



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월27일
(11) 등록번호 10-1215346
(24) 등록일자 2012년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/02 (2009.01) H04W 92/10 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2008-7000759
(22) 출원일자(국제) 2006년06월13일
심사청구일자 2011년04월15일
(85) 번역문제출일자 2008년01월10일
(65) 공개번호 10-2008-0027497
(43) 공개일자 2008년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/311875
(87) 국제공개번호 WO 2006/134946
국제공개일자 2006년12월21일
(30) 우선권주장
JP-P-2005-00174397 2005년06월14일 일본(JP)
(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌
JP2002374321 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
가부시킴가이샤 엔티티 도쿄모
일본 도쿄도 치요다구 나가타초 2초메 11번 1고
(72) 발명자
사와하시 마모루
일본 도쿄 1006150 치요다-구 나가타초 2-초메
11-1 산노파크타워 가부시킴가이샤 엔티티 도쿄모
인터랙츄얼 프로퍼티디파트먼트 내
히구치 켄이치
일본 도쿄 1006150 치요다-구 나가타초 2-초메
11-1 산노파크타워 가부시킴가이샤 엔티티 도쿄모
인터랙츄얼 프로퍼티디파트먼트 내
(74) 대리인
정홍식

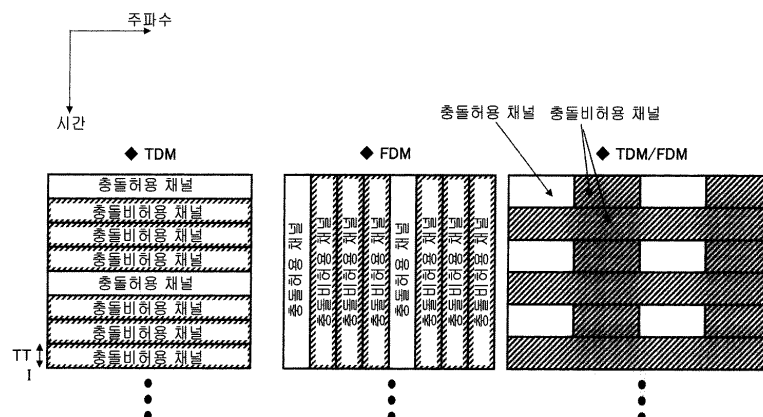
심사관 : 백형열

(54) 발명의 명칭 이동국, 기지국 및 방법

(57) 요약

이동국은, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널을 다중화하는 수단과, 다중화된 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널을 기지국에 송신하는 수단을 포함한다. 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널은 송신전에 기지국에서의 스케줄링되는지 아닌지가 구별된다. 충돌허용 채널은, 고속 액세스 채널, 예약채널 및 동기채널 중 1 이상을 포함한다. 충돌비허용 채널은, 상향 공유 데이터 채널 및 상향 공유제어채널 중 1 이상을 포함한다. 고속 액세스 채널은, 소정의 사이즈보다 작은 데이터 사이즈의 제어 데이터 및 트래픽 데이터의 쌍방 또는 일방을 포함한다. 예약채널은, 충돌비허용 채널의 스케줄링을 요구하는 정보를 포함한다. 상향 공유 데이터 채널은, 트래픽 데이터 및 제어 데이터의 쌍방 또는 일방을 포함한다.

대표도



(30) 우선권주장

JP-P-2005-00317568	2005년10월31일	일본(JP)
JP-P-2006-00009301	2006년01월17일	일본(JP)
JP-P-2006-00031751	2006년02월08일	일본(JP)
JP-P-2006-00127988	2006년05월01일	일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

상향링크에 있어서, 주파수축에 복수의 리소스 블록이 배치됨과 함께, 시간축에 복수의 리소스 블록이 시간분할 다중되어 있으며, 기지국에 의해 할당된 리소스 블록에, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유 데이터채널을 맵핑하는 맵핑부;

상기 맵핑부에 있어서 맵핑한 상향 공유데이터채널을 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 맵핑부는, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널에 있어서, 파일럿 채널의 전 후에 상향 공유제어채널을 배치시키는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 맵핑부는, 상향 공유데이터채널을 맵핑하고 있지 않은 서브 프레임에 있어서, 상향 공유데이터채널에 부수되지 않는 상향 공유제어채널을 리소스 블록에 맵핑하고,

상기 송신부는, 상기 맵핑부에 있어서 맵핑한 상향 공유제어채널도 송신하고,

상기 맵핑부에 있어서 맵핑되는 상향 공유데이터채널의 변조방식은, 가변이며,

상기 맵핑부에 있어서 맵핑되는 상향 공유제어채널의 변조방식은, 상향 공유데이터채널의 전송 속도 이하가 되는 범위에서 가변인 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 맵핑부는, 주파수 홉핑 패턴에 따라, 상향 공유제어채널을 맵핑하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 4

상향링크에 있어서, 주파수축에 복수의 리소스 블록이 배치됨과 함께, 시간축에 복수의 리소스 블록이 시간분할 다중되어 있으며, 기지국에 의해 할당된 리소스 블록에, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유 데이터채널을 맵핑하는 단계;

맵핑한 상향 공유데이터채널을 송신하는 단계;를 구비하고,

상기 맵핑하는 단계는, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널에 있어서, 파일럿 채널의 전 후에 상향 공유제어채널을 배치시키는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 5

상향 공유데이터채널을 송신하는 이동국;

상기 이동국으로부터의 상향 공유데이터채널을 수신하는 기지국;을 구비하고,

상기 이동국은,

상향링크에 있어서, 주파수축에 복수의 리소스 블록이 배치됨과 함께, 시간축에 복수의 리소스 블록이 시간분할 다중되어 있으며, 기지국에 의해 할당된 리소스 블록에, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유 데이터채널을 맵핑하는 맵핑부;

상기 맵핑부에 있어서 맵핑한 상향 공유데이터채널을 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 맵핑부는, 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널에 있어서, 파일럿 채널의 전 후에 상향 공유제어채널을 배치시키는 것을 특징으로 하는 통신시스템.

청구항 6

상향링크에 있어서, 주파수축에 복수의 리소스 블록이 배치됨과 함께, 시간축에 복수의 리소스 블록이 시간분할 다중되어 있으며, 이동국에 할당된 리소스 블록에 맵핑된 상향 공유데이터채널이며, 그리고 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널을 수신하는 수신부;

상기 수신부에 있어서 수신한 상향 공유데이터채널을 처리하는 처리부;를 구비하고,

상기 수신부에 있어서 수신한 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널에 있어서, 파일럿 채널의 전후에 상향 공유제어채널이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 수신부는, 상향 공유데이터채널을 맵핑하고 있지 않은 서브 프레임에 있어서, 상향 공유데이터채널에 부수되지 않는 상향 공유제어채널을 수신하는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 수신부에 있어서 수신한 상향 공유제어채널은, 주파수 홉핑 패턴에 따라 맵핑되어 있는 것을 특징으로 하는 기지국.

청구항 9

상향링크에 있어서, 주파수축에 복수의 리소스 블록이 배치됨과 함께, 시간축에 복수의 리소스 블록이 시간분할 다중되어 있으며, 이동국에 할당된 리소스 블록에 맵핑된 상향 공유데이터채널이며, 그리고 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널을 수신하는 단계;

수신한 상향 공유데이터채널을 처리하는 단계;를 구비하고,

상기 수신하는 단계에 있어서 수신한 상향 공유제어채널 및 파일럿 채널이 부수된 상향 공유데이터채널에 있어서, 파일럿 채널의 전후에 상향 공유제어채널이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 기지국의 수신방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 일반적으로 무선통신에 관련한 것으로, 특히, 패킷교환방식의 이동통신 시스템에 사용되는 이동국(mobile station), 기지국(base station) 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래의 이동통신 시스템에서는 회선교환형(line switching type)의 통신방식이 채용되고, 유저(user)에 개별채널(dedicated channel)이 할당(allocated)되어 있다. 이와 같은 방식은, 음성이나 동화상 등의 대화식의 서비스(interactive service)가 중심이 되는 시스템에 적절하다(종래의 이동통신 시스템에 대해서는 예를 들면 비특허 문헌 1 참조). 그러나, 장래적인 이동통신 시스템에서는, 코어 네트워크(core network)의 IP(Internet Protocol)화에 수반되어 트래픽(traffic)이 IP패킷으로서 버스트적(bursty manner)으로 전송되므로, 무선구간에 서도 패킷교환방식(packet transmission)에 의한 신호전송이 바람직하다. 또한, 무선구간의 패킷화에 수반하여, 무선구간에 있어서의 지연을 최소화 하고, 소망 송신전력(required transmission power)을 저감하고, 링크용량의 대용량화 등을 도모할 필요도 있다. 또한, 무선구간에서의 오류를 경감하고, 고신뢰도의 패킷전송을 수행하는 것에도 배려하지않으면 안 된다.

[0003] 비특허문헌 1: 타치카와 케이지 감수 「최신 디지털 이동통신」, 과학신문사, pp. 160-178

발명의 상세한 설명

[0004] 발명의 개시

[0005] 발명이 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는, 패킷교환방식의 이동통신 시스템에서의 상향링크의 정보 전송효율을 향상시키는 이동국, 기지국 및 방법을 제공함에 있다.

[0007] 과제를 해결하기 위한 수단

[0008] 본 발명에서는, 충돌허용 채널(contention-based channel) 및 충돌비허용 채널(non-contention-based channel)을 다중화하는 수단과, 다중화된 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널을 기지국으로 송신하는 수단, 을 포함하는 이동국이 사용된다. 상기 충돌허용 채널은 송신 전에 기지국에서의 스케줄링(scheduling)을 필요로하지 않고, 상기 충돌비허용 채널의 스케줄링은 송신 전에 기지국에서 이루어진다. 상기 충돌허용 채널은, 고속 액세스 채널(fast access channel), 예약채널(reservation channel) 및 동기채널(synchronization channel) 중 1 이상을 포함한다. 상기 충돌비허용 채널은, 상향 공유 데이터 채널(uplink shared data channel) 및 상향 공유 제어채널(uplink shared control channel) 중 1 이상을 포함한다. 상기 고속 액세스 채널은, 소정의 사이즈보다 작은 데이터 사이즈의 제어 데이터 및 트래픽 데이터의 쌍방 또는 일방을 포함한다. 상기 예약채널은, 상기 충돌비허용 채널의 스케줄링을 요구하는 정보를 포함한다. 상기 상향 공유 데이터 채널은, 트래픽 데이터 및 제어 데이터의 쌍방 또는 일방을 포함한다.

[0009] 발명의 효과

[0010] 본 발명에 따르면, 패킷교환방식의 이동통신 시스템에서의 상향링크의 정보 전송효율을 향상시킬 수 있다.

실시예

[0076] 발명을 실시하기 위한 최량의 형태

- [0077] 본 발명의 일 형태에서는, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널이 다중화되고, 다중화된 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널이 기지국(base station)으로 송신(transmit)된다. 충돌허용 채널로 신속한 통신을 실현하면서, 충돌비허용 채널로 적절하게 스케줄링된 통신도 실현가능하다.
- [0078] 충돌허용 채널에 대해서, 복수의 유저 간의 다중화는 주파수 다중화 또는 주파수 및 부호 쌍방의 다중화여도 좋다. 주파수를 광대역으로 사용함으로써 주파수 다이버시티 효과(frequency diversity effect)를 얻을 수 있으며, 전송지연이 적은 고품질의 신호전송이 실현 가능하다.
- [0079] 상향링크의 주파수 대역이 복수의 주파수 블록(frequency block)으로 분할되고, 각 주파수 블록은 1 이상의 반송파(carrier wave)를 포함하며, 상술한 충돌허용 채널 및 상술한 충돌비허용 채널이 1 이상의 주파수 블록을 이용하여 전송되어도 좋다.
- [0080] 동기 채널(synchronization channel)은 상술한 고속 액세스 채널(fast access channel)의 송신 빈도보다 적은 빈도로 송신되어도 좋다.
- [0081] 상술한 상향 공유제어채널(uplink shared control channel)은, 스케줄링을 마친 상향 공유데이터 채널(uplink shared data channel)에 부수하는 제어정보, 스케줄링을 마친 하향 공유 데이터 채널에 부수하는 제어정보, 상향 공유 데이터 채널의 스케줄링의 내용을 변경하기 위한 제어정보 및 하향 공유 데이터 채널의 스케줄링을 수행하기 위한 제어정보 중 1 이상을 포함하여도 좋다.
- [0082] 상술한 상향 공유 데이터 채널은, 상향 공유제어채널과는 달리, 보다 좋은 품질의 전파로(transmission path)에 관련하는 이동국에 우선적으로 송신되어도 좋다.
- [0083] 단위 송신시간간격(transmission time interval) 사이에 파일럿 채널(pilot channel), 상향 공유제어채널, 상향 공유 데이터 채널 및 파일럿 채널의 시간다중된 신호가 송신된다.
- [0084] 상술한 상향 공유제어채널이, 2 이상의 유저간에 주파수 다중화(frequency-multiplexing), 부호 다중화(code-multiplexing) 또는 주파수 및 부호 쌍방으로 다중화되어도 좋다.
- [0085] 실시예 1
- [0086] 이하, 본 발명에 관한 실시예가 설명된다. 설명의 간명화를 위해 구체적인 수치가 사용될지 모르지만, 특별히 언급되는 경우를 제외하고는, 본 발명은 개개의 구체적 수치에 한정되지 않고 다양한 수치가 사용되어도 좋다.
- [0087] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기를 나타낸다. 이 송신기는 전형적으로 본 실시예와 같이 이동국에 설치된다. 송신기는, 변조 및 부호화부(11, 12)와, 다중부(13)와, 무선부(RF)(14)와, 송신시간간격(Transmission Time Interval: TTI) 제어부(15)를 포함한다.
- [0088] 변조 및 부호화부(11, 12)는, 거기에 입력된 데이터를 채널 부호화하고, 부호화된 데이터에 다치변조(multi-level modulation)를 실시하여 출력한다. 채널 부호화율이나 변조다치수(modulation orders)는 입력되는 신호의 종류에 따라 달라도 좋다. 도시된 예에서는 입력되는 신호로서, 충돌허용 채널과 충돌비허용 채널이 도시되어 있다. 이들의 상세에 대해서는 후술되지만, 대체적으로, 충돌허용 채널(contention-based channel)은 송신 전에 기지국에서 스케줄링되는 것을 필요로 하지 않는 채널이며, 충돌비허용 채널(non-contention-based channel)은 송신 전에 기지국에서 스케줄링되는 것을 요구하는 채널이다. 충돌비허용 채널은 스케줄 채널(scheduled channel)이라 언급되어도 좋다. 이 경우에서의 스케줄링은, 각 이동국이 신호전송에 사용할 수 있는 리소스(주파수나 부호 등)의 할당계획을 기지국이 수행하는 것이다.
- [0089] 다중부(13)는 변조 및 부호화된 데이터를 다중화한다. 필요에 따라 파일럿 채널도 다중화된다. 다중화는 시간다중, 주파수 다중 또는 시간 및 주파수 쌍방향의 다중이어도 좋다.
- [0090] 무선부(RF)(14)는 다중화된 데이터를 안테나로부터 무선송신하기 위한 처리를 수행한다.
- [0091] 송신시간간격 제어부(15)는 필요에 따라서(예를 들면 기지국으로부터의 통지에 따라서) 송신시간간격(Transmission Time Interval: TTI)을 결정하고, 변조 및 부호화부 등에 통지한다.
- [0092] 또한, 부호확산(code-spreading)이 수행되는 경우에는, 변조 및 부호화부(11)와 다중부(13)와의 사이에 확산부(113)가 설치되며, 변조 및 부호화부(12)와 다중부(13)와의 사이에 확산부(112)가 설치된다.
- [0093] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기(receiver)를 나타낸다. 이 수신기는 전형적으로는 본 실시예와 같이 기지국에 설치된다. 수신기는, 무선부(RF)(21)와, 분리부(22)와, 복조 및 복호화부(23, 24)와, 송신시간간격 제

어부(TTI)(25), 를 포함한다.

- [0094] 무선부(RF)(21)는 안테나(antenna)에서 수신한 무선신호를 베이스 밴드(baseband)의 데이터로 변환하기 위한 처리를 수행한다.
- [0095] 분리부(22)는, 수신신호로부터 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널을 분리하고, 파일럿 채널이 포함되어 있다면 그것도 분리한다.
- [0096] 복조 및 복호화부(23, 24)는, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널에 관하여, 송신측에서 이루어진 다차변조에 대응하는 복조를 수행하고, 송신측에서 이루어진 채널 부호화에 대응하는 복호화를 각각 수행한다.
- [0097] 송신시간간격 제어부(25)는 통신에 사용되는 송신시간간격(TTI)을 조정한다.
- [0098] 또한, 부호확산이 수행되는 경우에는, 분리부(22)와 복조 및 복호부(23)와의 사이에 역확산부(223)가 설치되며, 분리부(22)와 복조 및 복호부(24)와의 사이에 역확산부(224)가 설치된다.
- [0099] 이동국으로부터 송신되는 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널은, 각각에 채널 부호화 및 변조의 처리가 이루어진 후에 다중화되고, 무선신호로 변환되어 송신된다. 기지국에서는 수신신호가 베이스 밴드의 신호로 변환되고, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널로 분리되며, 복조 및 채널 복호화의 처리가 각각 이루어져, 송신된 각 채널이 얻어진다. 필요에 따라서 송신되는 파일럿 채널을 이용하여, 기지국은 수신신호의 채널보상 등을 수행한다.
- [0100] 본 실시예에서는 상향링크의 신호전송은 싱글 캐리어 방식으로 수행된다. 따라서, 멀티 캐리어 방식의 경우와는 다르게, 피크 대 평균전력 비(Peak to Average Power Ratio: PAPR)를 비교적 작게 제어할 수 있다. 상향링크의 신호전송에는 시분할 다중(Time Division Multiplexing: TDM), 주파수분할 다중(Frequency Division Multiplexing:FDM), 부호분할다중(Code Division Multiplexing: CDM) 또는 그들의 조합이 사용되어도 좋다.
- [0101] 싱글 캐리어 방식의 무선통신은 다양한 수법으로 실현가능하며, DS-CDMA (Direct Sequence Code Division Multiple Access) 방식이 사용되어도 좋으며, 가변확산을 칩 반복 팩터를 이용하는 CDMA(VSCRF-CDMA: Variable Spreading Chip Repetition Factors-CDMA) 방식이 사용되어도 좋다. 후자의 경우에는, 도 1 중에 번호 113, 112로 참조되는 장소에 설치되는 확산부는, 도 3에 도시된 바와 같은 것이어도 좋다. 또한, 도 2 중에 번호 223, 224로 참조되는 장소에 설치되는 역확산부는, 도 4에 도시된 바와 같은 것이어도 좋다.
- [0102] 도 3은, VSCRF-CDMA방식의 송신기에 사용되는 확산부의 블록도를 나타낸다. 확산부는, 부호 승산부(1602)와, 반복 합성부(1604), 이상부(1606), 를 구비한다.
- [0103] 부호 승산부(1606)는, 송신신호에 확산부호를 승산한다. 도 3에서는, 승산기(1612)에 의해, 주어진 부호확산율(SF) 하에서 결정된 채널리제이션 코드(channelization code)가 송신신호에 승산된다. 또한, 승산기(1614)에 의해 스크램블 코드(scrambling code)가 송신신호에 승산된다. 부호확산율(SF)은, 통신환경에 따라서 적절하게 설정된다.
- [0104] 반복 합성부(1604)는, 확산 후의 송신신호를, 시간적으로 압축하고, 소정 수회(CRF회) 반복한다. 반복 수(CRF)가 1과 같은 경우의 구성 및 동작은, 직접 시퀀스 CDMA(DS-CDMA) 방식의 경우와 같아진다(단, CRF=1의 경우는, 이상부에서의 위상 쉬프트(phase shift)는 불필요하다).
- [0105] 이상부(1606)는, 소정의 주파수분만큼 송신신호의 위상을 벗어나게(deviate) 한다(쉬프트시킨다). 벗어난 위상량은, 이동국마다 고유로 설정된다.
- [0106] 도 4는, VSCRF-CDMA 방식의 수신기에 사용되는 역확산부의 블록도를 도시한다. 역확산부는, 이상부(1702), 반복 합성부(1704)와, 부호 역확산부(1706), 를 포함한다.
- [0107] 이상부(1702)는, 이동국마다 설정되어 있는 위상량을 수신신호에 승산하고, 수신신호를 이동국마다의 신호로 분리한다.
- [0108] 반복 합성부(1704)는, 반복되어 있는 데이터를 시간적으로 확장하고(비압축화하고), 압축되어 있지 않은 데이터를 복원한다.
- [0109] 부호 역확산부(1706)는, 이동국마다의 확산부호(spreading code)를 수신신호에 승산함으로써, 역확산(despreading)을 수행한다.
- [0110] 도 5는, VSCRF-CDMA 방식에서의 주요한 동작을 설명하기 위한 도면이다. 설명의 편의상, 부호확산 후의 신호계

열의 어느 1개의 데이터군이, d_1, d_2, \dots, d_Q 로 표현되고, 개개의 데이터 $d_i(i=1, \dots, Q)$ 의 기간이 T_s 인 것으로 한다. 1개의 데이터 d_i 는 1개의 심볼에 대응시켜도 좋으며, 적절한 다른 어떠한 정보단위에 대응시켜도 좋다. 이 일군의 신호계열은, 전체로 $T_s \times Q$ 에 해당하는 기간을 가진다. 이 신호계열(1802)은, 반복 합성부(1604)로의 입력신호에 대응한다. 이 신호계열은, 시간적으로 $1/CRF$ 로 압축되고, 그 압축 후의 신호가 $T_s \times Q$ 의 기간에 걸쳐서 반복되도록 변환된다. 변환 후의 신호계열은, 도 5에서 1804에 의해 표현되어 있다. 도 5에는, 가드 인터벌의 기간도 도시되어 있다. 시간적인 압축은, 예를 들면, 입력신호에 사용되고 있는 클록 주파수보다 CRF배 높은 주파수를 이용하여 수행할 수 있다. 이에 따라, 개개의 데이터 d_i 의 기간은, T_s/CRF 로 압축된다(단, CRF회 반복된다). 압축 및 반복된 신호계열(1804)은, 반복 합성부(1604)로부터 출력되고, 이상부(1606)로 입력되며, 소정의 위상량 만큼 쉬프트되어, 출력된다. 위상량은, 이동국마다 설정되고, 각 이동국에 관한 상향신호가 서로 주파수 축 상에서 직교(orthogonal)하도록 설정된다.

