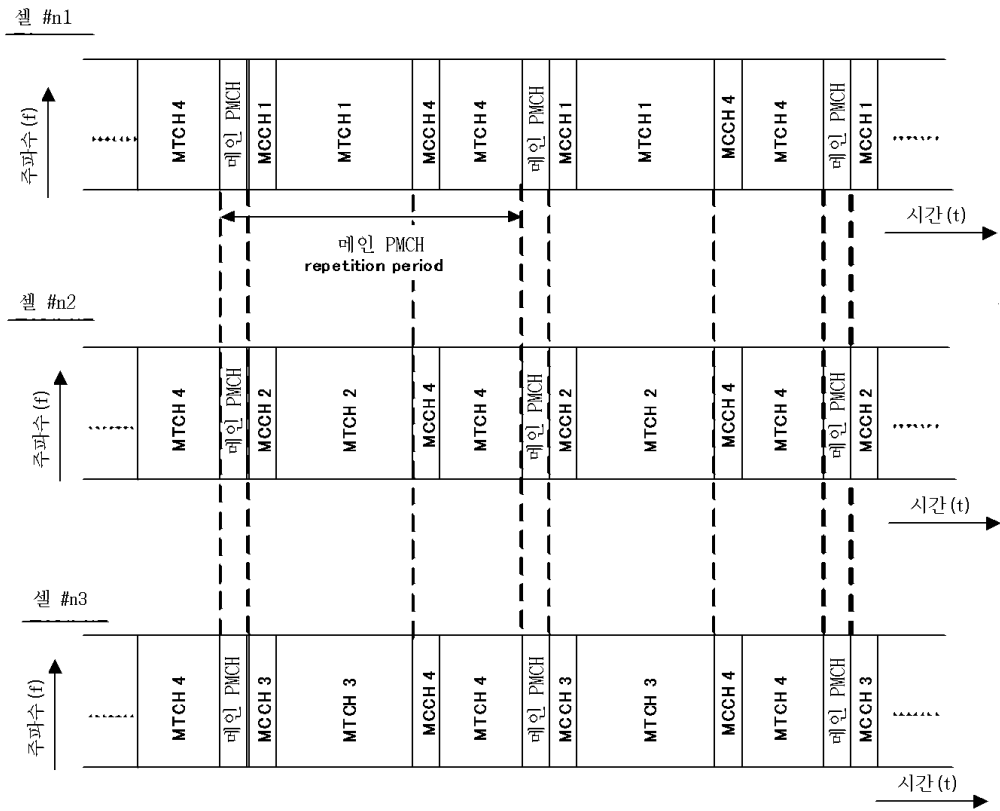
도면44



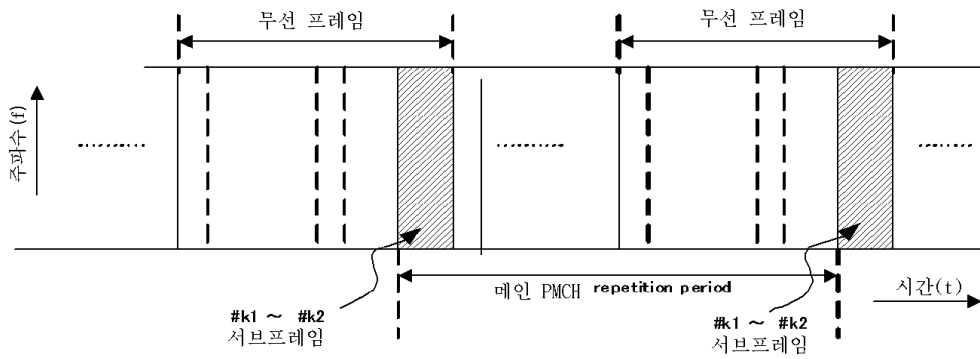
도면45



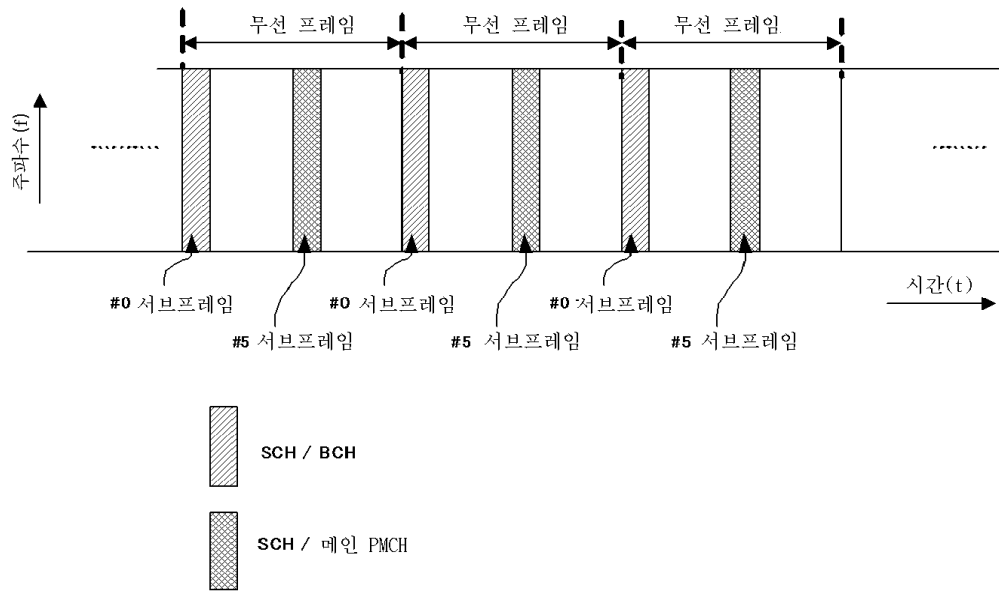
도면46



도면47

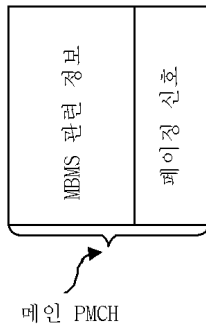


도면48

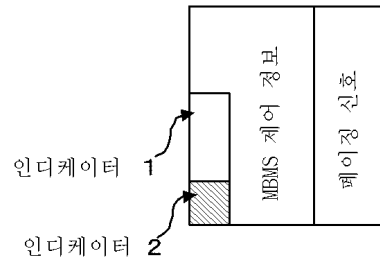


도면49

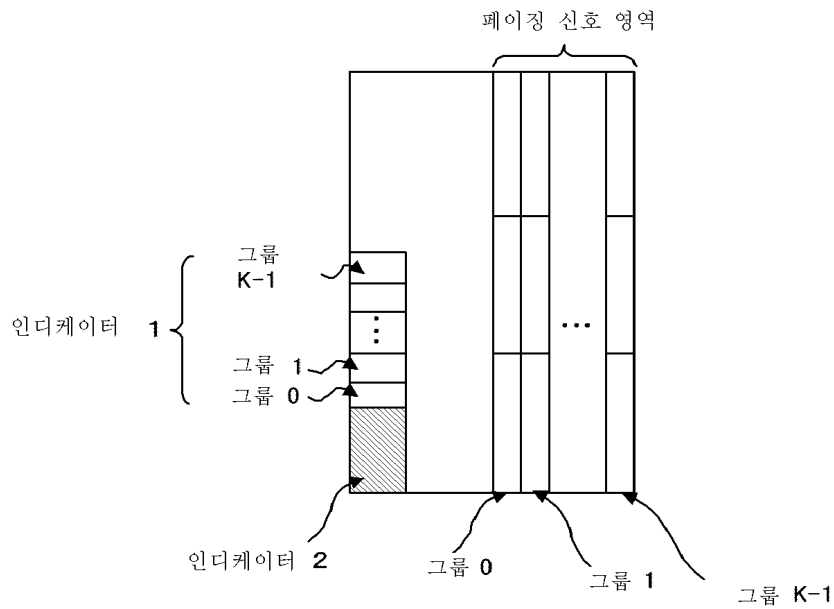
(a)



(b)



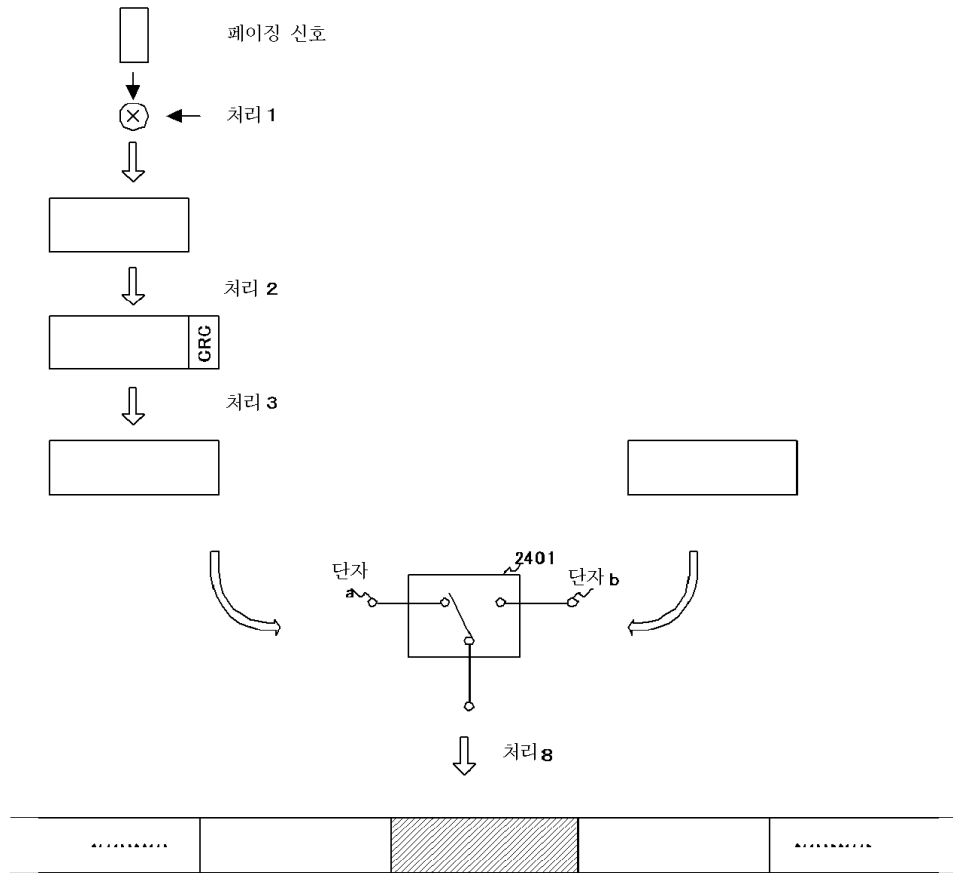
(c)



