



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년11월10일
(11) 등록번호 10-1796712
(24) 등록일자 2017년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7013206(분할)
(22) 출원일자(국제) 2008년02월01일
심사청구일자 2014년05월16일
(85) 번역문제출일자 2014년05월16일
(65) 공개번호 10-2014-0068268
(43) 공개일자 2014년06월05일
(62) 원출원 특허 10-2013-7022509
원출원일자(국제) 2008년02월01일
심사청구일자 2013년08월26일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/000130
(87) 국제공개번호 WO 2008/096527
국제공개일자 2008년08월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-024141 2007년02월02일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020060003013 A*
KR1020060113345 A*
KR1020020043244 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
미쓰비시덴키 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고
(72) 발명자
타다 케이코
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시기가이샤 나이
모치즈키 미쓰루
일본국 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 2초메 7반 3고 미쓰비시덴키 가부시기가이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이화익, 김홍두

전체 청구항 수 : 총 3 항

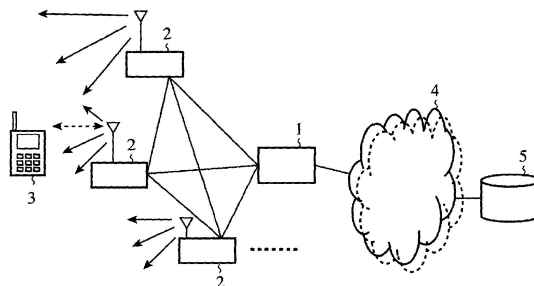
심사관 : 이철수

(54) 발명의 명칭 통신 방법, 기지국, 이동 통신 시스템 및 이동 단말

(57) 요약

본 발명은, 퍼시스턴트 스케줄링을 사용했을 경우, 토크 시에서 무음 시로 이행하는 것을 검출하면, 무음 시의 리소스를 무음 시 전용 채널에 할당하는 동시에, 토크 시에 이동 단말에 할당하고 있었던 리소스를 개방하는 것으로 하기 때문에, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

마에다 미호

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

이와네 야스시

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

명세서

청구범위

청구항 1

주파수 호핑을 이용하여, 시간 간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛의 할당을 실시하는 기지국과,

이 기지국에 대해서 상기 무선 리소스 유닛의 할당을 요구함과 동시에, 상기 기지국에 의해 할당된 상기 무선 리소스 유닛을 사용하여 상기 시간 간격으로 상기 기지국에 상기 데이터를 송신하는 이동 단말을 구비하고,

상기 데이터를 송신하는 시간 간격에 대응하는 주파수 간격으로, 상기 시간간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛이 분산되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 2

이동 단말로부터의 요구에 따라, 시간 간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛의 할당을, 주파수 호핑을 이용하여 실시하는 기지국이며,

상기 데이터를 송신하는 시간 간격에 대응하는 주파수 간격으로, 상기 시간간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛이 분산되는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 3

주파수 호핑을 이용한, 시간 간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛의 할당을 기지국에 요구함과 동시에, 상기 기지국에 의해 할당된 무선 리소스 유닛을 사용하여 상기 시간 간격으로 상기 기지국에 상기 데이터를 송신하는 이동 단말이며,

상기 데이터를 송신하는 시간 간격에 대응하는 주파수 간격으로, 상기 시간간격으로 데이터를 송신하기 위한 무선 리소스 유닛이 분산되는 것을 특징으로 하는 이동 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 「롱 텀 에볼루션」 ("Long Term Evolution" LTE)이라고 불리는 통신 시스템과, 이 통신 시스템을 구성하는 기지국 및 이동 단말과, 통신시에 있어서의 기지국과 이동 단말간의 통신제어방법 및 제어신호의 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 제3세대라고 불리는 통신방식 중 W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access)방식은, 2001년부터 일본에서 상용 서비스가 개시되고 있다. 또한 하향 링크(개별 데이터 채널, 개별 제어 채널)에 패킷 전송용의 채널(HS-DSCH:High Speed-Downlink Shared Channel)을 추가함으로써, 하향 링크를 사용한 데이터 송신의 고속화를 더욱 실현하는 HSDPA(High Speed Down Link Packet Access)도 서비스가 개시되었다. 현재, 상방향의 데이터 송신을 고속화하기 위해 HSUPA(High Speed Up Link Packet Access)방식에 대해서도 제안, 검토되고 있다. W-CDMA는, 이동체 통신 시스템의 규격화 단체인 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 정해진 통신방식으로, 현재 릴리스 6판의 규격서가 정리되어 있다.

[0003] 또한 3GPP에 있어서, W-CDMA와는 별도의 통신방식으로서, 무선구간에 대해서는 롱 텀 에볼루션(LTE), 코어 네트

워크를 포함한 시스템 전체 구성에 대해서는 「시스템 아키텍처 에볼루션」("System Architecture Evolution" SAE)이라고 칭해지는 새로운 통신방식이 검토되고 있다. LTE에서는, 액세스 방식, 무선의 채널 구성이나 프로토콜이, 현재의 W-CDMA(HSDPA/HSUPA)와는 다른 것이 된다. 예를 들면 액세스 방식은, W-CDMA가 부호분할 다원접속(Code Division Multiple Access)을 사용하는 데 대하여, LTE는 하방향에 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing), 상방향에 SC-FDMA(Single Career Frequency Division Multiple Access)를 사용한다. 또한 대역폭은, W-CDMA는 5MHz를 적용하는 데 대해, LTE에서는 1.25/2.5/5/10/15/20MHz를 적용할 수 있다. 또한 LTE에서는, W-CDMA와 같은 회선교환이 아닌, 패킷통신방식만으로 이루어진다.

[0004] LTE는 W-CDMA의 코어 네트워크(General Packet Radio System GPRS라고 부른다)와는 다른 새로운 코어 네트워크를 사용하여 통신 시스템이 구성되므로, W-CDMA망과는 별도의 독립한 무선 액세스망으로서 정의된다. 따라서, W-CDMA의 통신 시스템과 구별하기 위해, LTE의 통신 시스템에서는, 이동 단말 UE(User Equipment)와 통신을 행하는 기지국(Base station)은 eNB(E-UTRAN NodeB, eNodeB로 기재되는 경우도 있다), 복수의 기지국과 제어 테이터나 유저 테이터의 주고 받음을 행하는 기지국 제어장치(Radio Network Controller)는 aGW(Access Gateway)라 칭한다. 이 LTE의 통신 시스템에서는, E-MBMS(Evolved Multimedia Broadcast Multicast Service)라 칭하는 멀티캐스트·방송형 멀티미디어 서비스와 같은 1대다(Point to Multipoint)통신을 실시하는 외에, 복수의 이동 단말 중 개별의 이동 단말에 대한 유니캐스트(Unicast) 서비스와 같은 통신서비스도 제공한다. LTE에서는 W-CDMA와 달리, 트랜스포트 채널, 물리 채널에서는 개별의 이동 단말용 개별의 채널(Dedicated Channel, Dedicated Physical Channel)은 존재하지 않기 때문에, 개별의 이동 단말로의 테이터 송신은 공통 채널(Shared Channel)에서 실시된다.

[0005] 상향 링크 또는 하향 링크에서 테이터 송신이 발생했을 경우, 상향 링크, 하향 링크 각각에서, 기지국과 이동 단말의 통신을 가능하게 하는 스케줄링이 행해진다. 예를 들면 하향 스케줄링에서는, 기지국은 발생한 테이터의 사이즈나 통신로 품질에 따른 무선 리소스를 이동 단말에 할당하고, 목표품질이나 테이터 속도에 따른 변조 방식이나 오류정정 부호방법(MCS:Modulation and Coding scheme)을 설정한다. 상향 스케줄링에 있어서는, 이동 단말이 기지국에 대하여 송신 테이터가 발생했을 경우, 상향 링크의 무선 리소스를 할당하도록 요구하는 신호(상향 스케줄링 리퀘스트 SR:Scheduling Request)를 송신하고, 이것을 받아, 기지국이 이동 단말에 대하여, 상향 링크의 무선 리소스를 할당한다. 이와 같은, 무선 링크를 통해, 이동 단말과 기지국간의 통신을 가능하게 하기 위한 스케줄링 제어에 사용되는 제어신호에는, 「L3제어신호」(Layer3 control signaling, L3메시지)등의 상위 레이어 신호와, 「L1/L2제어신호」(Layer1/Layer2 control signaling)이라고 부르는 신호가 있다. L3제어신호는, 주로, 호접속(呼接續)(RRC Connect)발생시를 포함하는 초기 송신시에, 예를 들면 RRC레이어와 같은 상위 레이어로부터 통지되는 제어신호이며, 하향 링크를 통해, 상향 링크, 하향 링크의 채널 설정이나 무선 리소스의 할당을 행한다. 한편, L1/L2제어신호는, 상향 링크, 하향 링크 쌍방에 있어서, 이동 단말과 기지국간에서 빈번히 주고받게 되는 제어신호이며, 상향 링크에서 이동 단말이 기지국에 대하여, 무선 리소스의 할당을 요구하는 상향 스케줄링 리퀘스트 신호나, 호접속 발생시, 계속시를 포함하여, 테이터 사이즈의 변경이나 통신로의 품질 요구에 맞추어 무선 리소스를 부정기적으로 변경할 경우에도, L1/L2제어신호를 사용한다. L1/L2제어신호에는, 상향 링크 또는 하향 링크에서 기지국 또는 이동 단말이 테이터를 수신하면 그 테이터를 수신할 수 있는지 여부를 상대방에게 응답하는 Ack/Nack나, 수신한 테이터의 품질 혹은 통신로 품질을 나타내는 품질정보 CQI(Channel Quality Indicator)도 포함된다.

[0006] LTE의 코어 네트워크는 패킷 접속의 네트워크이며, 유저 테이터는 음성 등의 리얼타임 테이터를 포함하여 모두 패킷화되어 있다. 일반적인 패킷 테이터 송신의 경우, 그 테이터에 리얼타임성은 요구되지 않으며, 테이터의 내용에 의해, 송수신 되는 테이터 속도가 부정기적으로 변화된다. 한편, 음성과 같은 리얼타임 테이터는, 패킷화되어도, 테이터가 통신 상대방에게 리얼타임으로 재현될 필요가 있기 때문에, 일정한 간격으로 소정 사이즈의 테이터가 정기적으로 발생한다. 따라서, 스케줄링에 의한 무선 리소스의 할당에 있어서, 일반적인 패킷 테이터 통신시와 음성과 같은 리얼타임 테이터의 통신시에는, 다른 스케줄링 방법이 필요하게 된다. 일반적인 패킷 테이터와 같이, 테이터의 내용에 의해 속도가 바뀌고, 고속통신에도 대응할 필요가 있는 테이터에 대해서는, 통신로 품질이나 테이터 속도(테이터 사이즈)에 의해, TTI(=1ms)마다 무선 리소스의 설정을 다이내믹하게 변경할 수 있는 다이내믹 스케줄링(dynamic scheduling)방법을 사용한다. 한편, 음성과 같이, 리얼타임성이 요구되고, 일정한 간격으로 소정 사이즈의 테이터가 정기적으로 발생하는 통신은, 저속도로, 테이터 사이즈도 하나 이상의 정해진 사이즈이기 때문에, 무선 리소스를 정기적으로, 지속적으로 할당할 수 있는 퍼시스턴트 스케줄링(Persistent scheduling)방법을 사용한다. 변조 방식, 오류정정조건(MCS)도, 발생할 수 있는 테이터 사이즈나 규정의 목표품질에 맞추어, 정기적으로, 지속적으로 할당할 수 있다. 비특허문헌 1에서는, 퍼시스턴트 스케줄링의 장점으로, 기지국에 의한 무선 리소스의 할당이나 MCS의 설정을, 초기 송신시에 L3제어신호를 통해 이동

단말에 통지한 후는, L1/L2제어신호에 의한, 무선 리소스의 설정·갱신을 할 필요도 없고, 또한 수신 데이터 품질보고(CQI)를 TTI(=1ms) 마다 보고할 필요도 없기 때문에, 이동 단말과 기지국간의 L1/L2제어신호의 통신량을 대폭 줄일 수 있는 점을 들고 있다.

[0007] 그러나, 실제로 네트워크로 통신되는 음성 데이터는, 유저의 통화품질이나 통화중의 동작에 의해, 임의의 타이밍에 데이터 레이트가 변화되므로, 실제로는, 음성통신 도중에, L3제어신호 혹은 L1/L2제어신호에 의해 무선 리소스의 설정·갱신을 행할 필요가 있다. LTE에 있어서의 음성통신에서는, 3GPP의 W-CDMA에서 표준의 음성 코덱으로서 채용되고 있는 AMR(Adaptive Multi Rate)라고 불리는 방식이 채용된다고 예상되고 있다. 3GPP에서 표준이 되고 있는 AMR방식은, 내로 밴드(Narrow band)라고 부르는 것과 와이드 밴드(Wide band)라고 부르는 것이 있다. 내로 밴드 AMR은 8kHz에서 음성이 샘플링되는 것을 전제로 한 부호화 방식이다. 한편, 와이드 밴드 AMR은, 16kHz에서 음성이 샘플링되는 것을 전제로 하고 있으며, 보다 고속의 멀티미디어 데이터에 대응하여, 고레이트로, 높은 음성품질의 실현을 목표로 한 것이다. 도 5는, 비특허문헌 2에 있어서, 내로 밴드 AMR로 압축된 후, 패키징된 음성 데이터(VoIP데이터)를 상향 링크로 통신할 때의 동작을 나타내는 도면이다. 비특허문헌 2에 있는 바와 같이, AMR을 압축 부호화에 사용한 음성통신은, 통화 천이상태(transient state)와, 통화 상태(talk spurt, 토크 시, 토크 기간), 무음 상태(silent spurt, VOX기간)의 3가지 상태로 나눌 수 있다. 통화 천이 상태시와 통화 상태시는, 20밀리 초마다 데이터가 갱신되고, 무음 상태시는, 음성이 발생하지 않는 구간이 길면 160밀리 초마다 배경잡음 데이터(SID)가 갱신된다. 이 상태천이는 임의의 타이밍에 발생한다. 이에 따라 통신 품질 상태가 바뀌는 것도 충분히 있을 수 있기 때문에, 도중에 무선 리소스나 MCS의 설정을 제어신호를 통해 변경할 필요가 있다. 음성과 같은 리얼타임 데이터 통신시에 퍼시스턴트 스케줄링을 행할 경우, 일정한 간격으로 정기적으로 데이터가 갱신되어, 도중에 데이터 레이트나 데이터 발생 간격이 바뀌는 제어가 되므로, 통신 도중에, 통신 품질을 유지하면서 기지국과 이동 단말간의 불필요한 통신제어를 생략하고, 스케줄링에 의한 리소스 관리를 심플하게 하여 기지국과 이동 단말 쌍방에서의 동작 부하를 줄이는 과제와, 데이터의 리얼타임성으로의 추종과 같은 과제를 해결해야 한다.

[0008] 상향 링크에 있어서의 음성 패킷 데이터 통신용의 퍼시스턴트 스케줄링 방법에 대해, 각 회사의 복수의 제안을 비교한 것이 비특허문헌 3이다. 비특허문헌 3에 있어서, 각 사 모두, AMR에서의 음성 통신시에 일시적으로 일어나는 무음 상태와 통화 상태간의 상태천이에 있어서, 이동 단말과 기지국간에서 L1/L2제어신호나 L3제어신호를 이용하여 무선 리소스의 재설정이나 변경을 행할 필요가 있다고 하고 있다. 그러나, 비특허문헌 3에서는, 각각의 제안에 있어서, 제어신호의 오버헤드나, 제어신호의 수신 에러가 발생했을 경우, 통신 지연이나 리소스의 낭비가 발생한다는 과제가 열거되어 있을 뿐, 본 발명의 명세서에서 나타내는 바와 같은 「발명의 과제」의 구체적인 해결책이나 「발명의 효과」에 대한 시사는 없다.

[0009] LTE에 있어서의 데이터 통신시에 사용하는 무선 리소스의 할당 방법에는, 「로컬라이즈드」(localized)와 「디스트리뷰티드」(distributed)라고 불리는 무선 리소스 할당 방법이 있다(비특허문헌 4). 도 6a, b에 나타내는 도면은, 기지국이 이용할 수 있는 시간-주파수 영역을, 주파수축, 시간축상에서 복수의 블록으로 분할하고, 이동 단말에 할당하는 방법을 나타낸 도면이다. 각각의 분할된 블록 단위는, 상향 링크에서는, 리소스 유닛(RU:Resource Unit), 하향 링크에서는, 리소스 블록(RB:Resource Block)이라고 부르고 있다. 도 6a는, 시간-주파수축상에서 로컬라이즈드에 무선 리소스를 할당하는 예를 나타내는 것, 도 6b는, 시간-주파수축상에서 디스트리뷰티드하게 무선 리소스를 할당하는 예를 나타내는 것이다. 도 6a에 있는 바와 같이, 로컬라이즈드한 할당은, 주파수축상에서, 동 타이밍에 하나 이상의 연속하는 주파수 대역의 무선 리소스를 할당하는 방법이다. 한편, 도 6b에 있는 디스트리뷰티드한 할당은, 주파수축 상에서 2개 이상의 서로 떨어진(분산된= distributed)무선 리소스를 동시에 사용한다. 3GPP에 있어서, 상향 링크에서는 도 6a에 나타내는 바와 같은 로컬라이즈드한 할당에 대해, 하향 링크에서는, 로컬라이즈드한 무선 리소스 할당과, 도 6b에 나타내는 바와 같은 디스트리뷰티드한 무선 리소스 할당에 대해 검토가 행해지고 있다.

[0010] 비특허문헌 5는, 퍼시스턴트 스케줄링에 관해, 하향 링크에서는, 하나의 무선 리소스 블록내를 복수의 주파수로 분할하고, 하나의 이동 단말용 무선 리소스를 복수의 리소스 블록의 분할 블록으로 분산시켜서 할당하는 동시에, 상향 링크에서는, 하나의 무선 리소스 주파수를 호핑 시켜서 할당하는 무선 리소스 할당 방법을 개시하고 있다. 그러나, 본 발명의 명세서에서 나타내는 「발명의 과제」를 해결하는 것은 아니다.

