



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년09월09일

(11) 등록번호 10-1551322

(24) 등록일자 2015년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04J 11/00 (2006.01) H04L 27/01 (2006.01)

H04W 72/04 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-7020564

(22) 출원일자(국제) 2008년03월14일

심사청구일자 2013년01월25일

(85) 번역문제출일자 2009년09월30일

(65) 공개번호 10-2009-0121369

(43) 공개일자 2009년11월25일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/054744

(87) 국제공개번호 WO 2008/114724

국제공개일자 2008년09월25일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-073728 2007년03월20일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

MOTOROLA, "EUTRA SC-FDMA Uplink Pilot/Reference Signal Design & TP", 3GPP TSG RAN WG1 #45, R1-061176(2006.05.12.)

NTT DoCoMo et al., "Pilot Sequence Allocation Method in E-UTRA Uplink", 3GPP TSG RAN WG1 LTE Ad Hoc, R1-061678(2006.06.27.)

Ericsson, "Uplink reference signals", 3GPP TSG RAN WG1 #46bis, R1-062856(2006.10.09.)

Texas Instruments, "Sequence Hopping for the Uplink Reference Signal", 3GPP TSG RAN WG1 #47bis, R1-070268(2007.01.15.)

(73) 특허권자

가부시키가이샤 엔티티 도쿄모

일본 도쿄도 치요다쿠 나가타초 2초메 11반 1고

(72) 발명자

히구치 켄이치

일본 도쿄 100-6150 치요다쿠 나가타초 2초메 산노 파크 타워 11-1 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내

(74) 대리인

정홍식

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 기지국장치, 이동국 및 무선통신 시스템 그리고 통신제어방법

(57) 요약

기지국장치는, 인접셀에 할당된 계열군과는 다른 계열군이 할당되고, 계열군에서는, 무선 리소스의 대역폭에 대하여 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열이 지정되며, 무선 리소스의 할당을 수행하는 수단과, 무선 리소스와, 순회 쉬프트량을 할당대상의 이동국에 통지하는 수단과, 무선 리소스의 대역폭에 대응하는 계열과 순회 쉬프트량에 (뒷면에 계속)

대표도

RS 계열군 번호	1 RU → 계열호핑 없음	2 RUs → 계열호핑 있음	3 RUs → 계열호핑 있음	...
1	RS계열[1RU, 1]	RS계열[2RU, 1]과 RS계열[2RU, 13]간에 호핑	RS계열[3RU, 1], RS계열[3RU, 13], RS계열[3RU, 37]간에 호핑	
2	RS계열[1RU, 2]	RS계열[2RU, 2]과 RS계열[2RU, 14]간에 호핑	RS계열[3RU, 2], RS계열[3RU, 14], RS계열[3RU, 38]간에 호핑	
...				
12	RS계열[1RU, 12]	RS계열[2RU, 12]과 RS계열[2RU, 24]간에 호핑	RS계열[3RU, 12], RS계열[3RU, 24], RS계열[3RU, 48]간에 호핑	

기초하여, 수신신호를 복조하는 복조수단을 구비한다. 계열군에서는, 1 리소스 유닛에 의해 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는 셀반복하고, 1 리소스 유닛보다 넓은 주파수 대역폭으로 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는, 연속하는 서브프레임에서 다른 계열을 사용하는 계열 hopping이 적용된다.

특허청구의 범위

청구항 1

싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국으로서,

복수 종류의 대역폭의 각각에 대해, 복수 종류의 시그널 계열이 규정됨과 동시에, 각 대역폭에 있어서 규정된 적어도 하나의 시그널 계열을 복수 종류의 대역폭에 걸쳐 묶도록 계열 그룹이 복수 규정되어 있으며, 그리고 복수의 계열 그룹의 각각에 포함된 시그널 계열은 서로 다르며, 복수의 계열 그룹 중, 어느 것의 계열 그룹을 선택하는 선택부;

상기 선택부에 있어서 선택한 계열 그룹에 있어서, 복수 종류의 대역폭의 어느 것에 대응한 시그널 계열을 특정하는 특정부;

상기 특정부에 있어서 특정한 시그널 계열을 기초로, 레퍼런스 시그널을 생성하는 생성부;

상기 생성부에 있어서 생성한 레퍼런스 시그널을 송신하는 송신부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 선택부는, 기지국장치로부터의 통지를 기초로 계열 그룹을 선택하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 선택부는, 셀 ID를 기초로 계열 그룹을 선택하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 4

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 생성부에 있어서 생성되는 레퍼런스 시그널은, 소정의 타이밍에서 변화하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 5

싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하기 위한 송신방법으로서,

복수 종류의 대역폭의 각각에 대해, 복수 종류의 시그널 계열이 규정됨과 동시에, 각 대역폭에 있어서 규정된 적어도 하나의 시그널 계열을 복수 종류의 대역폭에 걸쳐 묶도록 계열 그룹이 복수 규정되어 있으며, 그리고 복수의 계열 그룹의 각각에 포함된 시그널 계열은 서로 다르며, 복수의 계열 그룹 중, 어느 것의 계열 그룹을 선택하는 단계;

선택한 계열 그룹에 있어서, 복수 종류의 대역폭의 어느 것에 대응한 시그널 계열을 특정하는 단계;

특정한 시그널 계열을 기초로, 레퍼런스 시그널을 생성하는 단계;

생성한 레퍼런스 시그널을 송신하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 송신방법.

청구항 6

싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과, 상기 이동국과 통신을 수행하는 기지국장치를 구비하는 무선통신시스템으로서,

상기 이동국은,

복수 종류의 대역폭의 각각에 대해, 복수 종류의 시그널 계열이 규정됨과 동시에, 각 대역폭에 있어서 규정된 적어도 하나의 시그널 계열을 복수 종류의 대역폭에 걸쳐 묶도록 계열 그룹이 복수 규정되어 있으며, 그리고 복수의 계열 그룹의 각각에 포함된 시그널 계열은 서로 다르며, 복수의 계열 그룹 중, 어느 것의 계열 그룹을 선택하는 선택부;

상기 선택부에 있어서 선택한 계열 그룹에 있어서, 복수 종류의 대역폭의 어느 것에 대응한 시그널 계열을 특정하는 특정부;

상기 특정부에 있어서 특정한 시그널 계열을 기초로, 레퍼런스 시그널을 생성하는 생성부;

상기 생성부에 있어서 생성한 레퍼런스 시그널을 송신하는 송신부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

청구항 7

싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과 통신을 수행하는 기지국장치로서,

복수 종류의 대역폭의 각각에 대해, 복수 종류의 시그널 계열이 규정됨과 동시에, 각 대역폭에 있어서 규정된 적어도 하나의 시그널 계열을 복수 종류의 대역폭에 걸쳐 묶도록 계열 그룹이 복수 규정되어 있으며, 그리고 복수의 계열 그룹의 각각에 포함된 시그널 계열은 서로 다르며, 복수의 계열 그룹 중, 어느 것의 계열 그룹이 선택되고, 선택된 계열 그룹에 있어서, 복수 종류의 대역폭의 어느 것에 대응한 시그널 계열을 기초로 생성된 레퍼런스 시그널을 수신하는 수신부;

상기 수신부에 있어서 수신한 레퍼런스 시그널을 처리하는 처리부;를 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 이동국에 계열 그룹을 선택시키기 위한 통지를 송신하는 송신부를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 수신부에 있어서 수신한 레퍼런스 시그널에서는, 셀 ID를 기초로 계열 그룹이 선택되고 있는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 10

제 7항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 수신부에 있어서 수신되는 레퍼런스 시그널은, 소정의 타이밍에서 변화하는 것을 특징으로 하는 기지국장치.

청구항 11

싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과 통신을 수행하기 위한 수신방법으로서,

복수 종류의 대역폭의 각각에 대해, 복수 종류의 시그널 계열이 규정됨과 동시에, 각 대역폭에 있어서 규정된 적어도 하나의 시그널 계열을 복수 종류의 대역폭에 걸쳐 묶도록 계열 그룹이 복수 규정되어 있으며, 그리고 복수의 계열 그룹의 각각에 포함된 시그널 계열은 서로 다르며, 복수의 계열 그룹 중, 어느 것의 계열 그룹이 선택되고, 선택된 계열 그룹에 있어서, 복수 종류의 대역폭의 어느 것에 대응한 시그널 계열을 기초로 생성된 레퍼런스 시그널을 수신하는 단계;

수신한 레퍼런스 시그널을 처리하는 단계;를 구비하는 것을 특징으로 하는 수신방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 무선통신 시스템에 관한 것으로, 특히 기지국장치, 이동국 및 무선통신 시스템 그리고 통신제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] W-CDMA나 HSDPA의 후계가 되는 통신방식, 즉 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이, W-CDMA의 표준화 단체 3GPP에 의해 검토되며, 무선 액세스 방식으로서, 하향링크에 대해서는 OFDM, 상향링크에 대해서는 SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access)가 검토되고 있다.

[0003] OFDM은, 주파수 대역을 복수의 좁은 주파수 대역(서브캐리어)으로 분할하고, 각 주파수대 상에 데이터를 실어 전송을 수행하는 방식이며, 서브캐리어를 주파수 상에, 일부 서로 중첩하면서 서로 간섭하지 않게 밀접하게 배열함으로써, 고속전송을 실현하고, 주파수의 이용효율을 높일 수 있다.

[0004] SC-FDMA는, 주파수 대역을 분할하고, 복수의 단말간에 다른 주파수 대역을 이용하여 전송함으로써, 단말간의 간섭을 저감할 수 있는 전송방식이다. SC-FDMA에서는, 송신전력의 변동이 작아지는 특징을 갖는 것으로부터, 단말의 저소비전력화 및 넓은 커버리지를 실현할 수 있다.

[0005] E-UTRA에 있어서의 상향링크의 레퍼런스 시그널(Reference signal)은 파일럿 채널인 것을 나타내고, 동기, 코히런트 검파(coherent detection)를 위한 채널추정(channel estimation), 파워컨트롤(power control) 시의 수신 SINR 측정 등에 사용된다. 레퍼런스 시그널은, 수신측에서 기지(known)의 송신신호이며, 주기적으로 각 서브프레임에 매립되어 있어, 기지국측에서 수신된다.

