



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월11일  
(11) 등록번호 10-1428736  
(24) 등록일자 2014년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-7017346  
(22) 출원일자(국제) 2011년01월05일  
심사청구일자 2012년07월03일  
(85) 번역문제출일자 2012년07월03일  
(65) 공개번호 10-2012-0101106  
(43) 공개일자 2012년09월12일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/050035  
(87) 국제공개번호 WO 2011/083794  
국제공개일자 2011년07월14일  
(30) 우선권주장  
JP-P-2010-000773 2010년01월05일 일본(JP)  
(56) 선행기술조사문헌  
3GPP TSGRAN WG1 meeting #59, R1-094704  
3GPP TSGRAN WG1, R1-090129

(73) 특허권자  
가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
일본 도쿄도 치요다쿠 나가타초 2초메 11반 1고  
(72) 발명자  
키시야마 요시히사  
일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내  
타케다 카즈아키  
일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내  
오와타리 유스케  
일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내  
(74) 대리인  
정홍식

전체 청구항 수 : 총 13 항

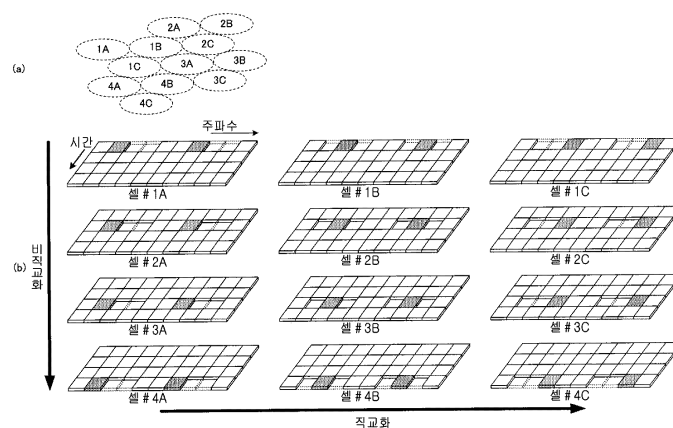
심사관 : 이진익

(54) 발명의 명칭 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법

(57) 요약

송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신하는 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법을 제공하는 것. 본 발명의 무선통신방법은, 무선기지국장치에 있어서, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하고, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 채널품질 측정용 참조신호에 대해 비직교화 처리하고, 채널품질 측정용 참조신호를 송신 안테나 간에 직교화시키고, 제어정보와 함께 이동단말장치로 송신하고, 이동단말장치에 있어서, 제어정보 및 채널품질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하고, 제어정보를 이용하여 채널품질 측정용 참조신호를 추출하고, 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

셀 ID와 대응지어지는 스크램블링 부호를 이용하여 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 생성부와, 시프팅의 패턴을 나타내는 시프팅 번호에 기초하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 시간영역 및 주파수영역의 리소스로 맵핑하는 맵핑부와, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 송신 안테나 사이에서 직교화 처리하여 이동단말장치로 송신하는 송신부를 구비하고,

상기 시프팅 번호는, 제어정보로서 상기 이동단말장치에 통지되는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 직교화 처리는, 주파수 분할 다중 및 코드 분할 다중으로 수행되는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 송신부는, 다른 송신 안테나의 채널품질 측정용 참조신호가 배치되는 무선리소스에 대해, 하향 물리 공유 채널에서 송신하는 데이터를 배치하지 않는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 송신부는, 셀 간에 직교화 처리하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 송신하는 경우에 있어서, 타 셀의 채널품질 측정용 참조신호가 배치되는 무선리소스에 대해, 하향 물리 공유채널에서 송신하는 데이터를 배치하지 않는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 5

셀 ID와 대응지어지는 스크램블링 부호를 이용하여 생성되고, 시프팅의 패턴을 나타내는 시프팅 번호에 기초하여 시간영역 및 주파수영역의 리소스로 맵핑된 채널품질 측정용 참조신호를 수신하는 수신부와, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정하는 측정부를 구비하고,

상기 시프팅 번호는, 무선기지국장치로부터 제어정보로서 통지되는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

### 청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 수신부는, 사용하는 리소스 및 직교 다중수를 포함하는 직교화용 제어정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

### 청구항 7

제 5항 또는 제 6항에 있어서,

하향 물리 공유채널에서 송신된 데이터에 대해 디펄처 처리하는 디펄처 처리부를 갖는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

### 청구항 8

무선기지국장치에 있어서, 셀 ID와 대응지어지는 스크램블링 부호를 이용하여 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 공정과, 시프팅의 패턴을 나타내는 시프팅 번호에 기초하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 시간영역 및 주파수영역의 리소스로 맵핑하는 공정과, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 송신 안테나 사이에서 직교화 처리하여 이동단말장치로 송신하는 공정을 구비하고,

상기 시프팅 번호는, 상기 무선기지국장치로부터 제어정보로서 상기 이동단말장치에 통지되는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 이동단말장치에 있어서, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 공정과, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 10

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 직교화는, 주파수 분할 다중 및 코드 분할 다중으로 수행되는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 11

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 무선기지국장치에 있어서, 다른 송신 안테나의 채널품질 측정용 참조신호가 배치되는 무선리소스에 대해, 하향 물리 공유채널에서 송신하는 데이터를 배치하지 않는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 무선기지국장치에 있어서, 멀티 셀 협조 송신 또는 간섭 조정에 따른 셀 간에 직교화 처리하여 상기 채널 품질 측정용 참조신호를 송신하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

#### 청구항 13

셀 ID와 대응지어지는 스크램블링 부호를 이용하여 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 생성부와, 시프팅의 패턴을 나타내는 시프팅 번호에 기초하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 시간영역 및 주파수영역의 리소스로 맵핑하는 맵핑부와, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 송신 안테나 사이에서 직교화 처리하여 송신하는 송신부를 구비하는 무선기지국장치와,

상기 채널품질 측정용 참조신호를 수신하는 수신부와, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정하는 측정부를 구비하는 이동단말장치를 구비하고,

상기 시프팅 번호는, 상기 무선기지국장치로부터 제어정보로서 상기 이동단말장치에 통지되는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 3GPP(3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project)에서 규정되는 LTE(Long Term Evolution) 시스템에서는, 참조신호(Reference Signal:RS)를 리소스 블록(Resource Block:RB)에 배치하고 있다. 예를 들면, 이동단말장치에서 참조신호를 수신함으로써, 하향링크 신호를 동기 검파할 수 있다(비특허문헌 1). 참조신호는, 셀 고유의 스크램블링 신호에 의해 스크램블링(기지신호 계열에 의한 랜덤마이즈)된다.