비특허문헌

- [0011] (비특허문헌 0001) [비특허문헌 1] 3GPP기서 R2-061920
(비특허문헌 0002) [비특허문헌 2] 3GPP기서 R1-070333
(비특허문헌 0003) [비특허문헌 3] 3GPP기서 R2-070283
(비특허문헌 0004) [비특허문헌 4] 3GPP TR25. 814V7.0.0
(비특허문헌 0005) [비특허문헌 5] 3GPP기서R1-070098

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 종래의 유저 데이터 통신에 있어서의 스케줄링에서는 통상, L3제어신호 혹은 L1/L2제어신호를 통해, 필요에 따라 변조 방식이나 오류정정부호의 조건(MCS)의 설정이나, 무선 리소스의 할당을 행하는 다이내믹 스케줄링이 중심이었다. 한편, 최근, 음성과 같은 정기적, 지속적으로 발생하는 리얼타임 데이터에 대해서는, 미리 초기 송신시에 데이터 발생의 규칙성에 맞추어, 변조 방식이나 오류정정부호의 조건(MCS)의 설정이나, 무선 리소스의 할당을 행하는 퍼시스턴트 스케줄링이라고 불리우는 스케줄링 방식이 제안되고 있다. 그러나, 실제의 음성과 같은 리얼타임 데이터는, 음성통화의 품질이나 유저의 동작(무음 상태)에 의해, 도중에 데이터 레이트나 데이터 발생 간격이 바뀌기 때문에, 통신 도중에 이들의 변화에 맞춘 제어가 필요하게 된다. 무선 리소스의 유효이용이나, 통신로 품질의 유지를 목적으로 하기 위해, 임의의 타이밍에 변화되는 데이터 레이트나 품질에 맞추어, 무선 리소스의 할당이나 MCS를 변경하는 동시에, 그 경우에 발생하는 불필요한 리소스 할당의 삭감이나, 통신 도중에 발생하는 제어신호의 양과 빈도를 적게 하여, 시스템 부하를 저감시키는 과제가 있다. 또한 통신 도중에 제어신호의 발생을 저감하기 위해, 통신 품질이 안정되기 쉬운 무선 리소스 할당 방법이 필요하게 되는 과제가 있다. 또한 기지국과 이동 단말간의 제어신호의 오버헤드나 제어신호의 수신 에러에 의한 지연을 적게 하고, 데이터를 리얼타임으로 재현할 수 있도록 지연을 최소한으로 해야하는 과제가 있다.

- [0013] 본 발명은 상기와 같은 과제를 해결하기 위한 것으로, 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서, 임의의 타이밍으로 변화되는 데이터 레이트나 품질에 맞출 뿐만 아니라, 시스템 전체에서 무선 리소스를 유효하게 이용할 수 있는 리소스 관리가 가능한 데이터 통신방법, 통신 시스템 및 이동 단말을 얻는 것을 목적으로 한다. 또한 통신 도중에 임의의 타이밍에 발생하는 데이터 레이트나 데이터 발생 간격의 변화에 맞추어, 무선 리소스의 할당이나 MCS를 변경하는 동시에, 불필요한 리소스 할당을 삭감하여, 통신 도중에 발생하는 L3제어신호 혹은 L1/L2제어신호의 발생량이나 빈도를 저감할 수 있고, 또한, 통신 품질이 안정되기 쉬운 스케줄링을 행하는 데이터 통신방법, 통신 시스템 및 이동 단말을 얻는 것을 목적으로 한다. 또한 기지국과 이동 단말간의 제어신호의 오버헤드 등의 지연이 데이터의 리얼타임적인 재현에 영향을 주지 않는 스케줄링을 행하는 데이터 통신방법, 통신 시스템 및 이동 단말을 얻는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명에 따른 통신 방법은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국과, 이 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 상기 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 상기 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말을 포함하는 통신 시스템에서 실행되는 데이터 통신방법에 있어서, 이동 단말에 대하여 송신하는 음성정보가 존재할 경우에 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태인지, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태인지를 판정하는 통화상태 판정처리와, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리와, 통화상태 판정처리에 의해, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 검지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 포함하는 것이다.

- [0015] 본 발명에 따른 기지국은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국에 있어서, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리부와, 통화 상태인지 무음 상태인지를 판정하여, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 행하는 제어부를 설치한 것이다.
- [0016] 본 발명에 따른 통신 시스템은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국과, 이 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말을 포함하는 통신 시스템에 있어서, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리부, 통화 상태인지 무음 상태인지를 판정하여, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 행하는 제어부를 가지는 기지국과, 이 기지국이 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 무음 시 무선 리소스를 사용하여 음성 패킷 데이터를 수신하는 수신부를 가지는 이동 단말을 포함하는 것이다.
- [0017] 본 발명에 따른 이동 단말은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 상기 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말에 있어서, 이동 단말은, 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의한 퍼시스턴트 스케줄링 처리의 통지 주기에 의존하지 않는 임의의 타이밍에 스케줄링 결과를 수신하도록 연속 수신을 행하는 것이다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명에 따른 통신 방법은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국과, 이 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 상기 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 상기 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말을 포함하는 통신 시스템에서 실행되는 데이터 통신방법에 있어서, 이동 단말에 대하여 송신하는 음성정보가 존재할 경우에 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태인지, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태인지를 판정하는 통화상태 판정처리와, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리와, 통화상태 판정처리에 의해, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 포함하기 때문에, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다.
- [0019] 본 발명에 따른 기지국은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국에 있어서, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리부와, 통화 상태인지 무음 상태인지를 판정하여, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 행하는 제어부를 설치했기 때문에, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다.
- [0020] 본 발명에 따른 통신 시스템은, 스케줄링 결과를 소정의 통지 주기로 송신하는 퍼시스턴트 스케줄링 처리를 행하는 동시에, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국과, 이 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 상기 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말을 포함하는 통신 시스템에 있어서, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리부와, 통화 상태인지 무음 상태인지를 판정하여, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 행하는 제어부를 설치했기 때문에, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다.

호를 송신하는 동시에, 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말을 포함하는 통신 시스템에 있어서, 기지국과 이동 단말과의 초기 송신시에, 음성정보를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 통화 상태에 사용가능한 통화시 무선 리소스와, 배경잡음 데이터를 음성 패킷 데이터로서 송신하는 무음 상태에 사용가능한 무음 시 무선 리소스를 이동 단말에 통지하는 통지 처리부, 통화 상태인지 무음 상태인지를 판정하여, 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 통화시 무선 리소스를 다른 이동 단말에 할당하는 무선 리소스 할당 처리를 행하는 제어부를 가지는 기지국과, 이 기지국이 통화 상태에서 무음 상태로 이행했음을 감지하면, 무음 시 무선 리소스를 사용하여 음성 패킷 데이터를 수신하는 수신부를 가지는 이동 단말을 포함하므로, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다.

[0021]

본 발명에 따른 이동 단말은, 하향 액세스 방식으로서 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)방식을 사용하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 기지국에 대하여 무선 리소스의 할당을 요구하는 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의해 할당된 무선 리소스를 사용하여 상기 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동 단말에 있어서, 이동 단말은, 스케줄링 요구 신호를 송신하는 동시에, 기지국에 의한 퍼시스턴트 스케줄링 처리의 통지 주기에 의존하지 않는, 임의의 타이밍에 스케줄링 결과를 수신하도록 연속 수신을 행하므로, 지연 시간을 최소한으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022]

- 도 1은 LTE에 있어서의 이동통신 시스템의 구성을 나타내는 설명도다.
- 도 2는 LTE의 통신 시스템에서 사용되는 채널의 구성을 나타내는 설명도다.
- 도 3은 이동 단말의 구성을 나타내는 블록도다.
- 도 4는 기지국의 구성을 나타내는 블록도다.
- 도 5는 상향 링크에 있어서, AMR음성 CODEC 방식으로 압축한 음성을 패킷화한 VoIP데이터를 통신했을 경우의 데이터 통신 타이밍 예를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 LTE에 있어서의 스케줄링에 의한 무선 리소스 할당 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 7은 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 8은 본 발명의 실시예 1에 따른 통신 방법의 처리를 나타내는 플로차트다.
- 도 9는 무선시 전용 채널의 리소스 블록에 있어서 복수의 이동 단말을 다중 하는 처리를 설명하는 설명도다.
- 도 10은 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 11은 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 12는 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 13은 실시예 3에 있어서의 주파수 호핑 시의 무선 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 14는 본 발명의 실시예 3에 따른 통신 방법을 설명하는 플로차트다.
- 도 15는 상향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 16은 상향 링크에 있어서의 무선 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 17은 본 발명의 실시예 3에 따른 통신 방법을 설명하는 플로차트다.
- 도 18은 본 발명의 실시예 4에 따른 통신 방법의 처리를 나타내는 플로차트다.
- 도 19는 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다.
- 도 20은 UE에서의 하향 L1/L2제어신호의 수신 방법을 나타내는 설명도다.
- 도 21은 본 발명의 실시예 5에 따른 통신 방법의 처리를 나타내는 플로차트다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위해, 본 발명을 실시하기 위한 최선의 형태에 대해, 첨부한 도면을 따라 설명한다.
- [0024] 실시예 1.
- [0025] 도 1은 LTE에 있어서의 이동통신 시스템의 구성을 나타내는 설명도다. 도 1에 있어서, aGW(1)는 복수의 기지국(eNB)(2)과 제어 데이터나 유저 데이터의 송수신을 행하고, 기지국(2)은 복수의 이동 단말(UE)(3)에 대하여 데이터의 송수신을 행한다. 기지국(2)과 이동 단말(3)사이에 있어서는, 통지 정보, 착호 처리에 이용되는 정보, 개별 제어 데이터, 개별 유저 데이터, E-MBMS용의 제어 데이터나 유저 데이터 등이 송신된다. 또한 기지국(2)끼리 서로 통신하는 것도 검토되고 있다. 기지국(2)은 상향 및 하향의 스케줄러를 갖는다. 스케줄러는, 기지국(2)과 각 이동 단말(3)의 데이터의 송수신을 가능하게 하고, 개개의 이동 단말(3) 및 이동통신 시스템 전체의 스루풋 향상을 위해 스케줄링을 행한다.
- [0026] E-MBMS는 어느 기지국으로부터 복수의 이동 단말을 향해 데이터를 일제히 송신하는 방송형의 1대다(Point to Multipoint)형의 통신서비스를 제공하는 것이다. 구체적으로는, 뉴스나 일기 예보 등의 정보서비스나, 모바일 TV등의 대용량의 방송 서비스가 검토되고 있다. aGW(1)는 PDN(Packet Data Network)(4)를 통해 서비스 센터(5)와 통신을 행한다. 서비스 센터(5)는 유저에게 서비스를 제공하기 위한 콘텐츠를 보관, 송신하기 위한 장치다. 콘텐츠 프로바이더는, 서비스 센터(5)에 대하여 모바일 TV방송 데이터 등의 E-MBMS데이터를 송신한다. 서비스 센터(5)에서는 E-MBMS데이터를 기억하는 동시에, PDN4, aGW(1)를 통해 기지국(2)에 E-MBMS데이터를 송신한다.
- [0027] 도 2는 채널의 구성을 나타내는 설명도다. 도 2에는, 논리 채널(Logical Channel)과 트랜스포트 채널(Transport Channel)의 매핑이 도시되고 있다. 논리 채널은 전송 신호의 기능이나 논리적인 특성에 의해 분류된다. 트랜스포트 채널은 전송 형태에 의해 분류된다. 통지 정보는 BCCH(Broadcast Control Channel)위에 실린다. BCCH은 BCH(Broadcast Channel)에 매핑 되어 기지국으로부터 이동 단말로 송신된다. 착호 처리에 이용되는 정보는 PCCH(Paging Control Channel)위에 실린다. PCCH은 PCH(Paging Channel)에 매핑 되어 기지국으로부터 셀내의 이동 단말에 송신된다. 개별의 이동 단말 앞의 개별 제어 데이터는 DCCH(Dedicated Control Channel)위에 실린다.
- [0028] 또한 개별의 이동 단말 앞의 개별 유저 데이터는 DTCH(Dedicated Traffic Channel)위에 실린다. DCCH과 DTCH은 DL-SCH(Downlink Shared Channel)에 매핑 되어서, 기지국으로부터 개개의 이동 단말앞으로 개별적으로 송신된다. 반대로, UL-SCH(Uplink Shared Channel)을 사용하여 개개의 이동 단말부터 기지국으로 개별적으로 송신된다. DL-SCH 및 UL-SCH은 공유 채널(Shared Channel)이다. E-MBMS용의 제어 데이터 및 유저 데이터는 각각 MCCH(Multicast Control Channel)과 MTCH(Multicast Traffic Channel)위에 실리고, DL-SCH 혹은 MCH(Multicast Channel)에 매핑 되어서 기지국으로부터 이동 단말로 송신된다. 이동 단말부터의 접속 요구 신호, 예를 들면 스케줄링 요구 신호 SR는 랜덤 액세스 채널(Random Access Channel RACH) 또는 개별 채널(Dedicated Channel)에 의해 개개의 이동 단말부터 기지국으로 송신된다.
- [0029] 도 3은 이동 단말의 구성을 나타내는 블록도다. 이동 단말(3)의 송신 처리는 이하와 같이 실행된다. 우선, 프로토콜 처리부(6)로부터의 제어 데이터, 어플리케이션부(7)로부터의 유저 데이터가 송신 데이터 버퍼부(8)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(8)에 보존된 데이터는 인코더부(9)에 전달되어, 오류 정정 등의 인코드 처리가 실시된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(8)로부터 변조부(10)로 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코더부(9)에서 인코드 처리된 데이터는 변조부(10)에서 변조 처리가 행해진다. 변조된 데이터는 베이스 밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(11)에 출력되고 무선송신 주파수로 변환된다. 그 후 안테나(12)로부터 기지국(2)에 송신 신호가 송신된다.
- [0030] 또한 이동 단말(3)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 기지국(2)으로부터의 무선신호가 안테나(12)에 의해 수신된다. 수신 신호는, 주파수 변환부(11)에서 무선수신 주파수로부터 베이스 밴드 신호로 변환되고, 복조부(13)에 있어서 복조 처리가 행해진다. 복조후의 데이터는 디코더부(14)에 전달되어, 오류 정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드 된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(6)에 전달되고, 유저 데이터는 어플리케이션부(7)에 전달된다. 이동 단말의 일련의 송수신처리는 제어부(15)에 의해 제어된다.
- [0031] 도 4는 기지국의 구성을 나타내는 블록도이다. 기지국(2)의 송신 처리는 이하와 같이 실행된다. aGW통신부(16)는, 기지국(2)과 aGW(1)사이의 데이터의 송수신을 행한다. 타 기지국 통신부(17)는, 다른 기지국과의 사이의 데이터의 송수신을 행한다. aGW통신부(16)와 타 기지국 통신부(17)는 각각 프로토콜 처리부(18)와 정보의 주고 받

음을 행한다. 프로토콜 처리부(18)로부터의 제어 데이터 또는 aGW통신부(16)와 타 기지국 통신부(17)로부터의 유저 데이터가 송신 데이터 버퍼부(19)에 보존된다. 송신 데이터 버퍼부(19)에 보존된 데이터는 인코더부(20)에 전달되어, 오류 정정 등의 인코드 처리가 실시된다. 인코드 처리를 실시하지 않고 송신 데이터 버퍼부(19)로부터 변조부(21)에 직접 출력되는 데이터가 존재해도 된다. 인코드 된 데이터는 변조부(21)에서 변조 처리가 행해진다.

[0032] 변조된 데이터는 베이스 밴드 신호로 변환된 후, 주파수 변환부(22)에 출력되고, 무선송신 주파수로 변환된다. 그 후에 안테나(23)로부터 하나 혹은 복수의 이동 단말(1)에 대하여 송신 신호가 송신된다. 또한 기지국(2)의 수신 처리는 이하와 같이 실행된다. 하나 혹은 복수의 이동 단말(3)로부터의 무선신호가 안테나(23)에 의해 수신된다. 수신 신호는 주파수 변환부(22)에서 무선수신 주파수로부터 베이스 밴드 신호로 변환되고, 복조부(24)에서 복조 처리가 행해진다. 복조된 데이터는 디코더부(25)에 전달되어, 오류 정정 등의 디코드 처리가 행해진다. 디코드 된 데이터 중, 제어 데이터는 프로토콜 처리부(18)에 전달되고, 유저 데이터는 aGW통신부(16), 타 기지국 통신부(17)에 전달된다. 기지국(2)의 일련의 송수신 처리는 제어부(26)에 의해 제어된다.

[0033] 이하, 본 발명에 따른 이동 단말 및 기지국의 동작에 대하여 설명한다. 3GPP에 있어서, 통신의 형태로서 정량, 소량, 정기적, 비교적 긴 기간 계속되는, 리얼타임성과 같은 특징을 가지는 예를 들면 음성 패킷 데이터(VoIP)의 통신서비스를 위해, 퍼시스턴트 스케줄링이 검토되고 있다. 다이내믹 스케줄링의 경우, 기지국이나 이동 단말은 패킷마다 리소스 할로케이션이나 CQI등의 L1/L2제어신호를 송신해야 한다. 그러나, 상기 서비스에 다이내믹 스케줄링을 사용했을 경우, 리소스 할로케이션의 변경이나 CQI정보의 변경이 없는데 L1/L2제어신호를 송신하게 되어, 리소스의 낭비가 많아진다. 퍼시스턴트 스케줄링에서는, 초기 송신시에 기지국이 이동 단말에 리소스 할로케이션이나 MCS의 설정을 L3제어신호에 의해 1회 송신하면, 기지국은 어느 기간 그 할로케이션이나 MCS를 사용하여 이동 단말에 리소스를 할당하고, 이동 단말은 하향 수신 신호의 몇회에 1회, 평균의 CQI를 기지국에 송신한다. 따라서, 퍼시스턴트 스케줄링에서는, 기지국과 이동 단말간의 L1/L2제어신호의 통신량을 줄이는 것이 가능하게 된다. 따라서, 상기한 바와 같은 VoIP데이터 통신의 무선 리소스 할당을 퍼시스턴트 스케줄링으로 행하는 것은 유효하다.

[0034] 그러나 VoIP 데이터의 통신을 행할 경우, 일반적으로 토크 시와 무음 시에 통신하는 데이터의 용량이 다르다. 무음 시는 무음 데이터로서 배경잡음 데이터 등을 송신한다. 이 무음 데이터는 토크 시의 데이터에 비하여 데이터 용량이 작다. 예를 들면 와이드 밴드 음성 데이터의 경우, 무음 시의 데이터량은 토크 시의 데이터량의 약 1/13, 내로 밴드 음성 데이터의 경우, 무음 시의 데이터량은 토크 시의 데이터량의 약 1/7이다. VoIP 데이터 통신에 퍼시스턴트 스케줄링을 사용했을 경우, 초기 송신시에 기지국이 리소스 할로케이션을 이동 단말에 1회 송신하면, 기지국은 어느 기간 그 리소스 할로케이션을 사용하여 리소스를 할당한다. 따라서, 토크 시에서 무음 시로 이행했을 경우, 송신 데이터량은 적어지고 있는데 할당되는 리소스는 계속 토크 시와 같아지게 되어, 할당된 리소스보다 작은 양의 데이터(무음 데이터)밖에 송신하지 않는 상태가 되므로, 리소스의 낭비가 생기게 된다. 사용하지 않는 리소스는 다른 이동 단말에 할당되도록 개방하는 편이 낫다. 본 실시예에서는, 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우의 리소스의 개방 방법에 대해, 무음 시 전용 채널을 설치하여 무음 시의 데이터를 무음 시 전용 채널에 할당하는 방법에 대하여 설명한다.