[0111] 상향링크 신호의 주파수 스펙트럼은, 대체적으로 도 5의 1806으로 도시되어 있는 바와 같은 모습이 된다. 도면 중에, 확산 대역폭으로서 도시되어 있는 대역은, 확산 후의 신호계열(1802)(반복 합성부(1604)의 입력신호의 스펙트럼)이 그대로 송신된 것이라면 점할 수 있는 대역을 나타낸다. 시간압축 및 반복이 이루어진 단계에서의 스펙트럼(반복 합성부(1604)의 출력신호의 스펙트럼)은, 빗살모양으로 배열된 복수의 주파수 성분을 가지지만, 그와 같은 스펙트럼은 모든 이동국에 공통한다. 그 스펙트럼을 이동국으로 고유의 위상량 만큼 쉬프트함으로써, 이동국 각자의 주파수 성분을 직교시킬 수 있다. 시간압축, 반복 및 위상 쉬프트를 수행함으로써, 이동국 각자의 신호를 주파수 대역 전체에 걸쳐서 빗살모양으로 이산적(discretely)으로 분산시키고, 각 이동국에 관한 빗살모양의 주파수 스펙트럼이 상호 직교하도록 그들을 주파수축 상에 배열할 수 있다.

[0112] 수신측에서는 송신측과 반대의 동작이 수행된다. 즉, 이동국마다의 위상량에 맞춰서, 도 4의 이상부(1702)에서 수신신호에 위상이 부여되고, 반복 합성부(1704)에 입력된다. 입력된 신호는, 시간적으로 비압축화되고, 확산되고 있는 신호계열로 변환되어, 반복 합성부(1704)로부터 출력된다. 이 신호에, 역확산부(1706)에서 소정의 확산 부호를 승산함으로써, 역확산이 수행된다.

[0113] 도 6은, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널을 다중화하는 몇 개의 예를 도시한다. 「TDM」으로 도시되는 예에서는 그들이 시간다중되고 있다. 시간다중할 때의 최소단위는 도시된 예에서는 1개의 TTI에 해당하는 기간이지만, 다른 기간이 채용되어도 좋다. 「FDM」으로 도시되는 예에서는 그들이 주파수 다중되고 있다. 이와 같은 주파수 블록은, 청크(chunk), 주파수 청크 또는 리소스 블록이라고 불리어진다. 일반적으로는 1개의 청크에 1 이상의 캐리어(또는 서브 캐리어라고도 불리어진다)가 포함되어도 좋지만, 본 발명의 일 실시예에서는 싱글 캐리어 방식이 채용되고, 1개의 청크에 1개의 캐리어밖에 포함되어 있지 않다. 「TDM/FDM」으로 도시되는 예에서는 그들이 시간 및 주파수의 쌍방향으로 다중되고 있다. 시스템에서 사용되는 주파수 대역이 복수의 주파수 블록으로 분할되고, 1개의 주파수 블록이 리소스의 할당 단위나 패킷의 전송단위 등으로서 규정되어 있는 경우가 있다. 이 경우는, 유저가 사용하는 것이 허가된 주파수 블록마다 적절한 다중화가 이루어진다. 도 1의 송신기는 다중부(13), 무선부(14) 및/또는 확산부(112, 113)에 의해, 도 6에 도시되어 있는 것을 포함하는 다양한 다중화를 실현할 수 있다. 도 2의 수신기는 무선부(21), 분리부(22) 및/또는 역확산부(223, 224)에 의해, 다중된 신호를 적절하게 분리할 수 있다.

[0114] 이하, 상향링크에서 전송되는 각종의 채널이 설명된다. 그들의 채널은 크게 구별하여 (A)충돌허용 채널, (B)충돌비허용 채널 및 (C)파일럿 채널로 분류된다. 충돌허용 채널은 송신 전에 기지국에서 스케줄링되는 것을 요구하지 않는 채널이며, 충돌비허용 채널은 송신 전에 기지국에서 스케줄링되는 것을 요구하는 채널이다. 충돌허용 채널은, (A1)고속 액세스 채널, (A2)예약채널 및 (A3)상향 동기채널 중 1 이상을 포함한다. 충돌비허용 채널은, (B1)상향 공유 데이터 채널 및 (B2)상향 공유제어채널 중 1 이상을 포함한다.

[0115] (A)[충돌허용 채널]

[0116] 기지국에서의 스케줄링 없이 이동국으로부터 송신되는 충돌허용 채널은, 이동국이 언제라도 송신할 수 있다. 충돌허용 채널은 넓은 대역에 걸쳐서 송신되는 것이 바람직하다. 그렇게 함으로써 전송시간을 짧게 할 수 있다. 또한, 일부의 주파수에서 신호품질이 상당히 열화된다 하더라도, 대역이 넓으므로 주파수 다이버시티 효과가 얻어지며, 그 열화를 보상하기 위한 전력증폭(파워 램핑(power ramping)) 등은 필수가 아니어도 좋다. 충돌허용 채널은 유저 간에 경합할 우려가 있지만, 쉽게 고속으로 통신할 수 있다. 현행의 UTRA와 동일한 시분할 다중(TDM) 방식이 사용되지만, 본 실시예에서는 다른 유저와의 충돌을 가능한 한 감소하는 관점에서, 주파수 분할 다중(FDM) 및/또는 부호분할다중(CDM) 방식을 사용한다. 단, 다른 유저와의 사이에서 충돌이 발생한 경우에는,

그러한 유저는 필요에 따라서 충돌허용 채널을 다시 한번 송신하여도 좋다. 주파수 분할 다중 접속(Frequency Division Multiple Access:FDMA) 방식은, 1개의 연속적인 좁은 대역을 1인의 유저에 할당하는 국재(局在)형 또는 로컬형 FDMA 방식(localized FDMA)이어도 좋으며, 복수의 주파수 성분이 기설정된(predetermined) 주파수 간격을 두고 분산하여 배열된 스펙트럼을 부여하는 분산형 또는 디스트리뷰트형 FDMA(distributed FDMA) 방식이어도 좋다. 기설정된(predetermined) 주파수 간격은 일반적으로는 등간격이지만, 부등간격이어도 좋다. 후자는, 예를 들면, VSCRF-CDMA 방식으로 실현되어도 좋다.

[0117] (A1)고속 액세스 채널(Fast Access Channel)

[0118] 고속 액세스 채널은, 작은 데이터 사이즈의 제어 메시지를 포함하여도 좋으며, 작은 데이터 사이즈의 트래픽 데이터를 포함하여도 좋으며, 그들의 쌍방을 포함하여도 좋다. 데이터 사이즈를 작게 한정하는 하나의 이유는 전송지연을 짧게 하기 위해서다. 제어 메시지는 예를 들면 레이어 3의 핸드오버에 관한 정보를 포함하여도 좋다. 작은 사이즈의 트래픽 데이터는, 예를 들면 정보량이 적은 전자 메일이나, 게임의 커맨드 등을 포함하여도 좋다. 고속 액세스 채널은 어떠한 예약 없이도 이동국이 기지국으로 송신할 수 있으므로, 송신에 필요한 처리시간이 적게 걸린다. 고속 액세스 채널은, 사전에 할당된 1 이상의 주파수 청크로 송신된다. 복수의 주파수 청크 중 어느 것으로 송신해야하는지는, 하향링크의 알림 채널(브로드캐스트 채널)로 기지국으로부터 이동국으로 통지되어도 좋다. 이 통지의 내용은, 특정의 1개의 주파수 청크 밖에 사용할 수 없는 것을 나타내어도 좋으며, 특정의 복수의 주파수 청크 중 어느 1개라도(또는 몇 개라도) 사용할 수 있는 것을 나타내어도 좋다. 후자는 유저 간의 충돌의 확률을 전자보다 적게할 수 있는 점에서 유리하다.

[0119] 도 7은 고속 액세스 채널의 맵핑 예를 도시한다. 도시된 예에서는 N_f 개의 주파수 청크 및 N_t 개의 TTI가 고속 액세스 채널에 할당되어 있다.

[0120] (A2) 예약채널(Reservation Channel)

[0121] 예약채널은, 충돌비허용 채널의 스케줄링을 요구하는 정보를 포함한다. 그 정보는, 이동국을 식별하는 식별정보, 트래픽 데이터 종별(음성이나 화상 등), 데이터 사이즈, 소요품질정보(QoS 등), 및 이동국의 송신전력 등을 포함하여도 좋다. 예약채널도, 사전에 할당된 주파수 청크로 송신된다. 복수의 주파수 청크 중 어느 것으로 송신해야하는지는, 하향 링크의 알림채널(브로드캐스트 채널)로 기지국으로부터 이동국으로 통지되어도 좋다. 예약채널은, 도 8에 도시되는 바와 같이, 리소스 할당의 최소단위(1개의 주파수 청크 및 1개의 TTI)로 송신되는 것이 바람직하다.

[0122] (A3) 상향 동기채널(Uplink Synchronization Channel)

[0123] 본 실시예에서는 싱글 캐리어 방식으로 상향링크의 신호전송이 수행되며, 멀티패스 간섭을 억제하기 위한 등화(equalization)가 수행된다. 효과적인 등화를 수행함에는, 다양한 유저로부터 수신되는 수신 타이밍이 기설정된 가드 인터벌의 기간 내에 포함되도록, 동기가 유지되는 것이 바람직하다. 이 동기를 유지하기 위해, 상향 동기 채널이 사용된다. 이동국은, 유효 심볼부와 가드 인터벌부를 포함하는 심볼을 소정의 송신시간간격(TTI)의 사이에 복수 개 송신한다. 기지국은 각 이동국으로부터의 수신신호로부터 가드 인터벌부를 제거하고, 유효 심볼부의 내용을 복조한다. 서로 동기하여 수신된 신호는 적절한 신호분리 알고리즘에 의해 이동국마다의 신호로 분리된다. 가드 인터벌부는, 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix:CP) 방식이나, 제로 패딩(zero-padding) 방식과 같은 적절한 어떠한 방식으로 작성되어도 좋다. 상향 동기채널은, 사전에 할당된 1 이상의 주파수 청크로 송신된다. 단, 동기 타이밍의 갱신은 반드시 TTI마다 수행될 필요는 없으므로, 상향 동기채널의 송신 빈도는, 도 9에 도시되는 바와 같이 비교적 적게 설정되어도 좋다. 또한, 동기 채널의 데이터 사이즈에도 의존하지만, 통상은 1TTI의 전 기간을 요구하지 않고 상향 동기채널을 송신할 수 있다.

[0124] 또한, 동기를 유지하는 것은 후술하는 파일럿 채널로도 실현 가능하다. 따라서, 동기 채널과 파일럿 채널의 쌍방을 준비하는 것이 필수적인 것은 아니다.

[0125] (B)[충돌비허용 채널]

[0126] 충돌비허용 채널은, 기지국에서 이루어진 스케줄링에 따라서 이동국으로부터 송신된다.

[0127] (B1) 상향 공유 데이터 채널(Uplink Shared Data Channel)

[0128] 상향 공유 데이터 채널은, 트래픽 데이터 및 레이어 3의 제어 메시지의 쌍방 또는 일방을 포함한다. 제어 메시지는 핸드오버에 관한 정보나, 재송제어에 필요한 정보 등이 포함되어도 좋다. 상향 공유 데이터 채널에는,

시간영역 또는 시간 및 주파수 쌍방의 영역에서의 스케줄링에 따라서, 1 이상의 주파수 청크가 할당된다. 이 경우에, 시간영역 또는 시간 및 주파수의 쌍방의 영역에서, 보다 양호한 전파로(채널)에 관련하는 유저가 우선적으로 패킷을 송신할 수 있도록, 리소스 할당이 기지국에서 계획된다(스케줄링된다). 할당되는 주파수 청크 수는 이동국이 송신하려고 하는 데이터 레이트나 데이터 사이즈 등에 의존하여 결정된다. 비교적 낮은 데이터 레이트 밖에 요구하지 않는 복수의 유저가 존재하는 경우에는, 1개의 청크가 복수의 유저에 공유되어도 좋다. 그러나, 어느 유저의 트래픽 사이즈가 소정의 사이즈를 초과하는 경우에는, 1개의 청크 모두를 1인의 유저가 사용하여도 좋다. 또한, 1인의 유저가 복수의 청크를 사용하여도 좋다. 1개의 청크가 복수의 유저에 공유되는 경우에는, 그 청크 내에서 복수의 유저의 채널이 서로 직교하도록, 어떠한 다중화가 수행된다. 예를 들면, 그 1 청크내에서 로컬 FDMA이나 분산형 FDMA가 수행되어도 좋다.

[0129] 일반적으로 TTI는 정보의 전송단위이며, TTI마다 어떠한 제어채널이 오버헤드로서 부여된다. 오버헤드의 전송빈도가 많아지게 되면 그만큼 트래픽 데이터의 전송효율은 저하되어버린다. 본 실시예에서는, 송신시간간격(TTI)의 길이가 적응적으로 변경되어도 좋다. TTI의 길이를 길게 하면, 오버헤드의 전송빈도가 적어지고, 트래픽 데이터의 전송효율을 향상시킬 수 있다. 반대로, 예를 들면 전파환경이 양호하지 않은 등의 경우에는, TTI를 짧게 함으로써 쓰루풋(throughput)의 현저한 열화를 억제할 수 있다.

[0130] (B2)상향 공유제어채널(Uplink Shared Control Channel)

[0131] 상향 공유제어채널은 물리 제어 메시지 및 레이어 2 제어 메시지(FFS)를 전송한다. 상향 공유데이터채널에 대해서는, 보다 양호한 전파로(채널)에 관련하는 유저가 우선적으로 패킷을 송신할 수 있도록 리소스 할당이 기지국에서 계획된다. 그러나, 상향 공유제어채널에 대해서는, 채널상태의 우열에 의존한 스케줄링은 필수적인 것이 아니다(단, 후술하는 바와 같이, 공유제어채널에 대해서 어떠한 링크 어댑테이션(link adaptation)이 수행되어도 좋다). 기지국은, 각 이동국에 청크 및 TTI를 할당하고, 공유제어채널의 경합을 회피하도록 스케줄링을 수행한다. 상향 공유제어채널에 대해서는, 기지국은 유저 수에 의존한 스케줄링을 수행한다. 패킷 에러 레이트를 낮게 유지하기 위해, 고정밀도의 송신전력 제어가 수행되는 것이 바람직하다. 또한, 상향 공유제어채널을 폭넓은 주파수 범위에 걸쳐서 송신하고, 주파수 다이버시티 효과를 얻음으로써, 수신 패킷의 고품질화를 도모하는 것이 바람직하다.

[0132] 상향 공유제어채널은, 구체적으로는, (1)스케줄링이 끝난 상향 공유 데이터 채널에 관련하는 제어정보, (2)스케줄링이 끝난 하향 공유 데이터 채널에 관련하는 제어정보, (3)상향 공유 데이터 채널의 스케줄링의 내용을 변경하기 위한 제어정보 및 (4)하향 공유 데이터 채널의 스케줄링을 수행하기 위한 제어정보 중 1 이상을 포함한다.

[0133] (1)스케줄링이 끝난 상향 공유 데이터 채널에 관련하는 제어정보는, 상향 공유 데이터 채널이 송신하는 경우에만 그것에 부수하여 송신된다. 이 제어정보는, 부수제어채널(associated control channel)이라고도 불리며, 공유 데이터 채널을 복조함에 필요한 정보(변조방식, 채널 부호화율 등), 전송 블록 사이즈, 재송제어에 관한 정보 등을 포함하며, 예를 들어 14비트 정도의 정보량으로 표현 가능할 수 있다. 재송제어정보에는 예를 들면, 상향 공유 데이터 채널로 전송되는 패킷이 재송패킷인지 혹은 신규의 패킷인지를 나타내는 정보나, 재송패킷의 사용 방법을 나타내는 정보 등이 포함되어도 좋다. 예를 들면 제 1 사용방법은, 재송패킷의 데이터가 이전에 송신한 패킷의 데이터(예를 들면 초회(first) 송신 데이터)와 동일하지만, 제 2 사용방법에서는 재송패킷의 데이터가 이전에 송신한 패킷의 데이터와 달라도 좋다. 후자의 경우는 오류정정 부호화(error correction coding: ECC)의 리던던시 정보(redundancy information)와 함께 패킷합성을 수행할 수 있다.

[0134] (2)스케줄링이 끝난 하향 공유 데이터 채널에 부수하는 제어정보는, 하향의 공유 데이터 채널이 기지국으로부터 송신되고, 이동국에서 그것이 수신된 경우에만 기지국에 송신된다. 그 제어정보는 하향링크에서 패킷이 적절하게 수신가능하였는지 아닌지(ACK/NACK)를 나타내고, 가장 간단한 경우에는 1비트로 표현가능하다.

[0135] (3)상향 공유 데이터 채널의 스케줄링의 내용을 변경하기 위한 제어정보는, 이동국의 버퍼 사이즈 및/또는 송신전력을 기지국에 통지하기 위해 송신된다. 이 제어정보는 정기적으로 또는 비정기적으로 송신되어도 좋다. 예를 들면, 버퍼 사이즈 및/또는 송신전력이 변경된 시점에서 이동국으로부터 송신되어도 좋다. 기지국은 이동국의 그와 같은 상황 변화에 따라서, 스케줄링 내용을 변경하여도 좋다. 버퍼 사이즈나 송신전력의 상황은, 예를 들면 10비트 정도의 정보량으로 표현가능할지 모른다.

[0136] (4)하향 공유 데이터 채널의 스케줄링을 수행하기 위한 제어정보는 하향링크의 채널품질정보(Channel Quality Indicator: CQI)를 기지국으로 통지하기 위해 송신된다. CQI는 예를 들면 이동국에서 측정된 수신 SIR이어도 좋다. 이 정보는, 정기적으로 또는 비정기적으로 송신되어도 좋다. 예를 들면 채널품질이 변경된 시점에서 기지국

으로 보고되어도 좋다. 이 제어정보는 예를 들면 5비트 정도의 정보량으로 표현가능할지도 모른다.

[0137] (C)[파일럿 채널]

[0138] 파일럿 채널은, 시분할 다중화(TDM), 주파수 분할 다중화(FDM), 부호분할 다중화(CDM) 또는 이들의 조합으로 이동국으로부터 송신할 수 있다. 단, 피크 대 평균전력비(PAPR)를 작게 하는 관점에서는 TDM 방식을 사용하는 것이 바람직하다. 파일럿 채널과 데이터 채널을 TDM방식으로 직교시킴으로써, 수신측에서 파일럿 채널을 정확하게 분리할 수 있으며, 채널추정 정밀도의 향상에 기여할 수 있다. 특히 이것은 MIMO 방식과 같은 멀티 안테나 시스템에서 안테나마다 고 정밀도로 채널추정을 수행할 필요가 있는 용도에 유리하다.