[0006] W-CDMA에서는, 레퍼런스 시그널(파일럿 채널)에 이용되는 신호계열은, 유저 고유의 PN계열, 정확하게는, 장주기의 Gold 계열(sequence)과 직교계열을 병합(multiplying)한 계열이었다. 또한, 그 길이가 길고, 계열의 종류를 많이 만들 수 있었다. 그러나, PN계열은 상관특성이 우수하지 않기 때문에, 채널추정 정도(精度) 등이 열화하는 문제가 있다. 즉, 파일럿 채널을 송신한 경우에, 다른 유저의 파일럿 채널과의 간섭이 크다. 또한, 멀티패스(multi path)라면, 그 지연파에서 그 파일럿 채널의 계열과의 자기상관(auto correlation)이 크게 나타난다. W-CDMA에서는, RAKE 등의 간단한 수신처리가 수행되고 있지만, E-UTRA에서는, 이퀄라이저(equalizer) 등의 높은 정도(精度)의 채널추정을 이용하여 멀티패스 간섭을 억제하는 것을 전제로 하여 설계되어 있다. 따라서, E-UTRA에서는, 유저 고유의 PN계열 대신에 카작(CAZAC: Constant Amplitude and Zero Auto-Correlation)계열이 이용되도록 되어있다.

[0007] CAZAC 계열은, 부호의 자기상관특성 및 상호상관특성이 매우 우수하므로, 높은 정도(high accurate)의 채널추정을 실현할 수 있으며, PN계열을 이용한 경우에 비교하여, 복조정도를 대폭으로 개선할 수 있다. CAZAC 계열은, 주파수 영역 및 시간영역과도 신호의 진폭의 변동이 작으며, 비교적 평탄하다. PN계열이라면 주파수 영역에서 진폭의 변동이 크다. 따라서, CAZAC 계열을 이용하는 것에 의해, 이퀄라이저에서 주파수마다의 채널추정을 정밀하게(accurately) 좋게 할 수 있다. 또한, CAZAC 계열은, 송신한 계열의 자기상관은 영(Zero)이 되기 때문에, 멀티패스의 영향을 작게 억제할 수 있다.

[0008] 그러나, CAZAC 계열에는, 이하의 문제가 있다.

[0009] · 계열의 수가 적다: 유저 고유의 계열로 하는 것은 할 수 없으므로, 계열의 셀반복이 필요해진다. 계열의 수는, 특히 SC-FDMA에서 송신대역이 작을 때 작아진다. 특히 SC-FDMA에서 송신대역이 작을 때, 심볼 레이트가 작아지기 때문에, CAZAC 계열 길이가 감소한다. 즉, E-UTRA에서는, 시간다중으로 레퍼런스 시그널이 들어오므로, 송신대역이 좁은 경우에는 심볼 레이트가 낮아지므로, 계열 길이가 작아진다. 계열수는 계열 길이와 동수가 된다. 예를 들면, 180kHz에서는 12심볼이 되는 경우, 유저 고유의 계열로 하는 것은 할 수 없으며, 12개의 계열을 같은 셀에서 중복하지 않도록 반복할당할 필요가 있다.

- [0010] 다른 계열 길이의 CAZAC 계열 간의 상호상관은, 조합에 의해 비교적 큰 격차가 있으며, 상호상관이 큰 경우는, 채널추정 정도가 열화한다.
- [0011] 다음으로, E-UTRA에 있어서의 상향링크의 무선 액세스에 사용되는 SC-FDMA에 대해서, 도 1을 참조하여 설명한다. 시스템에서 사용가능한 주파수 대역은, 복수의 리소스 블록으로 분할되고, 리소스 블록의 각각은 1 이상의 서브캐리어를 포함한다. 유저장치(UE: User Equipment)에는 1 이상의 리소스 블록이 할당된다. 주파수 스케줄링에서는, 유저장치로부터 보고되는 하향 파일럿 채널의 리소스 블록마다의 수신신호품질 또는 채널상태 정보(CQI: Channel Quality Indicator)에 따라서, 채널상태가 양호한 단말에 우선적으로 리소스 블록을 할당하는 것에 의해, 시스템 전체의 전송효율 또는 스루풋을 향상시킨다. 또한, 사용가능한 주파수 블록을 소정의 주파수 홉핑 패턴에 따라서 변경하는 주파수 홉핑도 적용되도록 하여도 좋다.
- [0012] 도 1에 있어서, 다른 해칭(hatching)은 다른 유저에 할당되는 시간·주파수 리소스를 나타낸다. UE2는, 넓은 대역이 할당되어 있지만, 다음 서브프레임에서는 좁은 대역이 할당된다. 각 유저는, 중복하지 않도록 다른 주파수 대역이 할당된다.
- [0013] SC-FDMA에서는, 셀 내의 각 유저는, 다른 시간·주파수 리소스를 이용하여 송신한다. 이와 같이 하여, 셀 내의 유저간의 직교가 실현된다. 이 시간·주파수 리소스의 최소의 단위를 리소스 유닛(RU: Resource Unit)으로 부른다. SC-FDMA에서는, 연속하는 주파수를 할당하는 것에 의해, 저 PAPR(peak-to-average power ratio)의 싱글 캐리어 전송이 실현된다. SC-FDMA에서는, 할당하는 시간·주파수 리소스는, 기지국의 스케줄러가, 각 유저의 전파상황, 송신해야 하는 데이터의 QoS(Quality of Service)에 기초하여 결정한다. 여기서, QoS에는 데이터 레이트, 소요의 오류율, 지연이 포함된다. 이와 같이, 전파상황이 좋은 시간·주파수 리소스를 각 유저에 할당하는 것에 의해 스루풋을 증대시킬 수 있다.
- [0014] 각 기지국은, 할당하는 시간·주파수 리소스를 개개로 수행하고 있으므로, 어느 셀에서 할당된 대역이, 인접의 셀에서 할당되는 대역의 일부와 중첩하는 경우가 생긴다. 이와 같이, 인접의 셀에서 할당되는 대역의 일부가 중첩하는 경우에는, 간섭이 생겨 서로 열화한다.
- [0015] 다음으로, 상향링크 SC-FDMA에 있어서의 레퍼런스 시그널에 대해서, 도 2를 참조하여 설명한다. 도 2에는, 프레임 구성의 일 예를 나타낸다.
- [0016] 서브프레임으로 불리어지는 TTI의 패킷길이는 1ms이다. 서브프레임에는, FFT되는 블록이 14개 포함되며, 그 중 2개가 레퍼런스 시그널의 송신에 사용되며, 나머지의 12개가 데이터의 송신에 사용된다.
- [0017] 레퍼런스 시그널은, 데이터 채널과 시간분할다중(TDM: Time Division Multiplexing)된다. 송신대역폭은, 주파수 스케줄링에 의한 기지국으로부터의 지시에 의해ダイナミック하게 변동한다. 이 때문에, 송신대역폭이 작아지면 심볼 레이트가 낮아지므로, 고정된 시간길이의 송신되는 레퍼런스 시그널의 계열길이는 작아지고, 송신대역이 커지면 심볼 레이트가 상승되므로, 고정된 시간길이의 송신되는 레퍼런스 시그널의 계열길이는 커지게 된다. 협대역의 경우, 예를 들면 레퍼런스 시그널이 1 리소스 유닛, 예를 들면 12 서브캐리어로 송신되는 경우, 즉 180kHz로 구성되는 경우, 심볼수는 12가 되기 때문에, 계열 길이도 약 12가 되며, 계열수도 약 12가 된다. 한편, 광대역의 경우, 예를 들면 레퍼런스 시그널이 25 리소스 유닛, 예를 들면 300 서브캐리어로 송신되는 경우, 즉 4.5MHz로 구성되는 경우, 심볼수는 300이 되기 때문에, 계열 길이도 300이 되며, 계열수도 300이 된다.
- [0018] 또한, 직교화의 기술로서는, CAZAC 계열의 순회 쉬프트를 적용하는 것에 의해 복수의 레퍼런스 시그널을 직교시키는 것이 제안되어 있다. 도 3에 도시하는 바와 같이, CAZAC 계열의 순회 쉬프트를 적용하는 것에 의해, 순회 쉬프트 령(領) 내에 모든 멀티패스가 들어가 있는 경우, 다른 유저간, 안테나간의 레퍼런스 시그널간이 직교한다. 순회 쉬프트에서는, 다른 유저가 같은 타이밍으로 송신하고 있고, 대역 및 계열이 같은 경우에도, 계열을 편이(shift)하는 것에 의해, 서로를 직교시킬 수 있다.
- [0019] 또한, 직교계열 커버링(Orthogonal covering)을 적용하는 것에 의해, 2 레퍼런스 시그널을 직교화할 수 있는 것이 제안되어 있다. 도 4에 도시하는 바와 같이, 유저 1, 2는 다른 CAZAC 계열 및 순회 쉬프트량을 사용하여도 좋다. 단, 서브프레임 내의 2개의 레퍼런스 시그널간에는 CAZAC 계열 및 순회 쉬프트량은 동일한 것이 필요하다. 이와 같이 하는 것에 의해, 2개의 레퍼런스 시그널간에 역확산(despread)한 후, 유저는 직교한다.