[0035] 우선, 무음 시 전용 채널에 대하여 설명한다. 도 7은 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다. 도 7에는, 하향 링크에 있어서의 무음 시 전용 채널의 주파수-시간축상에서의 리소스 할당에 대해 도시된다. 아웃라인 검은 틀은 다이내믹 스케줄링으로 할당되고 있는 리소스 블록(RB)을, 아웃라인 2중 검은 틀은 무음 시의 리소스가 할당되는 무음 시 전용 채널을 나타낸다. 사선은 어느 이동 단말(UE-A, UE-B)의 VoIP데이터가 할당되고 있는 리소스를 나타낸다. 주파수-시간축상에, VoIP데이터의 통신을 행하고 있는 이동 단말의 무음 시 데이터를 전용으로 할당하기 위한 어느 영역을 전용 채널로서 미리 확보해 둔다(본 발명에서는, 상기 전용 채널을 무음 시 전용 채널이라 칭한다). 무음 시 전용 채널은 VoIP데이터의 통신을 행하고 있는 하나 또는 복수의 UE에서 공용한다. 무음 시의 데이터량은 토크 시에 비해 작기 때문에, 무음 시 전용 채널에 할당하는 리소스는 토크 시에 할당하는 리소스보다 적게 하는 것이 가능하다. 무음 시 전용 채널은, 모든 무음 시의 이동 단말 공용으로 하나라도 되고, 몇개의 이동 단말 군마다 여러 개여도 된다. 복수의 이동 단말에서 공용으로 하므로, 이동 단말 다중방법은, 주파수 다중 또는 시간 다중 또는 코드 다중으로 행한다.

[0036] 도 7에서는, 예로서, 토크 시, 무음 시 모두 일정시간 간격으로 할당하고, 그 시간간격은, 토크 시는 20밀리초, 무음 시는 160밀리초로 했을 경우를 나타낸다. 또한 주파수는 디스트리뷰티드하게 할당한 경우에 대해 나타낸다. 무음 시 전용 채널의 이동 단말 다중방법은 주파수 다중의 경우를 나타낸다. 또한, 무음 시에 필요한 리소스량은, 배경잡음 등의 데이터량을 기초로 미리 정해져 있어도 된다. 무음 시에 필요로 하는 리소스량과 이

동 단말의 커패시티로부터, 무음 시 전용 채널의 전체의 리소스량이나, 그 각 단말마다 다중방법이 정해져 있어 도 된다.

[0037] 다음에, 토크 시 및 무음 시의 데이터의 할당 방법에 대해 개시한다. 기지국은 퍼시스턴트 스케줄링에 의해, 무선 리소스 할당을 초기 송신시에 L3제어신호에 의해 UE-A, UE-B에 송신한다. 구체적으로는, 하향 링크에서의 토크 시의 데이터에, 도 7의 일부와 같이, 일정시간 간격(20msec) 및 「디스트리뷰티드」(도 6b의 설명 참조)에 있는 주파수 간격(예를 들면 3리소스 블록마다)으로 주파수-시간축상의 리소스를 할당하는 것을 기지국은 이동 단말(UE-A, UE-B)에 전달한다. UE-A, UE-B는 수신한 L3제어 신호에 의해 할당된 리소스를 수신한다. 기지국으로부터 UE-A로의 데이터가 토크에서 무음으로 바뀌었을 경우, 기지국은 L1/L2제어신호를 사용하여 UE-A에 무음 시 전용 채널 정보를 송신한다. 도 7에서는 L1/L2제어신호의 리소스 할당을 생략했지만, 예를 들면 VoIP데이터를 할당하는 각 TTI의 처음의 수 심벌에 할당해 두면 UE는 VoIP데이터와 함께 L1/L2제어신호도 수신 가능하게 된다. 무음 시 전용 채널 정보를 수신한 UE-A는, 도 7에서 도시하는, 미리 할당된 무음 시 전용 채널의 RB안의 더욱 자신에게 할당된 몇개의 서브 캐리어를 수신한다. 상기와 같은 방법을 사용함으로써, 토크 시에서 무음 시로 이행하여 무음 시 전용 채널에 리소스가 할당된 경우, 토크 시에 할당하고 있었던 영역은 다른 이동 단말에 개방할 수 있다.

[0038] 무음 시 전용 채널의 RB중에서 또한 이동 단말마다의 다중방법으로서, 전술한 주파수 다중이 아닌, 시간 다중, 코드 다중이어도 된다. 도 9는, 무선시 전용 채널의 리소스 블록에 있어서 복수의 이동 단말을 다중 하는 처리를 설명하는 설명도다. 도 9에 있어서, (1)은 주파수 다중방법이다. RB를 하나 또는 복수의 서브 캐리어를 가지는 영역으로 나누고, 각각의 영역을 각 이동 단말에 할당한다. 하나의 영역에 있어서의 서브 캐리어의 필요수는, 무음 시 전용 채널의 RB수에 의한다. 하나의 이동 단말에 할당되는 총 서브 캐리어수는 하나의 영역에 있어서의 서브 캐리어수와 무음 시 전용 채널의 RB수의 승산으로 구해지고, 상기 총 서브 캐리어수가 배경 잡음 등의 무음 시 데이터의 필요량을 충족시키도록 결정하면 된다. 도에서는 예로서 하나의 RB를 6영역으로 분할했을 경우를 나타내고 있다. (2)는 시간 다중방법이다. 1TTI를 서브 프레임 단위 혹은 1/2서브 프레임 단위 혹은 심벌 단위로 분할하여 개개의 이동 단말에 할당한다. 도에서는 1/2서브 프레임 단위로 각각의 이동 단말에 할당했을 경우에 대해서 나타냈다. 본 실시예 및 후의 실시예 2, 3, 4에서는, 1TTI는 2서브 프레임(1/2TTI가 1서브 프레임)이지만, 1TTI가 몇개의 서브 프레임으로 구성되어 있어도 된다. (3)은 코드 다중의 경우다. UE고유에 부여된 코드에 의해 다중 된다. 이 코드는 스크램블링 코드이거나, 확산 코드여도 된다. 또한 이 코드는 예를 들면 UE-ID여도 좋고, 상향 Ack/Nack채널에서 사용하는 CAZAC코드 여도 된다. 코드 다중의 경우, 하나의 RB를 더욱 분할할 필요가 없기 때문에, 무음 시 전용 채널의 RB수는 주파수 다중이나 시간 다중에 비해 적게 할 수 있고, 주파수-시간 리소스의 낭비를 삭감하는 양이 증대한다는 효과가 있다. 또한 도 7에서는 무음 시 전용 채널로서, RB단위로 할당하고 있지만, 이것도 서브 캐리어 단위라도 좋고, 버추얼 RB단위라도 좋고, 또 1/2TTI 단위여도 된다. 이들의 경우, RB단위에 비해, 보다 작은 리소스 단위에서의 할당이 가능하게 되고 또한 주파수-시간 리소스의 낭비를 삭감하는 양이 증대한다는 효과가 있다.

[0039] 본 발명에 있어서는, 리소스가 무음 시 전용 채널을 사용하기 위한 파라미터를 가지고, 상기 파라미터는 기지국으로부터 이동 단말에 통지된다. 무음 시 전용 채널의 구성을 나타내는 파라미터와, 무음 시 전용 채널의 어디를 사용할 지(무음 데이터를 할당할 지)를 나타내는 파라미터다. 무음 시 전용 채널의 구성을 나타내는 파라미터로서는, 예를 들면 어느 주파수 영역에 할당되어 있는지와 같은 주파수 영역할당을 나타내는 파라미터, 어느 시간 영역에 할당되어 있는지와 같은 시간영역할당을 나타내는 파라미터, 다중방법을 나타내는 파라미터가 있다. 주파수 영역 할당을 나타내는 파라미터로서, 예를 들면 RB번호(시스템 대역을 RB마다 최저 주파수 측에서 넘버링 한 것), 주파수 다중의 경우에는 각 RB의 분할수 등이 있다. 시간영역 할당을 나타내는 파라미터로서는, 예를 들면 TTI번호(어느 시간을 기준으로 TTI 마다 넘버링 한 것), 반복 할당되는 시간간격을 나타내는 파라미터, 시간 다중의 경우에는 각 TTI의 분할수 등이 있다. 다중방법을 나타내는 파라미터는, 사용되는 다중방법에 의해, 주파수 다중, 시간 다중, 코드 다중으로 각각 다른 파라미터 값이 설정된다. 무음 시 전용 채널의 어디를 사용할지(무음 데이터를 할당할 지)를 나타내는 파라미터로서는, 예를 들면 주파수 다중의 경우에는 RB안의 분할된 주파수 영역에 붙여진 번호, 시간 다중의 경우에는 TTI안의 분할된 시간영역에 붙여진 번호, 코드 다중의 경우, 각 UE 개별적으로 주어지는 코드 등이 있다.

[0040] 도 8은 본 발명의 실시예 1에 따른 통신 방법의 처리를 나타내는 플로차트다. 도 8에 VoIP하향 데이터가 발생했을 경우의 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서의 일련의 동작에 대해 나타낸다. 기지국에 있어서, 이동 단말에 대한 VoIP하향 데이터가 발생하면(ST801), 스케줄러는 퍼시스턴트 스케줄링을 행한다(ST802). 그 후에 기지국은 L3제어신호(L3 메시지를) 사용하여, 이동 단말에 퍼시스턴트 스케줄링용의 리소스 할당 정보나 MCS설정 정보를 송신

한다(ST803). 기지국은 그 후 토크 시 데이터를 송신한다(ST804). 이동 단말은, L3메시지에 의한 리소스 할당 정보나 MCS설정 정보를 수신함으로써, 퍼시스턴트 스케줄링되어 있는 토크 시 데이터의 리소스 할당을 알 수 있기 때문에, 토크 시 데이터를 수신하는 것이 가능하게 된다(ST805).

[0041] 다음에 무음 상태가 발생했을 경우(ST806), 기지국은, 토크 시에서 무음 시로 이행하므로, 무음 시 전용 채널 정보를 L1/L2제어신호로 이동 단말에 통지한다(ST807). 무음 시의 전용 채널 정보는, 무음 시 전용 채널을 사용하기 위한 파라미터로 이루어진다. 무음 시 전용 채널을 사용하기 위한 파라미터는 전술했다. 이동 단말은, 이 무음 시 전용 채널 정보를 수신함으로써, 무음 시 전용 채널의 구성, 자신이 수신하는 무음 시 데이터가 무음 시 전용 채널의 어디에 할당되고 있는지를 알 수 있으며, 따라서, 무음 시 데이터를 수신하는 것이 가능하게 된다(ST809, ST810). 기지국은, 이동 단말에 무음 시 전용 채널에 무음 시 하향 데이터를 할당한 후, 이 이동 단말에 대하여 토크 시에 할당하고 있었던 리소스를 다른 이동 단말에 개방한다(ST808).

[0042] 다시 토크 데이터가 발생한 경우에는(ST811), 기지국은 리소스 할당 정보를 L1/L2제어신호에 의해 이동 단말에 통지하고(ST812), 그 정보에 따라 토크 시 데이터를 송신한다(ST813). 리소스 할당의 정보는, 무음 상태가 발생하기 전의 토크 시의 리소스 할당과 같아도 되고 달라도 된다. 기지국이 그 시점에서의 스케줄링 상황이나 채널 품질상황에 의해 결정가능하다. L1/L2제어신호에 의해 리소스 할당 정보를 수신한 이동 단말은, 토크 시 데이터의 리소스 할당을 알 수 있고, 따라서, 다시 토크 시 데이터를 수신하는 것이 가능하게 된다(ST814).

[0043] VoIP데이터의 통신에 퍼시스턴트 스케줄링을 사용했을 경우, 본 실시예에서 개시한 바와 같이, 무음 시용으로 새롭게 무음 시 전용 채널을 설치하여 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우에 무음 시 데이터를 무음 시 전용 채널에 할당하는 방법을 사용함으로써, 무음 시에 송신 데이터량이 적어지는 것으로 발생하는 불필요한 리소스 할당을 다른 UE에 할당되도록 개방하는 것이 가능하게 된다. 보통, 전용 채널을 설치한 만큼 리소스의 불필요한 사용이 되지만, 본 발명에서는, 용량이 작은 무음 시용으로 전용 채널을 설치하여, 용량이 큰 토크 시의 리소스를 개방하는 것으로, 반대로, 시스템으로서 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 효율적인 할당을 행할 수 있는 효과가 있다. 따라서, 시스템으로서의 스루풋을 향상시킬 수 있었다. 또한, 무음 시 전용 채널을 설치하고 있기 때문에, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때에 리소스를 확보할 수 없는 상태가 없어지고, 데이터의 지연이나 누락이 없어지는 효과를 얻을 수 있다.

[0044] 본 실시예에서는, 「디스트리뷰티드」(도 6b의 설명 참조)에 리소스가 할당되어 있는 경우를 나타냈지만, 「로컬라이즈드」(도 6a의 설명 참조)에 리소스 할당이 행해져도 되고, 그 경우에도 본 발명은 적용할 수 있다. 또한 주파수 호핑을 수반하는 리소스 할당이 행해져도 되고, 그 경우에도 본 발명은 적용할 수 있다. 또한 본 실시예에서는, 하향 링크의 경우에 대해 나타냈지만, 본 발명은 상향 링크에도 적용할 수 있다.

[0045] 실시예 2.

[0046] 상기 실시예 1에서는, 무음 시 데이터 송신용의 무음 시 전용 채널을 설치하여 무음 시의 데이터를 무음 시 전용 채널에 할당하는 방법을 개시했지만, 본 실시예 2에서는, 무음 시 전용 채널을 설치하지 않고, 무음 시의 데이터를 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부에 할당하는 방법을 개시한다.

[0047] 도 10은, 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다. 도 10에 하향 링크에 있어서의 무음 시에, 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부를 할당하는 방법에 대해 나타낸다. 아웃라인 검은 틀은 다이내믹 스케줄링으로 할당되고 있는 리소스 블록(RB)을, 사선은 어느 이동 단말(예를 들면 UE-A, UE-B)의 VoIP서비스가 할당되고 있는 리소스를 나타낸다. 토크 시(I)는, UE-A, UE-B 각각의 데이터 송신용으로서, 주파수-시간축상의 몇개의 영역이 할당된다. 본 변형예에서는, UE-A, UE-B 모두 주파수축상에서 RB단위로 「디스트리뷰티드」(도 6b의 설명 참조. UE-A는 3RB마다, UE-B는 2RB마다)에 할당되어 있는 경우에 대해서 나타냈다. 또한 시간 간격으로서 20밀리초 마다로 하고 있다. 본 발명에 있어서는, 무음 시(II)로 이행했을 경우, 무음 시 데이터용의 리소스로서, 토크 시에 할당되어 있었던 주파수축상의 리소스의 일부를 할당한다. 본 실시예에서는, 예를 들면 UE-A, UE-B 모두 토크 시 할당의 1RB 간격으로 RB단위로 디스트리뷰티드하게 리소스를 할당하고 있다. 이와 같이 함으로써, 사용하지 않은 여분의 리소스 영역은 다른 UE에 개방 가능하게 된다. 또한, 무음 시에 필요로 하는 리소스량은, 배경 잡음 등의 데이터량을 바탕으로 미리 정해져 있어도 된다.

[0048] 본 발명에 있어서는, 무음 시 데이터용으로 사용하는 리소스가, 토크 시에 할당되고 있었던 주파수축상의 리소스의 일부를 나타내는 파라미터를 가지고, 상기 파라미터는 eNB로부터 UE에 통지된다. 상기 파라미터로서는, 예를 들면 RB 넘버가 있다.

[0049] 본 실시예 2에 있어서, VoIP하향 데이터가 발생했을 경우의 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서의 UE 및 eNB에서의

일련의 동작은, 실시예 1에서 나타난 도 8의 시퀀스에 있어서, 무음 상태 발생후의 eNB가 L1/L2제어신호로 UE에 송신하는 무음 시 전용 채널 할당 정보 대신에, 무음 시의 리소스 할당 정보를 송신하면 된다. 무음 시의 리소스 할당 정보는 전술한, 토크 시에 할당되고 있었던 주파수축상의 리소스의 일부를 나타내는 파라미터로 이루어진다. 상기 파라미터를 수신한 UE는 무음 시하향 데이터가 할당되어 있는 리소스를 알 수 있고, 따라서, 무음 시 하향 데이터를 수신할 수 있다. eNB는, UE에 무음 시 하향 데이터를 할당한 후, 그 UE에 토크 시에 할당하고 있었던 리소스 중, 무음 시에 사용하지 않은 리소스를 다른 UE에 개방한다.

[0050] 본 실시예 2에서 개시한 바와 같이, 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우에, 무음 시 전용 채널을 설치하지 않고, 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부를 할당하는 방법을 사용함으로써, 송신 데이터량이 적어지기 때문에 발생하는 불필요한 리소스 할당을 삭감할 수 있고, 그 만큼을 다른 UE에 할당할 수 있도록, 개방하는 것이 가능하게 되므로, 효율적인 할당을 행할 수 있는 효과가 있다. 또한, 무음 시 데이터 송신용의 무음 시 전용 채널을 미리 설치해서 둘 필요도 없고, 무음 시 전용 채널에 스페이스가 있는 경우에 발생하는 불필요한 리소스 할당도 삭감할 수 있어, 그 만큼을 다른 UE에 할당할 수 있도록 개방하는 것이 가능해지기 때문에, 효율적인 할당을 행할 수 있는 효과가 있다. 따라서, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다. 또한, 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부를 할당하므로, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때, 리소스를 확보할 수 없다는 상태가 없어지고, 데이터의 지연이나 누락을 없앨 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0051] 이하, 변형예를 설명한다. 제1 변형예로서, 무음 시 전용 채널을 설치하지 않고, 무음 시의 데이터를 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부를 하나 또는 복수의 서브 캐리어 단위로 할당하는 방법을 개시한다. 실시예 2에서는, 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부를 RB단위로 할당 및 다른 UE에 개방했지만, 본 변형예에서는, 하나 또는 복수의 서브 캐리어 단위로 할당 및 다른 UE로의 개방을 행한다. 도 12에 나타내는 변형예에서는, 디스트리뷰티드에서 UE-A, UE-B에 할당되어 있는 각 RB 중 3서브 캐리어에 할당하고 있다. 이와 같이 함으로써, 사용하지 않은 여분의 리소스 영역은 다른 UE에 개방가능하게 된다. 또한, 무음 시에 필요로 하는 리소스량은, 배경 잡음 등의 데이터량을 바탕으로 미리 정해져 있어도 된다.

