



- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) **H04W 72/04** (2009.01)

(21) 출원번호 **10-2012-7026350**

(22) 출원일자(국제) **2011년04월25일**
 심사청구일자 **2016년04월22일**

(85) 번역문제출일자 **2012년10월09일**

(65) 공개번호 **10-2013-0069560**

(43) 공개일자 **2013년06월26일**

(86) 국제출원번호 **PCT/JP2011/002406**

(87) 국제공개번호 **WO 2011/135825**
 국제공개일자 **2011년11월03일**

(30) 우선권주장
 JP-P-2010-103487 2010년04월28일 일본(JP)
 JP-P-2010-223903 2010년10월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
WO2010033065 A1*
 Huawei, 'LTE non-CA based HetNet support' ,
 3GPP TSG RAN WG1 meeting #60bis, R1-101982,
 Beijing, China, April 12-16, 2010.*
 ZTE, 'Improvement on MBSFN subframe
 signalling' , TSG-RAN2#63, R2-083974, Jeju
 Island, SouthKorea, 22nd July 2008.*
KR1020090032184A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰비시덴키 가부시키키가이샤
 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3
 고

(72) 발명자
마에다 미호
 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3
 고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 나이

모치즈키 미쓰루
 일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3
 고 미쓰비시덴키 가부시키키가이샤 나이

(74) 대리인
이화익, 김홍두

전체 청구항 수 : 총 9 항

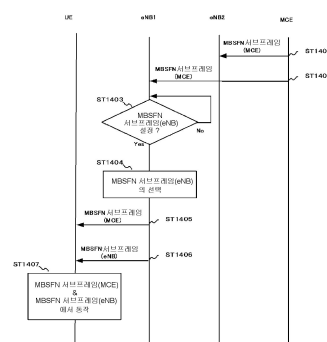
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 이동체 통신 시스템

(57) 요약

이동체 통신 시스템은 UE와 무선통신하는 복수의 eNB 및 이들을 제어하는 MCE를 포함한다. MCE는 전력 측정용의 참조 신호를 통상보다도 낮은 빈도로 UE에 송신하는 무선 리소스인 MBSFN 서브프레임(MCE)을 eNB에 지시하고, eNB는 MCE로부터 지시된 MBSFN 서브프레임(MCE) 이외에, 통상보다도 낮은 빈도로 참조 신호를 UE에 송신하는 무선 리소스인 MBSFN 서브프레임(eNB)을 지정하고, MBSFN 서브프레임(MCE) 및 MBSFN 서브프레임(eNB)에 있어서 참조 신호를 UE에 송신한다. 이에 따라, 전력 측정용의 참조 신호를 통상보다도 저빈도로 송신할 수 있어, 인프라의 소비전력을 저감할 수 있다.

대표도 - 도14



명세서

청구범위

청구항 1

이동 단말과, 기지국과, 상기 기지국의 주변의 주변 기지국을 구비하고, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network) 용과 MBSFN이외의 채널 다중을 행하는 통신 시스템에 있어서, 상기 기지국은, 상기 주변 기지국에 관한 주변 기지국 정보 및 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임을 송신하고, 상기 이동 단말은, 상기 주변 기지국 정보를 사용하여 상기 주변 기지국의 측정을 행하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임은, 상기 기지국에 의해 설정되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 기지국은, 상기 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호를 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 주변 기지국 정보는, 상기 주변 기지국의 MBSFN 서브프레임 설정을 포함하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 5

MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN이외의 채널 다중이 행해지는 통신 시스템에 구비되는 기지국에 있어서, 주변 기지국에 관한 주변 기지국 정보 및 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임을 이동 단말에 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 하향 간섭 회피를 위해 사용되는 MBSFN 서브프레임으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호를 송신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 주변 기지국 정보는, 상기 주변 기지국의 MBSFN 서브프레임 설정을 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 9

MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN이외의 채널 다중이 행해지는 통신 시스템에 구비되는 이동 단말에 있어서,

기지국으로부터 송신된 주변 기지국에 관한 주변 기지국 정보를 사용하여 상기 주변 기지국의 측정을 행하는 것을 특징으로 하는 이동 단말.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 복수의 이동단말과 기지국 사이에서 무선통신을 실시하는 이동체 통신 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[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 송신이 고속화를 한층 더 실현하는 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)의 서비스가 개시되고 있다. 더구나, 상향 방향의 데이터 송신을 한층 더 고속화하기 위해 HSUPA(High Speed Uplink Packet Access) 방식에 대해서도 서비스가 개시되고 있다. W-CDMA는, 이동체 통신 시스템의 규격화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정해진 통신방식이며, 릴리스 8판의 규격서가 정리되어 있다.

[0003] 또한, 3GPP에 있어서, W-CDMA와는 다른 통신방식으로서, 무선 구간에 대해서는 「롱텀 에볼루션」(Long Term Evolution LTE), 코어 네트워크(간단히 네트워크라고도 칭한다)를 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 사용하

고 있는 것에 대해, LTE는 하향 방향은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 상향 방향은 SC-FDMA(Single Career 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, 패킷통신 방식으로 된다.

[0004]

LTE는 W-CDMA의 코어 네트워크(GPRS)와는 다른 새로운 코어 네트워크를 사용해서 통신 시스템이 구성되기 때문에, W-CDMA 망과는 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, 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 대해 뉴스나 일기예보나, 모바일 방송 등 대용량 방송 콘텐츠가 송신된다. 이것을 1대다(Point to Multipoint) 서비스라고도 한다.

[0005]

3GPP에서의, LTE 시스템에 있어서의 전체적인 아키텍처(Architecture)에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1에 기재되어 있다. 전체적인 아키텍처(비특허문헌 1 4. 6. 1장)에 대해서도 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 중단된다면, 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 Signal, 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 접속되고, 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. MME(103)은 이동단말이 대기 상태 및, 액티브 상태(Active State)일 때에, 트래킹 에어리어(Tracking Area) 리스트의 관리를 행한다. S-GW(104)은 한개 또는 복수의 기지국(102)과 유저 데이터의 송수신을 행한다. S-GW(104)은 기지국 사이의 핸드오버시, 로컬한 이동성의 앵커 포인트(Mobility Anchor Point)가 된다. 더구나 P-GW(PDN Gateway)가 존재하여, 유저마다의 패킷 필터링이나 UE-ID 어드레스의 할당 등을 행한다.

[0006]

이동단말(101)과 기지국(102) 사이의 제어 프로토콜 RRC은, 통지(Broadcast), 페이징(paging), RRC 접속 매니지먼트(RRC connection management) 등을 행한다. RRC에 있어서의 기지국과 이동단말의 상태로서, RRC_Idle, RRC_CONNECTED가 있다. RRC_IDLE에서는, PLMN(Public Land Mobile Network) 선택, 시스템 정보(System information, SI)의 통지, 페이징(paging), 셀 재선택(cell reselection), 모빌리티 등이 행해진다. RRC_CONNECTED에서는, 이동단말은 RRC 접속(connection)을 갖고, 네트워크와의 데이터의 송수신을 행할 수 있고, 또한, 핸드오버(Handover, HO), 인접 셀(Neighbour cell)의 매저먼트 등이 행해진다. RRC_IDLE를 간단히 IDLE, 대기 상태라고도 칭한다. RRC_CONNECTED를 간단히 CONNECTED라고도 칭한다.

[0007]

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(Subframe)으로 분할된다. 서브프레임은, 2개의 같은 크기의 슬롯(slot)으로 분할된다. 무선 프레임마다 1번째와 6번째의 서브프레임에 하향 동기신호(Downlink Synchronization Signal: SS)가 포함된다. 동기신호에는 제1동기신호(Primary Synchronization Signal: P-SS)와 제2동기신호(Secondary Synchronization Signal: S-SS)가 있다. 서브프레임 단위로 MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)용과 MBSFN 이외의 채널의 다중이 행해진다. MBSFN 송신(MBSFN Transmission)이란, 동시에 복수의 셀로부터 동일한 파형의 송신에 의해 실현되는 동시 방송 송신 기술(simulcast transmission technique)이다. MBSFN 영역(MBSFN Area)의 복수의 셀로부터의 MBSFN 송신은, 이동단말에 의해 1개의 송신인 것으로 보인다. MBSFN이란, 이와 같은 MBSFN 송신을 서포트하는 네트워크이다. 이후, MBSFN 송신용의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(MBSFN subframe)이라고 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 프레임은, 할당 주기(radioFrameAllocationPeriod)로 반복된다. MBSFN 서브프레임은, 할당 주기와 할당 오프셋(radioFrameAllocationOffset)에 의해 정의된 무선 프레임으로 MBSFN을 위해 할당되는 서브프레임으로, 멀티미디어 데이터를 전송하기 위한 서브프레임이다. 이하 식 (1)을 만족하는 무선 프레임이 MBSFN 서브프레임을 포함하는 무선 프레임이다.

[0008] 식(1) $SFN \bmod radioFrameAllocationPeriod = radioFrameAllocationOffset$

[0009] MBSFN 서브프레임의 할당은 6비트로 행해진다. 가장 좌측의 비트는 서브프레임 2번째(#1)의 MBSFN 할당을 정의한다. 2번의 비트는 서브프레임 3번째(#2), 3번째의 비트는 서브프레임 4번째(#3), 4번째의 비트는 서브프레임 7번째(#6), 5번째의 비트는 서브프레임 8번째(#7), 6번째의 비트는 서브프레임 9번째(#8)의 MBSFN 할당을 정의한다. 이 비트가 「1」을 표시하는 경우, 대응하는 서브프레임이 MBSFN을 위해 할당되는 것을 표시한다.

[0010] 3GPP에서의, LTE 시스템에 있어서의 채널 구성에 관한 현재의 결정 사항이, 비특허문헌 1에 기재되어 있다. CSG 셀(Closed Subscriber Group cell)에 있어서도 non-CSG 셀과 동일한 채널 구성이 사용되는 것으로 상정되어 있다. 물리 채널(Physical channel)에 대해(비특허문헌 1 5장) 도 4를 사용하여 설명한다. 도 4는, LTE 방식의 통신 시스템에서 사용되는 물리 채널을 설명하는 설명도이다. 도 4에 있어서, 물리 통지 채널(Physical Broadcast channel: PBCH)(401)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. BCH 트랜스포트 블록(transport block)은 40ms 간격 중의 4개의 서브프레임에 매핑된다. 40ms 타이밍의 명백한 시그널링은 없다. 물리 제어 채널 포맷 인디케이터 채널(Physical Control format indicator channel: PCFICH)(402)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신된다. PCFICH는, PDCCHs를 위해 사용하는 OFDM 심볼의 수에 대해 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 통지한다. PCFICH는 서브프레임마다 송신된다. 물리 하향 제어 채널(Physical downlink control channel: PDCCH)(403)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PDCCH는, 리소스 할당(allocation), DL-SCH(도 5에 도시되는 트랜스포트 채널의 1개인 하향 공유 채널)에 관한 HARQ 정보, PCH(도 5에 도시되는 트랜스포트 채널의 1개인 페이징 채널)을 통지한다. PDCCH는, 상향 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant)를 운반한다. PDCCH는, 상향 송신에 대한 응답 신호인 ACK/Nack을 운반한다. PDCCH는 L1/L2 제어신호로도 불린다. 물리 하향 공유 채널(Physical downlink shared channel: PDSCH)(404)은, 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PDSCH는 트랜스포트 채널인 DL-SCH(하향 공유 채널)이나 트랜스포트 채널인 PCH가 매핑되어 있다. 물리 멀티캐스트 채널(Physical multicast channel: PMCH)(405)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PMCH는 트랜스포트 채널인 MCH(멀티캐스트 채널)이 매핑되어 있다.

[0011] 물리 상향 제어 채널(Physical Uplink control channel: PUCCH)(406)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PUCCH는 하향 송신에 대한 응답 신호(response signal)인 ACK/Nack을 운반한다. PUCCH는 CQI(Channel Quality indicator) 리포트를 운반한다. CQI란 수신한 데이터의 품질, 또는 통신로 품질을 표시하는 품질정보이다. 또한 PUCCH는, 스케줄링 리퀘스트(Scheduling Request: SR)를 운반한다. 물리 상향 공유 채널(Physical Uplink shared channel: PUSCH)(407)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PUSCH는 UL-SCH(도 5에 도시된 트랜스포트 채널의 1개인 상향 공유 채널)이 매핑되어 있다. 물리 HARQ 인디케이터 채널(Physical Hybrid ARQ indicator channel: PHICH)(408)은 기지국(102)으로부터 이동단말(101)에 송신되는 하향 채널이다. PHICH는 상향 송신에 대한 응답인 ACK/Nack을 운반한다. 물리 랜덤 액세스 채널(Physical random access channel: PRACH)(409)은 이동단말(101)로부터 기지국(102)에 송신되는 상향 채널이다. PRACH는 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble)을 운반한다.

[0012] 하향 레퍼런스 시그널(Reference signal)은, 이동체 통신 시스템으로서 기지의 심볼이다. 이동단말의 물리 레이어의 측정으로서, 레퍼런스 심볼의 수신 전력(Reference symbol received power: RSRP)이 있다.

[0013] 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 채널과 하향 물리 채널 사이의 매핑을 나타낸다. 도 5b에는 상향 트랜스포트 채널과 상향 물리 채널 사이의 매핑을 나타낸다. 하향 트랜스포트 채널에 대해 통지 채널(Broadcast channel: BCH)은 그 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)으로도 불린다. 이동단말의 저소비전력화를 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) 전체에의 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) 전체에의 통지에 사용된다. 멀티 셀 송신에 있어서의 MBMS 서비스(MTCH와 MCCH)의 SFN 합성을 서포트한다. 준정적인 리소스 할당을 서포트한다. MCH는 PMCH에 매핑된다.

[0014] 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 한정되어 있다. 충돌의 리스크가 있다. RACH는 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)에 매핑된다.

[0015] HARQ에 대해 설명한다. 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 품질향상을 한층 더 얻는 것도 가능하다. 재송의 방법의 일례를 설명한다. 수신측에서 수신 데이터를 정확하게 디코딩할 수 없었을 경우(CRC Cyclic Redundancy Check 에러가 발생한 경우(CRC=NG)), 수신측으로부터 송신측에 「Nack」을 송신한다. 「Nack」을 수신한 송신측은 데이터를 재송한다. 수신측에서 수신 데이터를 정확하게 디코딩할 수 있었던 경우(CRC 에러가 발생하지 않은 경우(CRC=OK)), 수신측으로부터 송신측에 「Ack」을 송신한다. 「Ack」을 수신한 송신측은 다음 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 착상에 근거하고 있다. 또한, HARQ 방식의 다른 예로서 IR(Incremental Redundancy)이 있다. IR이란 용장도를 증가시키는 것이며, 재송에 있어서 패리티 비트를 송신함으로써 초송과 조합해서 용장도를 증가시켜, 오류정정 기능에 의해 품질을 향상시키는 것이다.

[0016] 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 채널 사이의 매핑을 나타낸다. 도 6b에는 상향 로지컬 채널과 상향 트랜스포트 채널 사이의 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 모르는 경우에 사용된다. 논리 채널인 PCCH는 트랜스포트 채널인 페이징 채널(PCH)에 매핑된다. 공유 제어 채널(Common control channel: CCCH)은 이동단말과 기지국 사이의 송신 제어 정보를 위한 채널이다. CCCH는 이동단말이 네트워크와의 사이에서 RRC 접속(connection)을 갖고 있지 않는 경우에 사용된다. 하향 방법에서는, CCCH는 트랜스포트 채널인 하향 공유 채널(DL-SCH)에 매핑된다. 상향 방향에서는, CCCH는 트랜스포트 채널인 상향 공유 채널(UL-SCH)에 매핑된다.

[0017] 멀티캐스트 제어 채널(Multicast control channel: MCCH)은 1대다의 송신을 위한 하향 채널이다. 네트워크로부터 이동단말에의 1개 또는 몇개의 MTCH용의 MBMS 제어 정보의 송신을 위해 사용되는 채널이다. MCCH는 MBMS 수신중인 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 네트워크 사이의 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 1대1 통신의 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 이동단말에의 트래픽 데이터 송신을 위한 하향 채널이다. MTCH는 MBMS 수신중인 이동단말에만 사용되는 채널이다. MTCH는 하향 공유 채널(DL-SCH) 또는 멀티캐스트 채널(MCH)에 매핑된다.

[0018] GCI란, 글로벌 셀 식별자(Global Cell Identity)를 말한다. LTE 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)에 있어서 CSG셀(Closed Subscriber Group cell)이 도입된다. CSG에 대해 이하 설명한다(비특허문헌 3 3. 1장). CSG(Closed Subscriber Group)이란, 이용 가능한 가입자를 오퍼레이터가 특정하고

있는 셀(특정 가입자용 셀)이다. 특정된 가입자는, PLMN(Public Land Mobile Network)의 한 개 이상의 E-UTRAN 셀에 액세스하는 것이 허가된다. 특정된 가입자가 액세스가 허가되어 있는 1개 이상의 E-UTRAN셀을 "CSG cell(s)"로 부른다. 단, PLMN에는 액세스 제한이 있다. CSG셀이란, 고유의 CSG 아이덴티티(CSG identity: CSG ID, CSG-ID)를 통지하는 PLMN의 일부이다. 미리 이용 등록하고, 허가된 가입자 그룹의 멤버는, 액세스 허가 정보인 CSG-ID를 사용해서 CSG셀에 액세스한다.

[0019] CSG-ID는 CSG셀이나 셀에 의해 통지된다. 이동체 통신 시스템에 CSG-ID는 복수 존재한다. 그리고, CSG-ID는, CSG 관련 멤버의 액세스를 쉽게 하기 위해 이동단말 (UE)에 의해 사용된다. 이동단말의 위치 추적은, 1개 이상의 셀로 이루어진 구역을 단위로 행해진다. 위치 추적은, 대기 상태라도 이동단말의 위치를 추적하여, 호출하는(이동단말이 착호한다) 것을 가능하게 하기 위해서이다. 이 이동단말의 위치 추적을 위한 구역을 트래킹 에어리어로 부른다. CSG 화이트 리스트(CSG White List)란, 가입자가 속하는 CSG셀의 모든 CSG ID가 기록되어 있는, USIM(Universal Subscriber Identity Module)에 격납된 리스트이다. CSG 화이트 리스트는, 허가 CSG 리스트(Allowed CSG ID List)로 불리는 일도 있다.

[0020] 「적절한 셀」(Suitable cell)에 대해 이하 설명한다(비특허문헌 3 4. 3장). 「적절한 셀」(Suitable cell)이란, UE가 통상(normal) 서비스를 받기 위해 캠프온(Camp ON)하는 셀이다. 그와 같은 셀은, (1) 셀은 선택된 PLMN이나 등록된 PLMN, 또는 「Equivalent PLMN 리스트」의 PLMN의 일부일 것, (2) NAS(non-access stratum)에 의해 제공된 최신 정보에서 이하의 조건을 더 만족할 것, (a) 그 셀이 금지된(barred) 셀이 아닐 것. (b) 그 셀이 "로밍을 위한 금지된 LAs" 리스트의 일부가 아니고, 적어도 1개의 트래킹 에어리어(Tracking Area: TA)의 일부일 것. 그 경우, 그 셀은 상기 (1)을 만족할 필요가 있다, (c) 그 셀이, 셀 선택 평가기준을 만족하고 있을 것, (d) 그 셀이, CSG셀로서 시스템 정보(System Information: SI)에 의해 특정된 셀에 관해서는, CSG-ID는 UE의 「CS 화이트 리스트」(CSG WhiteList)의 일부일 것(UE의 CSG WhiteList 중에 포함될 것).

[0021] 「억셉터블 셀」(Acceptable cell)에 대해 이하 설명한다(비특허문헌 3 4. 3장), 이것은, UE가 한정된 서비스(긴급통보)를 받기 위해 캠프온하는 셀이다. 그와 같은 셀은 이하의 모든 요건을 만족하는 것으로 한다. 즉, E-UTRAN 네트워크에서 긴급통보를 개시하기 위한 최소의 세트의 요건을 이하에 나타낸다. (1) 그 셀이 금지된(barred)셀이 아닐 것. (2) 그 셀이, 셀 선택 평가기준을 만족하고 있을 것.

[0022] 셀에 캠프온(camp on)한다는 것은, UE가 셀 선택/재선택(cell selection/reselection) 처리를 완료하고, UE가 시스템 정보와 페이징 정보를 모니터하는 셀을 선택한 상태이다.

[0023] 3GPP에 있어서, Home-NodeB(Home-NB, HNB), Home-eNodeB(Home-eNB, HeNB)로 불리는 기지국이 검토되고 있다. UTRAN에 있어서의 HNB, 또는 E-UTRAN에 있어서의 HeNB은, 예를 들면, 가정, 법인, 상업용의 액세스 서비스를 위한 기지국이다. 비특허문헌 4에 HeNB 및 HNB에의 액세스의 3가지 다른 모드가 개시되어 있다. 오픈 액세스 모드(Open access mode)와 클로즈드 액세스 모드(Closed access mode)와 하이브리드 액세스 모드(Hybrid access mode)이다. 각각의 모드는 이하와 같은 특징을 갖는다. 오픈 액세스 모드에서는, HeNB나 HNB은 통상의 오퍼레이터의 노멀 셀로서 조작된다. 클로즈드 액세스 모드에서는, HeNB나 HNB이 CSG셀로서 조작된다. 이것은 CSG 멤버만 액세스가능한 CSG셀이다. 하이브리드 액세스 모드에서는, 비CSG 멤버도 동시에 액세스 허가되어 있는 CSG셀이다. 하이브리드 액세스 모드의 셀(하이브리드 셀이라고도 칭한다)은, 바꿔 말하면, 오픈 액세스 모드와 클로즈드 액세스 모드의 양쪽을 서포트하는 셀이다.

[0024] 3GPP에서는, 릴리스10으로서 「롱텀 에벌루션 어드밴스드」(Long Term Evolution Advanced: LTE-A)의 규격 책정이 진행되고 있다(비특허문헌 6, 비특허문헌 7).

[0025] LTE-A 시스템에서는, 높은 통신 속도, 셀 엣지에서의 높은 스루풋, 새로운 커버리지 에어리어 등을 얻기 위해, 릴레이(Relay, 릴레이 노드(RN))를 서포트하는 것이 검토되고 있다. 릴레이 노드는 도너 셀(Donor cell, Donor eNB, DeNB)을 거쳐 무선 액세스 네트워크에 무선으로 접속된다. 도너 셀의 범위 내에서 NW로부터 릴레이 노드에의 링크는 네트워크로부터 UE에의 링크와 동일한 주파수 밴드를 공유한다. 이 경우 릴리스8의 UE도 이 도너 셀에 접속하는 것을 가능하게 한다. 도너 셀과 릴레이 노드 사이의 링크를 백홀 링크(backhaul link)로 칭하고, 릴레이 노드와 UE 사이의 링크를 액세스 링크(access link)로 칭한다.

[0026] FDD에 있어서의 백홀 링크의 다중방법으로서, DeNB으로부터 RN에의 송신은 하향(DL) 주파수 밴드에서 행해지고, RN으로부터 DeNB에의 송신이 상향(UL) 주파수 밴드에서 행해진다. 릴레이에 있어서 리소스의 분할방법으로서, DeNB으로부터 RN에의 링크와 RN으로부터 UE에의 링크가 한개의 주파수 밴드에서 시분할다중되고, RN

으로부터 DeNB에의 링크와 UE로부터 RN에의 링크도 한개의 주파수 밴드에서 시분할다중된다. 이와 같이 함으로써, 릴레이에 있어서, 릴레이의 송신이 자 릴레이의 수신에 간섭하는 것을 방지할 수 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

- [0027] (비특허문헌 0001) 3GPP TS 36. 300 V9. 2. 0 4. 6. 1장, 4. 6. 2장, 5장, 6장, 10. 7장
- (비특허문헌 0002) 3GPP TS 36. 331 V9. 1. 0
- (비특허문헌 0003) 3GPP TS 36. 304 V9. 1. 0 3. 1장, 4. 3장, 5. 2. 4장
- (비특허문헌 0004) 3GPP S1-083461
- (비특허문헌 0005) 3GPP R2-082899
- (비특허문헌 0006) 3GPP TR 36. 814 V9. 0. 0
- (비특허문헌 0007) 3GPP TR 36. 912 V9. 0. 0
- (비특허문헌 0008) 3GPP R1-095011
- (비특허문헌 0009) 3GPP TS 36. 443 V9. 0. 0
- (비특허문헌 0010) 3GPP R1-100275
- (비특허문헌 0011) 3GPP R1-101620

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 3GPP에서는, 인프라(infrastructure)의 소비전력 저감(Energy Saving)에 대해 논의가 되고 있다. MBSFN 서브프레임을 사용하고, CRS의 송신 시간을 삭감함으로써, 기지국의 소비전력 저감을 꾀하는 것이 검토되고 있다.
- [0029] 본 발명의 목적은, 인프라의 소비전력을 보다 효율적으로 저감할 수 있는 이동체 통신 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0030] 본 발명은, 이동단말과 무선통신하는 복수의 기지국 및 이들 복수의 기지국을 제어하는 기지국 제어장치를 포함하는 이동체 통신 시스템으로서,
- [0031] 상기 기지국 제어장치는, 전력 측정용의 참조 신호를 통상보다도 낮은 빈도로 상기 이동단말에 송신하기 위한 무선 리소스인 저빈도 리소스를, 상기 기지국에 지시하고,
- [0032] 상기 기지국은, 상기 기지국 제어장치로부터 지시된 저빈도 리소스 이외에, 통상보다도 낮은 빈도로 상기 참조 신호를 상기 이동단말에 송신하기 위한 무선 리소스인 저빈도 리소스를 지정하고,
- [0033] 상기 기지국은, 상기 기지국 제어장치로부터 지시된 저빈도 리소스, 및 스스로 추가 지정한 저빈도 리소스에 있어서, 통상보다도 낮은 빈도로 상기 참조 신호를 상기 이동단말에 송신하는 것을 특징으로 하는 이동체 통신 시스템이다.

발명의 효과

[0034]

본 발명에 따르면, 기지국 제어장치로부터 지시된 무선 리소스 이외에 기지국이 스스로 추가 지정한 무선 리소스에 있어서도, 전력 측정용의 참조 신호를 통상보다도 저빈도로 송신할 수 있어, 인프라의 소비전력을 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035]

- 도 1은 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 현재 3GPP에서 논의되고 있는 이동체 통신 시스템의 전체적인 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 8은 본 발명에 관한 이동단말(71)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 9는 본 발명에 관한 기지국(72)의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 10은 본 발명에 관한 MME의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 11은 본 발명에 관한 HeNBGW의 구성을 나타낸 블록도이다.
- 도 12는 LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말(UE)이 행하는 셀 서치의 개략을 나타낸 흐름도이다.
- 도 13은 현재 3GPP에서 논의되고 있는 E-MBMS의 이론적인 아키텍처를 도시한 도면이다.
- 도 14는 실시형태 1의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 15는 실시형태 1의 변형예 1의 과제를 설명하는 로케이션도이다.
- 도 16은 실시형태 1의 변형예 1의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 17은 실시형태 1의 변형예 2의 과제를 설명하는 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 18은 실시형태 1의 변형예 2의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 19는 실시형태 1의 변형예 3을 사용한 경우의 우선순위의 정보의 구체적인 예이다.
- 도 20은 실시형태 1의 변형예 3의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 21은 실시형태 1의 변형예 5의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 22는 현재 3GPP에서 논의되고 있는 페이징 오케이전의 발생 패턴이다.
- 도 23은 실시형태 3과 실시형태 1의 변형예 1과 조합하여 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 24는 실시형태 3의 변형예 1의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는 도면이다.
- 도 25는 실시형태 3의 변형예 2의 해결책을 사용한 경우의 이동체 통신 시스템의 시퀀스 예를 설명하는

도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 실시형태 1.

[0037] 도 7은, 현재 3GPP에 있어서 논의되고 있는 LTE 방식의 이동체 통신 시스템의 전체적인 구성을 나타낸 블록도이다. 현재 3GPP에 있어서는, CSG(Closed Subscriber Group)셀(e-UTRAN의 Home-eNodeB(Home-eNB, HeNB), UTRAN의 Home-NB(HNB))과 non-CSG셀(e-UTRAN의 eNodeB(eNB), UTRAN의 NodeB(NB), GERAN의 BSS)을 포함한 시스템의 전체적인 구성이 검토되고 있고, e-UTRAN에 대해서는, 도 7과 같은 구성이 제안되어 있다(비특허문헌 1 4. 6. 1.장).

[0038] 도 7에 대해 설명한다. 이동단말(UE)(71)은 기지국(72)과 송수신을 행한다. 기지국(72)은 eNB(72-1)과, Home-eNB(72-2)에 분류된다. eNB(72-1)은 MME(73)와 S1 인터페이스에 의해 접속되어, eNB와 MME 사이에서 제어 정보가 통신된다. 한개의 eNB(72-1)에 대해 복수의 MME(73)이 접속되어도 된다. eNB 사이는 X2 인터페이스에 의해 접속되어, eNB 사이에서 제어 정보가 통신된다.

[0039] Home-eNB(72-2)은 MME(73)와 S1 인터페이스에 의해 접속되어, Home-eNB와 MME 사이에서 제어 정보가 통신된다. 한개의 MME에 대해 복수의 Home-eNB가 접속된다. 또는, Home-eNB(72-2)은 HeNBGW(Home-eNB GateWay)(74)을 거쳐 MME(73)과 접속된다. Home-eNB(72-2)과 HeNBGW(74)는 S1 인터페이스에 의해 접속되고, HeNBGW(74)과 MME(73)은 인터페이스 S1을 거쳐 접속된다. 한개 또는 복수의 Home-eNB(72-2)이 한개의 HeNBGW(74)과 접속되어, S1 인터페이스를 거쳐 정보가 통신된다. HeNBGW(74)은 한개 또는 복수의 MME(73)과 접속되어, S1 인터페이스를 거쳐 정보가 통신된다.

[0040] 더구나 현재 3GPP에서는 이하와 같은 구성이 더 검토되고 있다. Home-eNB(72-2) 사이의 X2 인터페이스는 서포트되지 않는다. MME(73)로부터는, HeNBGW(74)은 eNB(72-1)로서 보인다. Home-eNB(72-2)로부터는, HeNBGW(74)는 MME(73)로서 보인다. Home-eNB(72-2)가 HeNBGW(74)을 거쳐 EPC에 접속되는지 아닌지에 관계없이, Home-eNB(72-2)과 EPC 사이의 S1 인터페이스는 동일하다. MME(73)을 걸치는 것과 같은, Home-eNB(72-2)에 의 모빌리티, 또는 Home-eNB(72-2)로부터의 모빌리티는 서포트되지 않는다. Home-eNB(72-2)은 유일한 셀을 서포트한다.

[0041] 도 8은, 본 발명에 관한 이동단말(도 7의 단말(71))의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 8에 나타낸 이동단말의 송신처리를 설명한다. 우선, 프로토콜 처리부(801)로부터의 제어 데이터, 어플리케이션부(802)로부터의 유저 데이터가 송신 데이터 버퍼부(803)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(803)에 보존된 데이터는 인코더부(804)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실시된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(803)로부터 변조부(805)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코더부(804)에서 인코드 처리된 데이터는 변조부(805)에서 변조처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(806)에 출력되어, 무선 송신 주파수로 변환된다. 그후, 안테나(807)로부터 기지국(72)에 송신 신호가 송신된다. 또한, 이동단말(71)의 수신처리는 이하와 같이 실행된다. 기지국(72)으로부터의 무선신호가 안테나(807)에 의해 수신된다. 수신 신호는, 주파수 변환부(806)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되고, 복조부(808)에 있어서 복조처리가 행해진다. 복조후의 데이터는 디코더부(809)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(801)로 건네지고, 유저 데이터는 어플리케이션부(802)로 건네진다. 이동단말의 일련의 처리는 제어부(810)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(810)는, 도면에서는 생략하고 있지만, 각 부(801~809)와 접속되어 있다.