발명의 상세한 설명

- [0020] 발명의 개시
- [0021] 발명이 해결하려고 하는 과제
- [0022] 그러나, 상술한 배경기술에는 이하의 문제가 있다.
- [0023] CAZAC 계열을 이용한 레퍼런스 시그널은, 자 셀(own cell)과 간섭 셀(interfering cell)이 같은 주파수 대역에서 같은 주파수 대역폭을 이용하고 있는 경우, 매우 작은 상호상관(간섭)에 억제되기 때문에 양호한 통신품질 얻을 수 있다.
- [0024] 그러나, SC-FDMA에서는, 각 유저가 이용하는 주파수대와 주파수 대역폭은, 스케줄링 결과에 의해 시시각각으로 변화하고, 간섭국과 같은 주파수대에서 같은 주파수 대역폭을 어느 유저에 할당하는 것은 오히려 드물다. 즉, 간섭국과 같은 주파수 대역폭이어도 주파수대가 다른 경우가 많다. 이 경우, 간섭은, 다른 주파수 대역폭의 CAZAC 계열간의 상관이 되기 때문에, 큰 간섭을 발생하는 계열의 조합이 존재하고, 통신품질을 열화시키는 경우가 있다. 여기서, 레퍼런스 시그널에 이용하는 CAZAC 계열의 종류는 적기 때문에, 셀마다 고유의 계열을 할당하게 되지만, 각 셀에서 주파수 대역폭에 따라서 하나의 CAZAC 계열을 항상 이용하는 것으로 하면, 간섭셀과의 주파수 대역폭의 조합이 좋지 않은 경우, 모든 프레임에서 계속적으로 큰 간섭이 생기고, 통신품질의 큰 열화의 요인이 된다. W-CDMA에서는, 레퍼런스 시그널의 주기가 매우 길기 때문에, 어느 프레임에서 종종 큰 간섭이 생겨도, 후속하는 프레임에서는 간섭의 크기가 작아지는 것이 기대될 수 있다.
- [0025] 따라서, 시간적으로 연속하는 프레임에서 간섭이 항상 높아지는 것을 회피하는 것을 생각한 경우, 연속하는 프레임에서 다른 CAZAC 계열을 이용하는 계열 hopping과, 같은 CAZAC 계열을 이용하지만, 시간방향으로 순회 쉬프트하는 쉬프트량을 프레임마다 hopping(변화)하는 방법인 2가지가 있다.
- [0026] 이 중, 순회 쉬프트 hopping(cyclic shift hopping)은, CP 길이와 지연 스프레드(delay spread)를 고려하면 취할 수 있는 쉬프트수가 6개 정도로 한정되기 때문에, 간섭의 랜덤화(randomization)의 효과가 제한된다. 한편, 계열 hopping은, 특히 대역이 큰 경우는 계열수를 많이 취할 수 있기 때문에, 보다 높은 간섭 랜덤화의 효과가 기대될 수 있다. 그러나, 대역이 작은 경우, 예를 들면 1 리소스 유닛(RU: Resource Unit)에서는 계열수가 12 정도이며, 랜덤한 hopping을 이용하면 12 프레임에 1회 정도 같은 CAZAC 계열을 인접셀에서 이용하는 경우가 있으며, 패킷 오류가 생기는 문제가 있다.
- [0027] 따라서, 본 발명은, 상술한 과제를 감안하며, 그 목적은, E-UTRA가 적용되는 시스템에 있어서, CAZAC 계열에 기초하는 레퍼런스 시그널의 계열의 셀 간 리유스(reuse)를 유연하게 실현할 수 있으며, 상호상관에 의한 특성 열화의 영향을 경감할 수 있는 기지국장치, 이동국 및 무선통신 시스템 그리고 통신제어방법을 제공하는 것에 있다.
- [0028] 과제를 해결하기 위한 수단
- [0029] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 기지국장치는,
- [0030] 싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과 통신을 수행하는 기지국장치로서:
- [0031] 인접셀에 할당된 계열군과는 다른 계열군이 할당되고, 상기 계열군에서는, 무선 리소스의 대역폭에 대하여, 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열이 지정되며,
- [0032] 상기 이동국은, 상기 계열군에 의해 지정된 계열을 이용하여 상향링크의 신호를 송신하고,
- [0033] 이동국이 1 이상의 리소스 유닛을 이용하여 통신하도록 무선 리소스의 할당을 수행하는 스케줄러;
- [0034] 할당된 무선 리소스와, 순회 쉬프트량을 할당대상의 이동국에 통지하는 통지수단;
- [0035] 상기 무선 리소스의 대역폭에 대응하는 계열과 상기 순회 쉬프트량에 기초하여, 상기 이동국으로부터의 수신신호를 복조하는 복조수단;을 구비하며,
- [0036] 1 리소스 유닛에 의해 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는 셀 반복이 적용되며, 상기 1 리소스 유닛보다 넓은 주파수 대역폭으로 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는, 연속하는 서브프레임에서 다른 계열을 사용하는 계열 hopping이 적용되는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0037] 본 발명의 이동국은,
- [0038] 싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국으로서:

- [0039] 무선 리소스의 대역폭에 대하여, 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열이 지정된 계열군을 저장하는 저장수단;
- [0040] 기지국에 의해 할당된 무선 리소스 및 순회 쉬프트량에 기초하여, 상기 무선 리소스 대역폭에 대응하는 계열을 특정하고, 순회 쉬프트량을 곱해서 상향링크의 신호를 송신하는 송신수단;을 구비하며,
- [0041] 1 리소스 유닛에 의해 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는 셀 반복이 적용되며, 상기 1 리소스 유닛보다 넓은 주파수 대역폭으로 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는, 연속하는 서브프레임에서 다른 계열을 사용하는 계열 홉핑이 적용되는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0042] 본 발명의 무선통신 시스템은,
- [0043] 싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과, 상기 이동국과 통신을 수행하는 기지국장치를 구비하는 무선통신 시스템으로서:
- [0044] 상기 기지국장치에는, 인접셀에 할당된 계열군과는 다른 계열군이 할당되고, 상기 계열군에서는, 무선 리소스의 대역폭에 대하여, 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열이 지정되며,
- [0045] 상기 이동국은, 상기 계열군에 의해 지정된 계열을 이용하여 상향링크의 신호를 송신하고,
- [0046] 상기 기지국장치는,
- [0047] 이동국이 1 이상의 리소스 유닛을 이용하여 통신하도록 무선 리소스의 할당을 수행하는 스케줄러;
- [0048] 할당된 무선 리소스와, 순회 쉬프트량을 할당대상의 이동국에 통지하는 통지수단;
- [0049] 상기 무선 리소스의 대역폭에 대응하는 계열과 상기 순회 쉬프트량에 기초하여, 상기 이동국으로부터의 수신신호를 복조하는 복조수단;을 구비하며,
- [0050] 상기 이동국은,
- [0051] 상기 계열군을 저장하는 저장수단;
- [0052] 기지국에 의해 할당된 무선 리소스 및 순회 쉬프트량에 기초하여, 상기 무선 리소스 대역폭에 대응하는 계열을 특정하고, 순회 쉬프트량을 곱해서 상향링크의 신호를 송신하는 송신수단;을 구비하며,
- [0053] 1 리소스 유닛에 의해 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는 셀 반복이 적용되며, 상기 1 리소스 유닛보다 넓은 주파수 대역폭으로 송신되는 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열에 대해서는, 연속하는 서브프레임에서 다른 계열을 사용하는 계열 홉핑이 적용되는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0054] 본 발명의 통신제어방법은,
- [0055] 싱글 캐리어 방식에 의해 상향링크의 신호를 송신하는 이동국과, 상기 이동국과 통신을 수행하는 기지국장치를 구비하는 무선통신 시스템에 있어서의 통신제어방법으로서:
- [0056] 상기 기지국장치에는 인접 셀에 할당된 계열군과는 다른 계열군이 할당되고, 계열군에서는, 무선 리소스의 대역폭에 대하여, 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열이 지정되고,
- [0057] 상기 기지국장치가, 이동국이 1 이상의 리소스 유닛을 이용하여 통신하도록 무선 리소스의 할당을 수행하는 무선 리소스 할당단계;
- [0058] 상기 기지국장치가, 할당한 무선 리소스와, 순회 쉬프트량을 할당대상의 이동국에 통지하는 통지단계;
- [0059] 상기 이동국이, 통지된 무선 리소스와 순회 쉬프트량에 기초하여, 상향링크의 신호를 송신하는 송신단계;
- [0060] 상기 기지국장치가, 상기 무선 리소스의 대역폭에 대응하는 계열과 상기 순회 쉬프트량에 기초하여, 상기 이동국으로부터의 수신신호를 복조하는 복조단계;를 포함하는 것을 특징의 하나로 한다.
- [0061] 발명의 효과
- [0062] 본 발명의 실시예에 따르면, E-UTRA가 적용되는 시스템에 있어서, CAZAC 계열에 기초하는 레퍼런스 시그널의 계열의 셀 간 리유즈(reuse)를 유연하게 실현할 수 있으며, 상호상관에 의한 특성 열화의 영향을 경감할 수 있는 기지국장치, 이동국 및 무선통신 시스템 그리고 통신제어방법을 실현할 수 있다.

실시예

- [0103] 발명을 실시하기 위한 최량의 형태
- [0104] 이하, 본 발명의 실시예를, 도면을 참조하면서 설명한다. 실시예를 설명하기 위한 전 도면에 있어서, 동일 기호를 가지는 것은 동일 부호를 이용하며, 반복의 설명은 생략한다.
- [0105] 도 5를 참조하면서, 본 발명의 실시예에 따른 이동국 및 기지국장치를 가지는 무선통신 시스템에 대해서 설명한다.
- [0106] 무선통신 시스템(1000)은, 예를 들면 Evolved UTRA and UTRAN(다른 이름: Long Term Evolution, 혹은, Super 3G)이 적용되는 시스템이다. 무선통신 시스템(1000)은, 기지국장치(eNB: eNode B)(200)와, 기지국장치(200)와 통신하는 복수의 이동국(100_n)($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_n$, n 은 $n>0$ 의 정수)을 구비한다. 기지국장치(200)는, 상위국, 예를 들면 액세스 게이트웨이 장치(300)와 접속되며, 액세스 게이트웨이 장치(300)는, 코어 네트워크(400)와 접속된다. 이동국(100_n)은 셀(50)에 있어서 기지국장치(200)와 Evolved UTRA and UTRAN에 의해 통신을 수행하고 있다.
- [0107] 각 이동국($100_1, 100_2, 100_3, \dots, 100_n$)은, 동일한 구성, 기능, 상태를 가지므로, 이하에서는 특단의 이유가 없는 한 이동국(100_n)으로서 설명을 진행한다. 설명의 편의상, 기지국장치와 무선통신하는 것은 이동국이지만, 보다 일반적으로는 이동단말도 고정단말도 포함하는 유저장치(UE: User Equipment)여도 좋다.
- [0108] 무선통신 시스템(1000)에서는, 무선 액세스 방식으로서, 하향링크에 대해서는 OFDM(직교 주파수 분할다원 접속)이, 상향링크에 대해서는 SC-FDMA(싱글 캐리어-주파수 분할다원 접속)이 적용된다. 상술한 바와 같이, OFDM은, 주파수 대역을 복수의 좁은 주파수 대역(서브캐리어)로 분할하고, 각 서브캐리어에 데이터를 맵핑하여 통신을 수행하는 멀티캐리어 전송방식이다. SC-FDMA는, 주파수 대역을 단말마다 분할하고, 복수의 단말이 서로 다른 주파수 대역을 이용함으로써, 단말간의 간섭을 저감하는 싱글 캐리어 전송방식이다.
- [0109] 여기서, Evolved UTRA and UTRAN에 있어서의 통신채널에 대해서 설명한다.
- [0110] 하향링크에 대해서는, 각 이동국(100_n)에서 공유되는 물리하향링크 공유채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)과, 물리하향링크 제어채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel)이 이용된다. 물리하향링크 제어채널은 하향 L1/L2 제어채널이라고도 불리어진다. 상기 물리하향링크 공유채널에 의해, 유저 데이터, 즉, 통상의 데이터 신호가 전송된다.
- [0111] 상향링크에 대해서는, 각 이동국(100_n)에서 공유하여 사용되는 물리상향링크 공유채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)과, 물리상향링크 제어채널이 이용된다. 상기 물리상향링크 공유채널에 의해, 유저 데이터, 즉, 통상의 데이터 신호가 전송된다. 또한, 물리상향링크 제어채널에 의해, 하향링크에 있어서의 공유물리채널의 스케줄링 처리나 적응변복조 및 부호화(AMC: Adaptive Modulation and Coding)에 이용하기 위한 하향링크의 품질정보(CQI: Channel Quality Indicator), 및, 물리하향링크 공유채널의 송달확인정보(Acknowledgement Information)가 전송된다. 송달확인정보의 내용은, 송신신호가 적절히 수신된 것을 나타내는 긍정응답(ACK: Acknowledgement) 또는 그것이 적절히 수신되지 않은 것을 나타내는 부정응답(NACK: Negative Acknowledgement) 중 어느 하나로 표현된다.
- [0112] 물리상향링크 제어채널로는, CQI나 송달확인정보에 더해, 상향링크의 공유채널의 리소스 할당을 요구하는 스케줄링 요구(Scheduling Request)나, 퍼시스턴트 스케줄링(Persistent Scheduling)에 있어서의 릴리스 요구(Release Request) 등이 송신되어도 좋다. 여기서, 상향링크의 공유채널의 리소스 할당은, 어느 서브프레임의 물리하향링크 제어채널을 이용하여, 후속의 서브프레임에 있어서 상향링크의 공유채널을 이용하여 통신을 수행하여도 좋은 것을 기지국장치가 이동국으로 통지하는 것을 의미한다.
- [0113] 본 실시예에 따른 무선통신 시스템에서는, 주파수 대역폭이 작은 레퍼런스 시그널(RS: reference signal)에 사용되는 계열은, 계열 hopping을 수행하지 않고 셀반복을 적용한다. 한편, 주파수 대역폭이 큰 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열은 얻을 수 있는 계열을 주파수 대역폭이 작은 레퍼런스에 사용되는 계열의 총수와 같은 수의 그룹으로 분할하고, 그룹 내의 계열 간에 다른 서브프레임에서 다른 CAZAC 계열을 이용하는 계열 hopping을 이용한다. 여기서, 주파수 대역폭이 작은 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열의 총수는 셀반복의 수와 같다. 이하, 주파수 대역폭이 작은 레퍼런스 시그널에 사용되는 계열의 총수와 같은 수만큼 그룹화된 각각의 다양한 대역의 레퍼런스 시그널 계열의 집합을 계열군으로 부른다. 이와 같이 한 경우, 계열군의 하나를 각 셀에 할당하고, 서로 이웃하는 셀에서는 다른 계열군을 이용할 수 있다.