[0052] 본 변형예에 있어서, 무음 시 데이터용으로 사용하는 리소스가, 토크 시에 할당되어 있었던 주파수축상의 리소스의 일부를 나타내는 파라미터를 가지고, 상기 파라미터는 eNB로부터 UE에 통지된다. 이 파라미터로서는, 예를 들면 RB의 분할수, 분할된 영역을 나타내는 넘버가 있다. 또한, 토크 시에 할당된 주파수축상의 리소스의 일부에 무음 시의 데이터를 할당하는 단위로서, 실시예 2에서는 RB단위로, 또한 변형예 1에서는 하나 또는 복수의 서브 캐리어 단위로 할당했다. 또한, VRB(Virtual Resource Block)단위로서도 동일한 효과를 얻을 수 있다. 예를 들면 토크 시에 할당되고 있었던 VRB의 일부를 무음 시에 할당해도 된다. 또한 이들을 조합해도 되며, 동일한 효과를 얻을 수 있다. 예를 들면 토크 시에 할당되고 있었던 RB의 일부를 또한 서브 캐리어 단위로 할당해도 된다. 또한, 본 변형예와 같이, 무음 시 데이터의 할당단위를 작게 하여, 주파수축상에서 광대역으로 할당하는 것으로, 주파수 다이버시티 계인을 얻을 수 있는 효과가 있다

[0053] 제2 변형예로서, 무음 시에 무음 시 전용 채널을 설치하지 않고, 무음 시의 데이터를 토크 시에 할당하여 시간축상의 리소스의 일부를 할당하는 방법을 개시한다. 도 11에 나타내는 변형예에서는, 1TTI를 1/2서브 프레임 단위로 4분할하고, UE-A, UE-B 모두 토크 시 할당의 RB 중 각각 1/2서브 프레임을 할당하고 있다. 이와같이 함으로써, 사용하지 않은 여분의 리소스 영역은 다른 UE에 개방 가능하게 된다. 또한, 무음 시에 필요로 하는 리소스량은, 배경 잡음 등의 데이터량을 바탕으로 미리 정해져 있어도 된다. 본 변형예에 있어서, 무음 시 데이터용으로 사용하는, 토크 시에 할당되고 있었던 시간축상의 리소스의 일부를 나타내는 파라미터를 가지고, 상기 파라미터는 eNB로부터 UE에 통지된다. 이 파라미터로서는, 예를 들면 1TTI의 분할수, 분할된 영역을 나타내는 넘버가 있다. 또한, 본 변형예도 제1 변형예와 마찬가지로, 무음 시 데이터의 할당단위를 작게 하여, 주파수축상에서 광대역에 할당하는 것으로, 주파수 다이버시티 계인을 얻을 수 있는 효과가 있다.

[0054] 실시예 3.

[0055] 비특허문헌 5에서 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 상향(UL, Uplink)데이터 송신에 있어서 주파수 호핑이 이용되는 것이 검토되고 있다. 그러나 비특허문헌 5에는, 주파수 호핑의 구체적인 호핑 방법에 대해서는 개시되고 있지 않다. 따라서 그 제어 방법에 대해서도 개시되고 있지 않다. 본 실시예 3에서는, 주파수 호핑의 구체적인 호핑 방법에 대하여 설명한다. 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 상향 데이터 송신에 있어서 주파수 호핑을 사용하기 위해서는, 주파수 호핑의 제어에 대해 이동 단말(UE)과 기지국(eNB, eNodeB)에서 공유하면 더욱 더 효과를 얻을 수 있다. 공유하지 않으면, 주파수 호핑마다 기지국으로부터 이동 단말에 대하여 상향 무선 리소스의 할당이 필요하게 되어, 할당을 위한 L1/L2제어 신호를 송신, 수신해야 하지만, 주파수 호핑의 제어에 대

해 이동 단말과 기지국이 공유하면, 그 필요가 없어지게 된다는 효과를 또한 얻을 수 있다. 그래서, 본 실시예 3에서는 주파수 호핑의 구체적인 호핑 방법, 그 때에 필요한 제어 방법에 대해 제안하고, 아울러 제어 방법을 이동 단말과 기지국에 있어서 적절히 공유하는 방법을 제안한다.

[0056] 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 상황 데이터 송신시에 있어서 주파수 호핑 시의 무선 리소스의 할당에 대해 도 13에 나타낸다. 도 13의 할당에 대해 이하에 설명한다. 도 13에서는, 디스트리뷰티드 할당시를 나타내고 있다. 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서는 정기적으로 무선 리소스의 할당이 행해진다. 무선 리소스가 정기적으로 할당되는 주기를 「퍼시스턴트 인터벌」이라고 부르기로 한다. 도 13에서는 퍼시스턴트 인터벌을 a로 나타내고 있다. AMR로 부호화된 VoIP를 퍼시스턴트 스케줄링할 때는, 퍼시스턴트 인터벌은 20밀리 초가 된다. 도 13에서는, 이동 단말에 퍼시스턴트 인터벌 a로 정기적으로 상향 무선 리소스가 할당되어 있다. 그 퍼시스턴트 인터벌 마다의 할당은 1TTI기간, 1리소스 유닛이 할당되고 있는 것을 예시하고 있다. 실시예 3에서는, 주파수 호핑 방법으로서, 시간축상에는 퍼시스턴트 인터벌의 N배 마다, 주파수축상에는 어느 리소스 유닛(RU) 호핑 하는 방법을 제안한다. 도 13에서는 시간축상에서 퍼시스턴트 인터벌의 2배(N=2) 마다, 주파수축상에서 b리소스 유닛마다 호핑 하는 예를 도시하고 있다.

[0057] 도 13에 나타내는 호핑을 제어하기 위해 필요한 설정 파라미터로서는, 퍼시스턴트 인터벌의 N배 마다 호핑을 행하는 것을 나타내는 「N」과, 호핑 시키는 리소스 유닛을 나타내는 「b」, 주파수 호핑을 사용할 때의 시간의 시점(Starting point)을 나타내는 「시간 오프셋」, 주파수 호핑을 사용할 때의 리소스 유닛의 주파수의 시점을 나타내는 「주파수 오프셋」이 있다.

[0058] 시간 오프셋의 구체적인 설정 방법은, (1)이동 단말과 기지국이 공유하고 있는 시간정보에 의해 설정하는 방법과, (2)이동 단말과 기지국이 미리 정해진 규칙에 의해 구한 시간정보로부터 설정하는 방법을 생각할 수 있다. 이동 단말과 기지국이 공유하고 있는 (1)에 나타내는 시간정보로서는, 프레임 넘버(어느 시간을 기준으로 프레임마다 넘버링 한 것), TTI넘버(어느 시간을 기준으로 TTI 마다 넘버링 한 것)등을 생각할 수 있다. 도 13에서는 시간 오프셋은, TTI넘버는 121이다. 또한 (2)에 나타내는 시간 오프셋의 설정은, 이하의 식으로 행할 수 있다. $\text{Mod}(\text{TTI넘버}/(\text{퍼시스턴트 인터벌}/\text{1TTI의 시간} \times N)) = \text{시간 오프셋}$ 여기에서, 퍼시스턴트 인터벌을 20밀리 초, 1TTI의 시간을 1밀리 초, N을 2로 하면, 시간 오프셋은 1이 된다. 상기 시간 오프셋을 구하는 식에 있어서, 분자의 TTI넘버는, 이동 단말과 기지국이 공유하고 있는 시간정보이면 된다. 예를 들면 프레임 넘버 등이어도 된다. 그 경우, 분모에 있어서도 프레임 넘버를 기준으로 하여 몇 프레임 넘버마다 주파수 호핑 할지를 구하기로 하면 된다.

[0059] 상기 식을 사용하여, 이동 단말과 기지국이 공유하고 있는 시간정보(TTI넘버)를 구한다. 퍼시스턴트 인터벌은 20밀리 초, 1TTI의 시간을 1밀리 초, N을 2, 시간 오프셋을 도 13과 같이 1로 하면, 상기 식을 충족시키는 TTI 넘버는 「41, 81, 121, 161, 201, 241」이 된다. 주파수 호핑의 제어를 하기 위한 설정 파라미터로서 시간 오프셋을 1로 했을 경우, 이동 단말과 기지국은 각각 TTI넘버를 계산하여 「41, 81, 121, 161, 201, 241」을 구한다. 이동 단말과 기지국은, 상기 TTI넘버를 설정하고, 설정값 안의 「어느 시간(미리 정해진 값이거나 기지국에 의해 설정된 값이어도 된다)」이후에 오는 TTI넘버부터 주파수 호핑을 시작하는 것으로 한다(주파수 호핑을 사용할 때의 시점).

[0060] 주파수 오프셋의 구체적인 설정 방법은, 이동 단말과 기지국이 공유하고 있는 주파수 정보일 필요가 있다. 구체적으로는, 시스템 대역을 리소스 유닛마다 최저 주파수측부터 넘버링 한 것(리소스 유닛 번호, RU 넘버)등을 사용할 수 있다. 도 13에서는 RU넘버는 2이다. 상기 제어 방법 즉 설정 파라미터 등을 이동 단말과 기지국에 있어서 공유하는 방법에 대해 도 14를 사용하여 설명한다. ST1401에서 기지국은, 상향 퍼시스턴트 스케줄링을 행한다. ST1402에서 기지국은, 이동 단말에 대하여 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당을 이동 단말에 통지한다. ST1403에서 이동 단말은, 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당을 수신한다. ST1404에서 이동 단말은, 수신한 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당에 따라 상향 데이터를 송신한다. ST1405에서 기지국은 이동 단말로부터의 상향 데이터를 수신한다. ST1406에서 기지국은, 이동 단말에 대하여 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터등)을 통지한다. 이 통지에는 L1/L2제어신호 등을 사용할 수 있다. ST1407에서 이동 단말은, 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터 등)을 수신한다. 이 ST1406과 ST1402의 순서는 임의이다. ST1408에서 이동 단말은, ST1407에서 수신한 주파수 호핑의 설정과, ST1403에서 수신한 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당에 따라 상향 데이터를 송신한다. ST1409에서 기지국은 이동 단말로부터 상향 데이터를 수신한다.

[0061] 본 실시예 3에 의해 이하의 효과를 얻을 수 있다. 본 실시예 3에 의해 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서의 구체적인 주파수 호핑 방법을 제안하고, 그 제어 방법에 대해 아울러 제안했다. 이에 따라 어떠한 이유로 통신로 품질

(CQI)을 사용한 스케줄링을 사용하지 않는 상황에 있어서는, 주파수 호핑을 사용함으로써 주파수 페이딩에 강한 통신을 실현하는 것이 가능하게 되는 효과를 얻는다. 즉, CQI를 사용한 스케줄링을 사용하지 않는 경우의 대표 예로서는, 퍼시스턴트 스케줄링이나, 고속이동하고 있는 이동 단말에 대한 스케줄링을 생각할 수 있다. 퍼시스턴트 스케줄링에서는 정기적인 리소스 할당이 예정되어 있기 때문에 번번히 무선 리소스 할당을 위한 L1/L2제어 신호를 삭감하기 위해 다이내믹 스케줄링을 사용하지 않는다. 또 고속이동하고 있는 이동 단말에 대한 스케줄링에서는, 이동 단말이 고속으로 이동하고 있기 때문에, 보고된 통신로 품질과 현재의 이동 단말의 장소에 있어서의 통신로 품질과의 차이가 크다고 예상된다. 그 때문에, 이동 단말로부터 기지국에 대하여 보고된 통신로 품질(CQI)을 사용한 스케줄링이 되지 않는 것을 생각할 수 있다. 상기 설명한 방법에 의해, 많은 주파수를 사용하여 송수신을 행하게 되므로, 보다 주파수 페이딩에 강한 통신을 실현하는 것이 가능하게 된다. 즉, 실시예 3에 의해 CQI를 사용한 스케줄링을 사용할 수 없는 경우(퍼시스턴트 스케줄링, 고속으로 이동하고 있는 이동 단말에 대한 스케줄링)에 특히 유효적인 수단을 얻는 것이 가능하게 된다.

[0062] 또한 본 실시예 3에 의해 주파수 호핑의 제어 방법을 이동 단말과 기지국에 있어서 적절히 공유하는 방법을 제안했다. 이에 따라 주파수 호핑 마다 기지국으로부터 이동 단말에 대하여 상향 무선 리소스의 할당이 불필요하게 되는 효과를 얻는다. 이에 따라 기지국으로부터 이동 단말에 주파수 호핑의 제어 방법(설정 파라미터등)을 통지하는 L1/L2제어신호를 삭감하는 것이 가능하게 되고, 즉 하향 무선 리소스의 유효활용이 시도된다. 이것은 시스템 전체로서 하향 스루풋의 향상에 연결된다. 주파수 호핑 마다 기지국으로부터 이동 단말에 대한 상향 무선 리소스의 할당이 불필요하게 되는 것은, L1/L2제어신호를 줄이는 퍼시스턴트 스케줄링의 목적에 있어서 특히 중요하다. 덧붙여, 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서, 본 실시예 3에 나타내는 바와 같은 구체적인 주파수 호핑 방법을 사용함으로써, 더욱 이하와 같은 효과를 얻을 수 있다. 우선, 본 실시예 3에 나타내는 바와 같은, 구체적인 주파수 호핑 패턴을 퍼시스턴트 스케줄링되어 있는 복수의 이동 단말에 대하여, 각각의 이동 단말과 기지국 간에서 통신되는 데이터에 요구되는 통신 품질을 고려하여 할당할 수 있기 때문에, 복수의 퍼시스턴트 스케줄링의 이동 단말에 대하여 최적인 통신 품질을 안정되게 확보할 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 또한 고속이동시에 한하지 않고, 이동 단말의 이동에 따르는 거리변동에 의한 패스(통신로)손실, 패스 변동이 발생했을 경우도, 통신 품질에 영향을 주지 않는다. 따라서, 통신로 품질의 유지를 위해 통신 도중에 L1/L2제어신호를 통해, 리소스 할당이나 변조 방법이나 오류정정 부호화의 파라미터를 바꿀 필요가 없어지고, 퍼시스턴트 스케줄링에서의 통신 도중의 제어신호의 정보량과 빈도를 대폭 줄이는 효과를 얻을 수 있다.

[0063] 실시예 3의 제1 변형예에 대해서 이하에 설명한다. 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 상황 데이터 송신시에 있어서 주파수 호핑시의 무선 리소스의 할당에 대해 도 15에 나타낸다. 도 15의 할당에 대해 이하에 설명한다. 도 15는, 디스트리뷰티드 할당시를 나타내고 있다. 또한 퍼시스턴트 인터벌은 a로 나타내고 있다. 도 15에서는, 이동 단말에 퍼시스턴트 인터벌 a로 정기적으로 상향 무선 리소스가 할당되어 있다. 그 퍼시스턴트 인터벌 마다의 할당은 1TTI단위, 1리소스 유닛이 할당되고 있는 것을 예시하고 있다. 실시예 3의 변형예에서는, 주파수 호핑 방법으로서, 시간축상에서는 서브 프레임 단위, 퍼시스턴트 인터벌마다, 주파수축상에서는 어느 리소스 유닛 분만큼 호핑 하는 방법을 제안한다. 도 15에서는 서브 프레임마다, b리소스 유닛만큼 호핑 하는 예를 도시하고 있다.

[0064] 도 15에 나타내는 호핑을 제어하기 위해 필요한 설정 파라미터로서는, 호핑시키는 리소스 유닛을 나타내는 「b」, 「시간 오프셋」, 「주파수 오프셋」이다. 리소스 유닛 b은, 1TTI내의 호핑 시키는 리소스 유닛과, 퍼시스턴트 인터벌로 호핑시키는 리소스 유닛을 다른 값으로 설정하는 것도 가능하다. 또한, 도 15에 나타내는 UE1의 패턴(예를 들면 전반의 서브 프레임에서 RU번호로서 2를 사용하고, 후반의 서브 프레임에서는 2+b-1을 사용한다)인지, UE2의 패턴(전반의 서브 프레임에서 RU번호로서 2+b-1을 사용하고, 후반의 서브 프레임에서 2를 사용한다)인지를 식별하는 파라미터도 필요하다. 구체적인 예로서는 전반 서브 프레임에서 주파수가 낮은 측을 사용할 경우를 「0」, 전반 서브 프레임에서 주파수가 높은 측을 사용할 경우를 「1」로 하여 파라미터화하는 방법이 있다.

[0065] 시간 오프셋의 구체적인 설정 방법, 주파수 오프셋의 구체적인 설정 방법의 설명은, 실시예 3과 동일하므로 설명을 생략한다. 또한 상기 제어 방법 즉 설정 파라미터 등을 이동 단말과 기지국에 있어서 공유하는 방법에 대해서는, 실시예 3과 동일하므로 설명을 생략한다. 제1 변형예에 의해, 실시예 3에 의해 얻어지는 상기 설명의 효과 외에, 이하 설명하는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 1TTI미만의 시간에서 주파수 호핑을 사용함으로써, 퍼시스턴트 인터벌로 할당되는 1회의 리소스내에서 주파수 호핑을 사용하게 된다. 이에 따라 1TTI내의 모든 데이터, 즉 퍼시스턴트 인터벌로 할당되는 1회의 리소스내의 모든 데이터가 주파수 특성적으로 품질이 좋지 않은 주파수로 할당되는 것을 방지할 수 있게 된다. 이에 따라 더욱 주파수 페이딩에 강해져, 수신 에러(CRC에러)를 막을

수 있게 되고, 또한 스루풋의 향상과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0066] 또한 실시예 3의 제2 변형예에 대하여 설명한다. 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 상황 데이터 송신시에 있어서 주파수 호핑 시의 무선 리소스의 할당에 대해 도 16에 나타낸다. 도 16에서는, 디스트리뷰티드 할당시를 나타내고 있다. 도 16에서는 퍼시스턴트 인터벌을 a 로 나타내고 있으며, 이동 단말에 퍼시스턴트 인터벌 a 로 정기적으로 상황 무선 리소스가 할당되어 있다. 그 퍼시스턴트 인터벌 마다의 할당은 1TTI단위, 1리소스 유닛이 할당되는 것을 예시하고 있다. 이 제2 변형예에서는, 주파수 호핑 방법으로서, 시간축상에는 1/2서브 프레임마다, 주파수축상에는 어느 리소스 유닛 호핑하는 방법을 제안한다. 도 16에서는 1/2서브 프레임마다, b 리소스 유닛만 호핑 하는 예를 도시하고 있다.