도면50

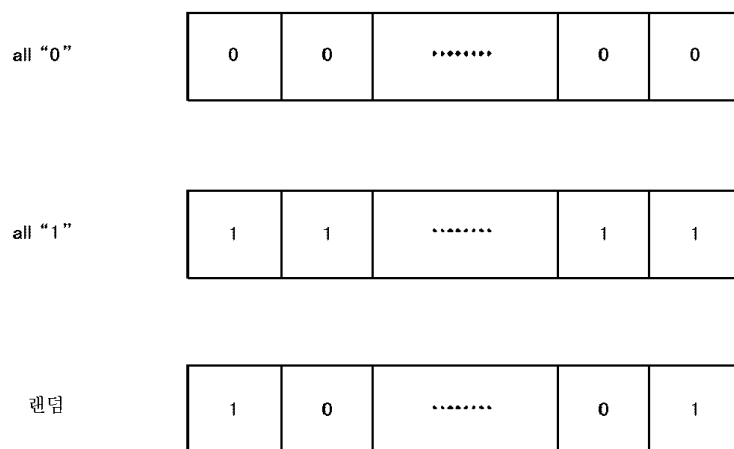
페이징 신호를 송신하는 셀

페이징 신호를 송신하지 않는 셀

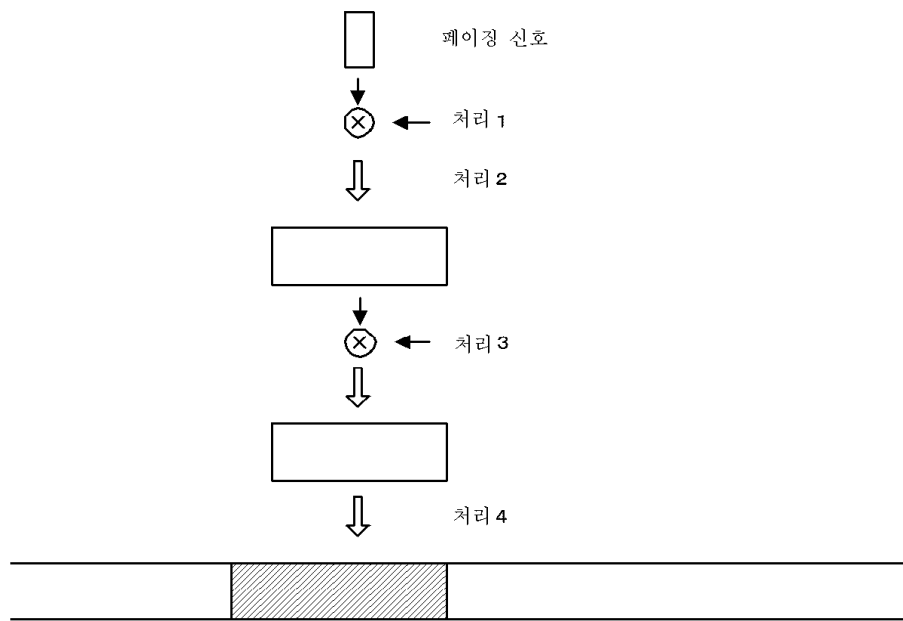


도면51

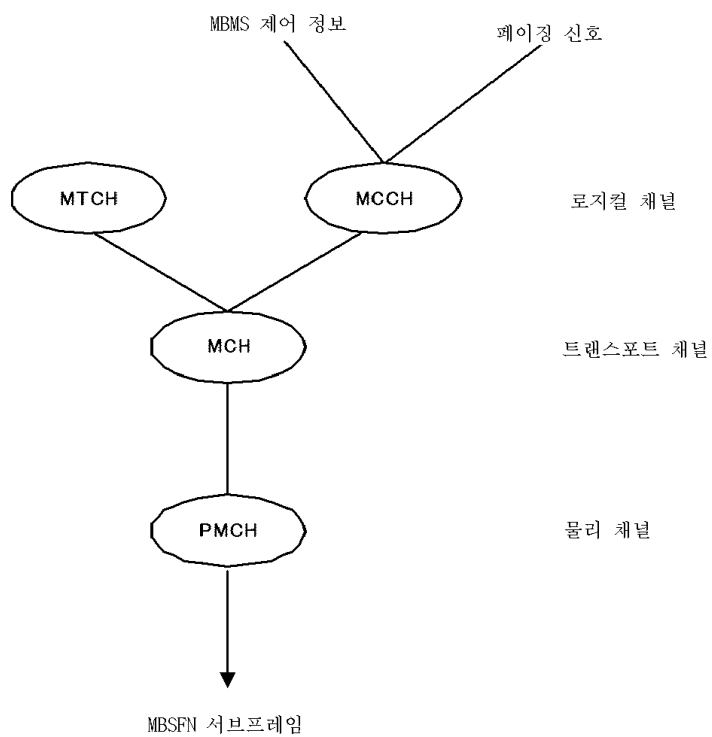
셀마다의 패딩용 코드



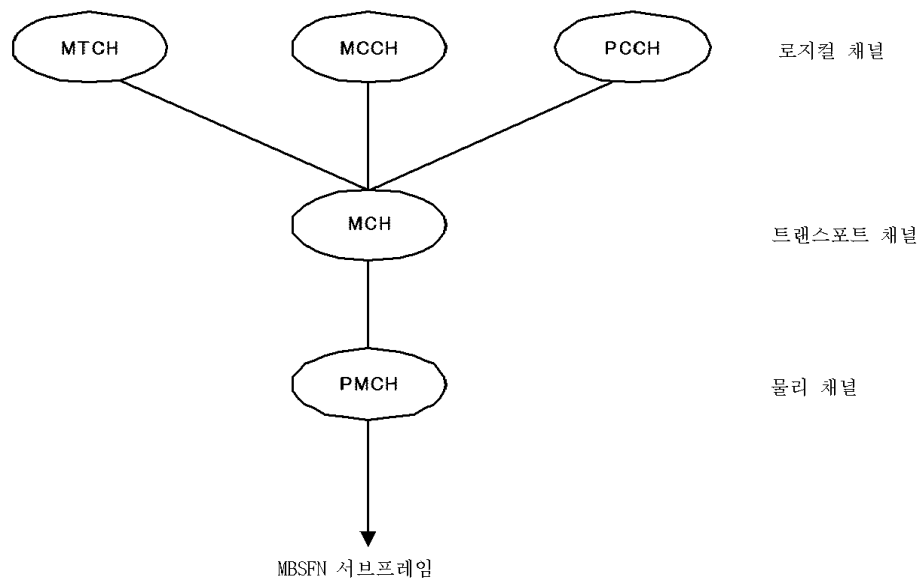
도면52



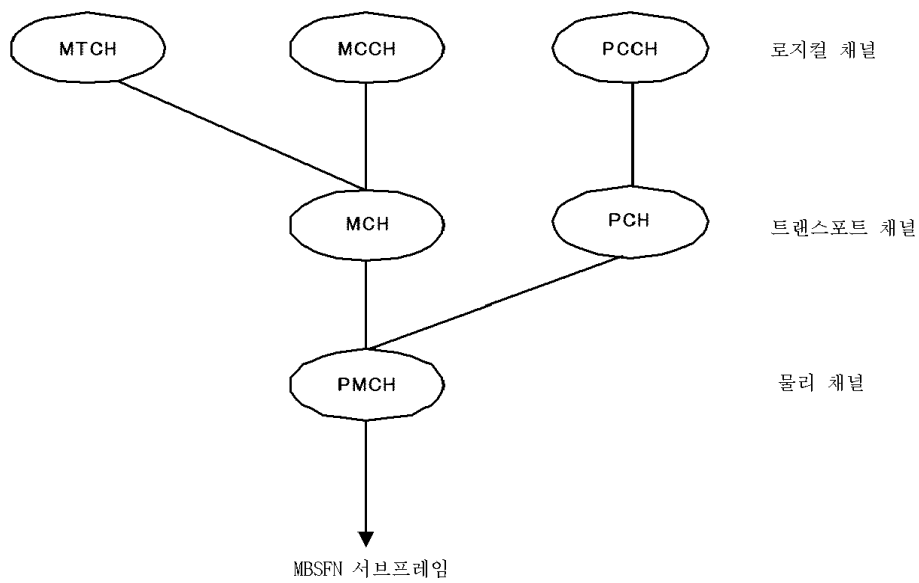
도면53



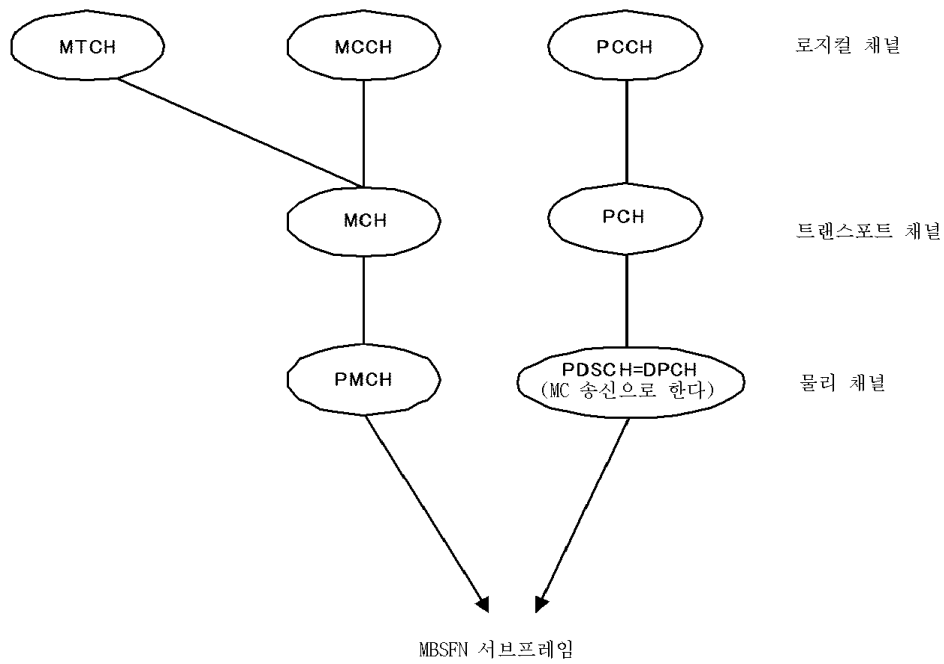
도면54



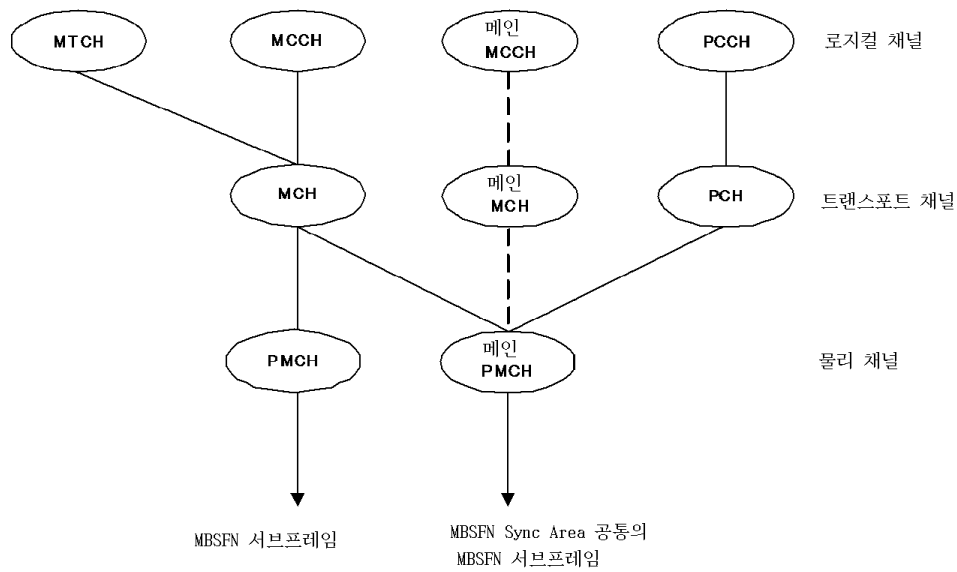
도면55



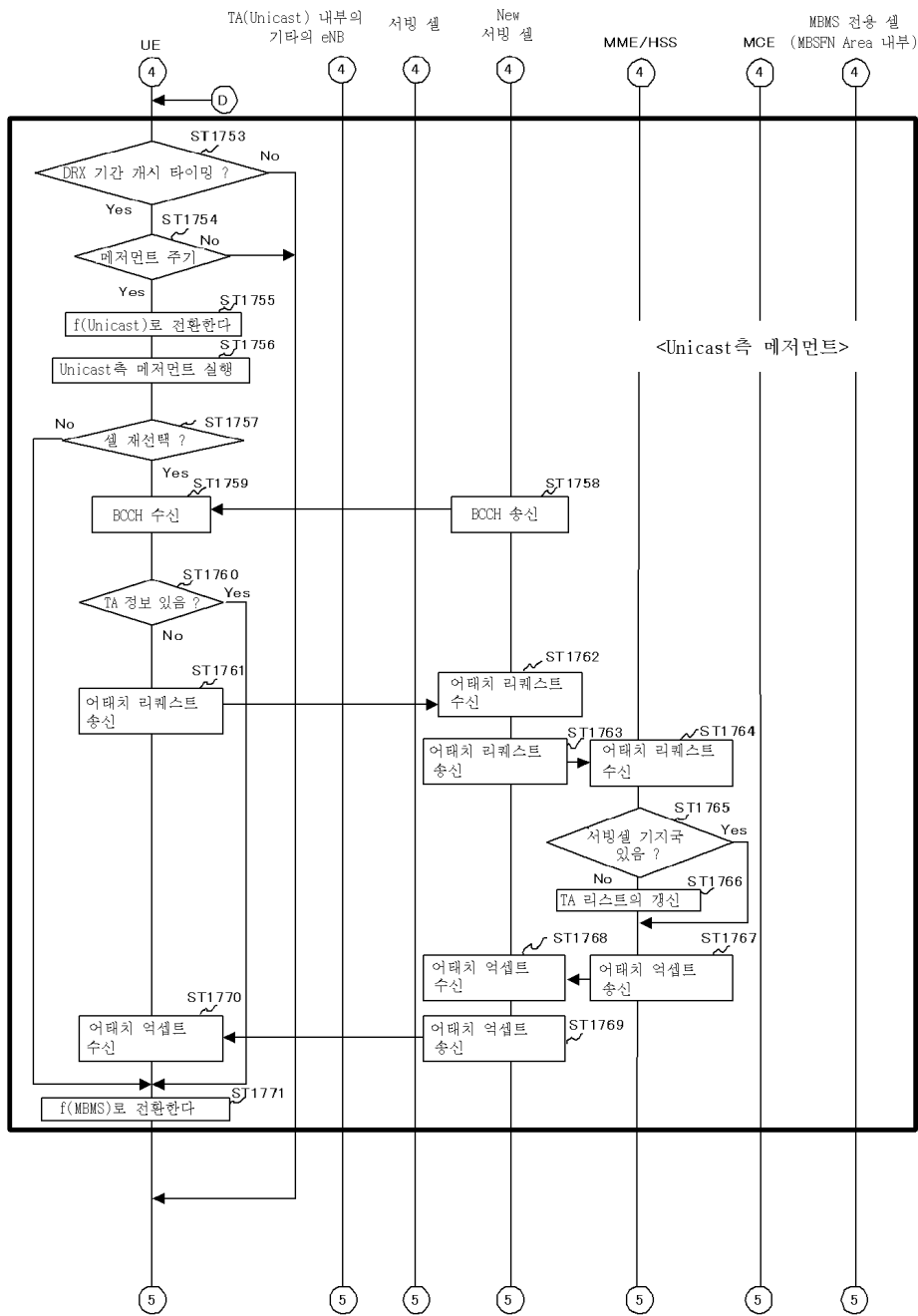
도면56



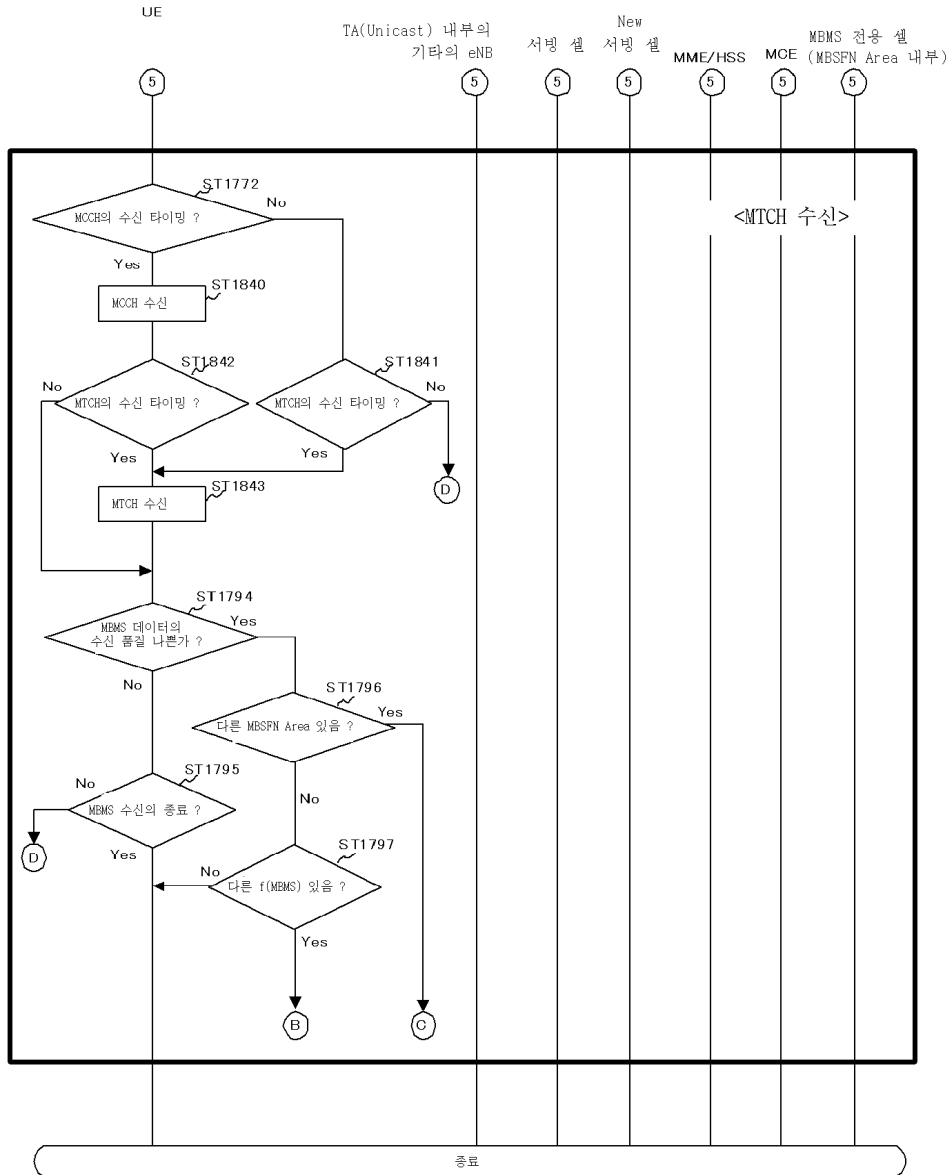
도면57



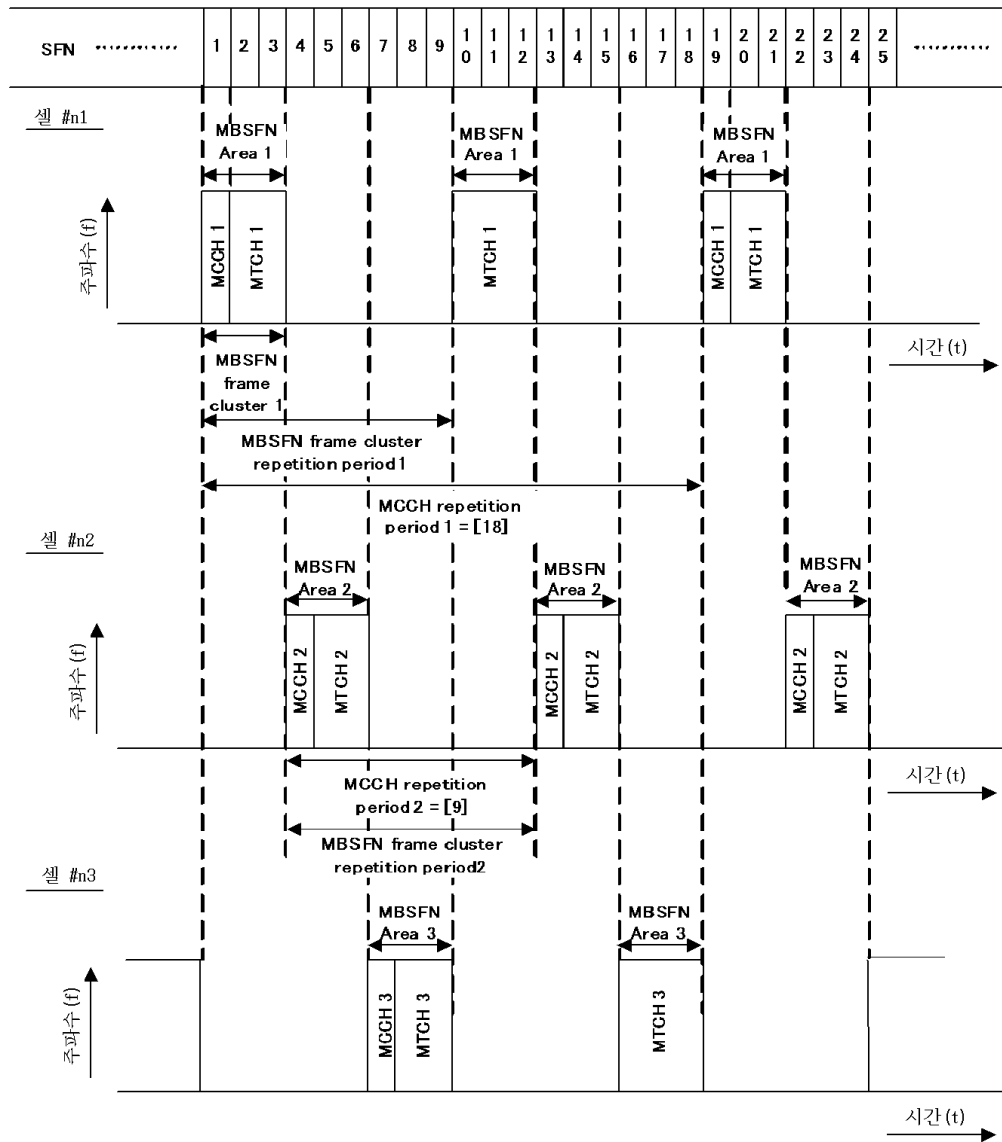
도면58