- [0114] 이와 같이 대역이 작은 레퍼런스 시그널은 계열호핑을 수행하지 않고, 대역이 큰 레퍼런스 시그널은 계열호핑하는 것에 의해, 사용하고 있는 계열의 조합은 서브프레임마다 변화한다. 이 때문에, 큰 간섭이 연속하여 발생하는 것을 회피할 수 있으며, 연속하는 패킷 오류가 발생하는 확률을 저감할 수 있다.
- [0115] 예를 들면, 가장 작은 대역(W_1)의 RS의 계열수를 N_1 로 하고, W_1 의 X 배의 대역폭(W_X)용의 RS의 계열수는 XN_1 로 한다. CAZAC 계열의 경우, 계열수는 계열길이에 의존하고, RS의 송신간격이 대역폭에 상관없이 일정한 E-UTRA에서는, 대역폭과 계열길이가 비례하기 위해, 결과로서, 계열수가 대역폭에 비례한다.
- [0116] 본 실시예에서는, RS 계열군을 N_1 작성하고, k 번째(k 는 1 이상 N_1 이하의 정수)의 RS 계열군은, 대역폭이 W_X 의 RS로서, 계열번호 $k, k+N_1, \dots, k+(W_X/W_1)N_1$ 의 계(W_X/W_1)개의 계열을 가진다. 따라서, 동일한 RS계열이 복수의 RS 계열군에 동시에 속하는 일은 없다. 각 셀에서는, N_1 개의 RS계열군 중 하나를 선택하여 사용한다. 계열호핑은, 선택한 RS계열군에 포함되는 동일 대역폭의 RS계열간에서만 수행된다.
- [0117] 구체적으로는, 도 6에 도시하는 바와 같이, RS계열군 번호 1-12에 대하여, 가장 작은 대역을 1 리소스 유닛(RU: Resource Unit)으로 하고, 1RU를 단위로서 RS계열이 할당된다. 도 6에 있어서, RS계열 [A,B]는, 송신대역폭이 A에 해당하는 RS계열 중 B번째의 계열을 의미한다.
- [0118] 예를 들면, 기지국 #1에는 RS계열군 번호 1, 기지국 #2에는 RS계열군 번호 2, ..., 기지국 #12에는 RS계열군 번호 12라는 식으로, 셀마다 다른 계열군이 할당되는 셀반복이 적용된다. 또한, 대역이 좁은 경우, 예를 들면 1RU의 경우에는, 계열호핑은 적용되지 않고, 기지국 #1에는 RS계열 1, 기지국 #2에는 RS계열 2, ..., 기지국 #12에는 RS계열 12라는 식으로, 셀마다 다른 계열이 할당되는 셀반복이 적용된다. 또한, 2RU의 경우에는 레퍼런스 시그널의 대역이 배가 되기 때문에, 계열수도 배가 된다. 이 배가 되는 계열을 가장 작은 계열수(12)마다 셀반복하고, 즉 계열의 페어(pair)를 작성하고 그룹화한다. 각 그룹에는, 다른 그룹에는 포함되지 않은 2개의 계열이 포함된다. 이 2개의 계열간에 호핑을 수행한다. 예를 들면, RS계열군 번호 1이 할당된 기지국에서는, 1RU에서는 계열 1이 사용되고, 2RU에서는 계열 1과 계열 13이 사용된다. 동일하게 인접한 셀에는, 1RU에서는 계열 2가 사용되며, 2RU에서는 계열 2와 계열 14가 사용된다.
- [0119] 이와 같이 하는 것에 의해, 서로 인접하는 셀간에 같은 RS계열을 이용하는 충돌을 발생하지 않고 계열 호핑에 의한 간섭의 랜덤화를 실현할 수 있다.
- [0120] 다음으로, 본 실시예에 따른 기지국장치(200)에 대해서, 도 7을 참조하여 설명한다.
- [0121] 본 실시예에 따른 기지국장치(200)는, 알람채널 생성부(202)와, OFDM 신호 생성부(204)와, 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 관리부(206)와, 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부(208)와, RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(210)와, 순회 쉬프트 번호 결정부(212)와, 복조용 RS 생성부(214)와, 동기검출·채널추정부(216)와, 채널복호부(218)와, 코히런트 검파부(220)와, 각 유저의 상향링크 채널상태 추정부(222)와, 스케줄러(224)를 구비한다.
- [0122] 셀설계(치국(置局)) 시에, 각 셀에 상향 RS계열군(번호)이 할당된다. 각 계열군에 있어서, 2RU 이상의 주파수 대역이 할당되는 경우의 서브프레임 번호에 따른 계열 호핑 패턴은 미리 사양으로 결정된다. 이 경우, 인접 기지국간에는, 다른 RS계열군(번호)이 할당된다. 이와 같이 하는 것에 의해, 간섭의 랜덤화를 실현할 수 있다.
- [0123] 할당된 RS계열군 번호는, 알람채널 생성부(202) 및 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS 계열번호의 메모리(210)에 입력된다.
- [0124] 알람채널 생성부(202)는, 입력된 RS계열군 번호 및 후술하는 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 관리부(206)에 의해 입력되는 시스템 프레임 번호를 포함하는 알람채널을 생성하고, OFDM 신호 생성부(204)로 입력한다. OFDM 신호 생성부(204)는, 알람채널을 포함하는 OFDM 신호를 생성하고 송신 무선기에 입력한다. 그 결과, 알람채널에 의해 상향링크의 RS의 계열군이 셀 내의 전 유저에 통지된다.
- [0125] 한편, 이동국(100_n)으로부터 송신된 상향링크의 채널은, 동기검출·채널추정부(216), 코히런트 검파부(220) 및 각 유저의 상향링크 채널상태 추정부(222)로 입력된다.
- [0126] 동기검출·채널추정부(216)는, 입력된 수신신호의 동기검출을 수행하고, 수신 타이밍을 추정하고, 후술하는 복조용 RS생성부(214)에 의해 입력된 복조용 RS(Demodulation Reference signal)에 기초하여, 채널추정을 수행하고, 그 결과를 코히런트 검파부(220)로 입력한다.

- [0127] 코히런트 검파부(220)는, 채널추정결과 및 후술하는 스케줄러(224)에 의해 입력된 할당된 주파수와 대역폭에 기초하여, 수신신호에 대하여 코히런트 검파를 수행하고, 복조후의 수신신호를 채널복호부(218)로 입력한다. 채널 복호부(218)는, 입력된 복조후의 수신신호를 복호하고, 스케줄러(224)에 의해 입력되는 할당된 유저번호에 대응하는 재생 데이터 신호를 생성한다. 생성된 재생 데이터 신호는 네트워크로 송신된다.
- [0128] 또한, 각 유저의 상향링크 채널상태 추정부(222)는, 입력된 수신신호에 기초하여, 채널상태를 추정하고, 각 유저의 상향링크 채널상태 추정결과를 스케줄러(224)에 입력한다.
- [0129] 스케줄러(224)는, 입력된 각 유저의 상향링크 채널상태 추정결과 및 각 유저의 QoS, 예를 들면 요구 데이터 레이트, 버퍼상태, 소요 오류율, 지연 등에 기초하여, 예를 들면 주파수 스케줄링을 수행하고, 할당된 주파수와 대역폭을 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부(208), RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(210) 및 코히런트 검파부(220)로 입력하고, 할당된 유저번호를 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부(208) 및 채널복호부(218)로 입력한다.
- [0130] 순회 쉬프트 번호 결정부(212)는, 예를 들면 동기셀간에 주고받는 협조(協調)용 제어신호(cooperative control signals)에 기초하여, 순회 쉬프트 번호를 결정하고, 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부(208) 및 복조용 RS 생성부(214)로 입력한다. 여기서, 순회 쉬프트 번호와 순회 쉬프트량은 대응지어져 있다. 이 할당은, 예를 들면 알림채널로 이동국(100_n)으로 통지된다.
- [0131] 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 관리부(206)는, 무선 프레임 번호 및 서브프레임 번호를 관리하고, 시스템 프레임 번호를 알림채널 생성부(202)로 입력하고, 무선 프레임 번호 및 서브프레임 번호를 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS 계열번호의 메모리(210)로 입력한다.
- [0132] RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(210)는, 도 6에 도시되는 RS계열군 번호와, 각 RS 계열군에 있어서의 대역폭과, RS계열번호와의 관계를 저장한다. 또한, RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(210)는, 스케줄러(224)에 의해 입력된 할당된 대역폭에 대응하는 RS계열번호를 선택하고, 선택된 RS계열번호를 복조용 RS 생성부(214)로 입력한다.
- [0133] 복조용 RS 생성부(214)는, RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(210)에 의해 입력된 RS계열번호, 순회 쉬프트 번호 결정부(212)에 의해 입력된 순회 쉬프트 번호에 기초하여, 복조용 RS를 생성하고, 동기 검출·채널추정부(216)로 입력한다.
- [0134] 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부(208)는, 입력된 할당된 주파수와 대역폭, 할당유저번호 및 할당된 순회 쉬프트 번호를 포함하는 제어신호(상향할당 허가신호 송신용 제어신호)를 송신하고, OFDM 신호 생성부(204)로 입력한다. OFDM 신호 생성부(204)는, 제어신호를 포함하는 OFDM 신호를 생성하고 송신 무선기에 입력한다. 그 결과, 하향링크의 제어채널에 의해 스케줄링의 대상이 되는 유저로 통지된다.
- [0135] OFDM 신호 생성부(204)는, 상술한 알림채널 및 제어채널 이외에, 다른 하향링크채널, 예를 들면 하향 레퍼런스 시그널, 데이터 채널, 페이징 채널 등을 포함하는 OFDM 신호를 생성하고 송신 무선기로 입력한다. 그 결과, 하향링크채널이 유저로 송신된다.
- [0136] 다음으로, 본 실시예에 따른 이동국(100_n)에 대해서, 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0137] 본 실시예에 따른 이동국(100_n)은, OFDM 신호 복조부(102)와, 상향할당 허가신호 복조·복호부(104)와, 알림채널 복조·복호부(106)와, 그 외의 제어신호, 데이터 신호의 복조·복호부(108)와, 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 카운터(110)와, 순회 쉬프트량 결정부(112)와, RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)와, 복조용 RS 생성부(116)와, 채널부호화부(118)와, 데이터 변조부(120)와, SC-FDMA 변조부(122)를 구비한다. 이동국(100_n)은, 상향할당 허가신호의 복호결과에 있어서, 할당유저 번호가 자이동국을 지시한 경우에만 송신신호의 생성 및 송신을 수행한다.
- [0138] 기지국장치(200)로부터의 수신신호는, OFDM 신호 복조부(102)로 입력되고, 복조처리가 수행되며, 상향할당 허가신호 송신용 제어신호는 상향할당 허가신호 복조·복호부(104)로 입력되며, 알림채널은 알림채널 복조·복호부(106)로 입력되고, 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 및 알림채널 이외의 제어신호, 데이터 신호는, 그 외의 제어신호, 데이터 신호의 복조·복호부(108)로 입력된다.
- [0139] 알림채널 복조·복호부(106)는, 입력된 알림채널의 복조·복호처리를 수행하고, RS계열군 번호를 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)로 입력하고, 시스템 프레임 번호를 무선 프레임번호, 서브프레