[0067] 도 16에 나타내는 호핑을 제어하기 위해 필요한 설정 파라미터는, 도 15의 것과 마찬가지로, 리소스 유닛 b , 시간 오프셋, 주파수 오프셋 외에, 단말마다 호핑 패턴을 나타내는 파라미터가 필요하게 된다. 예를 들면, 구체적인 예로서 UE1의 패턴을 「0」, UE2의 패턴을 「1」, UE3의 패턴을 「2」, UE4의 패턴을 「3」으로 파라미터화한다. 1TTI내의 호핑 패턴은, 도 16에 나타낸 것에 한정되지 않는다. 제2 변형예에 의해, 제1 변형예에 의해 얻어지는 효과 외에, 이하 설명하는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 제2 변형예를 실행함으로써, 1TTI내의 데이터, 즉 퍼시스턴트 인터벌로 할당되는 1회의 리소스 내의 데이터가 제1 변형예와 비교하여 더욱 많은 주파수에서 송수신 되므로, 더욱 주파수 페이딩에 강해진다. 따라서 수신 에러(CRC에러)를 막을 수 있게 되고, 또한 스루풋의 향상과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0068] 또한 실시예 3의 제3 변형예에 대하여 설명한다. 실시예 3, 제1 변형예, 제2 변형예에 있어서는, 주파수축상에는 어느 리소스 유닛(RU)분만큼 호핑하는 방법에 대해 제안했다. 이에 대하여 제3 변형예는, 주파수축상에서 어느 서브 캐리어마다 호핑 하는 것이다. 제3 변형예에서는, 주파수축상에 호핑 시키는 서브 캐리어를 나타내는 파라미터가 필요하다. 그 밖의 파라미터에 대해서는, 실시예 3, 제1 변형예, 제2 변형예와 동일하므로 설명을 생략한다. 또한 제어 방법 즉 설정 파라미터들을 이동 단말과 기지국에 있어서 공유하는 방법에 대해서는, 상기 실시예 3, 제1 변형예, 제2 변형예와 동일하므로 설명을 생략한다. 제3 변형예에 의해 실시예 3, 제1 변형예, 제2 변형예의 효과에 더하여 이하 설명하는 효과를 얻을 수 있다. 즉, 제3 변형예를 실행함으로써, 1TTI내의 데이터, 즉 퍼시스턴트 인터벌로 할당되는 1회의 리소스내의 데이터가 실시예 3, 제1 변형예, 제2 변형예와 비교하여 더욱 많은 주파수에서 송수신 되므로, 더욱 주파수 페이딩에 강해진다. 따라서 수신 에러(CRC에러)를 막을 수 있게 되어, 더욱 스루풋의 향상과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0069] 또한 실시예 3의 제4 변형예에 대하여 설명한다. 제4 변형예는, 미리 주파수 호핑의 방법(주파수 호핑의 규칙성)을 결정해 두는 것이다(스테틱 Static). 주파수 호핑의 규칙성에는, 상기 설명의 실시예 3, 제1~제3 변형예 등이 포함된다. 또한, HARQ의 Nack시(기지국이 이동 단말로부터의 상황 데이터에 대하여 수신 에러(CRC 에러)를 검지했을 때, 이동 단말이 기지국으로부터의 상황 데이터에 대한 「Nack(수신 에러 통지)」를 수신했을 때)에 주파수 호핑하도록 해도 된다. 구체적인 주파수 호핑의 방법은, 상기 설명의 실시예 3, 제1~제3 변형예를 사용한다. 또한 주파수 호핑의 규칙성을 몇 가지 패턴 결정해 두고, 기지국으로부터 이동 단말에 주파수 호핑의 설정으로서 그 패턴 번호를 통지하도록 해도 된다(세미 스테틱 semi-Static).

[0070] 이 실시예 3의 제4 변형예에 의해, 더욱 이하에 설명하는 효과를 얻을 수 있다. 주파수 호핑의 제어 방법 즉 설정 파라미터 등을, 이동 단말과 기지국에 있어서 공유하는 방법에 대해서는, 실시예 3(도 14)과 동일하다. 단, 도 14의 ST1406에서 기지국으로부터 이동 단말에 통지되는 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터등)의 제어 데이터량(정보량)을 삭감할 수 있는 효과가 있다. 구체적으로는, 스테틱의 경우에는 설정의 통지가 불필요 혹은, 주파수 호핑 개시의 통지뿐이 된다. 세미 스테틱의 경우에는, 주파수 호핑의 설정의 패턴 번호만 혹은, 패턴 번호와 주파수 호핑 개시의 통지뿐이 된다. 제어 데이터량의 삭감은, 무선 리소스의 유효활용과 같은 관점에서 보아 유효하다. 또한, 제어 데이터를 수신하는 시간이 단축되게 되어, 이동 단말의 저소비 전력화에도 연결된다는 효과를 얻을 수 있다.

[0071] HARQ의 Nack시에 주파수 호핑 하는 방법에 있어서는, 수신 에러가 발생한 통신로 환경(주파수 대역), 즉 좋지 않은 통신로 환경을 피하여, 별도의 주파수에서 HARQ에 의한 재송신을 행하게 되므로, 수신 에러가 발생한 통신로 환경(주파수 대역)에서 재송신할 경우와 비교하여 재송신 회수가 줄어든다는 효과를 얻을 수 있다. 이에 따라 주파수 페이딩에 강한 통신 방법을 제공하는 것이 가능하게 된다. 이에 따라 시스템 전체의 스루풋 향상과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0072] 또한 실시예 3의 제5 변형예에 대하여 설명한다. 제5 변형예는, 실시예 3, 제1 변형예~제4 변형예에서 설명한 주파수 호핑의 방법을, 퍼시스턴트 스케줄링에 있어서의 통화 기간과 무음 기간에 있어서 변경하는 것이다. 제

어 방법 즉 설정 파라미터 등을 이동 단말과 기지국에 있어서 공유하는 방법에 대해 도 17을 사용하여 설명한다. 또한, 도 17에 있어서 도 14와 동일한 부호는 동일 또는 상당 부분을 나타내므로 설명은 생략한다. 도 17에 있어서, 기지국은 이동 단말에 대하여 통화 상태의 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터들)을 통지한다(ST1701). 이 통지에는 L1/L2제어신호를 사용할 수 있다. 이동 단말은, 통화 상태의 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터들)을 수신한다(ST1702). 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당을 이동 단말에 통지하는 ST1402의 처리와 ST1701의 순서는 임의이다. 이동 단말은, 수신한 통화 상태의 주파수 호핑의 설정과, ST1403에서 수신한 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당에 따라 상향 데이터를 송신한다(ST1703). 기지국은 이동 단말부터 상향 데이터를 수신한다(ST1704).

[0073] 이동 단말은, 통화 상태에서 무음 상태로 이행할 지 여부를 판단한다(ST1705). ST1705의 판단에서 「No」였을 경우에는, ST1703으로 되돌아오고, 상향 데이터의 송신을 계속한다. 한편, ST1705의 판단에서 「Yes」였을 경우에는, ST1706이 실행된다. 이동 단말은, 기지국에 대하여 통화 상태에서 무음 상태로 이행하는 것을 통지하는 「VoX개시」를 통지한다(ST1706). 기지국은 이동 단말로부터의 「VoX개시」의 통지를 수신한다(ST1707). 기지국은, 통화 상태에서 무음 상태로 이행함에 따라, 주파수 호핑의 설정을 변경하기 위해, 이동 단말에 대하여 무음 상태의 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터들)을 통지한다(ST1708). 이 통지에는 L1/L2제어신호를 사용할 수 있다. 이동 단말은, 무음 상태의 주파수 호핑의 설정(설정 파라미터들)을 수신한다(ST1709). 이동 단말은 수신한 무음 상태의 주파수 호핑의 설정과, ST1403에서 수신한 상향 퍼시스턴트 스케줄링의 할당에 따라 상향 데이터를 송신한다(ST1710). 기지국은 이동 단말로부터 상향 데이터를 수신한다(ST1711). 이동 단말은, 상향 데이터가 통화 상태로 이행할 지 여부를 판단한다(ST1712). ST1712의 판단에서 「No」였을 경우에는, ST1710에 되돌아온다. 한편, ST1712의 판단에서 「Yes」였을 경우에는, 이동 단말은 기지국에 대하여 「토크 개시」를 통지한다(ST1713). 기지국은 이동 단말로부터의 「토크 개시」의 통지를 수신하면(ST1714), ST1401, ST1402, ST1701중 어느 하나가 실행된다.

[0074] 상기 설명의 제5 변형예에 의해, 더욱 이하의 효과를 얻을 수 있다. AMR로 부호화된 음성 패킷 데이터(VoIP)를 퍼시스턴트 스케줄링할 때는, 퍼시스턴트 인터벌은 통화 상태에서는 20밀리 초가 되고, 무음 상태에서는 160밀리 초가 된다. 이와 같이 통화 상태와 무음 상태의 퍼시스턴트 인터벌이 바뀌는 경우가 있다. 이 경우, 퍼시스턴트 인터벌에 따른 최적의 주파수 호핑 방법을 설정할 수 있는 점에서 제5 변형예는 유효하다. 이에 따라 더욱 주파수 페이딩에 강해지는, 수신 에러(CRC에러)의 방지, 또한 스루풋의 향상과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0075] 또한 본 실시예 3에서는 디스트리뷰티드 할당에 대해 나타냈지만, 로컬라이즈드 할당에도 적용가능하다. 또한 주파수 호핑은, 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 하향 데이터 송신에 있어서도 사용할 수 있다. 그때에는, 실시예 3 및 제1~제5변형예에 나타내는 호핑 방법, 제어 방법, 이동 단말과 기지국이 제어 방법을 공유하는 방법을 사용할 수 있다. 또한, 퍼시스턴트 스케줄링이 아닌 다이내믹 스케줄링이 행해지고 있는 상향 데이터 송신 및 하향 데이터 송신에 있어서도 주파수 호핑을 사용할 수 있다. 그때에는, 실시예 3 및 제1~제5변형예에 나타내는 호핑 방법, 제어 방법, 이동 단말과 기지국이 제어 방법을 공유하는 방법을 사용할 수 있다.

[0076] 실시예 4.

[0077] 실시예 1 내지 실시예 3에서는, 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우에, 무음 시에 무음 시 데이터를 할당하는 리소스의 정보를 기지국이 L1/L2제어신호를 사용하여 이동 단말에 송신하고 있었다. 본 실시예에서는, 무음 시에 할당하는 리소스의 정보를, 기지국이 L3메시지를 사용하여 이동 단말에 송신해 두고, 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우에, eNB는 L1/L2제어신호로, 무음으로 이행하는 취지의 신호 또는 무음으로의 이행을 승인하는 신호만을 UE에 송신하는 방법에 대해 개시한다. 배경 잡음 등의 무음 시에 필요한 데이터량은 토크 시의 데이터량 이하이며, 배경 잡음의 데이터량은 변동하지 않는다. 따라서, 무음 시에 할당하는 리소스 정보를, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때마다, 기지국으로부터 이동 단말에 송신하는 것은 리소스의 낭비이다. 본 실시예 1 내지 3에서는 무음 시에 할당하는 리소스 정보는, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때마다 L1/L2제어신호를 사용하여 매 회 기지국으로부터 이동 단말에 송신하고 있었다. 본 실시예에서는, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때에 무음 시의 리소스 할당 정보를 송신하는 것을 멈추고, 제어신호의 송신에 할당하는 리소스의 불필요한 사용을 줄이는 것을 목적으로 한다. 또한 이동 단말에 있어서는, 음성 데이터의 송수신을 행하지 않는 TT1에서는 동작 클럭을 정지하고, 슬립 모드가 되는 것에 의해 소비 전력을 낮게 억제할 수 있지만, 본 실시예에서는 통신 도중에 기지국으로부터 수신하는 제어 정보량을 줄여, 이동 단말의 송수신 동작시간을 단축하고, 소비 전력을 저감하는 것을 목적으로 한다.

[0078] 도 18에 본 실시예에서 개시하는 방법에 있어서의 VoIP하향 데이터가 발생했을 경우의 일련의 동작을 나타낸다.

실시예 1에 있어서의 도 8과 비교하여, 도 18에서는 무음 상태가 발생했을 경우에, 기지국이 이동 단말에 L1/L2 제어신호를 사용한 「무음 시 전용 채널 정보」의 송신을 하고 있지 않다. 또한 실시예 2와 비교했을 경우, L1/L2제어신호를 사용한 「무음 시의 리소스 할당 정보」의 송신을 하고 있지 않다. 도 18에 있어서, 기지국에서 하향 음성 패킷 데이터(VoIP)가 발생하면(ST1801), 스케줄러는 퍼시스턴트 스케줄링을 행한다(ST802). 그 후에 기지국은 이동 단말에 퍼시스턴트 스케줄링용의 리소스 할당 정보나 MCS설정 정보, 또한 무음 시 전용 채널 정보 또는 무음 시의 리소스 할당 정보를 L3제어신호(L3메시지)를 사용하여 송신한다(ST1803). 그 후에 통화 구간 사이, 기지국은 VoIP데이터를 송신한다(ST1804). 이동 단말은, ST1803에 있어서, L3제어신호에 의한 리소스 할당 정보나 MCS설정 정보를 수신하고 있기 때문에, 통화 구간에 있어서의 VoIP데이터의 리소스 할당을 인식하고 있으며, 따라서, VoIP데이터를 수신하는 것이 가능하게 된다(ST1805).

[0079] 무음 상태가 발생했을 경우(ST1806), 기지국은 토크 시에서 무음 시로의 이행을 나타내는 정보(무음 시 이행 신호)를 L1/L2제어신호로서 송신한다(ST1807). 이 스텝에서는, 기지국은 이동국에 대하여, L1/L2제어신호로서 무음 시 전용 채널 정보 또는 무음 시의 리소스 할당 정보를 통지하고 있지 않다. 왜냐하면, 무음 시 전용 채널 정보 또는 무음 시의 리소스 할당 정보는 이미, 퍼시스턴트 스케줄링 개시 시에, L3제어신호로서 기지국으로부터 이동 단말에 송신되고 있기 때문이다. 기지국으로부터 무음 시 이행 신호를 수신한 이동 단말은, ST1803에 있어서 L3제어신호로서 수신 한 무음 시 전용 채널 정보 또는 무음 시의 리소스 할당 정보를 바탕으로, 무음 시의 하향 데이터(배경잡음)를 수신한다(ST1809, ST1810). 기지국은, L3제어신호에 의거하여 예를 들면 무음 시 전용 채널에 무음 시 하향 데이터를 할당한 후, 토크 시에 할당하고 있었던 리소스 중 사용하지 않은 리소스를 개방하고, 다른 이동 단말에 할당한다(ST1808).

[0080] 무음 상태에서 통화 상태로 이행하여, 다시 음성 패킷 데이터가 발생하면(ST1811), 기지국은, 통화 상태에 있어서의 리소스 할당 정보를 L1/L2제어신호에 의해 이동 단말에 통지하고(ST1812), 그 정보에 따라 음성 패킷 데이터를 송신한다(ST1813). 리소스 할당의 정보는, 무음 상태가 발생하기 전의 토크 시의 리소스 할당과 같아도 되고, 달라도 된다. 요컨대, 기지국이 그 시점에서의 스케줄링 상황이나 채널 품질상황에 의해 결정가능하다. L1/L2제어신호에 의해 리소스 할당 정보를 수신한 이동 단말은, 통화 상태에 있어서의 음성 패킷 데이터의 리소스 할당을 인식하고, 음성 패킷 데이터의 수신을 행한다(ST1814).

[0081] 상기 설명과 같이, 기지국은, 하향 음성 패킷 데이터(VoIP)가 발생하면, 퍼시스턴트 스케줄링을 행하고, 이동 단말에 퍼시스턴트 스케줄링용의 리소스 할당 정보나 MCS설정 정보, 또한 무음 시 전용 채널 정보 또는 무음 시의 리소스 할당 정보를 L3제어신호로서 송신하고 있었다(도 18의 ST1803). L3제어신호로서 이동 단말에 송신되는 무음 시 전용 채널 정보나 무음 시의 리소스 할당 정보는, 실시예 1 내지 3의 방법이 적용된다. 실시예 1에서 설명한 무음 시 전용 채널을 설치할 경우, 미리, 무음 시 전용 채널을 사용하기 위한 파라미터의 값을 정해 둔다. 예를 들면 무음 시 전용 채널의 구성을 나타내는 파라미터의 값과, 무음 시 전용 채널의 어디를 사용할지를 나타내는 파라미터의 값이다. 파라미터의 종류로서는 실시예 1에서 설명한 종류를 적용할 수 있다. 또한 주파수 다중 뿐만아니라, 시간 다중이나 코드 다중의 경우도 마찬가지로, 미리 무음 시 전용 채널을 사용하기 위한 파라미터의 값을 결정해 두면 본 발명은 실현가능하다.

[0082] 또한 실시예 2에서 설명한 방법이다, 토크 시에 할당되고 있었던 리소스의 일부를 무음 시의 리소스로서 할당할 경우, 무음 시 데이터용으로 사용하는 리소스의 일부를 나타내는 파라미터의 값을 사전에 정해 둘 수는 없다. 예를 들면 무음 시 데이터용으로 사용하는 RB(Resource Block)넘버 등을 미리 결정해 두고, 그것을 eNB와 UE에서 공유하거나, 또는 퍼시스턴트 스케줄링의 초기 설정시에 eNB로부터 UE에 L3제어신호로 통지했다고 가정한다. 그러나, 토크 시의 리소스 할당은 첫회의 토크 시와 이후의 토크 시에 바뀔 가능성이 있다. 첫회와 2회째에서 토크 시의 리소스 할당이 바뀌었을 경우, 첫회의 무음 이행시와 2회째 이후의 무음 이행시에서는, 무음 시 데이터용으로 사용하는 RB넘버가 달라지게 된다. 왜냐하면, 무음 시의 리소스로서 할당되는 리소스는, 토크 시에 할당된 일부이기 때문이다. 이러한 경우, 다른 이동 단말에 할당된 리소스와 충돌하는 등의 문제가 생긴다.