[0003] 3GPP에서는, 고속전송을 LTE 시스템보다도 넓은 커버리지에서 실현하기 위한 LTE-A(LTE-Advanced) 시스템이 검토되고 있다. 이 LTE-A 시스템에 있어서는, 하향링크에서 2종류의 참조신호(복조용 참조신호(DM-RS) 및 채널품질 측정용 참조신호(CSI-RS))가 규정된다.

[0004] 복조용 참조신호는, 물리 하향 공유채널(Physical Downlink Shared Channel:PDSCH)의 복조에 이용된다. 이 복

조용 참조신호는, PDSCH와 동일한 프리코딩이 실시되고 이동단말장치로 송신된다. 채널품질 측정용 참조신호는, 이동단말장치가 무선기지국장치로 피드백하는 채널품질정보(Channel State Indicator)를 측정하기 위해 이용된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 3GPP, TS36.211

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] LTE 시스템에 있어서는, 보다 고속의 전송을 실현하기 위해, 무선기지국장치에 복수의 송수신 안테나를 이용하는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송을 채용하고 있다. LTE-A 시스템에 있어서는, 하향링크에서 최대 8 안테나 송신을 서포트하기 때문에, 무선기지국장치의 송신 안테나 간의 직교화를 고려할 필요가 있다. 또, LTE-A 시스템에 있어서는, 멀티 셀 협조 송신을 수행하기 위해, 셀 간의 직교화를 고려할 필요도 있다. 또한, LTE-A 시스템에 있어서는, LTE 시스템보다도 고정밀도의 간섭 추정이 필요해진다. 따라서, LTE-A 시스템에 있어서는, 이와 같은 요구를 만족하도록, 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호의 구성을 디자인할 필요가 있다.

[0007] 본 발명은 상기 점을 감안하여 이루어진 것이며, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신하는 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 무선기지국장치는, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 생성수단과, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 상기 채널품질 측정용 참조신호에 대해 비직교화 처리하는 비직교화 수단을 구비하는 송신신호 생성수단을 송신 안테나분(分) 구비하고 있으며, 각 송신신호 생성수단으로 생성된 송신신호의 상기 채널품질 측정용 참조신호를 서로 직교화시키고 하향 물리 공유채널에서 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 이동단말장치는, 비직교화용 제어정보 및 채널품질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 수신수단과, 상기 비직교화용 제어정보를 이용하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 추출하고, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명의 무선통신방법은, 무선기지국장치에 있어서, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 공정과, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 상기 채널품질 측정용 참조신호에 대해 비직교화 처리하는 공정과, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 송신 안테나 간에 직교화시키고, 비직교화용 제어정보와 함께 이동단말장치로 송신하는 공정과, 상기 이동단말장치에 있어서, 상기 비직교화용 제어정보 및 상기 채널품질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 공정과, 상기 비직교화용 제어정보를 이용하여 상기 채널품질 측정용 참조신호를 추출하고, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 채널 품질을 측정하는 공정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

[0011] 본 발명에 의하면, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 (a)~(c)는, 본 발명의 실시형태에 있어서의 CSI-RS의 직교화방법을 설명하기 위한 도이다.

도 2는 시프팅에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다.

도 3은 호핑에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다.

도 4는 스캐램블링에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다.

도 5는 (a)는 셀 구성을 나타내는 도이며, (b)는 비직교화와 직교화의 조합예를 나타내는 도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치 및 이동단말장치를 갖는 무선통신시스템을 나타내는 도이다.

도 7은 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

도 8은 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0014] 상술한 바와 같이, 무선기지국장치에 있어서는, 복수의 송수신 안테나를 이용하는 MIMO 전송을 채용하고 있기 때문에, 동일 셀 내의 송신 안테나 간은 직교화할 필요가 있다. LTE 시스템이나 LTE-A 시스템은, 1 셀마다 주파수를 반복하는 시스템이며, 셀단에 있는 이동단말장치에 있어서 간섭을 고려한 수신품질을 측정하기 위해서는, 기본적으로는 비직교화(랜덤화)해야 한다. 그러나, 멀티 셀 협조 송신이나 셀 간 간섭 조정의 특성을 개선하기 위해서는, 멀티 셀 협조 송신이나 셀 간 간섭 조정에 관여하는 셀 간에는 직교화하는 것이 바람직하다고 생각된다.
- [0015] 본 발명자들은, 이러한 점들, 즉, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여, 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호의 배치를 검토하여, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.
- [0016] 즉, 본 발명의 골자는, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하고, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 상기 채널품질 측정용 참조신호에 대해 비직교화 처리하고, 송신신호의 채널품질 측정용 참조신호를 서로 직교화시키고, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송신하는 것이다.
- [0017] 따라서, 채널품질 측정용 참조신호(CSI-RS)는, 다음의 2개의 상태에서 송신하는 것이 바람직하다고 생각된다.
- [0018] 1) 송신 안테나 간에 직교화, 셀 간에 비직교화
- [0019] 2) 송신 안테나 간에 직교화, 셀 간에 비직교화 / 직교화의 조합
- [0020] 여기서, 2)의 상태에 있어서, 직교화하는 셀은, 멀티 셀 협조 송신이나 셀 간 간섭 조정에 관여하는 셀이다.
- [0021] 우선, 송신 안테나 간 및 일부의 셀 간에 CSI-RS를 직교화하는 방법에 대해 설명한다. CSI-RS를 직교화하는 방법(직교화 처리)으로서, 도 1(a)~(c)에 도시하는 시간분할 다중, 주파수분할 다중, 코드분할 다중의 방법들을 수 있다. 이들의 방법은, 각각 개별로 채용해도 좋으며, 2개 이상의 방법을 조합해도 좋다.
- [0022] 도 1(a)은, CSI-RS를 시간분할 다중(TDM)하는 경우를 나타내는 도이다. 시간분할 다중에서는, 복수의 CSI-RS를 다른 OFDM 심볼을 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평치(puncture)한다. 도 1(a)에 있어서는, 송신 안테나(또는 셀) #1에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치하고, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 다른 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #2에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째의 OFDM 심볼에 배치하고, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 다른 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #3에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 3번째의 OFDM 심볼에 배치하고, 왼쪽에서 2개째의 서브캐리어에 있어서의 다른 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #4에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 가까운 OFDM 심볼에 배치하고, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 다른 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 각 레이어에서 이와 같이 CSI-RS를 맵핑함으로써, CSI-RS는 송신 안테나 간에 직교화하고, 그리고, 다른 데이터와 간섭하지 않는다. 또한, 평치 처리는 바람직한 처리이며, 필수 처리가 아니다.
- [0023] 도 1(b)는, CSI-RS를 주파수분할 다중(FDM)하는 경우를 나타내는 도이다. 주파수분할 다중에서는, 복수의 CSI-RS를 다른 서브캐리어를 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평치한다. 도 1(b)에 있어서는, 송신 안테나(또는 셀) #1에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에



있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치하고, 다른 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #2에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치하고, 다른 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #3에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 4개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치하고, 다른 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 또, 송신 안테나(또는 셀) #4에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치하고, 다른 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 OFDM 심볼(다른 송신 안테나에서 송신하는 CSI-RS가 다중되는 OFDM 심볼)을 평치한다. 각 레이어에서 이와 같이 CSI-RS를 맵핑함으로써, CSI-RS는 송신 안테나 간에 직교화하고, 그리고, 다른 데이터와 간섭하지 않는다. 또한, 평치 처리는 바람직한 처리이며, 필수의 처리가 아니다.