임 번호 카운터(110)로 입력한다.

- [0140] 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 카운터(110)는, 무선 프레임 번호 및 서브프레임 번호를 카운터하고, 무선 프레임 번호 및 서브프레임 번호를 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)로 입력한다.
- [0141] 상향할당 허가신호 복조·복호부(104)는, 입력된 상향할당 허가신호의 복조·복호처리를 수행하고, 할당된 순회 쉬프트 번호를 순회 쉬프트량 결정부(112)로 입력하고, 할당된 주파수를 SC-FDMA 변조부(122)로 입력하고, 할당된 대역폭을 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS 계열번호의 메모리(114)로 입력한다.
- [0142] RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)는, 도 6에 도시되는 RS계열군에 있어서의 대역폭과, RS계열번호와의 관계를 저장한다. 또한, RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)는, 기지국장치(200)에 의해 알려지고, 자셀에 할당된 RS계열군에 있어서의 할당대역과 계열과의 관계를 저장한다. RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리(114)는, 알림채널 복조·복호부(106)에 의해 입력된 RS계열군 번호 및 상향할당 허가신호 복조·복호부(104)에 의해 입력된 할당된 대역폭에 대응하는 RS계열번호를 선택하고, 선택된 RS계열번호를 복조용 RS 생성부(116)로 입력한다.
- [0143] 순회 쉬프트량 결정부(112)는, 상향할당 허가신호 복조·복호부(104)에 의해 입력되고, 할당된 순회 쉬프트 번호에 대응하는 순회 쉬프트량을 결정하고, 결정된 순회 쉬프트량을 복조용 RS 생성부(116)로 입력한다.
- [0144] 복조용 RS 생성부(116)는, 선택된 RS계열번호 및 순회 쉬프트량에 기초하여, 복조용 RS를 생성하고, SC-FDMA 변조부(122)로 입력한다.
- [0145] 한편, 유저 데이터는, 채널부호화부(118)에서 채널부호화가 수행되고, 데이터 변조부(120)에서 데이터 변조가 수행되고, SC-FDMA 변조부(122)로 입력된다.
- [0146] SC-FDMA 변조부(DFT-spread OFDM)(122)는, 입력된 복조용 RS, 변조된 유저 데이터를 할당된 주파수에 기초하여 변조하고, 송신신호를 출력한다.
- [0147] 다음으로, 기지국장치(200)에 있어서 수행되는 레퍼런스 시그널의 계열의 할당방법에 대해서, 도 9를 참조하여 설명한다.
- [0148] 여기서는, 기지국장치(200₁)에 RS계열군, 예를 들면 계열군 2가 이미 할당되고 있고, 기지국(200₂)에 대하여 RS계열군을 할당하는 경우에 대해서 설명한다.
- [0149] 기지국장치(200₂)에는, 기지국장치(200₁)에 할당된 RS계열군과는 다른 RS계열군을 선택한다. 이와 같이 하는 것에 의해 간섭의 랜덤화를 실현할 수 있다(단계 S902). 예를 들면, 기지국장치(200₂)에는, 계열군 1을 선택한다.
- [0150] 셀 설계(치국)시에, 각 셀에 상향 RS의 계열군을 할당한다(단계 S904). 각 계열군에 있어서, 서브프레임 번호에 따른 계열 홉핑 패턴은 미리 사양으로 결정되어 있다.
- [0151] 기지국장치(200₂)는, 알림채널로 상향 RS의 계열군을 셀내의 전 유저로 통지한다(단계 S906)
- [0152] 기지국장치(200₂)는, 스케줄링되는 유저에는, 하향링크의 제어채널로 대역할당정보와 함께, 순회 쉬프트량을 통지한다(단계 S908).
- [0153] 이동국(단말)(100_n)은, 스케줄링된 경우, 알려진 RS계열군의 테이블(도 6)과 할당된 서브프레임 번호로부터, 할당된 대역에서 사용하는 RS계열을 검지하고, 제어채널로 통지된 순회 쉬프트량을 곱해서 상향링크채널을 송신한다(단계 S910).
- [0154] 여기서는, 이용해야 하는 상향 레퍼런스 계열번호의 단말로의 통지방법으로서, 각 셀이 이용하는 계열군의 번호를 알림채널로 단말에 통지하는 경우에 대해서 설명하였지만, 각 셀의 ID와 이용하는 계열군의 번호를 미리 관계짓도록 하여도 좋으며, 각 셀이 스케줄러에서 할당한 유저에 대하여, 스케줄링 허가를 나타내는 제어정보(상향할당 허가신호 송신용 제어신호)와 함께 레퍼런스 시그널의 계열번호를 단말로 지시하도록 하여도 좋다. 각 셀의 ID와 이용하는 계열군의 번호를 미리 관계짓는 것에 의해, 통지에 시그널링을 불필요하게 할 수 있다.
- [0155] 또한, 여기서는, 계열군마다, 미리 어떠한 홉핑 패턴을 이용하는지가 정해져 있는, 즉 각 계열군에 있어서, 서브프레임 번호에 따른 계열 홉핑 패턴은 미리 사양으로 결정되어 있는 경우에 대해서 설명하였지만, 기지국으로부터 홉핑 패턴을 단말로 통지하도록 하여도 좋다. 예를 들면, 알림채널로 이용하는 홉핑 패턴을 통지하도록 하

여도 좋으며, 다이내믹(dynamic) 홉핑 제어를 수행하고, 결정된 홉핑 패턴을 통지하도록 하여도 좋다.

- [0156] 또한, 여기서는, 상향 레퍼런스 시그널의 포맷정보로서, 순회 쉬프트량을 통지하는 경우에 대해서 설명하였다. 즉, 순회 쉬프트 번호에 대응하는 순회 쉬프트량은, 기지국이 셀반경, 지연 스프레드를 고려하여 미리 결정하고, 알림채널로 통지하고, 이용하는 순회 쉬프트량은, 스케줄링 허가과 함께 다이내믹하게 통지한다. 예를 들면, 순회 쉬프트 번호와 순회 쉬프트량을 미리 대응짓고, 그 대응을 알림정보로 통지한다. 그 후는, 순회 쉬프트 번호를 통지한다.
- [0157] 또한, 상향 레퍼런스 시그널의 포맷정보로서, 직교계열 커버링을 통지하도록 하여도 좋다. 직교계열 커버링은, 1유저가 멀티 안테나를 이용하는 MIMO시의 안테나간의 직교화의 용도로 한정한다. 이 경우, MIMO를 이용하는 것을 지시받은 유저는 추가의 시그널링 없이, 직교계열 커버링에 의해 안테나간의 레퍼런스 시그널의 직교화를 수행한다. 즉, 서브프레임 내의 2개의 레퍼런스 시그널간에는 CAZAC 계열 및 순회 쉬프트량은 동일한 것을 사용한다. 또한, 직교계열 커버링을 유저간의 직교화에도 이용하도록 하여도 좋다. 이 경우, 스케줄링 허가과 함께 다이내믹하게 통지한다.
- [0158] 다음으로, 직교화와 간섭 랜덤화의 구분사용에 대해서, 도 10을 참조하여 설명한다.
- [0159] 도 10에 있어서, 기지국 #1, 기지국 #2 및 기지국 #3의 상향링크의 송신 타이밍은 비동기이다. 각 기지국은, 2개의 섹터(sector)를 가지며, 같은 기지국에 속하는 섹터간에는 동기가능하다.
- [0160] 섹터간은, RS계열군이 같아도, 순회 쉬프트량을 다르게 하는 것에 의해 직교화가 가능하다. 예를 들면, 기지국 #1에서는, 같은 RS계열군, 즉 RS계열군 1이 할당되어 있지만, 순회 쉬프트량이 다르기 때문에 직교화가 가능하다. 또한, 기지국 #2에서는, 같은 RS계열군, 즉 RS계열군 2가 할당되어 있지만, 순회 쉬프트량이 다르기 때문에 직교화가 가능하다.
- [0161] 또한, 기지국 #1과 기지국 #2와의 사이는, 다른 RS계열군을 할당하는 것에 의해, 간섭의 랜덤화를 실현할 수 있다. 예를 들면, 기지국 #1에서는 RS계열군 1이 할당되고, 기지국 #2에서는 RS계열군 2가 할당되어 있으므로, 간섭의 랜덤화를 실현할 수 있다.
- [0162] 또한, MIMO 단말에서는, 직교계열 커버링을 적용하는 것에 의해, 안테나간을 직교화할 수 있다. 혹은, 순회 쉬프트를 적용하는 것에 의해, 직교화하도록 하여도 좋다.
- [0163] 또한, 기지국 #3의 섹터 1, 2와 같이, 동기한 셀에서도, 간섭 랜덤화를 우선하고, 다른 RS계열군을 할당하여도 좋다.
- [0164] 여기서는, 기지국간 비동기로 가정하여 설명하였지만, 기지국간이 동기하고 있는 경우, 기지국간에도 같은 RS계열군과 다른 순회 쉬프트량을 할당하는 것에 의해, 같은 주파수대에서 같은 주파수 대역폭을 동시에 이용한 유저간의 직교화를 실현할 수 있다.
- [0165] 다음으로, 본 실시예에 따른 무선통신 시스템의 처리의 흐름에 대해서, 도 11을 참조하여 설명한다.
- [0166] 기지국(200)에는, 미리 이용하는 RS계열군이 설정되어 있다. 각 유저 단말은, 미리 시스템에서 준비되는 모든 RS계열군의 정보(어떠한 RS계열이 각 계열군에 할당되어 있는지, 및 서브프레임·무선 프레임 번호에 따라서 어느 계열을 이용하는지(홉핑패턴))가 저장되어 있다. 또한, 유저 2는, 멀티 안테나를 이용하는 MIMO가 적용된다.
- [0167] 기지국장치(200)은, 알림채널에 의해 시스템 정보의 통지를 수행하는(단계 S1102). 예를 들면, 기지국장치(200)는, RS계열군 번호, 시스템 프레임 번호를 통지한다.
- [0168] 기지국장치(200)는, 페이징 채널을 송신한다(단계 S1104). 예를 들면, 네트워크로부터 이동국을 호출할 때, 구체적으로는 전화가 걸려올 때 페이징 채널을 송신한다.
- [0169] 유저단말은 페이징 채널을 수신하고, 그것에 대응하는 형태로, 유저단말로부터의 초기 액세스로서 랜덤 액세스 채널을 송신한다(단계 S1106, 단계 S1108).
- [0170] 기지국장치(200)와 유저단말 1 및 2와의 사이에서, 제어채널의 주고받음이 수행된다(단계 S1110, 단계 S1112). 기지국장치(200)와 유저단말 1 및 2와의 사이에서 무선링크의 확립이 수행된다. 기지국장치(200)는, 이 시점에서 유저단말(2)이 MIMO인 것을 인식한다.
- [0171] 여기서부터, 하향 스케줄링에 의한 패킷통신상태가 된다. 유저단말은, 상향 CQI 측정용의 광대역 사운딩 레퍼런스 시그널을 주기적으로 송신한다.