[0083] 오히려, 토크 시에 할당되고 있었던 리소스의 일부를 무음 시의 리소스로서 할당할 경우, 상기 리소스의 일부를 선택하는 방법을 결정해 두고, 그 방법을 사전에 기지국과 이동 단말에서 공유해 두는 것이 좋다. 원래 토크 시는 이동 단말마다 할당되고 있기 때문에, 그 일부의 리소스를 무음 시에도 사용하는 것으로 다른 이동 단말과의 충돌을 피할 수 있다. 따라서, 리소스의 일부를 선택하는 방법을 이동 단말이나 기지국에서도 구할 수 있도록 해두면, 이동 단말은 어느 리소스를 수신하면 좋을지 판단 가능하게 되고, 무음 시 데이터의 수신이 가능하게 된다. 구체적으로는, 토크 시에 할당된 가장 낮은 주파수로부터 무음 시에 필요로 하는 RB수만큼 선택하는 방법이 있다.

- [0084] 또한 다른 방법에 대하여 설명한다. 도 19는 하향 링크에 있어서의 리소스 할당을 나타내는 설명도다. 도 19에 나타내는 바와 같이, 리소스 블록(RB)에 넘버링해 둔다. 최저 주파수측을 #1로 하고, 이후#2, #3으로 한다. 무음 시로 이행하기 직전의 토크 시에 할당된 RB의 넘버의 최소값을 T_s , RB의 간격을 T_d , RB수를 T_n 으로 한다. 이 도면의 경우, UE-A에서는 $T_s=1$, $T_d=3$, $T_n=5$, UE-B에서는 $T_s=2$, $T_d=2$, $T_n=6$ 이 된다. 또한 무음 시에 필요로 하는 RB수를 k 로 한다. 무음 시에 할당하는 RB의 넘버 X_n 은 아래와 같이 정해진다.
- [0085]
$$X_n = X_s + n \times T_d \times \text{Int}((T_n - k) / (k - 1) + 1)$$
- [0086]
$$X_s = T_s,$$
- [0087]
$$n = 0, 1, \dots, k-1$$
- [0088] 무음 시에 필요로 하는 RB수를 3이라고 하면, UE-A의 경우, $X_n=1, 7, 13$ 이 된다. 즉, 무음 시의 데이터는 #1, #7, #13의 RB에 할당할 수 있게 된다. UE-B의 경우, $X_n=2, 6, 10$ 이 된다. 즉, 무음 시의 데이터는 #2, #6, #10의 RB에 할당되게 된다. 이와 같이 함으로써, 무음 시에 할당되는 RB가, 광대역에 걸쳐 선택되게 되므로, 주파수 다이버시티의 개인을 얻을 수 있는 효과가 있다. 이 예 외에도 여러가지 규칙성의 부여하는 방법을 생각할 수 있지만, 토크 시에 할당되고 있었던 리소스의 일부를 무음 시에 할당하는 것, 이 일부의 리소스를 정하는 방법에 규칙성을 부여해 두면 된다.
- [0089] 상기의 일부를 선택하는 방법을 규칙적으로 하는 방법으로는, 주파수축상의 일부의 리소스를 RB단위로 무음 시의 리소스에 할당하는 경우의 예를 개시했다. 본 방법은, 하나 혹은 복수의 서브 캐리어 단위나 VRB단위로 리소스가 할당되어 있는 경우에도 적용할 수 있다. 또한 시간축상의 일부의 리소스를 무음 시의 리소스에 할당하는 경우는, 무음 시 전용 채널을 사용할 경우와 마찬가지로, RB를 복수의 영역(예를 들면 서브 프레임마다, 1/2서브 프레임마다, 심벌마다)으로 나누고, 이 영역에 넘버를 붙여, 각 이동 단말에 이 영역 넘버를 할당하면 된다.
- [0090] 토크 시에 할당되고 있었던 리소스의 일부를 무음 시의 리소스로서 할당했을 경우, 이 일부를 선택하는 규칙을, 무음 시의 리소스 할당 영역의 정보로서 미리 정해 두면 된다. 퍼시스턴트 스케줄링이 행해졌을 경우, 토크 시의 리소스 할로케이션 정보는 L3제어신호 또는 L1/L2제어 신호에 의해 기지국으로부터 이동 단말에 통지된다. 따라서, 토크 시에서 무음 시로 이행했을 때, 기지국은 미리 정해진 규칙에 따라 토크 시의 리소스 할로케이션 정보로부터 무음 시의 리소스 영역의 도출을 행하여 무음 시 데이터를 도출된 리소스에 할당한다. 이동 단말은 같은 규칙에 따라 토크 시의 리소스 할로케이션 정보로부터 무음 시에 할당된 리소스 영역을 도출할 수 있고, 이 리소스 영역을 수신한다. 또한 예를 들면 미리 정해진 규칙에 필요한 파라미터 중, 토크 시에 바뀌지 않는 파라미터(예를 들면 무음 시에 필요로 하는 RB수 k)도, 미리 정해져 eNB와 UE에서 공유하고 있어도 되고, 퍼시스턴트 스케줄링이 행해질 때, 처음에 기지국으로부터 이동 단말에 송신하는 L3메시지로 송신해도 된다.
- [0091] 본 실시예에서 개시한 바와 같이, 무음 시에 할당하는 리소스의 정보를 기지국이 L3메시지를 사용하여 이동 단말에 송신해 두고, 토크 시에서 무음 시로 이행할 경우에, 기지국은 L1/L2제어신호로, 무음으로 이행하는 취지의 신호 또는 무음으로의 이행을 승인하는 신호만을 이동 단말에 송신한다. 즉, L1/L2제어신호는, 큰 정보량을 필요로 하는 무음 시에 할당하는 리소스의 정보가 아닌, 데이터량이 작은 정보이면 되는 무음 시 이행 신호를 송신하게 된다. 따라서, L1/L2제어신호의 1회당 통신의 데이터량을 삭감하는 것이 가능하게 된다. 또한, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때에 리소스를 확보할 수 없는 상태가 없기 때문에 데이터의 지연이나 누락이 없어지는 효과나, 불필요한 리소스 할당을 삭감할 수 있고, 그 만큼을 다른 이동 단말에 할당되도록 개방하는 것이 가능하게 되는 등의 실시예 1 내지 실시예 3에서 설명한 것과 동일한 효과를 얻을 수 있다. 또한, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때마다 무음 시의 리소스 할당 정보의 송신을 행할 필요가 없기 때문에, 리소스의 불필요한 사용을 줄일 수 있고, 또한 기지국에서의 스케줄링 부하를 줄일 수 있는 효과가 있다. 따라서, 시스템으로서의 스루풋 향상을 도모할 수 있다. 또한 이동 단말에 있어서, 음성 데이터의 송수신을 행하지 않는 TTI에서는 동작 클럭을 정지하고, 슬립 모드가 되는 것에 의해 소비 전력을 낮게 억제할 수 있지만, 본 실시예에서는 통신 도중에 기지국으로부터 수신하는 제어 정보량이 줄기 때문에, 이동 단말의 송수신 동작시간을 단축할 수 있어, 더욱더 소비 전력의 저감을 도모할 수 있다.
- [0092] 본 실시예에서는, 디스트리뷰티드하게 리소스가 할당되어 있는 경우를 나타냈지만, 로컬라이즈드하게 리소스 할당이 행해져도 되고, 그 경우에도 본 발명은 적용할 수 있다. 또한 주파수 호핑을 수반하는 리소스 할당이 행해져도 되고, 그 경우에도 본 발명은 적용할 수 있다. 본 실시예에서는, 하향 링크의 경우에 대해 나타냈지만, 본 발명은 상향 링크에도 적용할 수 있다. 예를 들면 상향 링크에 적용되었을 경우의 기지국과 이동 단말의 일련의 동작은, 실시예 3에서 나타낸 도 14와 같이, 토크 시에서 무음 시로 이행할 때 L1/L2제어신호로 기지국으로부터

이동 단말로 송신하는 주파수 호핑의 리소스 할당 정보(주파수 호핑의 제어 방법: 도 14에서는 ST1406)의 통지를 없애고, 무음으로 이행하는 취지의 신호 또는 무음으로의 이행을 승인하는 신호만을 UE에 송신하면 된다. 또한, 퍼시스턴트 스케줄링을 행하고 있는 중간부터, 주파수 호핑을 실시할 경우, 처음의 L1/L2제어신호로 주파수 호핑의 리소스 할당 정보를 보내고, 그 이후의 L1/L2제어신호로 이것을 보낼 필요는 없으며, 무음으로 이행하는 취지의 신호 및 무음으로의 이행을 승인하는 취지의 신호만을 기지국으로부터 이동 단말에 보내면 된다.

[0093] 실시예 5.

[0094] 본 실시예에서는, 하향으로 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있으며, 상향 링크에 있어서 스케줄링 요구 신호(SR)를 이동 단말이 송신했을 경우에, 이동 단말이 상향 데이터를 송신할 때까지의 시간을 단축하는 방법을 개시한다. 도 20은, 이동 단말에서의 하향 L1/L2제어신호의 수신 방법을 나타내는 설명도다. 도 21은 본 발명의 실시예 5에 따른 통신 방법의 처리를 나타내는 플로차트다. 도 20에는, 하향으로 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있으며, 상향으로 스케줄링 리퀘스트 SR를 송신하는 경우의, 이동 단말에 있어서의 하향 L1/L2제어신호의 수신 방법이 설명되고 있다. 도 20의 (1)은 종래의 하향 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 경우의 수신 방법을 나타내고 있으며, (2)는 본 발명의 하향 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 경우의 수신 방법을 나타낸다.

[0095] (1)의 종래의 수신 방법에서는, 하향 퍼시스턴트 스케줄링에 따라, 이동 단말은 어느 일정한 간격으로 수신하고 있다. 예를 들면 토크 시는, 20밀리 초 간격으로 L1/L2제어신호나 음성 패킷 데이터와 같은 토크 시 데이터를 수신하고 있으며, 무음 시는, 160밀리 초 간격으로 배경 잡음과 같은 무음 시 데이터를, 20밀리 초 간격으로 L1/L2제어신호를 수신하고 있다. 이동 단말에 있어서 상향 데이터가 발생했을 경우, 기지국에 대하여 스케줄링 리퀘스트를 송신한다. 스케줄링 리퀘스트를 수신한 기지국은 이동 단말에 대하여, 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 송신한다. 이 경우, 그것을 송신하는 타이밍은, 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 어느 일정한 시간간격(예를 들어 20msec)으로 송신해야만 한다. 이것은, 이동 단말이 퍼시스턴트 스케줄링에 의해 정해진 어느 일정한 시간간격으로만 수신을 행하고 있기 때문이다.

[0096] 이 때문에, 기지국이 스케줄링 리퀘스트를 수신하고나서 리소스 할로케이션 등의 L1/L2제어신호를 송신할 때까지 지연이 생기게 된다. 또한, 이동 단말은 스케줄링 리퀘스트에 대한 L1/L2제어신호를 수신할 수 없었을 경우, 다시 스케줄링 리퀘스트를 송신한다. 이 재송 스케줄링 리퀘스트에 대한 리소스 할로케이션 등의 L1/L2제어신호도 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 타이밍에 기지국은 송신하게 되고, 또한 지연이 생긴다. 따라서, 이동 단말에서는 송신하고 싶어도 할 수 없는 상향 데이터가 늘어나게 되어, 스케줄링 리퀘스트의 실패가 장시간 계속될 경우, 이동 단말의 송신 버퍼로부터 데이터가 오버 플로우하게 되는 문제가 생긴다. 또한 음성 패킷 데이터에서는, 음성이 지연되어 들리는 등의 문제도 생기게 된다.

[0097] 이러한 과제를 해결하기 위해, 도 20(2)와 같은 수신 방법이 유효하다. 이동 단말에 있어서 상향 데이터가 발생했을 경우, 기지국에 대하여 스케줄링 요구 신호를 송신한다. 스케줄링 리퀘스트를 수신한 기지국은 이동 단말에 대하여, 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 송신한다. 이 경우, 그것을 송신하는 타이밍은, 스케줄링 리퀘스트를 수신후, 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있는 타이밍에 맞추어 송신하는 것은 아니고, 가능한 빠른 타이밍에 송신하는 것으로 한다. 이동국으로부터의 스케줄링 리퀘스트에 대하여 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 송신하는 타이밍은, 예를 들면 TTI단위가 좋다. 동시에, 이동 단말은 퍼시스턴트 스케줄링에 의해 정해진 타이밍에 수신을 행하는 것은 아니고, 스케줄링 리퀘스트를 송신한 후, 바로 TTI단위의 타이밍에 L1/L2제어신호의 연속 수신을 행한다. 이러한 방법을 행함으로써, 기지국이 스케줄링 리퀘스트를 수신하고나서 리소스 할로케이션 등의 L1/L2제어신호를 송신할 때까지의 지연을 최소한으로 하는 것이 가능하게 된다. 또한 이동 단말이 스케줄링 리퀘스트에 대한 L1/L2제어신호를 수신할 수 없었기 때문에, 스케줄링 리퀘스트를 재송신할 경우도, 재송신 스케줄링 리퀘스트 송신후, 바로 TTI단위의 타이밍에 L1/L2제어신호의 연속 수신을 함으로써, 지연시간을 단축하는 것이 가능하게 된다. 기지국으로부터의 리소스 할로케이션 신호를 수신한 이동 단말은, 다시 하향 퍼시스턴트 스케줄링으로 정해진 어느 일정한 시간간격으로만 수신으로 되돌아간다.

[0098] 도 21에, 하향의 음성(VoIP)통신으로 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있을 때, 상향 링크에 있어서 이동 단말이 스케줄링 리퀘스트를 송신하고나서 상향 데이터를 송신할 때까지의, 이동 단말과 기지국의 일련의 동작을 설명한다. 우선, ST2101과 같이, 하향에서 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고, 기지국은, 무음(VOX)시에 20밀리 초 간격으로 L1/L2제어신호를 송신하고, 이동 단말은 20밀리 초 간격으로 수신한다. 이동 단말에 있어서 상향 데이터가 발생했을 경우, 기지국에 스케줄링 리퀘스트를 송신한다(ST2102). 이동 단말은 스케줄링 리퀘스트 송신후, 바로 L1/L2제어신호의 연속 수신 동작을 행한다(ST2103). 한편, 이동 단말로부터의 상향 스케줄링 리퀘스트를

수신한 기지국은, 하향 퍼시스턴트 스케줄링에 의한 소정간격에서의 송신 타이밍을 기다리지 않고, 바로 리소스 할로케이션 정보 등을 L1/L2제어신호로서 이동 단말에 송신한다(ST2104). 이동 단말은, 예를 들면 「그랜트 신호」 등을 포함하는 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 수신했을 경우(ST2105에서 Yes), 일반적인 하향 퍼시스턴트 스케줄링으로 정해져 있는 L1 / L2제어신호의 수신 타이밍에 수신을 행한다(ST2106).

[0099] 이동 단말이 기지국으로부터 보내진 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 수신할 수 없었을 경우(ST2105에서 No), 스케줄링 리퀘스트를 기지국에 재송신하는 동시에, L1/L2제어신호를 연속 수신한다. 기지국은, 재송 스케줄링 리퀘스트를 수신했을 경우에도, 하향 퍼시스턴트 스케줄링에서의 송신 타이밍을 기다리지 않고, 바로 리소스 할로케이션 정보 등을 L1/L2제어신호로 송신한다. 이동 단말은, 스케줄링 리퀘스트를 송신후, L1/L2제어신호의 연속 수신을 행하고 있기 때문에, eNB로부터 송신되는 L1/L2제어 정보를 수신하는 것이 가능하게 된다. 이들의 일련의 동작은, 이동 단말이 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 수신할 때까지 반복된다. 이동 단말이 기지국으로부터의 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어신호를 수신했을 경우, 다시 하향 퍼시스턴트 스케줄링으로 정해진 일정한 시간간격(20 msec)의 수신으로 되돌아간다. 또한 이동 단말은, 수신한 이 리소스 할로케이션 정보를 바탕으로, 기지국에 의해 스케줄링 된 그랜트에 의해 상향 데이터를 송신한다(ST2107).

[0100] 본 실시예에서 개시한 바와 같이, 하향 퍼시스턴트 스케줄링이 행해지고 있으며, 상향 링크에 있어서 스케줄링 리퀘스트를 이동 단말이 송신했을 경우, 기지국, 이동 단말 모두, 하향 퍼시스턴트 스케줄링으로 정해진 타이밍을 기다리지 않고, 리소스 할로케이션 정보 등의 L1/L2제어 신호를 송신 및 수신하는 것으로, 퍼시스턴트 스케줄링의 이점을 유지하면서, 게다가 기지국이 스케줄링 리퀘스트를 수신하고나서 리소스 할로케이션 등의 L1/L2제어신호를 송신할 때까지의 지연을 최소한으로 하는 것이 가능하게 된다. 또한 이동 단말은 기지국이 송신한 리소스 할로케이션 등의 L1/L2제어신호를 수신할 때까지의 지연을 최소한으로 하는 것이 가능하게 된다. 즉, 이동 단말이 스케줄링 리퀘스트를 송신하고나서 상향 데이터를 송신할 때까지의 지연시간을 최소한으로 할 수 있다. 특히 리얼타임성이 요구되는 음성 패킷 데이터(VoIP)의 통신에서는, 음성이 지연되어 들리는 등의 문제가 해소되므로 본 발명은 적합하다.

산업상 이용가능성

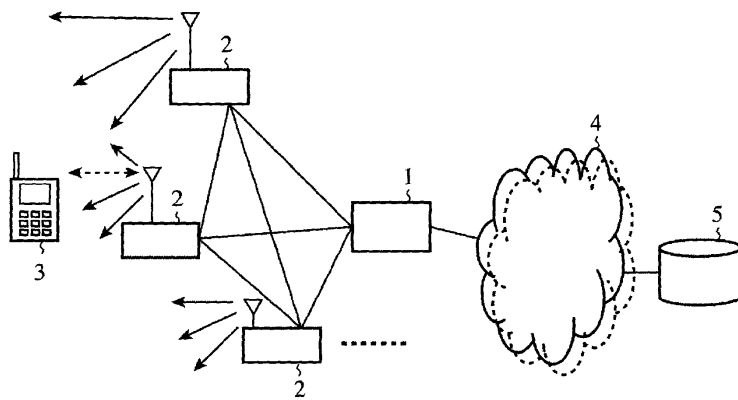
[0101] 이상과 같이, 이 발명에 따른 통신 방법, 기지국, 통신 시스템 및 이동 단말은, 무음 시에 리소스를 무음 시 전용 채널에 할당하는 동시에, 토크 시에 이동 단말에 할당하고 있었던 리소스를 개방하는 것으로, 리소스의 불필요한 할당을 삭감할 수 있고, 스루풋 향상을 도모할 수 있는 통신 방법, 기지국, 통신 시스템 및 이동 단말로 했기 때문에, LTE방식의 통신 시스템을 구성하는 기지국 및 이동 단말과, 통신시에 있어서의 기지국과 이동 단말간의 통신제어방법 및 제어신호의 통신 방법 등에 사용하는데 적합하다.