[0024] 도 1(c)는, CSI-RS를 코드분할 다중(CDM)하는 경우를 나타내는 도이다. 코드분할 다중에서는, 복수의 CSI-RS를, 시간 / 주파수영역의 동일한 OFDM 심볼에 배치하고, 송신 안테나(또는 셀) 간에 직교부호를 이용하여 다중한다. 도 1(c)에 있어서는, 송신 안테나(또는 셀) #1~#4에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에서 안쪽으로부터 2개의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어에서 안쪽으로부터 2개의 OFDM 심볼과의 4개의 OFDM 심볼에 배치하고, 직교부호를 이용하여 송신 안테나 간에 직교화한다. 이 경우, 다른 OFDM 심볼을 평치하지 않는다. 이 4개의 OFDM 심볼은, 직교부호로 직교화되기 때문에, CSI-RS가 송신 안테나 간에 직교화하게 된다. 여기서, 직교부호로서는, Walsh 부호 등을 들 수 있다.

[0025] 이들의 직교화방법(TDM, FDM, CDM)은 적절하기 조합하여 이용할 수 있다. 이 경우, 복수의 CSI-RS를, 다른 OFDM 심볼 및 / 또는 서브캐리어에 배치하여 시간 다중 및 / 또는 주파수 다중하고, 또한 송신 안테나(또는 셀) 간을 직교부호로 직교화한다.

[0026] 다음으로, 셀 간에 CSI-RS를 비직교화(랜덤화)하는 방법에 대해 설명한다. CSI-RS를 비직교화하는 방법(비직교화 처리)로서는, 도 2~도 4에 도시하는 시프팅, 호핑, 스크램블링의 방법을 들 수 있다. 이들의 방법은, 각각 개별로 채용해도 좋으며, 2개 이상의 방법을 조합해도 좋다.

[0027] 도 2는, 시프팅에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다. 시프팅에 있어서는, 각 CSI-RS를 시간영역 및 주파수영역에서 충돌하지 않도록(간섭하지 않도록) 맵핑한다. 도 2에 있어서는, 셀 #1에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어 및 왼쪽으로부터 4개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 1번째 및 3번째의 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #2에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어 및 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 1번째 및 3번째의 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #3에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어 및 왼쪽으로부터 4개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째 및 4번째의 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #4에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어 및 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째 및 4번째의 OFDM 심볼에 배치한다. 이와 같이 하여, 셀 간에서의 CSI-RS의 충돌을 회피하고 있다. 이 경우에 있어서는, OFDM 심볼에 대해 평치 처리하지 않는다.

[0028] 이와 같이 CSI-RS를 맵핑하면, CSI-RS는, 타(他) 셀의 데이터 심볼과 간섭하기 때문에, 타 셀의 데이터 심볼의 전력을 측정할 수 있다. 따라서, 이 방법은, 간섭 추정 정밀도가 높은 방법이다.

[0029] 도 3은, 호핑에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다. 호핑에 있어서는, 각 CSI-RS를 시간영역 및 주파수영역에서 랜덤(Pseudo random)으로 맵핑한다. 도 3에 있어서는, 셀 #1에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 및 3번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 4개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 가까운 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #2에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 가까운 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 4개째의 서브캐리어에 있어서의 이쪽으로부터 2번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽의 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #3에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 3번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 및 가장 가까운 OFDM 심볼에 배치한다. 또, 셀 #4에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 3개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째 및 가장 가까운 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 5개째의 서브캐리어에 있어서의 안쪽으로부터 2번째 및 가장 가까운 OFDM 심볼에 배

치한다. 이와 같이 하여, 셀 간에서의 CSI-RS의 배치를 랜덤화하고 있다. 이 호핑에 있어서는, 도 3의 셀#2에서 송신하는 CSI-RS와, 셀#3에서 송신하는 CSI-RS와 같이 충돌하는 경우도 있다. 이 경우에 있어서는, OFDM 심볼에 대해 평처 처리하지 않는다.

[0030] 이와 같은 맵핑에 있어서는, CSI-RS를 랜덤으로 배치하고 있기 때문에, 배치 패턴이 많다. 이 때문에, 시프팅에 비해 셀 반복수를 많게 할 수 있다.

[0031] 도 4는, 스크램블링에 의한 CSI-RS의 비직교화를 설명하기 위한 도이다. 스크램블링에 있어서는, 각 CSI-RS를, 시간 / 주파수영역의 동일한 OFDM 심볼에 배치하고, 셀 간에 다른 비직교부호(스크램블링 부호)를 송신한다. 도 4에 있어서는, 셀#1에서 송신하는 CSI-RS를, 왼쪽으로부터 2개채의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 및 3번째의 OFDM 심볼과, 왼쪽으로부터 4개채의 서브캐리어에 있어서의 가장 안쪽 및 3번째의 OFDM 심볼에 배치하고, 다른 스크램블링 부호를 이용하여 셀 간에 비직교화한다. 이 경우, 다른 OFDM 심볼을 평처하지 않는다. 이 4개의 OFDM 심볼은, 다른 비직교부호로 랜덤화되기 때문에, CSI-RS가 셀 간에 비직교화하게 된다.

[0032] 스크램블링은, 시프팅이나 호핑과 용이하게 조합시킬 수 있다. 즉, 셀 간에 다른 OFDM 심볼에 CSI-RS가 배치되도록 시프팅하고, 셀마다 다른 스크램블링 부호를 송신하여 시프팅과 스크램블링을 조합시킬 수 있으며, 셀 간에 다른 OFDM 심볼에 CSI-RS가 배치되도록 호핑하고, 셀마다 다른 스크램블링 부호를 송신하고 호핑과 스크램블링을 조합할 수 있으며, 셀 간에 다른 OFDM 심볼에 CSI-RS가 조합되도록 시프팅 및 호핑하고, 셀마다 다른 스크램블링 부호를 송신하여 시프팅과 호핑과 스크램블링을 조합할 수 있다. CSI-RS의 셀 간에서의 충돌을 회피하고, 셀 반복수를 많게 하기 위해서는, 시프팅과 스크램블링과의 조합을 채용하는 것이 바람직하다. 또한, 셀 간에 다른 OFDM 심볼에 CSI-RS가 배치되도록 시프팅 및 호핑하여 비직교화해도 좋다.