- [0172] 기지국장치(200)는, 유저단말 1로의 스케줄링을 수행한다(단계 S1114).
- [0173] 기지국장치(200)는, 유저단말 1로 상향송신 허가신호를 송신한다(단계 S1116). 상향허가신호에는, 할당유저의 번호, 상향의 할당대역, 이용하는 순회 쉬프트 번호 등이 포함된다.
- [0174] 유저단말 1은, 할당대역폭과 송신할 때의 서브프레임 번호 및 무선 프레임 번호로부터 RS의 계열을 인식한다. 이 RS의 계열에 상향송신 허가신호로 통지된 순회 쉬프트를 제공하여 송신한다(단계 S1118).
- [0175] 기지국장치(200)는, 유저단말 2로의 스케줄링을 수행한다(단계 S1120).
- [0176] 기지국장치(200)는, 유저단말 2로 상향송신 허가신호를 송신한다(단계 S1122). 상향허가신호에는, 할당유저의 번호, 상향의 할당대역, 이용하는 순회 쉬프트 번호 등이 포함된다.
- [0177] 유저단말 2는, 할당대역폭과 송신할 때의 서브프레임 번호 및 무선 프레임 번호로부터 RS의 계열을 인식한다. 이 RS의 계열에 상향송신 허가신호로 통지된 순회 쉬프트를 제공하고, MIMO 이므로, 안테나 1과 안테나 2에는 미리 시스템에서 정해진 직교계열 커버링을 승산하여 송신한다(단계 S1124).
- [0178] 본 발명은 상기의 실시형태에 의해 기재하였지만, 이 개시의 일부를 이루는 논술 및 도면은 이 발명을 한정하는 것으로 이해해서는 안된다. 이 개시로부터 당업자에게는 다양한 대체 실시형태, 실시예 및 운용기술이 명백해질 것이다.
- [0179] 즉, 본 발명은 여기서는 기재하고 있지 않은 다양한 실시형태 등을 포함하는 것은 물론이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 상기의 설명으로부터 타당한 특허청구의 범위에 관한 발명 특정사항에 의해서만 정해지는 것이다.
- [0180] 설명의 편의상, 본 발명을 몇 개의 실시예로 나누어서 설명하였지만, 각 실시예의 구분은 본 발명에 본질적인 것이 아니며, 2 이상의 실시예가 필요에 따라서 사용되어도 좋다. 발명의 이해를 돕기 위한 구체적인 수치예를 이용하여 설명하였지만, 특별한 이유가 없는 한, 그들 수치는 단순한 일 예에 지나지 않으며 적절한 어떠한 값이 사용되어도 좋다.
- [0181] 이상, 본 발명은 특정의 실시예를 참조하면서 설명해왔지만, 각 실시예는 단순한 예시에 지나지 않으며, 당업자는 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등을 이해할 것이다. 설명의 편의상, 본 발명의 실시예에 따른 장치는 기능적인 블록도를 이용하여 설명되었지만, 그와 같은 장치는 하드웨어로, 소프트웨어로 또는 그들의 조합으로 실현되어도 좋다. 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 본 발명의 정신으로부터 이탈하지 않고, 다양한 변형예, 수정예, 대체예, 치환예 등이 포함된다.
- [0182] 본 국제출원은, 2007년 3월 20일에 출원한 일본국 특허출원 2007-073728호에 기초하는 우선권을 주장하는 것으로, 2007-073728호의 전 내용을 본 국제출원에 수용한다.

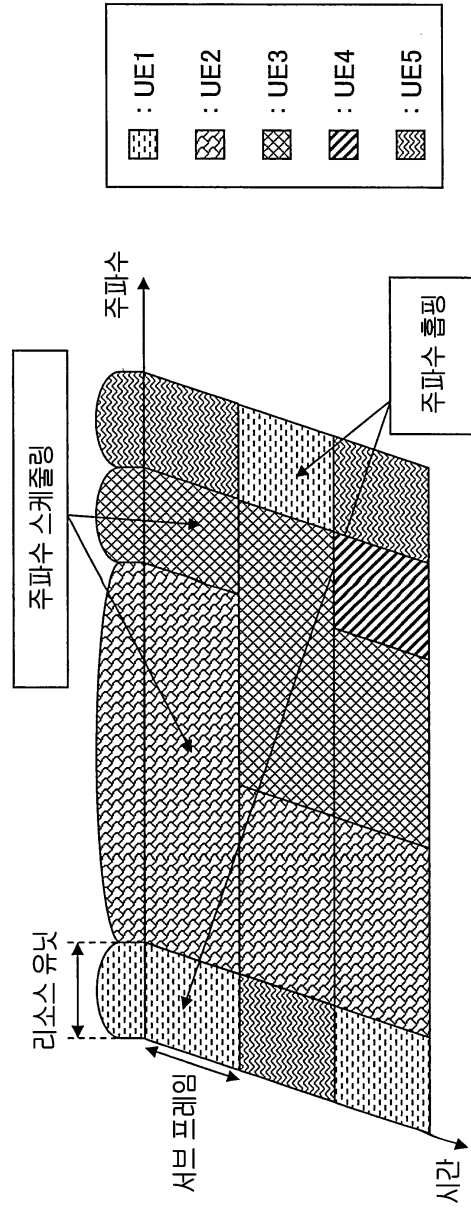
도면의 간단한 설명

- [0063] 도 1은, 싱글 캐리어-FDMA를 나타내는 설명도,
- [0064] 도 2는, 싱글 캐리어-FDMA에 있어서의 레퍼런스 시그널의 구성을 나타내는 설명도,
- [0065] 도 3은, 싱글 캐리어-FDMA에 있어서의 레퍼런스 시그널의 구성을 나타내는 설명도,
- [0066] 도 4는, 싱글 캐리어-FDMA에 있어서의 레퍼런스 시그널의 구성을 나타내는 설명도,
- [0067] 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템을 나타내는 블록도,
- [0068] 도 6은, 본 발명의 일 실시예에 따른 레퍼런스 시그널 계열의 할당 예를 나타내는 설명도,
- [0069] 도 7은, 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국장치를 나타내는 부분 블록도,
- [0070] 도 8은, 본 발명의 일 실시예에 따른 이동국을 나타내는 부분 블록도,
- [0071] 도 9는, 본 발명의 일 실시예에 따른 레퍼런스 시그널 계열의 할당방법을 나타내는 설명도,
- [0072] 도 10은, 본 발명의 일 실시예에 다른 기지국 장치에 있어서의 직교화와 간섭 랜덤화의 구분사용을 나타내는 설명도, 그리고
- [0073] 도 11은, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템의 처리를 나타내는 흐름도.