부호의 설명

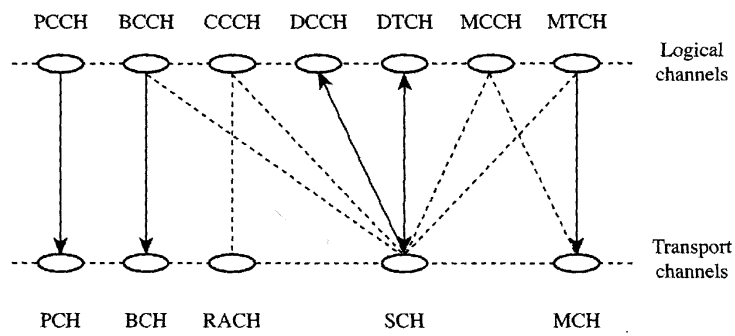
- [0102]
- 1 : aGW
 - 2 : 기지국
 - 3 : 이동 단말
 - 4 : PDN
 - 5 : 서비스 센터

도면

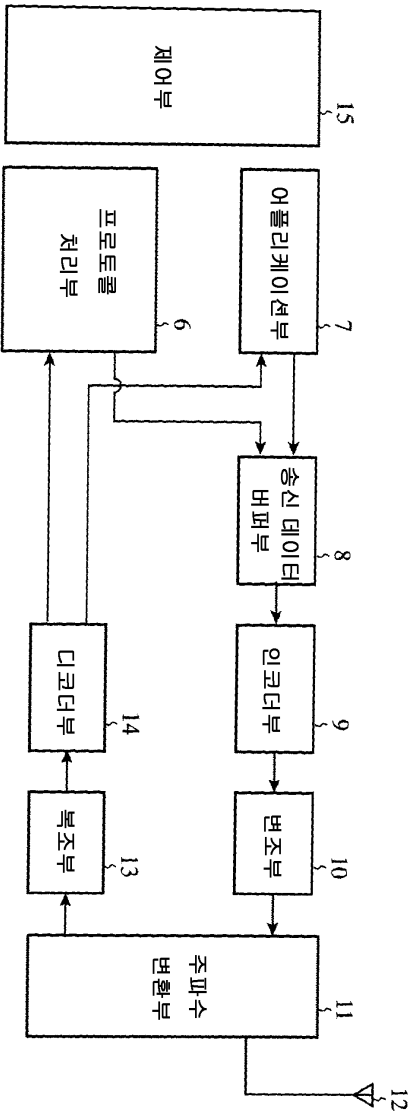
도면1



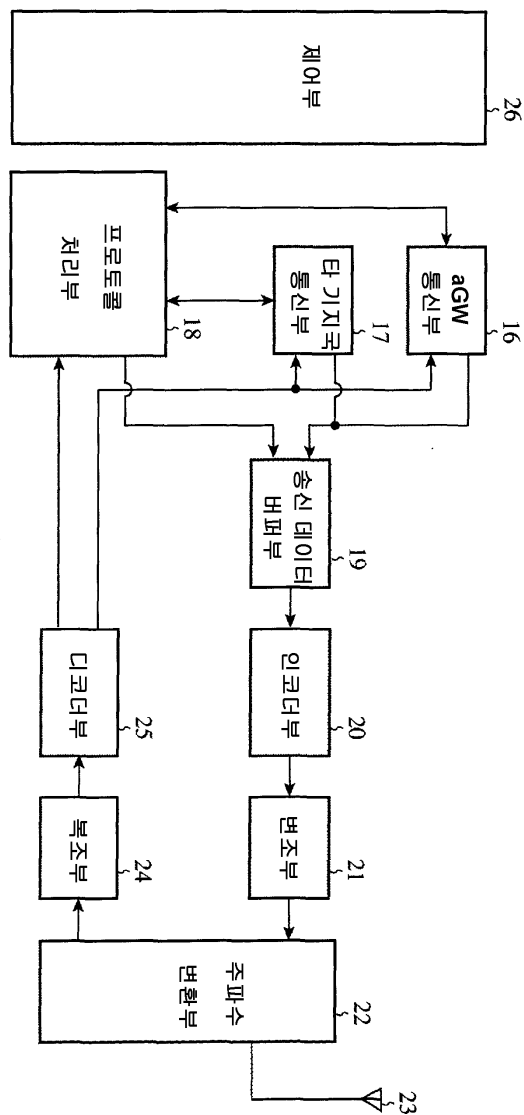
도면2



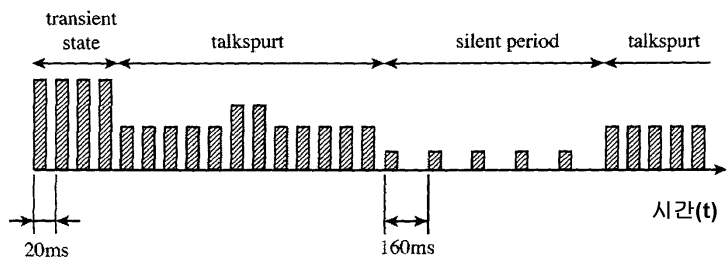
도면3



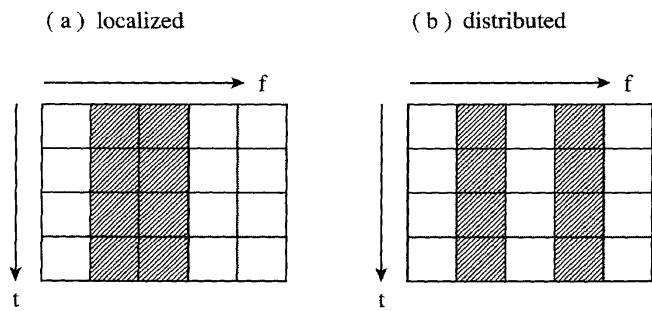
도면4



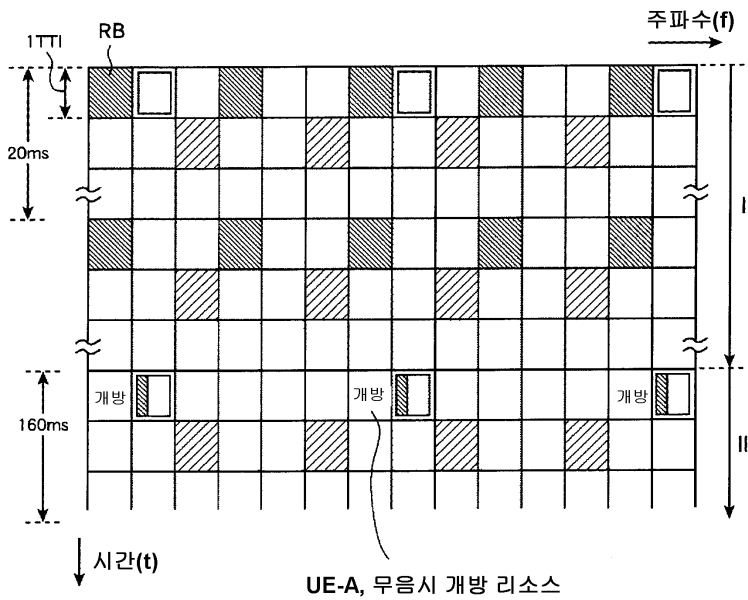
도면5



도면6

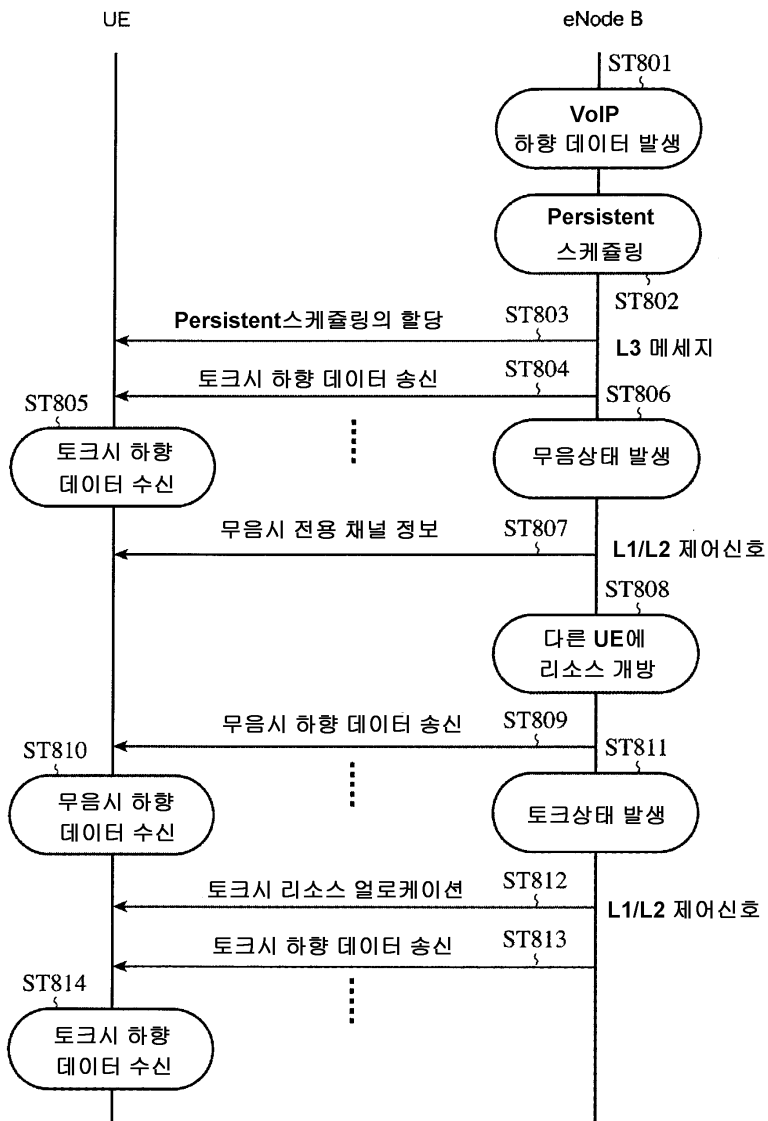


도면7



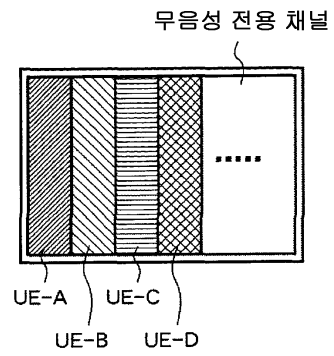
-  다이내믹 스케줄링으로 할당
-  무음시 전용 채널
-  UE-A의VoIP서비스의 할당
-  UE-B의VoIP서비스의 할당