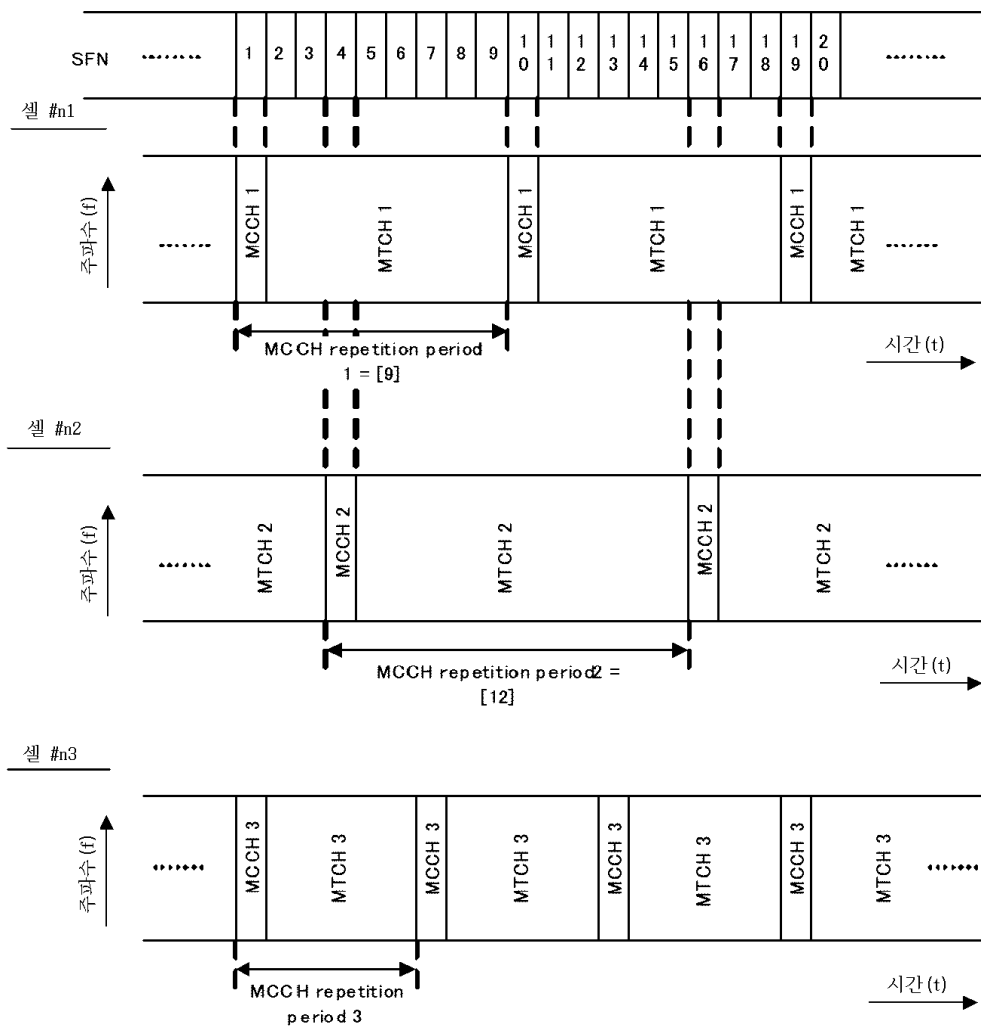
도면59



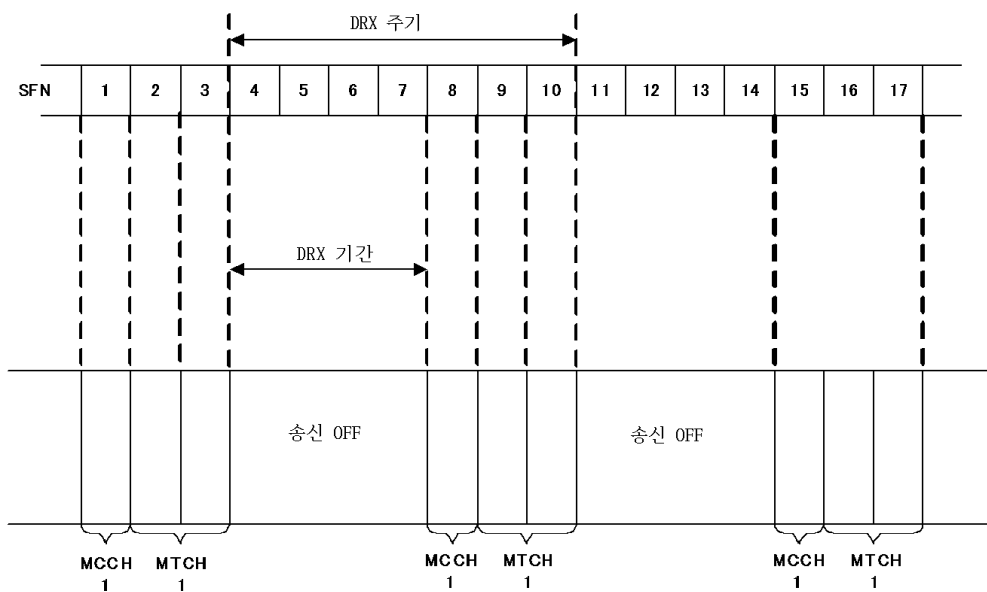
도면60



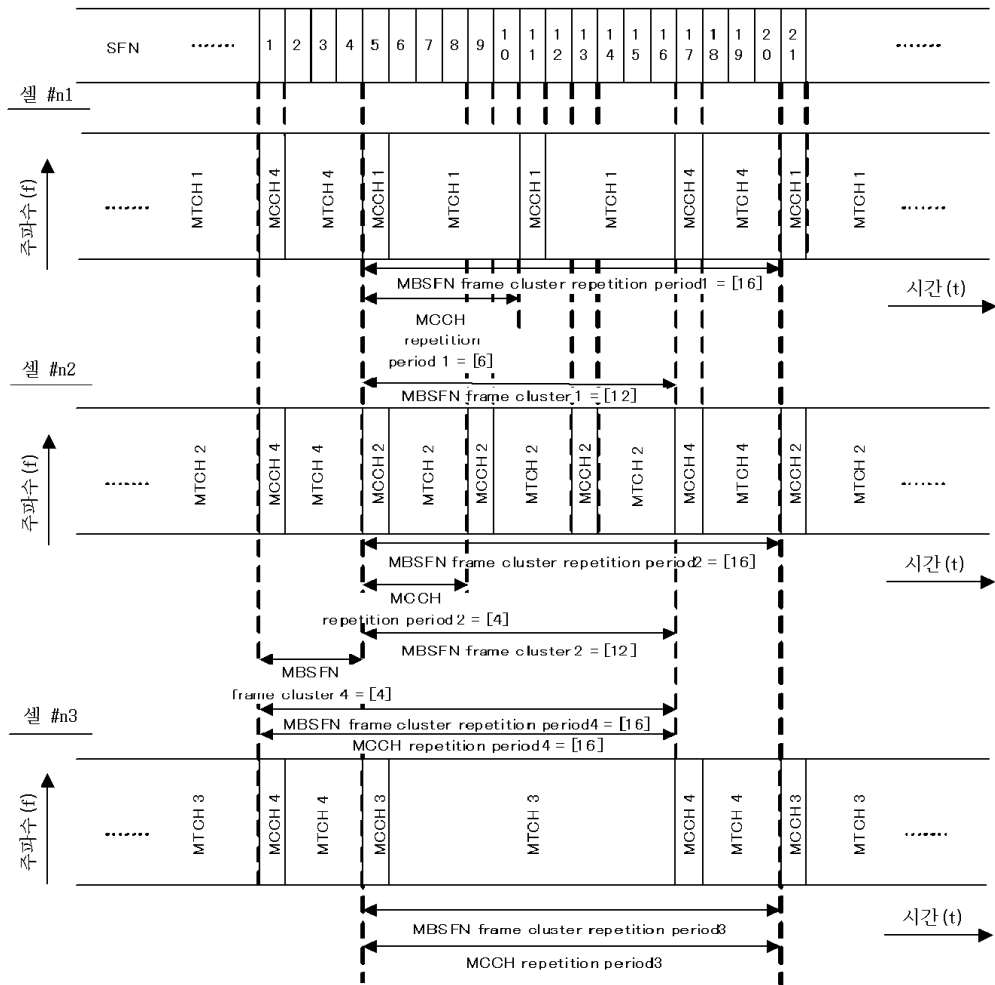
도면61



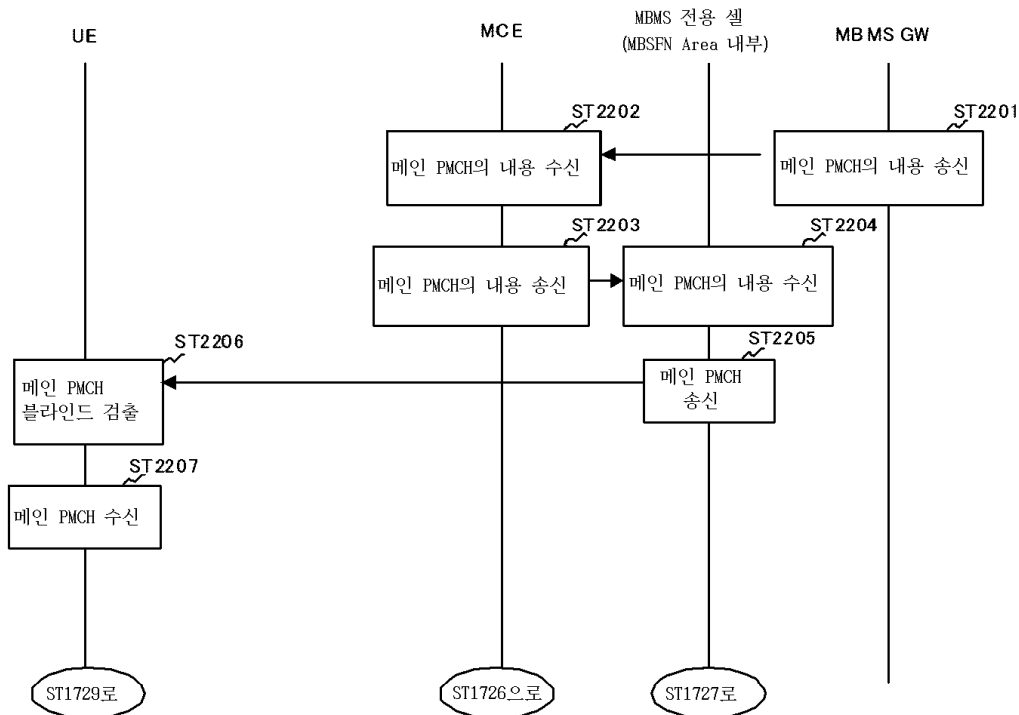
도면62



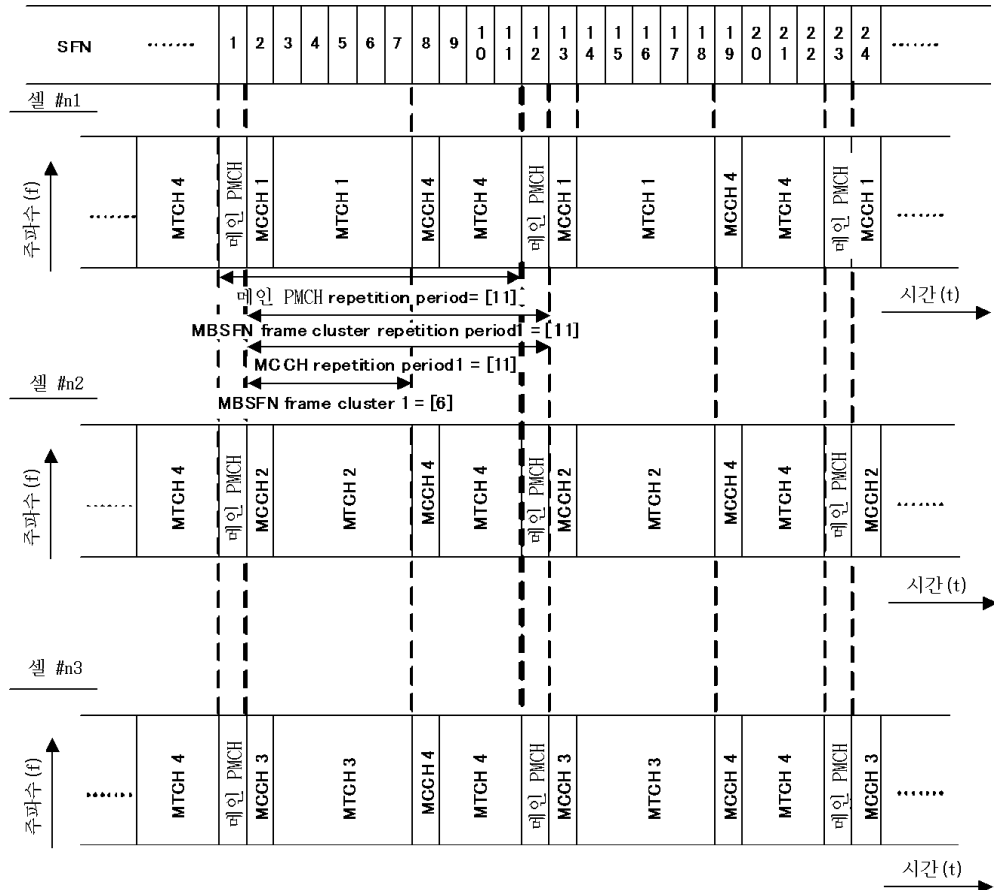
도면63



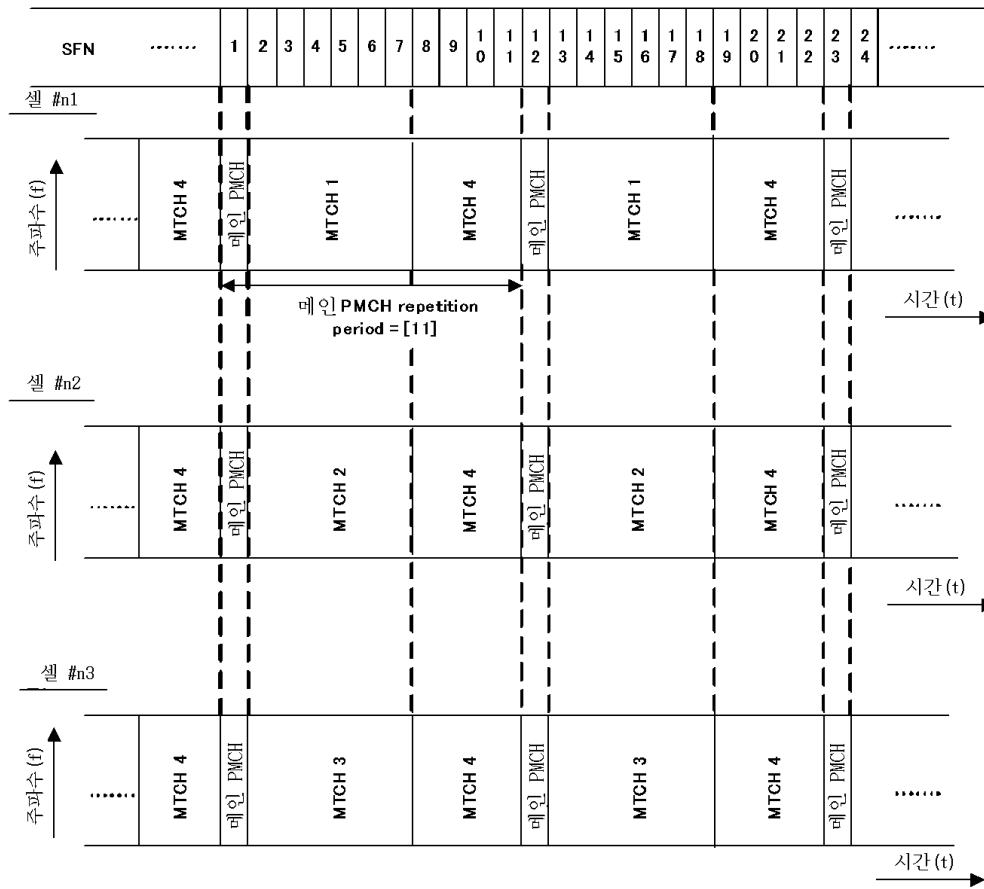
도면64



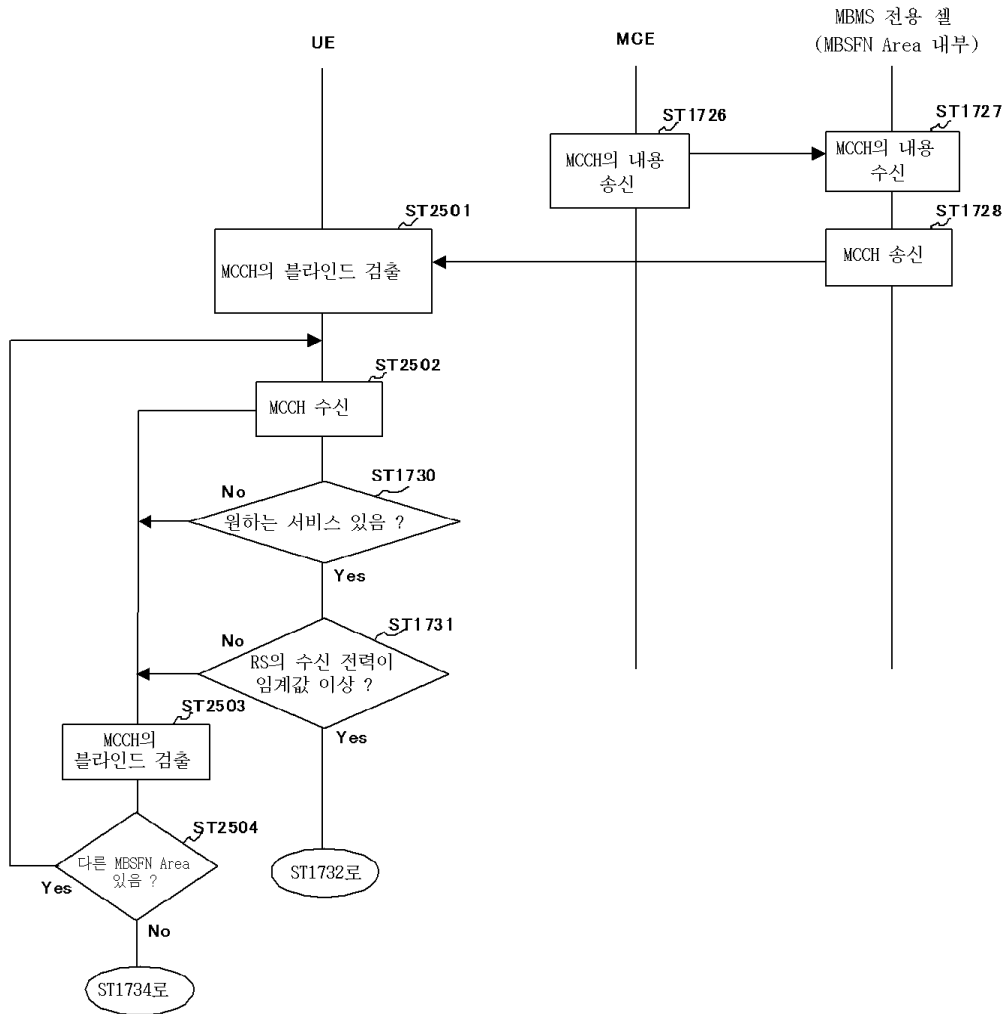
도면65



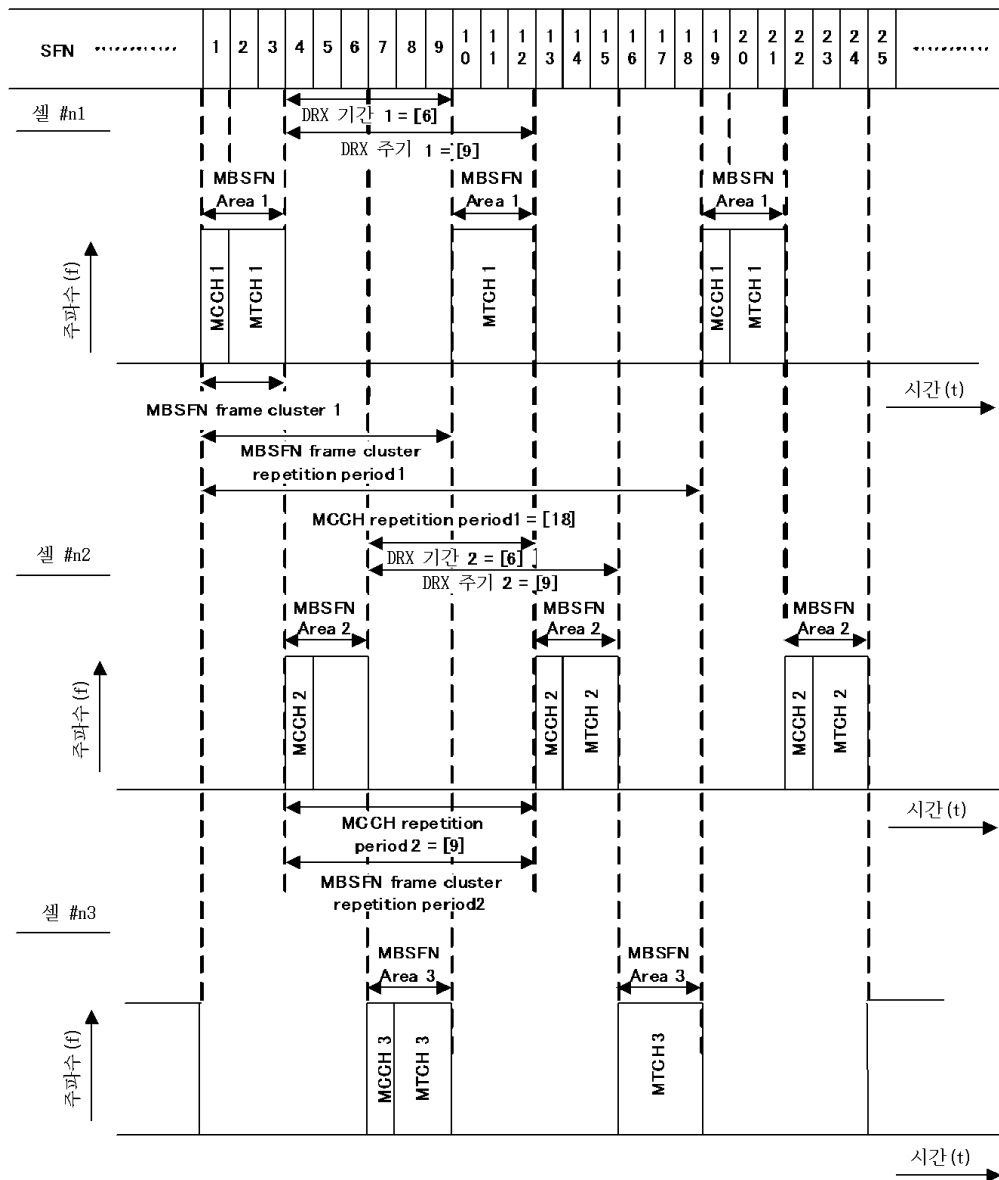
도면66



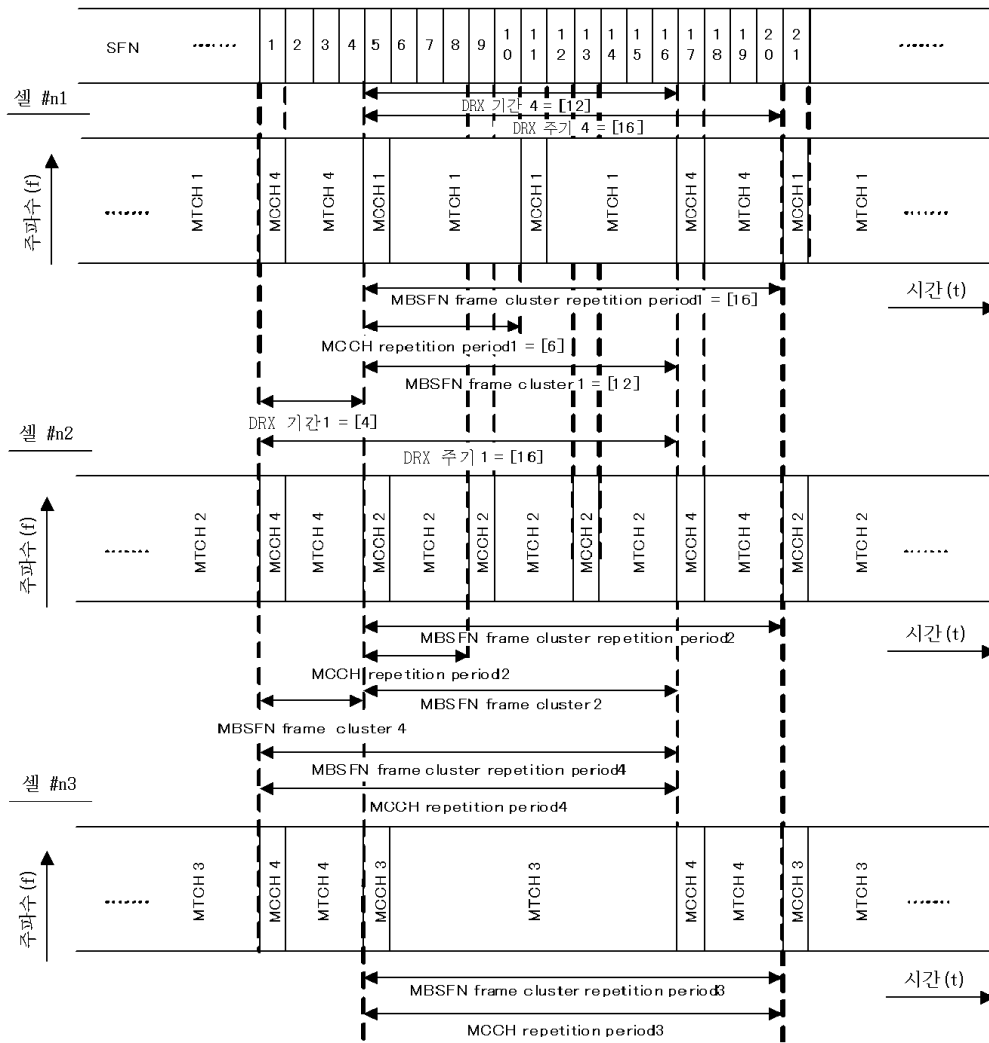
도면67



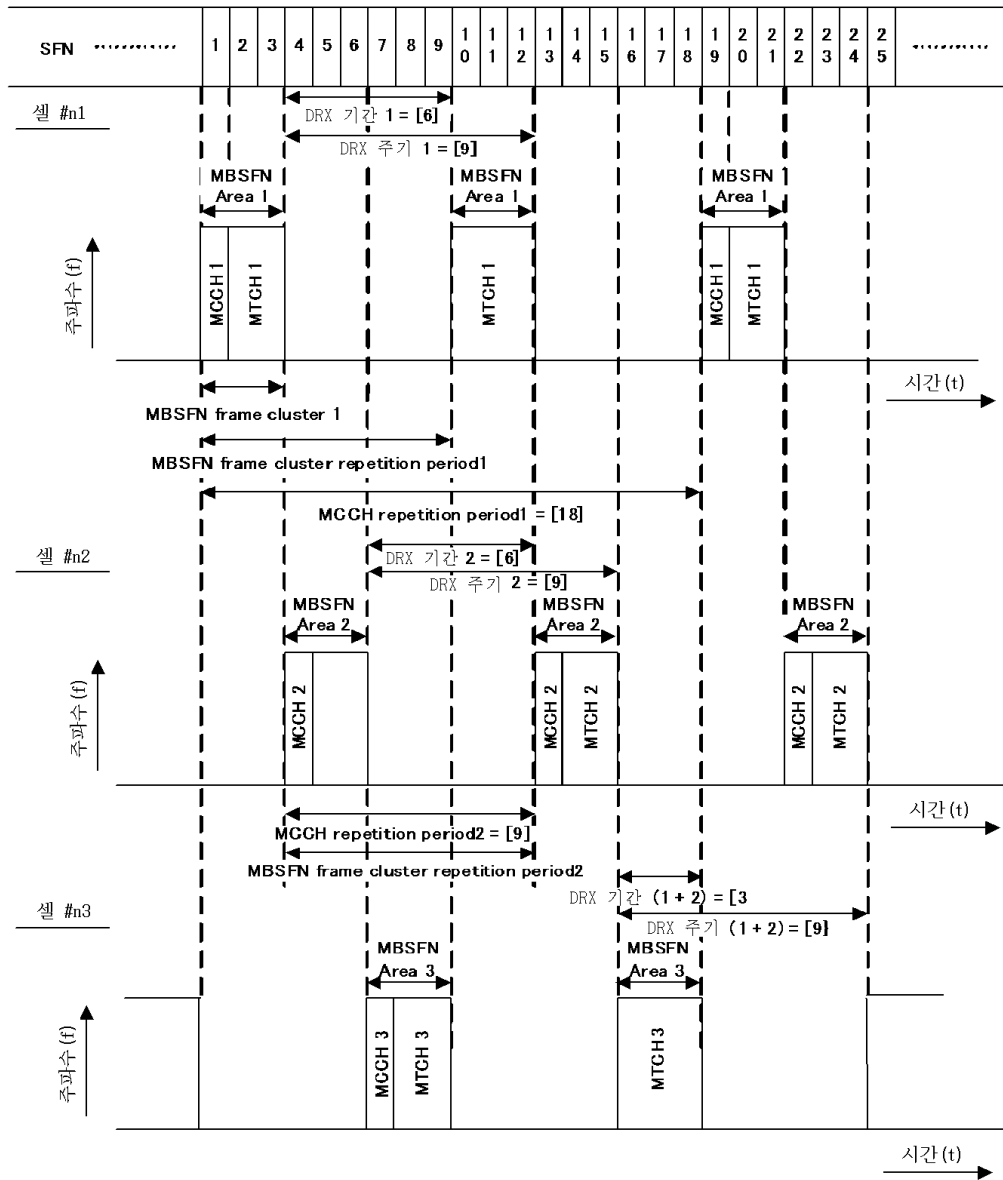
도면68



도면69



도면70



도면71

[a]