[0033] 셀 간에 비직교화하는 경우, 혹은 셀 간에 비직교화 / 직교화를 조합하는 경우에 있어서는, 제어 시그널링이 필요해진다. 예를 들면, 시프팅인 경우에는, 시프팅의 패턴을 나타내는 시프팅 번호(시프팅 식별정보)를 시그널링하고, 호핑의 경우에는, 호핑의 패턴을 나타내는 호핑 번호(호핑 식별정보)를 시그널링하고, 스크램블링의 경우에는, 스크램블링 부호를 시그널링한다. 여기서는, 스크램블링 코드 번호, 시프팅 번호, 호핑 번호를 비직교화용 제어정보라고 한다.

[0034] 본 발명에 있어서, 일부의 셀 간에서는, 예를 들면 멀티 셀 협조 송신 또는 간섭 조정에 관여하는 셀 간에서는, CSI-RS를 직교화할 필요가 있다. 이 경우에 있어서는, 직교화용 제어정보를 시그널링할 필요가 있다. 직교화용 제어정보로서는, 사용하는 리소스 및 직교 다중수(직교 리소스 번호(직교 리소스 식별정보))를 포함한다.

[0035] 이들의 비직교화용 제어정보나 직교화용 제어정보는, 공통 제어정보로서 알려도 좋으며, 개별 제어정보로서 통지해도 좋다. 또, 셀 ID와 대응지음으로써 제어정보에 요하는 비트수를 삭감할 수도 있다.

[0036] 여기서, 셀 간의 비직교화 / 직교화의 조합에 대해 설명한다. 도 5(a)는 셀 구성을 나타내는 도이며, 도 5(b)는 비직교화와 직교화의 조합예를 나타내는 도이다. 또한, 도 5(b)에 도시하는 형태는, FDM에 의한 직교화와 시프팅에 의해 비직교화의 조합의 형태이다. 본 발명은 이 형태에 한정되지 않고, FDM에 의한 직교화나 시프팅에 의해 비직교화와, 다른 직교화방법이나 다른 비직교화방법을 조합한 형태도 포함한다.

[0037] 도 5(a)에 도시하는 바와 같은 셀 구성은, 직교 다중수가 3개인 셀군이 4개인 셀 구성이다. 즉, 이 셀 구성은, 직교 다중수 3(A~C)인 셀군 1~4를 갖는 셀 구성이다. 이와 같은 셀 구성에 있어서, 일부의 셀 간에 직교화하면서, 그 외의 셀 간에 비직교화하여, 전체의 간섭을 랜덤화한다.

[0038] 도 5(b)에 도시하는 바와 같이, 셀군(1~4) 간에 대해서는 비직교화하고, 셀군에 있어서의 셀 간(A~C)에 대해서는 직교화한다. 즉, 셀1A, 셀1B 및 셀1C의 사이에서는, 복수의 CSI-RS를 다른 서브캐리어를 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평처함으로써 직교화하고 있다. 마찬가지로, 셀2A, 셀2B 및 셀2C의 사이에서도, 복수의 CSI-RS를 다른 서브캐리어를 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평처함으로써 직교화하고 있다. 마찬가지로, 셀3A, 셀3B 및 셀3C의 사이에서도, 복수의 CSI-RS를 다른 서브캐리어를 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평처함으로써 직교화하고 있다. 마찬가지로, 셀4A, 셀4B 및 셀4C의 사이에서도, 복수의 CSI-RS를 다른 서브캐리어를 이용하여 다중하고, 이 CSI-RS가 다른 데이터와 서로 간섭하지 않도록 데이터를 평처함으로써 직교화하고 있다.

[0039] 또, 한편, 셀1A, 셀2A, 셀3A 및 셀4A의 사이에서는, 각 CSI-RS를 시간영역 및 주파수영역에서 충돌하지 않도록(간섭하지 않도록) 맵핑한다. 마찬가지로, 셀1B, 셀2B, 셀3B 및 셀4B의 사이에서도, 각 CSI-RS를 시간영역 및 주파수영역에서 충돌하지 않도록(간섭하지 않도록) 맵핑한다. 마찬가지로, 셀1C, 셀2C, 셀3C 및 셀4C의 사이에

서도, 각 CSI-RS를 시간영역 및 주파수영역에서 충돌하지 않도록(간섭하지 않도록) 맵핑한다.