도면8

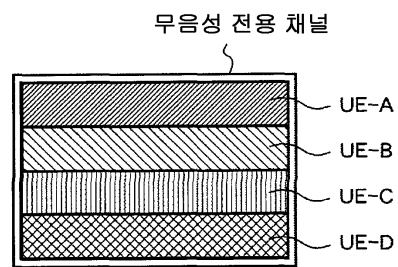


도면9

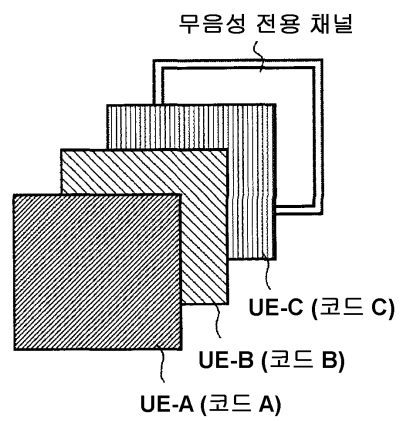
(1) 주파수 다중



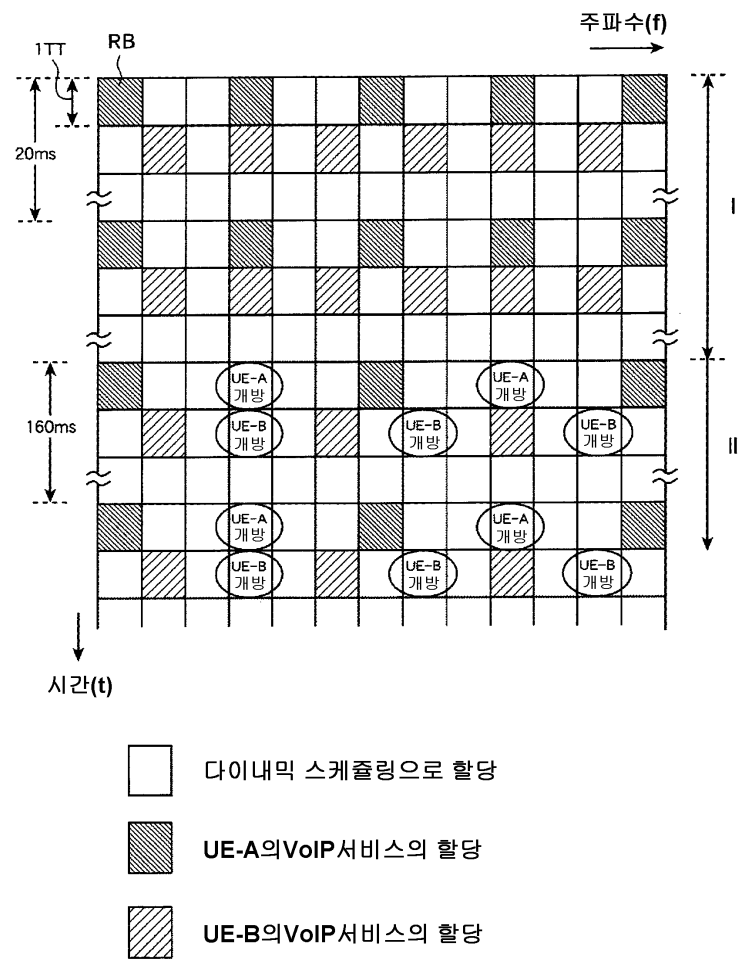
(2) 시간수 다중



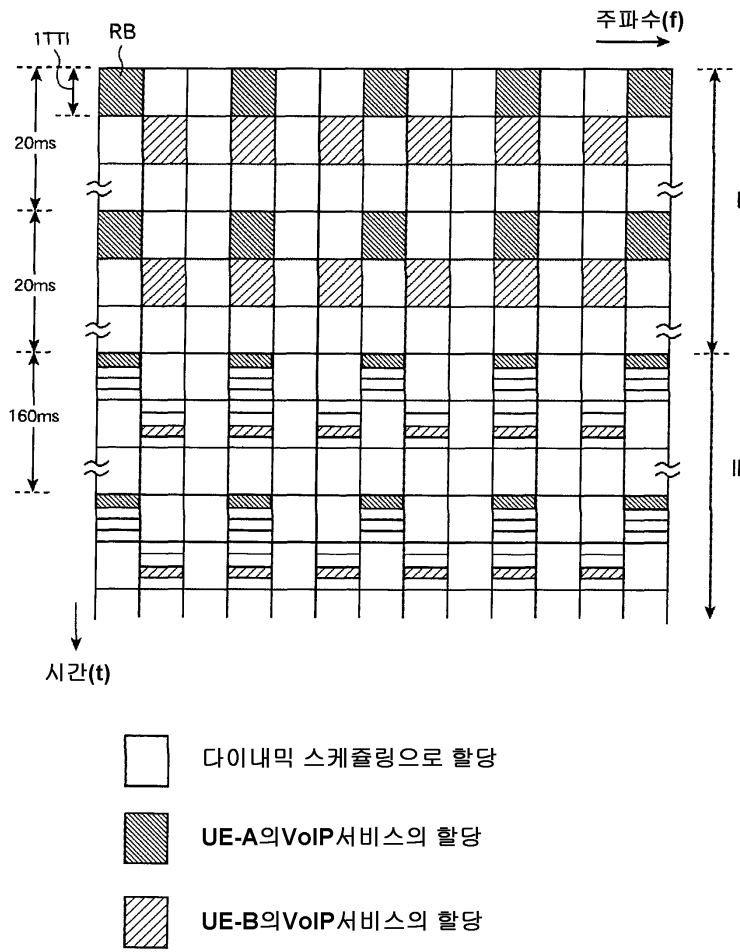
(3) 코드 다중



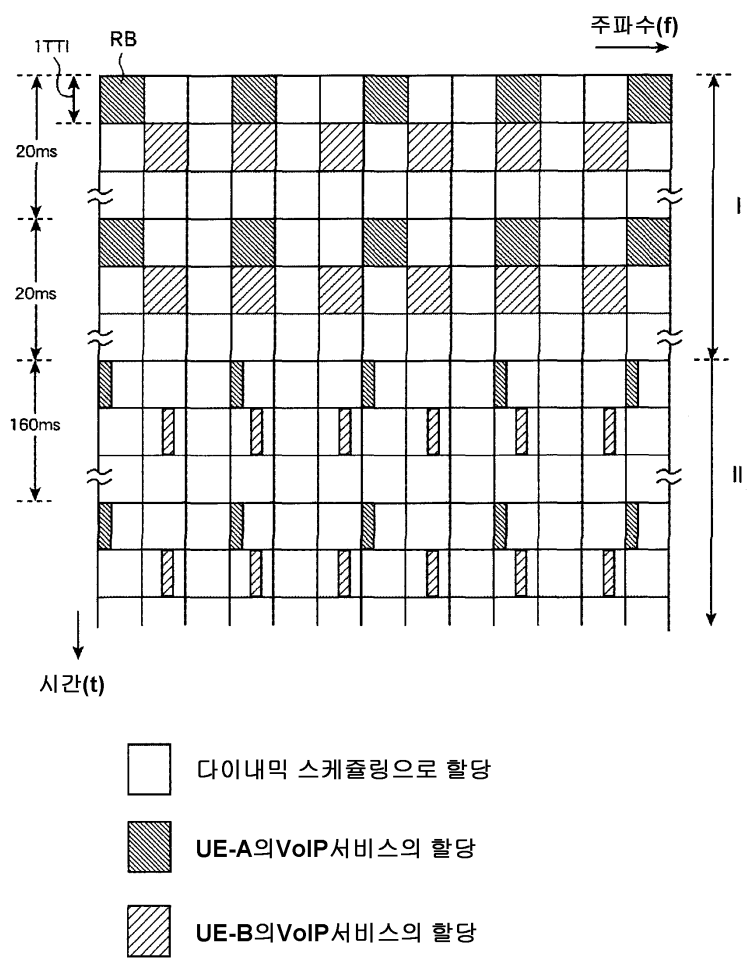
도면10



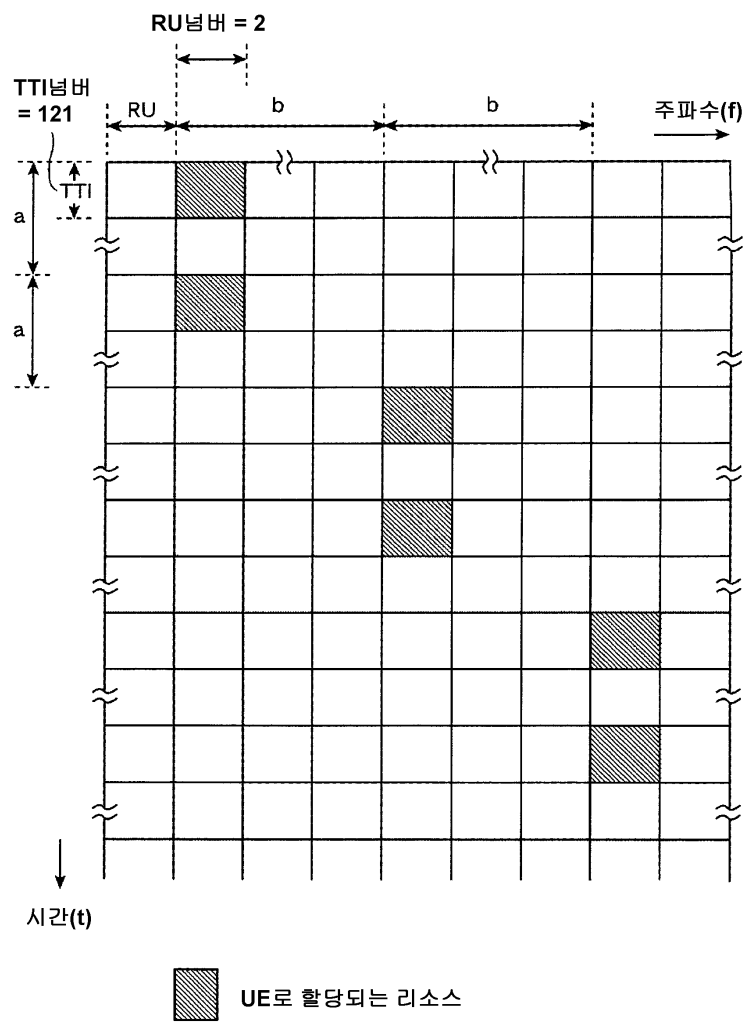
도면11



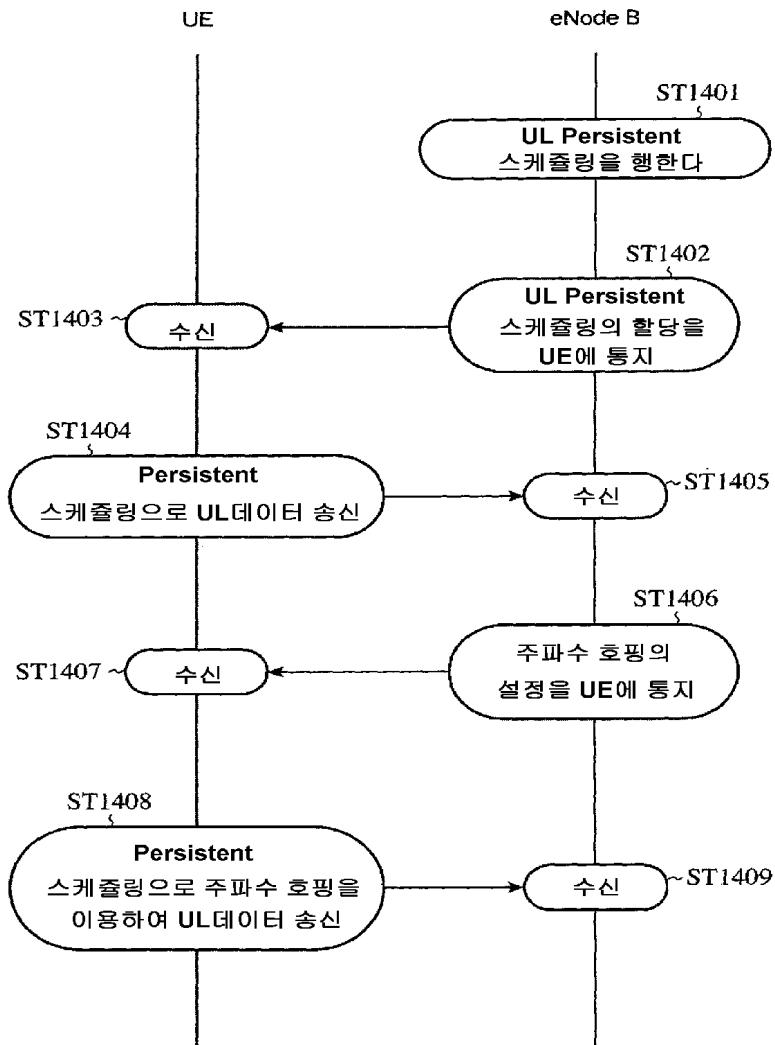
도면12



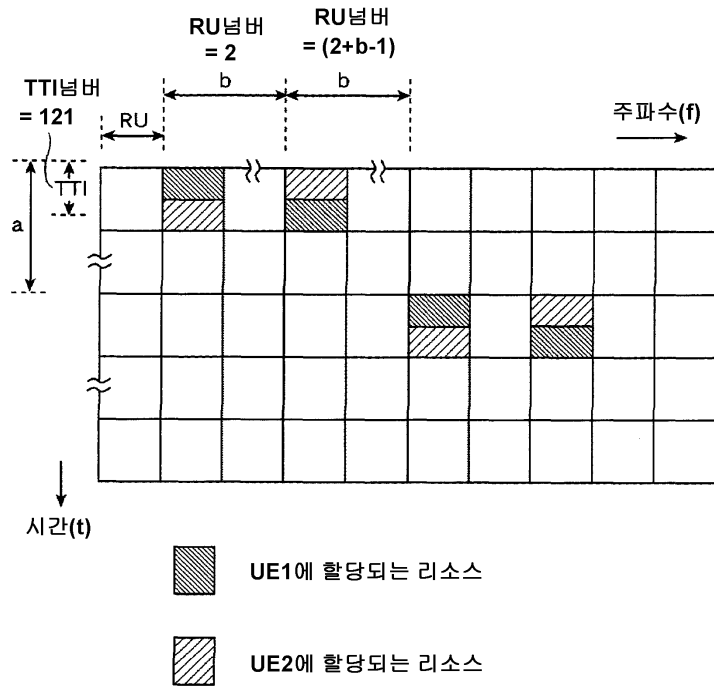
도면13



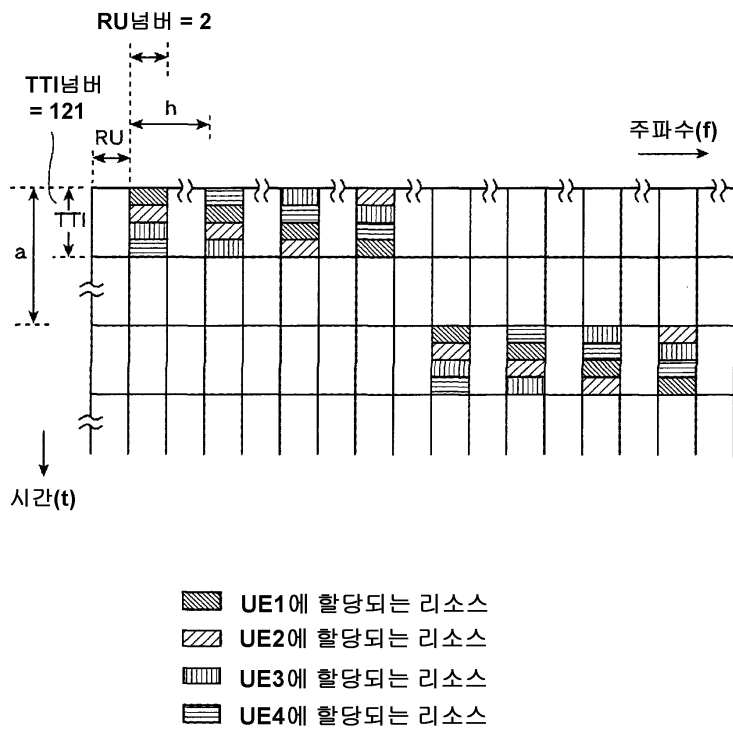
도면14



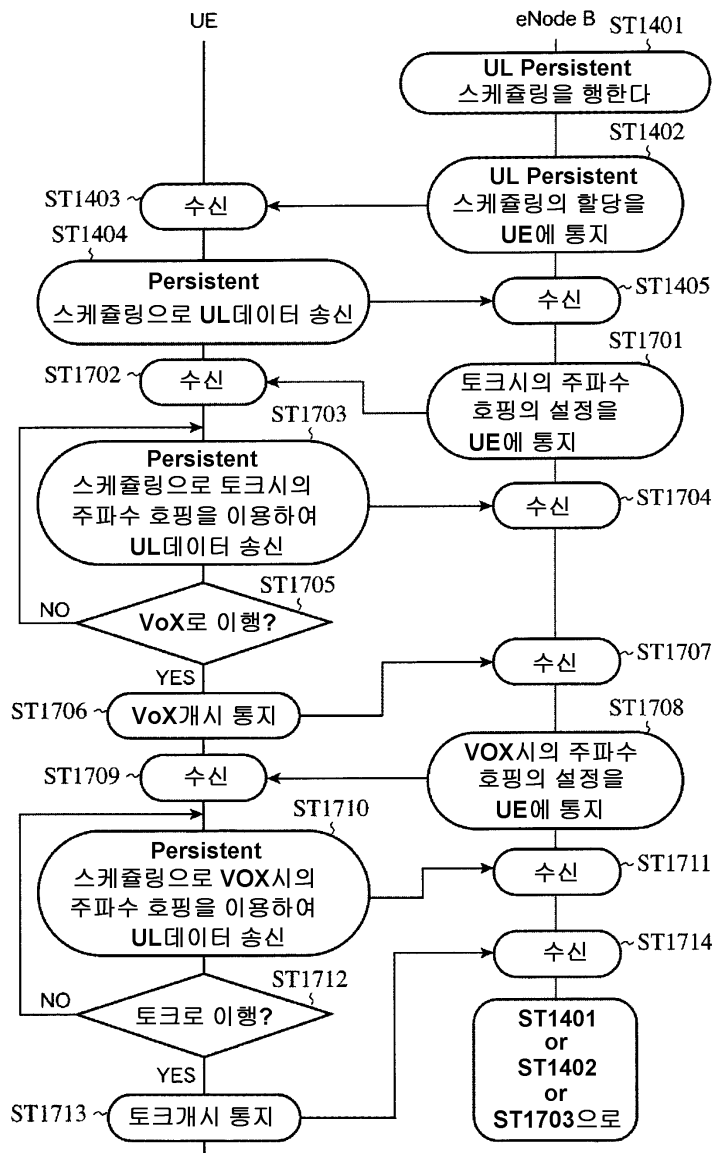
도면15



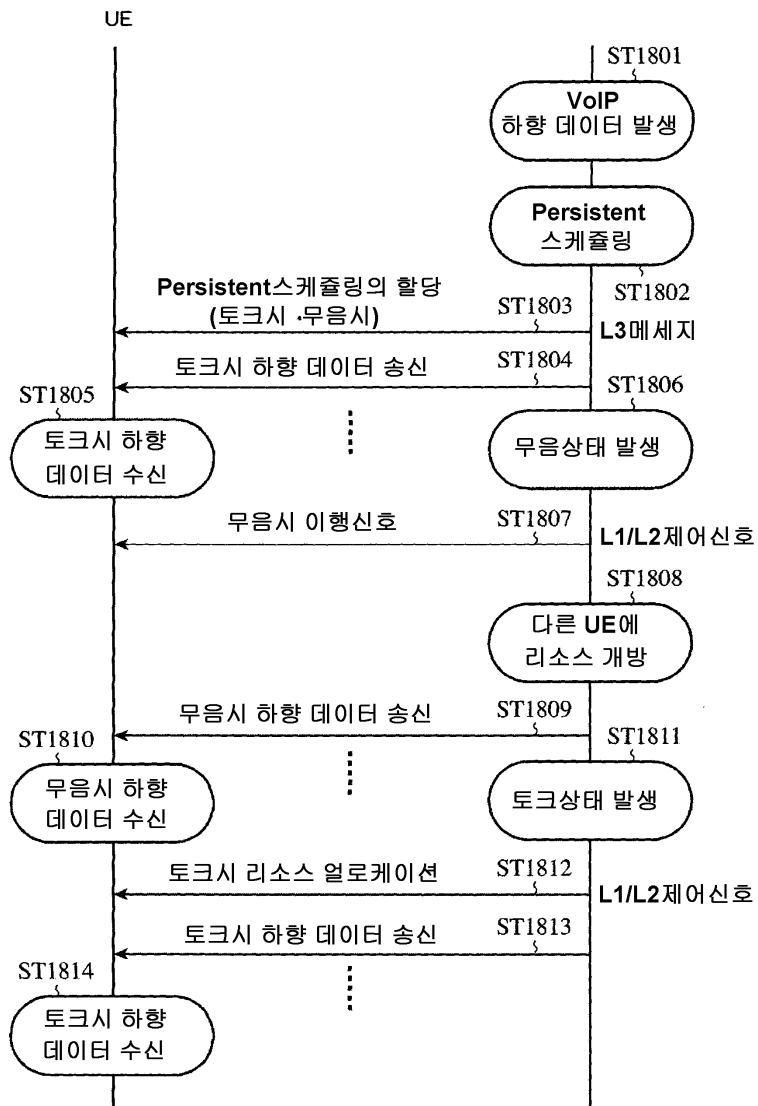
도면16



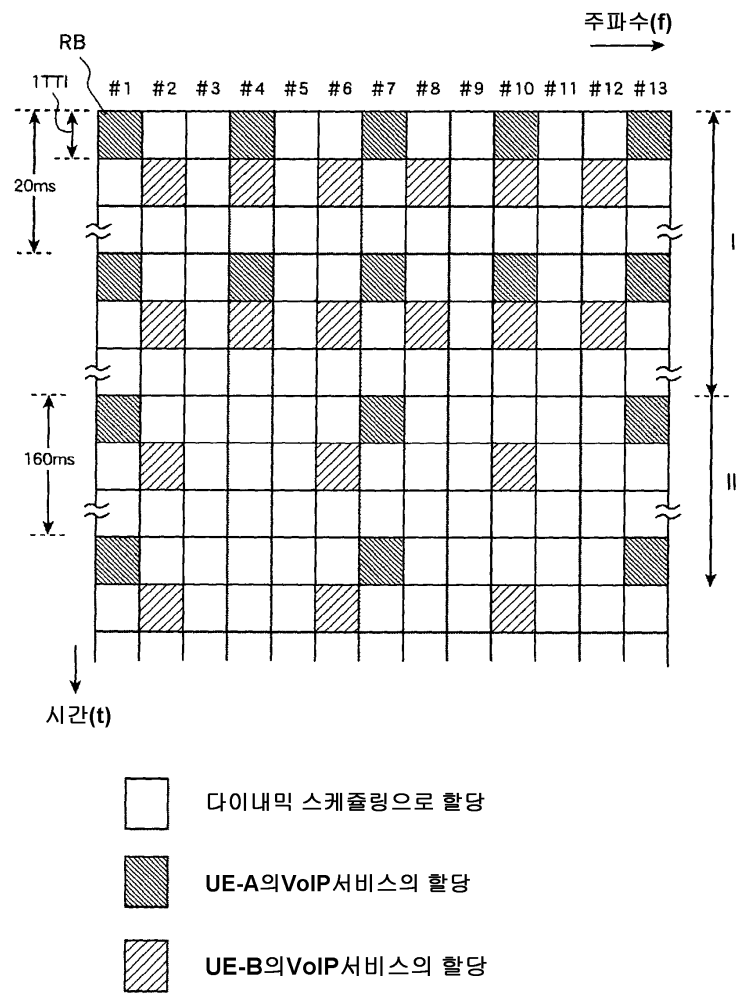
도면17



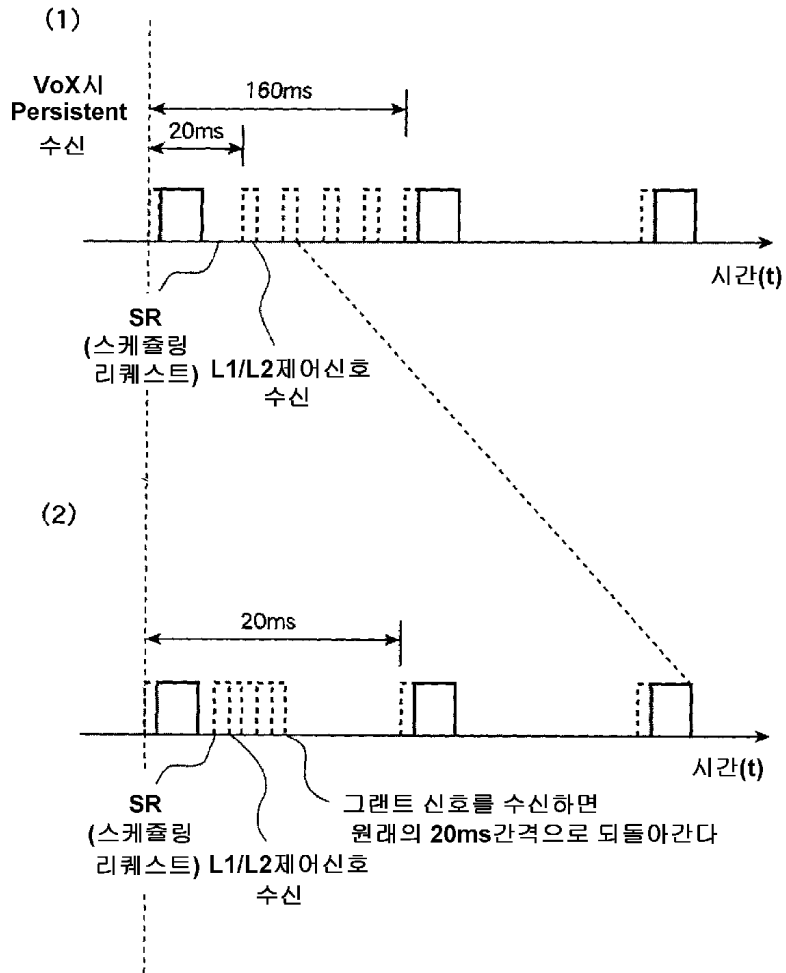
도면18



도면19



도면20



도면21