[0042] 도 9는, 본 발명에 관한 기지국(도 7의 기지국(72))의 구성을 나타낸 블록도이다. 도 9에 나타낸 기지국의 송신처리를 설명한다. EPC 통신부(901)는, 기지국(72)과 EPC(MME(73), HeNBGW(74) 등) 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 타기지국 통신부(902)는, 다른 기지국과의 사이의 데이터의 송수신을 행한다. Home-eNB(72-2) 사이의 X2 인터페이스는 서포트되지 않는 방향이기 때문에, Home-eNB(72-2)에서는, 타기지국 통신부(902)가 존재하지 않는 것도 생각된다. EPC 통신부(901), 타기지국 통신부(902)는 각각 프로토콜 처리부(903)와 정보의 교환을 행한다. 프로토콜 처리부(903)로부터의 제어 데이터, 또한 EPC 통신부(901)와 타기지국 통신부(902)로부터의 유저 데이터 및 제어 데이터가 송신 데이터 버퍼부(904)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(904)에 보존된 데이터는 인코더부(905)로 건네져, 오류정정 등의 인코드 처리가 실시된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(904)로부터 변조부(906)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코드된 데이터는 변조부(906)에서 변조처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(907)로 출력되어,

무선 송신 주파수로 변환된다. 그후, 안테나(908)에서 한개 또는 복수의 이동단말(71)에 대해 송신 신호가 송신된다. 또한, 기지국(72)의 수신처리는 이하와 같이 실시된다. 한개 또는 복수의 이동단말(71)로부터의 무선신호가 안테나(908)에 의해 수신된다. 수신 신호는 주파수 변환부(907)에서 무선 수신 주파수로부터 베이스밴드 신호로 변환되고, 복조부(909)에서 복조 처리가 행해진다. 복조된 데이터는 디코더부(910)로 건네져, 오류정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(903) 또는 EPC 통신부(901), 타기지국 통신부(902)로 건네지고, 유저 데이터는 EPC 통신부(901), 타기지국 통신부(902)로 건네진다. 기지국(72)의 일련의 처리는 제어부(911)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(911)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(901~910)와 접속되어 있다.

[0043] 현재 3GPP에 있어서 논의되고 있는 Home-eNB(72-2)의 기능을 이하에 나타낸다(비특허문헌 1 4. 6. 2 장). Home-eNB(72-2)은 eNB(72-1)과 동일한 기능을 갖는다. 덧붙여 HeNBGW(74)과 접속하는 경우, 이하에 나타낸 기능을 갖는다. 적당한 서빙 HeNBGW(74)을 발견하는 기능을 갖는다. Home-eNB(72-2)은 1개의 HeNBGW(74)에 유일하게 접속한다, 즉, HeNBGW(74)과의 접속의 경우에는, Home-eNB(72-2)에서 S1 인터페이스에 있어서의 Flex 기능을 사용하지 않는다. Home-eNB(72-2)가 HeNBGW(74)에 접속되면, 동시에 다른 HeNBGW(74)나 다른 MME(73)에 접속하지 않는다. Home-eNB(72-2)의 TAC과 PLMN ID는, HeNBGW(74)에 의해 서포트된다. Home-eNB(72-2)을 HeNBGW(74)에 접속하면, 「UE attachment」에서의 MME(73)의 선택은, Home-eNB(72-2) 대신에 HeNBGW(74)에 의해 행해진다. Home-eNB(72-2)은 네트워크 계획 없음으로 배치될지도 모른다. 따라서 Home-eNB(72-2)은 1개의 지리적인 영역으로부터 다른 지리적인 영역으로 옮겨질지도 모른다. 따라서 위치에 따른 다른 HeNBGW(74)에 접속할 필요가 있을지도 모른다.

[0044] 도 10은, 본 발명에 관한 MME(Mobility Management Entity)의 구성을 나타낸 블록도이다. PDN GW 통신부(1001)는 MME(73)과 PDN GW 사이의 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1002)는 MME(73)과 기지국(72) 사이를 S1 인터페이스에 의한 데이터의 송수신을 행한다. PDN GW로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저 데이터는 PDN GW 통신부(1001)로부터 유저 플레인 처리부(1003) 경유로 기지국 통신부(1002)에 건네져, 1개 또는 복수의 기지국(72)에 송신된다. 기지국(72)으로부터 수신한 데이터가 유저 데이터인 경우, 유저 데이터는 기지국 통신부(1002)로부터 유저 플레인 처리부(1003) 경유로 PDN GW 통신부(1001)로 건네져, PDN GW로 송신된다.

[0045] PDN GW로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 PDN GW 통신부(1001)로부터 제어 플레인 제어부(1005)로 건네진다. 기지국(72)으로부터 수신한 데이터가 제어 데이터인 경우, 제어 데이터는 기지국 통신부(1002)로부터 제어 플레인 제어부(1005)로 건네진다. HeNBGW 통신부(1004)는, HeNBGW(74)이 존재하는 경우에 설치되고, 정보 종별에 따라, MME(73)과 HeNBGW(74) 사이의 인터페이스(IF)에 의한 데이터의 송수신을 행한다. HeNBGW 통신부(1004)로부터 수신한 제어 데이터는 HeNBGW 통신부(1004)로부터 제어 플레인 제어부(1005)로 건네진다. 제어 플레인 제어부(1005)에서의 처리의 결과는, PDN GW 통신부(1001) 경유로 PDN GW로 송신된다. 또한, 제어 플레인 제어부(1005)에서 처리된 결과는, 기지국 통신부(1002) 경유로 S1 인터페이스에 의해 1개 또는 복수의 기지국(72)으로 송신되고, 또한 HeNBGW 통신부(1004) 경유로 1개 또는 복수의 HeNBGW(74)로 송신된다.

[0046] 제어 플레인 제어부 1005에는, NAS 시큐리티부(1005-1), SAE 베어러 콘트롤부(1005-2), 아이들 스테이트 Idle State) 모빌리티 관리부(1005-3) 등이 포함되고, 제어 플레인에 대한 처리 전반을 행한다. NAS 시큐리티부(1005-1)는 NAS(Non-Access Stratum) 메시지의 시큐리티 등을 행한다. SAE 베어러 콘트롤부(1005-2)는 SAE(System Architecture Evolution)의 베어러의 관리 등을 행한다. 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1005-3)는, 대기(LTE-IDLE 상태, 간단히 아이들이라고도 불린다) 상태의 모빌리티 관리, 대기 상태시의 페이징 신호의 생성 및 제어, 산하의 1개 또는 복수의 이동단말(71)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. MME에 접속되는 Home-eNB(72-2)의 CSG의 관리와 CSG-ID의 관리, 그리고 화이트리스트 관리를, 아이들 스테이트 모빌리티 관리부(1005-3)에서 행해도 된다. CSG-ID의 관리에서는, CSG-ID에 대응하는 이동단말과 CSG셀의 관계가 관리(추가, 삭제, 갱신, 검색)된다. 예를 들면, 어떤 CSG-ID에 유저 액세스 등록된 한개 또는 복수의 이동단말과 이 CSG-ID에 속하는 CSG셀의 관계이어도 된다. 화이트리스트 관리에서는, 이동단말과 CSG-ID의 관계가 관리(추가, 삭제, 갱신, 검색)된다. 예를 들면, 화이트리스트에는, 어떤 이동단말이 유저 등록한 한개 또는 복수의 CSG-ID가 기억되어도 된다. 이들 CSG에 관한 관리는 MME(73) 내부의 다른 부분에서 행해져도 된다. MME(73)의 일련의 처리는 제어부(1006)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1006)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1001~

1005)와 접속되어 있다.

[0047] 현재 3GPP에 있어서 논의되고 있는 MME(73)의 기능을 이하에 나타낸다(비특허문헌 1 4. 6. 2장). MME(73)은 CSG(Closed Subscriber Groups)의 멤버의 1개, 또는 복수의 이동단말의 액세스 콘트롤을 행한다. 페이지의 최적화(Paging optimisation)의 실행을 옵션으로서 인식한다.

[0048] 도 11은, 본 발명에 관한 HeNBGW의 구성을 나타낸 블록도이다. EPC 통신부(1101)는 HeNBGW(74)과 MME(73) 사이를 S1 인터페이스에 의한 데이터의 송수신을 행한다. 기지국 통신부(1102)는 HeNBGW(74)과 Home-eNB(72-2) 사이를 S1 인터페이스에 의한 데이터의 송수신을 행한다. 로케이션 처리부(1103)는, EPC 통신부(1101) 경유로 건네진 MME(73)로부터의 데이터 중 레지스트레이션 정보 등, 복수의 Home-eNB에 송신하는 처리를 행한다. 로케이션 처리부(1103)에서 처리된 데이터는, 기지국 통신부(1102)로 건네져, 한개 또는 복수의 Home-eNB(72-2)에 S1 인터페이스를 거쳐 송신된다. 로케이션 처리부(1103)에서의 처리를 필요로 하지 않고 통과(투과)시키는 것 뿐인 데이터는, EPC 통신부(1101)로부터 기지국 통신부(1102)로 건네져, 한개 또는 복수의 Home-eNB(72-2)에 S1 인터페이스를 거쳐 송신된다. HeNBGW(74)의 일련의 처리는 제어부(1104)에 의해 제어된다. 따라서 제어부(1104)는 도면에서는 생략하고 있지만 각 부(1101~1103)와 접속되어 있다.

[0049] 현재 3GPP에 있어서 논의되고 있는 HeNBGW(74)의 기능을 이하에서 나타낸다(비특허문헌 1 4·6·2장). S1 어플리케이션에 대해 릴레이한다. Home-eNB(72-2)에의 MME(73)의 절차의 일부분이지만, 이동단말(71)에 관계되지 않는 S1 어플리케이션에 대해 중단한다. HeNBGW(74)이 배치될 때, 이동단말(71)에 무관계인 절차가 Home-eNB(72-2)과 HeNBGW(74) 사이, 그리고 HeNBGW(74)과 MME(73) 사이를 통신된다. HeNBGW(74)과 다른 노드 사이에서 X2 인터페이스는 설정되지 않는다. 페이지의 최적화(Paging optimisation)의 실시를 옵션으로서 인식한다.

[0050] 다음에, 이동체 통신 시스템에 있어서의 일반적인 셀 서치방법의 일례를 나타낸다. 도 12는, LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말(UE)이 행하는 셀 서치로부터 대기동작까지의 개략을 나타낸 흐름도이다. 이동단말에서 셀 서치가 개시되면, 스텝 ST1201에서 주변의 기지국으로부터 송신되는 제1동기신호(P-SS), 제2동기신호(S-SS)를 사용해서 슬롯 타이밍, 프레임 타이밍의 동기를 취한다. P-SS와 S-SS 모두, 동기신호(SS)에는 셀마다 할당된 PCI(Physical Cell Identity)에 1대1 대응하는 싱크로니제이션 코드가 할당되어 있다. PCI의 수는 현재 504가지가 검토되고 있고, 이 504가지의 PCI를 사용해서 동기를 취하는 동시에, 동기가 취해진 셀의 PCI를 검출(특정)한다. 다음에, 동기가 취해진 셀에 대해, 스텝 ST1202에서, 기지국으로부터 셀마다 송신되는 참조 신호 RS(cell-specific Reference Signal: CRS)을 검출하여 수신 전력(RSRP라고도 불린다)의 측정을 행한다. 참조 신호 RS에는 PCI와 1대1에 대응한 코드가 사용되고 있고, 그 코드로 상관을 취함으로써 다른 셀과 분리할 수 있다. 스텝 ST1201에서 특정한 PCI로부터 이 셀의 RS용의 코드를 도출함으로써, RS를 검출하여, RS 수신 전력을 측정하는 것이 가능해진다. 다음에, 스텝 ST1203에서, 스텝 ST1202까지에서 검출된 한 개 이상의 셀 중에서, RS의 수신 품질이 가장 좋은 셀(예를 들면, RS의 수신 전력이 가장 높은 셀, 즉 베스트 셀)을 선택한다. 다음에, 스텝 ST1204에서 베스트 셀의 PBCH를 수신하고, 통지 정보인 BCCH를 얻는다. PBCH 상의 BCCH에는, 셀 구성 정보가 포함되는 MIB(Master Information Block)이 실린다. MIB의 정보로서는, 예를 들면, DL(downlink) 시스템 대역폭(송신 대역폭 설정(transmission bandwidth configuration: dl-bandwidth)라고도 불린다), 송신 안테나 수, SFN(System Frame Number) 등이 있다.

[0051] 다음에, 스텝 ST1205에서, MIB의 셀 구성 정보를 기초로 이 셀의 DL-SCH를 수신하고, 통지 정보 BCCH 내부의 SIB(System Information Block)1을 얻는다. SIB1에는 이 셀에의 액세스에 관한 정보와, 셀 선택에 관한 정보, 다른 SIB(SIBk; $k \geq 2$ 인 정수)의 스케줄링 정보가 포함된다. 또한, SIB1에는 TAC(Tracking Area Code)이 포함된다. 다음에, 스텝 ST1206에서, 이동단말은, 스텝 ST1205에서 수신한 TAC과, 이동단말이 이미 보유하고 있는 TA(Tracking Area)리스트 내의 TAC과 비교한다. 비교한 결과, 스텝 ST1205에서 수신한 TAC이 TA리스트 내에 포함되는 TAC과 동일하면, 이 셀에서 대기 동작으로 들어간다. 비교하여, 스텝 ST1205에서 수신한 TAC이 TA리스트 내에 포함되지 않으면, 이동단말은 이 셀을 통해 코어 네트워크(Core Network, EPC)(MME 등이 포함된다)에, TAU(Tracking Area Update)을 행하기 위해 TA의 변경을 요구한다. 코어 네트워크는, TAU 요구 신호와 함께 이동단말로부터 보내져 오는 이 이동단말의 식별 번호(UE-ID 등)를 기초로, TA리스트의 갱신을 행한다. 코어 네트워크는 이동단말에 갱신후의 TA리스트를 송신한다. 이동단말은 수신한 TA리스트로, 이동단말이 보유하는 TAC리스트를 교체한다(갱신한다). 그후 이동단말은 이 셀에서 대기 동작으로 들어간다.

[0052] LTE나 UMTS(Universal Mobile Telecommunication System)에 있어서는, CSG(Closed Subscriber Group) 셀의 도입이 검토되고 있다. 전술한 것과 같이, CSG셀에 등록한 한개 또는 복수의 이동단말에만 액세스가 허용된다. CSG셀과 등록된 한개 또는 복수의 이동단말이 한개의 CSG을 구성한다. 이와 같이 구성된 CSG에는 CSG-

ID로 불리는 고유의 식별 번호가 붙여진다. 이때, 한개의 CSG에는 복수의 CSG셀이 있어도 된다. 이동단말은 어느 한개의 CSG셀에 등록하면 그 CSG셀이 속하는 CSG의 다른 CSG셀에는 액세스 가능해진다. 또한, LTE에서의 Home-eNB나 UMTS에서의 Home-NB가 CSG셀로서 사용되는 일이 있다. CSG셀에 등록한 이동단말은, 화이트 리스트를 갖는다. 구체적으로는 화이트 리스트는 SIM/USIM에 기억된다. 화이트 리스트에는, 이동단말이 등록한 CSG셀의 CSG 정보가 실린다. CSG 정보로서 구체적으로는, CSG-ID, TAI(Tracking Area Identity), TAC 등이 생각된다. CSG-ID와 TAC가 대응되어 있으면, 어느 한쪽으로 된다. 또한, CSG-ID나 TAC와 GCI(Global Cell Identity)가 대응되어 있으면 GCI라도 된다. 이상으로부터, 화이트 리스트를 갖지 않는(본 발명에 있어서는, 화이트 리스트가 비어 있는(empty)의 경우도 포함한다) 이동단말은, CSG셀에 액세스하는 것은 불가능하고, non-CSG셀 밖에 액세스할 수 없다. 한편, 화이트 리스트를 갖는 이동단말은, 등록한 CSG-ID의 CSG셀에도, non-CSG셀에도 액세스하는 것이 가능해진다.

[0053] 3GPP에서는, 전체 PCI(Physical Cell Identity)을, CSG셀용과 non-CSG셀용으로 분할(PCI 스플릿으로 칭한다)하는 것이 논의되고 있다(비특허문헌 5). 또한 PCI 스플릿 정보는, 시스템 정보로 기지국으로부터 산하의 이동단말에 대해 통지되는 것이 논의되고 있다. PCI 스플릿을 사용한 이동단말의 기본동작을 개시한다. PCI 스플릿 정보를 갖지 않는 이동단말은, 전체 PCI를 사용해서(예를 들면, 504 코드 모두를 사용해서) 셀 서치를 행할 필요가 있다. 이에 대해 PCI 스플릿 정보를 갖는 이동단말은, 해당 PCI 스플릿 정보를 사용해서 셀 서치를 행하는 것이 가능하다.

[0054] 또한 3GPP에서는, 하이브리드 셀을 위한 PCI는, CSG셀용의 PCI 범위 중에는 포함되지 않는 것이 결정되어 있다(비특허문헌 1 10. 7장).

[0055] HeNB 및 HNB에 대하여는 다양한 서비스의 대응이 요구되고 있다. 예를 들면, 오퍼레이터는, 어떤 정해진 HeNB 및 HNB에 이동단말을 등록시키고, 등록한 이동단말에만 HeNB 및 HNB의 셀에의 액세스를 허가함으로써, 이 이동단말이 사용할 수 있는 무선 리소스를 증대시켜 고속에 통신을 행할 수 있도록 한다. 그만큼, 오퍼레이터는 과금료를 통상보다도 높게 설정한다고 하는 서비스이다. 이와 같은 서비스를 실현하기 위해, 등록한(가입한, 멤버가 된) 이동단말만이 액세스할 수 있는 CSG 셀(Closed Subscriber Group cell)이 도입되어 있다. CSG 셀(Closed Subscriber Group cell)은, 상가나 맨션, 학교, 회사 등에 수없이 설치되는 것이 요구된다. 예를 들면, 상가에서는 점포마다, 맨션에서는 방방이, 학교에서는 교실마다, 회사에서는 섹션마다 CSG셀을 설치하고, 각 CSG셀에 등록한 유저만이 이 CSG셀을 사용 가능하게 하는 것과 같은 사용방법이 요구되고 있다. HeNB/HNB은 매크로셀의 커버리지 밖에서의 통신을 보완하기 위해서 뿐만 아니라, 전술한 것과 같은 다양한 서비스의 대응이 요구되고 있다. 이 때문에, HeNB/HNB가 매크로셀의 커버리지 내에 설치되는 경우도 생긴다.

[0056] LTE-A에서 검토되는 기술의 한가지로서, 헤테로지니우스 네트워크(Heterogeneous networks, HetNets)가 추가되었다. 3GPP에서는, 피코 eNB(피코 셀(pico cell)), 핫존셀용의 노드, HeNB/HNB/CSG셀, 릴레이 노드, 리모트 라디오 헤드(RRH)와 같은 저출력 전력의 로컬 에어리어 레인지(Local-area range)의 네트워크 노드(로컬 에어리어 레인지 노드(local area range node), 로컬에리어 노드(local area node), 로컬 노드(local node))를 취급한다. 따라서, 통상의 eNB(매크로셀)에 이와 같은 로컬 에어리어 레인지 노드 한 개 이상을 조합한 네트워크의 운용이 요구된다. 통상의 eNB(매크로셀)에 이와 같은 로컬 에어리어 레인지 노드 한 개 이상을 조합한 네트워크가 헤테로지니우스 네트워크로 불리며, 간접 저감방법, 커패시티 개선방법 등이 검토된다.

[0057] 3GPP에서는, 인프라(infrastructure)의 소비전력 저감(Energy Saving)에 대해 논의가 되어 있다.

[0058] 비특허문헌 8에 이하가 개시되어 있다. 하향 송신을 행하고 있는 동안, 기지국은 송신 전력 증폭기(transmitter power amplifier(PA))의 전원을 온할 필요가 있다. 따라서 하향 송신을 행하고 있는 시간을 짧게 하면, 송신 전력 증폭기의 전원을 오프할 수 있어, 기지국의 저소비전력화를 꾀할 수 있다. 비활성인 이동단말(no-active UE)에 있어서 하향 링크에서 필요한 신호는, CRS, P-SS, S-SS, BCH이다. 이들 신호, 또는 채널 중에서, 하향 송신 시간에 가장 영향을 미치는 신호는, CRS이다. CRS는, 모든 서브프레임에서 송신되기 때문이다. MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임 내에서는 CRS는 보통 4심볼이지만, MBSFN 서브프레임 내의 CRS는 1심볼이다. MBSFN 서브프레임이란, MBSFN을 사용한 송신을 서포트하는 서브프레임이다. 따라서, MBSFN 서브프레임을 사용하면, CRS의 송신 시간을 삭감할 수 있다. 이에 따라, 기지국의 소비전력 저감을 꾀할 수 있다.

[0059] 이때, MBSFN 서브프레임은 1 무선 프레임에 최대 6 서브프레임 구성가능하다(비특허문헌 2).

[0060] 한편, 저소비전력화를 위해, MBSFN 서브프레임을 사용하지 않고, 확장 셀 간헐 송신(extended cell

DTX)이라고 하는 신규 수법이 제안되어 있다. 확장 셀 간헐 송신이란, 무선 프레임마다 1번째의 서브프레임(#0)만 CRS를 송신하고, 그 밖의 서브프레임에서는 CRS는 송신하지 않는다. 또한 이동단말에서는, 셀의 수신 품질(RSRP)을 측정하기 위해, CRS가 아니고 S-SS를 사용하는 것이 제안되어 있다.

[0061] 실시형태 1에서 해결하는 과제에 대해 이하 설명한다.

[0062] 3GPP에서 논의되고 있는, E-MBMS의 논리적인 아키텍처는, 도 13에 나타난 것과 같다. 도 1과 같은 참조 부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다. MCE(Multi-cell/multicast Coordination Entity)(1301)은 논리 요소이며, 다른 네트워크 요소의 일부이어도 된다. MCE는, 산하에 배치된 1개 이상의 기지국을 제어한다. 구체적으로는, 유입 제어(admission control)와, 무선 리소스의 할당을 행한다. 이 무선 리소스란, MBSFN 오퍼레이션이 사용하는 멀티 셀 MBMS 트랜스미션을 위한 MBSFN 영역(MBSFN area) 중의 모든 기지국에 의해 사용되는 무선 리소스이다. 또한 MCE는, 시간과 주파수의 무선 리소스의 할당 이외에, 무선 설정의 상세에 대해 결정한다. 무선 설정의 상세란, 예를 들면, 변조방식이나 코딩방법 등에 관한 설정이다. 이때, MCE는, 기지국에 대해서는 시그널링을 실행하지만, 이동단말에 대해서는 시그널링을 실행하지 않는다.

[0063] MBMS GW(E-MBMS Gateway)(1302)은 논리요소이며, 다른 네트워크 요소의 일부이어도 된다. MBMS GW는, BMSC(Broadcast Multicast Service Center)(1306)과 기지국 사이에 존재한다.

[0064] BMSC(1306)란, MBMS의 유저 서비스의 기능을 담당한다. 이 기능의 구체예로서는, 시큐리티 기능, 동기 프로토콜 기능 등이다. 동기 프로토콜이란, 기지국이 무선 프레임 송신과 패킷 손실의 검출을 가능하게 하는 추가정보를 나르기 위한 방법이다. MBMS GW는, 서비스를 송신하는 각 기지국에 MBMS 패킷을 송신, 또는 통지한다.

[0065] M3 인터페이스(1303)는, MME(103)과 MCE(1301) 사이의 인터페이스로서 정의된다. 제어 플레인의 인터페이스이다. M3 인터페이스(1303)는, E-RAB 레벨 상의 MBMS 세션 제어 시그널링(MBMS Session Control Signalling)을 위한 것이다. 이때, 무선 설정 데이터를 전하는 것에 사용할 수 없다.

[0066] M2 인터페이스(1304)는, MCE(1301)과 eNB(102) 사이의 인터페이스로서 정의된다. 제어 플레인의 인터페이스이다. M2 인터페이스(1304)는, 멀티 셀 송신 모드의 기지국에, 세션 제어 시그널링(Session Control Signalling)을 위한 무선 설정 데이터를 전하기 위해 사용된다.

[0067] M1 인터페이스(1305)는, MBMS GW(1302)과 eNB(102) 사이의 인터페이스로서 정의된다. 유저 플레인의 인터페이스이다. M1 인터페이스(1305)는, 유저 데이터를 전송하기 위한 것이다.

[0068] 3GPP에서 논의되고 있는, MBMS 서브프레임의 설정방법은, 이하에 나타난 것과 같다.

[0069] MCE는 산하의 기지국에 대해, MBMS 스케줄링 정보(MBMS SCHEDULING information)를 사용하여, MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN Subframe Configuration)을 통지한다. 이 MBSFN 서브프레임 설정은, 시스템 정보(SIB 2)를 사용하여, 기지국으로부터 이동단말에 통지된다(비특허문헌 2, 비특허문헌 9).

[0070] 따라서 종래의 기술에서는, MBSFN 서브프레임 설정은, MCE로부터 기지국에 통지되는 동시에, 기지국을 경유해서 이동단말에도 통지되어, MCE 산하의 기지국과 이동단말에서 공통적으로 사용되게 된다.

[0071] 한편, 기지국의 부하 상황은 기지국마다 다르다. 즉, 기지국이 소비전력 저감(Energy Saving) 동작으로 이행하고 싶은 것인, 저부하 상황(low-load라고도 부른다(비특허문헌 10))이나, 부하가 없는 상황(no-load라고도 부른다(비특허문헌 10))은, 기지국마다 개별적으로 발생하는 상황이다.

[0072] 따라서 종래의 기술에서는, MBSFN 서브프레임을 사용해서 기지국의 저소비전력화를 실현하는 경우, 기지국마다의 상황에 따른 MBSFN 서브프레임의 설정이 불가능하여, 효율적인 EnergySaving 동작을 할 수 없다고 하는 과제가 발생한다. MBSFN 서브프레임을 사용한 기지국의 저소비전력화에 대해 이하 설명한다. 기지국이 저소비전력화를 실시하는 경우, 통상의 서브프레임(MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임)보다 CRS의 송신이 적은 MBSFN 서브프레임을 사용함으로써, 송신 전력 증폭기의 전원을 온하는 시간을 짧게 한다.

[0073] 비특허문헌 11에는, 네트워크 파워를 세이브하기 위해, CRS 송신을 감소시켜, 보다 많은 MBSFN 서브프레임을 구성 가능하게 하는 것이 개시되어 있다. 그러나 구체적으로, 설정의 주체를 어떻게 할지, 보다 많은 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 할지, 또한, 구체적으로 어떻게 해서 많은 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 할지의 개시는 없다.

[0074] 실시형태 1에서의 해결책을 이하에 나타낸다.

- [0075] MCE는, MBSFN 서브프레임으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호를, 기지국에 지시한다. MCE로부터 지시된 MBSFN 서브프레임은, 이후, MBSFN 서브프레임(MCE)으로 부르는 일이 있다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호는, 기지국을 경유해서 이동단말에도 통지된다.
- [0076] 기지국은, MBSFN 서브프레임(MCE) 이외에, 스스로 MBSFN 서브프레임으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호를 지정한다. 기지국이 스스로 추가 지정한 MBSFN 서브프레임은, 이후, MBSFN 서브프레임(eNB)라고 부르는 일이 있다. MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호 이외의 서브프레임 번호에서 선택된다. MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호는, 기지국으로부터 이동단말에 통지된다.
- [0077] 이 결과, 기지국은, MBSFN 서브프레임(MCE) 이외에 MBSFN 서브프레임(eNB)을 사용할 수 있다. 특히, MBSFN 서브프레임(MCE) 이외에 MBSFN 서브프레임(eNB)을 사용하여, CRS를 이동단말에 보낼 수 있다. MBSFN 서브프레임에서는 통상보다도 낮은 빈도로 CRS가 보내지기 때문에, 인프라측에서 CRS의 송신 빈도를 저감할 수 있어, 인프라의 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0078] MBSFN 서브프레임(eNB)을 EnergySaving에 사용하는 경우, MBSFN 서브프레임(eNB)을 EnergySaving용 서브프레임으로 불러도 된다. 또한, 기지국이 EnergySaving동작을 행할 때에만, MBSFN 서브프레임(eNB)을 추가 지정 가능으로 해도 된다.
- [0079] 편의상, 이후, 이동단말이, MBSFN 서브프레임 구성을 사용한 서브프레임이라고 인식하는 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(UE)으로 부르는 일도 있다. 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예에 대해, 이하 2개 개시한다.
- [0080] (1) 기지국은, 이동단말에 MBSFN 서브프레임(MCE)과 MBSFN 서브프레임(eNB)을 포함하는 MBSFN 서브프레임의 설정을 통지한다. 즉, 기지국은 MBSFN 서브프레임(UE)의 설정을 통지한다. 이 설정의 통지에는, 통지 정보를 사용한다. 이에 따라, 접속(CONNECTED) 중인 이동단말에 대해서도, 대기(Idle)중인 이동단말에 대해서도 MBSFN 서브프레임 설정을 통지 가능하다고 하는 효과를 얻을 수 있다. 구체적으로는, 통지 정보 중의 SIB2를 사용한다. 이에 따라, 종래의 MBSFN 서브프레임 설정과 동일한 설정방법이 되어, 후방 호환성이 우수한 이동체 통신 시스템의 구축이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0081] (2) 기지국은, 이동단말에 MBSFN 서브프레임(MCE) 설정과는 별개로 MBSFN 서브프레임(eNB) 설정을 통지한다. 기지국으로부터 이동단말에 종래의 기술의 SIB2 중의 MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN-Subframe Configuration)과는 별도로, MBSFN 서브프레임(eNB)용의 서브프레임의 설정을 신설한다. 또는, 종래의 기술의 SIB2 중의 MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN-Subframe Configuration) 내부에, 이 설정이 EnergySaving용인지 아닌지의 인디케이터를 신설해도 된다. 즉, 이동단말은, MBSFN 서브프레임(MCE)과 MBSFN 서브프레임(eNB)에서 설정된 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(UE)이라고 인식한다.
- [0082] 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB)의 선택방법의 구체예를 이하 개시한다.
- [0083] 기지국은, MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로 한다. 기지국은, MBSFN 서브프레임(MCE)에서는, CRS 이외의 리소스로 MBMS 데이터를 송신할 가능성이 있다. 따라서 MBSFN 서브프레임(MCE)을 EnergySaving용으로 사용하였다고 하더라도, CRS의 리소스 이외에서, 기지국은 송신 전력 증폭기의 전원을 온할 필요가 있어, EnergySaving의 효과가 적다. 따라서, 본 방법을 사용하여, MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임을 EnergySaving용 서브프레임으로서 설정함으로써, 저소비전력화의 효과가 큰 이동체 통신 시스템의 구축이 가능해진다.
- [0084] 실시형태 1을 사용한 구체적 동작예를, 도 14를 사용하여 설명한다.
- [0085] 본 동작예에서는, 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다. 또한, 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB)의 선택방법에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다.
- [0086] 스텝 ST1401에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.
- [0087] 스텝 ST1402에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. MCE는 산하의 동일한 MBMS 송신을 행하는 모든 기지국에 대해, 동일한 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. MBSFN 송신을 서포트하기 위해서이다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 2번째의 서브프레임(#1)과 3번째의 서브프레임(#2)이 설정된 것으로 한다.