- [0040] 이와 같이, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 CSI-RS에 대해 비직교화 처리한다. 또한, 각각의 송신 안테나에서 송신하는 신호의 CSI-RS를 서로 직교화시킨다. 무선기지국장치에서 이와 같은 처리를 수행함으로써, 송신 안테나 간에 직교화하고, 그리고, 셀 간에 비직교화하는 송신 형태, 혹은, 송신 안테나 간에 직교화하고, 그리고, 셀 간에 비직교화 / 직교화의 조합의 송신 형태를 실현할 수 있다. 그 결과, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신할 수 있다.
- [0041] 도 6은, 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치 및 이동단말장치를 갖는 무선통신시스템을 나타내는 도이다.
- [0042] 무선통신시스템은, 예를 들면 E-UTRA(Evolved UTRA and UTRAN)이 적용되는 시스템이다. 무선통신시스템은, 무선 기지국장치(eNB:eNodeB)(2(2<sub>1</sub>, 2<sub>2</sub>, ..., 2<sub>1</sub>, 1은 1>0의 정수)와, 무선기지국장치(2)와 통신하는 복수의 이동단말 장치(UE)(1<sub>n</sub>(1<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub>, 1<sub>3</sub>, ..., 1<sub>n</sub>, n은 n>0의 정수)를 구비한다. 무선기지국장치(2)는, 상위국, 예를 들면 액세스 게이트웨이 장치(3)와 접속되고, 액세스 게이트웨이 장치(3)는, 코어 네트워크(4)와 접속된다. 이동단말(1<sub>n</sub>)은 셀(5(5<sub>1</sub>, 5<sub>2</sub>))에 있어서 무선기지국장치(2)와 E-UTRA에 의해 통신을 수행하고 있다. 본 실시형태에서는, 2 개의 셀에 대해 나타내고 있으나, 본 발명은 3개 이상의 셀에 대해서도 동일하게 적용할 수 있다. 또한, 각 이동단말장치(1<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub>, 1<sub>3</sub>, ..., 1<sub>n</sub>)는, 동일한 구성, 기능, 상태를 갖기 때문에, 이하에서는 특단의 단서가 없는 한 이동단말장치(1<sub>n</sub>)로서 설명을 진행한다.
- [0043] 이동통신시스템에서는, 무선 액세스 방식으로서, 하향링크에 대해서는 OFDM(직교 주파수분할 다원접속)이 적용되고, 상향링크에 대해서는 SC-FDMA(싱글 캐리어-주파수분할 다원접속)가 적용된다. OFDM은, 주파수 대역을 복수의 좁은 주파수 대역(서브캐리어)으로 분할하고, 각 서브캐리어에 데이터를 맵핑하여 통신을 수행하는 멀티 캐리어 전송방식이다. SC-FDMA는, 시스템 대역을 단말마다 분할하고, 복수의 단말이 서로 다른 주파수 대역을 이용함으로써, 단말 간의 간섭을 저감하는 싱글 캐리어 전송방식이다.
- [0044] 여기서, E-UTRA에 있어서의 통신채널에 대해 설명한다.
- [0045] 하향링크에 대해서는, 각 이동단말장치(1<sub>n</sub>)에서 공유되는 물리 하향링크 공유채널(PDSCH:Physical Downlink Shared Channel)과, 물리 하향링크 제어채널(PDCCH:Physical Downlink Control Channel)이 이용된다. 물리 하향링크 제어채널은 하향 L1/L2 제어채널이라고도 불린다. 상기 물리 하향링크 공유채널에 의해, 유저 데이터, 즉, 통상의 데이터신호가 전송된다. 또, 물리 하향링크 제어채널에 의해, 하향 스케줄링 정보(DL Scheduling Information), 송달확인정보(ACK/NACK), 상향 스케줄링 그랜트(UL Scheduling Grant), TPC 커맨드(Transmission Power Control Command) 등이 전송된다. 하향 스케줄링 정보에는, 예를 들면, 물리 하향링크 공유채널을 이용하여 통신을 수행하는 유저의 ID나, 그 유저 데이터의 트랜스포트 포맷의 정보, 즉, 데이터 사이즈, 변조방식, 재송 제어(HARQ:Hybrid ARQ)에 관한 정보나, 하향링크의 리소스 블록의 할당정보 등이 포함된다.
- [0046] 또, 상향 스케줄링 그랜트에는, 예를 들면, 물리 상향링크 공유채널을 이용하여 통신을 수행하는 유저의 ID나, 그 유저 데이터의 트랜스포트 포맷의 정보, 즉, 데이터 사이즈, 변조방식에 관한 정보나, 상향링크의 리소스 블록의 할당정보, 상향링크의 공유채널의 송신전력에 관한 정보 등이 포함된다. 여기서, 상향링크의 리소스 블록은, 주파수 리소스에 상당하고, 리소스 유닛이라고도 불린다.
- [0047] 또, 송달확인정보(ACK/NACK)란, 상향링크의 공유채널에 관한 송달확인정보이다. 송달확인정보의 내용은, 송신 신호가 적절히 수신된 것을 나타내는 긍정응답(ACK:Acknowledgement) 또는 그것이 적절히 수신되지 않은 것을 나타내는 부정응답(NACK:Negative Acknowledgement) 중 어느 하나로 표현된다.
- [0048] 상향링크에 대해서는, 각 이동단말장치(1<sub>n</sub>)에서 공유하여 사용되는 물리 상향링크 공유채널(PUSCH:Physical Uplink Shared Channel)과, 물리 상향링크 제어채널(PUCCH:Physical Uplink Control Channel)이 이용된다. 상기 물리 상향링크 공유채널에 의해, 유저 데이터, 즉, 통상의 데이터신호가 전송된다. 또, 물리 상향링크 제어채널에 의해, 하향링크에 있어서의 공유 물리채널의 스케줄링 처리나 적응 변복조 및 부호화 처리에 이용하기 위한 하향링크의 품질정보, 및 물리 하향링크 공유채널의 송달확인정보가 전송된다.
- [0049] 물리 상향링크 제어채널에서는, 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 할당이란, 어느 서브프레임의



물리 하향링크 제어채널을 이용하여, 후속의 서브프레임에 있어서 상향링크의 공유채널을 이용하여 통신을 수행해도 좋은 것을 무선기지국장치가 이동단말장치에 통지하는 것을 의미한다.

[0050] 이동단말장치(1<sub>n</sub>)는, 최적의 무선기지국장치에 대해 통신을 수행한다. 도 6의 예에서는, 이동단말장치(1<sub>1</sub>, 1<sub>2</sub>)는, 무선기지국장치(2<sub>1</sub>)와 통신하고, 이동단말장치(1<sub>3</sub>)는 무선기지국장치(2<sub>2</sub>)와 통신하고 있다.

[0051] 도 7은, 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치의 구성을 나타내는 도이다. 도 7에는 송신부밖에 도시하지 않았으나, 이 무선기지국장치는, 당연히 상향링크 신호를 수신 처리하는 수신부를 구비하고 있다.

[0052] 도 7에 도시하는 무선기지국장치는, 복수의 송신 안테나(22#1~22#N)와, 송신 안테나에 대응하여 마련된 송신 신호 생성부(21#1~21#N)를 구비한다. 각 송신신호 생성부(21)는, 공유 채널 신호를 생성하는 공유 채널 신호 생성부(211)와, 공유 채널 신호에 평처 처리하는 평처 처리부(212)와, CSI-RS 계열을 생성하는 CSI-RS 계열 생성부(213)와, CSI-RS를 시간영역 / 주파수영역으로 맵핑하는 시간·주파수 맵핑부(214)와, CSI-RS를 시프팅 및 / 또는 호핑하는 리소스 블록(RB)을 선택하는 다중 RB 선택부(215)와, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 다중하는 채널 다중부(216)와, 다중된 신호를 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)하는 IFFT부(217)와, IFFT 후의 신호에 CP(Cyclic Prefix)를 추가하는 CP 추가부(218)로 주로 구성되어 있다. 또한, 송신신호 생성부(21#1~21#N)는, 송신 안테나(22#1~22#N)분 마련되어 있으나, 도 7에 있어서는, 송신 안테나#1의 송신신호 생성부(21#1)만 상세히 도시하고 있다.

[0053] 공유 채널 신호 생성부(211)는, 하향 송신 데이터를 이용하여 공유 채널 신호(PDSCH에서 송신되는 신호)를 생성한다. 공유 채널 신호 생성부(211)는, 상향링크 신호에 포함되는 CSI-RS를 이용하여 무선기지국장치에서 측정된 CSI 측정값에 기초하여 공유 채널 신호를 생성한다. 공유 채널 신호 생성부(211)는, 생성된 공유 채널 신호를 평처 처리부(212)로 출력한다.