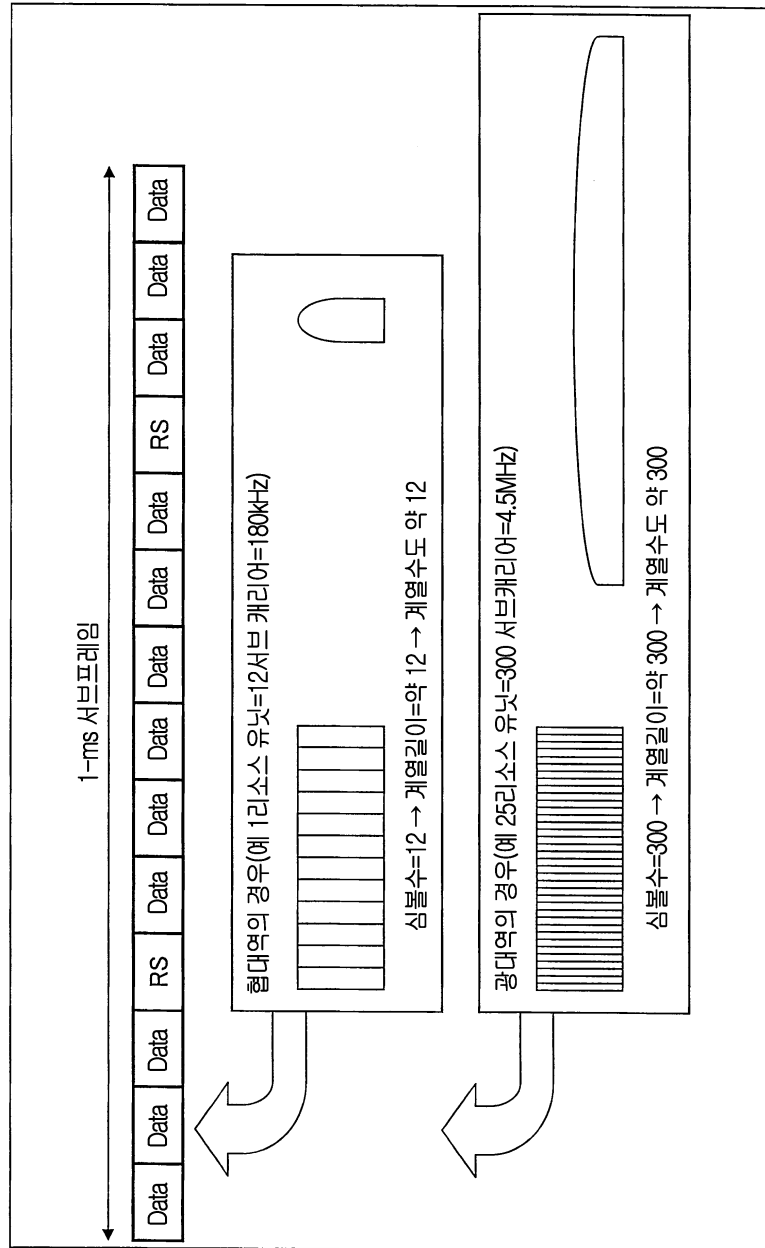
[0074]	<u>부호의 설명</u>
[0075]	50 셀
[0076]	100 ₁ , 100 ₂ , 100 ₃ , 100 _n 이동국
[0077]	102 OFDM 신호 복조부
[0078]	104 상향할당 허가신호 복조·복호부
[0079]	106 알림채널 복조·복호부
[0080]	108 그외의 제어신호, 데이터 신호의 복조·복호부
[0081]	110 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 카운터
[0082]	112 순회 쉬프트량 결정부
[0083]	114 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리
[0084]	116 복조용 RS생성부
[0085]	118 채널부호화부
[0086]	120 데이터 변조부
[0087]	122 SC-FDMA 변조부
[0088]	200 기지국장치
[0089]	202 알림채널 생성부
[0090]	204 OFDM신호 생성부
[0091]	206 무선 프레임 번호, 서브프레임 번호 관리부
[0092]	208 상향할당 허가신호 송신용 제어신호 생성부
[0093]	210 RS계열군에 있어서의 대역폭마다의 RS계열번호의 메모리
[0094]	212 순회 쉬프트번호 결정부
[0095]	214 복조용 RS 생성부
[0096]	216 동기검출·채널추정부
[0097]	218 채널복호부
[0098]	220 코히런트 검파부
[0099]	222 각 유저의 상향링크 채널상태 추정부
[0100]	224 스케줄러
[0101]	300 액세스 게이트웨이 장치
[0102]	400 코어네트워크