- [0088] 스텝 ST1403에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정할지 아닌지 판단한다. 설정한다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1404로 이행한다. 설정하지 않는다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1403의 판단을 반복한다. EnergySaving 동작에 MBSFN 서브프레임을 사용하는 경우, 스텝 ST1403에서, EnergySaving 동작을 실시할지 아닌지 판단하는 것으로 해도 된다. 그 경우, 실시한다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1404로 이행한다. 실효하지 않는다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1403의 판단을 반복한다.
- [0089] 스텝 ST1404에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)인 #1, #2와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 선택한다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 7번째의 서브프레임(#6)과 8번째의 서브프레임(#7)이 설정된 것으로 한다.
- [0090] 스텝 ST1405에서 기지국(eNB1)은, 산하의 이동단말에 MBSFN 서브프레임(MCE) 설정을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 #1과 #2를 통지한다.
- [0091] 스텝 ST1406에서 기지국(eNB1)은, 산하의 이동단말에 MBSFN 서브프레임(eNB) 설정을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 #6과 #7을 통지한다.
- [0092] 스텝 ST1407에서 이동단말은, 스텝 ST1405에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1406에서 수신한 MBSFN 서브프레임(eNB)을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다. 본 동작예에 있어서는, #1, #2, #6, #7을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다. MBSFN 프레임 구성은, 도 3에 나타난 개념도와 동일한 것이다.
- [0093] 실시형태 1에 의해 이하의 효과를 얻을 수 있다.
- [0094] MCE로부터 기지국에 통지된 설정 이외에, 기지국이 산하의 이동단말에 대해, 독자적으로 MBSFN 서브프레임을 설정 가능해진다. 이에 따라, 기지국마다 다른 동작 상태에 따라 MBSFN 서브프레임을 설정할 수 있고, CRS를 송신하는 빈도를 조정할 수 있다. 또한, 기지국마다 최적의, 또한 효율이 좋은 EnergySaving 동작을 행하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 네트워크측의 저소비전력화에 공헌할 수 있다.
- [0095] 이때, 상기에서는, 「MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호 이외의 서브프레임 번호에서 선택된다」고 했지만, 「MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호를, MBSFN 서브프레임(MCE)의 번호와 완전히 동일, 또는 중복하는 부분이 있도록 선택된다」로 해도 된다.
- [0096] 그 경우, 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예는 이하이어도 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호와, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호가 완전히 동일한 경우, (1) 기지국은, 이동단말에 MBSFN 서브프레임(MCE)의 설정을 통지한다. (2) 기지국은, 이동단말에 MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정을 통지한다.
- [0097] 그 경우, 이하의 부분을 EnergySaving용 서브프레임으로 불러도 된다. (1) MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 사용해야 할 서브프레임의 번호와, MBSFN 서브프레임(MCE)의 번호의 중복하는 부분을 포함한, MBSFN 서브프레임(eNB)을 EnergySaving용 서브프레임으로 불러도 된다. (2) MBSFN 서브프레임(eNB)으로 설정된 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)의 번호와 중복하지 않는 서브프레임을 EnergySaving용 서브프레임으로 불러도 된다.
- [0098] 이때, MBSFN 서브프레임(MCE)을 EnergySaving용 서브프레임에 포함시켜도 되고, 또는 EnergySaving용 서브프레임으로 해도 된다. 그 경우 기지국은, MBSFN 서브프레임(MCE)에서 송신하는 용으로, MBMS 데이터(채터 데이터, 유저 데이터)를 수신한 경우에도, EnergySaving 동작을 행해도 된다. 기지국은 EnergySaving용 서브프레임으로 설정된 서브프레임에서 CRS 이외의 송신 타이밍으로 송신을 오프해도 된다. 기지국은, EnergySaving용 서브프레임 송신용으로, MBMS GW, 또는 BMSC, 또는 MCE에서 MBMS 데이터를 수신한 경우에도, MBMS 데이터 송신용의 무선 리소스에 있어서 송신 전력 증폭기의 전원을 오프해도 된다. 이에 따라, 기지국이 산하의 이동단말에 대해, 독자적으로 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것이 불가능하더라도, 기지국마다 다른 동작 상태에 따라, MBSFN 서브프레임을 사용한 EnergySaving을 실시하는 것이 가능하게 된다.
- [0099] 또한, MBSFN 서브프레임(MCE)을 Energy Saving용으로 사용해서 좋은지 아닌가를 표시하는 정보를 설치하여, MCE로부터 기지국에 통지해도 된다. 이 정보를 기초로, Energy Saving용에 사용하는 MBSFN 서브프레임을 결정하도록 해도 된다.
- [0100] 이때, 기지국이 EnergySaving 동작 상태일 때에 MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정하는 경우를 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 기지국의 동작 상태에 따라 MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정함으로써, 소비전력을

저감할 수 있다.

- [0101] 또한, CRS의 송신 빈도가 높은 통상의 서브프레임에 비해 CRS의 송신 빈도가 낮은 MBSFN 서브프레임을 사용한 사례에 대해 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니고, 통상보다도 송신 빈도가 낮은 무선 리소스를 사용함으로써, 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0102] 실시형태 1 변형예 1.
- [0103] 실시형태 1을 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.
- [0104] 종래의 기술에 있어서는, 주변 셀 정보로서 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보가 포함된다(비특히 문헌 2). 이 정보는 주변 셀 설정(NeighCellConfig)으로 불리고, 통지 정보의 SIB3, SIB5, 또는 측정 대상(MeasurementObject)에 포함된다. 이 정보는 2비트로 표시된다. 각 비트의 조합의 의미하는 것은 이하와 같다. 「00」이면, 모든 주변 셀에, 서빙 셀과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정이 존재한다는 것이 아닌 것을 나타낸다. 바꿔 말하면, 주변 셀 중에 서빙 셀과는 다른 MBSFN 서브프레임 설정을 갖는 셀이 존재하는 것을 나타낸다. 「10」이면, 모든 주변 셀이, 서빙 셀과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정을 갖거나, 또는 서빙 셀의 MBSFN 서브프레임 설정에 포함되는 MBSFN 서브프레임 설정을 갖는 것을 나타낸다. 「01」이면, 모든 주변 셀에서 MBSFN 서브프레임이 설정되어 있지 않은 것을 나타낸다. 「11」이면, TDD(Time Division Duplex; 시분할복신) 시스템에서, 주변 셀에서 서빙 셀과 비교해서 다른 상향 링크, 또는 하향 링크 할당이 존재하는 것을 나타낸다.
- [0105] 실시형태 1을 사용하여, 기지국이 MBSFN 서브프레임(MCE) 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 설정 가능하게 한 경우, 실제로 기지국이 사용하고 있는 MBSFN 서브프레임과, 이 기지국의 주변 셀이 산하의 이동단말 앞으로 주변 셀 정보로서 통지하고 있는 정보에 어긋남이 생기는 경우가 있다.
- [0106] 종래의 기술에서는, 이동단말은, CRS를 사용해서 셀의 수신 품질(RSRP)을 측정한다. MBSFN 서브프레임과 MBSFN 서브프레임 이외의 서브프레임에서의 CRS의 리소스는 다르다.
- [0107] 따라서 상기, 실제로 기지국이 사용하고 있는 MBSFN 서브프레임과, 이 기지국의 주변 셀이 산하의 이동단말 앞으로 주변 셀 정보로서 통지하고 있는 정보에 어긋남이 생긴 경우, 이동단말에 의한 주변 셀의 측정 결과에 오차가 발생한다. 왜냐하면, 실제로는 CRS가 송신되지 않고 있는 심볼에 대해, 이동단말은 CRS로서 RSRP를 측정할 가능성이 있기 때문이다. 또한, 실제로는 CRS가 송신되고 있는 심볼에 대해, 이동단말은 CRS는 아닌 것으로서 RSRP의 측정에 추가하지 않을 가능성이 있기 때문이다. 이 측정 결과의 오차에 의해, 이동단말이 본래의 베스트 셀과는 다른 셀에 핸드오버하거나, 셀 리셀렉트할 가능성이 있다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효 활용을 도모할 수 없거나, 또는 쓸데없이 높은 상향 송신 전력이 사용되는 것에 의한 상향 간섭 증가라고 하는 과제가 발생한다.
- [0108] 과제가 발생하는 구체예를, 도 15를 사용하여 설명한다. 도 1, 도 13과 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다.
- [0109] 우선, 로케이션에 대해 설명한다. MCE(1301)의 산하에, eNB1(102-1), eNB2(102-2), eNB3(102-3)이 존재한다. MCE(1301)과 eNB1(102-1)은 M2 인터페이스 1304-1로 접속되고, MCE(1301)과 eNB2(102-2)는 M2 인터페이스 1304-2로 접속되고, MCE(1301)과 eNB3(102-3)은 M2 인터페이스 1304-3으로 접속된다. eNB1(102-1) 산하에 이동단말 1(101-1)이 존재하고, eNB2(102-2) 산하에 이동단말 2(101-2)가 존재하고, eNB3(102-3) 산하에 이동단말 3(101-3)이 존재한다.
- [0110] eNB1(101-1)의 주변 셀로서는, eNB2(101-2)와 eNB3(101-3)이 존재하는 것으로 한다. eNB2(101-2)의 주변 셀로서는, eNB1(101-1)과 eNB3(101-3)이 존재하는 것으로 한다. eNB3(101-3)의 주변 셀로서는, eNB1(101-1)과 eNB2(101-2)가 존재하는 것으로 한다.
- [0111] 다음에, 과제가 발생하는 상황에 대해 도 14, 도 15를 사용하여 설명한다. 도 14에서는 도 15의 eNB3(101-3)이 생략되어 있는 것으로 한다. MCE(1301)은 산하의 기지국인 eNB1(102-1), eNB2(102-2), eNB3(102-3)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다(도 14의 스텝 ST1401, 스텝 ST1402 해당). 예를 들면, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 2번째의 서브프레임(#1)과 3번째의 서브프레임(#2)이 설정된 것으로 한다. eNB1(102-1)이, EnergySaving 동작을 실시하는 것으로 하여, MBSFN 서브프레임(eNB)을 구성한 것으로 한다(도 14의 스텝 ST1404 해당). 여기에서는, MBSFN 서브프레임(MCE)인 #1, #2와는 다른 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(eNB)으로 한다. 예를 들면, MBSFN 서브프레임(eNB)을 7번째의 서브프레임(#6)과 8번째의 서브프레임(#7)이 설정된 것

으로 한다.

[0112] 한편, eNB1(102-1)을 주변 셀에 갖는 eNB2(102-2)는, eNB1(102-1)의 MBSFN 서브프레임(eNB)을 알 리가 없다. 따라서, MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보(주변 셀 정보의 일종)로서 시그널링 비트 「10」이 eNB2(102-2)로부터 산하의 이동단말 2(101-2)에 통지되는 것이 생각된다. 여기에서의 시그널링 비트 「10」은, 모든 주변 셀(eNB1, eNB3)이, 자 셀(eNB2)과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정을 갖거나, 또는 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정에 포함되는 MBSFN 서브프레임 설정을 갖는 것을 나타낸다. MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보(주변 셀 정보의 일종)를 수신한 이동단말 2(101-2)는, 주변 셀로서 eNB1(101-1), eNB3(101-3)이 서빙 셀과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정을 갖거나, 또는 서빙 셀의 MBSFN 서브프레임 설정에 포함되는 MBSFN 서브프레임 설정을 갖는 것으로 하여, 레퍼런스 심볼의 수신 전력(RSRP)을 측정한다. 즉, 이동단말 2는, MCE로부터 통지된 MBSFN 서브프레임(MCE)인 #1과 #2에 대해, 1심볼의 CRS를 사용해서 RSRP를 측정하고, MBSFN 서브프레임(MCE) 이외의 서브프레임에 대해, 예를 들면, 4심볼의 CRS를 사용해서 RSRP를 측정한다. 한편, eNB1(101-1)은, #1, #2, #6, #7에 대해 MBSFN 서브프레임 구성을 사용해서 동작을 행하고 있다. 즉 eNB1(101-1)은, #1, #2, #6, #7에 대해 1심볼의 CRS를 송신하고, 그 이외의 서브프레임에서는 4심볼의 CRS를 송신한다.

[0113] 이상과 같이, 이동단말 2에 의한 주변 셀 측정에 있어서 eNB1의 측정에 있어서 이하와 같은 오차가 생긴다. 서브프레임 #6과 #7에 대해, 실제로 eNB1이 CRS를 송신하고 있지 않는 3심볼에 대해, 이동단말 2는 RSRP의 측정 대상으로 포함시켜 버린다. 따라서 이동단말 2에 있어서 eNB1의 RSRP값이 실제의 값보다 낮아지는 것이 생각된다. 이에 따라, 이동단말 2에 있어서 베스트 셀이 eNB1인 상황하에서도, eNB1과는 다른 셀로 리셀렉트, 또는 핸드오버하는 것이 생각된다. 이에 따라, 무선 리소스의 유효활용을 꾀할 수 없거나, 또는 쓸데없이 높은 상향 송신 전력이 사용되는 것에 의한 상향 간섭 증가라고 하는 과제가 발생한다.

[0114] 실시형태 1의 변형예 1에서의 해결책을 이하에 나타낸다. 실시형태 1의 해결책과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 설명하고 있지 않는 부분에 대해서는 실시형태 1과 동일한 것으로 한다.

[0115] 기지국은, 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 주변 셀에 통지한다. 주변 셀 정보는 이 정보를 기초로 갱신되어, 산하의 이동단말에 통지된다. 이 이동단말은, 상기 주변 셀 정보를 사용하여, 주변 셀 측정을 실행한다.

[0116] 주변 셀에의 통지는, MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정한 경우에만 실시해도 된다. 또한, MBSFN 서브프레임(MCE)과 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 설정한 경우에만 실시해도 된다.

[0117] 주변 셀에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정의 구체예를 이하 6개 개시한다. (1) 실시형태 1에서 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예 (1)를 사용한 경우의 MBSFN 서브프레임(UE). (2) 실시형태 1에서 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예 (2)를 사용한 경우의 MBSFN 서브프레임(eNB). MBSFN 서브프레임(MCE)을 함께 통지해도 된다. (3) MBSFN 서브프레임(eNB) 중, MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임. (4) MCE의 지시와는 별도로 MBSFN 서브프레임을 구성으로 하였는지 아닌지의 정보. 즉, MCE의 지시와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로 하였는지 아닌지의 정보. (5) MCE의 지시와는 별도로 MBSFN 서브프레임을 구성으로 한 취지의 정보. 즉 MCE의 지시와는 별도로 MBSFN 서브프레임(eNB)을 구성한 취지의 정보. (6) MCE의 지시와는 별도로 MBSFN 서브프레임을 구성으로 하고 있지 않은 취지의 정보. 즉 MCE의 지시와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로 하고 있지 않은 취지의 정보.

[0118] 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예에 대해 이하 3개 개시한다. (1) 기지국은, 주변 셀에 X2 인터페이스를 사용해서 통지한다. (2) 기지국은, MME에 S1 인터페이스를 사용해서 통지한다. 이 MME는, 이 기지국의 주변 셀에 S1 인터페이스를 사용해서 통지한다. (3) 기지국은, MCE에 M2 인터페이스를 사용해서 통지한다. 이 MCE는 M3 인터페이스를 사용해서 MME에 통지한다. 이 MME는, 상기 기지국의 주변 셀에 S1 인터페이스를 사용해서 통지한다.

[0119] 주변 셀의 선정방법의 구체예에 대해 이하 5개 개시한다. (1) 기지국의 주변 무선환경의 측정 결과에 근거하여 결정한다. 주변 무선환경의 구체예로서는, 주변 셀의 측정 결과가 있다. 주변 셀의 측정 결과의 구체예로서는, 수신 품질, 수신 전력, 패스 로스 등이 있다. 기지국은, 주변 무선환경의 측정 결과에 있어서, 어떤 기지국의 수신 품질, 또는 수신 전력이 어떤 임계값 이상(또는 임계값보다 크면)이면, 이 기지국을 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀로서 선택한다. 또는, 기지국은, 주변 무선환경의 측정 결과에 있어서, 어떤 기지국의 패스 로스가 어떤 임계값 미만(또는 이하)이면, 이 기지국을 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀로서 선택한다. (2) 산하의 이동단말부터의 메저먼트 리포트에 의해 판단한다. 예를 들면,

메저먼트 리포트에 의해, 자 셀보다 수신 품질이 양호한 것으로 보고된 셀을 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀로서 선택한다. 수신 품질이 양호하다는 것은, 예를 들면 자 셀보다 수신 전력이 높은 경우, 자 셀보다 패스 로스가 낮은 경우 등이 있다. (3) 핸드오버처(타겟 셀로도 불린다)로 선택된 적이 있는 셀을 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀로서 선택한다. (4) 셀 리셀렉트처로 선택된 적이 있는 셀을 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀로서 선택한다. (5) 이 기지국을 주변 셀에 포함하고 있는 기지국을 선택한다.

[0120] 주변 셀 정보를 갱신하는 주체의 구체예에 대해 이하 2개 개시한다. (1) 이 통지를 수신한 기지국이, 주변 셀 정보를 갱신한다. 본 예는, 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예 (1)과 친화성이 높다. 왜냐하면, 이 통지가 MME를 경유하지 않고, 직접 기지국으로 통지되기 때문이다. (2) 이 통지를 수신한 MME가, 이 통지를 송신한 기지국을 주변 셀로 하는 기지국의 주변 셀 정보를 갱신한다. 본 예는, 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예 (2) (3)과 친화성이 높다. 왜냐하면, 이 통지가 MME를 경유하기 때문이다.

[0121] 실시형태 1의 변형예 1을 사용한 구체적 동작예를, 도 16을 사용하여 설명한다. 도 14와 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다. 로케이션은, 상기 도 15를 사용하여 설명한 로케이션과 동일한 것으로 하여, 설명을 생략한다.

[0122] 본 동작예에서는, 주변 셀에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정에서 구체예 (3)을 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀의 선정방법에서 구체예 (5)를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀 정보를 갱신하는 주체에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다.

[0123] 스텝 ST1601에서 기지국(eNB1)은, MME에 MBSFN 서브프레임 설정의 정보로서, MBSFN 서브프레임(eNB) 중 MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)은, #1, #2이다. 또한 MBSFN 서브프레임(eNB)은, #6, #7이다. 따라서, 스텝 ST1601에서 기지국(eNB1)으로부터 MME에 통지되는 정보는, #6과 #7이 된다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용한다.

[0124] 스텝 ST1602에서 MME는, 기지국(eNB1)의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 셀을 선택한다. 기지국(eNB1)을 주변 셀에 포함하고 있는 기지국을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, eNB2(101-2)의 주변 셀로서 eNB1(101-1)과 eNB3(101-3)이 존재하고, eNB3(101-3)의 주변 셀로서 eNB1(101-1)과 eNB2(101-2)가 존재한다. 따라서, 스텝 ST1602에서 MME는, eNB2(101-2)와 eNB3(101-3)을 선택한다. 이후 eNB3(101-3)에 대해서는, eNB2(101-2)와 동일한 것으로 하여 설명을 생략한다.

[0125] 스텝 ST1603에서 MME는, 스텝 ST1602에서 선택한 기지국의 주변 셀 정보를 갱신한다. 주변 셀 정보로서의 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보를 갱신한다. MME는, 이 갱신에 스텝 ST1601에서 수신한 정보를 기초로 결정해도 된다. MME는, 스텝 ST1601에서, eNB1이 MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임의 구성으로 한 것을 판단할 수 있다. 본 동작예에 있어서, eNB2(101-2)의 MBSFN 서브프레임 설정은, 스텝 ST1401에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)이다. 따라서 #1과 #2가 된다. 따라서, MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보(eNB2의 주변 셀 정보)를, 모든 주변 셀에 있어서 서빙 셀(eNB2)과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정이 꼭 존재한다는 것은 아닌 것을 표시하는 정보로, MME가 변경(갱신)한다. 주변 셀 정보로서 종래의 기술을 사용한 것으로 하면, 시그널링 비트 「00」으로 변경(갱신)한다.

[0126] 스텝 ST1604에서, MME는, 스텝 ST1602로 선택한 기지국에 대해, 스텝 ST1603에서 갱신한 주변 셀 정보를 통지한다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용해도 된다.

[0127] 스텝 ST1605에서, 갱신한 주변 셀 정보를 수신한 eNB2(103-2)는, 산하의 이동단말 2에 갱신후의 주변 셀 정보를 통지한다.

[0128] 스텝 ST1607에서, 갱신후의 주변 셀 정보를 수신한 이동단말 2는, 이 갱신후의 주변 셀 정보를 사용하여, 주변 셀 측정을 행한다. 구체예로서는, 이동단말 2는, 서빙 셀(eNB2)과 다른 MBSFN 서브프레임 설정을 행하고 있는 기지국이, 주변 셀 중에 존재하는 것으로 하여 주변 셀 측정을 행한다.

[0129] 실시형태 1의 변형예 1에 의해, 실시형태 1의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다. MCE로부터 기지국에 통지된 설정 이외에, 기지국이 산하의 이동단말에 대해, 독자적으로 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 한 경우에도, 이 기지국 주변의 셀로부터 통지되는 주변 셀 정보를 갱신 가능해진다. 따라서 독자적으로 MBSFN 서브프레임을 설정한 기지국의 주변 셀 산하의 이동단말에 있어서, 독자적으로 MBSFN 서브프레임을 설정한 기지국을 대상으로 하는 주변 셀 측정에 있어서, MBSFN 서브프레임을 독자적으로 설정한 것이 이유에 의한 RSRP 측

정오차가 발생하지 않게 된다. 이에 따라, 이동단말이 본래의 베스트 셀과는 다른 셀에 핸드오버하거나, 셀 리셀렉트하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 무선 리소스의 쓸데없는 발생을 방지하여, 쓸데없이 높은 상향 송신 전력을 사용할 수 있는 것을 방지하는 것이 가능해진다.

[0130] 실시형태 1 변형예 2.

[0131] 실시형태 1을 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

[0132] 단위시간당에 송신하지 않으면 안되는, MBMS에 관한 데이터가 증가한 것에 의해, MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 설정의 변경을 행하는 경우를 검토한다.

[0133] MBMS의 데이터의 증가에 의해, MCE에서 설정되는 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 설정의 변경이 행해진다. 그것에 따라, 어떤 궁리도 실시하지 않으면, 이 MCE 산하의 기지국으로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN-subframe Configuration)을 변경하는 것이 필요하게 된다. 이에 따라, 시스템 정보의 변경이 발생한다. 따라서 기지국으로부터 이동단말에 대해, 페이징에 의해 시스템 정보 변경(systemInfoModification)이 통지된다(비특허문헌 2). 페이징에 의한 시스템 정보 변경을 수신한 이동단말은, 이 이동단말이 예를 들어 대기중이라도, 갱신후의 시스템 정보를 수신할 필요가 있다(비특허문헌 2). 대기중인 이동단말은 간헐 수신을 행함으로써 저소비전력화를 꾀하고 있다. 따라서 시스템 정보의 수신을 위한 간헐 수신 중단에 의해, 이동단말의 소비전력의 증가가 발생한다.

[0134] 과제가 발생하는 구체예를, 도 17을 사용하여 설명한다. 도 14와 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다.

[0135] 본 구체예에서는, 실시형태 1에서 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법으로서, 이동단말에 MBSFN 서브프레임(MCE)과 MBSFN 서브프레임(eNB)을 포함하는 MBSFN 서브프레임을 설정한다, 즉, 기지국은 MBSFN 서브프레임(UE)을 설정하는 구성 (1)을 채용한 경우를 설명한다.

[0136] 스텝 ST1701에서, 기지국(eNB1)은, 산하의 이동단말에, 스텝 ST1402에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1404에서 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)을 포함하는 MBSFN 서브프레임(UE)을 통지한다. 본 구체예에 있어서는, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 #1과 #2와 #6과 #7을 통지한다.

[0137] 스텝 ST1702에서 이동단말은, 스텝 ST1701에서 수신한 MBSFN 서브프레임(UE)을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다. 본 구체예에 있어서는, #1, #2, #6, #7을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다. MBSFN 프레임은, 도 3에 나타낸 개념도와 동일하게 구성된다.

[0138] 스텝 ST1703에서, MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 설정을 변경할 필요가 있는지 아닌지를 판단한다. 변경이 필요한 경우, 스텝 ST1704로 이행한다. 변경이 필요하지 않은 경우, 스텝 ST1703의 판단을 반복한다. 아울러 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시킬 필요가 있는지 아닌지를 판단해도 된다. 그 경우, 증가시킬 필요가 있는 경우, 스텝 ST1704로 이행한다. 또한 증가시킬 필요가 없는 경우, 스텝 ST1703의 판단을 반복한다.

[0139] 스텝 ST1704에서, MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 구체예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 #1, #2, #8을 선택한 것으로 한다. 즉, #8을 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 추가하는 것으로 한다.

[0140] 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST1704에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.

[0141] 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST1704에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 이후 eNB2에 대해서는, eNB1과 동일한 것으로 하여 설명을 생략한다.

[0142] 스텝 ST1707에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있는지 아닌지 판단한다. 갱신할 필요가 있는 경우, 스텝 ST1708로 이행한다. 갱신할 필요가 없는 경우, 스텝 ST1707의 판단을 반복한다. 본 구체예에 있어서는, 스텝 ST1701에서 산하의 이동단말에 통지하고 있다, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임은, #1과 #2와 #6과 #7이다. 한편, 스텝 ST1706에서, MCE에서 MBSFN 서브프레임(MCE)로서 #1, #2, #8을 수신하고 있다. 따라서, MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1404에서 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)을 포함하는 MBSFN 서브프레임(UE)으로서는, #1과 #2와 #6과 #7과 「#8」이 된다. 따라서, 본 구체예에 있어서는, 스텝 ST1707에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있다고 판단한다.

- [0143] 스텝 ST1708에서 기지국(eNB1)은, 산하의 이동단말에 페이지징을 사용하여, 산하의 이동단말에 시스템 정보 변경 통지를 행한다.
- [0144] 스텝 ST1709에서 이동단말은, 시스템 정보 변경 통지를 수신하였는지 아닌지의 판단을 행한다. 수신한 경우, 스텝 ST1711로 이행한다. 수신하지 않는 경우, 스텝 ST1709의 판단을 반복한다. 본 구체예에 있어서는, 스텝 ST1708에서 시스템 정보 변경 통지가 행해지고 있으므로, 스텝 ST1709에서 시스템 정보 변경 통지를 수신한 것으로 판단되어, 스텝 ST1711로 이행한다.
- [0145] 스텝 ST1710에서 기지국(eNB1)은, 산하의 이동단말에 스텝 ST1706에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1404에서 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)을 포함하는 MBSFN 서브프레임(UE)을 통지한다. 본 구체예에 있어서는, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 #1과 #2와 #6과 #7과 「#8」을 통지한다.
- [0146] 스텝 ST1711에서 이동단말은, 시스템 정보의 수신을 행한다. 본 수신은, 이동단말이 예를 들어 대기중이라도 실행된다.
- [0147] 이상과 같이, 어떤 공리도 실시하지 않으면, MBMS의 데이터량이 변동할 때마다 기지국의 시스템 정보 변경이 행해지고, 갱신후의 시스템 정보를 수신하기 위해 이동단말에 의한 간헐 수신 of 중단이 발생한다. 이에 따라, 이동단말의 소비전력의 증가가 발생한다.
- [0148] 실시형태 1의 변형예 2에서의 해결책을 이하에 나타낸다. 실시형태 1의 해결책과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 설명하고 있지 않는 부분에 대해서는 실시형태 1과 동일한 것으로 한다.
- [0149] 기지국은, 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 MCE에 통지한다. MCE는 MBSFN 서브프레임의 설정을 갱신하는 경우에, 이 정보를 사용해서 조정을 행한다.
- [0150] MCE에의 통지는, MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정한 경우에만 실시해도 된다. 또한, MBSFN 서브프레임(MCE)과 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 설정한 경우에만 실시해도 된다.
- [0151] MCE에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정의 구체예를 이하 3개 개시한다. (1) 실시형태 1에서 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예 (1)을 사용한 경우의 MBSFN 서브프레임(UE). (2) 실시형태 1에서 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정방법의 구체예 (2)를 사용한 경우의 MBSFN 서브프레임(eNB). MBSFN 서브프레임(MCE)을 함께 통지해도 된다. (3) MBSFN 서브프레임(eNB) 중, MBSFN 서브프레임(MCE)과는 다른 서브프레임.
- [0152] MCE가 행하는 조정의 구체예를 이하 2개 개시한다. (1) MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 경우, 기지국으로부터 통지를 받은 기지국의 MBSFN 서브프레임 설정 내에서, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우, 이 서브프레임을 증가시키는 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. (2) MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 감소시키는 경우, 기지국으로부터 통지를 받은 MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우, 이 서브프레임을 감소시키는 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. 이 조정은, MCE 산하의 복수의 기지국 사이에서 동일하게 행해도 된다.
- [0153] 기지국으로부터 MCE에의 통지의 타이밍의 구체예를 이하 3개 개시한다. (1) 주기적으로 통지한다. (2) 기지국에 있어서, MBSFN 서브프레임 설정이 변경이 된 경우에 통지한다. 또는 MBSFN 서브프레임(eNB)이 변경이 된 경우에 통지한다.
- [0154] 기지국으로부터 MCE에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예로서는, 기지국과 MCE 사이의 M2 인터페이스가 있다. (3) MCE에서다 MBSFN 서브프레임(eNB) 통지 요구를 수신한 경우에 통지한다. MCE는 산하의 기지국이 어떤 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 설정하고 있을지를 인식하기 위해, MBSFN 서브프레임(MCE)의 변경에 앞서, MBSFN 서브프레임(eNB) 통지 요구를 기지국에 통지하는 것으로 해도 된다. 이 MBSFN 서브프레임(eNB) 통지 요구를 MCE에서 수신한 기지국은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 MCE에 통지한다.
- [0155] 실시형태 1의 변형예 2를 사용한 구체적 동작예를, 도 18을 사용하여 설명한다. 도 14, 도 17과 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다.
- [0156] 본 동작예에서는, MCE에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다. 기지국으로부터 MCE에의 통지의 타이밍에서 구체예 (2)를 사용한 경우에 대해 개시한다.
- [0157] 스텝 ST1801에서 기지국(eNB1)은, MCE에, MBSFN 서브프레임 설정의 정보로서, MBSFN 서브프레임(eNB)

을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 스텝 ST1401, 스텝 ST1402에서 통지되는 MBSFN 서브프레임(MCE)은, #1, #2로 한다. 또한, 스텝 ST1404에서 선택되는 MBSFN 서브프레임(eNB)은, #2, #6, #7로 한다. 따라서, 스텝 ST1801에서 기지국(eNB1)으로부터 MCE에 통지되는 정보는, #2, #6과 #7이 된다. 이 통지에는 M2 인터페이스를 사용한다.

[0158] 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요한지 아닌지를 판단한다. 필요한 경우, 스텝 ST1803으로 이행한다. 필요하지 않은 경우, 스텝 ST1805로 이행한다.

[0159] 이후, 우선 MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요한 것으로 판단하므로, 스텝 ST1803으로 이행한다.

[0160] 스텝 ST1803에서 MCE는, 기지국으로부터 통지를 받은, 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우에는, 스텝 ST1804로 이행한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1704로 이행한다. 스텝 ST1704에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임으로서, #6, #7이 존재한다. 따라서 스텝 ST1803에서, 존재하는 것으로 판단되어, 스텝 ST1804로 이행한다.

[0161] 스텝 ST1804에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)에 추가할 서브프레임으로서, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, #6을 선택한 것으로 한다.

[0162] 이 처리를 행함으로써, MBSFN 서브프레임(MCE)이 갱신되었다고 하더라도, 기지국(eNB1)에서 MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 없어진다. 따라서 스텝 ST1707에서, 갱신할 필요가 없다고 판단된다. 이에 따라, 시스템 정보 변경이 발생하지 않게 된다.