[0139] 본 실시예에서는, 고속으로 이동하는 이동국과 고속으로는 이동하지 않는 이동국을 구별하여 채널추정이 수행된다. 고속으로 이동하지 않는 통상의 통신환경에 있는 이동국 용의 제 1 파일럿 채널과, 시속 수백 킬로에 달할 수 있는 고속으로 이동하는 이동국 용의 제 2 파일럿 채널이 준비된다. 제 1 파일럿 채널은 TTI마다 소정 수개(전통적으로는, TTI의 전후 2개소)로 맵핑된다. 제 1 파일럿 채널은 채널추정이나 수신신호의 품질측정에 사용되어도 좋다. 제 1 파일럿 채널을 이용하여 동기 타이밍이 포착되어도 좋다. 제 2 파일럿 채널은 이동국의 이동속도 및 전파로 상태에 따라서 TTI 중 0 이상의 장소에서 맵핑된다. 이동국의 이동속도 등에 따라서는 그것이 불필요한 경우도 있다. 제 1 파일럿 채널은 항상 전송되지만, 제 2 파일럿 채널은 전송되지 않는 일도 있으므로, 그것은 보충적인 파일럿 채널이다. 제 1 및/또는 제 2의 파일럿 채널의 맵핑 위치나 맵핑 수는, 소정의 맵핑 후보 중에서 적절히 선택되어도 좋다.

[0140] 도 10은 TTI 중에 제 1 파일럿 채널만이 포함되는 경우의 파일럿 채널의 맵핑 예를 도시한다. 도시된 예에서는, 1개의 TTI 중에 8개의 (데이터)심볼이 포함되고, 선두 및 말미의 2 심볼에 제 1 파일럿 채널이 할당되어 있다. 도면에서, CP는 사이클릭 프리픽스(cyclic prefix)에 의한 가드 인터벌을 나타낸다. 도면에서, data₁, data₂...로 표시되는 부분은, 충돌허용 또는 충돌비허용 채널의 데이터를 나타낸다.

[0141] 도 11은 TTI중 2개의 제 1 파일럿 채널과, 1개의 제 2 파일럿 채널이 맵핑되어 있는 예를 도시한다. 도 10에 도시된 예와는 다르게, TTI의 도중(예를 들면 4번째의 심볼)에 제 2 파일럿 채널이 맵핑되어 있다. 제 1 및 제 2 파일럿 채널로 채널추정을 수행함으로써, TTI 기간 내의 채널의 시간변동을 보다 정확하게 추정할 수 있다. 또한, 이동국이 고속 이동하고 있지 않은 경우의 전파로는, 이동국이 고속 이동하고 있는 경우의 전파로 보다 간이로 추정할 수 있다. 이 때문에, 제 1 파일럿 채널에 포함되는 정보량을 제 2의 파일럿 채널의 것보다 적게 하여도 좋다(도시된 예에서는 정보량의 다소를 나타내기 위해 제 2 파일럿 채널은 제 1 파일럿 채널보다 긴 기간을 점하도록 심볼기간이 묘사되어 있다). 이에 의해, 고속으로 이동하고 있지 않은 이동국에 대한 정보전송효율을 향상시킬 수 있다.

[0142] (채널맵핑 예)

[0143] 도 12는 상향 공유 데이터 채널, 하향 공유제어채널 및 파일럿 채널의 맵핑 예(기지국에서 수행되는 스케줄링 예)를 나타낸다. 도시된 예에서는, 시스템에서 사용가능한 예를 들면 20MHz의 대역 전체가 5MHz의 4개의 주파수 청크(시스템 주파수 블록이라고도 언급된다)로 분할된다. 1개의 청크는 최대 3인의 유저에 공유된다. 유저는 1 이상의 청크를 이용할 수 있다. 예를 들면, 유저 A는 좌측의 2 청크를 사용할 수 있다. 1개의 송신시간간격(TTI)은 8개의 심볼을 포함한다. 1 청크 및 1TTI가 리소스 할당의 최소단위가 된다.

[0144] 상향 공유제어채널은, 할당된 청크 중에서 심볼 단위로 상향 공유 데이터 채널과 시간다중된다. 파일럿 채널(제 1 파일럿 채널)은 상향 공유제어채널 및 상향 공유 데이터 채널에 공통으로 사용된다. 이 파일럿 채널은 CQI 측정이나 채널추정에 사용된다. 이 파일럿 채널은 TTI의 중에서 선두 및 말미의 심볼에 맵핑되어 있다. 보충적인 파일럿 채널(제 2 파일럿 채널)은 각 유저의 채널 상태에 의존하여 할당되거나 할당되지 않거나 하지만, 도시된 예에서는 그것은 할당되지 않는다. 동일 심볼 내에 복수의 유저 용의 복수의 공유제어채널이 CDMA에 의해 그리고/또는 FDMA(국재형 및 분산형을 포함)에 의해 다중화되고, 그것에 의해 주파수 다이버시티 효과가 얻어진다.

[0145] 파일럿 채널 및 상향 공유 제어채널은, 그들을 전송하는 청크 내에서 다중되는 각 유저에 관한 정보를 포함하며, 각 유저에 관한 제어정보는 FDMA 등에 의해 서로 직교하도록 맵핑된다. 보다 구체적인 맵핑 예에 대해서는 후술된다.

[0146] 도 13a는 도 12의 좌측 2개의 2 청크 분 중 2번째의 TTI에 포함되는 파일럿 채널 및 상향 공유제어채널에 관한 다중화의 예를 도시한다. 도시된 예에서는 파일럿 채널은 분산형 FDMA 방식으로 각 유저의 신호와 직교하도록 다중화되고, 상향 공유제어채널은 CDMA 방식으로 각 유저의 신호와 직교하도록 다중화된다. 혹은, 상향 공유제

어채널이 분산형 FDMA 방식으로 각 유저의 신호와 직교하도록 다중화되고, 파일럿 채널이 CDMA 방식으로 각 유저의 신호와 직교하도록 다중화되어도 좋다. 더 나아가, 파일럿 채널 및 상향 공유제어채널이 모두 FDMA 방식으로 또는 모두 CDMA 방식으로 다중화되어도 좋다. 맵핑 예 1에서는, 2청크를 이용가능한 유저 A가 2청크를 이용하여 상향 공유제어채널을 부호다중하여 송신하고 있다. 이 맵핑 예에서는 유저 A에 관한 데이터 전송량이 많은 경우에 유리하다.

[0147] 맵핑 예 2에서는, 2청크를 이용가능한 유저 A가 1청크를 이용하여 공유제어채널을 부호다중하여 송신하고 있다. 이 예에서는 유저 간의 공평성이 유지된다.

[0148] 맵핑 예 3에서는, 2청크를 이용가능한 유저 A가, 청크당 반분의 송신전력으로 2청크를 이용하고, 공유제어채널을 부호다중하여 송신하고 있다. 이 예에서도 유저 간의 공평성이 유지된다.

[0149] (채널 맵핑의 수순 예)

[0150] 상술한 바와 같이 복수의 유저에 관한 복수의 상향 공유제어채널은, FDM 방식에 의해, CDM 방식에 의해, 또는 FDM 및 CDM 방식의 쌍방에 의해 다중되고, 각 유저에 관한 채널이 서로 직교되어도 좋다. 기지국은 다양한 유저의 공유 제어채널이 어떠한 형식으로 다중되는지에 대한 정보(맵핑 정보)를 하향 공유제어채널 등을 이용하여 이동국에 통지한다. 이동국은 통지된 지시 내용에 따라서 상향 공유제어채널을 송신한다.

[0151] 한편, CDM 방식에 의한 직교성은, FDM 방식에 의한 직교성과 비교하여, 멀티패스 간섭(multi-path interference)이나 수신 타이밍의 벗어남(shift) 등에 기인하여 무너지기 쉽다. 이 때문에, 본 발명의 일 실시예에서는, 다중되는 유저 수가 소정수 N_f 이하라면 FDM 방식으로 다중되고, 유저 수가 소정수 N_f 를 상회하는 경우에는 FDM 방식뿐 아니라 CDM 방식도 병용된다.

[0152] 도 13b는 복수의 유저의 상향 공유제어채널을 로컬형 FDMA 및 CDMA 방식으로 다중하는 방법을 나타낸다. 도시된 예에서는 $N_f=4$ 이다. 따라서 유저 수가 4 이하라면, 상향 공유제어채널은 로컬형 FDMA 방식으로 다중되고, 도시된 바와 같이 유저 수가 5 이상이라면 FDMA 및 CDMA 방식의 쌍방으로 다중된다. 유저 1과 유저 5에 관한 채널은 동일한 주파수 대역을 점하지만, 그들은 어떠한 다른 부호 C_A , C_B 로 구별된다. 유저 2와 유저 6에 관한 채널도 동일한 주파수 대역을 점하고, 그들도 어떠한 부호로 구별된다. 이 경우에, 유저 1~4의 상향 공유제어채널에 사용되는 부호는 동일하여도 좋으며, 달라도 좋다. 이 경우에 있어서의 부호는 동일 대역을 점하는 채널을 구별하기 위해 사용되며, 다른 대역을 점하는 채널을 부호로 구별하는 것은 필수적인 것은 아니기 때문이다. 도시된 예에서는 유저 1~4에 같은 부호 C_A 가 사용되며, 유저 5~8에 같은 부호 $C_B(C_B \neq C_A)$ 가 사용된다. 유저 수가 더욱 많아진 경우에는, 다른 부호 C_C , C_D, \dots 가 더 사용된다. 기지국이 이동국에 통지하는 맵핑 정보에는, 주파수 대역을 나타내는 정보, 부호가 사용되는 경우에는 부호를 지시하는 정보 등이 포함된다.

[0153] 도 13c는 복수의 유저의 상향 공유제어채널을 디스트리뷰트형 FDMA 및 CDMA 방식으로 다중하는 방법을 나타낸다. 유저 수가 4 이하라면, 상향 공유제어채널은 디스트리뷰트형 FDMA 방식으로 다중되고, 도시된 바와 같이 유저 수가 5 이상이라면 FDMA 및 CDMA 방식의 쌍방으로 다중된다. 도 13b의 경우와 동일하게, 유저 1과 유저 5에 관한 채널은 동일한 주파수 대역을 점하지만, 그들은 어떠한 다른 부호 C_A , C_B 로 구별된다. 유저 2와 유저 6에 관한 채널도 동일한 주파수 대역을 점하고, 그들도 어떠한 부호로 구별된다. 유저 1~4의 채널에 사용되는 부호는 동일하여도 좋으며, 달라도 좋다. 도시된 예에서는 유저 1~4에 동일한 부호 C_A 가 사용되며, 유저 5~8에 동일한 부호 $C_B(C_B \neq C_A)$ 가 사용된다. 유저 수가 더욱 많아진 경우는, 다른 부호 C_C , C_D, \dots 가 더 사용된다. 기지국이 이동국에 통지하는 맵핑 정보에는, 복수의 주파수 성분을 나타내는 정보, 부호가 사용되는 경우에는 부호를 지정하는 정보 등이 포함된다.

[0154] 도 13c에 도시되는 예에서는, 각 유저의 상향 공유제어채널의 주파수 성분이 청크 전체에 분산하여 있으므로, 도 13b에 도시된 경우보다 많은 주파수 다이버시티 효과를 얻을 수 있으며, 이것은 신호품질을 높이는 관점에서 바람직하다.

[0155] (공유제어채널의 종별에 따른 채널 맵핑 예)

[0156] 상술된 바와 같이, 상향 공유제어채널에는, (1)스케줄링이 끝난 상향 공유 데이터 채널과 관련하는 제어정보, (2)스케줄링이 끝난 하향 공유 데이터 채널에 관련하는 제어정보, (3)상향 공유 데이터 채널의 스케줄링의 내용을 변경하기 위한 제어정보 및 (4) 하향 공유 데이터 채널의 스케줄링을 수행하기 위한 제어정보 중 1 이상이

포함된다. 이들 각종의 제어정보 중, (1)은 상향 공유 데이터 채널의 복조에 필수 제어정보를 포함하고, 상향 공유 데이터 채널에 부수하지 않으면 안되는 필수제어정보이다. 이에 대해, (2) 및 (4)에 대해서는 상향 공유 데이터 채널에 부수하는 것은 필수적인 것은 아니고, 상향 공유 데이터 채널에 부수하지 않아도 되는 제어정보(필수제어정보와는 다른 제어정보)이다. 이와 같은 분류법에 따르면, 스케줄링 내용의 변경에 관련하는 제어정보(3)는 필수제어정보에 포함되어도 좋으며, 필수제어정보와는 다른 제어정보에 포함되어도 좋다.

[0157] 따라서, 상향링크에서 전송되는 채널의 조합에 대해서, 이하의 3종류의 전송모드 1, 2, 및 3이 고려된다. 즉, 1개의 주파수 청크의 대역 및 1개의 송신시간간격(TTI)으로 규정되는 1개의 무선 리소스 단위(상향링크의 리소스 유닛)에 포함되는 채널의 조합에는 이하의 3종류가 있다.

[0158] 전송모드 1로 동작하는 이동국은, 파일럿 채널과, 상향 공유 데이터 채널과, 공유제어채널을 송신하지만, 공유 제어채널에는 필수제어정보만이 포함되며, 필수제어정보 이외의 제어정보는 송신되지 않는다.

[0159] 송신모드 2로 동작하는 이동국은, 파일럿 채널과, 상향 공유 데이터 채널과, 공유제어채널을 송신하고, 공유 제어채널에는 필수제어정보 및 그 이외의 제어정보 모두가 포함된다.

[0160] 전송모드 3으로 동작하는 이동국은, 파일럿 채널과, 공유제어채널을 송신하고, 공유제어채널은 필수제어정보 이외의 제어정보를 포함하지만, 상향 공유 데이터 채널 및 필수제어정보는 송신되지 않는다. 어떠한 모드에도, 기지국은 이동국에 대하여 지시신호를 통지하고, 그 지시신호에 따라서 이동국은 각종 채널을 송신한다.

[0161] 도 14는 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예(그 1)를 도시한다. 도시된 예에서는, 1개의 리소스 유닛이, 전송모드 1 또는 2로 데이터를 전송하는 유저 x와, 전송모드 3에서 데이터를 전송하는 유저 y에서 공유되도록, 각자의 데이터가 맵핑된다. 유저 x 및 유저 y의 파일럿 채널 및 공통제어채널은 같은 시간 슬롯에서 전송되므로, 그들은 주파수 다중 및/또는 부호 다중되며, 서로 직교하도록 맵핑된다. 유저 x는 파일럿 채널, 공유 제어채널, 공유 데이터 채널 및 파일럿 채널을 도시된 순번으로 송신한다. 유저 y는 파일럿 채널 및 공유제어채널을 송신한 후 한동안 대기하고, 그 후에 파일럿 채널을 다시 송신한다. 설명의 편의상 「유저 x」 및 「유저 y」로 칭하고 있지만, 이들이 1인의 유저인 것은 필수적인 것은 아니며, 1개의 리소스로 할당 가능한 몇 사람분의 데이터가 다중되어도 좋다.

[0162] 도 15는 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예(그 2)를 도시한다. 도시된 예에서는, 전송모드 1 또는 2로 데이터를 전송하는 유저 x와, 전송모드 3으로 데이터를 전송하는 1 이상의 유저 y_1, y_2, \dots 와는 다른 무선 리소스를 이용하여 각자의 데이터를 송신한다. 유저 x는 어느 무선 리소스를 이용하여 파일럿 채널, 공유제어채널(전송모드 1의 경우에는 필수제어정보, 전송모드 2의 경우에는 필수제어정보와 그 이외의 제어정보), 공유 데이터 채널 및 파일럿 채널을 도시된 바와 같은 순번으로 송신한다. 어느 무선 리소스와는 다른 무선 리소스를 이용하여 1 이상의 유저 y_1, y_2, \dots 는 각자의 파일럿 채널, 공유제어채널(필수제어정보 이외의 제어정보) 및 파일럿 채널을 송신한다. 그 다른 무선 리소스 중에는 1 이상의 유저의 데이터가 시간 다중, 주파수 다중, 부호 다중 또는 그들의 조합으로 다중되어 있고, 서로 직교되어 있다. 필수제어정보 이외의 제어정보를 송신하여도 좋은 무선 리소스(상기의 다른 무선 리소스)는, 시간, 주파수의 무선 리소스 상에 주기적으로 준비되어도 좋으며, 비주기적으로 준비되어도 좋다. 혹은 통신상황에 따라서, 준비되는 주기가 변경되어도 좋다. 어느 경우에도, 다양한 이동국으로부터의(필수제어정보 이외의)제어채널이, 어느 무선 리소스로 일체화 수신되도록, 기지국은 각 이동국에 지시신호를 통지한다. 도시된 예는, 필수제어정보와 그 이외의 제어정보를 시간적으로 분리하므로, 그들 사이의 간섭을 억제하는 관점에서 바람직하다.

[0163] 도 16은 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예(그 3)를 도시한다. 도시된 예에서도, 전송모드 1 또는 2로 데이터를 전송하는 유저 x와, 전송모드 3에서 데이터를 전송하는 유저 y는 다른 무선 리소스를 이용하여 각자의 데이터를 송신한다. 단, 도시된 예에서는 전송모드 3 용으로 전용의 주파수 대역이 준비되어 있다. 필수제어정보 이외의 제어정보의 정보량은 그렇게 많지 않으므로, 그 전용의 주파수 대역은 일반적으로 1 청크 분보다 좁아도 좋다. 도시된 예에서는, 필수제어정보 이외의 제어정보를 송신하여도 좋은 무선 리소스가 시간적으로 연속적으로 준비되어 있으므로, 이동국은 필수제어정보 이외의 제어정보를 필요에 따라서 신속하게 송신할 수 있다.

[0164] 도 17은 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예(그 4)를 나타낸다. 도시된 예에서는, 어느 특정의 주파수 청크의 일부의 주파수 대역이, 필수제어정보 이외의 제어정보를 전송하기 위해 사용된다. 일부의 주파수 대역은, 도 16에서 설명된 전용의 주파수 대역과 동일하게 1 청크 분보다 좁아도 좋다. 또한 도 17에서는, 필수제어정보 이외의 제어정보를 송신하여도 좋은 시간 슬롯이 시간적으로 연속적으로 준비되어 있다면, 이동국은 필수제어정보 이외의 제어정보를 필요에 따라서 신속하게 송신할 수 있다. 도 17에 있어서의 전용의 주파수 대

역의 할당은, 시간적으로 연속일 필요는 없으며, 불연속으로 할당되어도 좋다. 또한, 전용의 주파수 대역의 주파수 상에서의 할당 위치는, 시간적으로 변화시켜도 좋다.

[0165] 도 18은, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예(그 5)를 나타낸다. 도시된 예는, 전송모드 1 또는 2로 전송되는 데이터와, 전송모드 3에서 전송되는 데이터가 전송되는 방법을 나타내고, 전송모드 3은 전용의 주파수 대역에 의해 송신된다. 또한, 전송모드 1로 데이터 전송을 수행하는 유저는, 어떠한 주파수 청크로 공유 데이터 채널 및 공유제어채널에 의해 필수제어정보를 송신한다. 한편, 전송모드 2로 데이터 전송을 수행하는 유저는, 어떠한 주파수 청크로 공유 데이터 채널 및 공유제어채널에 의해 필수제어정보 등을 송신하면서, 동시에 전용의 주파수 대역으로 공유제어채널에 의해 필수제어정보 이외의 제어정보 등을 송신한다. 전송모드 3으로 데이터 전송을 수행하는 유저는, 전용의 주파수 대역으로 필수제어정보 이외의 제어정보를 송신한다. 이와 같이 하면, 기지국은 비교적 좁은 전용의 주파수 대역의 수신신호를 조사함으로써, 모든 유저에 관한 필수제어정보 이외의 제어정보를 취득할 수 있으며, 기지국에서의 신호처리의 간이화를 도모할 수 있다.

[0166] 도 19는 어느 통신 시스템에서 사용되는 주파수 대역을 나타낸다. 구체적인 수치에는 다르지만 도 12와 동일하게, 시스템에 부여된 주파수 대역(전 주파수 대역 또는 시스템 대역이라고도 언급된다)은, 복수의 시스템 주파수 블록을 포함하며, 이동단말은 시스템 주파수 블록에 포함되는 1 이상의 리소스 블록을 이용하여 통신을 수행할 수 있다. 도 19의 예에서는 시스템 대역은 10MHz이며, 시스템 주파수 블록은 5MHz이며, 시스템 대역에 2개의 시스템 주파수 블록이 포함되어 있다. 도시의 간명화를 위해 시스템 주파수 블록 2는 묘사되어 있지 않다. 리소스 블록은 1.25MHz이며, 1개의 시스템 주파수 블록은 4개의 리소스 블록을 포함한다. 2개의 시스템 주파수 블록 중 어느 것을 이동국이 사용할 수 있는지에 대해서는, 이동국의 통신가능한 대역폭 및 시스템에서 통신중인 유저 수 등에 의해 기지국에 의해 결정된다. 시스템 주파수 블록의 대역폭은, 시스템에서 통신을 수행할 가능성이 있는 모든 이동국이 통신가능한 대역으로서 설계된다. 바꿔 말하면, 시스템 주파수 블록의 대역폭은, 상정되는 최저 그레이트(lowest grade)의 단말에 대한 최대 송신대역으로서 결정된다. 따라서, 5MHz의 대역으로밖에 통신할 수 없는 단말은 어느 일방의 시스템 주파수 블록으로밖에 할당되지 않지만, 10MHz의 대역으로 통신가능한 단말은 쌍방의 시스템 주파수 블록을 사용할 수 있도록 대역이 할당되어도 좋다. 단말은 할당된 시스템 주파수 블록에 포함되는 1 이상의 리소스 블록을 이용하여 상향 파일럿 채널을 송신한다. 기지국은 상향 파일럿 채널의 수신 레벨에 기초하여, 단말이 공유 데이터 채널의 송신에 사용하는 1 이상의 리소스 블록이 무엇인지를 결정한다(스케줄링을 수행한다). 스케줄링의 내용(스케줄링 정보)은 하향 공유제어채널 또는 다른 채널로 단말에 통지된다. 단말은 할당된 리소스 블록을 이용하여 상향 공유 데이터 채널을 송신한다. 이 경우에, 상향 공유 데이터 채널에 부수하는 공유제어채널(필수제어정보를 포함하는 공유제어채널)도 같은 리소스 블록으로 송신된다. 상술한 바와 같이, 상향 공유제어채널에는, 필수제어정보 이외의 제어정보가 포함되는 일도 있다. 도 14 내지 도 18에서 설명된 바와 같이, 이와 같은 제어정보를 기지국에 송신하기 위한 리소스 블록이 무엇인지에 대해서도 기지국이 결정한다.