[0054] 평처 처리부(212)는, 생성된 공유 채널 신호에 대해 평처 처리한다. 평처 처리는, 도 1(a), (b), 도 5(b)에 도시하는 바와 같이, 송신 안테나 간 및 일부의 셀 간에 있어서, RB에 배치된 CSI-RS와 공유 채널 신호(송신 데이터)가 간섭하지 않도록, 공유 채널 신호에 실시된다. 각 송신신호 생성부(21#1~21#N)의 평처 처리부(212)는, 직교 리소스 정보(직교 리소스 번호)에 포함되는 CSI-RS 직교 다중수(도 5에 도시하는 경우에는 A~C의 3이다)에 기초하여 공유 채널 신호에 대해 평처 처리한다. 즉, 평처 처리부(212)는, CSI-RS 직교 다중수에 기초하여 셀 간이나 송신 안테나 간에 CSI-RS와 공유 채널 신호(송신 데이터)가 간섭하지 않도록, 공유 채널 신호를 평처 처리한다. 평처 처리부(212)는, 평처 처리 후의 공유 채널 신호를 채널 다중부(216)로 출력한다.

[0055] CSI-RS 계열 생성부(213)는, RB에 다중하는 CSI-RS를 생성한다. CSI-RS 계열 생성부(213)는, CSI-RS에 대해 비직교화 처리로서 스크램블링하는 경우에는, 도 4에 도시하는 바와 같이, 스크램블링 코드 번호에 기초하는 스크램블링 코드로 CSI-RS를 스크램블링한다. 또, CSI-RS 계열 생성부(213)는, 직교화 처리로서 코드 다중하는 경우에는, 도 1(c)에 도시하는 바와 같이, 송신 안테나 간, 직교화하는 셀 간에, 직교 부호 번호에 기초하는 직교 부호 및 직교 리소스 번호에 포함되는 직교 다중수를 이용하여 CSI-RS를 직교화한다. CSI-RS 계열 생성부(213)는, CSI-RS를 시간·주파수 맵핑부(214)로 출력한다.

[0056] 시간·주파수 맵핑부(214)는, CSI-RS를 RB 내의 시간영역 / 주파수영역으로 맵핑한다. 시간·주파수 맵핑부(214)는, 직교화 처리로서 시간 다중 및 / 또는 주파수 다중하는 경우에는, 도 1(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 직교 리소스 번호에 포함되는 직교 다중수를 이용하여 CSI-RS를 직교화한다. 또, 시간·주파수 맵핑부(214)는, 비직교화 처리로서 시프팅 및 / 또는 호핑하는 경우에는, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호에 기초하여 CSI-RS를 시프팅 및 / 또는 호핑한다. 시간·주파수 맵핑부(214)는, 맵핑 후의 신호를 다중 RB 선택부(215)로 출력한다.

[0057] 다중 RB 선택부(215)는, 무선 프레임의 어느 RB에 다중할지를 선택한다. 다중 RB 선택부(215)는, 비직교화 처리로서 시프팅 및 / 또는 호핑하는 경우에는, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호에 기초하여, CSI-RS를 포함하는 신호를 무선 프레임의 어디에 다중할지 선택한다. 다중 RB 선택부(215)는, RB 선택된, CSI-RS를 포함하는 신호를 채널 다중부(216)로 출력한다.

[0058] 채널 다중부(216)는, 공통 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 채널 다중한다. 채널 다중부(216)는, 채널 다중한 신호를 IFFT부(217)로 출력한다. IFFT부(217)는, 채널 다중 후의 신호를 IFFT하여 시간영역의 신호로 변환한다. IFFT부(217)는, IFFT 후의 신호를 CP 부여부(218)로 출력한다. CP 부여부(218)는, IFFT 후의 신호에 CP를 추가한다. 각 송신신호 생성부(21#1~21#N)에서 CP 부가된 신호는, 각각 송신 안테나(22#1~22#N)로부터 하향링크(하향 물리 공유채널)에서 각 이동단말장치로 송신된다.