[0163] 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST1704, 또는 스텝 ST1804에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, #1과 #2와 #6을 통지한다.

[0164] 스텝 ST1707에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있는지 아닌지 판단한다. 본 동작예에 있어서는, 스텝 ST1701에서 산하의 이동단말에 통지하고 있는, 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임은, #1과 #2와 #6과 #7이다. 한편, 스텝 ST1706에서, MCE에서 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 #1, #2, #6을 수신하고 있다. 따라서, MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1404에서 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)(#2와 #6과 #7)을 포함하는 MBSFN 서브프레임(UE)으로서, #1과 #2와 #6과 #7이 된다. 따라서, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 없다고 판단된다. 이에 따라, 시스템 정보 변경은 발생하지 않아, 스텝 ST1708으로의 이행은 발생하지 않는다.

[0165] 다음에, MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 감소시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하지 않다고 판단하므로, 스텝 ST1805로 이행한다.

[0166] 스텝 ST1805에서 MCE는, 기지국으로부터 통지를 받은 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우에는, 스텝 ST1806으로 이행한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1704로 이행한다. 스텝 ST1704에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임으로서, #2가 존재한다. 따라서 스텝 ST1805에서, 존재한다고 판단되어, 스텝 ST1806으로 이행한다.

[0167] 스텝 ST1806에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로부터 삭제할 서브프레임으로서, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, #2를 선택한 것으로 한다. 이 처리를 함으로써, MBSFN 서브프레임(MCE)이 갱신되었다고 하더라도, 기지국(eNB1)에서 MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 없어진다. 따라서 스텝 ST1707에서, 갱신할 필요가 없다고 판단된다. 이에 따라, 시스템 정보 변경이 발생하지 않게 된다.

[0168] 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST1704, 또는 스텝 ST1806에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, #1과 #6을 통지한다.

[0169] 스텝 ST1707에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있는지 아닌지 판단한다. 본

동작예에 있어서는, 스텝 ST1701에서 산하의 이동단말에 통지하고 있는, 하향 링크에서 MBSFN을 위해 예약되는 서브프레임은, #1과 #2와 #6과 #7이다. 한편, 스텝 ST1706에서, MCE에서 MBSFN 서브프레임(MCE)로서 #1, #6을 수신하고 있다. 따라서, MBSFN 서브프레임(MCE)과, 스텝 ST1404에서 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)(#2와 #6과 #7)을 포함하는 MBSFN 서브프레임(UE)으로서는, #1과 #2와 #6과 #7이 된다. 따라서, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 없다고 판단된다. 이에 따라, 시스템 정보 변경은 발생하지 않아, 스텝 ST1708으로의 이행은 발생하지 않는다.

[0170] 이때, 갱신하는 MBSFN 서브프레임 수는, 한 개 뿐만 아니라, 복수이어도 된다.

[0171] 본 변형예에서는 실시형태 1과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1의 변형예 1과도 조합해서 사용할 수 있다.

[0172] 실시형태 1의 변형예 2에 의해, 실시형태 1의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0173] MBMS의 데이터의 증가에 의해 MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요가 된 경우에도, MCE가 조정을 행함으로써, 이 MCE 산하의 기지국으로부터 이동단말에의 통지 정보를 사용한 MBSFN을 위해 예약되는 서브프레임의 정의(MBSFN-subframe Configuration)의 변경을 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 시스템 정보의 변경을 억제하는 것이 가능해진다. 따라서 이동단말의 간헐 수신 중단을 수반하는, 시스템 정보의 수신을 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말의 소비전력의 증가를 방지할 수 있다.

[0174] 실시형태 1 변형예 3

[0175] 실시형태 1의 변형예 2를 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

[0176] 기지국으로부터 MCE에 통지되는 MBSFN 서브프레임 설정 중에, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하지 않는 경우가 생각된다. 이 경우, 실시형태 1의 변형예 2에서 개시한 MCE에 의한 조정을 행할 수 없어, 실시형태 1의 변형예 2의 과제가 재발한다.

[0177] 또한, 기지국마다 MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정을 개별적으로 행하는, MCE 산하에 복수의 기지국이 존재한 경우, 이 과제는 보다 현저하게 나타난다. 왜냐하면, MCE 산하의 다수의 기지국으로부터 MCE에 통지되는 다수의 MBSFN 서브프레임 설정 중에, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하지 않으면, 실시형태 1의 변형예 2에서 개시한 MCE에 의한 조정의 효과가 모든 기지국에 미치지 않기 때문이다.

[0178] 실시형태 1의 변형예 3에서의 해결책을 이하에 나타낸다. 실시형태 1의 해결책과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 설명하고 있지 않는 부분에 대해서는 실시형태 1과 동일한 것으로 한다.

[0179] MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정하는 서브프레임의 우선 순위의 정보를, 산하의 기지국에 통지한다. 이 정보를 수신한 기지국은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정을 실시하는 경우, 또는 변경하는 경우에, 이 우선 순위의 정보를 사용해서 조정을 행한다. 이 조정은 MCE 산하의 복수의 기지국이 공통으로 행해도 된다.

[0180] 종래의 기술에 있어서, 1 무선 프레임에 최대 6 서브프레임분의 MBSFN 서브프레임을 포함하는 구성이 가능하다. 또한, MBSFN 서브프레임으로서 구성하는 것이 가능한 서브프레임은, 2번째의 서브프레임(#1), 3번째의 서브프레임(#2), 4번째의 서브프레임(#3), 7번째의 서브프레임(#6), 8번째의 서브프레임(#7), 9번째의 서브프레임(#8)이다(비특허문헌 2). 종래의 기술에 있어서 본 실시형태 1의 변형예 3을 사용한 경우의 우선 순위의 정보의 구체예를 도 19에 나타낸다.

[0181] 도 19은, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정하는 서브프레임과 우선 순위의 대응관계를 나타내고 있다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 1번으로 설정되는 서브프레임은, 2번째의 서브프레임(#1)이 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 2번으로 설정되는 서브프레임은, 3번째의 서브프레임(#2)이 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 3번으로 설정되는 서브프레임은, 7번째의 서브프레임(#6)이 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 4번으로 설정되는 서브프레임은, 8번째의 서브프레임(#7)이 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 5번으로 설정되는 서브프레임은, 4번째의 서브프레임(#3)이 된다. MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 우선 순위 6번으로 설정되는 서브프레임은, 9번째의 서브프레임(#8)이 된다. 동일한 우선 순위에 복수의 서브프레임이 존재해도 된다.

[0182] 이 우선 순위는, 정적으로 결정해도 되고, 네트워크측에서 준정적으로 결정해도 된다. 예를 들면, MCE

에서 이 우선 순위를 준정적으로 결정한 경우의, 산하의 기지국에의 통지방법을 이하 2개 개시한다. (1) MCE는 산하의 기지국에 M2 인터페이스를 사용해서 통지한다. (2) MCE는 MME에 M3 인터페이스를 사용해서 이 우선 순위를 통지하고, MME는 기지국에 S1 인터페이스를 사용해서 이 우선 순위를 통지한다.

[0183] 기지국이 행하는 조정의 구체예를 이하 2개 개시한다. (1) 기지국이, MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 경우, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임에서, MCE로부터 수신한 이 우선 순위가 가장 높은 서브프레임으로부터 우선적으로 설정을 행한다. 기지국이 부하가 없는 상황으로 된 것에 의해, 또는 저부하 상황으로 된 것에 의해, MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 것으로 해도 된다. (2) 기지국이, MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 경우, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임에서, MCE로부터 수신한 이 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임으로부터 우선적으로 설정을 행한다. 기지국이, 부하가 없는 상황으로부터 부하가 발생한 것에 의해, 또는 고부하 상황으로 된 것에 의해, MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 것으로 해도 된다.

[0184] 실시형태 1의 변형예 3을 사용한 구체적 동작예를, 도 20을 사용하여 설명한다. 도 14, 도 17, 도 18과 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다.

[0185] 본 동작예에서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정하는 서브프레임의 우선 순위는 준정적으로 결정되고, MCE는 산하의 기지국에 M2 인터페이스를 사용해서 통지하는 경우에 대해 개시한다.

[0186] 스텝 ST2001에서 MCE는, 산하의 기지국(eNB1)에 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 도 19에 나타난 우선 순위가 통지되는 것으로 한다.

[0187] 스텝 ST2002에서 MCE는, 산하의 기지국(eNB2)에 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지한다. MCE는 산하의 동일한 MBMS 송신을 행하는 모든 기지국에 대해, 동일한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지하는 것으로 해도 된다.

[0188] 본 동작예에 있어서는, 스텝 ST1401, 스텝 ST1402에서 통지되는 MBSFN 서브프레임(MCE)은, #1, #2로 한다. 또한, 기지국(eNB1)에 의해, 이미 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 #1, #2가 선택되어 있다고 한다. 즉 기지국(eNB1)으로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 서브프레임(UE)은, #1, #2가 된다.

[0189] 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요한지 아닌지를 판단한다. 필요한 경우, 스텝 ST2004로 이행한다. 필요하지 않은 경우, 스텝 ST2005로 이행한다.

[0190] 이후, 우선 기지국(eNB1)이 MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요하다고 판단하므로, 스텝 ST2004로 이행한다.

[0191] 스텝 ST2004에서 기지국(eNB1)은, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, 스텝 ST2002에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임은, 「#6」이 된다(도 19 참조).

[0192] 이에 따라 MBSFN 서브프레임(UE)은 「#1과 #2」로부터 「#1과 #2와 #6」으로 되어 갱신되게 된다. 따라서 스텝 ST1707에서, 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있다고 판단되어, 스텝 ST1708 이후의 처리가 발생한다.

[0193] 한편, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요한지 아닌지를 판단한다. 필요한 경우, 스텝 ST2006으로 이행한다. 필요하지 않은 경우, 스텝 ST2007로 이행한다. 여기에서, 예를 들면, MCE에서 MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하다고 판단된 것으로 한다.

[0194] 스텝 ST2006에서 MCE는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임은, 「#6」이 된다(도 19 참조).

[0195] 이에 따라, 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST2006에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서

브프레임(MCE)을 통지한다. 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST2006에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.

[0196] 스텝 ST1707에서, 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있는지 아닌지를 판단한다. 이때, 이미 MBSFN 서브프레임(UE)은 「#1과 #2와 #6」으로 되어 있기 때문에, 갱신의 필요는 없다고 판단되어, 시스템 정보 변경은 발생하지 않는다.

[0197] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 시스템 정보 변경의 빈도를 억제하는 것이 가능해진다.

[0198] 또한, 예를 들면, 스텝 ST1802에서 MCE가, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하지 않다고 판단한 것으로 한다.

[0199] 스텝 ST2007에서 MCE는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(MCE)으로부터 삭제할 서브프레임으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임은, 「#2」가 된다(도 19 참조).

[0200] 이에 따라, 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST2007에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST2007에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.

[0201] 스텝 ST1707에서, 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 있는지 아닌지를 판단한다. 이때, 이미 MBSFN 서브프레임(UE)은 「#1과 #2와 #6」으로 되어 있기 때문에, 갱신의 필요는 없다고 판단되어, 시스템 정보 변경은 발생하지 않는다.

[0202] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 시스템 정보 변경의 빈도를 억제하는 것이 가능해진다.

[0203] 다음에, 기지국(eNB1)이 MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요하지 않다고 판단하므로, 스텝 ST2005로 이행한다.

[0204] 스텝 ST2005에서 기지국(eNB1)은, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 중, 스텝 ST2002에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(eNB)으로부터 삭제하는 서브프레임으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임은, 「#2」가 된다(도 19 참조).

[0205] MBSFN 서브프레임(MCE)은 「#1과 #2」인 채이다. 이에 따라 MBSFN 서브프레임(UE)은 「#1과 #2」가 되어 갱신되지 않게 된다. 따라서 스텝 ST1707에서, 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(UE)을 갱신할 필요가 없다고 판단되어, 시스템 정보 변경이 발생하지 않는다.

[0206] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 시스템 정보 변경의 빈도를 억제하는 것이 가능해진다.

[0207] 이때, 갱신하는 MBSFN 서브프레임 수는, 한 개 뿐만 아니라, 복수이어도 된다.

[0208] 본 변형예에서는 실시형태 1과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1의 변형예 1과도 조합해서 사용할 수 있다.

[0209] 실시형태 1의 변형예 3에 의해, 실시형태 1의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0210] MCE 산하에 복수의 기지국이 존재하고, 개개의 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정 수가 각각이라도, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이 동일한 우선 순위에 따라 조정함으로써, 기지국으로부터 이동단말에 통지되는 MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN-subframe Configuration)의 변경을 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 시스템 정보의 변경을 억제하는 것이 가능해진다. 따라서, 이동단말에 있어서는 간헐 수신 중단을 수반하는, 시스템 정보의 수신을 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말의 소비전력의 증가를 방지할

수 있다.

- [0211] 실시형태 1 변형예 4
- [0212] 실시형태 1을 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.
- [0213] 단위시간당에 송신하지 않으면 안되는, MBMS에 관한 데이터가 증가한 것에 의해, MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 설정의 변경을 행하는 경우를 검토한다.
- [0214] MBMS의 데이터의 증가에 의해, MCE에서 설정되는 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 설정의 변경이 행해진다. 그것에 따라, 어떤 공리도 실시하지 않으면, MCE는 추가의 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서, 산하의 기지국이 EnergySaving을 실현하기 위해 설정하고 있는 MBSFN 서브프레임(eNB)을 선택할 가능성이 있다. 그 경우, 기지국이 EnergySaving을 실현하기 위해 설정하고 있는 MBSFN 서브프레임(eNB)으로 하고 있어도, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택되면, 기지국은 MBSFN을 사용한 MCH 트랜스포트 채널(MCH transport channel)의 송신을 실행하지 않으면 안된다. 따라서 EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)이라도, 1심볼의 CRS 이외에 송신이 발생한다. 이에 따라, EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)이라도, 송신 전력 증폭기의 전원을 오프할 수 없다. 기지국은 저소비전력화를 실현되지 않게 된다고 하는 과제가 발생한다.
- [0215] 과제가 발생하는 구체예를, 도 21을 사용하여 설명한다.
- [0216] 스텝 ST1401에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.
- [0217] 스텝 ST1402에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 본 구체예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 2번째의 서브프레임(#1)과 3번째의 서브프레임(#2)이 설정된 것으로 한다.
- [0218] 스텝 ST2101에서 기지국(eNB1)은, EnergySaving 동작을 실시할지 아닌지 판단한다. 실시하는 것으로 판단한 경우에는, 스텝 ST1403으로 이행한다. 실시하지 않는다고 판단한 경우에는, 스텝 ST2101의 판단을 반복한다.
- [0219] 스텝 ST1404에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 선택한다. 본 구체예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)인 #1, #2와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 선택한다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 7번째의 서브프레임(#6)과 8번째의 서브프레임(#7)이 설정된 것으로 한다.
- [0220] 즉, 기지국(eNB1)은 스텝 ST2102에서, 서브프레임 #1과 #2에 있어서는, MBSFN을 사용한, MCH 트랜스포트 채널(MCH transport channel)의 송신을 실시한다. 또한 기지국(eNB1)은 스텝 ST2103에서, 서브프레임 #6과 #7에 있어서는 저소비전력화를 위해, CRS의 1심볼의 송신만을 행하고, 그 이외의 무선 리소스에 있어서 송신 동작을 행하지 않는다. 즉 MBSFN 서브프레임(eNB)에서는 CRS의 1심볼의 송신을 위한 것 이외는, 송신 전력 증폭기 등의 전원을 오프한다.
- [0221] 스텝 ST1703에서, MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 설정을 변경할 필요가 있는지 아닌지를 판단한다. 변경이 필요한 경우, 스텝 ST1704로 이행한다. 변경이 필요가 없는 경우, 스텝 ST1703의 판단을 반복한다. 아울러 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시킬 필요가 있는지 아닌지를 판단해도 된다. 그 경우, 증가시킬 필요가 있는 경우, 스텝 ST1704로 이행한다. 또한 증가시킬 필요가 없는 경우, 스텝 ST1703의 판단을 반복한다.
- [0222] 스텝 ST1704에서, MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 구체예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 #1, #2, #7을 선택한 것으로 한다. 즉, #7을 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 추가하는 것으로 한다.
- [0223] 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST1704에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.
- [0224] 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST1704에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 이후 eNB2에 대해서는, eNB1과 동일한 것으로 하여 설명을 생략한다.
- [0225] 이에 따라, 기지국(eNB1)은 스텝 ST2104에서, 서브프레임 #1과 #2와 #7에 있어서는, MBSFN을 사용한, MCH 트랜스포트 채널(MCH transport channel)의 송신을 실행하지 않으면 않게 된다. 또한 기지국(eNB1)은 스텝 ST2105에서, 서브프레임 #6에 있어서는 저소비전력화를 위해, CRS의 1심볼의 송신만을 행하고, 그 이외의 무선

리소스에 있어서 송신 동작을 행하지 않는다. 저소비전력화를 위한 동작은, 서브프레임 #6 만으로 된다. 이와 같이, 기지국(eNB1)은 2 서브프레임 분의 EnergySaving 동작을 실행할 예정이었지만, 기지국(eNB1)의 뜻에 반해, EnergySaving용의 서브프레임 수가 감소한다고 하는 문제가 생긴다.

[0226] 이상과 같이, 어떤 궁리도 실시하지 않으면, MBMS의 데이터량이 변동할 때마다 기지국의 저소비전력화의 효과가 변동한다.

[0227] 실시형태 1의 변형예 4에서의 해결책을 이하에 나타낸다. 실시형태 1의 해결책과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 설명하고 있지 않는 부분에 대해서는 실시형태 1과 동일한 것으로 한다.

[0228] 기지국은, 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 MCE에 통지한다. MCE는 MBSFN 서브프레임의 설정을 갱신하는 경우에, 이 정보를 사용해서 조정을 행한다.

[0229] MCE에의 통지는, MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정한 경우에만 실시해도 된다. 또한, MBSFN 서브프레임(MCE)과 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 설정한 경우에만 실시해도 된다.

[0230] MCE에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정의 구체예는, 실시형태 1의 변형예 2와 동일하므로 설명을 생략한다.

[0231] MCE가 행하는 조정의 구체예를 이하 2개 개시한다. (1) MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 경우, 기지국으로부터 통지를 받은, MBSFN 서브프레임(eNB) 이외에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재한지 아닌지를 판단한다. 존재하는 경우, 이 서브프레임을 증가시키는 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. (2) MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 감소시키는 경우, 기지국으로부터 통지를 받은, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임이 존재하는지 아닌지를 판단한다. 존재하는 경우, 이 서브프레임을 감소시키는 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. 이 조정은, MCE 산하의 복수의 기지국에 공통되어 행해도 된다.

[0232] 기지국으로부터 MCE에의 통지의 타이밍의 구체예는, 실시형태 1의 변형예 2와 동일하므로 설명을 생략한다.

[0233] 기지국으로부터 MCE에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예는, 실시형태 1의 변형예 2와 동일하므로 설명을 생략한다.

[0234] 실시형태 1의 변형예 4를 사용한 구체적 동작예를, 도 18을 사용하여 설명한다.

[0235] 스텝 ST1401에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.

[0236] 스텝 ST1402에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 2번째의 서브프레임(#1)과 3번째의 서브프레임(#2)이 설정된 것으로 한다.

[0237] 스텝 ST1403에서 기지국(eNB1)은, EnergySaving 동작을 실시하는지 아닌지 판단한다. 실시한다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1404로 이행한다. 실효하지 않는다고 판단한 경우에는, 스텝 ST1403의 판단을 반복한다.

[0238] 스텝 ST1404에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 선택한다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 3번째의 서브프레임(#2), 7번째의 서브프레임(#6)과 8번째의 서브프레임(#7)이 설정된 것으로 한다.

[0239] 즉, 기지국(eNB1)은 서브프레임 #1과 #2에 있어서는, MBSFN을 사용한, MCH 전송 채널(MCH transport channel)의 송신을 실행한다. 또한 서브프레임 #6과 #7에 있어서는, CRS의 1심볼의 송신만을 행하고, 그 이외의 무선 리소스에 있어서 송신 동작을 행하지 않는다. 즉 CRS의 1심볼의 송신을 위한 것 이외는, 송신 전력 증폭기 등의 전원을 오프한다.

[0240] 스텝 ST1801에서 기지국(eNB1)은, MCE에, MBSFN 서브프레임 설정의 정보로서, MBSFN 서브프레임(eNB)을 통지한다. 본 동작예에 있어서는, #2와 #6과 #7로 된다. 이 통지에는 M2 인터페이스를 사용한다.

[0241] 이후, 우선 MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 증가시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하다고 판단하므로, 스텝 ST1803으로 이행한다.

[0242] 스텝 ST1803에서 MCE는, 기지국으로부터 통지를 받은, MBSFN 서브프레임(eNB) 이외에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우에

는, 스텝 ST1804로 이행한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1704로 이행한다. 스텝 ST1704에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(eNB) 이외에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임으로서, 예를 들면, #3, #8이 존재한다. 따라서 스텝 ST1803에서, 존재한다고 판단되어, 스텝 ST1804로 이행한다.

[0243] 스텝 ST1804에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)에 추가할 서브프레임으로서, MBSFN 서브프레임(eNB) 이외에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, #8을 선택한 것으로 한다.

[0244] 이 처리를 행함으로써, MBSFN 서브프레임(MCE)이 갱신되었다고 하더라도, 기지국(eNB1)에서 EnergySaving용으로 설정한 MBSFN 서브프레임(eNB)이 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택되는 일이 없어진다. 따라서, EnergySaving용으로 설정한 MBSFN 서브프레임(eNB)에서 MCH 트랜스포트 채널의 송신을 실시할 필요가 없어진다.

[0245] 다음에, MCE가 MBSFN 서브프레임(MCE)을 감소시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하지 않다고 판단하므로, 스텝 ST1805로 이행한다.

[0246] 스텝 ST1805에서 MCE는, 기지국으로부터 통지를 받은, 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임이 존재하는지 아닌지 판단한다. 존재하는 경우에는, 스텝 ST1806으로 이행한다. 존재하지 않는 경우에는, 스텝 ST1704로 이행한다. 스텝 ST1704에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)을 갱신한다. 본 동작예에 있어서는, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임으로서, #2가 존재한다. 따라서 스텝 ST1805에서, 존재한다고 판단되어, 스텝 ST1806으로 이행한다.

[0247] 스텝 ST1806에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로부터 삭제할 서브프레임으로서, MBSFN 서브프레임(eNB) 내에서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임을 선택한다. 본 동작예에 있어서는, #2를 선택한 것으로 한다. 이 처리를 행함으로써, MBSFN 서브프레임(MCE)이 갱신된 것에 의해, MBSFN 서브프레임(eNB)의 변경을 따르지 않고, 기지국(eNB1)에서 EnergySaving용으로 설정한 MBSFN 서브프레임(eNB)이 MCH 트랜스포트 채널(MCH transport channel)의 송신을 실시할 필요가 없어진다.

[0248] 이때, 갱신할 MBSFN 서브프레임 수는, 한 개 뿐만 아니라, 복수이어도 된다.

[0249] 본 변형예에서는 실시형태 1과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1의 변형예 1과도 조합해서 사용할 수 있다.

[0250] 실시형태 1의 변형예 4에 의해, 실시형태 1의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0251] MBMS의 데이터의 증가에 의해 MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하게 된 경우에도, MCE가 조정을 행함으로써, 이 MCE 산하의 기지국이 EnergySaving을 실현하기 위해 설정하고 있는 MBSFN 서브프레임(eNB)을 추가의 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택하는 것을 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)에서 MCH 트랜스포트 채널의 송신을 실행하는 것을 방지하여, 기지국의 저소비전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0252] 실시형태 1 변형예 5

[0253] 실시형태 1의 변형예 4를 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

[0254] MCE 산하의 기지국마다 MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정을 개별적으로 행하는 경우를 생각한다. MCE 산하의 복수의 기지국으로부터 지정되는 복수의 MBSFN 서브프레임(eNB) 이외의 서브프레임에 있어서, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임이 존재하지 않을 가능성이 높아진다. 이에 따라, 실시형태 1의 변형예 4의 과제가 재발한다.

[0255] 실시형태 1의 변형예 5에서의 해결책을 이하에 나타낸다. 실시형태 1의 해결책과 다른 부분을 중심으로 설명한다. 설명하고 있지 않는 부분에 대해서는 실시형태 1과 동일한 것으로 한다.

[0256] MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위의 정보를, 산하의 기지국에 통지한다. 이 정보를 수신한 기지국은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정을 실행하는 경우, 또는 변경하는 경우에, 이

우선 순위의 정보를 사용해서 조정을 행한다. 이 조정은 MCE 산하의 복수의 기지국이 공통으로 행해도 된다.

[0257] 종래의 기술에 있어서 본 실시형태 1의 변형예 5를 사용한 경우의 우선 순위의 정보의 구체예를 도 19에 나타낸다. 도 19의 설명은, 실시형태 1의 변형예 3과 동일하므로 설명을 생략한다.

[0258] 이 우선 순위는, 정적으로 결정해도 되고, 네트워크측에서 준정적으로 결정해도 된다. 예를 들면, MCE에서 이 우선 순위를 준정적으로 결정한 경우의, 산하의 기지국에의 통지방법은, 실시형태 1의 변형예 3과 동일하므로 설명을 생략한다.

[0259] 기지국이 행하는 조정의 구체예를 이하 2개 개시한다. (1) 기지국이, MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 경우, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임에서, MCE로부터 수신한 이 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임으로부터 우선적으로 설정을 행한다. 기지국이 부하가 없는 상황이 된 것에 의해, 또는 저부하 상황으로 된 것에 의해, MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 것으로 해도 된다. (2) 기지국이, MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 경우, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임에서, MCE로부터 수신한 이 우선 순위가 가장 높은 서브프레임으로부터 우선적으로 설정을 행한다. 기지국이, 부하가 없는 상황으로부터 부하가 발생한 것에 의해, 또는 고부하 상황으로 된 것에 의해, MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 것으로 해도 된다.

[0260] 실시형태 1의 변형예 5를 사용한 구체적 동작예를 도 20을 사용하여 설명한다.

[0261] 본 동작예에서는, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위는 준정적으로 결정되고, MCE는 산하의 기지국에 M2 인터페이스를 사용해서 통지하는 경우에 대해 개시한다.

[0262] 스텝 ST2001에서 MCE는, 산하의 기지국(eNB1)에 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 도 19에 나타난 우선 순위가 통지된다고 한다.

[0263] 스텝 ST2002에서 MCE는, 산하의 기지국(eNB2)에 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지한다. MCE는 산하의 동일한 MBMS 송신을 행하는 모든 기지국에 대해, 동일한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위를 통지하는 것으로 해도 된다.

[0264] 본 동작예에 있어서는, 스텝 ST1401, 스텝 ST1402에서 통지되는 MBSFN 서브프레임(MCE)은, #1, #2로 한다. 또한, 기지국(eNB1)에 의해, 이미 MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 #3, #8이 선택되어 있다고 한다. 즉 기지국(eNB1)으로부터 산하의 이동단말에 통지되는 MBSFN 서브프레임(UE)은, #1, #2, #3, #8이 된다. 즉, 기지국(eNB1)은 서브프레임 #1과 #2에 있어서는, MBSFN을 사용한, MCH 트랜스포트 채널(MCH transport channel)의 송신을 실행한다. 또한 서브프레임#3과 #8에 있어서는 저소비전력화를 위해, CRS의 1심볼의 송신만을 행하고, 그 이외의 무선 리소스에 있어서 송신 동작을 행하지 않는다. 즉 CRS의 1심볼의 송신을 위한 것 이외는, 송신 전력 증폭기 등의 전원을 오프한다.

[0265] 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요한지 아닌지를 판단한다. 필요한 경우, 스텝 ST2004로 이행한다. 필요하지 않은 경우, 스텝 ST2005로 이행한다.

[0266] 이후, 우선 기지국(eNB1)이 MBSFN 서브프레임(eNB)을 증가시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요하다고 판단하므로, 스텝 ST2004로 이행한다.

[0267] 스텝 ST2004에서 기지국(eNB1)은, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, 스텝 ST2002에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임은 #3, #8이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임은, 「#7」이 된다(도 19 참조). 본 처리에 의해, MCE에 의해 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택될 가능성이 낮은 서브프레임을, EnergySaving용으로 선택한 MBSFN 서브프레임(eNB)으로 하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 기지국(eNB1)의 뜻에 반해, EnergySaving용의 서브프레임 수가 감소하는 빈도를 억제하는 것이 가능해진다.

[0268] 한편, 스텝 ST1802에서 MCE는, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요한지 아닌지를 판단한다. 필요한 경우, 스텝 ST2006로 이행한다. 필요하지 않은 경우, 스텝 ST2007로 이행한다. 여기에서, 예를 들면, MCE에서 MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하다고 판단된 것으로 한다.

- [0269] 스텝 ST2006에서 MCE는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 이외의 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임은, 「#6」이 된다(도 19 참조).
- [0270] 이에 따라, 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST2006에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST2006에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.
- [0271] 기지국(eNB1)은, #1, #2 이외에 #6에 대해서도 MCH 트랜스포트 채널의 송신을 실행한다. 그러나, 따라서 EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)인 #7, #3, #8과 중복하는 일이 없다.
- [0272] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 예정대로의 저소비전력화가 실현 가능해진다.
- [0273] 또한, 예를 들면, 스텝 ST1802에서 MCE가, MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가가 필요하지 않다고 판단한 것으로 한다.
- [0274] 스텝 ST2007에서 MCE는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(MCE)으로부터 삭제할 서브프레임으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임은 #1, #2이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(MCE)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 낮은 서브프레임은, 「#2」가 된다(도 19 참조).
- [0275] 이에 따라, 스텝 ST1705에서 MCE는 산하의 기지국(eNB2)에, 스텝 ST2007에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다. 스텝 ST1706에서 MCE는 산하의 기지국(eNB1)에, 스텝 ST2007에서 갱신한 갱신후의 MBSFN 서브프레임(MCE)을 통지한다.
- [0276] 기지국(eNB1)은, #1에 대해 MCH 트랜스포트 채널의 송신을 실행한다. 그러나, 따라서 EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)인 #7, #3, #8에 영향은 없다.
- [0277] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 예정대로의 저소비전력화가 실현 가능해진다.
- [0278] 다음에, 기지국(eNB1)이 MBSFN 서브프레임(eNB)을 감소시키는 경우에 대해 설명한다. 즉, 스텝 ST2003에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)의 추가가 필요하지 않다고 판단하므로, 스텝 ST2005로 이행한다.
- [0279] 스텝 ST2005에서 기지국(eNB1)은, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 중, 스텝 ST2002에서 수신한 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임을, MBSFN 서브프레임(eNB)으로부터 삭제하는 서브프레임으로서 선택한다. 본 동작예에 있어서는, 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임은 #3, #8이다. 따라서 현재 MBSFN 서브프레임(eNB)에 사용하고 있는 서브프레임 중, MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 가장 높은 서브프레임은, 「#3」이 된다(도 19 참조).
- [0280] MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 설정할 서브프레임의 우선 순위가 높은 서브프레임으로부터 EnergySaving 용의 MBSFN 서브프레임으로부터 삭제함으로써, 보다 MBMS 데이터의 증가에 의한 MBSFN 서브프레임(MCE)의 추가의 영향을 받기 어려워, 보다 안정된 기지국의 저소비전력의 실현이 가능해진다.
- [0281] 이와 같이, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이, 동일한 우선 순위에 따라, 조정함으로써 산하의 기지국의 예정대로의 저소비전력화가 실현 가능해진다.
- [0282] 이때, 갱신하는 MBSFN 서브프레임 수는, 한 개 뿐만 아니라, 복수이어도 된다.
- [0283] 본 변형예에서는 실시형태 1과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1의 변형예 1과도 조합해서 사용할 수 있다.
- [0284] 실시형태 1의 변형예 5에 의해, 실시형태 1의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.
- [0285] MCE 산하에 복수의 기지국이 존재하고, 개개의 기지국의 MBSFN 서브프레임(eNB)의 설정수가 각각이더라

도, MCE와 이 MCE 산하의 기지국이 동일한 우선 순위에 따라 조정함으로써, 기지국이 EnergySaving을 실현하기 위해 설정하고 있는 MBSFN 서브프레임(eNB)을 추가의 MBSFN 서브프레임(MCE)으로서 선택하는 것을 최소한으로 억제하는 것이 가능해진다. 이에 따라, EnergySaving을 실현하기 위해 설정된 MBSFN 서브프레임(eNB)에서 MCH 트랜스포트 채널의 송신을 실시하는 것을 방지하여, 기지국의 저소비전력화라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0286] 시스템 정보의 변경을 삭감하는 조정(실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3)으로 할지, 또는 EnergySaving의 효과를 얻기 쉬운 조정(실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5)으로 할지는, 이동체 통신 시스템으로서 정적으로 결정해도 되고, 준정적으로 결정해도 된다.