[0167] 도 20은 어느 유저가 공유제어채널을 송신하는 리소스 블록이 시간과 함께 변화하는 일 예를 도시한다. 도면 중에, 음영이 부여된 리소스 블록의 부분에서 그 유저의 상향 공유제어채널이 송신된다. 이 유저가 사용가능한 리소스 블록은, 우측 아래 방향으로 향하는 화살표로 표시되는 어느 주파수 홉핑 패턴(frequency hopping pattern)을 따르며, 홉핑 패턴의 내용은 기지국 및 이동국 간에 통신개시 전부터 기지(既知)여도 좋으며, 필요에 따라 기지국으로부터 이동국으로 통지되어도 좋다. 주파수 홉핑이 수행되므로, 특정의 리소스 블록만이 아니라, 다양한 리소스 블록이 사용되므로, 상향 공유제어채널의 평균적인 신호품질의 유지를 도모할 수 있다. 도시된 주파수 홉핑 패턴은 단순한 일 예에 지나지 않으며, 다양한 패턴이 채용되어도 좋다. 또한, 1종류만이 아니라 복수의 종류의 주파수 홉핑 패턴의 후보가 준비되고, 패턴이 적절하게 변경되어도 좋다.

[0168] 도시된 예에서는 시간순으로 3번째의 제 3 서브 프레임(단위 송신시간간격(TTI)으로서 언급되어도 좋다)을 제외하고, 이 유저는 필수제어정보 이외의 제어정보를 송신하고 있다. 제 3 서브 프레임에서는, 우단의 리소스 블록을 이용하여 상향 공유 데이터 채널이 송신되며, 이 리소스 블록에서 공유제어채널도 송신된다. 제 3 서브 프레임에서 주파수 홉핑 패턴과는 다른 리소스 블록이 사용되지만, 그와 같은 변경에 관한 정보는 기지국으로부터 공유제어채널로 통지된다.

[0169] 도 21도 어느 유저가 공유제어채널을 송신하는 리소스 블록이 시간과 같이 변화하는 일 예를 나타낸다. 도시된 예에서는, 도 15에서 설명된 바와 같이, 필수제어정보 이외의 제어정보만을 송신하는 복수의 유저가 같은 리소스 블록 및 같은 서브 프레임을 이용한다. 이 경우에도, 도시되어 있는 바와 같이 사용 가능한 리소스 블록이 주파수 홉핑 패턴에 따라서 변환하여도 좋다. 또한, 그 유저가, 어느 시점에서는 필수제어정보 이외의 제어정보만을 송신하고 있다고 하여도 이후에 상향 공유 데이터 채널의 리소스가 할당된 경우에는, 그 공유 데이터 채널

용의 리소스 블록에서 공유제어채널도 송신된다. 도 22에서는 제 2 및 제 3 서브 프레임에서, 상향 공유 데이터 채널이 송신되고, 그것에 부수하여 공유제어채널도 송신된다. 이 유저는, 다른 서브 프레임에서는 도 21과 동일하게 다른 유저(전송모드 3으로 통신하고 있는 유저)와 동일한 리소스 블록으로 공유제어채널을 송신한다.

[0170] 실시예 2

[0171] 도 23은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기의 개략 블록도를 나타낸다. 도시된 송신기는 도 1에 도시되는 송신기와 동일하지만, 설명 대상의 기능의 상위(相違)에 기인하여 도 1과는 다른 기능 블록도로 표현되어 있다. 따라서 도시된 송신기는 전형적으로는 이동국에 설치된다. 도 23에는 파일럿 채널 생성부(231), 충돌허용채널 생성부(232), 공유제어채널 생성부(233), 공유 데이터 채널 생성부(234), 다중부(235), 이산 푸리에 변환부(Discrete Fourier Transformation portion: DFT)(236), 맵핑부(237), 및 고속역푸리에 변환부(238)가 묘사되어 있다.

[0172] 파일럿 채널생성부(231)는 상향링크에서 사용될 파일럿 채널을 생성한다.

[0173] 공유제어채널 생성부(233)는 다양한 제어정보를 포함하여도 좋은 공유제어채널을 생성한다. 공유제어채널 생성부(233)에 대해서는 후에 도 25를 참조하면서 설명된다.

[0174] 공유 데이터 채널 생성부(234)는 상향 링크에서 송신되는 공유 데이터 채널이 생성된다.

[0175] 다중부(235)는 다양한 채널의 1 이상을 다중하여, 출력한다. 제 1 실시예에서 설명된 바와 같이 상향링크에서 다양한 채널 맵핑이 가능하다. 따라서, 도시된 모든 채널이 다중되는 것은 필수적인 것이 아니며, 필요에 따라서 1 이상의 채널이 다중된다. 도시된 예에서는 다중부(235)에서 시분할 다중화의 처리가 수행되며, 맵핑부(237)에서 주파수 성분으로의 할당처리가 수행된다. 이들 시분할 다중된 신호는, 기지국의 지시에 의해 스케줄링이 수행되므로, 충돌비허용 채널(non-contention-based channel)로 분류된다.

[0176] 한편, 충돌허용 채널 생성부(232)는 충돌허용 채널을 생성한다. 충돌허용 채널(contention-based channel)은 설명이 끝났으므로, 중복적인 설명은 생략된다.

[0177] 충돌비허용 채널과 충돌허용 채널은, 스위치에 의해 절체(switching)가 수행되어 어떠한 종별의 신호가 송신된다.

[0178] 이산 푸리에 변환부(DFT)(236)는 거기에 입력된 신호(도시된 예에서는 다중화 후의 신호)를 푸리에 변환한다. 신호처리의 이 단계에서는 신호는 이산적인 디지털 값이므로, 이산 푸리에 변환이 수행된다. 이에 의해, 시간순으로 배열되는 일련의 신호계열이 주파수 영역으로 표현된다.

[0179] 맵핑부(237)는 푸리에 변환 후의 각 신호성분을 주파수 영역 상의 소정의 서브 캐리어로 맵핑한다. 이것에 의해 예를 들면 로컬형 FDM이나 디스트리뷰트형 FDM이 수행된다.

[0180] 고속역푸리에 변환부(238)는 맵핑 후의 신호성분을 고속역푸리에 변환하고, 일련의 시간순으로 배열되는 신호계열을 출력한다.

[0181] 도 24는 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기의 개략 블록도를 나타낸다. 도시된 수신기는 도 2에 도시되는 수신기와 동일하지만, 설명대상 기능의 차이에 기인하여 일부가 다른 기능 블록도로 표현되어 있다. 따라서 도시된 수신기는 전형적으로는 기지국에 설치된다. 도 24에는 이산 푸리에 변환부(DFT)(241), 디맵핑부(242), 고속역푸리에 변환부(243) 및 분리부(244)가 묘사되어 있다.

[0182] 이산 푸리에 변환부(DFT)(241)는 거기에 입력된 신호(도시된 예에서는 수신신호)를 푸리에 변환한다. 이에 의해, 시간순으로 배열되는 일련의 신호계열이 주파수 영역으로 표현된다.

[0183] 디맵핑부(242)는 푸리에 변환 후의 신호로부터 소정의 서브 캐리어 성분을 추출한다. 이에 의해 예를 들면 로컬형 FDM이나 디스트리뷰트형 FDM으로 다중된 신호가 분리된다.

[0184] 고속역푸리에 변환부(243)는 분리 후의 신호성분을 고속역푸리에 변환하고, 일련의 시간순으로 배열되는 신호계열을 출력한다.

[0185] 분리부(244)는 1 이상의 채널을 분리(demultiplexing)하고, 출력한다. 도시된 예에서는 주파수 성분으로 맵핑된 신호가 디맵핑부(242)에서 맵핑 전의 신호로 복원되어, 시간다중된 신호의 분리는 분리부(244)에서 수행된다.

[0186] 도 23은 각 채널의 생성부에서 생성된 1 이상의 채널은 다중부(235)에서 시간다중되어(적절하게 절체되어), DFT(236)로 입력되고, 주파수 영역의 신호로 변환된다. 변환 후의 신호는 맵핑부(237)에 의해 적절하게 주파수

성분으로 맵핑되고, IFFT(238)로 입력되며, 시계열의 신호로 변환된다. 이 후, 도 1의 RF부(14)와 같은 처리요소를 경유하여 무선송신된다. 이 신호는 도 2 및 도 24의 수신기에서 수신된다. 수신신호는 DFT(241)로 입력되고, 주파수 영역의 신호로 변환된다. 변환된 신호는 주파수 성분으로 맵핑된 신호이지만, 디맵핑부(242)에 의해 맵핑 전의 신호로 분리된다. 분리된 신호는 IFFT(243)에서 시계열의 신호로 변환되며, 시간다중된 신호계열은 분리부(244)에서 적절하게 분리되며, 미도시된 처리요소에서 그 이상의 복조처리 등이 수행된다.

[0187] 도 25는 공유제어채널 생성부(233)의 상세도를 도시한다. 도 25에는 스위치(251, 252, 253), 변조 및 부호화부(255, 256, 257, 258) 및 다중부(259)가 묘사되어 있다. 각 스위치는 일방 단에 입력되어 있는 각 채널을, 공유제어채널에 관한 지시신호(미도시)에 따라서 타방 단에 부여한다. 지시신호의 내용은 공유제어채널을 어떻게 구성하는지, 즉 공유제어채널에 어떠한 제어정보가 포함되는지를 결정한다. 도시된 예에서는 공유제어채널에 포함될 가능성이 있는 제어정보로서, (1)필수제어정보, (2)하향채널의 수신인 정부(正否)-공정응답(ACK) 및 부정응답(NACK)-를 나타내는 정보, (3)스케줄링의 내용을 변경하기 위한 정보, 및 (4)하향 파일럿 채널의 수신품질을 나타내는 채널상태정보(CQI)가 도시되어 있다.

[0188] 변조 및 부호화부의 각각은 거기에 입력된 채널을, 지시된 변조방식으로 데이터 변조하고, 지시된 부호화 방식으로 채널 부호화한다. 각 채널에 사용되는 변조방식 및 부호화 방식은, 채널마다 달라도 좋으며, 2 이상의 채널로 같은 방식이 사용되어도 좋다. 변조방식 또는 부호화 방식은 고정적으로 불변으로 설정되어도 좋다.

[0189] 다중부(259)는 각 채널을 다중하고, 공유제어채널을 작성하고, 출력한다.

[0190] 종래의 공유제어채널의 전송에서는, 변조방식 및 부호화 방식이 고정되어, 송신전력제어를 제어함으로써 소요품질을 얻는 것이 의도되어 있다. 그러나 채널의 고품질화 및 리소스의 유효이용 등의 관점으로는, 공유제어채널의 전송에 관하여 그 이상의 링크 어댑테이션(link adaptation)을 수행하는 것이 바람직하다. 링크 어댑테이션을 수행하는 수법으로는 적응변조 부호화(Adaptive Modulation and Coding: AMC) 및 송신전력제어(Transmission Power Control: TPC) 제어를 들 수 있다.

[0191] 도 26은 적응변조 부호화(AMC) 제어의 원리를 나타내고, 채널상태의 양부(良否)에 따라서 변조방식 및 부호화 방식의 쌍방 또는 일방을 적응적으로 변경함으로써, 수신측에서의 소요품질을 달성하는 것이 의도된다. 보다 구체적으로는, 유저(이동국) 1, 2로부터의 송신전력이 같다고 하면, 기지국으로부터 먼 유저 1에 대한 채널상태는 나쁜 것(CQI가 나쁜 것)이 예상되므로, 변조다치수는 작게 그리고/또는 채널 부호화율도 작게 설정된다. 도시된 예에서는 유저 1에 대한 변조방식에 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)가 사용되며, 1 심볼 당 2 비트의 정보가 전송된다. 이것에 대하여 기지국에 근접한 유저 2에 대해서는 채널상태가 좋은 것(CQI가 좋은 것)이 예상되며, 변조다치수는 크게 그리고/또는 채널 부호화율도 크게 설정된다. 도시된 예에서는 유저 2에 대한 변조방식으로 16QAM(Quadrature Amplitude Modulation)이 사용되고, 1 심볼 당 4 비트의 정보가 전송된다. 이것에 의해 채널상태가 나쁜 유저에 대해서는 신뢰도를 높임으로써 소요품질이 달성되고, 채널상태가 좋은 유저에 대해서는 소요품질을 유지하면서 쓰루풋을 향상시킬 수 있다. 변조방식 및 부호화 방식의 조합이 사전에 복수 개 준비되고, 조합을 나타내는 정보(Modulation and Coding Scheme(MCS) 번호)를 통신함으로써 송신제어 비트 수를 절약할 수 있다. 도 27에는 그와 같은 조합의 일 예가 도시되어 있다. 이와 같은 MCS 번호는 공유 데이터 채널에 사용되는 것과 공통이어도 좋으며, 공유제어채널용으로 별도 준비되어도 좋으며, 공유 데이터 채널에 준비되어 있는 것의 일부가 사용되어도 좋다. 공유제어채널의 전송은 공유 데이터 채널만큼의 고속화는 요구되지 않기 때문이다. 적응변조 부호화 제어에서는 수신한 채널을 복조할 때, 그 채널에 시행된 변조방식, 부호화방식, 심볼 수 등의 정보가 필요하므로, 어떠한 수단으로도 그 정보가 수신측에 통지되는 것을 요구한다. 또한, 채널상태의 양부(良否)에 따라서 1 심볼 당 전송가능한 비트 수가 다르므로, 채널상태가 좋으면 적은 심볼 수로 정보를 전송할 수 있는 반면, 그렇지 않으면 많은 심볼 수를 필요로 한다. 공유 데이터 채널의 경우와는 다르게, 공유제어채널에 사용되는 MCS는, 송신에 필요로 하는 제어비트 수에 따라서 결정되어도 좋다. 즉, 많은 제어비트 수를 전송하지 않으면 안되는 경우에는 큰 MCS 번호(변조다치수가 크고, 채널부호화율도 큰)가 사용되어도 좋다. 또한, 적은 제어비트 수밖에 전송하지 않아도 좋은 경우에는 작은 MCS 번호(변조다치수가 작고, 채널 부호화율도 작은)가 사용되어도 좋다.

[0192] 도 28은 상향링크의 프레임 구성예를 도시한다. 공유제어채널, 파일럿 채널 및 공유 데이터 채널이 시분할 다중화(TDM) 방식으로 다중되고 있다. 공유제어채널은, 주로 공유 데이터 채널의 복조에 사용되는 정보를 포함하고, L1L2 시그널링 제어채널이라고도 불리운다. (A)로 도시된 상황에서는, 상향링크의 채널상태가 양호하며, 공유제어채널에 비교적 큰 값의 MCS 번호가 사용된다. 이 때문에, L1L2 시그널링 제어채널이 점하는 기간이 비교적 짧다. (B)로 도시된 상황에서는, 상향링크의 채널상태는, 스케줄링으로 리소스 할당이 이루어지는 정도에는 양호

하지만, (A)와 비교하면 좋지 않다. 이 경우는 공유제어채널에 비교적 작은 값의 MCS 번호가 사용된다. 이 때문에 L1L2 시그널링 제어채널이 점하는 기간이 비교적 길다. 상술한 바와 같이 채널상태의 양부(良否)뿐만 아니라, 전송되는 제어비트 수의 다소에 의존하여 MCS 번호가 변경되어도 좋다. 예를 들면 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 방식이 사용되는 경우에, 안테나마다 전송내용이 달라도 좋다. 따라서 공유제어채널에 사용되는 제어비트 수는, 단말마다 다른 것뿐만 아니라, 사용되는 안테나 수 등에 따라서도 다를지도 모른다. 이 경우에, 공유제어채널로 전송하지 않으면 안되는 제어비트 수가 많은 경우에는 큰 MCS 번호가 사용되고(A), 이것이 적은 경우에는 작은 MCS 번호가 사용되어도 좋다(B).

[0193] 도 29는 송신전력제어가 수행되는 모습을 나타내고, 상향링크 채널의 송신전력을 제어함으로써 수신측에서 소요 품질을 달성하는 것이 의도된다. 보다 구체적으로는 기지국으로부터 먼 유저 1에 대한 채널상태는 나쁠 것이 예상되므로, 큰 송신전력으로 하향링크채널이 송신된다. 반대로, 기지국에 가까운 유저 2에 대해서는 채널상태가 좋은 것이 예상된다. 이 경우에, 유저 2로부터의 상향링크채널의 송신전력이 크다고 한다면, 유저 2로부터의 수신신호품질은 좋을지 모르지만, 다른 유저로부터의 신호에는 큰 간섭이 미치고만다. 유저 2의 채널상태는 좋으므로, 송신전력은 작아도 소요품질을 확보할 수 있다. 따라서 이 경우는 비교적 작은 송신전력으로 상향링크채널이 송신된다. 송신전력제어가 단독으로 수행되는 경우에는 변조방식 및 채널부호화 방식은 일정하게 유지되고, 송신측 및 수신측에서 기지의 조합이 사용된다. 따라서, 송신전력제어 하에 채널을 복조함에, 변조방식 등이 별도 통지되는 일은 불필요하다.

[0194] 도 30은 송신전력제어법의 일 예를 도시하는 플로우차트(flowchart)이다. 이 수법은 오픈 루프의 송신전력제어(open-loop transmission power control)라고도 불리고 있다(여기서는 편의상 「오픈 루프의 TPC」로 언급된다). 이 수법으로는 기지국이 이동국에 대하여 하향 파일럿 채널을 송신하고 있다. 이동국은 하향 파일럿 채널을 일정 기간에 걸쳐서 수신하고, 평균적인 패스로스(path-loss) 또는 전파손실(L)을 산출한다. 전파손실(L)은, 주로 거리변동이나 쉐도잉(shadowing)에 의해 결정되며, 적절한 시간에 걸쳐서 평균화되면, 상향링크 및 하향링크에서 크게 다르지 않는 것이 일반적이다. 예를 들면 1 이상의 프레임에 미치는 기간과 같은 비교적 긴 시간에 걸쳐서 수신품질을 평균화함으로써, 페이딩(fading)과 같은 순시(瞬時)변동의 영향은 제거된다. 이동국은 전파손실(L)을 이용하여 상향링크의 송신전력을 추정하고, 그 전력으로 공유제어채널을 송신한다. 전파손실(L)은 기지국에서의 송신전력(P_t)과 이동국에서의 수신전력(P_r)과의 차분으로 표현된다. 기지국으로부터 알려져 있는 알람채널(broadcast channel)에는, 기지국에서의 송신전력(P_t), 상향의 간섭전력(I_0) 및 목표품질(SIR_t)가 포함되어 있어도 좋다.

[0195] 도 31은 송신전력제어법의 다른 예를 나타내는 플로우차트이다. 이 수법은 편의상 「CQI 베이스의 TPC」라 불린다. 먼저 이동국은 기지국에 상향 파일럿 채널을 송신하고, 기지국은 상향 파일럿 채널의 수신레벨에 기초하여 CQI를 측정한다. 기지국은, 도 27에 도시된 바와 같은 테이블을 참조하고, CQI의 양부(良否)에 기초하여, 상향 공유 데이터 채널에 사용될 MCS 번호를 결정한다. 공유 데이터 채널의 MCS 번호와 공유제어채널에 적용하는 송신전력의 대응관계는, 기지국 및 이동국에서 기지이다. 결정된 내용은 하향 공유제어채널로, 상술한 MCS 번호가 이동국에 통지된다. 이후 이동국은 통지된 MCS 번호에 따라서 공유제어채널에 대응하는 송신전력을 도출하고, 공유 데이터 채널 및 공유제어채널 쌍방을 기지국에 송신한다.