- [0059] 상기 구성의 무선기지국장치에 있어서는, 송신 안테나 간 및 / 또는 셀 간에 직교화할 때에, 직교화 처리로서 시간 다중 및 / 또는 주파수 다중을 이용할 때는, 시간·주파수 맵핑부(214)가 직교화 처리를 수행한다. 또, 송신 안테나 간 및 / 또는 셀 간에 직교화할 때에, 직교화 처리로서 코드 다중을 이용할 때는, CSI-RS 계열 생성부(213)가 직교화 처리를 수행한다. 또, 송신 안테나 간 및 / 또는 셀 간에 직교화할 때에, 직교화 처리로서 코드 다중하고, 시간 다중 및 / 또는 주파수 다중을 이용할 때는, 시간·주파수 맵핑부(214) 및 CSI-RS 계열 생성부(213)가 직교화 처리를 수행한다.
- [0060] 또, 셀 간에 비직교화할 때에, 비직교화 처리로서 시프팅 및 / 또는 호핑을 이용할 때는, 시간·주파수 맵핑부(214) 및 다중 RB 선택부(215)가 비직교화 처리를 수행한다. 또, 셀 간에 비직교화할 때에, 비직교화 처리로서 스캐블링을 이용할 때는, CSI-RS 계열 생성부(213)가 비직교화 처리를 수행한다. 또, 셀 간에 비직교화할 때에, 비직교화 처리로서 스캐블링과, 시프팅 및 / 또는 호핑을 이용할 때는, CSI-RS 계열 생성부(213), 시간·주파수 맵핑부(214) 및 다중 RB 선택부(215)가 비직교화 처리를 수행한다.
- [0061] 도 8은, 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 구성을 나타내는 도이다. 도 8에 도시하는 이동단말장치는, 수신 안테나(11)와, 수신신호로부터 CP를 제거하는 CP 제거부(12)와, CP 제거된 신호를 FFT(Fast Fourier Transform)하는 FFT부(13)와, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 분할하는 채널 분할부(14)와, 공유 채널 신호를 디핑처 처리하는 디핑처 처리부(15)와, 디핑처 처리한 공유 채널 신호를 복조·복호하는 공유 채널 복조·복호부(16)와, 무선기지국장치의 송신 안테나에 대응하여 마련되고, CSI-RS를 포함하는 신호로부터 CSI 측정값을 얻는 CSI 정보 생성부(17#1~17#N)로 주로 구성되어 있다. 도 8에 있어서는, 무선기지국장치의 송신 안테나#1에 대응하는 CSI 정보 생성부(17#1)만 상세히 도시하고 있다.
- [0062] 각 CSI 정보 생성부(17#1~17#N)는, CSI-RS를 시프팅 및 / 또는 호핑하는 RB를 추출하는 다중 RB 추출부(171)와, 시간영역 / 주파수영역으로 맵핑된 CSI-RS를 디맵핑하는 시간·주파수 디맵핑부(172)와, 디맵핑된 CSI-RS를 이용하여 CSI를 측정하는 CSI 측정부(173)로 주로 구성되어 있다.
- [0063] 무선기지국장치로부터 하향링크(하향 물리 공유채널)에서 송신된 신호는, 이동단말장치의 수신 안테나(11)를 통해 수신된다. CP 제거부(12)는, 수신신호로부터 CP를 제거한다. CP 제거부(12)는, CP 제거 후의 신호를 FFT부(13)로 출력한다. FFT부(13)는, CP 제거 후의 신호를 FFT하여 주파수영역의 신호로 변환한다. FFT부(13)는, FFT 후의 신호를 채널 분할부(14)로 출력한다. 채널 분할부(14)는, 공통 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 채널 분할한다. 채널 분할부(14)는, 채널 분할한 신호를 디핑처 처리부(15)로 출력한다.
- [0064] 디핑처 처리부(15)는, 채널 분할된 공유 채널 신호에 대해 디핑처 처리한다. 디핑처 처리부(15)는, 직교 리소스 정보(직교 리소스 번호)에 포함되는 CSI-RS 직교 다중수(도 5에 도시하는 경우에는 A~C의 3이다)에 기초하여 공유 채널 신호에 대해 디핑처 처리한다. 디핑처 처리부(15)는, 디핑처 처리 후의 공유 채널 신호를 공유 채널 신호 복조·복호부(16)로 출력한다.
- [0065] 공유 채널 신호 복조·복호부(16)는, 디핑처된 공유 채널 신호를 복조·복호하여 수신 데이터를 얻는다.
- [0066] 다중 RB 추출부(171)는, 시프팅 및 / 또는 호핑되어 있는 RB가 무선 프레임으로부터 추출한다. 다중 RB 추출부(171)는, 비직교화 처리로서 시프팅 및 / 또는 호핑하는 경우에는, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호에 기초하여, CSI-RS를 포함하는 신호를 무선 프레임으로부터 추출한다. 다중 RB 추출부(171)는, RB 추출된, CSI-RS를 포함하는 신호를 시간·주파수 디맵핑부(172)로 출력한다.
- [0067] 시간·주파수 디맵핑부(172)는, CSI-RS를 RB 내의 시간영역 / 주파수영역으로부터 디맵핑한다. 시간·주파수 디맵핑부(172)는, 직교화 처리로서 시간 다중 및 / 또는 주파수 다중이 채용되고 있는 경우에는, 직교 리소스 번호에 포함되는 직교 다중수를 이용하여 디맵핑한다. 또, 시간·주파수 디맵핑부(172)는, 비직교화 처리로서 시프팅 및 / 또는 호핑이 채용되고 있는 경우에는, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호에 기초하여 CSI-RS를 디맵핑한다. 시간·주파수 디맵핑부(172)는, 디맵핑 후의 신호를 CSI 측정부(173)로 출력한다.
- [0068] CSI 측정부(173)는, 디맵핑된(추출된) CSI-RS를 이용하여 채널품질을 측정하고 CSI 측정값을 추출한다. CSI 측정부(173)는, CSI-RS에 대해 비직교화 처리로서 스캐블링이 채용되고 있는 경우에는, 스캐블링 코드 번호에 기초하는 스캐블링 코드로 CSI-RS를 디스캐블링하여 추출한다. 또, CSI 측정부(173)는, 직교화 처리로서 코드 다중하는 경우에는, 송신 안테나 간, 직교화하는 셀 간에, 직교 부호 번호에 기초하는 직교 부호 및 직교 리소스 번호에 포함되는 직교 다중수를 이용하여 CSI-RS를 추출한다.
- [0069] 하향링크 신호에는, 비직교화용 제어정보 및 / 또는 직교화용 제어정보가 포함된다. 비직교화용 제어정보로서는,

스크램블링 코드 번호, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호를 들 수 있다. 직교화용 제어정보로서는, 사용하는 리소스 및 직교 다중수를 포함하는 직교 리소스 번호, 직교 부호 번호를 들 수 있다. 여기서, 사용하는 리소스란, 도 5(b)를 이용하여 설명하면, 셀(A~C)을 의미한다. 따라서, 사용하는 리소스란, 소정의 셀군 1~4에 있어서, 사용하는 리소스가 A~C의 어느 하나인 것을 나타내는 식별정보이다.

[0070] 이들의 비직교화용 제어정보 및 / 또는 직교화용 제어정보는, 무선기지국장치로부터 이동단말장치로, 알림채널(BCH)에서 통지되어도 좋으며, L1 / L2 제어신호로서 송신되어도 좋으며, 상위 레이어에서 통지되어도 좋다.

[0071] 비직교화용 제어정보인 스크램블링 코드 번호는, CSI 측정부(173)로 보내지고, 시프팅 번호 및 / 또는 호핑 번호는 시간·주파수 디맵핑부(172) 및 다중 RB 추출부(171)로 보내진다. 또, 직교화용 제어정보인 직교 리소스 번호는, CSI 측정부(173) 및 시간·주파수 디맵핑부(172)로 보내진다. 또, 직교화용 제어정보인 직교 부호 번호는, CSI 측정부(173)로 보내진다. 또, CSI-RS 직교 다중수는, 디핑처 처리부(15)로 보내진다.

[0072] 상기 구성을 갖는 무선기지국장치 및 이동단말장치에서의 무선통신방법에 대해 설명한다.

[0073] 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, 무선기지국장치에 있어서, CSI-RS를 생성하고, 적어도 일부의 셀 간에 서로 비직교가 되도록 CSI-RS에 대해 비직교화 처리하고, CSI-RS를 송신 안테나 간에 직교화시키고, 제어정보와 함께 이동단말장치로 송신하고, 이동단말장치에 있어서, 제어정보 및 CSI-RS를 포함하는 하향링크 신호를 수신하고, 제어정보를 이용하여 CSI-RS를 추출하고, CSI-RS를 이용하여 채널품질을 측정한다.

[0074] 무선기지국장치에 있어서, CSI-RS에 스크램블링 번호에 대응하는 스크램블링 부호를 송신하고, 복수의 CSI-RS를 송신 안테나 간, 일부의 셀 간에 다른 서브캐리어에 다중하도록 맵핑하여 직교화(FDM)함과 함께, 셀 간에 각 CSI-RS가 시간영역 및 주파수영역에서 충돌하지 않도록(간섭하지 않도록) 맵핑하여 비직교화한다(시프팅). 한편, 공유 채널 신호에 대해서는, 송신 안테나 간, 일부의 셀 간에 CSI-RS와 데이터가 간섭하지 않도록 평처 처리한다. 이와 같은 공유 채널 신호와 CSI-RS를 채널 다중하고, 이 다중신호를 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다. 이때, 비직교화용 제어정보 및 직교화용 제어정보도 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다.