[0287] 준정적으로 결정하는 경우, 어느쪽의 조정방법이라고 할지의 결정의 주체의 구체예로서는 이하 2개를 개시한다. (1) MCE가 결정한다. (2) MME가 결정한다.

[0288] MCE가 결정하는 것으로 한 경우의, 이 조정방법은 M2 인터페이스를 사용하여, 산하의 기지국에 통지된다. 또는, 이 조정방법은 M3 인터페이스를 사용해서 MME에 통지되고, S1 인터페이스를 사용해서 산하의 기지국에 통지된다.

[0289] MME가 결정하는 것으로 한 경우의 이 조정법은 S1 인터페이스를 사용해서 산하의 기지국에 통지된다.

[0290] 실시형태 2

[0291] 실시형태 2에서 해결하는 과제에 대해 이하 설명한다.

[0292] 비특허문헌 11에는, 네트워크 파워를 세이브하기 위해, CRS의 송신을 감소시켜, 보다 많은 MBSFN 서브프레임을 구성 가능하게 하는 것이 개시되어 있다. 그러나, 구체적으로 설정 주체를 무엇으로 할 것인지, 보다 많은 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 할 것인지, 또한, 구체적으로 어떻게 많이 할 것인지를 개시는 없다.

[0293] 본 실시형태에서는, 보다 많은 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 하는, 구체적 방법에 대해 개시한다.

[0294] 실시형태 2에서의 해결책을 이하에 나타낸다.

[0295] 종래의 기술에서는, MBSFN 서브프레임은 1 무선 프레임에 최대 6 서브프레임 구성가능하다(비특허문헌 2).

[0296] 본 실시형태 2에서는, 1 무선 프레임에 종래의 기술보다 많은 수의 MBSFN 서브프레임을 구성 가능하게 한다. 구체예로서는, 1 무선 프레임에 6 서브프레임보다 많은 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로서 구성 가능하게 한다. 또한, P-SS, S-SS, BCH가 송신될 수 있는 서브프레임 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로서 구성 가능하게 한다. 이에 따라, 셀 서치에서 사용하는 신호인 P-SS, S-SS, BCH의 송신을 유지하면서, 저소비전력화를 보다 촉진하는 것이 가능해진다. 또한, 1번째의 서브프레임(#0)과 6번째의 서브프레임(#5) 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로서 구성 가능하게 한다. #0과 #5는 종래의 기술에서, P-SS, S-SS, BCH가 매핑되는 무선 리소스이다. 따라서 이에 따라, 셀 서치에서 사용하는 신호인 P-SS, S-SS, BCH의 송신을 유지하면서, 저소비전력화를 보다 촉진하는 것이 가능해진다.

[0297] 또한, MBSFN 서브프레임은 1 무선 프레임에 최대 8 서브프레임 구성 가능하게 한다. 또한, 1번째의 서브프레임(#0)과 6번째의 서브프레임(#5) 이외의 최대 8 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로서 구성 가능하게 한다.

[0298] 본 실시형태 2는, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5와 조합해서 사용할 수 있다.

[0299] 실시형태 2에 의해 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0300] 비활성인 이동단말(no-active UE)에 있어서 하향 링크에서 필요한 신호인, CRS, P-SS/S-SS, BCH의 송신을 유지하면서, 기지국에 의한 효과적인 저소비전력을 실현할 수 있다.

[0301] 실시형태 2 변형예 1

[0302] 실시형태 2를 사용한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

- [0303] 페이징 메시지를 스케줄링하는 PDCCH에서, P-RNTI(Paging Radio Network Temporary Identifier)가 존재할 가능성이 있는 서브프레임을 페이징 오케이전(Paging Occasion(PO))으로 볼린다(비특허문헌 3). 페이징 오케이전의 발생 패턴은, 도 22와 같이 되어 있다(비특허문헌 3). 도 22 중의 파라미터에 대해 이하, 식 (1) (2) (3)을 사용하여 설명한다.
- [0304] 식 (1) $N_s = \max(1, nB/T)$
- [0305] 식 (2) $UE_ID = IMSI \bmod 1024$
- [0306] 식 (3) $N = \min(T, nB)$
- [0307] 식 (4) $i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$
- [0308] 식 (1)에 포함되는 「T」는, 이동단말의 DRX(Discontinuous Reception) 사이클이다. 「T」는, 상위 레이어에 의한 할당이 있으면 가장 짧은 이동단말 고유의 DRX값에 의해 결정되고, 그리고 초기 DRX값은 시스템 정보중에서 통지된다. 만약 이동단말 고유의 DRX가, 상위 레이어에 의해 설정되지 않으면, 초기값을 적용한다. 식 (1)에 포함되는 「nB」은, 시스템 정보중에서 통지된다. 「nB」로서는, 4T, 2T, T, T/2, T/4, T/8, T/16, T/32가 주어진다. 「N_s」는, 식 (1)에 의해 1과 nB/T를 비교해서 큰 쪽의 값으로서 주어진다. 식 (2)에 포함되는 「IMSI」는, 국제적인 이동 가입자 식별 번호(International Mobile Subscriber Identity)이다. 「UE-ID」는, 식 (2)에 의해 IMSI를 「1024」로 나눈 경우의 나머지의 값으로서 주어진다.
- [0309] 「N」은, 식 (3)에 의해 T와 nB를 비교해서 작은 쪽의 값으로서 주어진다.
- [0310] 「i_s」는, 식 (4)에 의해 UE-ID를 N으로 나눈 값(잘라 버린 값)을 N_s으로 나눈 경우의 나머지의 값으로서 주어진다.
- [0311] 즉 어떤 공리도 없이 실시형태 2를 실행한 경우, 예를 들면 페이징 오케이전이 서브프레임 번호 #9, 또는 #4가 된 경우, 기지국이 저소비전력화 중에 대해, 이 이동단말에의 페이징을 통지할 수 없다고 하는 과제가 발생한다.
- [0312] 실시형태 2의 변형예 1에서의 해결책을 이하에 나타낸다.
- [0313] 기지국이 MME에서 페이징 메시지를 수신한 경우, 이 기지국은 EnergySaving 동작을 해제한다. 또는, 기지국이 MME에서 페이징 메시지를 수신한 경우, 이 기지국은 1 무선 프레임중에 설정가능한 서브프레임 수를 종래대로 하여도 된다. 기지국이 MME에서 페이징 메시지를 수신한 경우, 이 기지국은 1 무선 프레임 중에 설정가능한 서브프레임 수를 종래대로, 6 서브프레임으로 해도 된다.
- [0314] 본 실시형태 2의 변형예 1에서는, 실시형태 2와 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5와 조합해서 사용할 수 있다.
- [0315] 실시형태 2의 변형예 1에 의해, 실시형태 2의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다. 이동단말에의 페이징을 통지할 수 없다고 하는 과제를 해결하면서, 기지국에 의한 효과적인 저소비전력을 실현할 수 있다.
- [0316] 실시형태 2 변형예 2
- [0317] 실시형태 2의 변형예 2에서는, 실시형태 2의 변형예 1과 동일한 과제에 대해, 실시형태 2의 변형예 1과는 다른 방법으로 해결한다.
- [0318] 실시형태 2의 변형예 2에서의 해결책을 이하에 나타낸다.
- [0319] 기지국은, 페이징 오케이전 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로 하는 것을 가능하게 한다. 또한, P-SS, S-SS, 페이징 오케이전에 해당하는 서브프레임 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로 하는 것을 가능하게 해도 된다.
- [0320] 페이징 오케이전 이외의 서브프레임을 선택하는 방법의 구체예에 대해 이하 개시한다. 종래의 기술에 본 실시형태 2의 변형예 2에서 개시하는 기술을 적용한 것으로 한다. 실시형태 2의 변형예 1에서 설명한 것과 같이 「N_s」는, 파라미터 「T」와 「nB」에 의해 결정된다. 본 파라미터 「T」와 「nB」은, 기지국에 의해 산하의 이동단말에 시스템 정보를 사용해서 통지된다. 따라서 기지국은, 「T」와 「nB」의 값을 알 수 있다. 이것에

서 기지국은 「Ns」의 값도 알 수 있다. Ns의 값을 갖고, 도 22의 페이징 오케이전의 발생 패턴을 확인한다. 예를 들면, 「Ns」가 「1」인 경우에는, 페이징 오케이전은 서브프레임 번호 #9 뿐이다. 또한 「Ns」가 「2」인 경우에는, 페이징 오케이전은 서브프레임 번호 #4와 #9가 된다. 또한 「Ns」가 「4」인 경우에는, 페이징 오케이전은 서브프레임 번호 #0과 #4와 #5와 #9가 된다. 이상과 같이, 기지국은 자 셀의 파라미터 「T」와 「nB」를 확인하여, 「Ns」를 구하고, 페이징 오케이전의 서브프레임 번호를 확인하여, 페이징 오케이전 이외의 서브프레임을 선택한다.

[0321] 또한, MBSFN 서브프레임은 1 무선 프레임에 최대 7 서브프레임 구성 가능하게 한다. 또한, 1번째의 서브프레임(#0)과 6번째의 서브프레임(#5), 10번째의 서브프레임(#9) 이외의 최대 7 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로서 구성 가능하게 한다. 왜냐하면, 「Ns」가 어떤 값을 취하였다고 하더라도, 서브프레임 번호 #9는, 페이징 오케이전에 해당하기 때문이다(도 22 참조). 이에 따라, 페이징 오케이전 이외의 서브프레임을 MBSFN 서브프레임으로 하는 것을 가능하게 할 수 있다.

[0322] 본 실시형태 2의 변형예 2에서는, 실시형태 2와 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5와 조합해서 사용할 수 있다.

[0323] 실시형태 2의 변형예 2에 의해, 실시형태 2의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다. 이동단말에의 페이징을 통지할 수 없다고 하는 과제를 해결하면서, 쓸데없는 EnergySaving 동작 해제를 수반하지 않는, 효과적인 저소비전력을 실현할 수 있다.

[0324] 실시형태 3

[0325] 실시형태 3에서 해결하는 과제에 대해 이하 설명한다.

[0326] 종래의 기술에 있어서, MBSFN(Multimedia Broadcast multicast service Single Frequency Network)은 MCH 트랜스포트 채널용으로 서포트된다(비특허문헌 1). MBSFN 동기 에어리어(MBSFN Synchronization Area)란, 그 에어리어에 속하는 모든 기지국이 동기하여, MBSFN 송신(MBSFN 트랜스미션)을 실행가능하다(비특허문헌 1). MBSFN을 사용한 송신은, MBSFN 서브프레임(MBSFN Subframe) 내에서 송신된다. MBSFN 동기 에어리어는 준정적으로 예를 들면 오퍼레이터에 의해 구성된다(비특허문헌 1).

[0327] 즉 종래의 기술에 있어서는, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하기 위해서는, 이 기지국이 MBSFN 동기 에어리어에 속할 필요가 있다. MBSFN 동기 에어리어에 속하지 않는 기지국이, MBSFN 서브프레임을 사용한 EnergySaving 동작을 실행할 수 없다고 하는 과제가 발생한다.

[0328] 실시형태 3에서의 해결책을 이하에 나타낸다.

[0329] MBSFN 동기 에어리어에 속하지 않는 기지국이라도, 산하의 이동단말에 대해 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 한다. 또는, MCE와의 접속이 없는 기지국이라도 산하의 이동단말에 대해 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 한다. 또는, MCE로부터 MBSFN 서브프레임에 관한 설정이 없는 기지국이라도, 산하의 이동단말에 대해 MBSFN 서브프레임을 설정 가능하게 한다.

[0330] 본 실시형태 3은, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5, 실시형태 2, 실시형태 2의 변형예 1, 실시형태 2의 변형예 2와 조합해서 사용할 수 있다.

[0331] 본 실시형태 3은, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 4와 조합해서 사용한 경우에 대해 이하 개시한다. 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 4에서 기지국은, 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 M2 인터페이스를 사용해서 MCE에 통지한다. 본 실시형태 3과 조합해서 사용한 경우, M2 인터페이스가 존재하지 않는다. 따라서 기지국은 MME에 S1 인터페이스를 사용하여, 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 또한 MME는 MCE에 M3 인터페이스를 사용하여, 이 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다.

[0332] 실시형태 3과 실시형태 1의 변형예 1과 조합하여 사용한 구체적 동작예를 도 23을 사용하여 설명한다. 도 14, 도 16과 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다. 로케이션은, 상기 도 15를 사용하여 설명한 로케이션과 동일한 것으로 하여, 설명을 생략한다. 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 주변 셀에 통지한다. 본 동작예에서는, 주변 셀에 통지하는 MBSFN 서브프레임 설정에서, 구체예 (4) MCE의 지시와는 다른 서브프

레이를 MBSFN 서브프레임 구성으로 하였는지 아닌지의 정보를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스에서, 구체예 (2) 기지국은, MME에 S1 인터페이스를 사용하고, 이 MME는 이 기지국의 주변 셀에 S1 인터페이스를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀의 선정방법에서, 구체예 (5) 이 기지국을 주변 셀에 포함하고 있는 기지국을 선택하는 경우에 대해 개시한다. 주변 셀 정보를 갱신하는 주체로서, 구체예 (2)의 MME를 사용한 경우에 대해 개시한다.

[0333] 스텝 ST2301에서 기지국(eNB1)은, MBSFN 서브프레임(eNB)을 선택한다. 본 동작예에서는, 예를 들면, MBSFN 서브프레임(eNB)으로서 7번째의 서브프레임(#6)과 8번째의 서브프레임(#7)이 설정된 것으로 한다.

[0334] 스텝 ST2302에서 이동단말은, 스텝 ST1406에서 수신한 MBSFN 서브프레임(eNB)을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다. 본 동작예에 있어서는, #6, #7을 하향 링크에서 MBSFN를 위해 예약되는 서브프레임으로서 동작한다.

[0335] 스텝 ST2303에서 기지국(eNB1)은, MME에 MBSFN 서브프레임 설정의 정보로서, MCE의 지시와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임 구성으로 하였는지 아닌지의 정보를 통지한다. 본 동작예에 있어서는, MCE의 지시와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임 구성으로 한 취지를 통지한다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용한다.

[0336] 스텝 ST2304에서 MME는, 스텝 ST1602에서 선택한 기지국의 주변 셀 정보를 갱신한다. 주변 셀 정보로서의 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보를 갱신한다. MME는, 이 갱신에 스텝 ST2303에서 수신한 정보를 기초로 결정해도 된다. MME는, 스텝 ST2303에서, eNB1이 MCE의 지시와는 다른 서브프레임을 MBSFN 서브프레임 구성으로 한 것을 판단할 수 있다. 따라서, MME는 eNB2의 주변 셀 정보로서의 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보를, 모든 주변 셀이, 서빙 셀(eNB2)과 동일한 MBSFN 서브프레임 설정이 꼭 존재하는 것은 아닌 것을 표시하는 정보로 변경(갱신)한다. 주변 셀 정보로서 종래의 기술을 사용한 것으로 하면, 「00」으로 변경(갱신)한다.

[0337] 스텝 ST1604에서, MME는, 스텝 ST1602에서 선택한 기지국에 대해, 스텝 ST2304에서 갱신한 주변 셀 정보를 통지한다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용해도 된다.

[0338] 스텝 ST1605에서, 갱신한 주변 셀 정보를 수신한 eNB2(103-2)는, 산하의 이동단말 2에 갱신후의 주변 셀 정보를 통지한다.

[0339] 스텝 ST1607에서, 갱신후의 주변 셀 정보를 수신한 이동단말 2는, 이 갱신후의 주변 셀 정보를 사용하여, 주변 셀 측정을 행한다. 구체예로서는, 이동단말 2는, 서빙 셀(eNB2)과 다른 MBSFN 서브프레임 설정을 행하고 있는 기지국이, 주변 셀 중에 존재하는 것으로 하여 주변 셀 측정을 행한다.

[0340] 실시형태 3에 의해 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0341] MBSFN 동기 에어리어에 속하지 않는 기지국이라도, MBSFN 서브프레임을 사용한 EnergySaving 동작을 실시 가능해진다.

[0342] 또한, 현재의 3GPP의 논의에 있어서는, HeNB은 MBMS를 서포트하지 않는 것이 결정되어 있다(비특허문헌 1). 따라서 HeNB가 MBSFN 동기 에어리어에 속하는 이동체 통신 시스템의 구성으로는 되어 있지 않다. 또한, HeNB이 MCE와 접속되는 이동체 통신 시스템으로는 되어 있지 않는다. 이와 같은 시스템이라도 본 실시형태 3에 의해 HeNB도 MBSFN 서브프레임의 구성 가능해진다. 따라서 HeNB도 MBSFN 서브프레임을 사용한 EnergySaving을 실현 가능해진다.

[0343] 이에 따라, MBSFN 서브프레임을 사용하는 것에 의한 후방 호환성의 유지라고 하는 효과를 얻은 채, HeNB과 같은 MBSFN 동기 에어리어에 속하지 않는 기지국에 의한 EnergySaving 동작을 실현할 수 있다고 하는 효과를 얻을 수 있다. HeNB는, 매크로셀 등과 비교해서 많이 설치되는 것이 상정되어 있다. HeNB의 EnergySaving 동작을 실현 가능해지는 것은, 네트워크측의 저소비전력화에 크게 공헌하게 된다.

[0344] 실시형태 3 변형예 1

[0345] 실시형태 3의 변형예 1에서 해결하는 과제에 대해 이하 설명한다.

[0346] 실시형태 3을 실시한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

[0347] 특히 실시형태 3을 실시형태 1의 변형예 1과 조합해서 사용한 경우, 주변 셀 정보로서 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보가 「00」이라도, 주변 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는 경우와 MBSFN 동기 에어

리어에 속해 있지 않은 경우가 생각된다.

- [0348] 주변 셀 정보에 포함되는 모든 셀이 자 셀과 동일한 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는 경우, 이 주변 셀 정보를 수신한 이동단말은, 주변 셀과의 동기 절차를 생략할 수 있다. 예를 들면, 도 12에 나타난 LTE 방식의 통신 시스템에 있어서 이동단말(UE)이 행하는 셀 서치로부터 대기 동작까지의 개략을 나타낸 흐름도를 사용하여 설명한다. 주변 셀 정보에 포함되는 모든 셀이 자 셀과 동일한 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있다고 하면, 주변 셀 정보에 포함되는 모든 셀이 자 셀과 동기되어 있으면 생각된다. 즉, 슬롯 타이밍, 프레임 타이밍의 동기를 취하는, 스텝 ST1201을 생략가능하다.
- [0349] 주변 셀 정보에 포함되는 모든 셀이 자 셀과 동일한 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 경우, 이 주변 셀 정보를 수신한 이동단말은, 주변 셀 측정시에 주변 셀과의 동기 절차를 생략하는 것이 불가능하다.
- [0350] 그러나 주변 셀 정보로서 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보 「00」이 통지된 경우, 주변 셀 정보에 포함되는 셀에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재한지 아닌지를, 이 셀 산하의 이동단말이 알리가 없다.
- [0351] 따라서, 주변 셀 정보로서 MBSFN을 서포트할지 하지 않을지의 정보 「00」을 수신한 경우, 이동단말은 주변 셀과의 동기 절차를 생략할 수 없다. 이에 따라, 본래 동기 절차가 생략가능한 상황, 구체적으로는 주변 셀 정보에 포함되는 모든 셀이 자 셀과 동일한 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는 경우에도, 이동단말은 주변 셀과의 동기 절차를 실시하지 않으면 안된다.
- [0352] 이상과 같이, 이동단말의 셀 서치, 또는 주변 셀 측정에서 쓸데없는 동작이 발생한다.
- [0353] 실시형태 3의 변형예 1에서의 해결책을 이하에 나타낸다.
- [0354] 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 신설한다. 기지국은, 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 주변 셀에 통지한다. 주변 셀에의 통지는, MBSFN 서브프레임(eNB)을 설정한 경우에만 실시해도 된다. 이 정보를 기초로 이 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 갱신하여, 산하의 이동단말에 통지한다. 이 통지 정보를 수신한 이동단말은, 이 통지 정보를 기초로 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지를 판단한다.
- [0355] 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보의 구체예를 이하 3 개시한다. (1) 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하는지 아닌지의 정보. (2) 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재한다는 취지의 정보. (3) 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하지 않는다는 취지의 정보.
- [0356] 상기, 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보는, 통지 정보에 의해 산하의 이동단말에 통지해도 된다. 통지 정보 중의 SIB3, 또는 통지 정보 중의 SIB5, 또는 측정 대상 중에 신설하여, 이동단말에 통지하면 된다. 또한, 주변 셀 설정(NeighCellConfig) 중에 신설해도 된다. 이동단말이, 주변 셀 측정 등에 사용하는 파라미터를 한번에 수신 가능하게 되어, 이동단말의 처리부하 경감, 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0357] 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보의 구체예를 이하 3개 개시한다. (1) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는지 아닌지의 정보. (2) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않는다는 취지의 정보. (3) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있다는 취지의 정보.
- [0358] 이동단말의 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 기초로 한 판단의 구체예에 대해 이하 개시한다. 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하는 경우, 주변 셀과의 동기 절차를 실시한다. 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하지 않는 경우, 주변 셀과의 동기 절차를 생략한다.
- [0359] 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예에 대해서는, 실시형태 1의 변형예 1과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0360] 주변 셀의 선정방법의 구체예에 대해서는, 실시형태 1의 변형예 1과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0361] 주변 셀 정보를 갱신하는 주체의 구체예에 대해서는, 실시형태 1의 변형예 1과 동일하므로 설명을 생략한다.
- [0362] 실시형태 3의 변형예 1을 사용한 구체적 동작예를, 도 24를 사용하여 설명한다.
- [0363] 도 14, 도 16, 도 23과 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다. 로케이션은, 이 도

15를 사용하여 설명한 로케이션과 동일한 것으로 하여, 설명을 생략한다. 본 동작예에서는, 주변 셀의 통지에 사용하는 인터페이스에서, 구체예 (2) 기지국은, MME에 S1 인터페이스를 사용하고, 이 MME는 이 기지국의 주변 셀에 S1 인터페이스를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀의 선정방법에서, 구체예 (5) 이 기지국을 주변 셀에 포함하고 있는 기지국을 선택하는 경우에 대해 개시한다.

[0364] 스텝 ST2401에서 기지국(eNB1)은, MME에 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 통지한다. 본 동작예에 있어서는, 기지국(eNB1)은, MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 것으로 한다. 따라서 스텝 ST2401에서 기지국(eNB1)은, MME에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않다는 취지의 정보를 통지한다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용한다.

[0365] 스텝 ST2304에서 MME는, 스텝 ST1602에서 선택한 기지국의 주변 셀 정보를 갱신한다. 또한, 스텝 ST1602에서 선택한 기지국의 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 갱신한다. 예를 들면, 주변 셀 설정(NeighCellConfig)을 갱신한다. MME는, 이 갱신에 스텝 ST2401에서 수신한 정보를 기초로 결정해도 된다. MME는, 스텝 ST2401에서, eNB1에서 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 취지의 정보를 수신하고 있다. 따라서, MME는 eNB2의 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를, 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재한다는 취지를 표시하는 정보로 변경(갱신)한다.

[0366] 스텝 ST2402에서, 갱신후의 주변 셀 정보를 수신한 이동단말 2는, 이 갱신후의 주변 셀 정보를 사용하여, 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하는지 아닌지 판단한다. 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재한다고 판단한 경우, 스텝 ST2403으로 이행한다. 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하지 않는다고 판단한 경우, 스텝 ST2404로 이행한다.

[0367] 스텝 ST2403에서 이동단말 2는, 주변 셀 측정시에, 주변 셀과의 동기 절차를 실시한다.

[0368] 스텝 ST2404에서 이동단말 2는, 주변 셀 측정시에, 주변 셀과의 동기 절차를 생략한다.

[0369] 본 실시형태 3의 변형예 1은, 실시형태 3과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5, 실시형태 2, 실시형태 2의 변형예 1, 실시형태 2의 변형예 2와 조합해서 사용할 수 있다.

[0370] 실시형태 3의 변형예 1에 의해, 실시형태 3의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.

[0371] 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 신설했으로써, 이동단말이 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 파악하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말이 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 기초로, 주변 셀 측정 등에서, 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지의 판단을 하는 것이 가능해진다. 이동단말의 셀 서치, 또는 주변 셀 측정에서 쓸데없는 동작을 생략할 수 있다. 이동단말의 저소비전력화, 제어 지연의 삭감이 라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0372] 실시형태 3 변형예 2

[0373] 실시형태 3의 변형예 2에서 해결하는 과제에 대해 이하 설명한다.

[0374] 실시형태 3의 변형예 1을 실시한 경우, 이하의 과제가 발생한다.

[0375] 자 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 경우, 산하의 이동단말은, 통지 정보로서 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 수신하였다고 하더라도 이하의 과제가 발생한다.

[0376] 주변 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보에서, 주변 셀 중에 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않은 셀이 존재하지 않는다는 취지를 표시한 경우, 실시형태 3의 변형예 1을 사용하여, 자 셀 산하의 이동단말이 주변 셀과의 동기 절차를 생략한 경우를 생각한다. 이 경우, 자 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않기 때문에, 자 셀과 주변 셀은 동기되어 있지 않다. 따라서, 동기를 전제로, 동기처리를 생략한 이 이동단말의 주변 셀 측정 등에 있어서, 주변 셀의 서치가 실패한다. 이에 따라, 이동단말의 소비전력이 증대하고, 제어 지연이 증가한다고 하는 과제가 발생한다.

[0377] 실시형태 3의 변형예 2에서의 해결책을 이하에 나타낸다.

[0378] 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 신설했다.

[0379] 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보와, 실시형태 3의 변형예 1에서 개시한 주변 셀의 MBSFN 동기 에어

리어의 정보를 수신한 이동단말은, 이 2개의 정보를 기초로 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지를 판단한다. 또는, 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 수신한 이동단말은, 이 정보를 기초로 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지를 판단해도 된다.

[0380] 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보의 구체예를 이하 3개 개시한다. (1) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는지 아닌지의 정보. (2) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않다는 취지의 정보. (3) MBSFN 동기 에어리어에 속해 있다는 취지의 정보.

[0381] 상기, 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보는, 통지 정보에 의해 산하의 이동단말에 통지해도 된다.

[0382] 통지 정보 중의 SIB2 중에 신설해도 된다. 종래의 기술에서 SIB2에는, MBSFN 서브프레임 설정(MBSFN-subframe Configuration)이 매핑되어 있다(비특허문헌 2). 따라서, 이동단말이, MBSFN 서브프레임 관련 정보를 한번의 수신처리로 입수 가능하게 되어, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0383] 통지 정보 중의 SIB3, 또는 SIB4, 또는 SIB5에 신설해도 되고. 종래의 기술에서 SIB3, SIB4, SIB5에는, 셀 리셀렉트에 관한 정보가 매핑되어 있다(비특허문헌 2). 본 실시형태 3의 변형예 2의 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보는, 이동단말에서 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지의 판단에 사용된다. 즉, 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보는, 이동단말에서 주변 셀의 측정에 관한 정보라고 할 수 있다. 따라서, 이동단말이 주변 셀의 측정에 관한 정보를 한번의 수신처리로 입수 가능하게 되어, 이동단말의 제어 지연 방지라고 하는 효과를 얻을 수 있다.

[0384] 또는, 자 셀의 MBSFN 에어리어의 정보를 신설하지 않고, 별도의 정보에 「자 셀의 MBSFN 에어리어의 정보」의 의미를 함께 갖게 해도 된다. 이것에 의해 새로운 정보의 추가가 불필요하게 되고, 후방 호환성이 우수한 이동체 통신 시스템의 구축이 가능해진다. 또한, 무선 리소스의 유효활용이라고 하는 효과도 얻을 수 있다.

[0385] 별도의 정보의 구체예를 이하 2개 개시한다. (1) 종래의 기술에서 SIB13에는, MBMS 제어 정보를 취득하는데 필요한 정보가 매핑되어 있다(비특허문헌 2). 종래의 기술에 있어서는, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하기 위해서는, 이 기지국이 MBSFN 동기 에어리어에 속할 필요가 있다. 따라서 SIB13이 통지된다면, 이 기지국이 「MBSFN 동기 에어리어에 속해 있다는 취지」를 표시하는 것으로 한다. 한편, SIB13이 통지되지 않는다면, 이 기지국이 「MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않다는 취지」를 표시하는 것으로 한다. (2) 종래의 기술에서 SIB9에는, HeNB의 이름이 매핑되어 있다(비특허문헌 2). HeNB은 MBMS를 서포트하지 않는 것이 결정되어 있다(비특허문헌). 따라서 HeNB이 MBSFN 동기 에어리어에 속하는 이동체 통신 시스템의 구성으로는 되어 있지 않다. 따라서 SIB9가 통지되면, 이 기지국이 「MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않다는 취지」를 표시하는 것으로 한다.

[0386] 실시형태 3의 변형예 2를 사용한 구체적 동작예를, 도 25를 사용하여 설명한다.

[0387] 도 14, 도 16, 도 23, 도 24와 동일한 참조부호는 해당하는 부분이므로, 설명은 생략한다. 로케이션은, 이 도 15를 사용하여 설명한 로케이션과 동일한 것으로 하여, 설명을 생략한다. 본 동작예에서는, 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스에서, 구체예 (2) 기지국은, MME에 S1 인터페이스를 사용하고, 이 MME는 이 기지국의 주변 셀에 S1 인터페이스를 사용한 경우에 대해 개시한다. 주변 셀의 선정방법에서, 구체예 (5) 이 기지국을 주변 셀에 포함하고 있는 기지국을 선택하는 경우에 대해 개시한다.

[0388] 스텝 ST2501에서 기지국(eNB2)은, 자 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는지 아닌지를 판단한다.

[0389] 스텝 ST2502에서 eNB2(103-2)는, 산하의 이동단말 2에, 스텝 ST2501에서 판단한 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 통지한다.

[0390] 스텝 ST2503에서, 스텝 ST2502에서 서빙 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 수신한 이동단말 2는, 이 정보를 사용하여, 서빙 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있는지 아닌지 판단한다. 서빙 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있다고 판단한 경우, 스텝 ST2402로 이행한다. 서빙 셀이 MBSFN 동기 에어리어에 속해 있지 않다고 판단한 경우, 스텝 ST2404로 이행한다. 스텝 ST2402의 판단을 생략해도 된다.

[0391] 본 실시형태 3의 변형예 2는, 실시형태 3, 실시형태 3의 변형예 1과 조합한 예에 대해 주로 기재했지만, 실시형태 1, 실시형태 1의 변형예 1, 실시형태 1의 변형예 2, 실시형태 1의 변형예 3, 실시형태 1의 변형예 4, 실시형태 1의 변형예 5, 실시형태 2, 실시형태 2의 변형예 1, 실시형태 2의 변형예 2와 조합해서 사용할 수 있다.