MBSFN Area ID	DRX 기간 [서브프레임]	DRX 주기 [서브프레임]	스타팅 포인트 (DRX) [SFN 번호]
1	6	9	4
1, 2	3	9	7
1, 3	3	9	4

[b]

MBSFN Area ID	DRX 기간 [서브프레임]	DRX 주기 [서브프레임]	스타팅 포인트 (DRX) [SFN 번호]
2	6	9	7
2, 1	3	9	7
2, 3	3	9	1

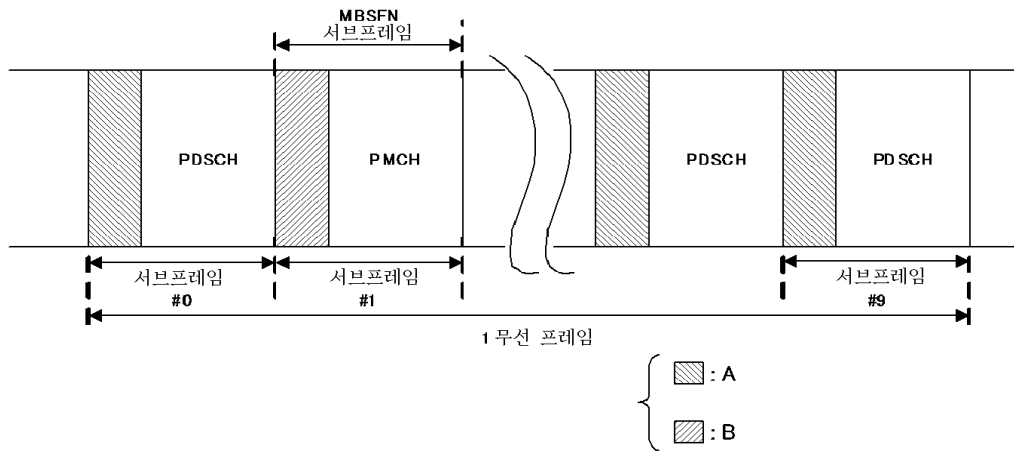
[c]

MBSFN Area ID	DRX 기간 [서브프레임]	DRX 주기 [서브프레임]	스타팅 포인트 (DRX) [SFN 번호]
3	6	9	1
3, 1	3	9	4
3, 2	3	9	1

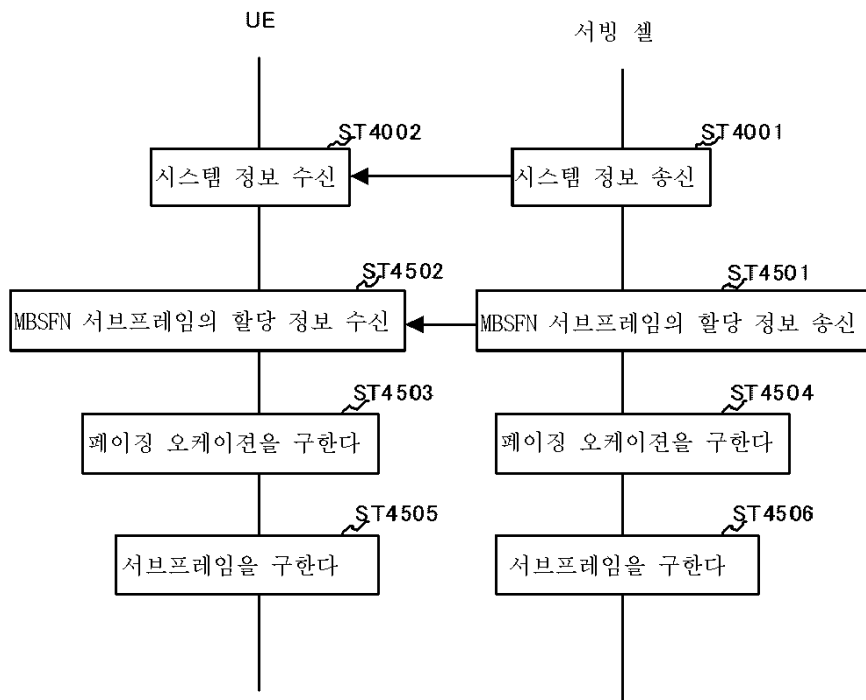
도면72

MBSFN Area ID	서비스 내용	MBSFN frame cluster [서브프레임]	MBSFN frame cluster repetition period [서브프레임]	스타팅 포인트 (MBSFN frame cluster) [SFN 번호]
1	일기 예보	3	9	1
2	뉴스	3	9	4
3	영화	3	9	7