[0196] 도 32는 제어정보 및 송신전력제어법의 조합 예를 나타낸다. 상술한 바와 같이 공유제어채널은, 필수제어정보 및 필수제어정보 이외의 제어정보를 포함하여도 좋다. 필수제어정보는 상향 공유 데이터 채널에 사용되는 MCS 등을 나타내는 정보를 포함하고, 이 MCS 등은 미리 기지국으로부터 이동국으로 통지된다. 상술한 바와 같이 공유제어채널의 송신전력과 공유 데이터 채널의 MCS 번호의 대응관계는 사전에 설정 가능하다. 따라서 이동국은 통지된 MCS 번호로부터 상향 공유제어채널의 송신전력을 도출할 수 있으므로, 상향 공유제어채널의 송신전력을 제어하기 위한 제어비트는, 하향 공유제어채널에 포함되지 않아도 좋다(불필요하다). 필수제어정보는 그것이 적절히 수신되지 않으면 공유 데이터 채널의 복조는 불가능하므로, 필수제어정보를 포함하는 공유제어채널은 고품질로 전송되어야 한다. 따라서, 오픈 루프의 TPC보다 고정밀도의 CQI 베이스의 TPC를 수행하는 것이 바람직하다.

[0197] 이에 대해, 필수제어정보 이외의 제어정보는, 필수제어정보와 동일한 정도 또는 그것 이하의 품질인 것이 허용된다. 이 때문에, CQI 베이스의 TPC 또는 오픈 루프의 TPC가 수행되어도 좋다. 단, CQI 베이스의 TPC가 수행되는 경우에는, 상향 공유제어채널의 송신전력을 제어하기 위한 정보가, 하향 공유제어채널에 포함되는 것을 요구한다.

[0198] 한편, 공유 데이터 채널에 수행되는 통상의 AMC 제어에서는 송신전력은 일정하게 유지되고, 채널상태에 상응하

는 변조방식 및 부호화 방식의 조합(MCS)으로 통신을 수행함으로써, 신호품질을 확보하는 것이 의도되어 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 공유제어채널에 대해서도 AMC 제어가 수행된다. 공유제어채널은 공유 데이터 채널에 비교하여 높은 쓰루풋화의 요청은 적지만, AMC 제어의 적용에 의해, 채널상태에 따라 적절한 MCS를 선택하는 것에 의해, 공유제어채널의 고품질화를 도모할 수 있다.

[0199] 도 33a는 상향 공유제어채널(특히, L1/L2 시그널링 채널)의 전송방식을 결정하기 위한 동작 예를 나타낸다. 상술한 바와 같이 공유 데이터 채널에 대해서는 TTI마다 스케줄링이 이루어지고, 그 시점에서 적절한 MCS 및/또는 송신전력이 선택된다. 선택된 MCS가 무엇인지는 L1/L2 시그널링 채널로 이동국에 통지된다. MCS와 송신전력과의 대응관계는 이동국에서 기지국이다. 따라서 이동국은 지시된 MCS로 공유 데이터 채널을 데이터 변조 및 채널 부호화하고, 적절한 송신전력으로 송신한다. L1/L2 시그널링에 사용되는 MCS 및 송신전력은 일정한 것으로 고정되어 있어도 좋다. 그러나 전송품질의 향상을 도모하는 관점에서는, 공유제어채널의 MCS 및 송신전력도 통신상황에 따라서 어느 정도는 변화시키는 것이 바람직하다. 이와 같은 관점에서 이하에 도시되는 동작 예가 수행되어도 좋다.

[0200] 우선 이동국은 기지국에 파일럿 채널을 송신한다. 일반적으로는 파일럿 채널은 상향링크에서 정기적으로 전송되고 있다. 파일럿 채널을 수신한 기지국은, 상향링크의 채널상태를 측정하고, 채널품질정보(CQI)를 도출한다.

[0201] 기지국은, 채널품질정보(CQI)에 기초하여, 상향 공유제어채널에 관한 무선 파라미터를 도출한다. 이 무선 파라미터에는, 변조방식 및 채널 부호화율의 조합을 나타내는 정보(MCS), 상향 공유제어채널을 전송하는 기간(T_{LIL2}) 및 송신전력(P_{TX}) 등이 포함되어도 좋다. 각종의 파라미터는 예를 들면 테이블 형식으로 어떠한 기억장치에 저장되어 있어도 좋다. 채널품질정보(CQI), 변조 및 부호화율 정보(MCS), 전송기간(T_{LIL2}) 및 송신전력(P_{TX})는 서로 관련지어져 있으며, 적어도 채널품질정보(CQI)로부터 다른 파라미터가 명백하게 도출된다. 일반적으로, 양호하지 않은 채널품질(CQI)은, 전송비트 수가 적은 MCS, 긴 전송기간(T_{LIL2}) 및 큰 송신전력(P_{TX})에 관련지어진다. 반대로, 양호한 채널품질(CQI)은, 전송비트 수가 많은 MCS, 짧은 전송기간(T_{LIL2}) 및 작은 송신전력(P_{TX})에 관련지어진다. 도 33b는 무선 파라미터의 대응관계의 일 예를 도시한다. 도시된 예에서는, 채널품질정보(CQI), 변조 및 부호화율 정보(MCS) 및 전송기간(T_{LIL2})이 서로 관련지어져 있다. 프레임 구성을 가능한 한 변경하지 않는 등의 관점에서, 전송기간(T_{LIL2})의 변경은 수신품질이 최악의 경우로 한정되어 있다. 무선 파라미터의 조합 후보 수는 적절한 어떠한 수가 사용되어도 좋다. 단, 순시 페이딩(instantaneous fading)을 보상하는 정도로 많은 후보 수를 준비하는 것은 요구되지 않으며, 평균적인 페이딩 또는 패스로스(path-loss)(거리변동, 궤도잉 등)를 보상할 수 있는 정도로 후보 수는 적어도 좋다.

[0202] 기지국이 각종의 무선 파라미터를 결정하면, 상향 공유제어채널에 관한 전송방식이 결정된다. 예를 들면 채널상태가 좋은 유저에 대하여 도 28a에 도시된 바와 같은 프레임 구성이 채용되며, 반대로 채널상태가 나쁜 유저에 대하여는 도 28b에 도시된 바와 같은 프레임 구성이 채용된다. 결정된 무선 파라미터를 나타내는 정보는, 공유제어채널로 이동국에 통지된다. 무선 파라미터를 나타내는 정보는, 상기의 파라미터 전부를 개개로 표현하여도 표현하지 않아도 좋다. 예를 들면, 기지국 및 이동국에서 무선 파라미터 용의 테이블이 공통으로 사용된다면, 이동국으로 MCS 만이 통지되고, 이동국은 그 MCS로부터 다른 파라미터를 도출할 수 있다. 혹은 기지국에서 측정된 CQI가 이동국으로 통지되어도 좋다. 어느 경우든, 기지국에서 결정된 무선 파라미터를 이동국에서 적절하게 알 수 있다면 좋다. 본 실시예에서는 상향 파일럿 채널의 수신품질(CQI)로부터 결정된 MCS가, 이동국에 통지된다.

[0203] 이동국은 통지된 지시내용에 따라서 각종의 무선 파라미터를 설정한다. 보다 구체적으로는 MCS는 도 23의 공유제어채널 생성부(233)(도 25의 적응변조 및 채널 부호화부(255-258))에서 설정된다. 공유제어채널의 전송기간(T_{LIL2})은 도 23의 다중부(235)에서 조정된다. 또한, 송신전력은, 도 25의 다중부(259)로부터 전력조정이 끝난 신호가 출력되도록, 적응변조 및 채널 부호화부(255-258) 및/또는 다중부(259)에서 조정된다.

[0204] 이후, 적절하게 조정된 무선 파라미터로 상향 공유제어채널이 전송된다.

[0205] 한편, 상향 공유제어채널을 기지국이 적절하게 수신하는 관점에서는, 상향 공유제어채널의 송신전력이 어느 정도인지를 기지국은 알지 못해도 좋다. 큰 송신전력으로 송신될수록 수신품질이 높아지는데 지나지 않기 때문이다. 따라서, 공유제어채널의 송신전력이 얼마만큼인지 또는 어떻게 변화하는지를 나타내는 정보는 기지국 및 이동국 간에 일일이 전송되지 않아도 좋다. 이에 대해, 공유제어채널의 MCS나 전송기간(T_{LIL2})에 대해서는, 이들이 미

지(未知)라면, 적절하게 수신할 수 없다. 따라서, MCS 등의 무선 파라미터가 무엇인지를 나타내는 정보는 변경이 이루어질 때마다 어떠한 시그널링 채널로 기지국 및 이동국 간에 전송될 필요가 있다. 또는, 수신기에 있어서 모든 후보를 복조하고, 오류검출 복호 등에 의해 바르게 수신되었는지를 확인하는 블라인드 검출(blind detection)을 수행하는 것을 필요로 한다. 이 시그널링 채널이 빈번하게 전송되면 신호처리수준의 번잡화를 초래할 뿐 아니라 무선 리소스를 많이 소비해버리는 일이 우려된다. 이 때문에, 도 33a에 도시된 바와 같은 공통 제어채널 자체의 MCS 등의 조정은 비교적 긴 주기로 조정되며, 예를 들면 L3 시그널링 채널로서 전송되어도 좋다. 이에 대해, 공유 데이터 채널 및 공유제어채널의 송신전력은 도 31에 도시된 바와 같은 CQI 베이스의 TPC에 의해 비교적 짧은 주기로 빈번하게 갱신된다.

[0206] 상술한 바와 같이 상향 공유제어채널의 변조방식 및 부호화 방식(MCS), 송신기간(T_{LIL2}) 및 송신전력(P_{TX}) 중 1 이상을 적절하게 조정함으로써, 상향 공유제어채널의 고품질화를 도모할 수 있다.

[0207] 실시예 3

[0208] 이동국 및 기지국은 단일의 또는 복수의 안테나를 이용하여 통신을 수행하여도 좋으며, 멀티 안테나 시스템-특히 MIMO 방식-을 구성하여도 좋다. 이 경우에, 상향 공유제어채널의 전송도 하나 또는 복수의 안테나로부터 송신되어도 좋다. 전자의 경우는, 이동국에 구비되는 복수의 안테나 중의 1개로부터 공유제어채널이 송신된다. MIMO 방식에서의 송신방법에는 대체적으로 MIMO 다중방식 및 MIMO 다이버시티 방식이 있다. MIMO 다중방식에서는 각 안테나로부터 다른 신호가 동일 주파수 및 동일 시간으로 송신되고, 이것은 높은 쓰루풋화를 도모하는 관점에서 바람직하다. 그러나 공유 데이터 채널이 전송되지 않는 경우나, 그것이 MIMO 다이버시티 방식으로 전송되는 경우에, 공유제어채널이 MIMO 다중방식으로 전송되는 것은 바람직하지 않으며, 그 실익이 부족하다. 따라서 공유제어채널이 MIMO 다중방식으로 송신되는 것은, 부수하는 대상의 공유 데이터 채널이 MIMO 다중방식으로 송신되는 경우이다. 또한, 공유 데이터 채널이 MIMO 다중방식으로 고속으로 전송되는 한편, 그것에 부수하는 공유제어채널은 MIMO 다이버시티 방식으로 전송되는 경우가 있다.

[0209] MIMO 다이버시티법에는 몇 개의 종류가 있는데, 예를 들면 시간절체송신 다이버시티법(Time Switched Transmit Diversity:TSTD), 지연 다이버시티법(Delay Diversity) 및 시공간 블록 부호화법(Spaced Time Block Coding:STBC) 등이 있다. TSTD에서는 순시적으로는 1개의 안테나로부터 신호가 송신되고, 신호를 송신하는 안테나가 시간경과와 함께 변화한다. 지연 다이버시티법에서는 신호의 송신 타이밍이 안테나마다 의도적으로 변화되고, 다양한 지연패스(delay path)가 수신측에서 합성된다. STBC에서는 복수의 심볼의 어느 1조를, 순서변경, 극성변경 및/또는 공역복소수(complex conjugate number)화에 의해 다른 심볼의 조로 변환하고, 어느 안테나로 어느 조의 심볼을 송신하고, 다른 안테나로 다른 조의 심볼을 송신한다. 어느 경우든, MIMO 다이버시티법에서는 쓰루풋은 1 안테나의 경우와 동일 정도이지만, 데이터 전송의 신뢰성을 높일 수 있다. 이에 대해 MIMO 다중법은 높은 쓰루풋화를 도모할 수 있다. MIMO 다이버시티법 중에서도 TSTD는 순시적으로는 1 안테나 송신과 같으므로, 다른 수법과 비교하여, 송신되는 총 정보량 및 수신측에서의 처리부담이 적어도 된다.

[0210] 기지국 및 이동국에서 MIMO 방식의 시스템이 구성되는 경우에, 이동국은 기지국의 송신 안테나마다 피드백 신호를 송신할 필요가 있다. 피드백 신호에는 예를 들면 하향채널의 수신인 정부(正否)를 나타내는 정보(ACK/NACK), 하향 파일럿 채널의 수신레벨에 의한 채널상태정보(CQI) 등이 포함되어 좋다. 이들은, 필수제어정보 이외의 제어정보로서 이전에 설명된 것과 동일하다. 기지국은 송신 안테나마다 되돌아간 피드백 신호에 기초하여, 하향링크의 채널상태를 안테나마다 조사할 수 있다. 이 경우에 있어서, 기지국의 송신 안테나마다 준비된 복수의 피드백 신호가, 하나의 서브 프레임 또는 단위 송신시간간격(TTI) 내에서 송신되어도 좋다(도 34a 참조). 이와 같이 하면 제어지연은 송신 안테나 수에 상관없이, 제어지연을 짧게 할 수 있다. 단, 안테나 수가 늘어남에 따라 서브 프레임당 필요로 하는 제어비트 수가 증가해버린다. 혹은, 1개의 안테나에 관한 피드백 신호가 1개의 서브 프레임에서 송신되어도 좋다(도 34b 참조). 이와 같이 하면, 서브 프레임당 필요로 하는 제어비트 수는 일정하게 유지되고, 송신 안테나 수에 상관없이 송신 프레임 구성을 같게 유지할 수 있다. 단, 제어지연이 커질 수 있으므로, 송신 안테나당 피드백 신호수를 감소시키는 것이 바람직하다. 예를 들면 2 안테나의 경우에, (A)의 수법에 있어서의 피드백 신호의 보고 빈도는 1 서브 프레임당 1회이지만, (B)의 수법의 경우에는 그것이 1 서브 프레임당 0.5회로 조정되는 것이 바람직하다.

[0211] 설명의 편의상, 본 발명이 몇 개의 실시예로 나누어서 설명되어 왔지만, 각 실시예의 구분은 본 발명의 본질적인 것이 아니며, 1 이상의 실시예가 필요에 따라서 사용되어도 좋다.

[0212] 본 국제출원은 2005년 6월 14일 출원된 일본국 특허출원 제 2005-174397호, 2005년 10월 31일 출원된 일본국 특허출원 제 2005-317568호, 2006년 1월 17일 출원된 일본국 특허출원 제 2006-9301호, 2006년 2월 8일 출원된

일본국 특허출원 제 2006-31751호, 및 2006년 5월 1일 출원된 일본국 특허출원 제 2006-127988호에 기초하는 우선권을 주장하는 것으로, 이들의 전 내용이 본 국제출원에 수용된다.

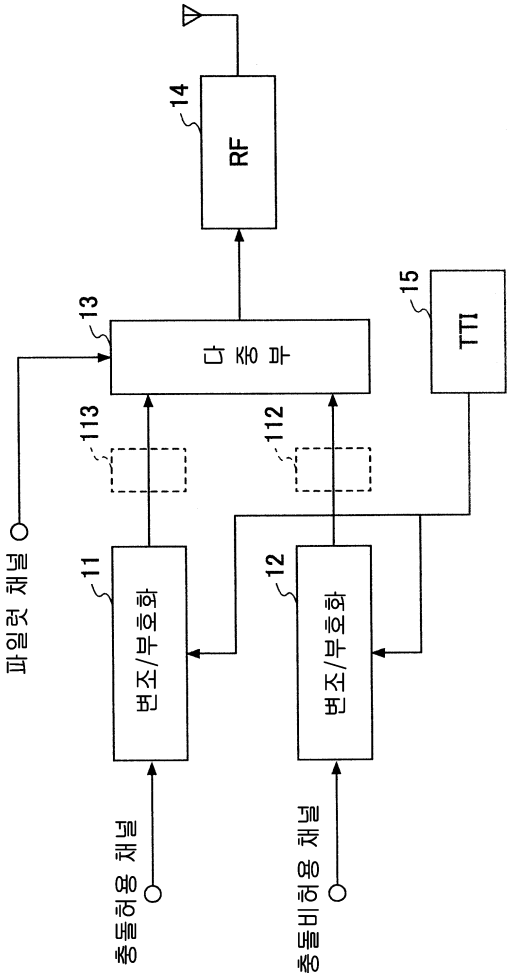
도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기의 개략 블록도를 나타낸다.
- [0012] 도 2는, 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기의 개략 블록도를 나타낸다.
- [0013] 도 3은, VSCRF-CDMA방식의 송신기에 사용되는 확산부의 블록도이다.
- [0014] 도 4는, VSCRF-CDMA방식의 수신기에 사용되는 역확산부의 블록도이다.
- [0015] 도 5는, VSCRF-CDMA방식의 동작원리의 설명도이다.
- [0016] 도 6은, 충돌허용 채널 및 충돌비허용 채널의 다중화의 예를 도시한 도면이다.
- [0017] 도 7은, 고속 액세스 채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0018] 도 8은, 예약채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0019] 도 9는, 상향동기채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0020] 도 10은, 파일럿 채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0021] 도 11은, 파일럿 채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0022] 도 12는, 각종의 채널의 맵핑 예를 도시한 도면이다.
- [0023] 도 13a는, 파일럿 채널 및 공유제어채널의 다중화의 예를 도시한 도면이다.
- [0024] 도 13b는, 복수의 유저의 상향 공유제어채널을 로컬형(localized) FDMA 및 CDMA 방식으로 다중하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0025] 도 13c는, 복수의 유저의 상향 공유제어채널을 디스트리뷰트형(distributed) FDMA 및 CDMA 방식으로 다중하는 방법을 도시한 도면이다.
- [0026] 도 14는, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예를 도시한 도면(그 1)이다.
- [0027] 도 15는, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예를 도시한 도면(그 2)이다.
- [0028] 도 16은, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예를 도시한 도면(그 3)이다.
- [0029] 도 17은, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예를 도시한 도면(그 4)이다.
- [0030] 도 18은, 공유제어채널의 종별에 따른 채널의 맵핑 예를 도시한 도면(그 5)이다.
- [0031] 도 19는, 시스템에서 사용되는 대역의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0032] 도 20은, 시스템에서 사용되는 대역의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0033] 도 21은, 시스템에서 사용되는 대역의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0034] 도 22는, 시스템에서 사용되는 대역의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0035] 도 23은, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신기의 개략 블록도를 나타낸다.
- [0036] 도 24는, 본 발명의 일 실시예에 따른 수신기의 개략 블록도를 나타낸다.
- [0037] 도 25는, 공유제어채널 생성부의 상세도를 나타낸다.
- [0038] 도 26은, AMC 제어가 수행되는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0039] 도 27은, MCS 번호 및 송신전력의 대응관계를 나타내는 도면이다.
- [0040] 도 28은, 상향링크의 프레임 구성 예를 도시한 도면이다.
- [0041] 도 29는, TPC가 수행되는 방법을 나타내는 도면이다.