- [0392] 실시형태 3의 변형예 2에 의해, 실시형태 3의 효과 이외에 이하의 효과를 얻을 수 있다.
- [0393] 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 신설함으로써, 이동단말이 서빙 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 파악하는 것이 가능해진다. 이에 따라, 이동단말이 자 셀의 MBSFN 동기 에어리어의 정보를 기초로, 주변 셀 측정 등에서, 주변 셀과의 동기 절차를 실시할지 아닌지의 판단을 하는 것이 가능해진다. 이동단말의 셀 서치, 또는 주변 셀 측정에서 쓸데없는 동작을 생략 할 수 있다. 이동단말의 저소비전력화, 제어 지연의 삭감이라고 하는 효과를 얻을 수 있다.
- [0394] MBSFN 리소스를 1개 이상의 목적을 위해 사용할 수 있는 것으로 되어 있다.
- [0395] MBSFN 리소스를 사용하는 목적의 구체예로서는, MBMS나 포지셔닝(Positioning) 등이 있다(비특허문헌 1).
- [0396] 예를 들면, 도너 셀과 릴레이 노드 사이의 링크인 백홀 링크(backhaul link)에 MBSFN 리소스가 사용되는 것이 검토되어 있다. MBSFN 서브프레임을 이 백홀 링크에 사용하는 경우에 있어서도, 변형예를 포함하는 실시형태 1~실시형태 3까지를 적용가능하다. 도너 셀 산하의 릴레이 노드의 수, 릴레이 노드 산하의 이동단말의 수는 변동한다. 즉 백홀 링크에 필요한 무선 리소스는, 도너 셀마다 다른 것이 생각된다. 본 발명을 사용함으로써, 백홀 링크에 필요한 무선 리소스를 각 도너 셀이 설정 가능해진다.
- [0397] 실시형태 4.
- [0398] 실시형태 3의 변형예 2까지의 것에서는, EnergySaving용으로 MBSFN 서브프레임을 사용하는 경우에 대해서 주로 개시했지만, 셀 사이에서 생기는 하향 간섭 회피를 위해 MBSFN 서브프레임을 사용하는 경우에도 적용가능하다. 전술한 것과 같이, MBSFN 서브프레임의 리소스는 1개 이상의 목적으로 사용할 수 있다. EnergySaving 이외의 목적으로서, 셀 사이에서 생기는 하향 간섭 회피를 위해 MBSFN 서브프레임을 사용하는 것도 가능하다. 이와 같은 경우에 본 발명을 적용할 수 있다.
- [0399] 예를 들면, 실시형태 1에서 개시한, 멀티 셀 송신용에 MCE가 설정하는 MBSFN 서브프레임(MBSFN 서브프레임(MCE)) 이외에, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정한다. 즉, 기지국 내에 MBSFN 서브프레임을 설정하는 기능(평선)을 갖는다. 기지국이 설정한 MBSFN 서브프레임(MBSFN 서브프레임(eNB))을 셀 사이의 하향 간섭 회피에 사용하도록 한다. 다른 예로서, 실시형태 3에서 개시한, 멀티 셀 송신용으로 MCE로부터 MBSFN 서브프레임에 관한 설정이 없는 기지국이라도, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정한다. 즉, 기지국 내에 MBSFN 서브프레임을 설정하는 기능(평선)을 갖는다. 기지국이 설정한 MBSFN 서브프레임(MBSFN 서브프레임(eNB))을 셀 사이의 하향 간섭 회피에 사용하도록 한다.
- [0400] 예를 들면, 통상의 eNB(매크로셀)과, 소 출력 전력의 로컬 노드, 예를 들면, 피코 셀과의 사이에서 하향 간섭이 생기는 것과 같은 상황에 있어서, 셀간의 하향 간섭 회피를 위해, 통상의 eNB(매크로셀)이 MBSFN 서브프레임을 설정한다. 매크로셀에 있어서는, 설정한 MBSFN 서브프레임에서, 최초의 1 또는 2 심볼만을 유니캐스트에 사용하고, 유니캐스트에 사용하는 심볼 이외의 심볼에 있어서는 PMCH의 송신을 행하지 않도록 한다. 한편, 피코 셀에 있어서는, 통상의 eNB가 설정한 MBSFN 서브프레임을 통상의 서브프레임으로 하고, 간섭이 문제가 되는 이동단말에 대해 통상의 유니캐스트 통신을 행한다. 이와 같이 함으로써, 통상의 기지국(매크로셀)이 설정한 MBSFN 서브프레임에 있어서는, 유니캐스트용 이외의 심볼에 있어서 매크로셀로부터의 PMCH 송신이 없어지기 때문에, 피코 셀에의 간섭을 저감할 수 있다.
- [0401] 소 출력 전력의 로컬 노드는, 통상의 eNB(매크로셀)가 설정한 MBSFN 서브프레임에서 간섭이 문제가 되는 이동단말에 대해 유니캐스트 통신을 행하기 위해, 이 MBSFN 서브프레임의 설정을 인식할 필요가 있다. 이 방법으로서, 본 발명에서 개시 한 기지국이 자 셀의 MBSFN 서브프레임 설정을 주변 셀에 통지하는 방법을 적용할 수 있다. 예를 들면, 실시형태 1의 변형예 1에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 실시형태 1의 변형예 1에서는 이동단말의 주변 셀 측정을 목적으로 하는 사례를 개시했지만, 이것 뿐만 아니라, 셀 사이의 간섭 회피를 위해, MBSFN 서브프레임을 설정한 기지국이 주변의 기지국에 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 목적에 적용할 수 있다. MBSFN 서브프레임을 설정한 통상의 eNB(매크로셀)는 주변 셀에 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 통상의 eNB(매크로셀)로부터 이 MBSFN 서브프레임 설정의 통지를 수신한 주변 셀(예에서는 소 출력 전력의 로컬 노드)은, 이 매크로셀로부터의 간섭이 문제가 되는 이동단말에 대해 이 MBSFN 서브프레임의 리소스를 통상의 유니캐스트 통신용으로 스케줄링한다. 이에 따라, 이 매크로셀로부터의 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.
- [0402] 상기 예에서는, 이 MBSFN 서브프레임 설정이 통지되는 셀로서 피코 셀로 했지만, 이것에 한정하지

않고, 통상의 기지국, HeNB 등의 다른 소전력 로컬 노드로 해도 된다. 마찬가지로 본 발명을 적용가능하여, 셀 사이의 하향 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.

[0403] MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 주변 기지국의 선정방법에 대해서도 본 발명에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 예를 들면, 실시형태 1 변형예 1의 방법을 적용할 수 있다. 또한, 이 이외에, MME가 결정하고, MME로부터 MBSFN 서브프레임을 설정하는 기지국에 통지되도록 해도 된다. MME는 산하의 기지국(통상의 eNB, 소전력의 로컬 노드)으로부터 주변 셀 측정 결과를 수신해 됨으로써, 소정의 기지국이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지해야 할 주변 기지국을 결정해 두면 된다. MME 산하의 기지국은 주변 셀 측정 결과를 이 MME에 통지하도록 해 두면 된다.

[0404] 예를 들면, MME 산하에 HeNB이 있는 것과 같은 경우, HeNB은 주변 셀 측정을 행하여, 이 측정 결과를 MME에 통지한다. HeNB에 의한 주변 셀 측정과 그 결과의 통지는, HeNB의 레지스트레이션시에 행해지도록 해도 되고, 정기적 또는 주기적으로 행해지도록 해도 된다.

[0405] 또한, MME 산하의 기지국이 주변 셀의 측정을 행하는 것이 아니라, 이 기지국 산하의 이동단말에 의한 주변 셀 측정의 보고를 사용하도록 해도 된다.

[0406] 이와 같이 함으로써, 유연한 셀의 로케이션이 행해지도록 한 경우에, 본 발명에서 개시한 방법을 적용함으로써, 셀 사이의 하향 간섭 회피를 행하는 것이 가능해진다.

[0407] 셀 사이에서 생기는 하향 간섭 회피를 위해 MBSFN 서브프레임을 사용한 사례로서, 실시형태 1에서 개시한 방법을 적용한 사례에 대해 나타냈지만, 실시형태 1에 한정되지 않고, 본 발명의 실시형태 및 변형예를 적용할 수 있다.

[0408] 이와 같이, 본 발명에서 개시한, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하는 방법을 사용함으로써, MBSFN 서브프레임을 사용한 셀간 하향 간섭 회피를 실현하는 것이 가능해진다.

[0409] 본 실시형태에서는, MBSFN 서브프레임을 설정하는 기지국으로서 eNB/NB에 한정되지 않고, HeNB, HNB, 피코 eNB 등의 다른 로컬 노드를 적용할 수 있다. 어느쪽의 로컬 노드를 적용한 경우에도, eNB/NB을 적용한 경우와 동일한 효과가 얻어진다.

[0410] 실시형태 5.

[0411] 셀 사이에서 하향 간섭 회피용으로 MBSFN 서브프레임을 사용하는 경우, 간섭이 문제가 되는 기지국이, 하향 간섭 회피용의 MBSFN 서브프레임의 설정을 주변의 기지국에 요구하도록 해도 된다.

[0412] 이 요구를 받은 기지국은, 자 기지국에 있어서 MBSFN 서브프레임을 설정하여, 주변의 기지국에 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 이 방법에는 위에서 개시한 방법을 적용할 수 있다.

[0413] 기지국이 MBSFN 서브프레임의 설정을 주변의 기지국에 요구할지 아닌지의 판단의 구체예 및 주변 기지국의 선택방법에 대해서는, 예를 들면, 실시형태 1 변형예 1의 주변 셀의 선택방법의 구체예 (1), (2)에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 또한, 다른 방법으로서, 기지국이 산하의 이동단말에 대해 스케줄링을 행하는 서브프레임을 우선적으로 확보하고 싶은 경우에, 주변 기지국에 요구하는 것으로 판단해도 된다. 이 경우의 주변 기지국의 선택방법은, 실시형태 1 변형예 1의 주변 셀의 선택방법의 구체예 (1) 내지 (5)에서 개시한 방법을 적용할 수 있다.

[0414] 하향 간섭 회피용 MBSFN 서브프레임의 설정의 요구를 주변 기지국에 통지하기 위해 사용하는 인터페이스의 구체예에 대해서도, 실시형태 1 변형예 1의 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예 (1) 내지 (3)에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 각 인터페이스 상에서 사용되는 시그널링 메시지에 이 요구를 포함하거나, 또는 이 요구를 위한 시그널링 메시지를 새롭게 설치하고, 각 인터페이스를 사용해서 통지되도록 한다. 또한, 이 요구와 함께, 이 요구의 통지처가 되는 기지국의 식별자(셀 식별자), 또는 자 셀의 셀 식별자, 또는 요구하는 리소스를 통지하도록 해도 된다. 이것들을 조합하여 통지하도록 해도 된다. 통지처의 기지국의 식별자 또는 자 셀의 셀 식별자로서, CGI, PCI 등으로 하면 된다. 요구하는 리소스의 구체예로서, MBSFN 서브프레임 수로 해도 된다. 요구하는 리소스의 통지를 수신한 기지국은 MBSFN 서브프레임 수를 설정할 때의 판단 지표로서 사용할 수 있다.

[0415] 예로서, 간섭이 문제가 되는 기지국이 HeNB인 경우에 대해 구체적 동작을 나타낸다. HeNB은, 예를

들면, 산하의 이동단말의 메저먼트 리포트에 의해, 어떤 기지국으로부터의 수신 품질이 소정의 임계값을 초과한 것을 인식한다. 이에 따라, 이 HeNB은 이 기지국에 MBSFN 서브프레임의 설정을 요구해야 한다고 판단한다. HeNB은 이 요구 메시지를 MME에 S1 인터페이스를 사용해서 통지한다. HeNB에서는 MBMS가 서포트되지 않기 때문에 MCE가 접속되지 않는 경우가 있고, 또한, HeNB에서는 X2 인터페이스가 서포트되지 않는다. 이와 같은 경우에 S1 인터페이스를 사용해서 MME를 거쳐 기지국에 통지할 수 있다.

[0416] HeNB은 요구 메시지와 함께, 통지처가 되는 기지국의 식별자도 통지해도 된다. HeNB로부터의 요구 메시지와 통지처의 기지국의 식별자를 수신한 MME는, 기지국의 식별자에 근거해서 선택적으로, 이 기지국에 대해 HeNB로부터의 요구 메시지를 통지할 수 있다. 이 메시지의 통지에는 S1 인터페이스를 사용한다.

[0417] HeNB로부터의 요구 메시지를, MME를 경유해서 수신한 기지국은, 셀간 하향 간섭 회피용의 MBSFN 서브프레임을 설정한다. MBSFN 서브프레임을 설정한 기지국은, 이 설정을 주변 셀에 통지한다. 이 설정을 통지하는 주변의 기지국을 선택하는 방법으로서 이 에서 개시한 방법을 사용해도 된다. 또는, 이 설정을 통지하는 주변의 기지국을, MBSFN 서브프레임의 설정을 요구한 기지국(예에서는 HeNB)으로 해도 된다. 요구 메시지와 함께 자 기지국의 셀 식별자를 통지해 둬으로써 가능해진다. 이 MBSFN 서브프레임의 설정을 수신한 HeNB은, 이 기지국으로부터의 간섭이 문제가 되는 이동단말에 대해 이 MBSFN 서브프레임의 리소스를 통상의 유니캐스트 통신용으로 스케줄링한다. 이 기지국으로부터의 간섭이 문제가 되는 이동단말로서, 이 기지국으로부터의 수신 품질이 소정의 임계값을 초과하였다는 취지를 표시하는 메저먼트 리포트를 통지한 이동단말로 해도 된다. 이에 따라, 이 기지국으로부터의 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.

[0418] 상기 예에서는, 간섭이 문제가 되는 기지국이 HeNB인 경우에 대해 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 통상의 기지국, 피코 셀 등의 다른 소전력 로컬 노드로 해도 된다. 어느쪽의 소전력 로컬 노드에 대해서도, 마찬가지로 본 발명을 적용가능하고, 셀 사이의 하향 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.

[0419] 또한, MBSFN 서브프레임 설정 요구 통지처의 기지국도, 통상의 기지국에 한정되지 않고 소전력 로컬 노드이어도 된다. MBSFN 서브프레임 설정 요구 통지처의 기지국을, MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는 기지국으로 해도 된다. 기지국은 자 셀이 MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는지 아닌지를 시스템 정보로서 통지하도록 해 둔다. 간섭이 문제가 되는 기지국은, 자 기지국에 있어서의 주변 셀의 전파환경 측정시에 각 셀의 시스템 정보를 수신함으로써, MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는지 아닌지를 판단하면 된다. 이 판단을 전술한 주변 기지국의 선택방법에 추가하면 된다. 자 기지국이 측정해서 시스템 정보를 수신하는 것이 아니라, 산하의 이동단말이 주변 셀의 전파환경 측정시에 각 셀의 시스템 정보를 수신하여, MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는지 아닌지의 정보를 취득하도록 해도 된다. 이동단말은, 메저먼트의 보고와 함께 이 정보를 기지국에 통지함으로써, 기지국은 MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는지 아닌지를 판단한다. 또한, 이동단말이 이 정보를 기초로 MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는 기지국을 판단하고, MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는 기지국에만 한정된 MBSFN 서브프레임 설정 요구를 위한 메저먼트 보고를 기지국에 통지하도록 해도 된다. MBSFN 서브프레임 설정 기능을 갖는지 아닌지의 판단을 기지국이 행하지 않아도 되는 동시에, 산하의 이동단말로부터의 메저먼트 보고의 시그널링의 정보량 또는 시그널링량을 저감할 수 있다.

[0420] 본 실시형태에 있어서 개시한 방법을 적용함으로써, 간섭을 받는 기지국으로부터, 간섭을 주는 기지국에 대해 MBSFN 서브프레임 설정의 요구를 통지하는 것이 가능해지기 때문에, 기지국에 있어서의 MBSFN 서브프레임 설정의 판단을 보다 다이내믹하게 실시시키는 것이 가능해진다. 따라서, MBSFN 서브프레임을 사용한 셀간 하향 간섭 회피를 보다 다이내믹하게 실현하는 것이 가능해진다.

[0421] MBSFN 서브프레임 설정의 요구 통지를 수신한 기지국에 있어서, 만약 요구에 따라 MBSFN 서브프레임을 설정한 경우에, 자 셀 산하의 이동단말에 할당할 무선 리소스가 부족한 것과 같은 경우가 있다. 자 셀 산하의 이동단말에 할당할 무선 리소스가 부족한데도 불구하고, MBSFN 서브프레임을 설정한 경우, 자 셀 산하의 이동단말과의 통신을 행할 수 없어 서비스를 제공하는 것이 불가능하게 되어 버린다. 이 문제를 해소하기 위해, MBSFN 서브프레임 설정의 요구 통지를 수신한 기지국은, MBSFN 서브프레임 설정의 요구 통지에 대해, MBSFN 서브프레임의 설정을 행하지 않는 것으로 판단하여, MBSFN 서브프레임의 설정을 거부한다는 취지의 통지를 요구원의 기지국에 대해 행하도록 하면 된다. 이에 따라, 자 셀 산하의 이동단말과의 통신을 확보해서 서비스를 제공하는 것이 가능해진다.

[0422] 무선 리소스의 부족으로서, 자 셀 산하의 이동단말에 할당할 무선 리소스가 아니고, 우선 순위가 높은 서비스로 통신하거나, 또는 높은 QoS를 필요로 하는 통신을 행하는 이동단말에 할당할 무선 리소스가 부족한 것과 같은 경우로 해도 된다. 이에 따라, 우선 순위가 낮거나 또는 낮은 QoS의 이동단말에의 무선 리소스 할당보

다도, MBSFN 서브프레임 설정을 우선하는 것이 가능해져, 타셀에의 간섭을 저감하는 것이 가능해진다.

[0423] 간섭이 문제가 되는 기지국이, 간섭을 받고 있는 산하의 이동단말의 서비스의 우선 순위에 관한 정보 또는 QoS에 관한 정보를, MBSFN 서브프레임 설정의 요구 메시지와 함께 통지하도록 해도 된다. MBSFN 서브프레임 설정의 요구 통지를 수신한 기지국은, 이 정보에 근거하고, MBSFN 서브프레임 설정을 행할지 아닌지 판단할 수 있다.

[0424] MBSFN 서브프레임의 설정의 거부를 통지하기 위해 사용하는 인터페이스의 구체예에 대해서는, 상기한, 실시형태 1 변형예 1의 주변 셀에의 통지에 사용하는 인터페이스의 구체예 (1) 내지 (3)에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. 각 인터페이스 상에서 사용되는 시그널링 메시지에 MBSFN 서브프레임의 설정을 거부한다는 취지의 정보를 포함하거나, 또는 이 거부를 통지하기 위한 시그널링 메시지를 새롭게 설치하고, 각 인터페이스를 사용해서 통지되도록 한다.

[0425] MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 통지를 수신한 기지국은, 요구원의 기지국이 언제까지 이 MBSFN 서브프레임의 설정이 필요한지 아닌지를 인식할 수 없다. 이 경우, 기지국이 MBSFN 서브프레임의 설정 요구에 근거해서 MBSFN 서브프레임을 설정한 경우, 언제까지 그 MBSFN 서브프레임의 설정을 유지하면 되는지 판단할 수 없다. 요구원의 기지국에 있어서 간섭을 받고 있었던 이동단말이 통신을 종료하는 것 등을 하여, MBSFN 서브프레임의 설정을 필요로 하지 않게 되고 있는 것과 같은 경우에도, 요구를 받은 기지국은 MBSFN 서브프레임 설정을 계속해서 해버리게 된다. 이것은 리소스의 낭비가 되어, 셀로서의 회선용량의 감소나 통신 속도의 저하를 초래한다. 이 문제를 해소하기 위해, MBSFN 서브프레임의 설정의 요구를 통지한 기지국이, 이 요구를 종료한다는 취지의 통지를 하도록 하면 된다.

[0426] MBSFN 서브프레임의 설정의 요구를 통지한 기지국이, 전술한, 기지국이 MBSFN 서브프레임의 설정을 주변의 기지국에 요구할지 아닌지의 판단을 행하여, 요구하지 않는다고 판단한 경우, 이 요구를 종료한다는 취지의 통지를 하도록 행하도록 한다. 이 요구를 종료한다는 취지의 통지는, MBSFN 서브프레임의 설정의 요구를 통지한 기지국에 대해 행해지면 된다. MBSFN 서브프레임의 설정의 요구를 통지한 기지국은, 정기적, 또는 주기적, 또는 산하의 이동단말로부터의 측정 결과의 보고를 트리거로 하여, MBSFN 서브프레임의 설정을 주변의 기지국에 요구할지 아닌지의 판단을 행하도록 하면 된다.

[0427] MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 종료 통지를 수신한 기지국은, 이 요구 종료 통지에 근거해서 설정하고 있었던 MBSFN 서브프레임의 설정을 해제한다. 즉, MBSFN 서브프레임에 설정하고 있었던 서브프레임을 통상의 유니캐스트 통신에 사용하도록 설정한다.

[0428] 이와 같이 함으로써, 기지국은 리소스의 사용 효율을 향상시켜, 셀로서의 회선용량의 증가나 통신 속도를 높일 수 있다.

[0429] 이때, MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 또는 요구를 종료한다는 취지의 통지를 수신한 기지국은, 요구원의 기지국에 대해, 이 요구 또는 요구 종료 통지를 수신하였다는 취지의 통지를 행하도록 해도 된다. 또는, 이 요구 통지에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정을 행하였다는 취지의 통지, 또는 이 요구 종료 통지에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정을 해제하였다는 취지의 통지를 행하도록 해도 된다. 이에 따라, 요구원의 기지국은, 요구처의 기지국의 MBSFN 서브프레임의 설정 상황을 명확하게 인식할 수 있어, 요구원의 기지국이 MBSFN 서브프레임의 설정 요구 또는 요구 종료의 통지를 행하였는지 아닌지를 정확하게 판단하는 것이 가능해진다. 이 때문에, 시스템으로서 오동작을 방지할 수 있어, 안정된 통신 시스템을 제공 가능해진다.

[0430] 상기에서는, MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 종료 통지를 수신한 기지국이, 이 요구 종료 통지에 근거해서 설정하고 있었던 MBSFN 서브프레임의 설정을 해제하였다. MBSFN 서브프레임을 설정하고 있는 기지국은, 이 요구 종료 통지를 수신하지 않는 한, MBSFN 서브프레임의 설정을 해제할 수 없다는 것은, 자 셀 산하의 이동단말과의 통신을 우선하고 싶은 경우 등에 리소스 할당을 행할 수 없어 통신 불가능으로 되는 문제를 일으킨다. 이 문제를 해소하기 위해, MBSFN 서브프레임을 설정하고 있는 기지국이, MBSFN 서브프레임의 설정을 종료하는 판단을 해도 된다. MBSFN 서브프레임 설정을 종료하는 판단을 한 기지국은 MBSFN 서브프레임의 설정을 해제한다. MBSFN 서브프레임 설정을 해제한 기지국은, MBSFN 서브프레임 설정의 요구원의 기지국에 대해, MBSFN 서브프레임의 설정을 해제하였다는 취지의 통지를 행해도 된다.

[0431] MBSFN 서브프레임의 설정을 해제하는 판단 조건으로서, 자 셀 산하의 이동단말에 할당하는 무선 리소스가 부족한지 아닌지로 하면 된다. 무선 리소스의 부족으로서, 전술한 것과 같이, 자 셀 산하의 이동단말에 할당할 무선 리소스가 아니고, 우선 순위가 높은 서비스로 통신하거나, 또는 높은 QoS를 필요로 하는 통신을 행하는

이동단말에 할당하는 무선 리소스가 부족한 것과 같은 경우로 해도 된다.

[0432] 이와 같이 함으로써, MBSFN 서브프레임의 설정하고 있었던 기지국은, 자 셀 산하의 이동단말과의 통신을 우선하고 싶은 경우 등에 리소스 할당을 행하는 것이 가능해져, 자 셀 산하의 이동단말에 서비스를 제공하는 것이 가능해진다.

[0433] MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 통지를 수신한 기지국이, 쓸데없이 MBSFN 서브프레임 설정을 계속함으로써, 리소스의 낭비, 나아가서는, 셀로서의 회선용량의 감소나 통신 속도의 저하를 초래해 버린다고 하는 문제를 해소하기 위한 다른 방법을 개시한다. MBSFN 서브프레임의 설정을 행하는 기간을 제한한다. 기지국은, MBSFN 서브프레임의 설정으로부터 소정의 기간 경과후에 MBSFN 서브프레임의 설정을 해제한다. 이 소정의 기간을 타이머로 해도 된다. 이 소정의 기간은 미리 정적으로 결정되어 있어도 되고, 또는 준정적으로 결정해도 되고, 또는 동적으로 결정해도 된다.

[0434] 정적으로 결정되는 경우에는 규격으로서 결정되어도 된다. 이 소정의 기간을 모든 기지국이 인식하는 것이 가능해진다. 또한, 소정의 기간을 기지국에 통지하기 위한 시그널링을 필요로 하지 않기 때문에, 시그널링량을 삭감할 수 있다.

[0435] 준정적으로 결정하는 경우에는, MME가 결정하면 된다. MME가 각 기지국에 대해 이 소정의 기간을 통지하도록 해 두면 된다. MME가 S1 인터페이스를 거쳐 S1 메시지에 의해 기지국에 대해 통지하면 된다. 또한, MME가 HeNB에 대해 통지하는 것과 같은 경우에는, HeNB의 레지스트레이션시에 MME는 통지하도록 해도 된다.

[0436] 준정적으로 결정하는 경우, 이 소정의 기간을 기지국이 결정하는 것으로 해도 된다. 기지국이 시스템 정보로서 통지한다. MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 행하는 기지국은, MBSFN 서브프레임을 설정하는 기지국의 MBSFN 서브프레임 설정 기간을 인식할 필요가 있지만, 이 방법으로서, MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 행하는 기지국이, 간섭을 주고 있는 기지국, 즉 MBSFN 서브프레임 설정 요구처의 기지국으로부터 통지되는 시스템 정보를 수신하는 방법, 또는, MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 행하는 기지국 산하의 이동단말로부터 수신하는 방법이 있다. 이동단말로부터 수신하는 방법에서는, 이동단말이, 간섭을 주고 있는 기지국으로부터 통지되는 시스템 정보를 수신해서 이 소정의 기간을 취득하고, 메저먼트 보고와 함께 이 소정의 기간을 서빙 셀에 통지하도록 하면 된다. 이와 같이 함으로써, 기지국마다의 무선 리소스의 사용 상황에 따라 MBSFN 서브프레임 설정을 행하는 소정의 기간을 결정하는 것이 가능해진다.

[0437] 동적으로 결정하는 경우, MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 통지를 수신한 기지국이, 요구원의 기지국에 대해, 통지하도록 해도 된다. MBSFN 서브프레임의 설정의 요구 통지에 대한 응답으로서 이 소정의 기간을 통지하도록 하면 된다. 이에 따라, 기지국은 MBSFN 서브프레임 설정 요구를 수신한 시점에서의 무선 리소스의 사용 상황에 따라 MBSFN 서브프레임 설정을 행하는 소정의 기간을 결정하는 것이 가능해진다.

[0438] MBSFN 서브프레임의 설정을 행한 기지국은, 이 소정의 기간 경과후에 MBSFN 서브프레임을 해제하지만, 이 소정의 기간 동안에, MBSFN 서브프레임 설정 요구를 수신한 경우에는, 그 시점부터 소정의 기간 MBSFN 서브프레임을 설정하도록 해도 된다. 이 소정의 기간을 타이머로 한 경우, MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 수신한 기지국은, MBSFN 서브프레임의 설정을 행한 시점을 시작점으로 하여 타이머를 기동한다. 타이머가 만료한 경우, MBSFN 서브프레임 설정을 해제하고 타이머를 리셋한다. 타이머가 만료하기 전에 MBSFN 서브프레임 설정 요구를 수신한 경우에는, 그 시점부터 다시 타이머를 기동하도록 해도 된다.

[0439] MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 통지하는 기지국에 있어서 이 소정의 기간에 근거한 처리를 행하도록 해도 된다. 예를 들면, MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 통지한 시점, 또는, 이 요구 통지에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정을 행한 취지의 통지를 수신한 시점으로부터, 이 소정의 기간 경과한 후에, 다시 설정 요구가 필요하면 설정 요구를 행하도록 한다. 이 소정의 기간 경과하기 전에 다시 설정 요구를 행해도 된다. 이 소정의 기간을 타이머로 한 경우, MBSFN 서브프레임의 설정 요구를 통지한 시점, 또는, 이 요구 통지에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정을 행한 취지의 통지를 수신한 시점을 시작점으로 하여 타이머를 기동한다. 타이머가 만료한 경우, 타이머를 리셋하고, 다시 설정 요구가 필요하면 설정 요구를 행한다. 타이머가 만료하기 전에 다시 설정 요구를 행해도 된다. 그 경우, 다시 설정 요구를 통지한 시점, 또는 다시 설정 요구에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정을 행한 취지의 통지를 수신한 시점을 시작점으로 하여 타이머를 다시 기동하도록 하면 된다. 또한, 타이머가 만료하기 전에, MBSFN 서브프레임의 설정 요구 종료로 통지한 경우, 이 요구 종료로 통지한 시점 또는 이 요구 통지에 근거해서 MBSFN 서브프레임의 설정 해제를 행한 취지의 통지를 수신한 시점에서 타이머를 리셋하면 된다.