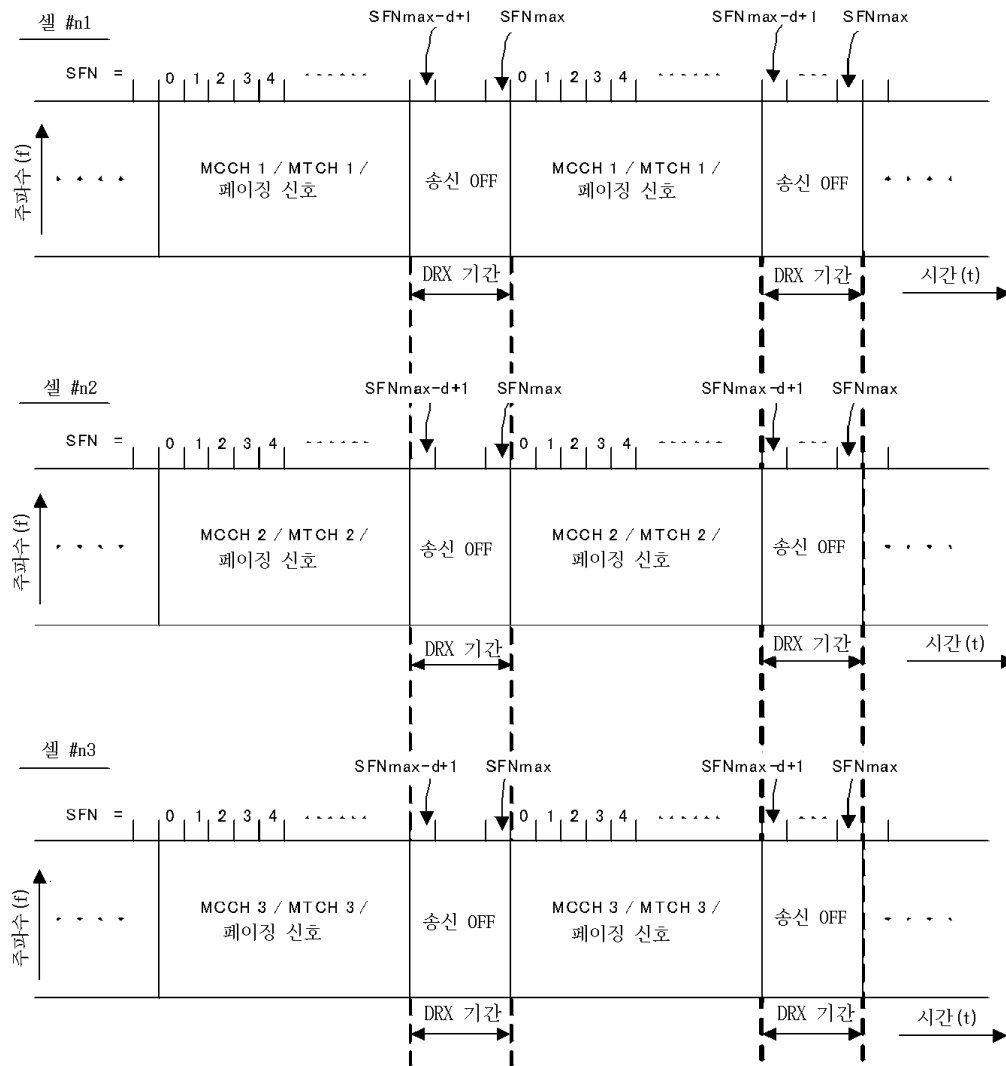
도면73



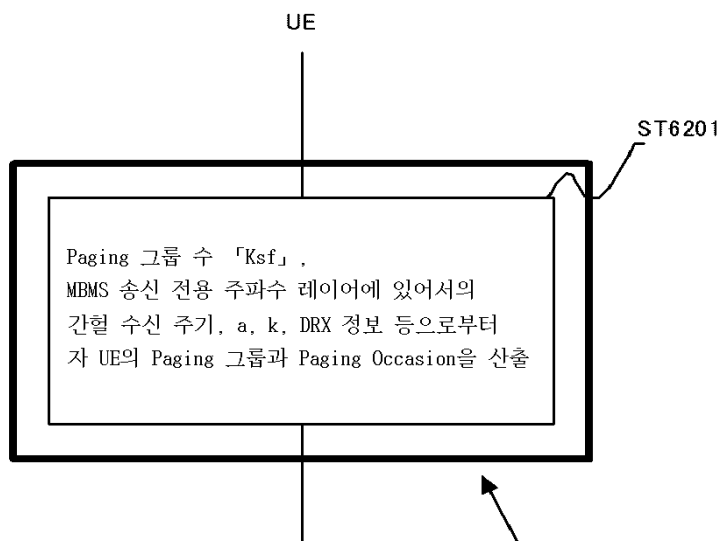
도면74



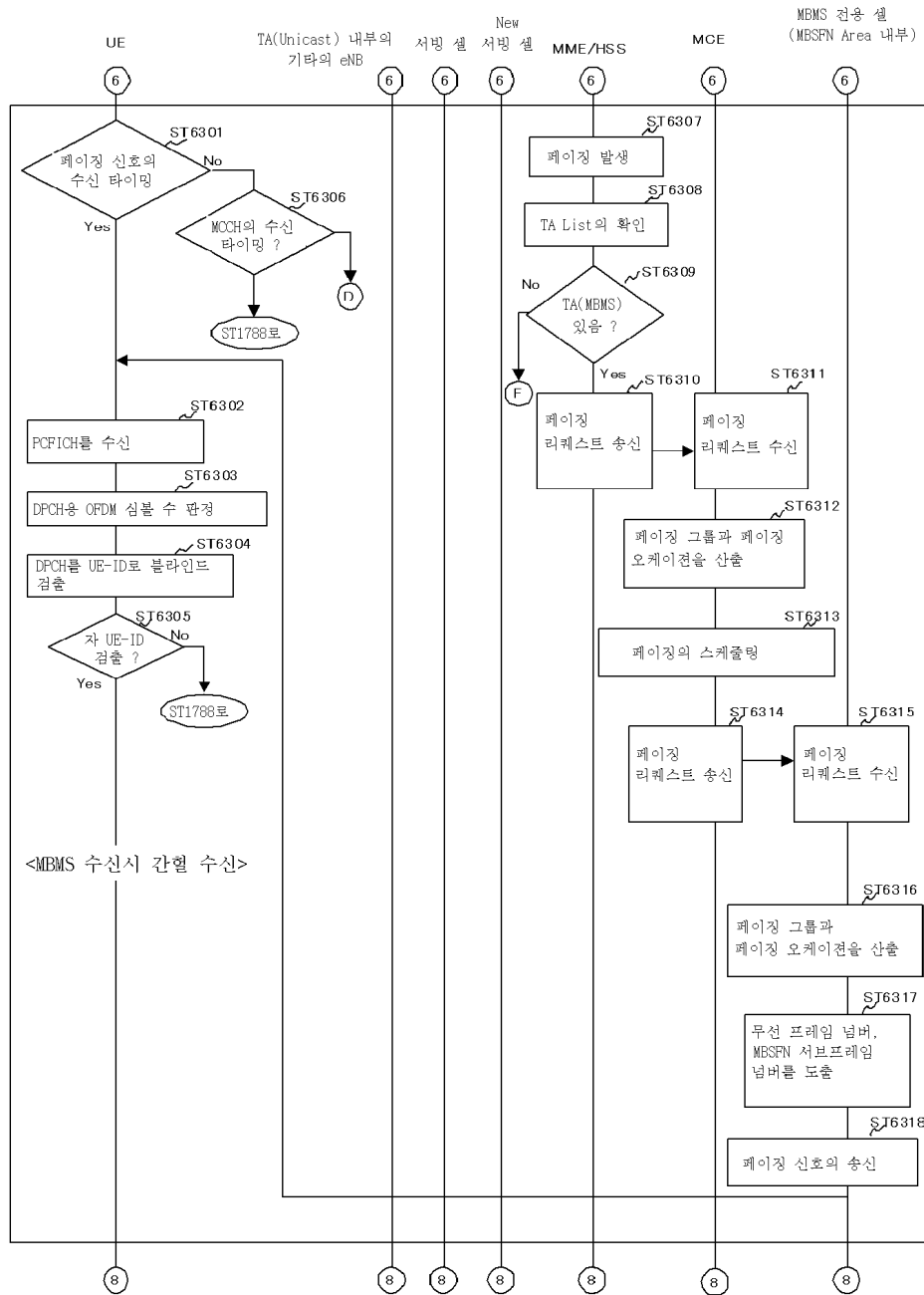
도면75



도면76



도면77



도면78

[a]

MBMS Synchronization Area 1	f (MBMS) 1, MBSFN Area ID 1, 2, 3
MBMS Synchronization Area 2	f (MBMS) 2, MBSFN Area ID 101, 102

[b]

TA (MBMS) #1	MBMS Synchronization Area ID 1
TA (MBMS) #2	MBMS Synchronization Area ID 2

도면79

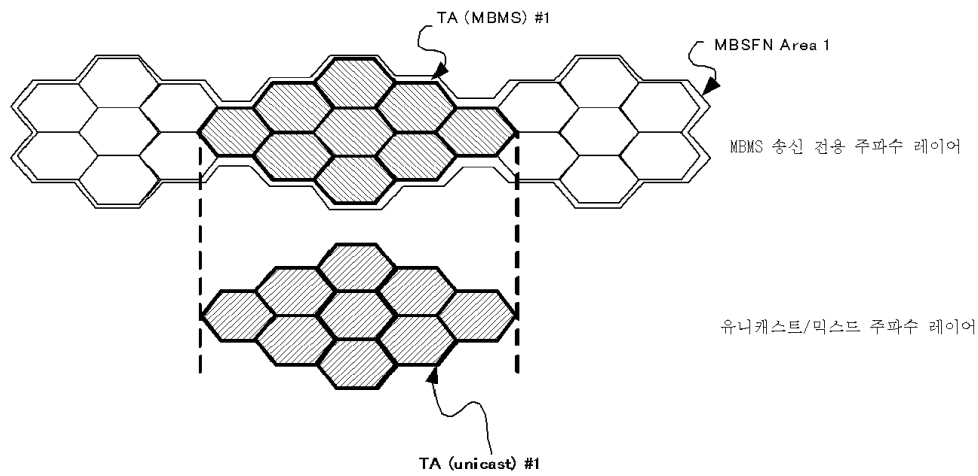
[a]

f (MBMS) 1, MBSFN Area 1	MCE #10001
f (MBMS) 1, MBSFN Area 2	MCE #10002
f (MBMS) 1, MBSFN Area 3	MCE #10003
f (MBMS) 2, MBSFN Area 101	MCE #20101
f (MBMS) 2, MBSFN Area 102	MCE #20102

[b]

f (MBMS) 1, MBSFN Area 1	Cell ID 101, 102, 103
f (MBMS) 1, MBSFN Area 2	Cell ID 153, 154
f (MBMS) 1, MBSFN Area 3	Cell ID 182, 183
f (MBMS) 2, MBSFN Area 101	Cell ID 201, 202
f (MBMS) 2, MBSFN Area 102	Cell ID 257, 258

도면80



도면81

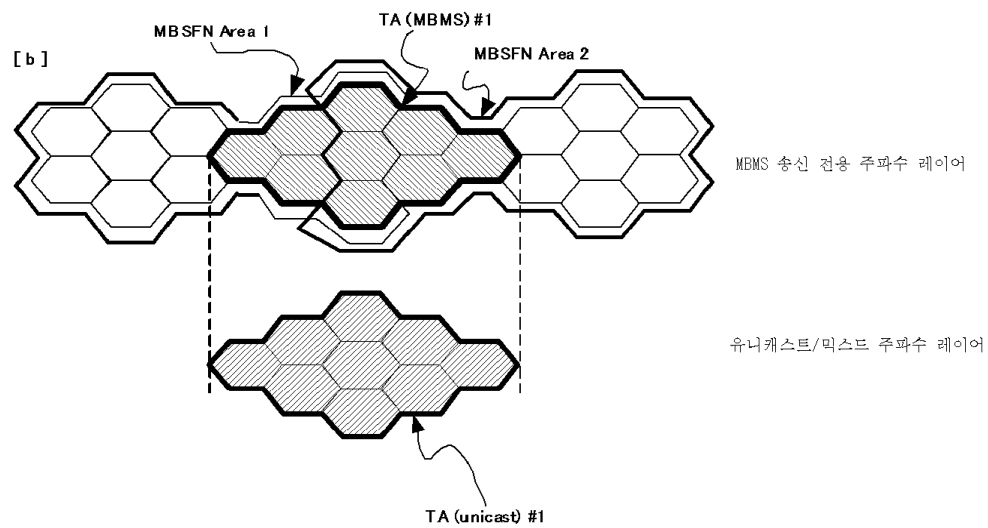
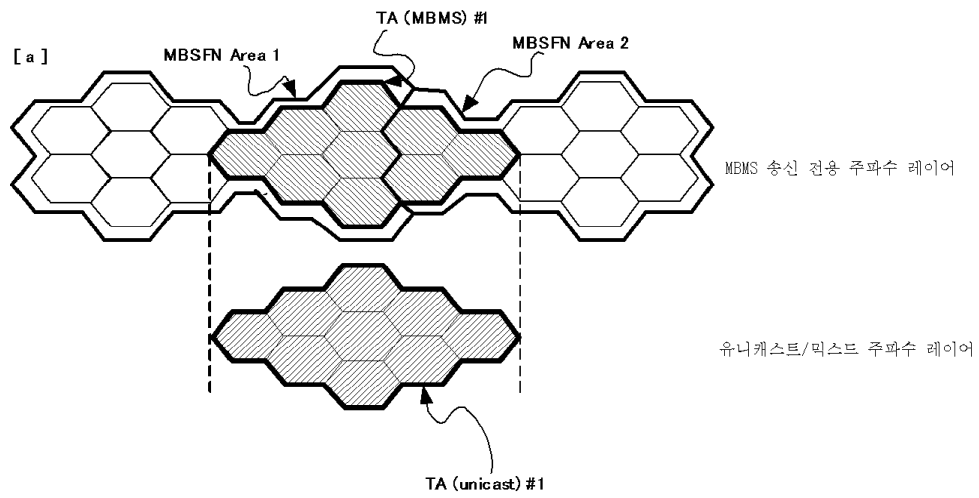
[a]

TA (MBMS) #1	f (MBMS) 1, TA (unicast) #1
TA (MBMS) #2	f (MBMS) 1, TA (unicast) #2