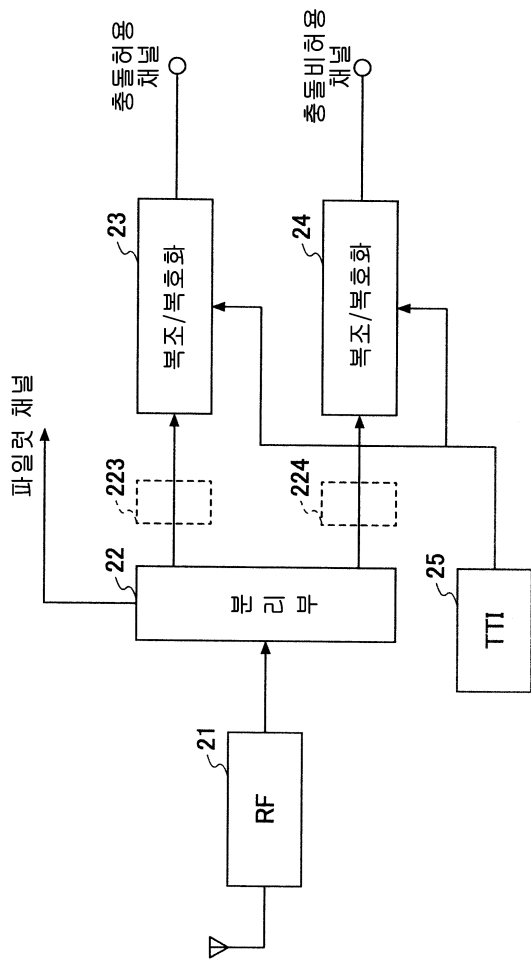
- [0042] 도 30은, 오픈 루프의 TPC를 나타내는 도면이다.
- [0043] 도 31은, CQI 베이스의 TPC를 나타내는 도면이다.
- [0044] 도 32는, 제어정보 및 송신전력 제어방법의 조합 예를 도시한 도면이다.
- [0045] 도 33a는, 상향 공유제어채널의 MCS 및 프레임 구성을 결정하기 위한 플로우차트를 나타낸다.
- [0046] 도 33b는, 무선 파라미터의 대응관계의 일 예를 도시한 도면이다.
- [0047] 도 34는, 각 송신 안테나에 관한 공유제어채널의 송신방법 예를 도시한 도면이다.
- [0048] 부호의 설명
- [0049] 11, 12: 변조 및 부호화부(modulation and coding portion)
- [0050] 13: 다중부(multiplexing portion)
- [0051] 14: 무선부(radio transmission portion)
- [0052] 15: TTI 제어부(TTI control portion)
- [0053] 113, 115: 확산부(spreading portion)
- [0054] 21: 무선부(radiation transmission portion)
- [0055] 22: 분리부(demultiplexing portion)
- [0056] 23, 24: 복조 및 복호화부(demodulation and decoding portion)
- [0057] 25: TTI 제어부(TTI control portion)
- [0058] 223, 224: 역확산부(despreading portion)
- [0059] 1602: 부호 승산부(code multiplying portion)
- [0060] 1604: 반복 합성부(repetitive combining portion)
- [0061] 1606: 이상부(phase shift portion)
- [0062] 1702: 이상부(phase shift portion)
- [0063] 1704: 반복합성부(repetitive combining portion)
- [0064] 1706: 역확산부(despreading portion)
- [0065] 231: 파일럿 채널 생성부(pilot channel generation portion)
- [0066] 232: 충돌허용 채널 생성부(contention-based channel generation portion)
- [0067] 233: 공유제어채널 생성부(shared control channel generation portion)
- [0068] 234: 공유 데이터 채널 생성부(shared data channel generation portion)
- [0069] 236, 241: 이산 푸리에 변환부(Discrete Fourier Transformation portion)
- [0070] 237, 242: 맵핑부(mapping portion)
- [0071] 238, 243: 고속 역푸리에 변환부(Inverse Fast Fourier transformation portion)
- [0072] 244: 분리부
- [0073] 251~253: 스위치(switch)
- [0074] 255~258: 변조 및 부호화부(modulation and coding portion)
- [0075] 259: 다중부(multiplexing portion)