- [0440] 이와 같이 시간 관리를 행함으로써, MBSFN 서브프레임 설정 요구를 통지한 기지국에 있어서도, MBSFN 서브프레임 설정 요구를 수신한 기지국에 있어서도 리소스의 사용 효율을 향상시켜, 각각의 셀로서의 회선용량의 증가나 통신 속도를 높일 수 있다.
- [0441] 본 실시형태에서 개시한 방법은, 후술하는, MME가 MBSFN 서브프레임을 설정하는 경우에도 적용가능하다. MBSFN 서브프레임을 설정하는 기지국이 행하는 처리 및 MBSFN 서브프레임을 설정하는 기지국과의 사이에서 행하는 시그널링에 대해, 이 대신에, MME가 행하도록 하면 된다.
- [0442]
- [0443] 실시형태 6.
- [0444] 전술한 실시형태 및 변형예에서는, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하는 방법에 대해 개시하였다. 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것이 아니라, MME가 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것으로 해도 된다. 바꿔 말하면, MME가 MBSFN 서브프레임을 설정하는 평선을 갖는 것으로 해도 된다. MME는, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 한개 또는 복수의 기지국에 통지한다. 통지 대상이 되는 기지국은, 다른 MME 산하의 기지국이어도 되고, 그 경우에는 MBSFN 서브프레임 설정을 다른 MME를 거쳐 통지한다. 이 MBSFN 서브프레임 설정을 수신한 기지국은, 이 MBSFN 서브프레임 설정에 따라, MBSFN 서브프레임을 구성한다. 이때, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 수신한 기지국 모두가 이 MBSFN 서브프레임 설정에 따라 MBSFN 서브프레임을 구성하지 않아도 된다. 또한, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 인식함으로써, 다른 용도에 이 MBSFN 서브프레임을 사용하도록 해도 된다.
- [0445] 예를 들면, 셀 사이의 하향 간섭 회피를 위해 사용하는 경우, MME는 간섭을 주는 통상의 eNB(매크로 셀)과 간섭을 받는 소(小) 송신 전력 로컬 노드에, MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 간섭을 주는 통상의 eNB(매크로 셀)은 MBSFN 서브프레임을 구성하고, 간섭을 받는 소 송신 전력 로컬 노드는 이 MBSFN 서브프레임을 유니캐스트 통신에 사용하도록 한다. 이 MBSFN 서브프레임의 리소스를, 간섭이 문제가 되는 이동단말에 스케줄링함으로써, 셀 사이의 하향 간섭을 저감하는 것이 가능해진다.
- [0446] 이 예에서는, 매크로셀과 소 송신 전력 로컬 노드 사이의 간섭의 경우에 대해 나타냈지만, 이것에 한정되지 않고, 통상의 기지국 사이의 간섭, 소전력 로컬 노드 사이의 간섭의 경우에도, 마찬가지로 본 발명을 적용 가능하며, 셀 사이의 하향 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.
- [0447] 이와 같이, 기지국이 아니라 MME가 MBSFN 서브프레임을 설정함으로써, 복수의 기지국에 있어서 동일한 MBSFN 서브프레임 설정을 사용하는 것이 용이해진다.
- [0448] 간섭을 주는 기지국, 간섭을 받는 기지국은 각각 한 개에 한정되지 않고 복수이어도 된다.
- [0449] 복수의 기지국에 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 방법으로서, MCE가 MBSFN 서브프레임을 설정해서 복수의 기지국에 통지하는 기술(종래기술)이 있다.
- [0450] 그러나 이 경우의 통지 대상이 되는 이 복수의 기지국은, 한개의 MBSFN 에어리어에 존재하는 모든 기지국이다. 이 MCE가 관리하는 한개의 MBSFN 에어리어에 존재하는 모든 기지국에 대해, MBSFN 서브프레임을 설정하게 된다. 따라서, MCE가 멀티 셀 송신용 뿐만 아니라, 예를 들면, 셀 사이의 하향 간섭 회피용으로 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것과 같은 경우, 간섭이 문제가 되는 기지국과는 무관하게, MBSFN 에어리어에 존재하는 모든 기지국에 대해 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 이것은, 쓸데없는 시그널링을 발생시키게 된다. 또한, MBSFN 에어리어에 존재하지 않는 기지국과의 사이에서 간섭 회피를 행하고 싶은 경우, MBSFN 에어리어에 존재하지 않는 기지국에 이 MBSFN 서브프레임 설정이 통지되지 않기 때문에, 이 기지국과의 사이에서의 간섭 회피는 불가능으로 되어 버린다. 더구나, HeNB에서는 MCE와 접속되지 않는 경우가 있다. 이와 같은 경우에 MCE가 MBSFN 서브프레임을 설정한 것으로 하면, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 HeNB에 직접 통지할 수는 없다.
- [0451] 이 문제를 해소하는 방법으로서, MME를 거쳐, MCE가 이 MBSFN 서브프레임 설정을 HeNB에 통지하면 된다. MCE로부터 M3 인터페이스를 사용해서 MME에 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하고, MME로부터 HeNB에 대해 S1 인터페이스를 사용해서 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 이와 같이 함으로써, MCE와 직접 인터페이스를 갖지 않는 HeNB에 대해서도 MCE에서 설정한 MBSFN 서브프레임을 통지하는 것이 가능해진다.
- [0452] 그러나, 이 방법에서는 일단 MME를 거쳐 통지하기 때문에 시그널링이 증대하게 된다.
- [0453] MME가 MBSFN 서브프레임을 설정하는 방법으로 함으로써, 이들 문제를 해소하는 것이 가능해진다. 즉, MME가 MBSFN 서브프레임을 설정함으로써, MBSFN 에어리어의 기지국과는 무관하게, 간섭이 문제가 되는 기지국에

대해 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 것이 가능해진다. 또한, MBSFN 에어리어에 속하지 않는 기지국에 대해서도 통지하는 것이 가능해진다. 더구나, MCE로부터 MME에 MBSFN 서브프레임 설정을 통지할 필요가 없어지기 때문에, 시그널링량을 증대시키는 일은 없다.

[0454] 따라서, 한개의 MBSFN 에어리어에 속하는 기지국 이외의 기지국에 MBSFN 서브프레임을 통지할 필요가 있는 경우에, MME가 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것은 유효하다.

[0455] 또한, 상기한 것과 같이 MBSFN 서브프레임을 사용하는 셀, MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 셀을 유연하게 구성하는 것이 가능해지기 때문에, MBSFN 서브프레임이 멀티 셀 MBMS 송신이 아닌 다른 용도에 사용되는 경우에 유효하게 된다.

[0456] MME가 설정한 MBSFN 서브프레임을 통지하는 주변 셀의 선택방법으로서는, 전술한, 기지국이 MBSFN 서브프레임을 설정하는 경우의 주변 셀의 선택방법을 적용할 수 있다.

[0457] MCE에서 행하는 MBSFN 서브프레임의 조정방법, MME에서 행하는 MBSFN 서브프레임 설정방법으로서, 실시형태 1 변형예 2 내지 실시형태 1 변형예 5에서 개시한 방법을 적용할 수 있다. eNB 대신에 MME로 하면 된다. MME와 MCE 사이의 통지에는 M3 인터페이스를 사용하면 된다. 이에 따라, MCE는 MME에서 설정한 MBSFN 서브프레임 정보를 사용해서 MBSFN 서브프레임(MCE)을 조정가능하게 되고, MME는 MCE로부터 통지되는 MBSFN 서브프레임의 우선 순위의 정보 등을 사용해서 MBSFN 서브프레임을 설정하는 것이 가능해진다.

[0458] MME가 설정하는 MBSFN 서브프레임으로서, 실시형태 2 내지 실시형태 2 변형예 2에서 개시한 방법을 적용해도 된다. 이에 따라, 동일한 효과가 얻어진다.

[0459] MME가, MBSFN 동기 에어리어에 속하지 않는 기지국, 또는 MCE와 접속이 없는 기지국, 또는 MCE로부터 MBSFN 서브프레임 설정이 통지되지 않는 기지국에 대해, MBSFN 서브프레임 설정을 행하는 것과 같은 경우에는, 실시형태 3에서 개시한 방법을 적용하면 된다. MME로부터 MCE에의 MBSFN 서브프레임 설정의 통지에는 M3 인터페이스를 사용하면 되고, MME로부터 eNB에의 MBSFN 서브프레임 설정의 통지에는 S1 인터페이스를 사용하면 된다. 이에 따라, 동일한 효과가 얻어진다.

[0460] 셀 사이에서 하향 간섭 회피용으로 MBSFN 서브프레임을 사용하는 경우, 간섭이 문제가 되는 기지국이, 하향 간섭 회피용의 MBSFN 서브프레임의 설정을 MME에 요구하도록 해도 된다. 이 요구를 받은 MME는 MBSFN 서브프레임을 설정하고, 주변의 기지국에 이 MBSFN 서브프레임 설정을 통지한다. 이 통지에는 S1 인터페이스를 사용하면 된다. S1 인터페이스 상에서 사용되는 시그널링 메시지에 이 요구를 포함해서, 또는 이 요구를 위한 시그널링 메시지를 새롭게 설치해서 통지되도록 한다. 또한, 이 요구와 함께, 이 요구의 통지원이 되는 기지국의 식별자(셀 식별자), 또는 자 셀의 셀 식별자, 또는 요구하는 리소스를 통지하도록 해도 된다. 이것들을 조합하여 통지하도록 해도 된다. 통지처의 기지국의 식별자 또는 자 셀의 셀 식별자로서, CGI, PCI 등으로 하면 된다. 요구하는 리소스의 구체예로서, MBSFN 서브프레임 수로 해도 된다. 요구하는 리소스의 통지를 수신한 MME는 MBSFN 서브프레임 수를 설정할 때의 판단 지표로서 사용할 수 있다.

[0461] 기지국이 MBSFN 서브프레임의 설정을 주변의 기지국에 요구할지 아닌지의 판단의 구체예 및 주변 기지국의 선택방법에 대해서는, 위에서 개시한, 간섭이 문제가 되는 기지국이 주변의 기지국에 MBSFN 서브프레임 설정의 요구를 행하는 경우와 동일한 방법을 적용할 수 있다.

[0462] 간섭이 문제가 되는 기지국으로부터 이 요구를 수신한 MME는 셀간 하향 간섭 회피용의 MBSFN 서브프레임을 설정한다. MBSFN 서브프레임을 설정한 MME는, 이 설정을 주변 셀에 통지한다.

[0463] MME는 MBSFN 서브프레임 설정을 행하게 하는 기지국과 이 설정을 행하지 않고 통지만으로 하는 기지국을 분별해도 된다. 간섭을 주는 기지국은 MBSFN 서브프레임 설정을 행하게 하고, 간섭을 받는 기지국에는 이 MBSFN 서브프레임 설정 통지만으로 해도 된다.

[0464] 또한, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 행하게 할지 아닌지의 정보를 설치하도록 해도 된다. MME는 이 정보를, 기지국에 통지하도록 해도 된다. 이와 같이 함으로써, MME는, MBSFN 서브프레임 설정을 통지하는 기지국에 대해 MBSFN 서브프레임 설정을 행하게 하는 기지국과 그렇지 않은 기지국을 분별하는 것이 가능해진다.

[0465] 예를 들면, 이 MBSFN 서브프레임 설정을 행하게 할지 아닌지의 정보를 인디케이터로 한다. 예를 들면, 1 비트의 정보로서, "1"이면 MBSFN 서브프레임의 설정을 행하게 하고, "0"이면 MBSFN 서브프레임의 설정을 행하지 않아도 되는 것으로 한다. "1"로 설정한 인디케이터를, 간섭을 주는 기지국에 통지하고, "0"으로 설정한 인

디케이터를, 간섭을 받는 기지국에 통지하도록 하면 된다.

[0466]

MME로부터 MBSFN 서브프레임 설정과 MBSFN 서브프레임 설정을 행하는 취지의 정보를 수신한 기지국은, 이 MBSFN 서브프레임 설정에 따라, MBSFN 서브프레임을 구성한다. 또한, 이 구성을 산하의 이동단말에 통지한다. MME로부터 MBSFN 서브프레임 설정과 MBSFN 서브프레임 설정을 행하지 않는다는 취지의 정보를 수신한 기지국은, 이 MBSFN 서브프레임 설정에 근거하여, 간섭이 문제가 되는 이동단말에 대해 MBSFN 서브프레임의 리소스를 유니캐스트 통신용으로 스케줄링한다. 이 기지국으로부터의 간섭이 문제가 되는 이동단말로서, 이 기지국으로부터의 수신 품질이 소정의 임계값을 초과하였다는 취지를 표시한 메저먼트 리포트를 통지한 이동단말로 해도 된다. 이에 따라, 이 기지국으로부터의 간섭을 회피하는 것이 가능해진다.

[0467]

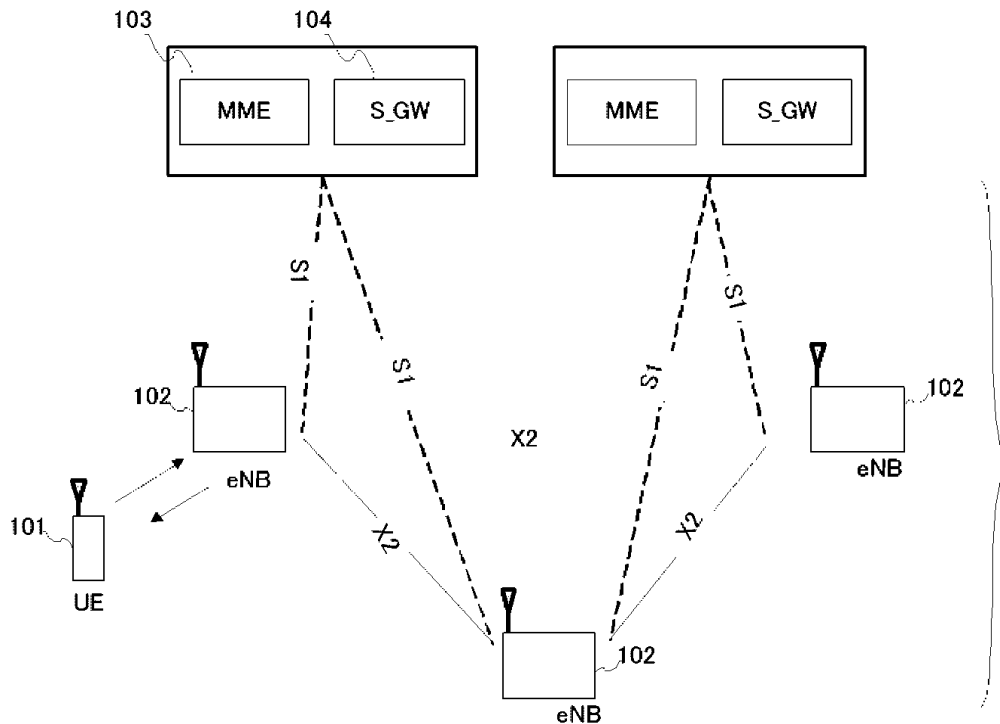
본 실시형태에 있어서 개시한 방법을 적용함으로써, MME에 의한 MBSFN 서브프레임을 사용한 셀간 하향 간섭 회피를 보다 다이내믹하게 실현하는 것이 가능해진다.

[0468]

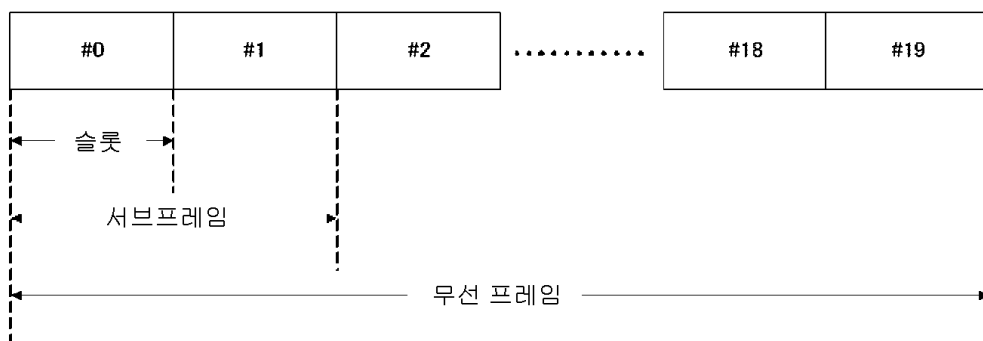
본 발명에 대해서는 LTE 시스템(E-UTRAN), LTE 어드밴스드(LTE-Advanced)를 중심으로 기재했지만, W-CDMA 시스템(UTRAN, UMTS)에 대해 적용가능하다.

도면

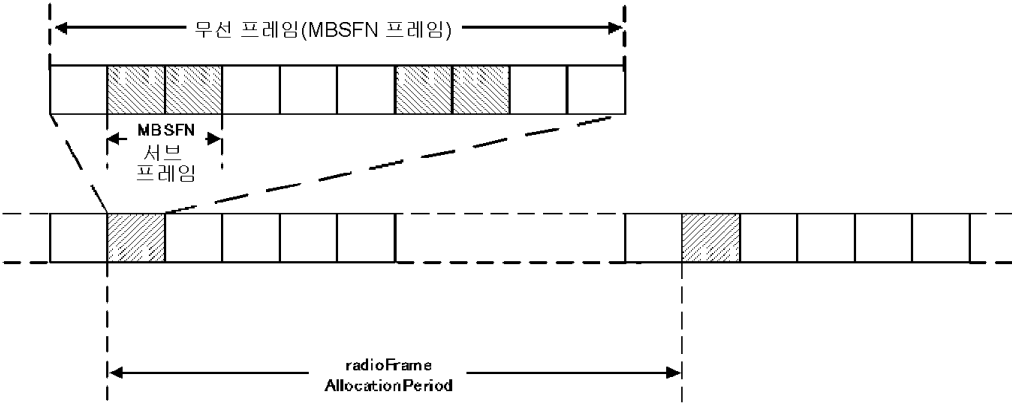
도면1



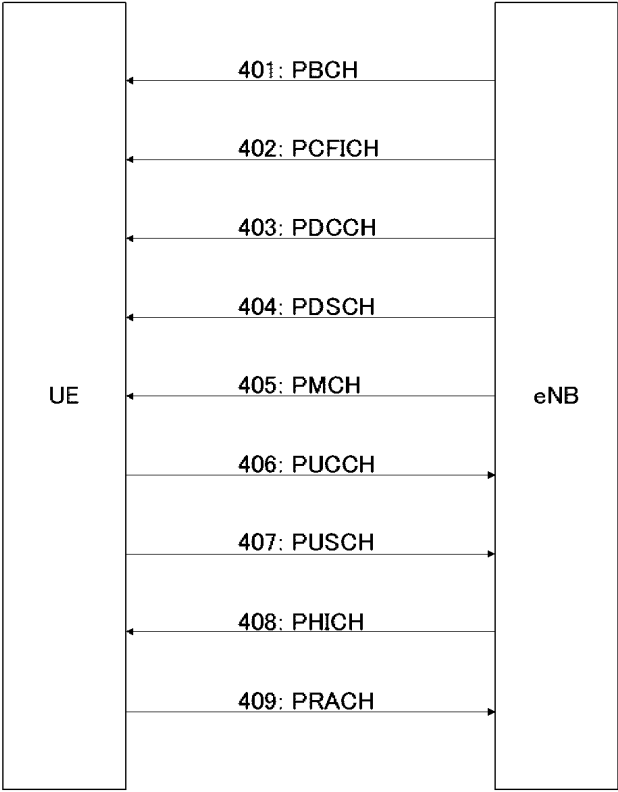
도면2



도면3

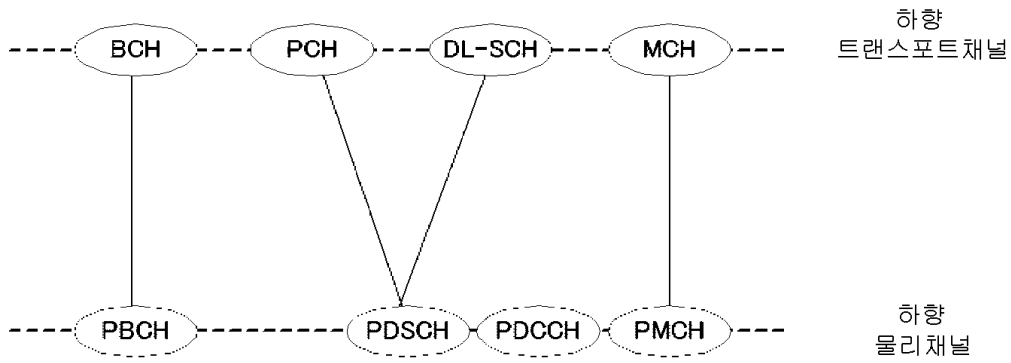


도면4

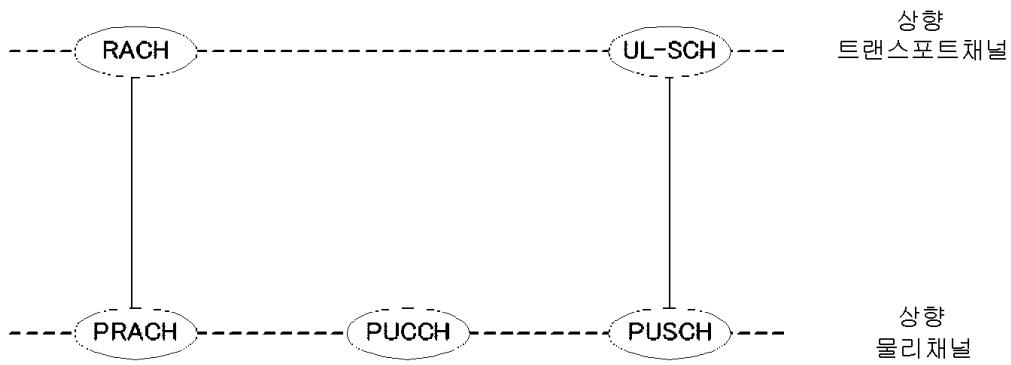


도면5

[A]

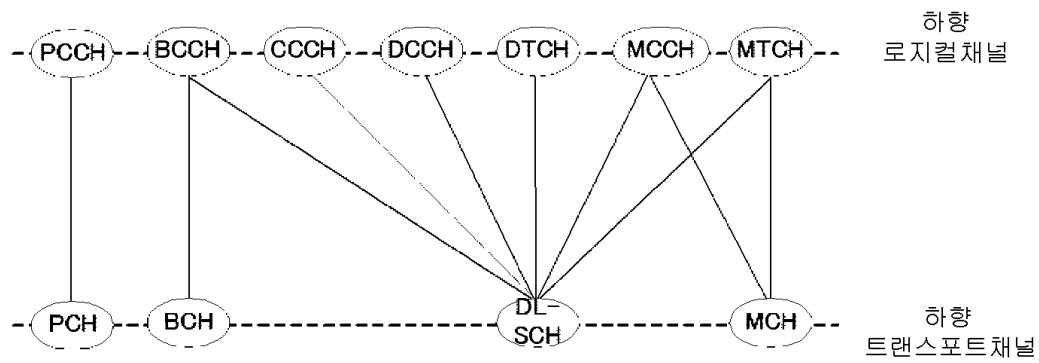


[B]

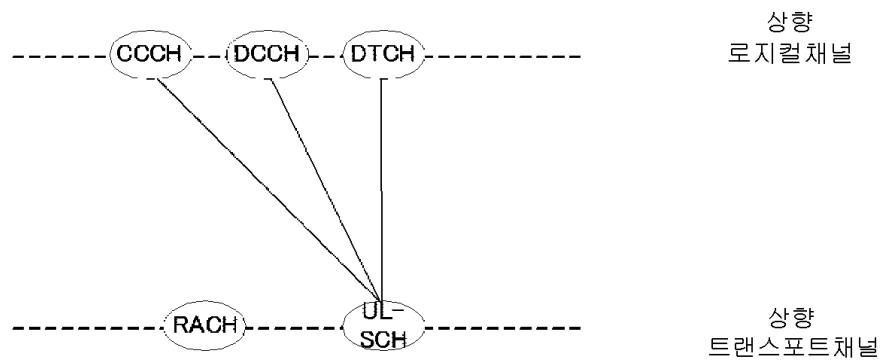


도면6

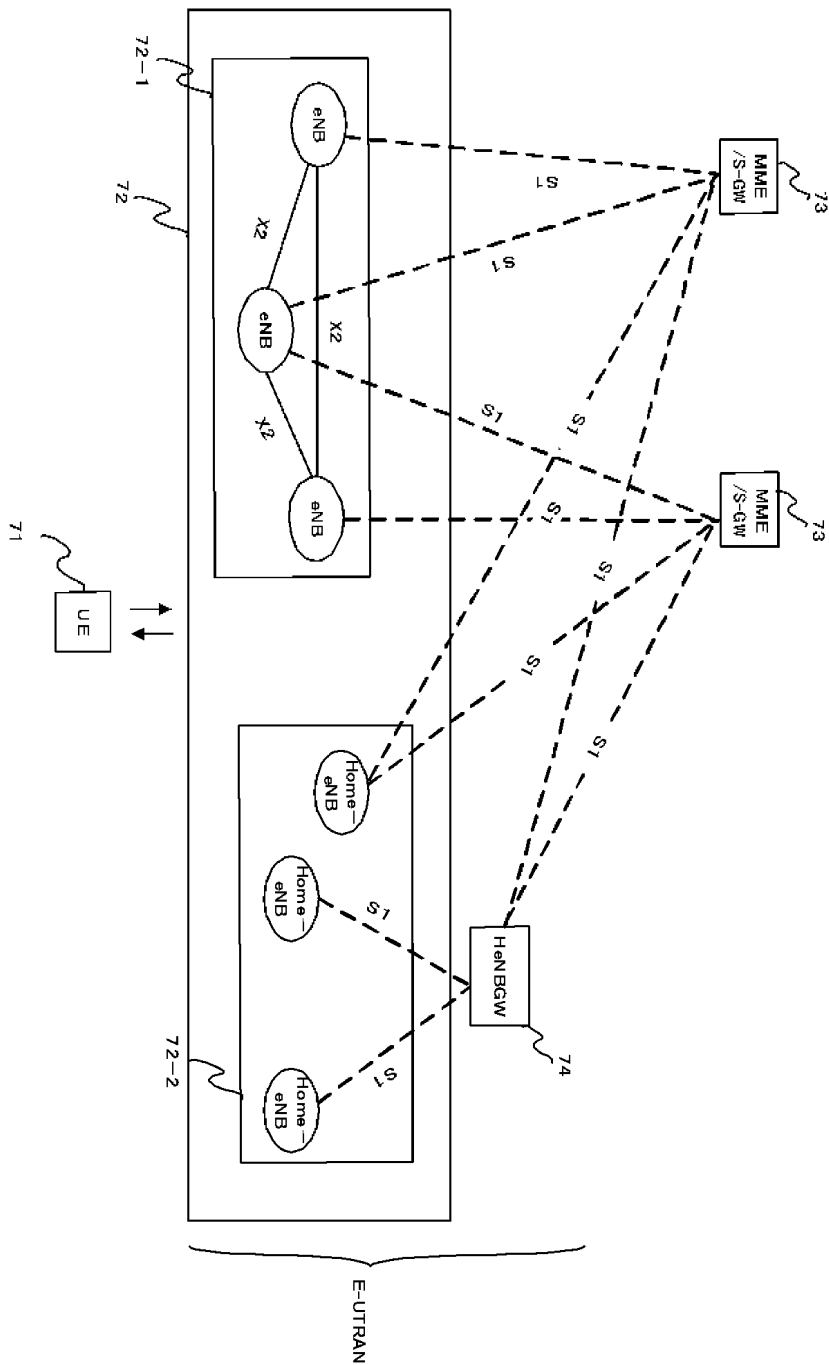
[A]



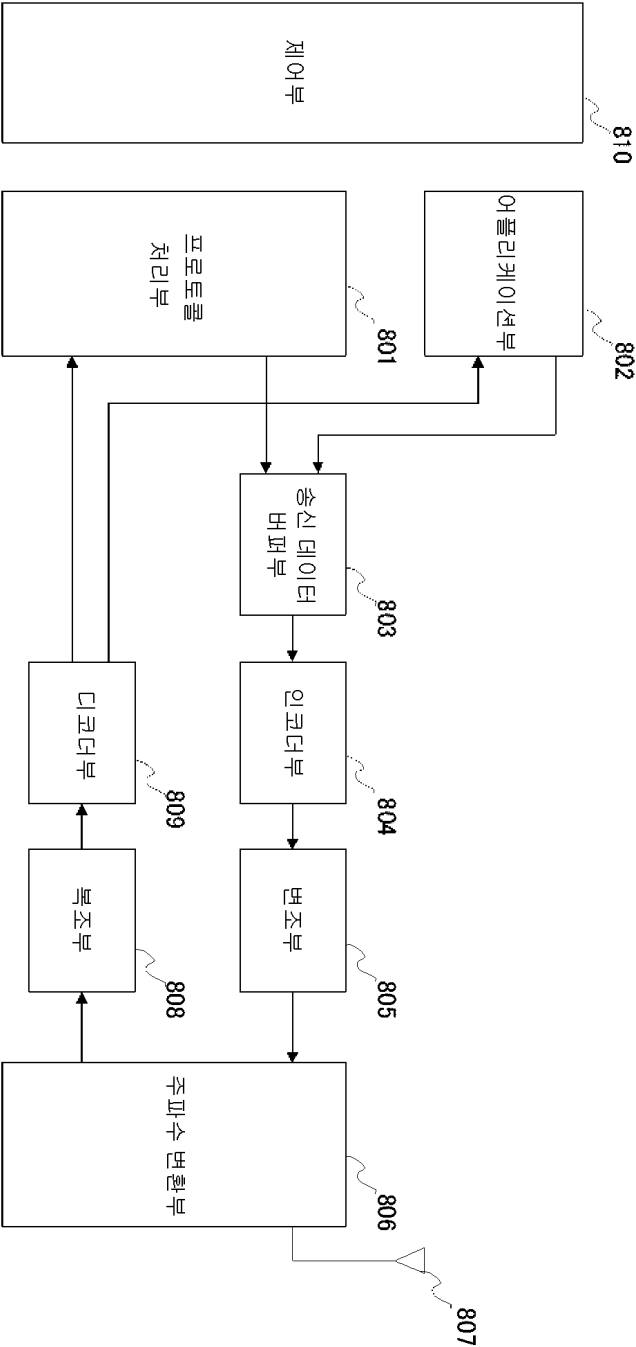
[B]