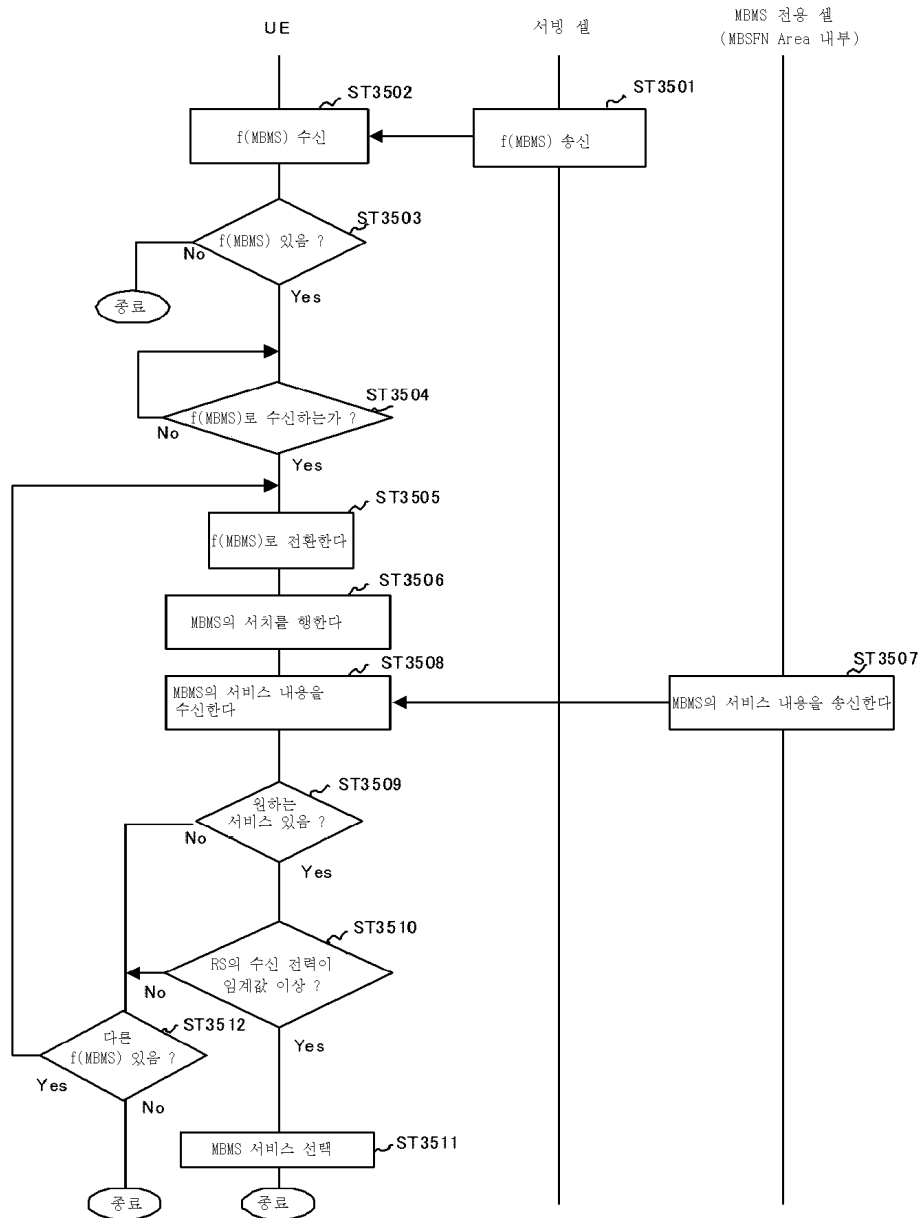
[b]