도면

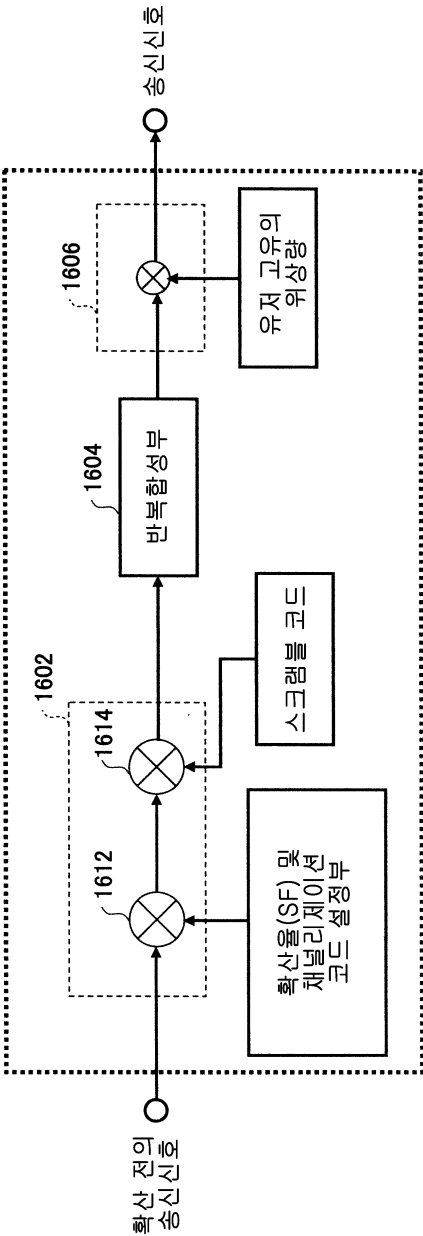
도면1



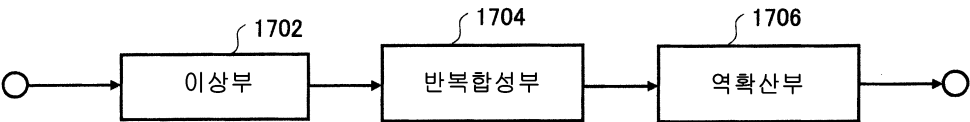
도면2



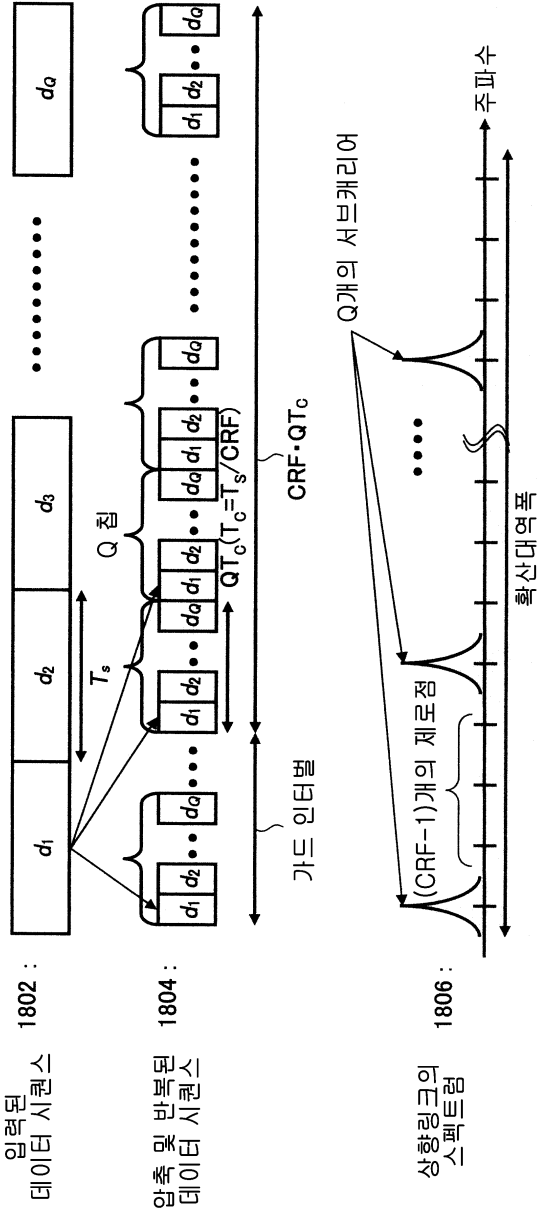
도면3



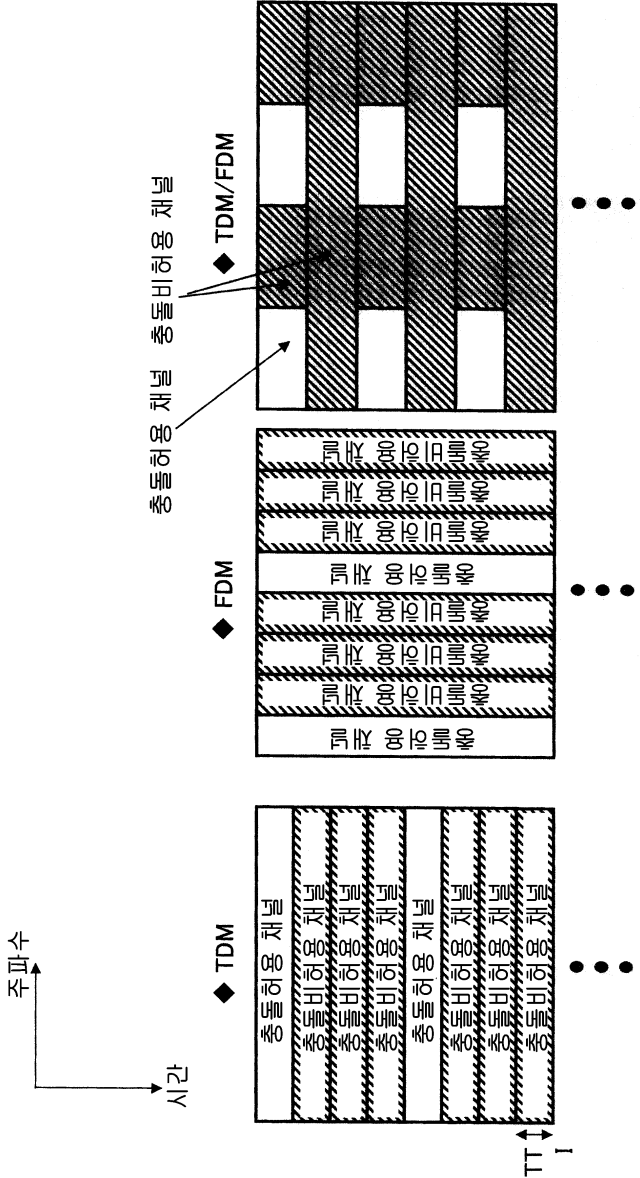
도면4



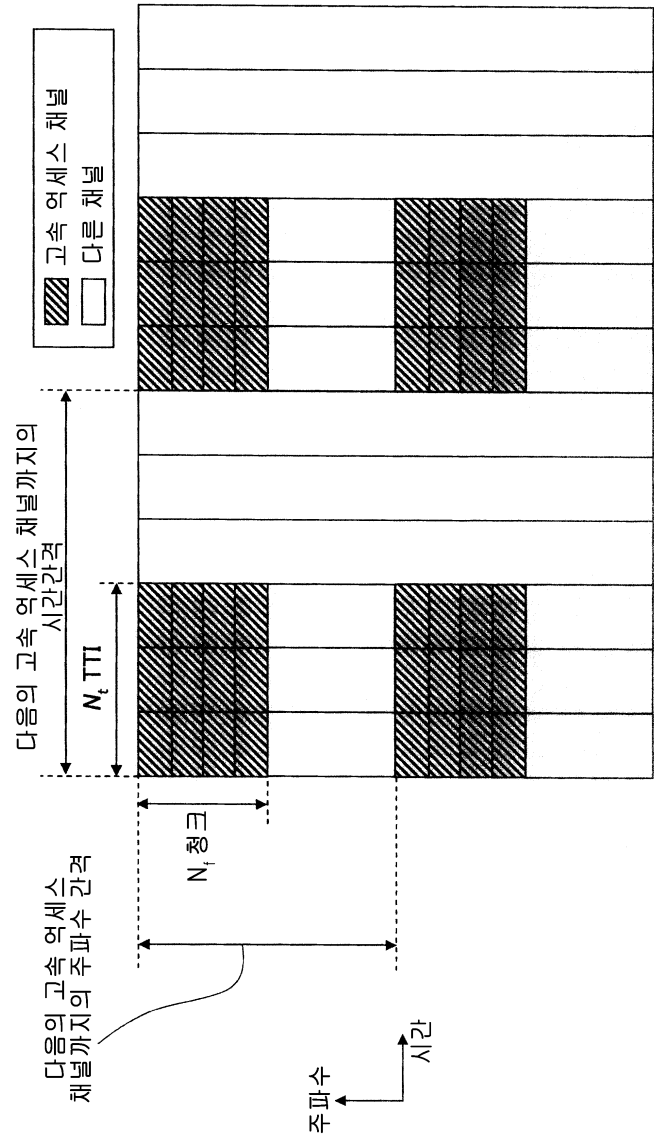
도면5



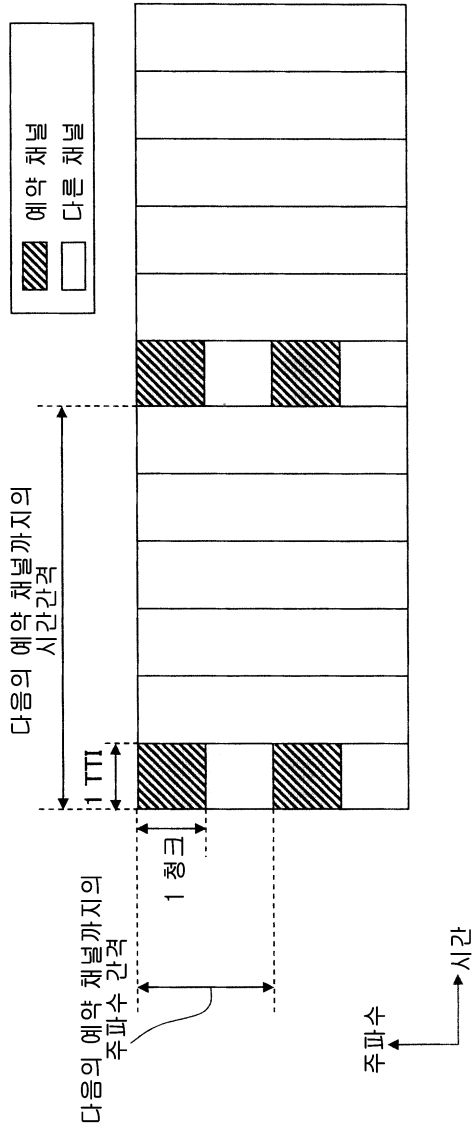
도면6



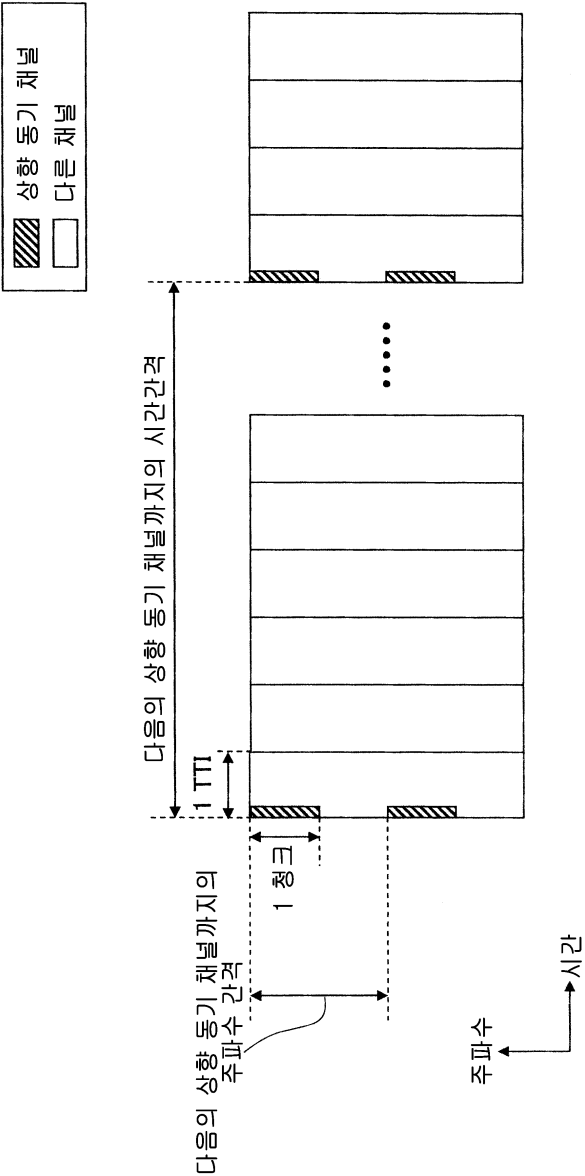
도면7



도면8



도면9



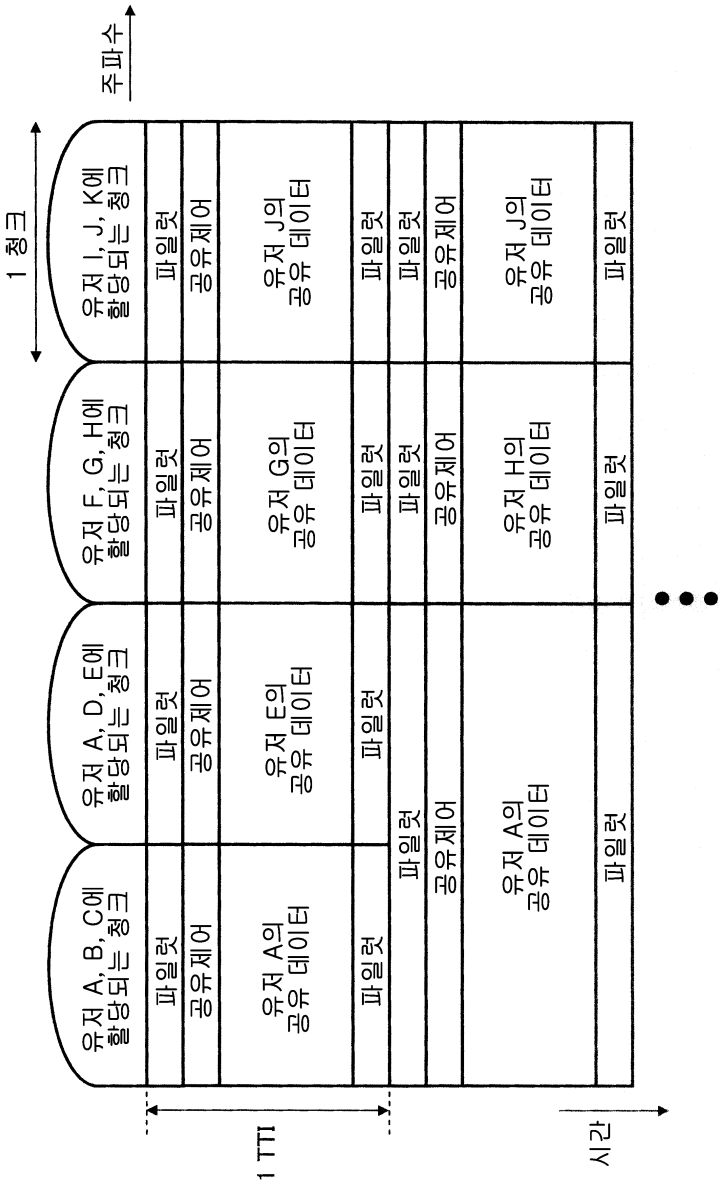
도면10



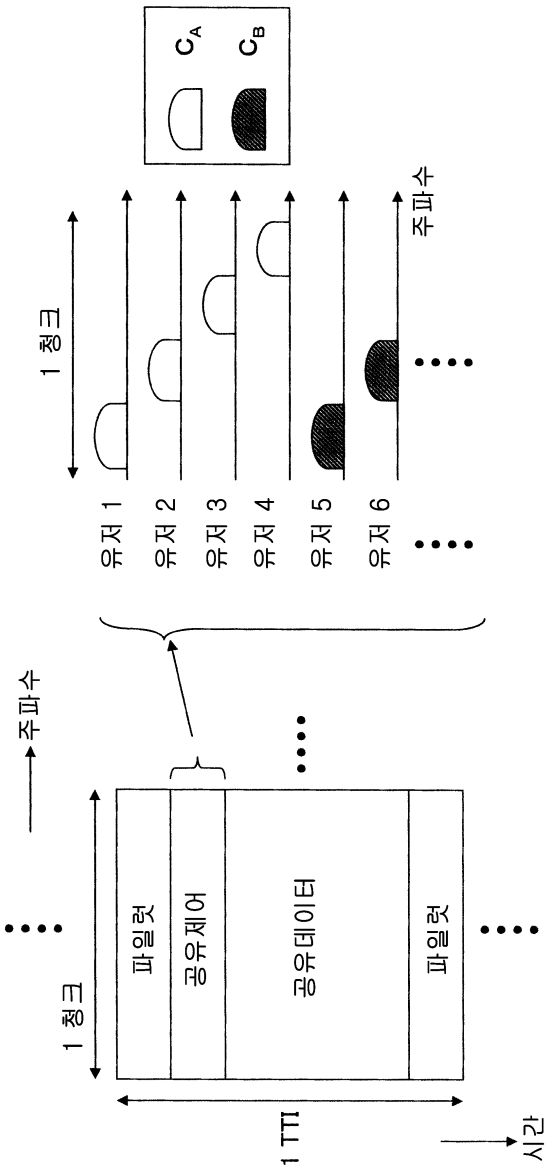
도면11



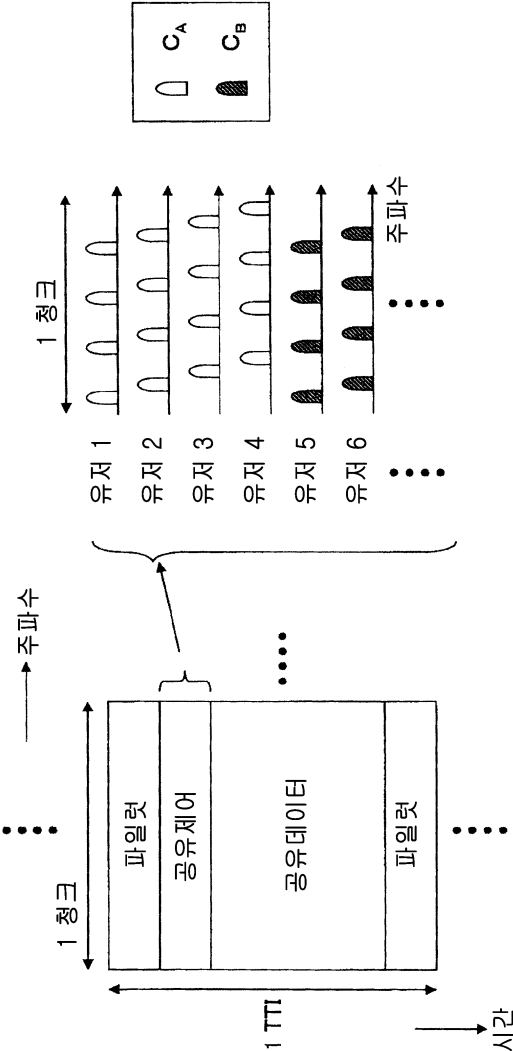
도면12



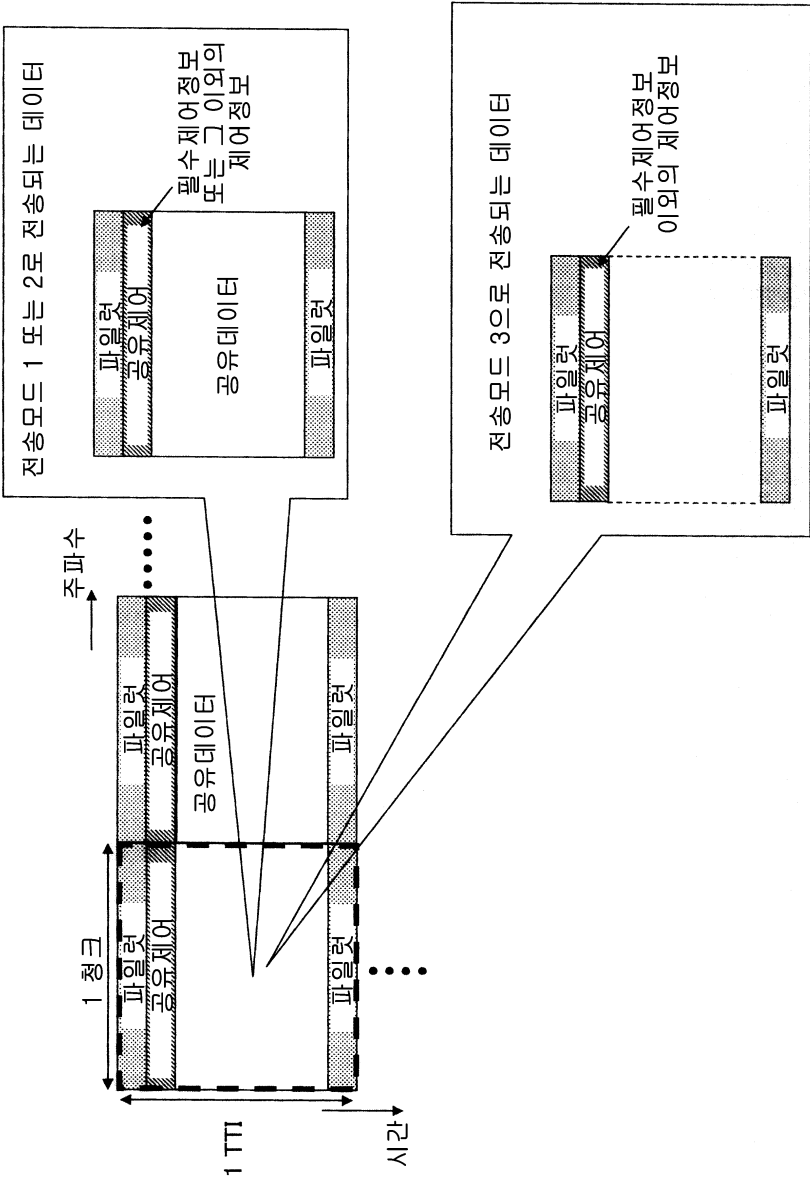
도면13b



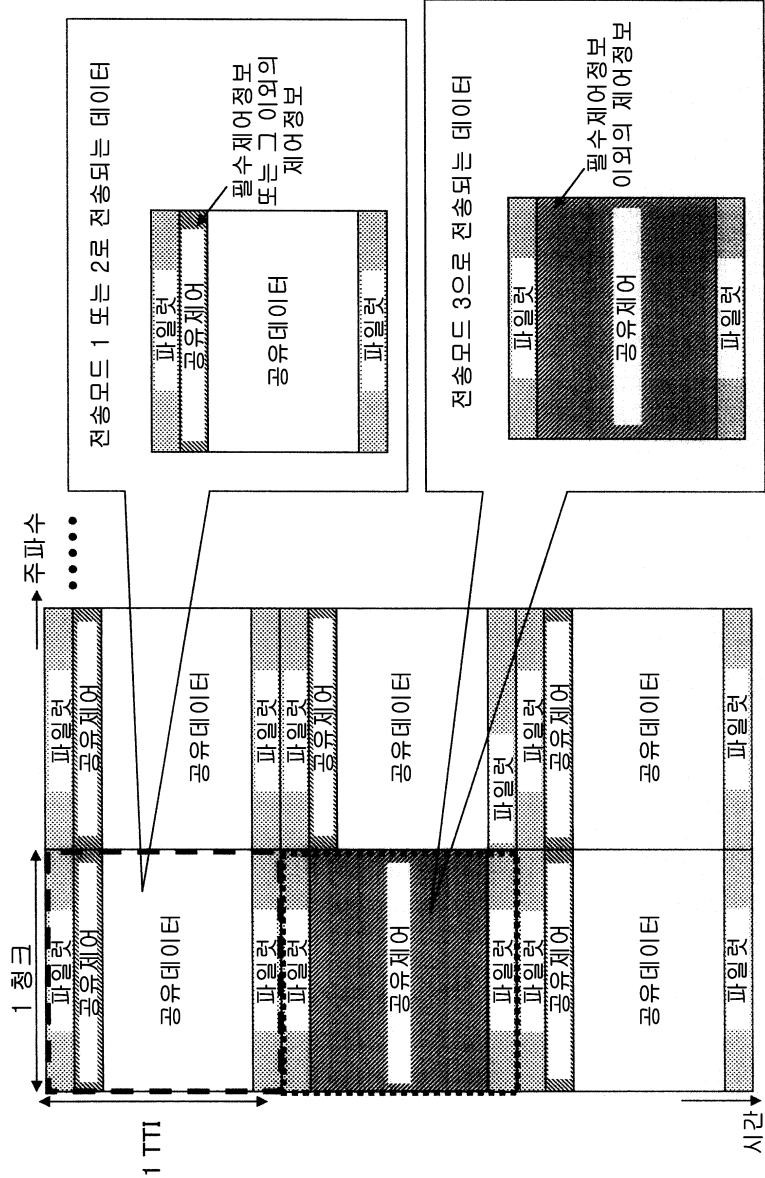
도면13c



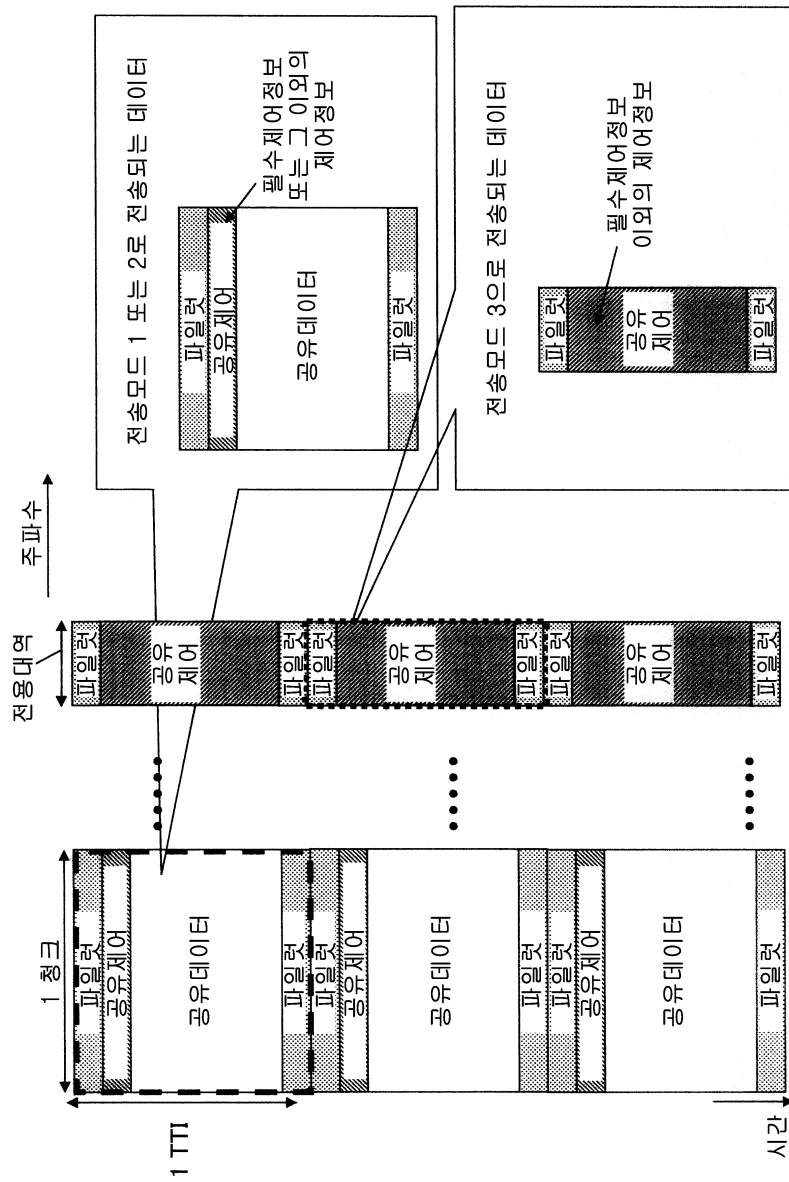
도면14



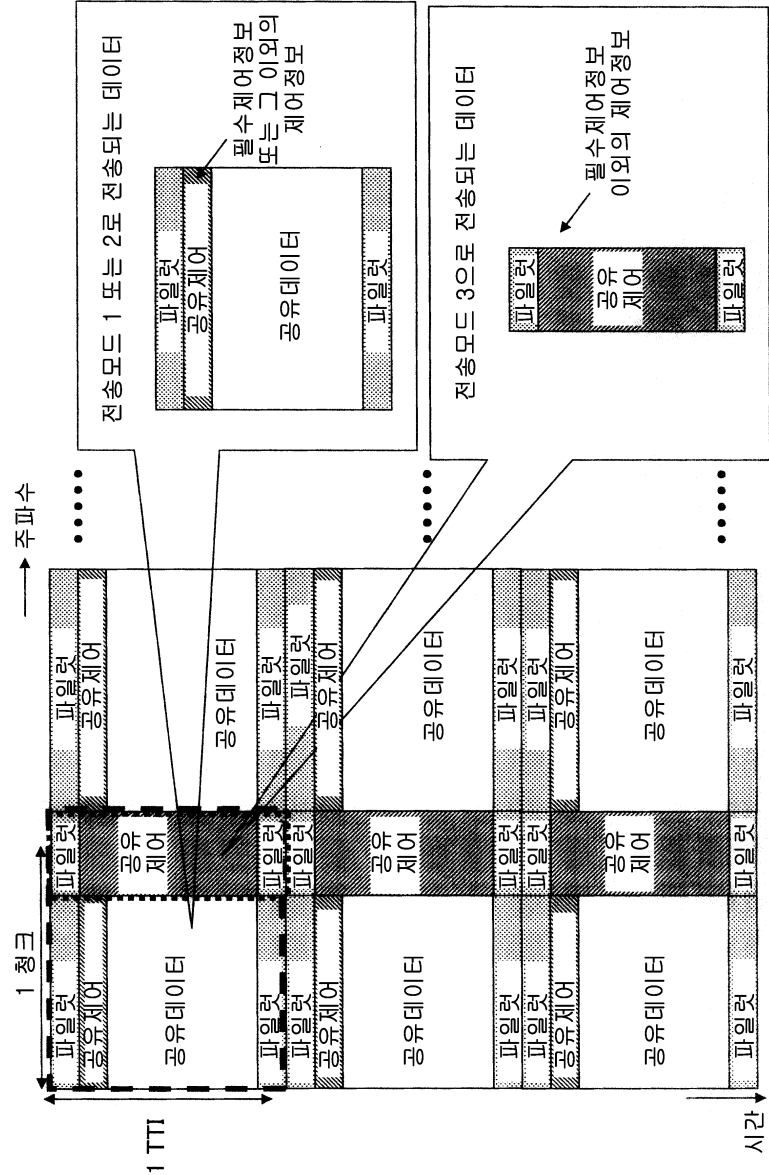
도면15



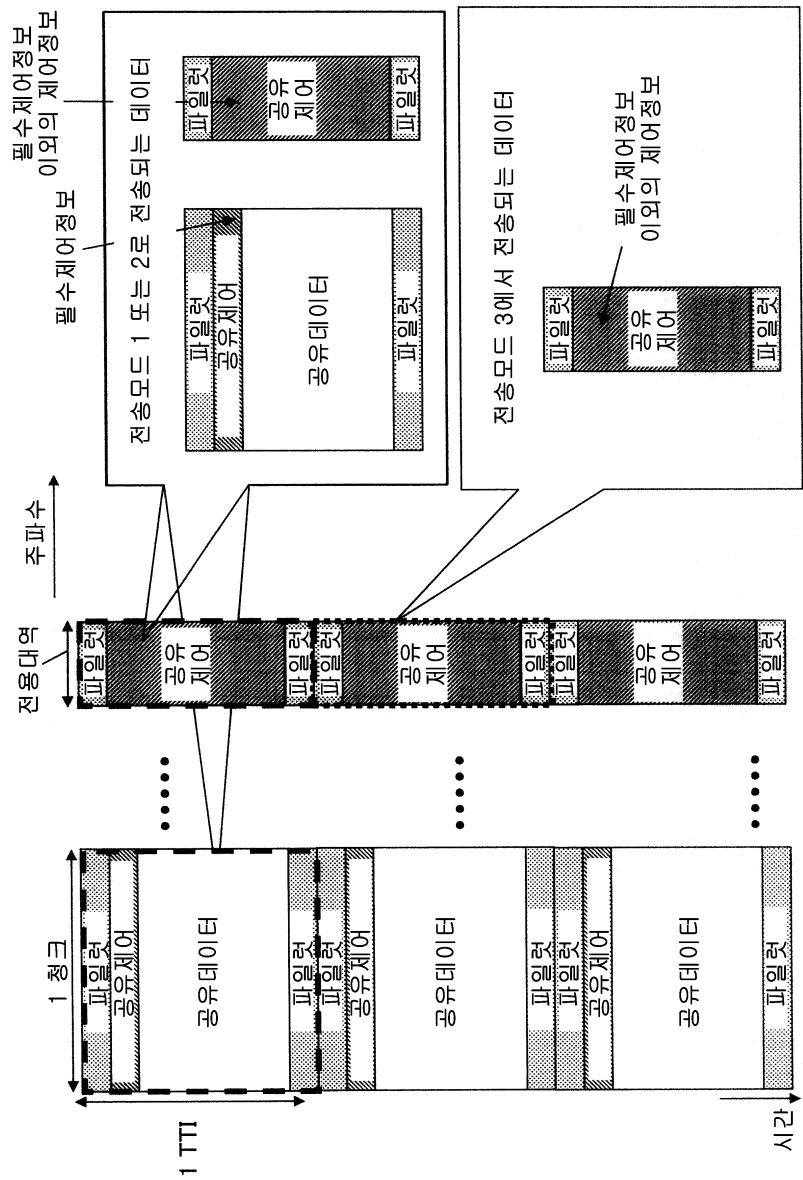
도면16



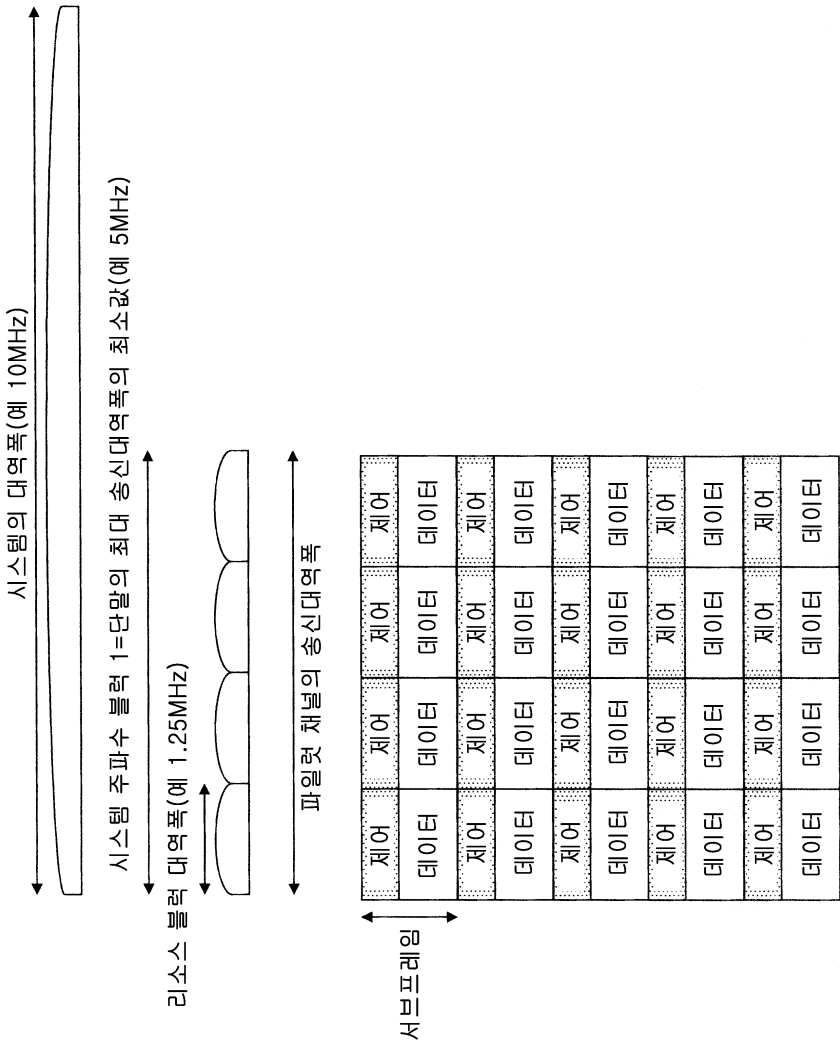
도면17



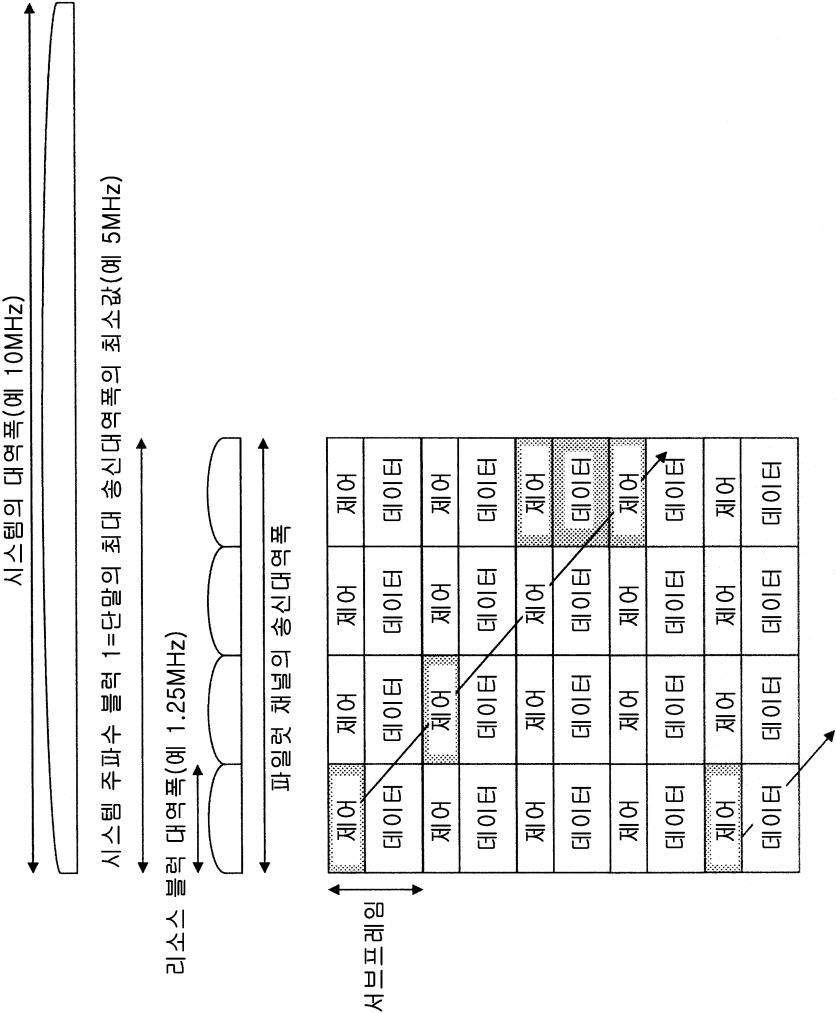
도면18



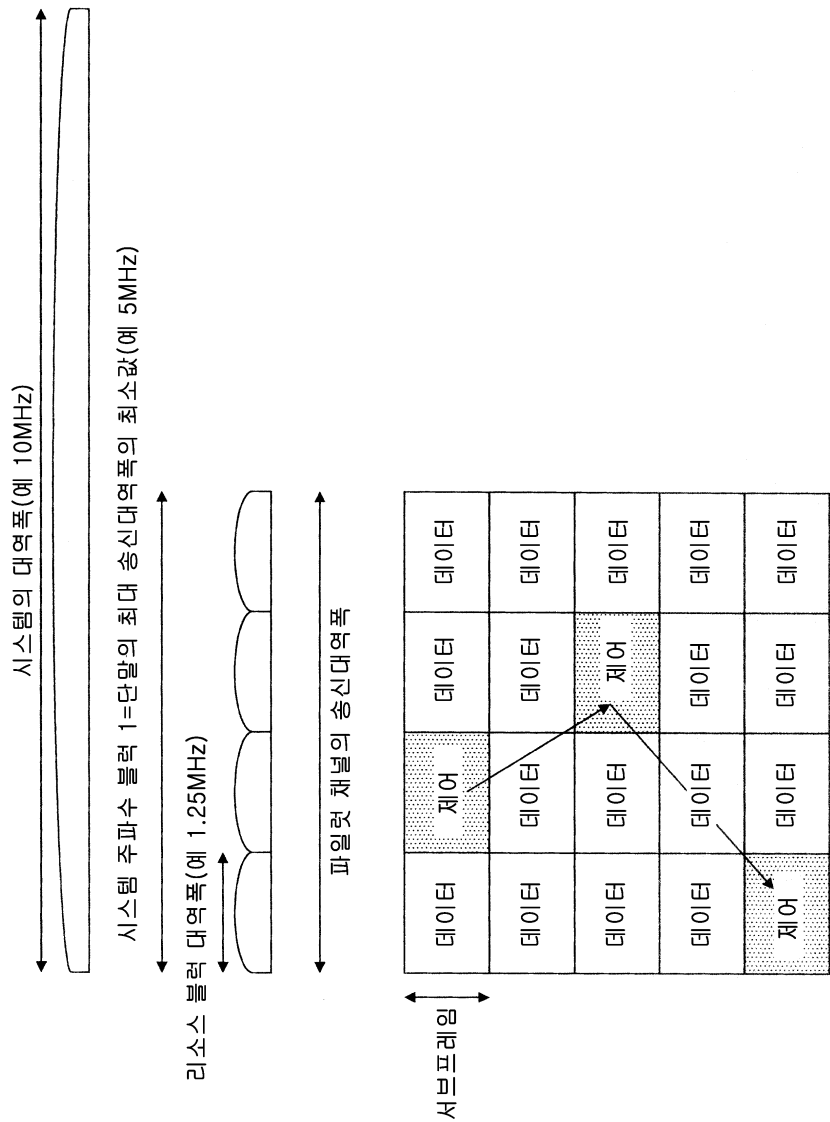
도면19



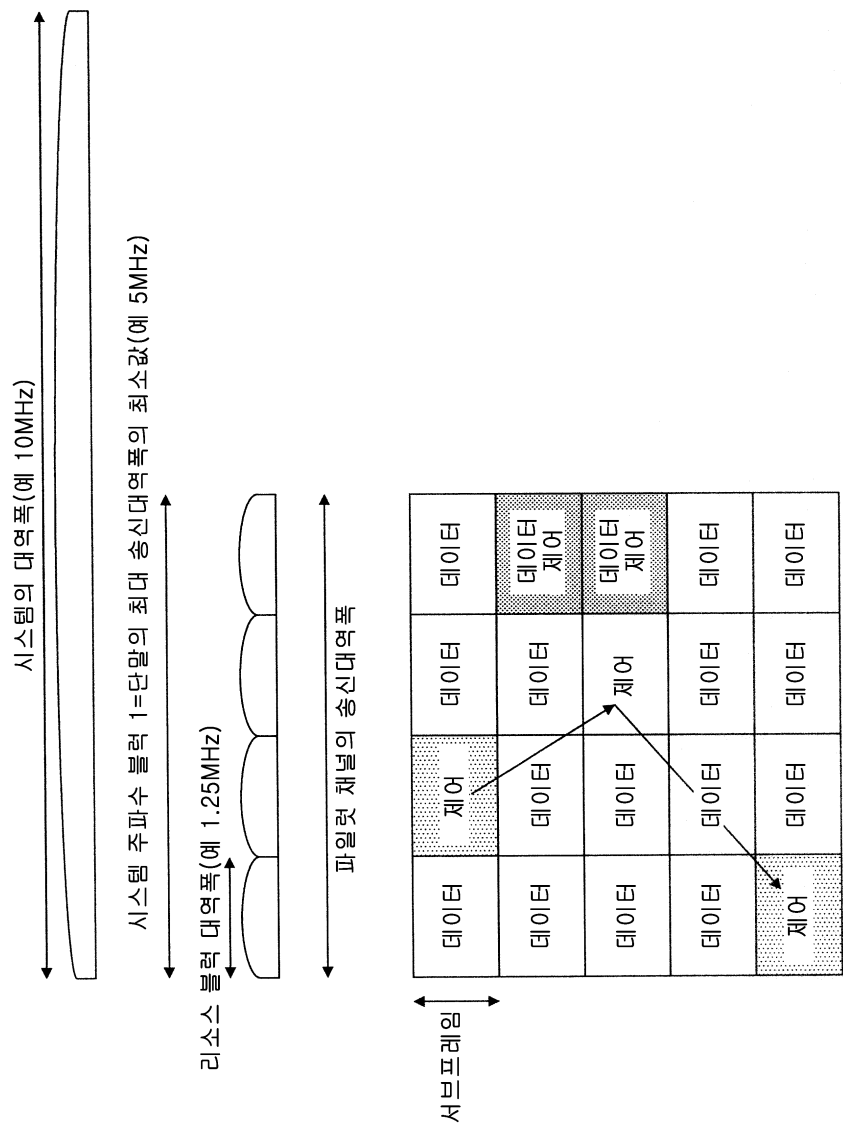