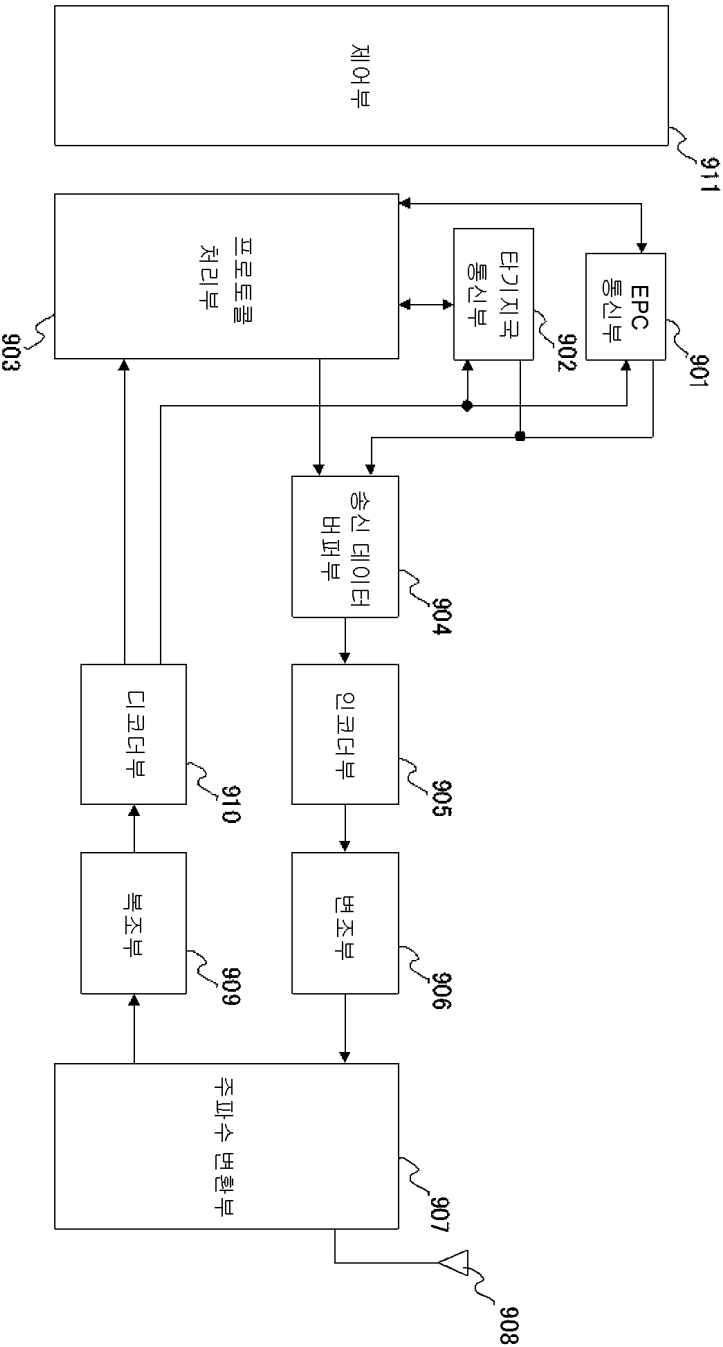
도면7



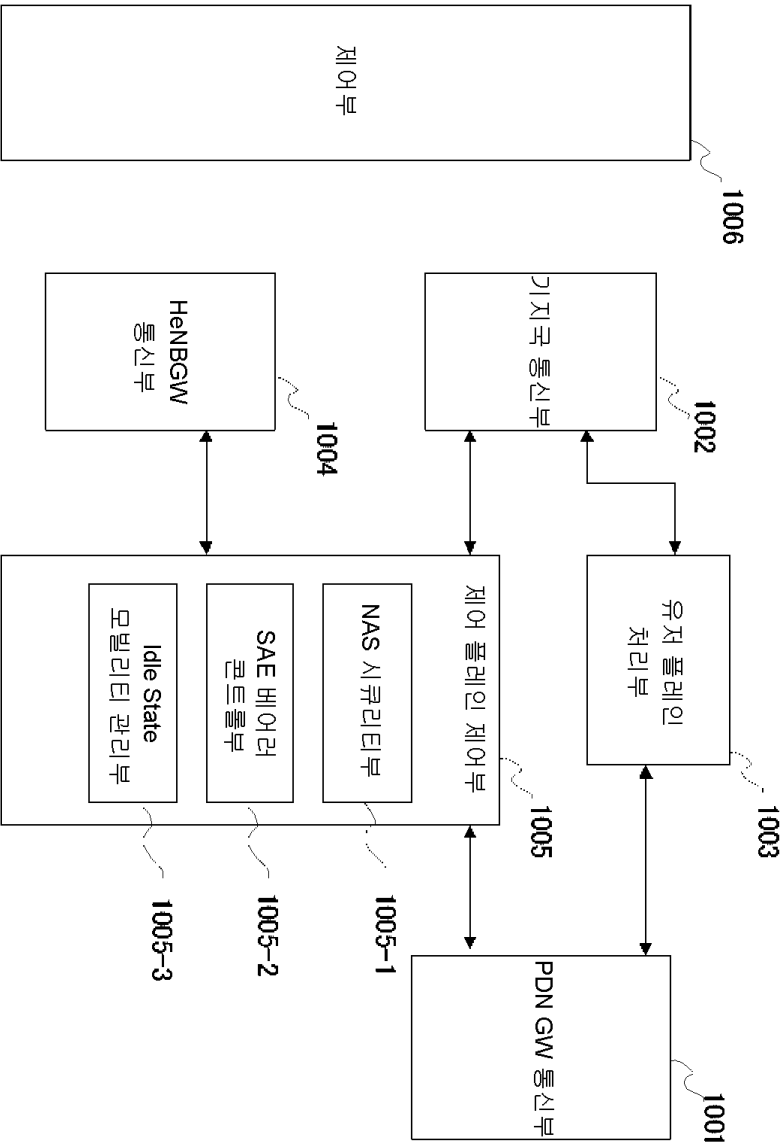
도면8



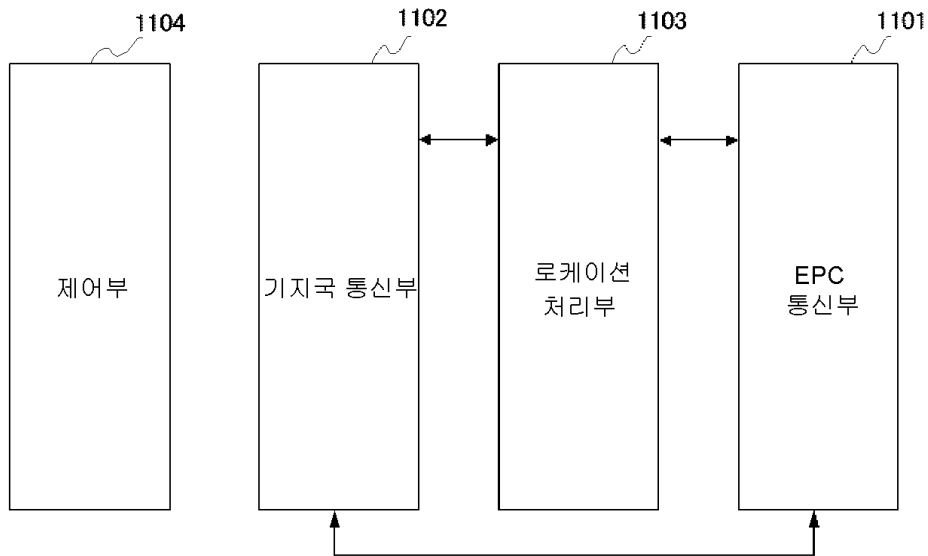
도면9



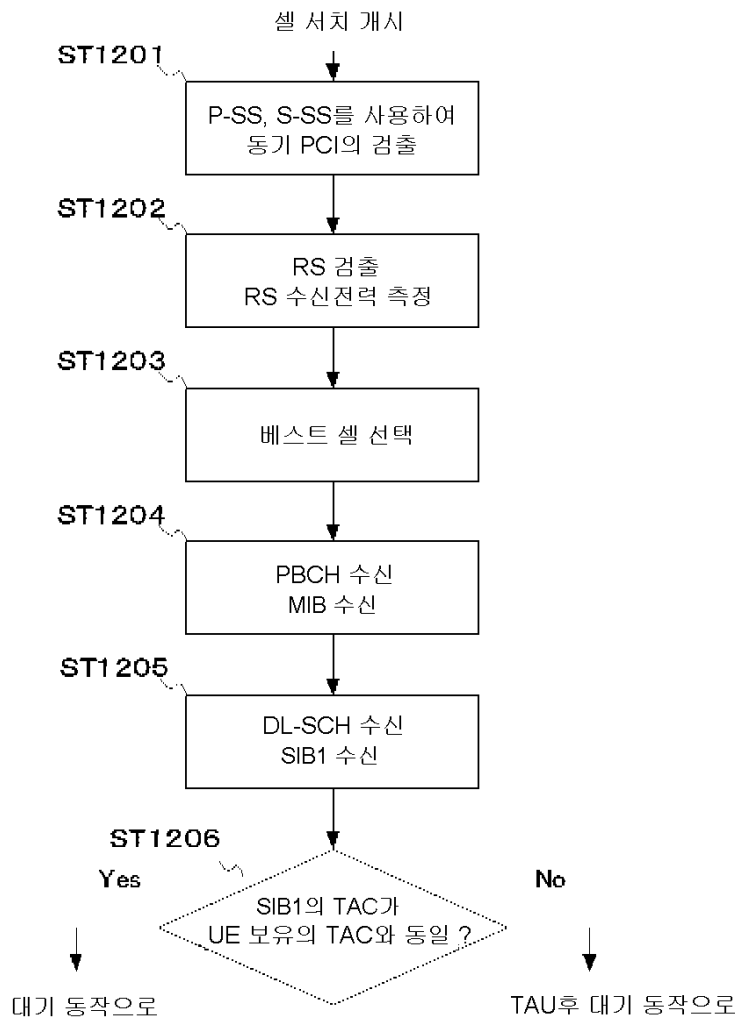
도면10



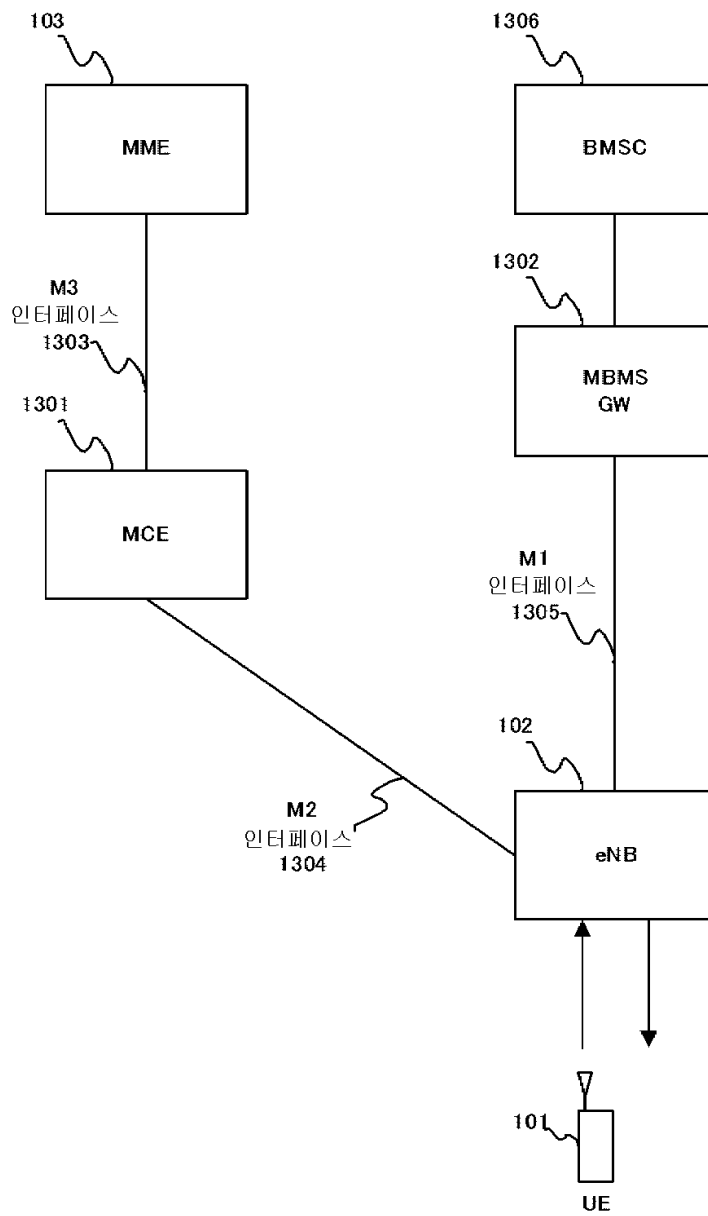
도면11



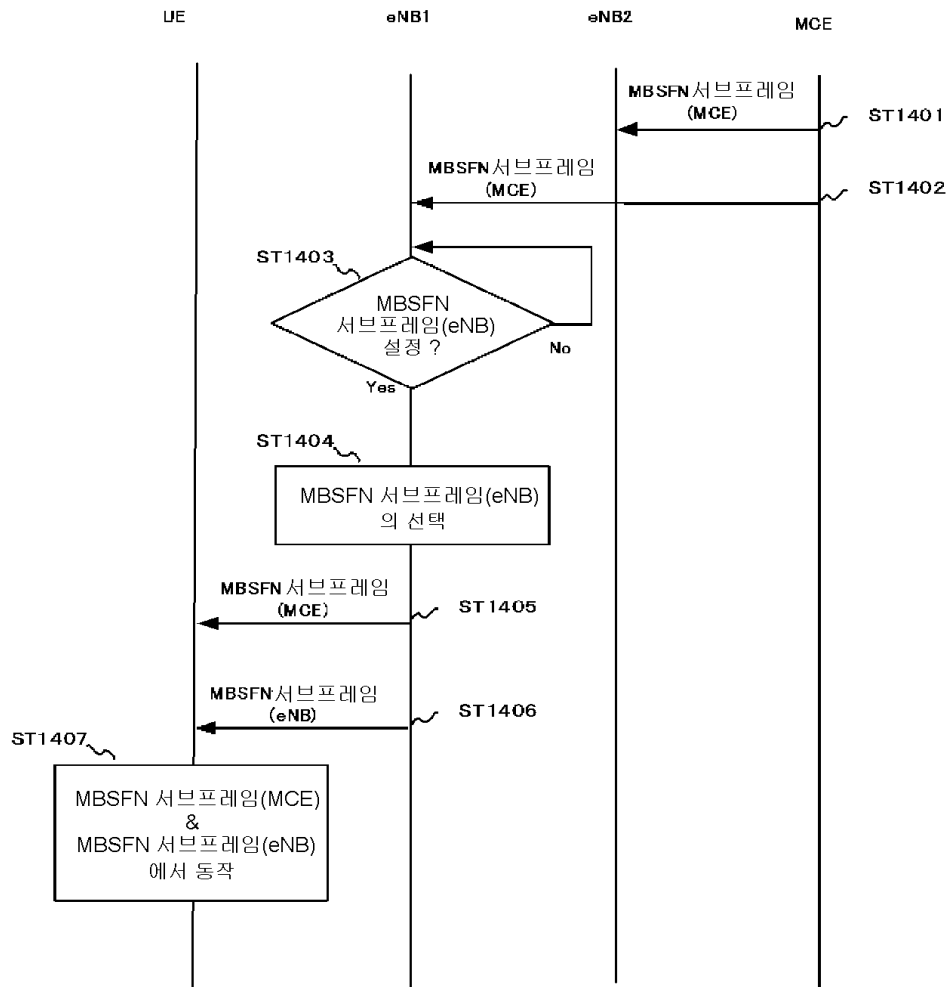
도면12



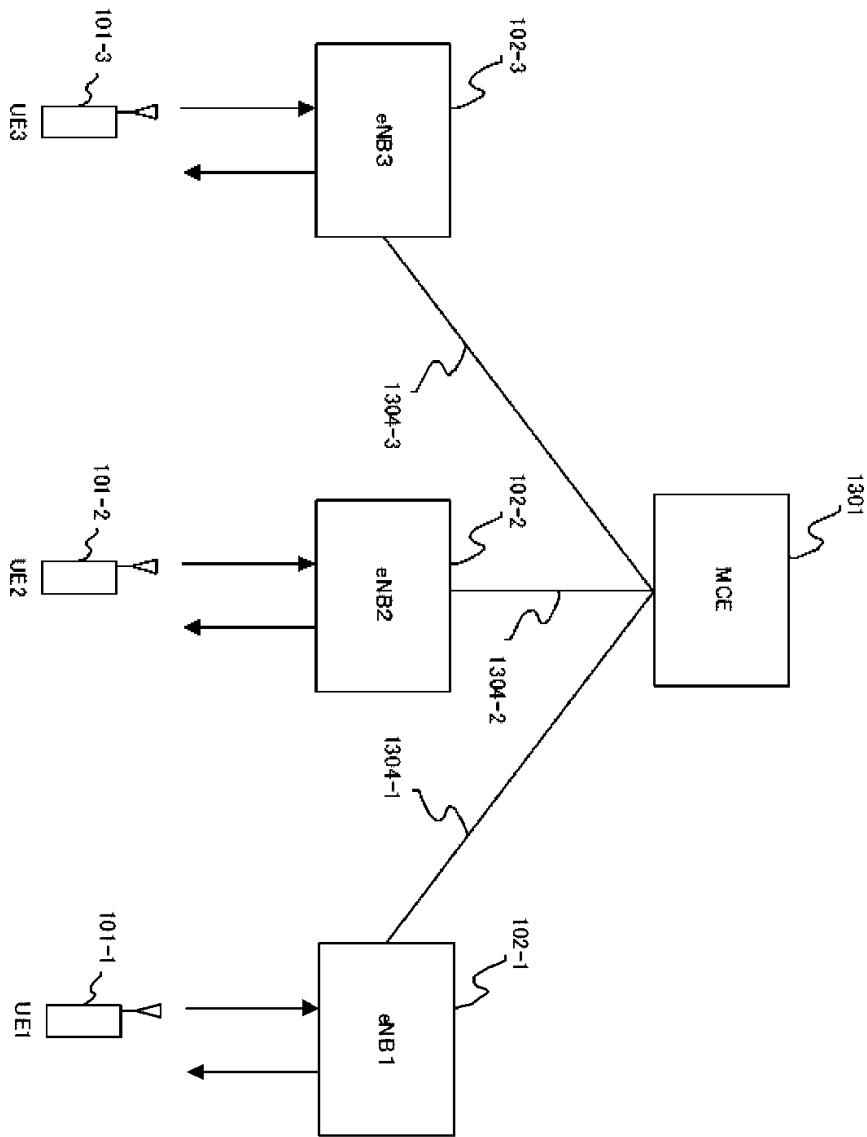
도면13



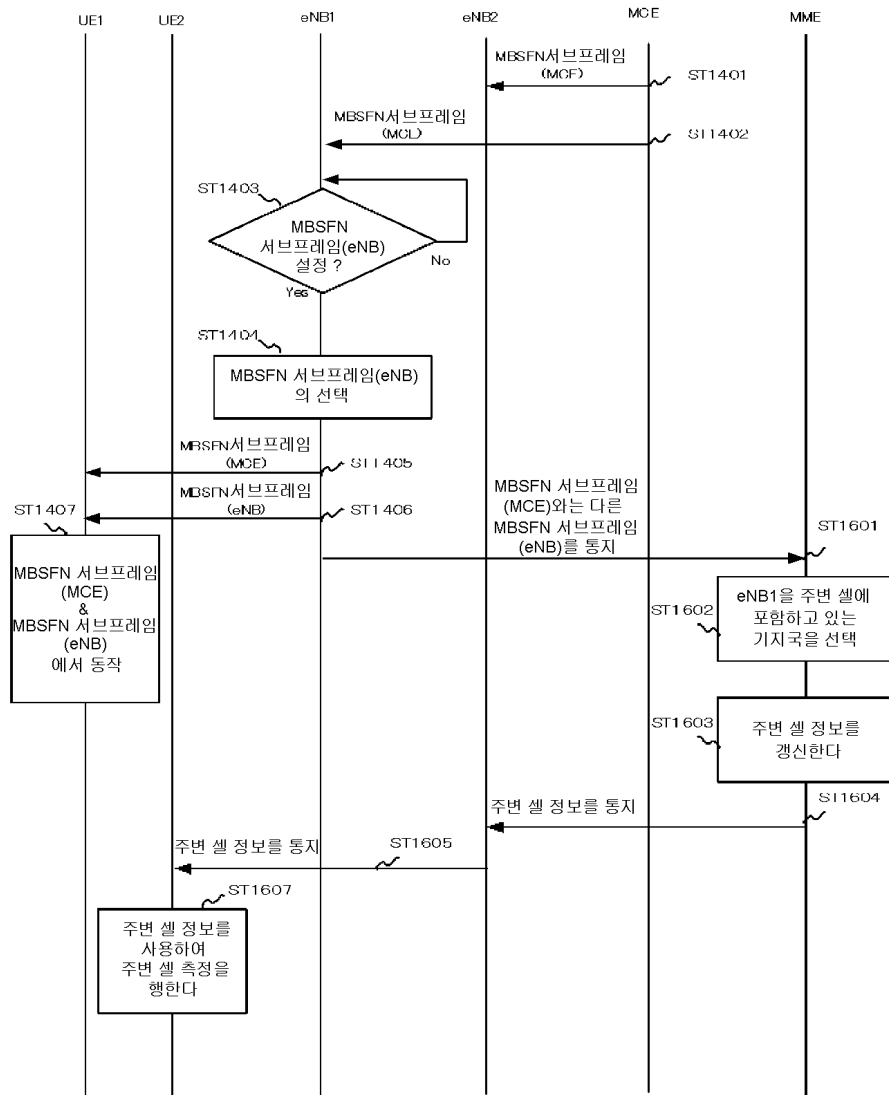
도면14



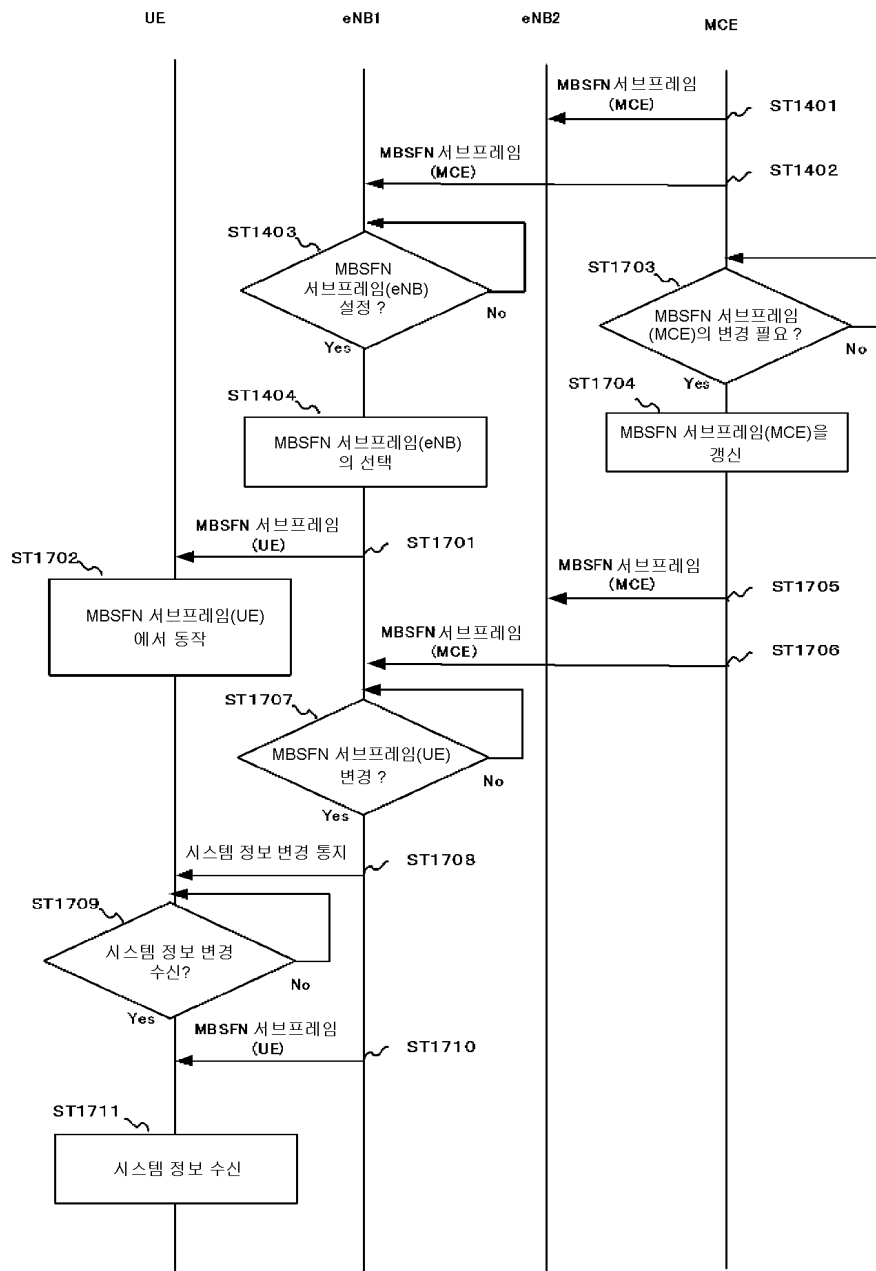
도면15



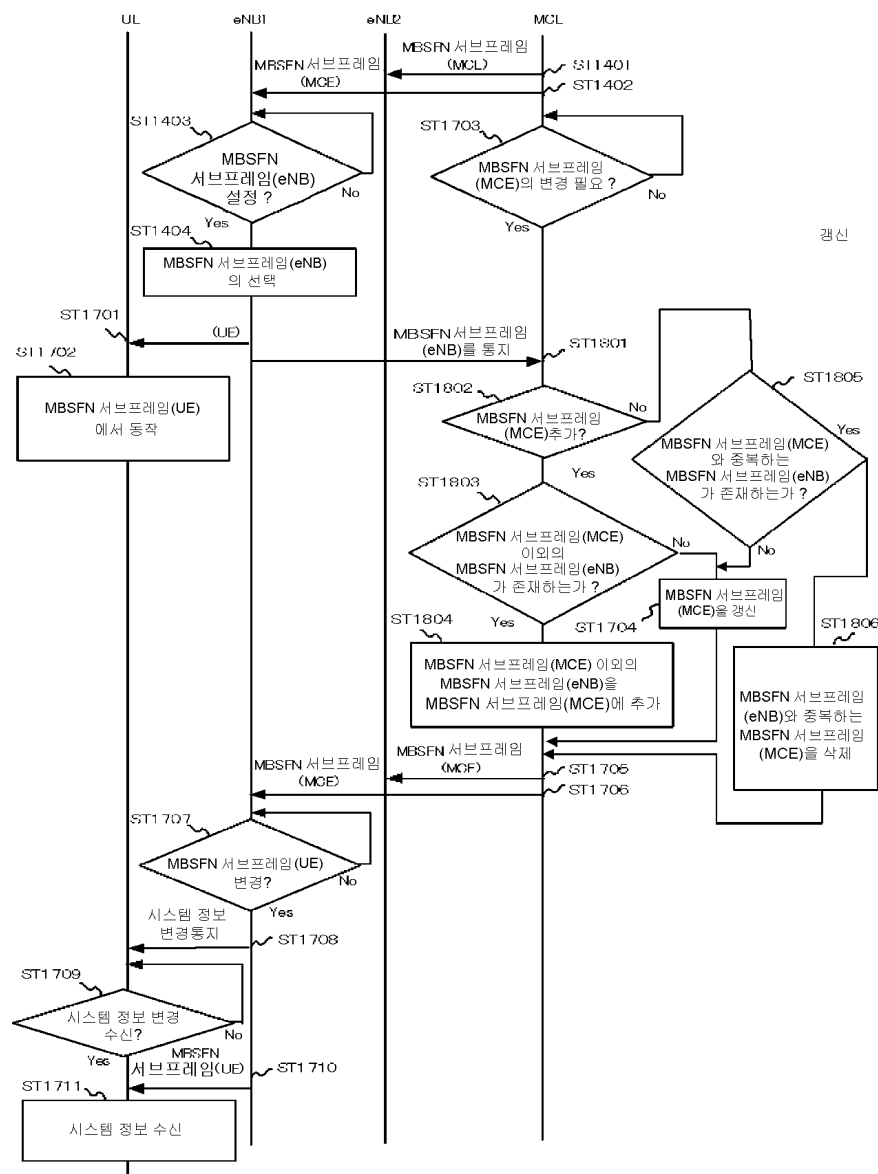
도면16



도면17



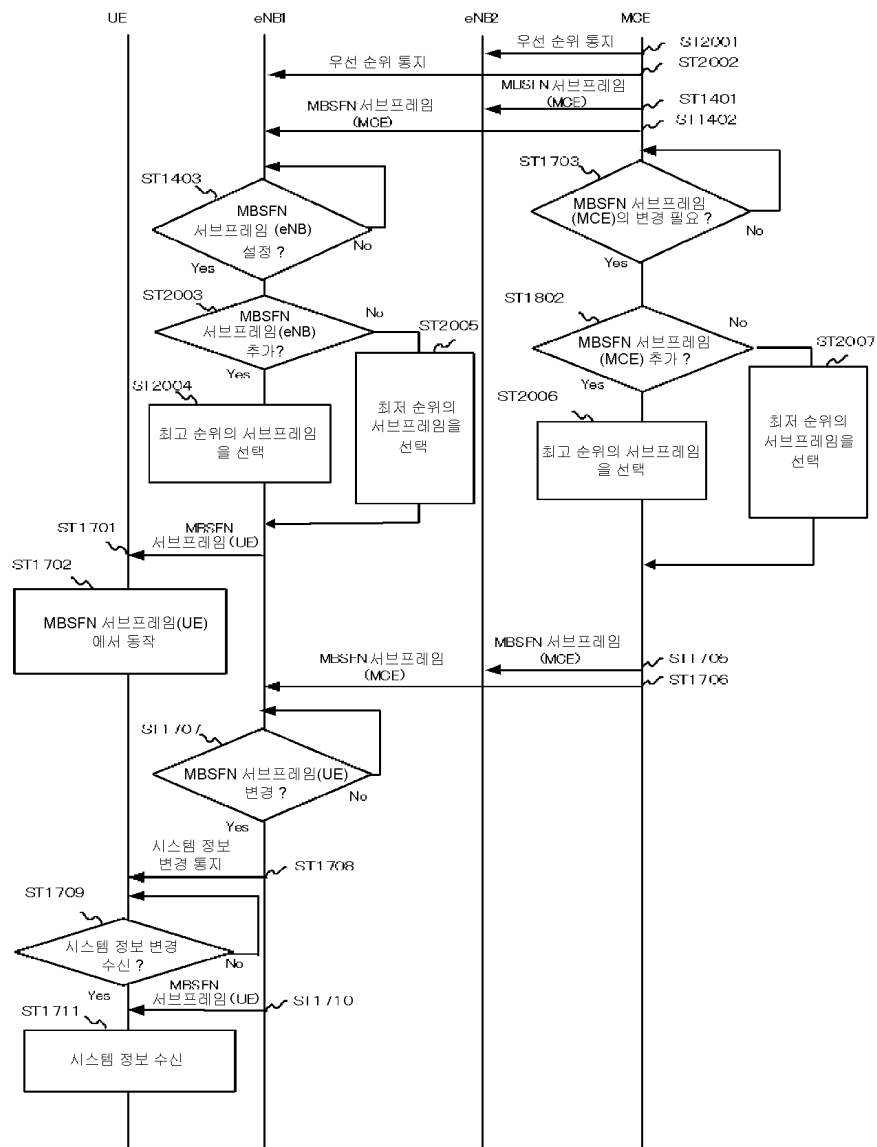
도면18



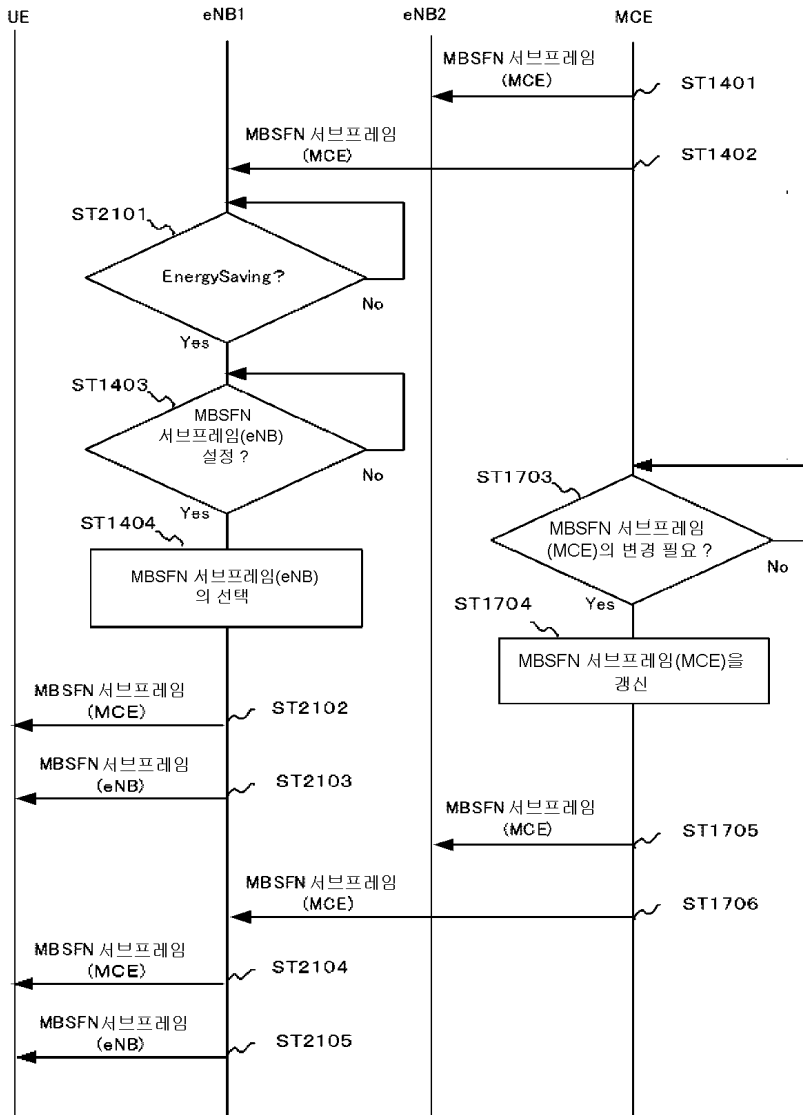
도면19

우선순위	서브프레임 번호
1	#1
2	#2
3	#6
4	#7
5	#3
6	#8

도면20



도면21



도면22

Ns	P0 When i_s=0	P0 When i_s=1	P0 When i_s=2	P0 When i_s=3
1	#9	—	—	—
2	#4	#9	—	—
4	#0	#4	#5	#9

도면23