도면

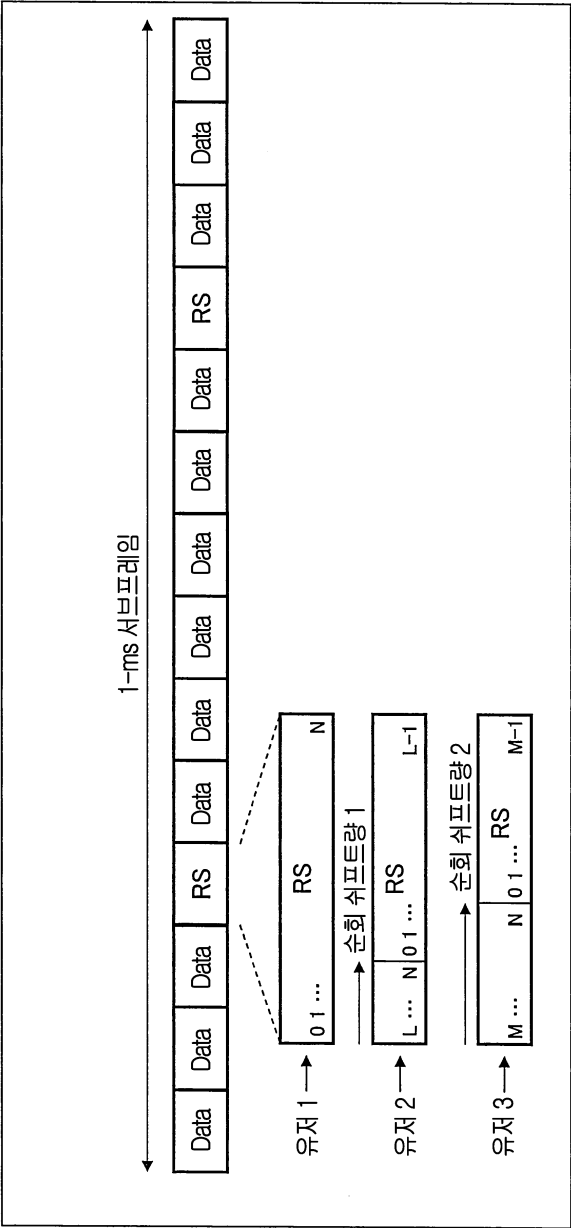
도면1



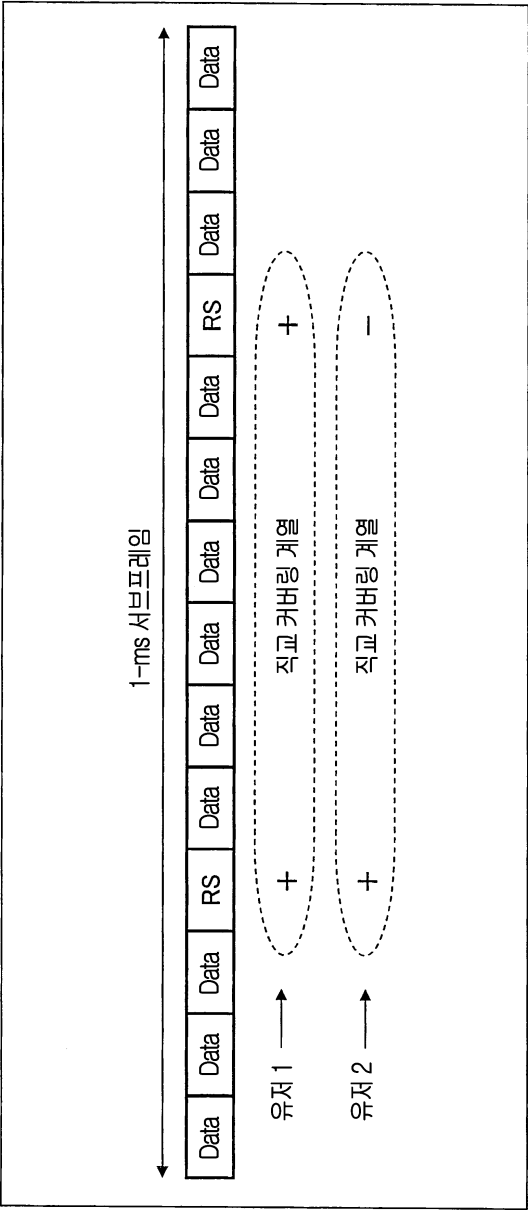
도면2



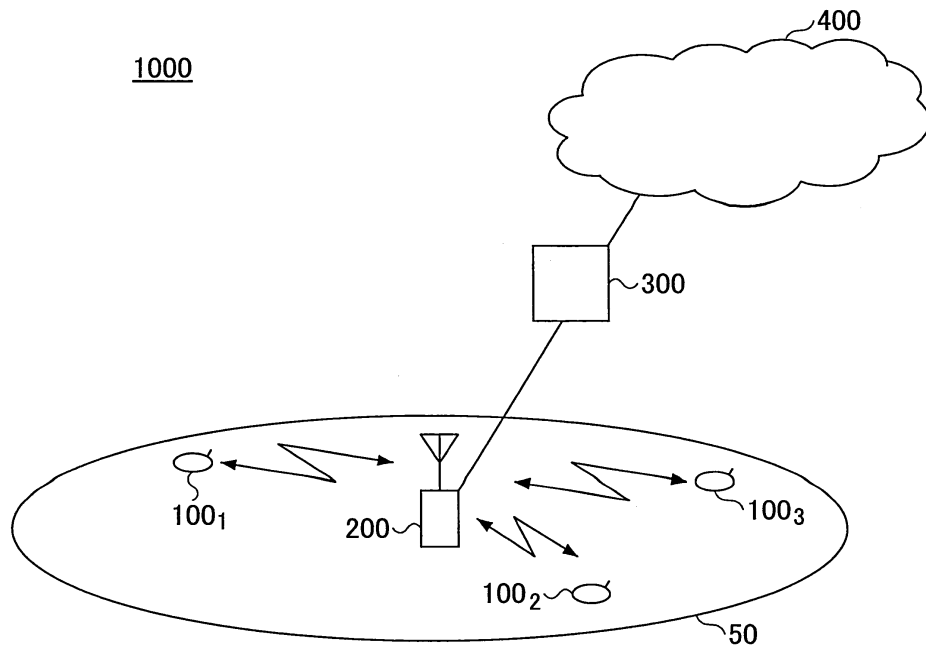
도면3



도면4



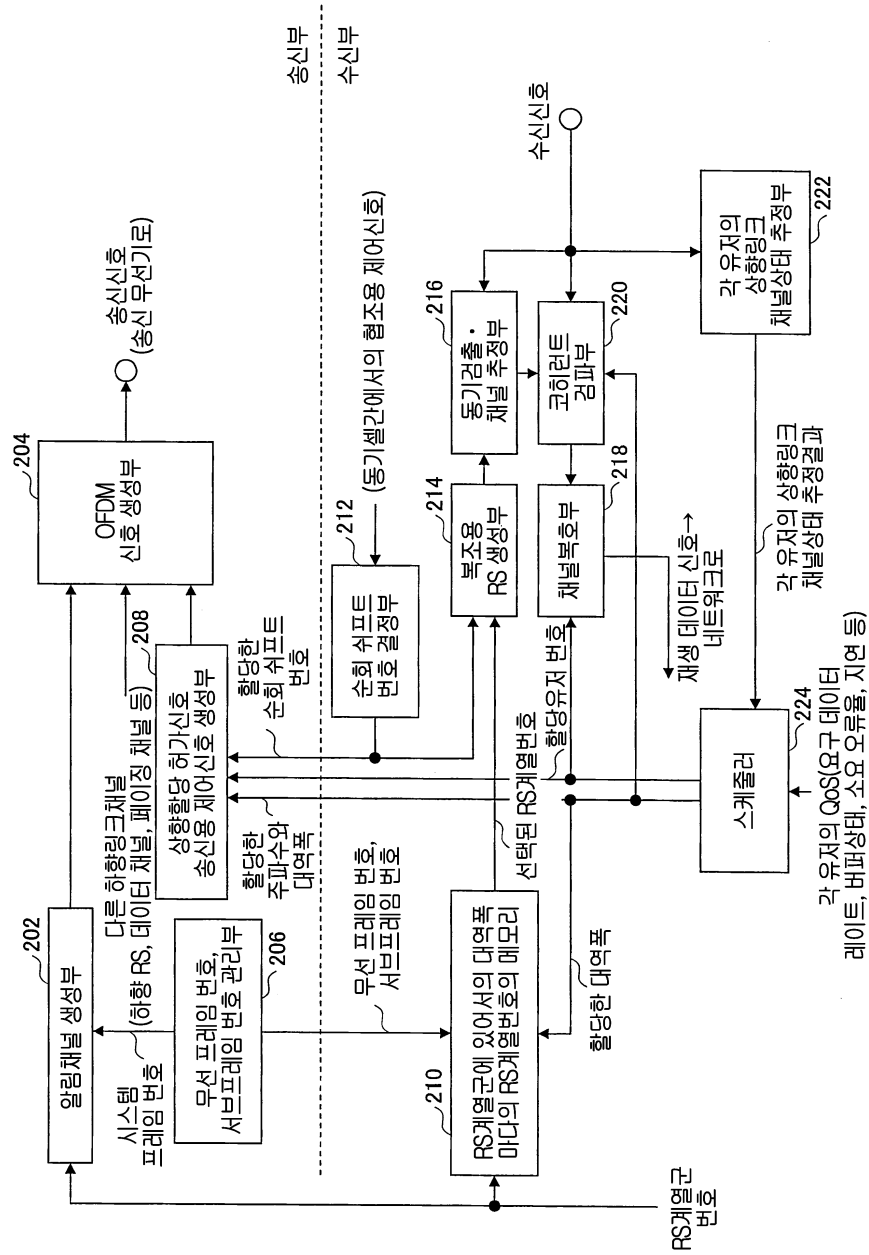
도면5



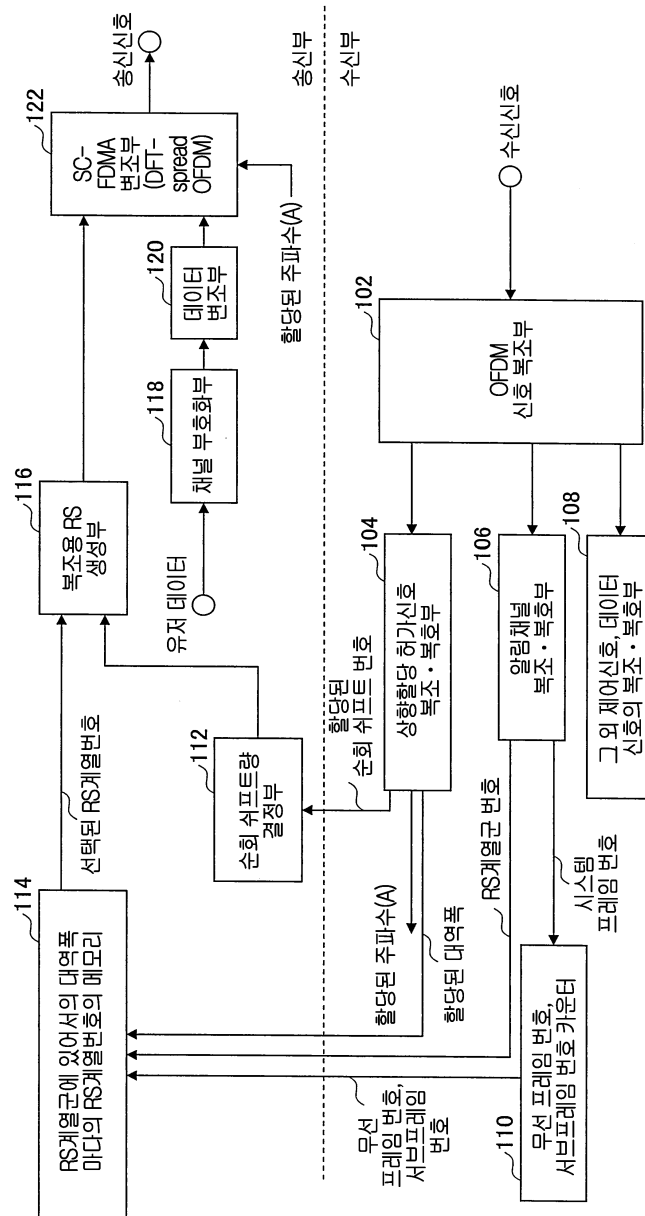
도면6

RS 계열군 번호	1 RU → 계열출발 없음	2 RUs → 계열출발 있음	3 RUs → 계열출발 있음	...
1	RS계열 [1RU, 1]	RS계열 [2RU, 1]과 RS계열 [2RU, 13] 간에 출발	RS계열 [3RU, 1], RS계열 [3RU, 13], RS계열 [3RU, 37] 간에 출발	
2	RS계열 [1RU, 2]	RS계열 [2RU, 2]과 RS계열 [2RU, 14] 간에 출발	RS계열 [3RU, 2], RS계열 [3RU, 14], RS계열 [3RU, 38] 간에 출발	
...				
12	RS계열 [1RU, 12]	RS계열 [2RU, 12]과 RS계열 [2RU, 24] 간에 출발	RS계열 [3RU, 12], RS계열 [3RU, 24], RS계열 [3RU, 48] 간에 출발	

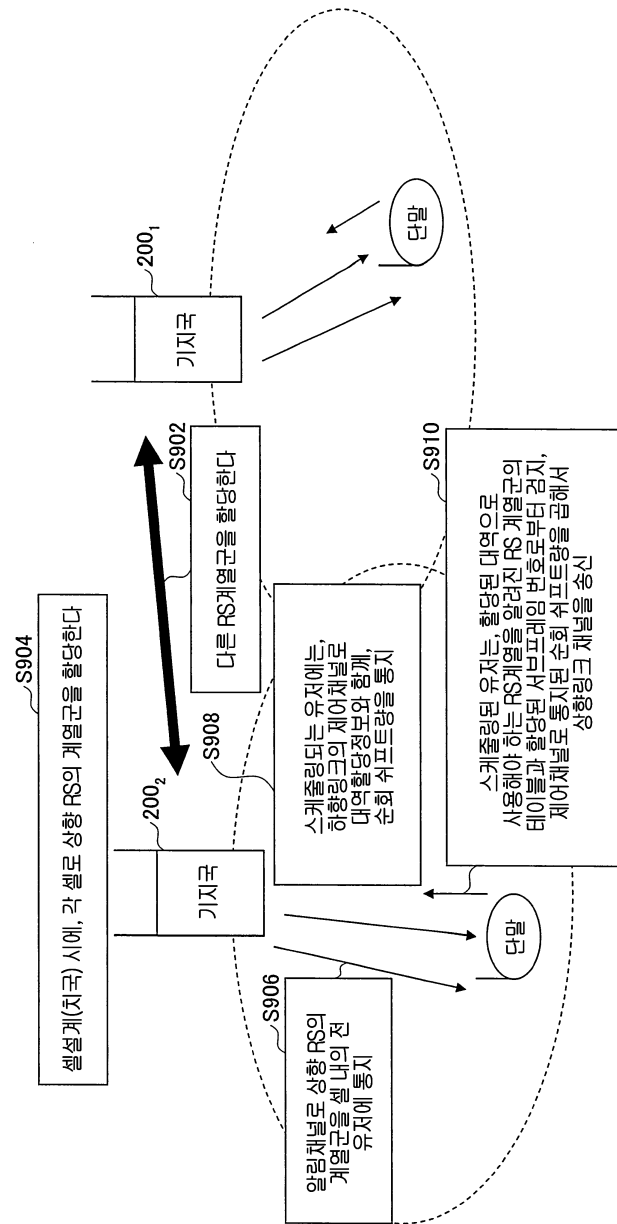
도면7



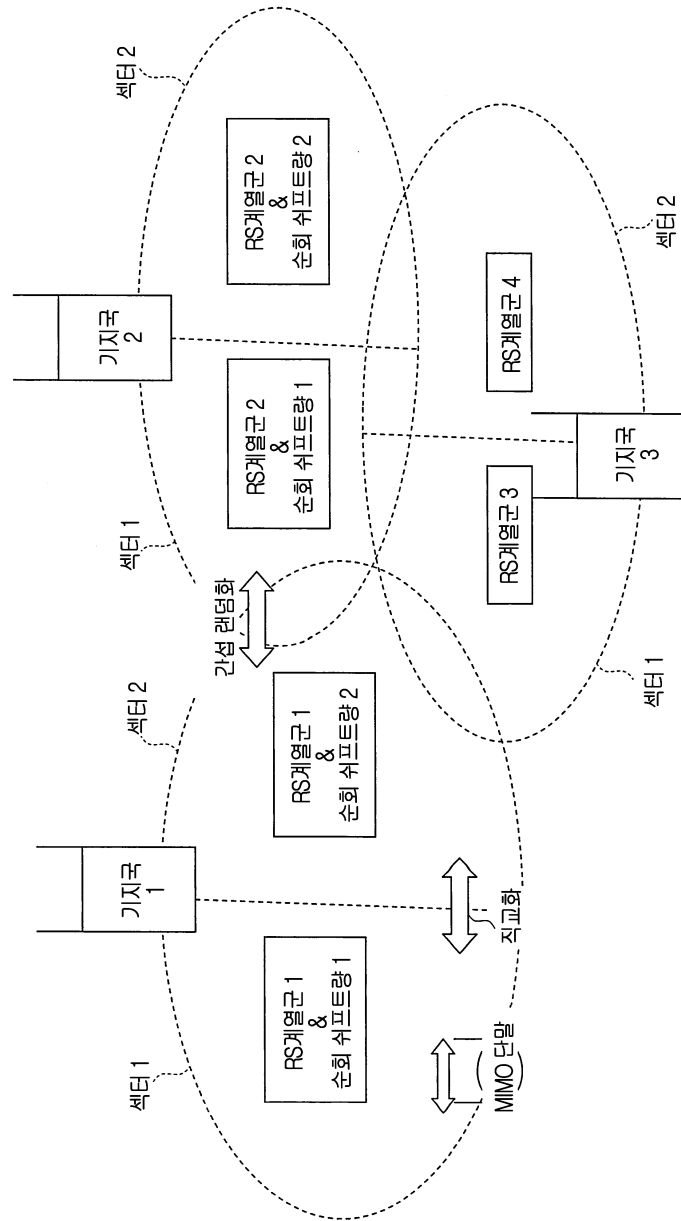
도면8



도면9



도면10



도면11