도면20



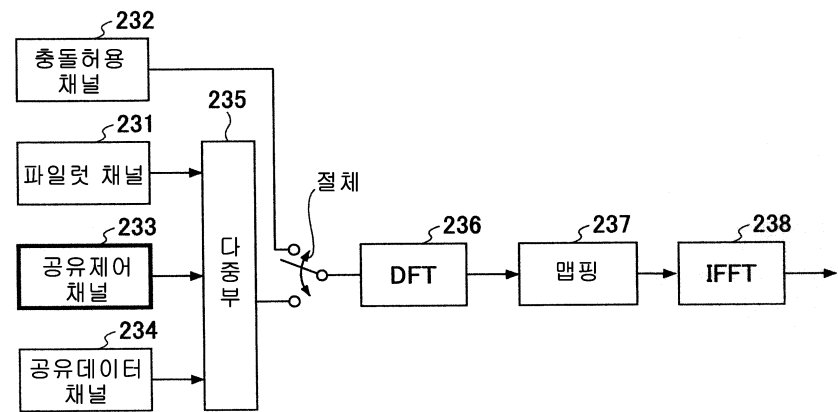
도면21



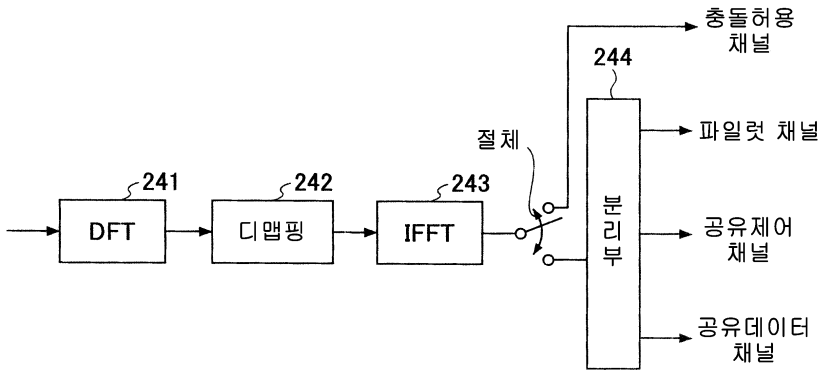
도면22



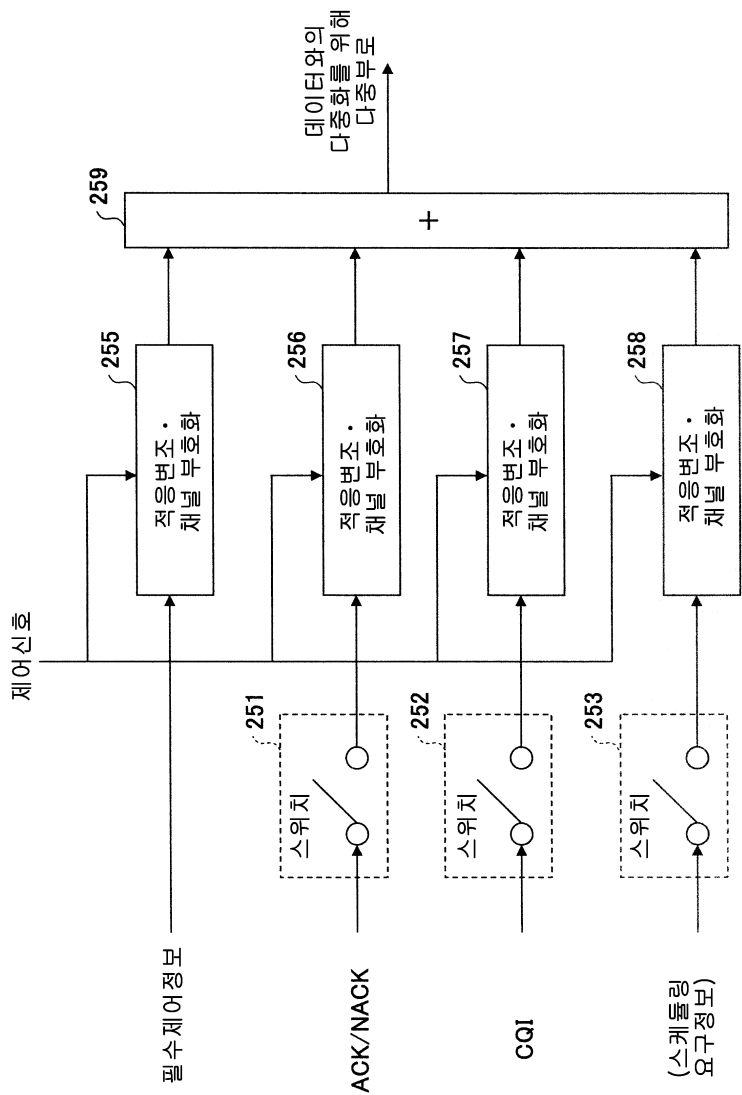
도면23



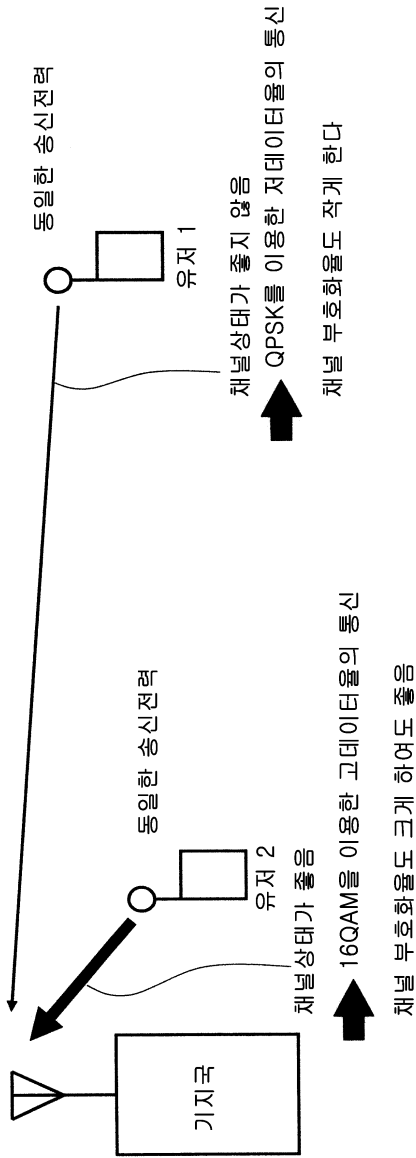
도면24



도면25



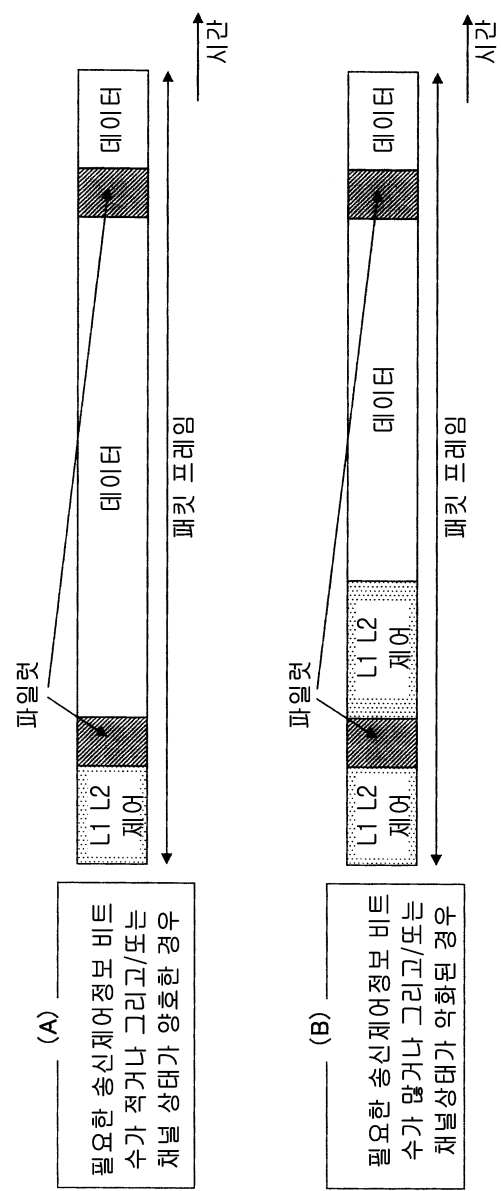
도면26



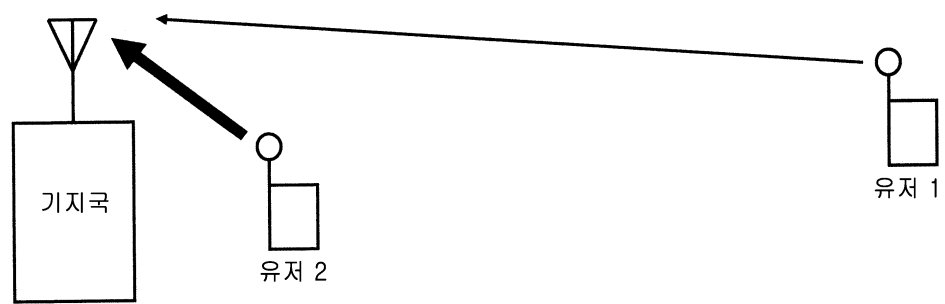
도면27

MCS 번호	데이터 변조	채널 부호화율	송신전력
MCS1	QPSK	1/3	P_1
MCS2	QPSK	1/2	P_2
MCS3	QPSK	2/3	P_3
MCS4	QPSK	6/7	P_4
MCS5	16QAM	1/2	P_5
...

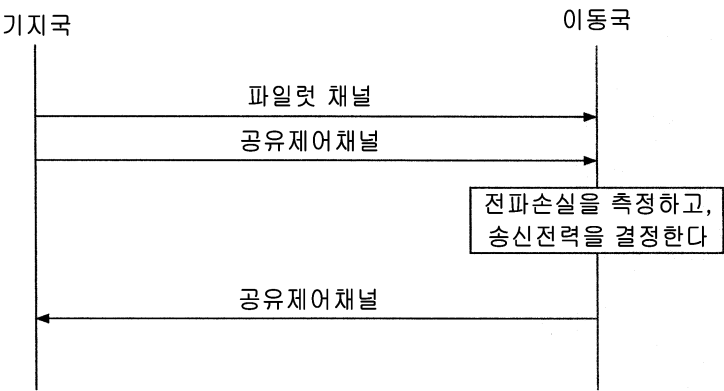
도면28



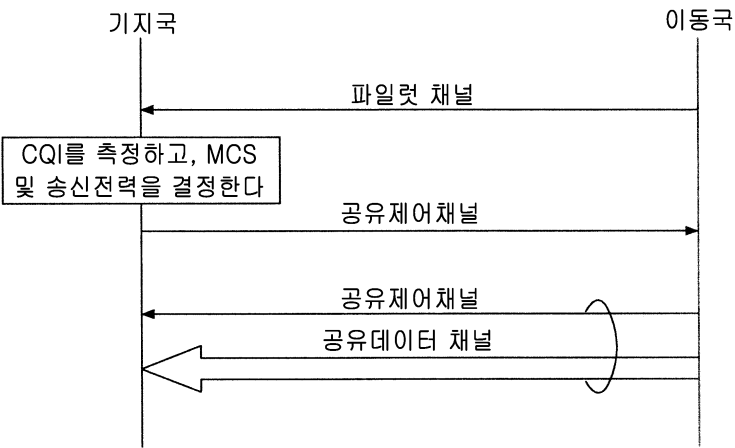
도면29



도면30



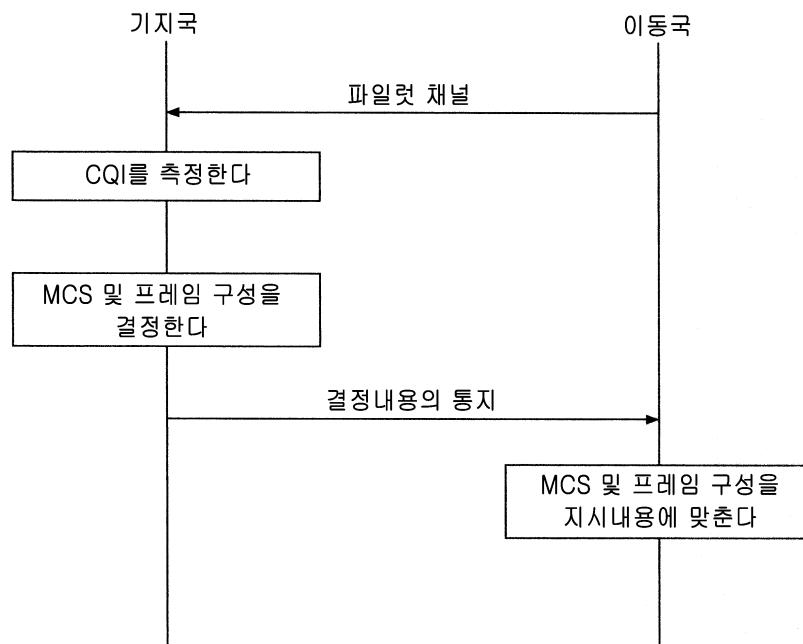
도면31



도면32

제어정보	TPC	부가적인 TPC 제어비트
필수 제어정보	CQI 베이스의 TPC	필요
필수 제어정보 이외의 제어정보	다운링크에 대한 ACK/NACK	필요
	다운링크에 대한 CQI	필요
	오류률표 TPC	필요
	CQI 베이스의 TPC	필요
	오류률표 TPC	필요
업링크의 스케줄링 변경	CQI 베이스의 TPC	필요
		필요

도면33a



도면33b

수신품질(CQI)	데이터 변조(MCS)	채널 부호화율(MCS)	전송기간(T_{LL2})
<div>↑ ↓</div>	높다	높다	짧다
	높다	낮다	짧다
	낮다	높다	짧다
	낮다	낮다	짧다
	낮다	낮다	길다

도면34