TA (MBMS) #1	Cell ID 101, 102
TA (MBMS) #2	Cell ID 153, 158

도면82



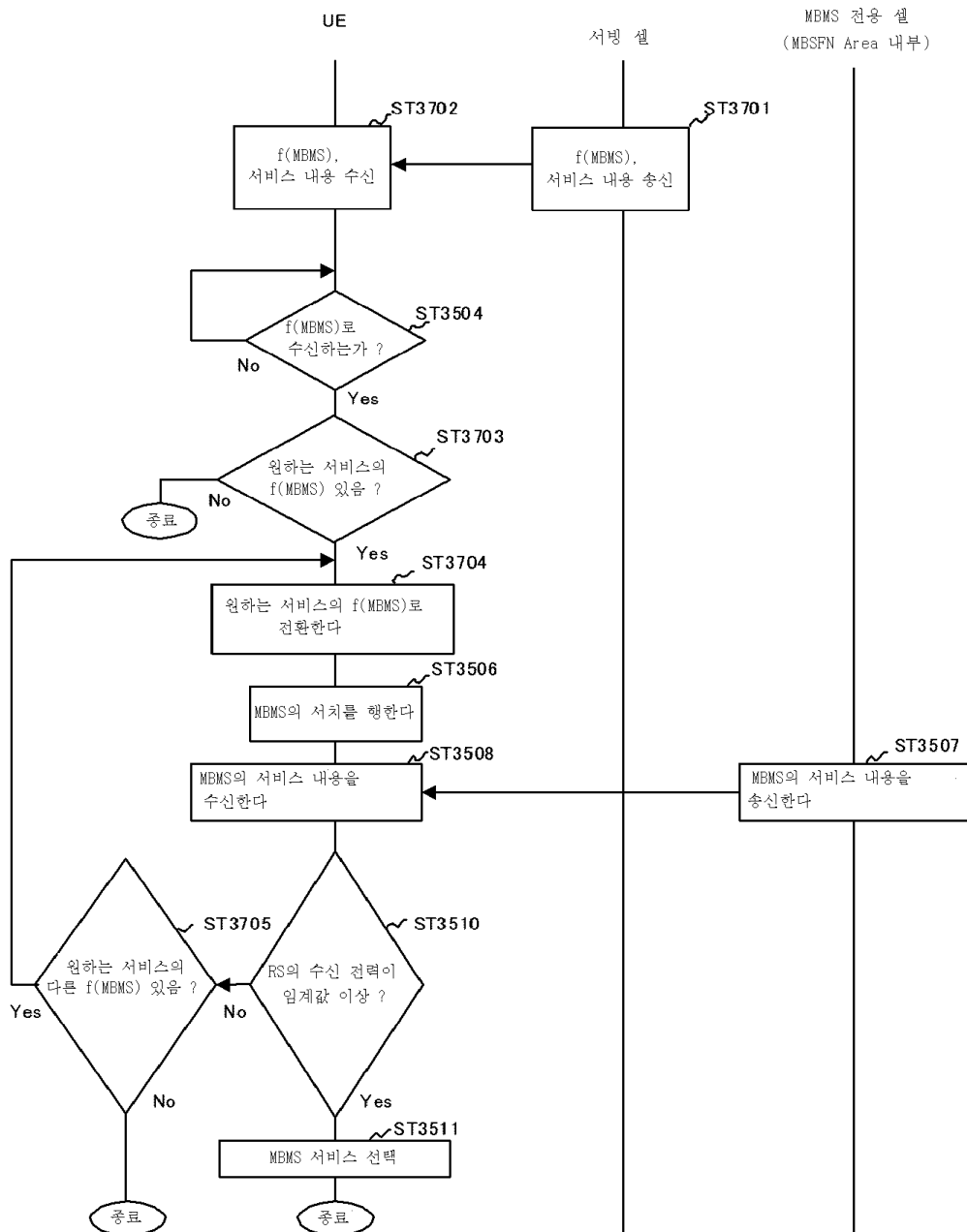
도면83



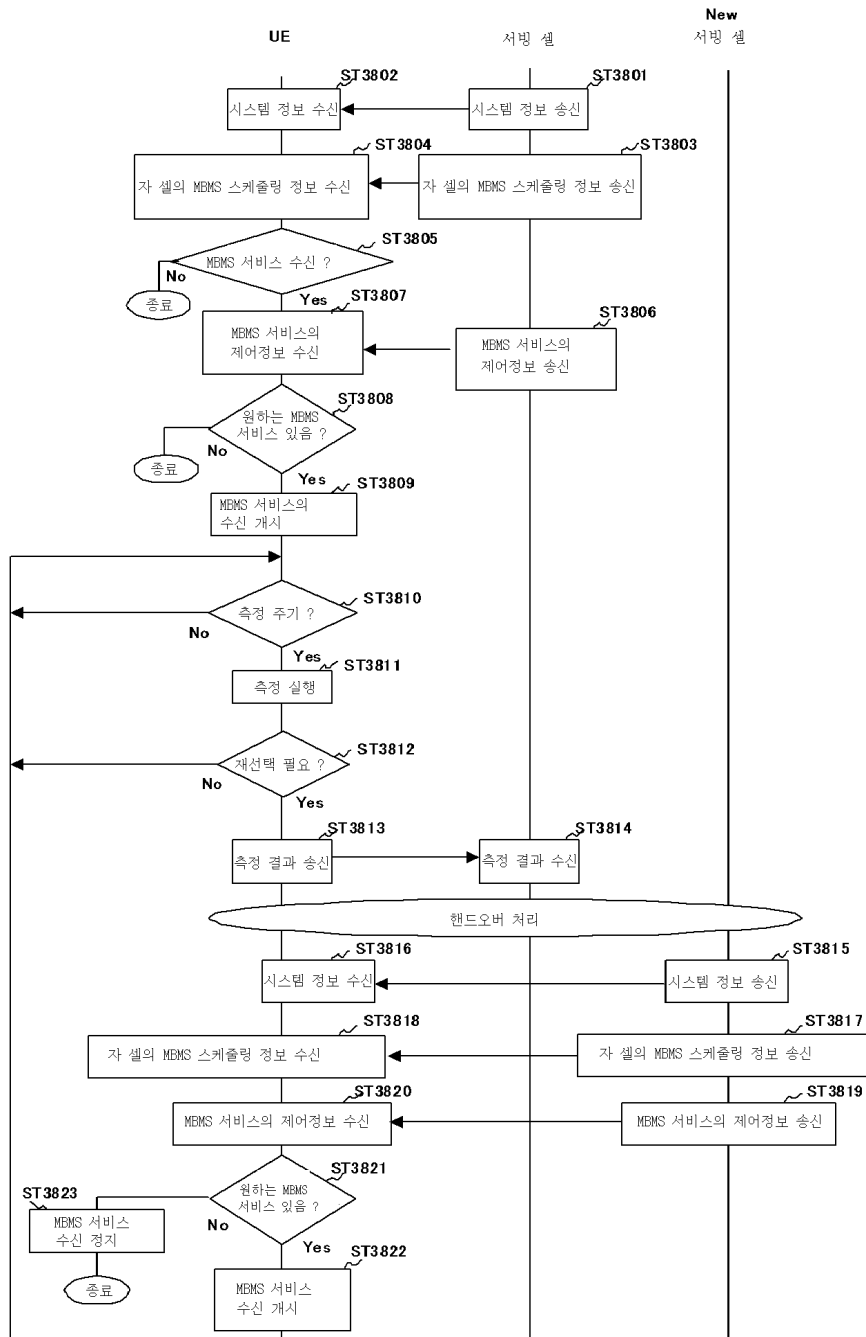
도면84

서비스 번호	서비스 내용
1	일기 예보
2	야구 중계
3	뉴스

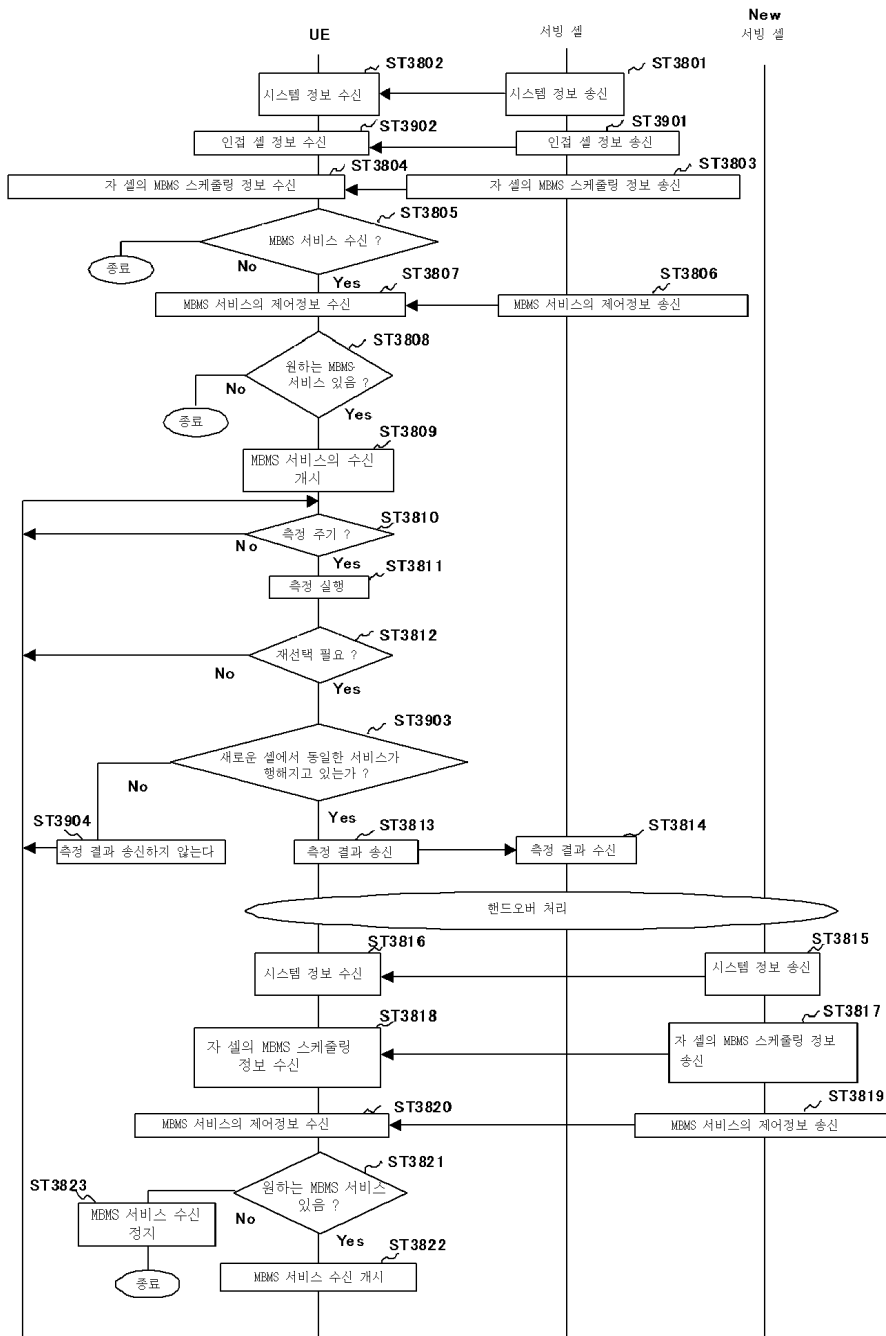
도면85



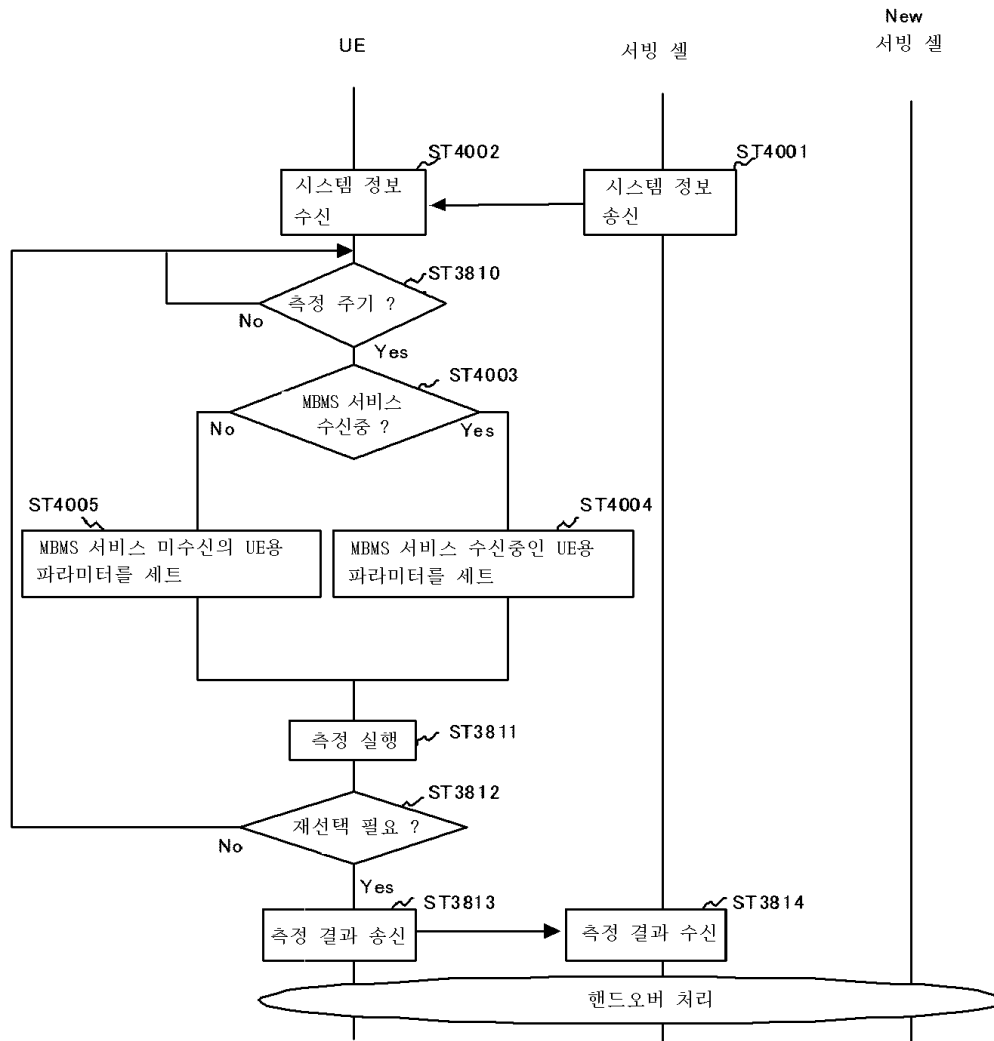
도면86



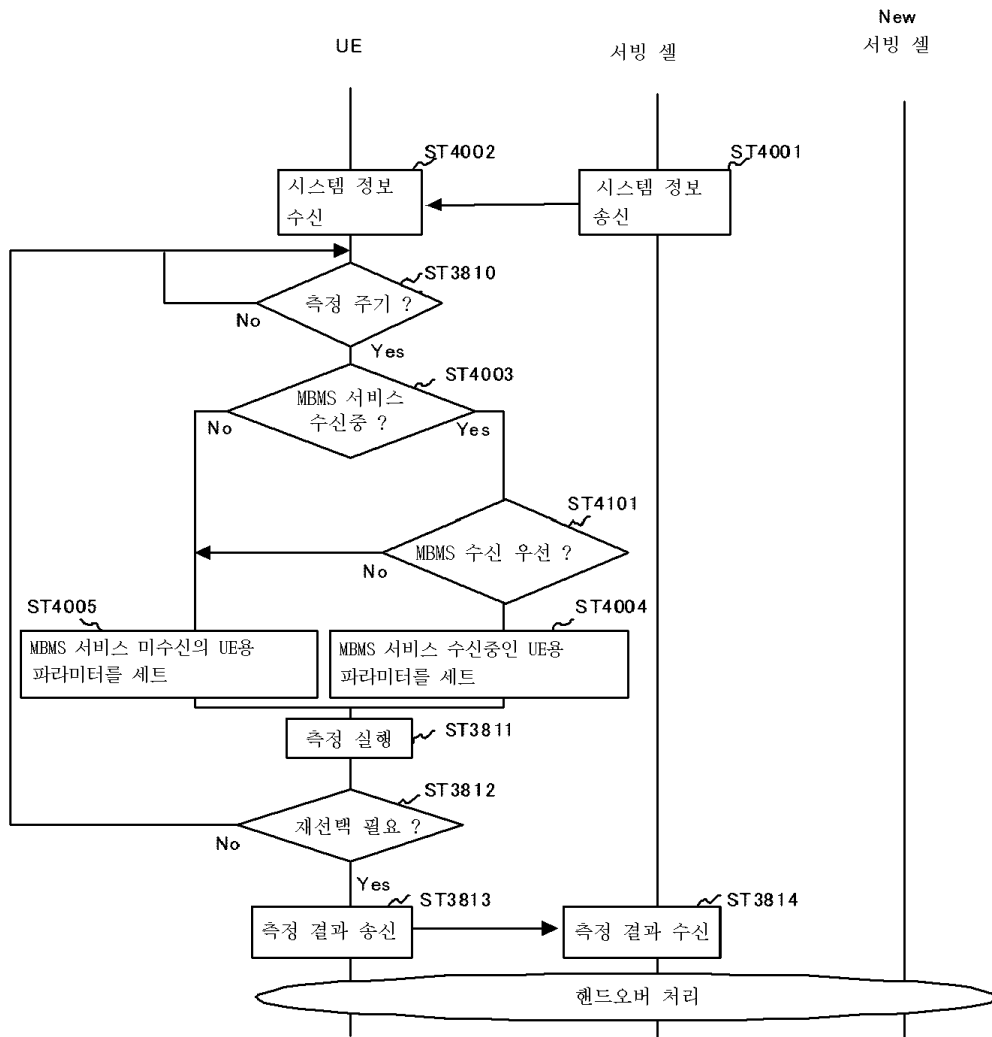
도면87



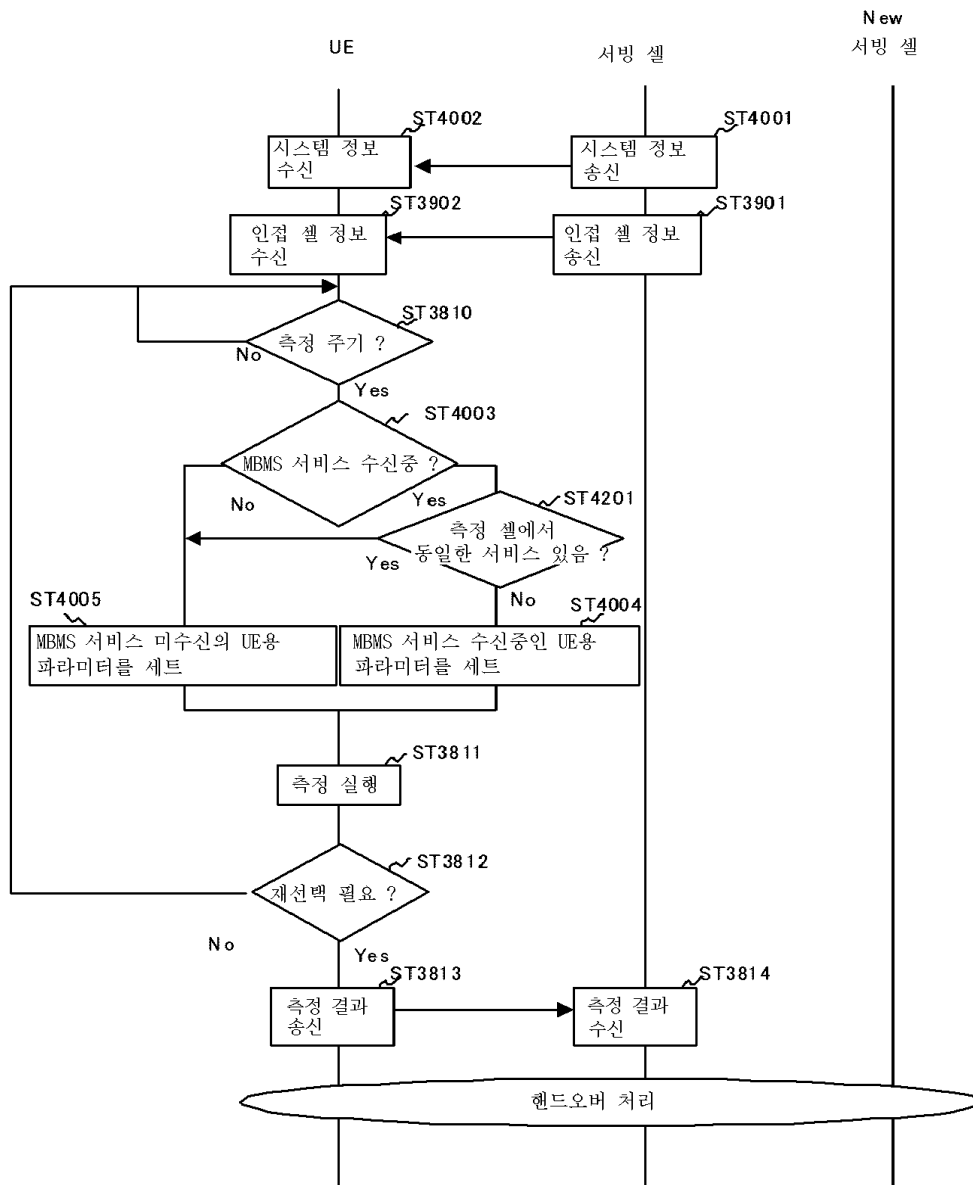
도면88



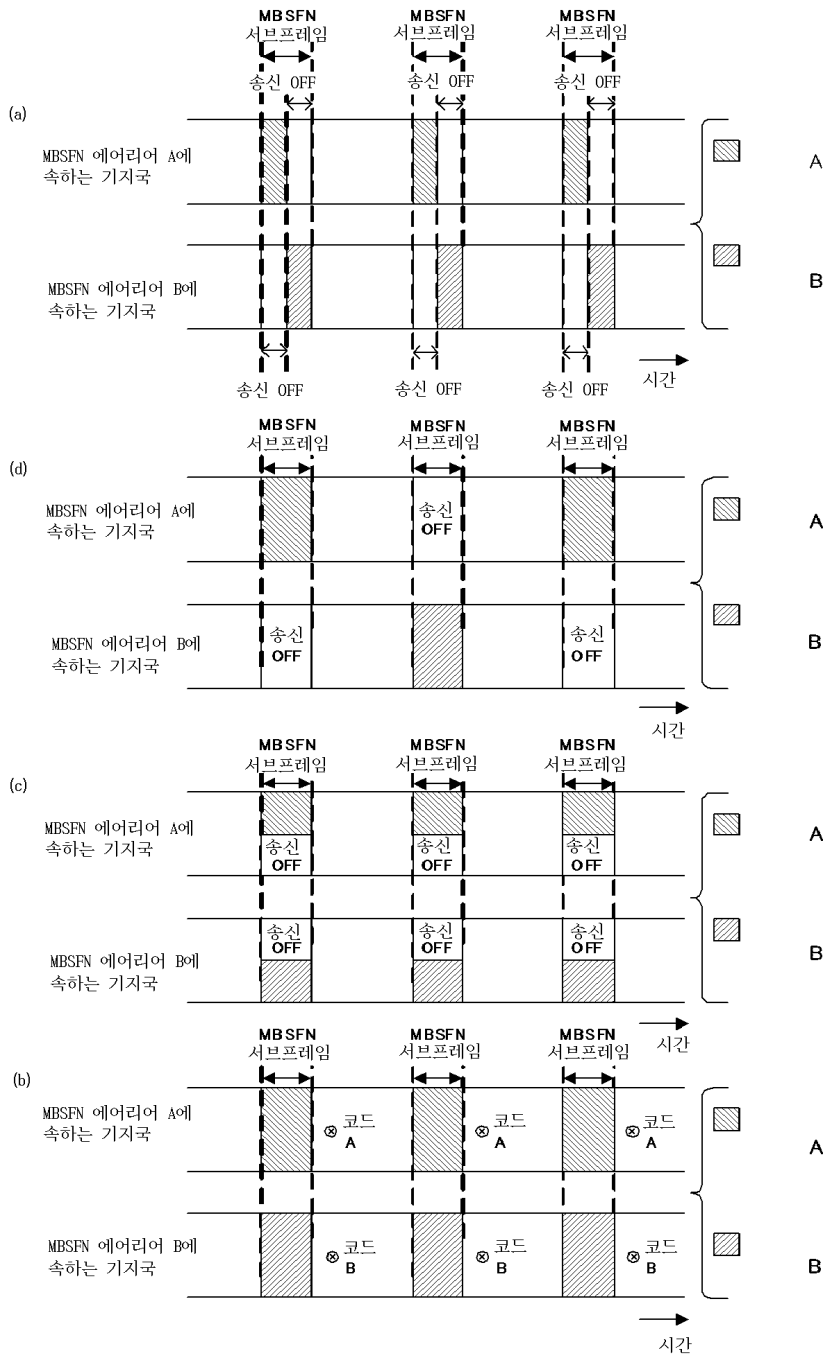
도면89



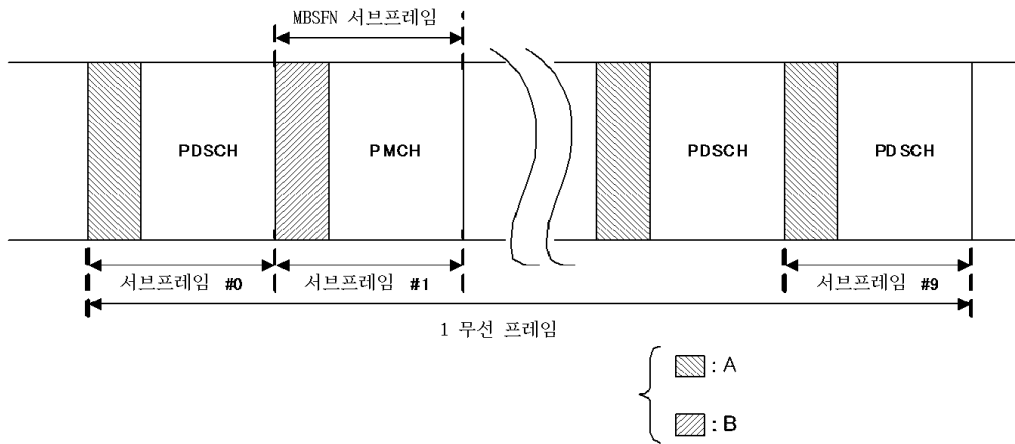
도면90



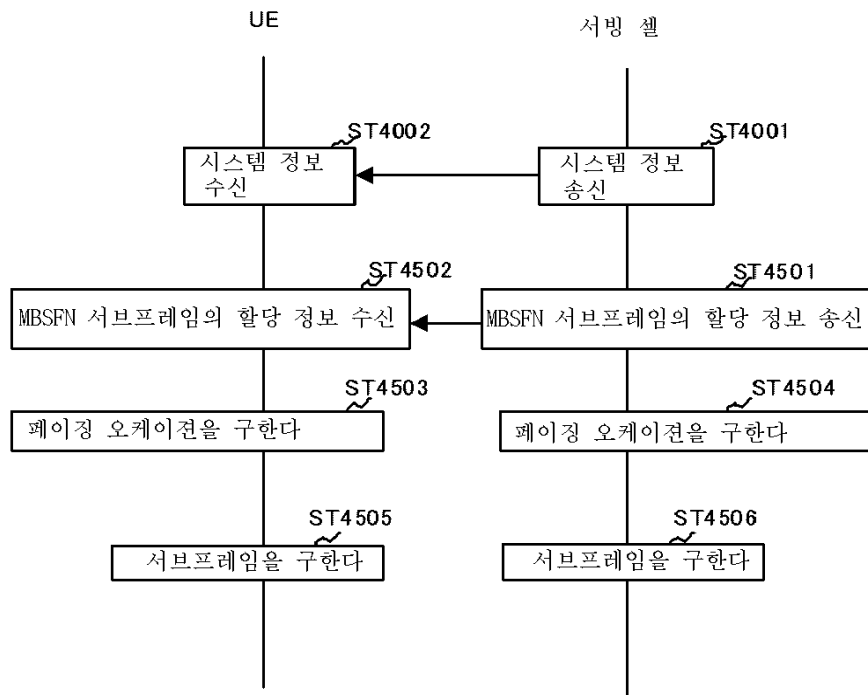
도면91



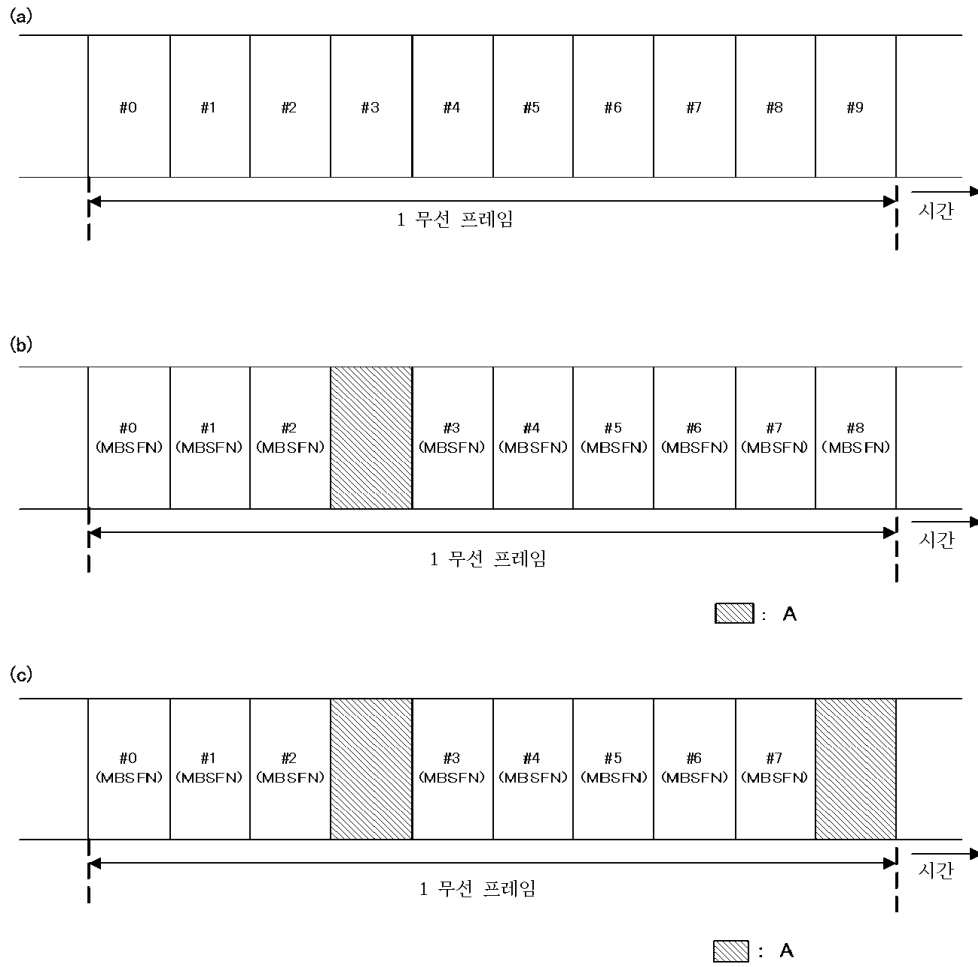
도면92



도면93



도면94



도면95

(a)

MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임의 수	페이징 오케이전의 서브프레임 번호 (MBSFN)
10	#4 (MBSFN) (#4)
9	#4 (MBSFN)
8	#3 (MBSFN)
⋮	⋮
2	#0 (MBSFN)
1	#0 (MBSFN)

(b)

MBSFN 서브프레임을 제외한 서브프레임의 수	1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「1」인 경우의 서브프레임 번호 (MBSFN)	1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」인 경우의 서브프레임 번호 (MBSFN)	
10	#4 (MBSFN) (#4)	#3 (MBSFN) (#3) #7 (MBSFN) (#7)	
9	#4 (MBSFN)	#2 (MBSFN) #5 (MBSFN)	
8	#3 (MBSFN)	#2 (MBSFN) #5 (MBSFN)	
⋮	⋮	⋮	
2	#0 (MBSFN)	#0 (MBSFN) #1 (MBSFN)	
1	#0 (MBSFN)	#0 (MBSFN)	

$\left\{ \begin{array}{l} \text{T: 혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기(무선 프레임 수)} \\ \text{N: 페이징 그룹 수} \end{array} \right.$

도면96

(a)

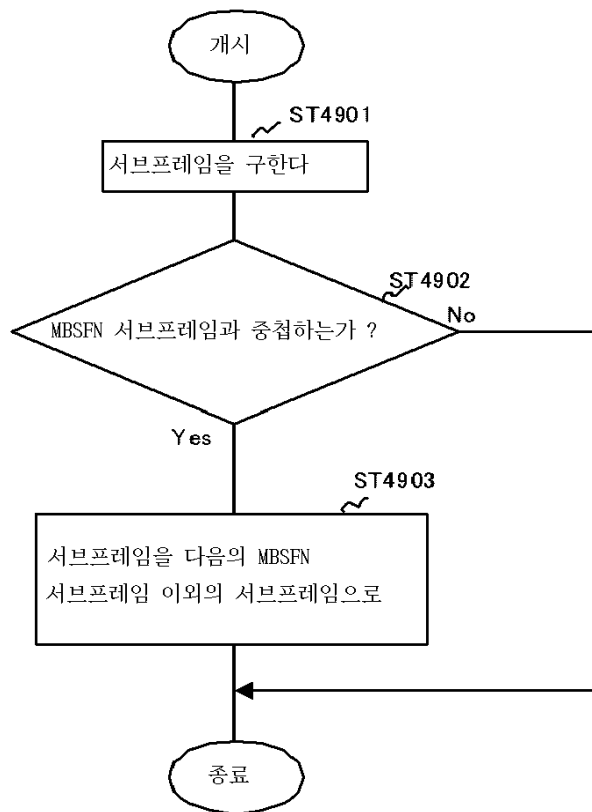
MBSFN 서브프레임 번호	페이징 오케이전의 서브프레임 번호
없음	#2
#0	#3
#1	#4
⋮	⋮
#0 #1	#4
#0 #2	#5
⋮	⋮

(b)

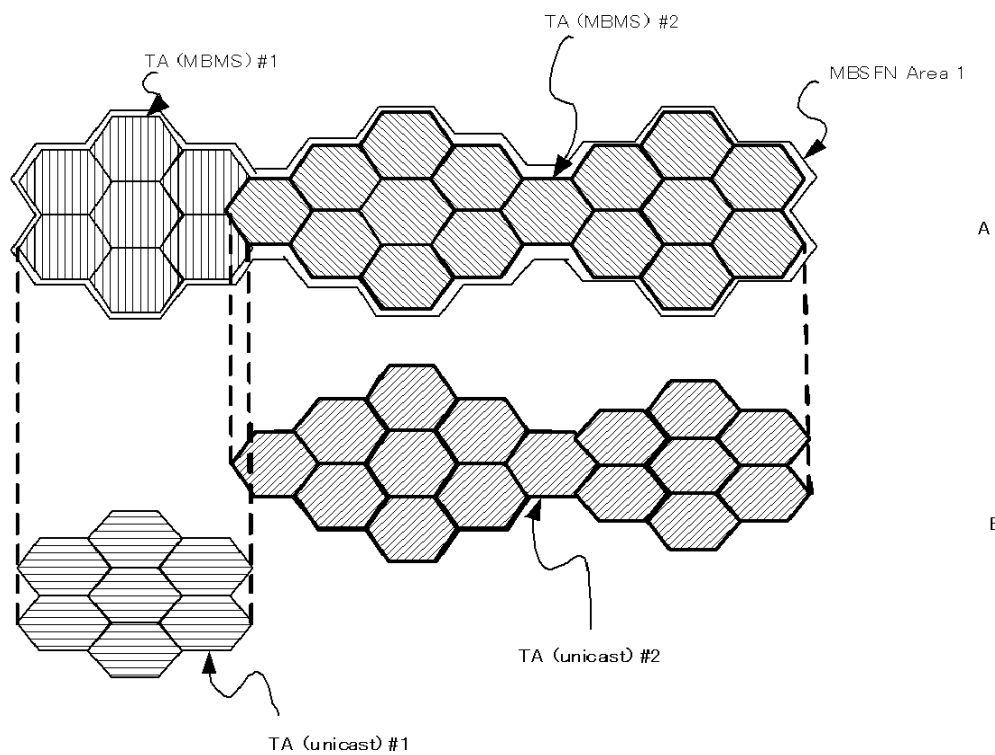
MBSFN 서브프레임 번호	1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「1」 인 경우의 서브프레임 번호 (MBSFN)	1 무선 프레임 중에 페이징 오케이전의 서브프레임이 발생하는 수가 「2」 인 경우의 서브프레임 번호 (MBSFN)	
なし	#2	#2 #4	
#0	#3	#3 #5	
#1	#4	#4 #6	
⋮	⋮	⋮	
#0 #1	#4	#4 #6	
#0 #2	#5	#5 #7	
⋮	⋮	⋮	

$\left\{ \begin{array}{l} T: \text{혼합 주파수 레이어에 있어서의 간헐 수신 주기 (무선 프레임 수)} \\ N: \text{페이징 그룹 수} \end{array} \right.$

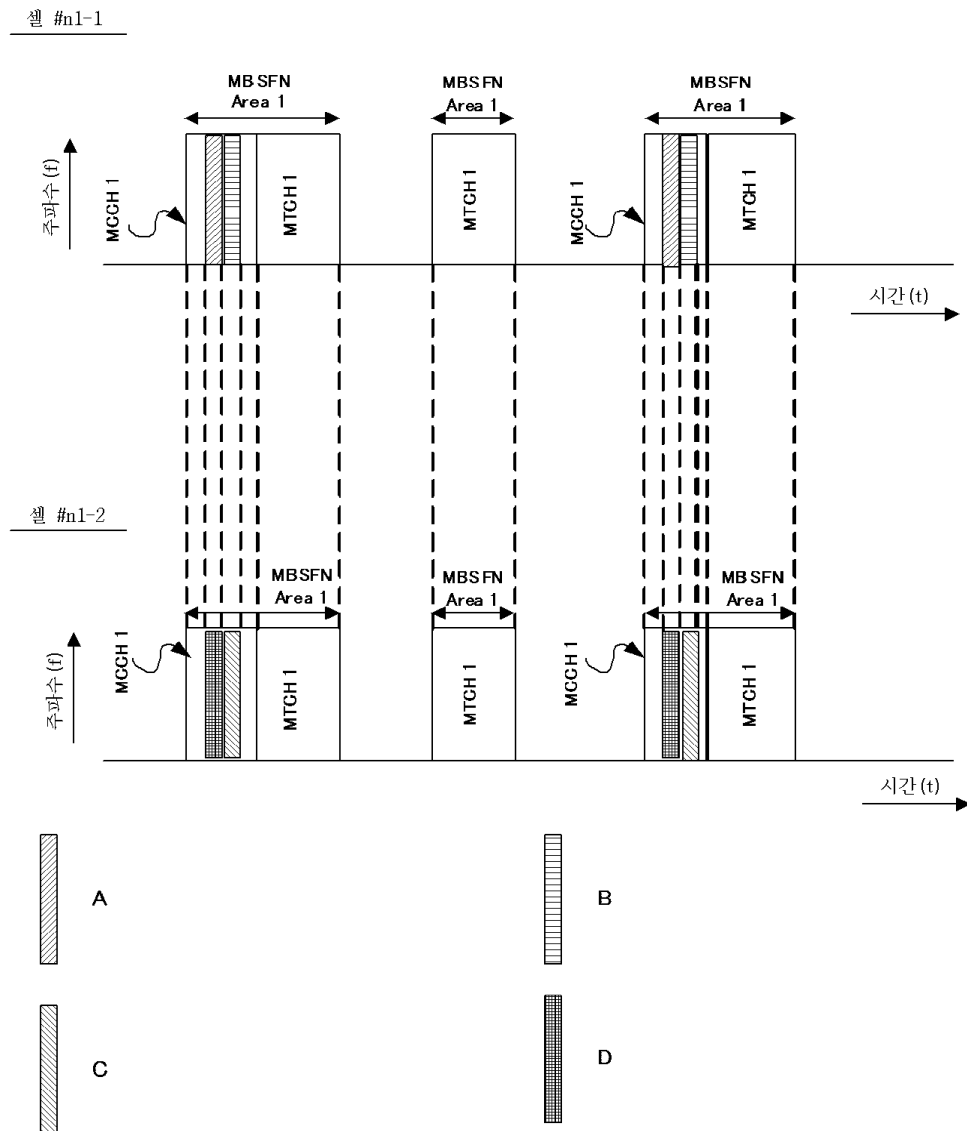
도면97



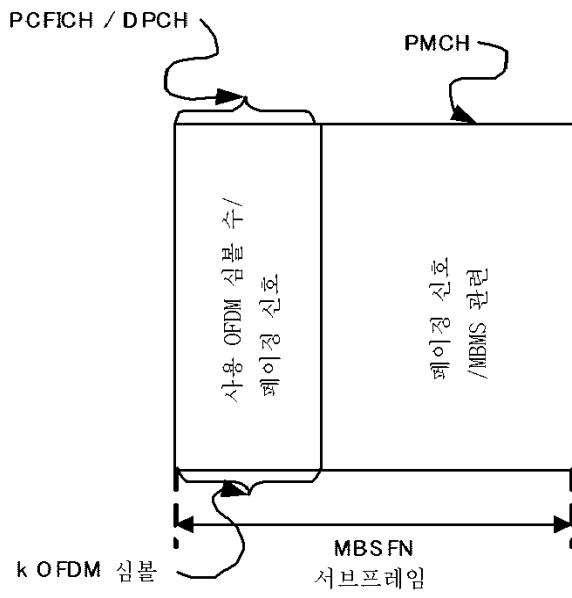
도면98



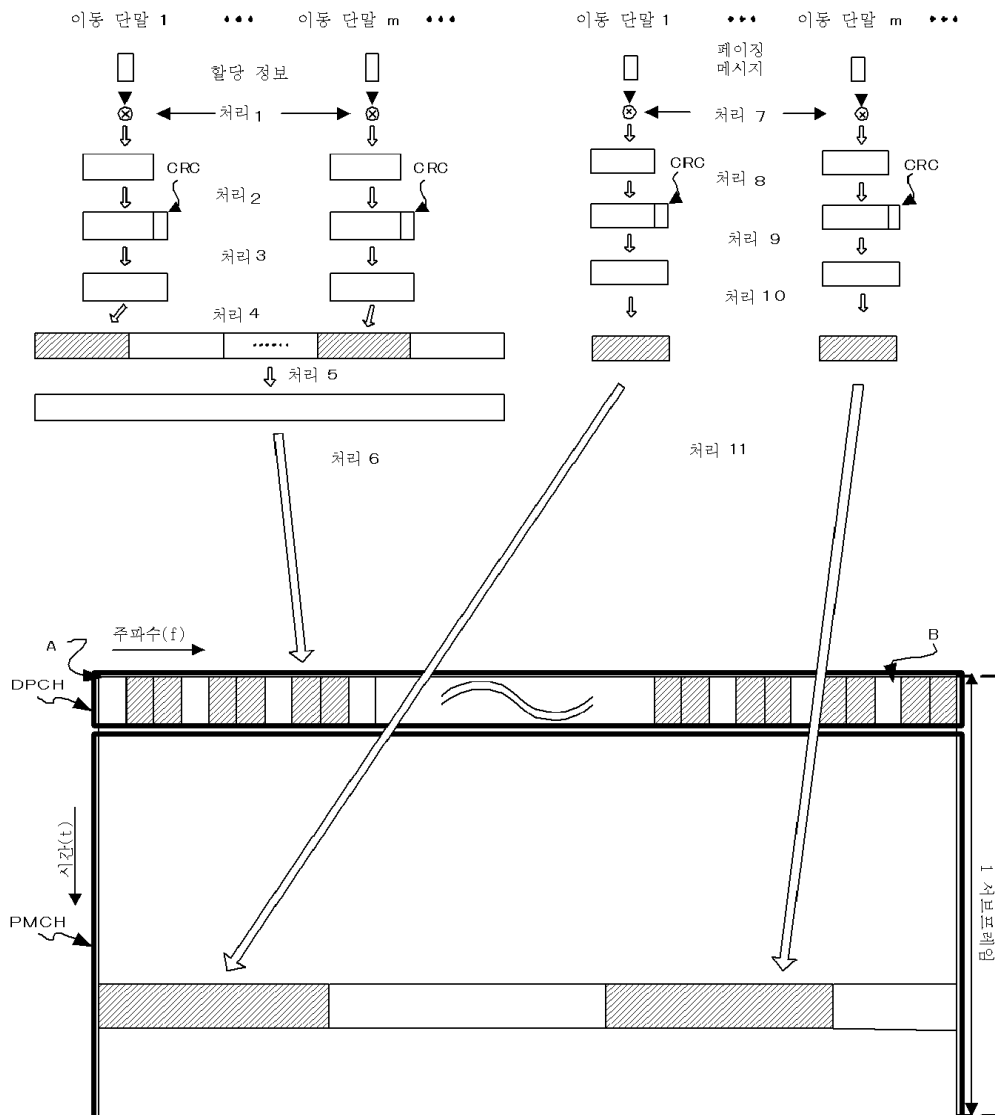
도면99



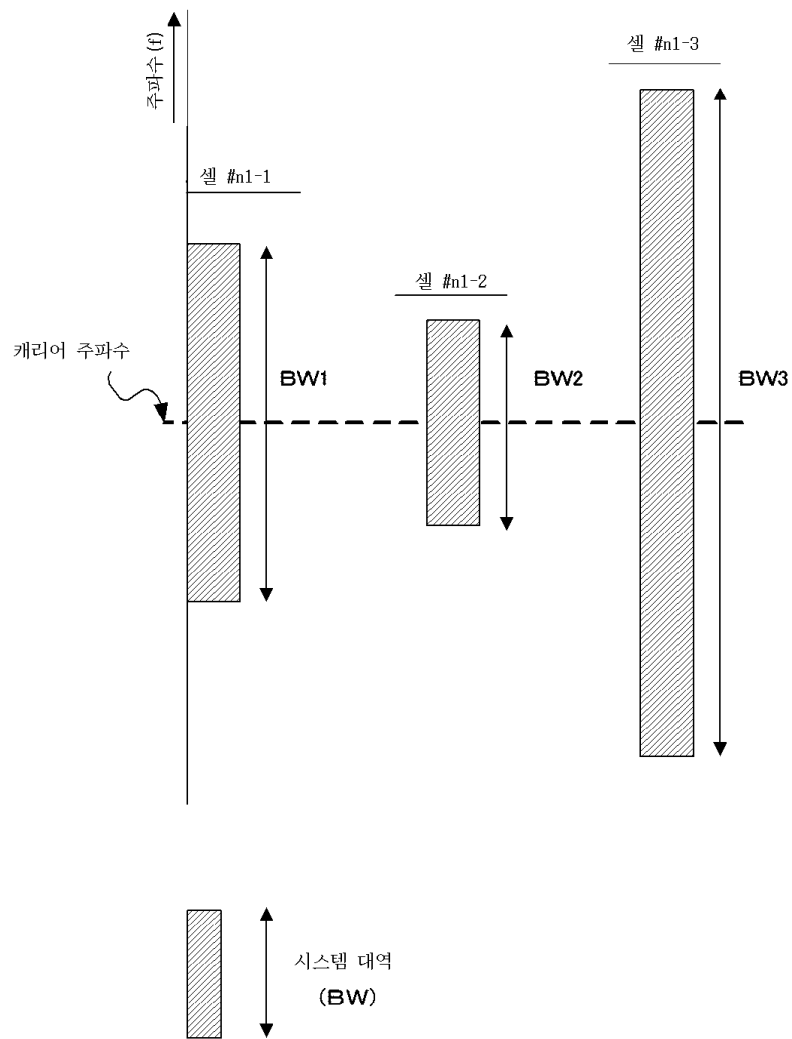
도면100



도면101



도면102



도면103