[0075] 이동단말장치에 있어서는, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 분할하고, 공유 채널 신호에 대해서는 디핑처하여 복조·복호하고, CSI-RS에 대해서는 디맵핑하여 추출한다. 그리고, CSI-RS를 이용하여 채널품질을 측정하고, CSI 측정값을 얻는다. 이와 같이, 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, 셀 간에 서로 비직교가 되도록 CSI-RS에 대해 비직교화 처리하고, CSI-RS를 송신 안테나 간, 일부의 셀 간에 서로 직교화시킴으로써, 송신 안테나 간의 직교화, 셀 간의 직교화, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송신할 수 있다.

[0076] 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않고, 다양하게 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 상기 실시형태에 있어서, 송신 안테나 수, 셀 수는 일 예이며, 이에 한정되는 것이 아니다. 또, 본 발명의 범위를 이탈하지 않는 한, 상기 설명에 있어서의 처리부의 수, 처리수순에 대해서는 적절히 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 또, 도에 도시되는 요소의 각각은 기능을 나타내고 있으며, 각 기능 블록이 하드웨어로 실현되어도 좋으며, 소프트웨어로 실현되어도 좋다. 그 외, 본 발명의 범위를 이탈하지 않고 적절히 변경해서 실시하는 것이 가능하다.

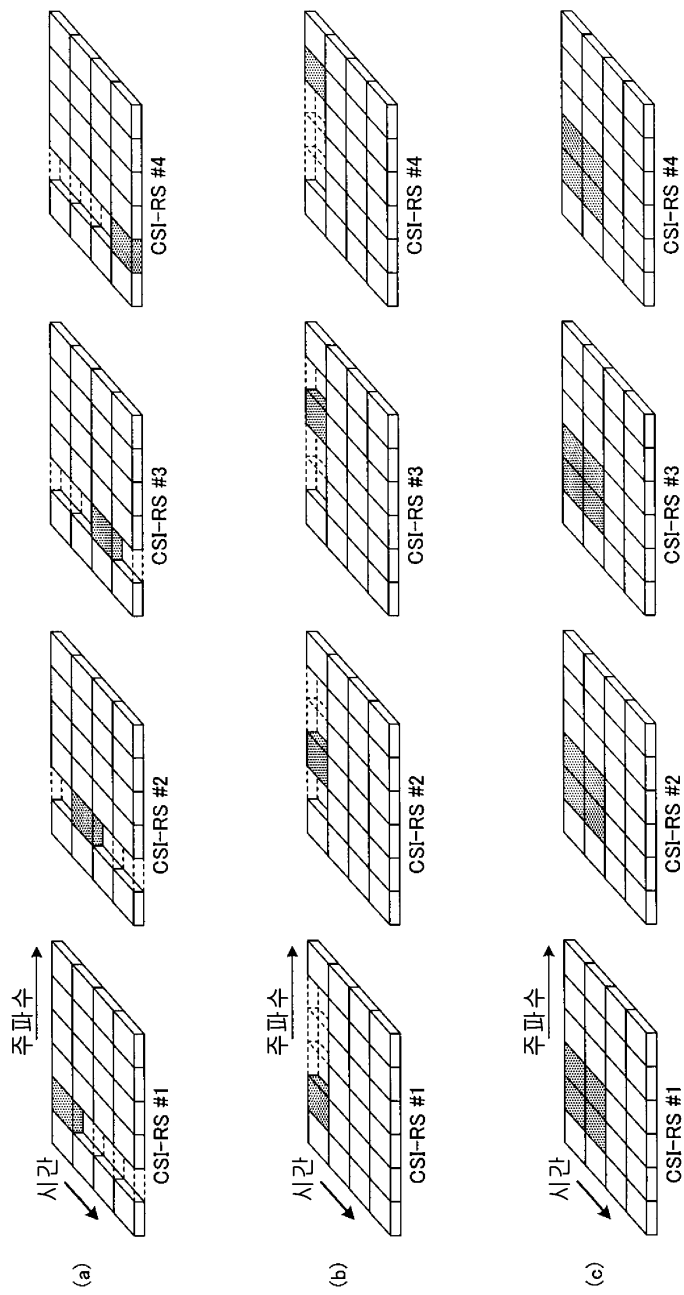
[0077] 산업상의 이용가능성

[0078] 본 발명은, LTE-A 시스템의 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법에 유용한다.

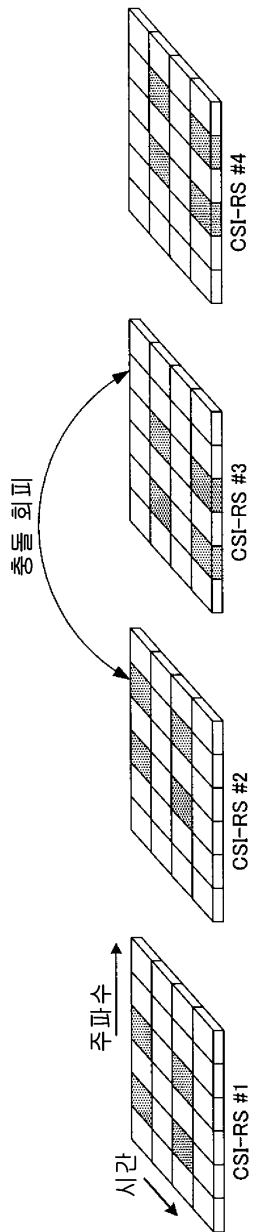
[0079] 본 발명은, 2010년 1월 5일 출원의 특원 2010-000773에 기초한다. 그 내용은, 전부 여기서 포함시켜 둔다.

도면

도면1

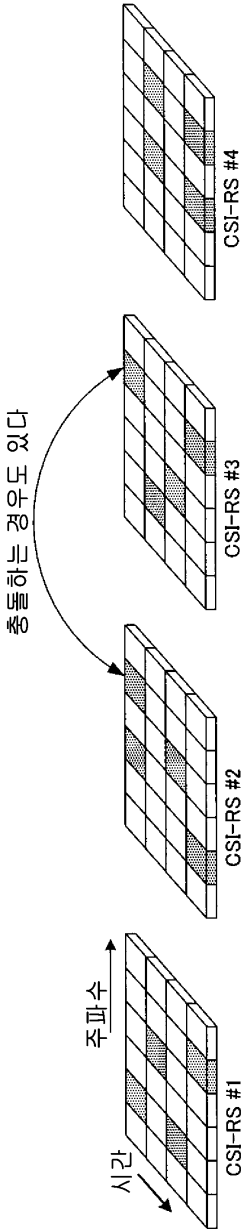


도면2

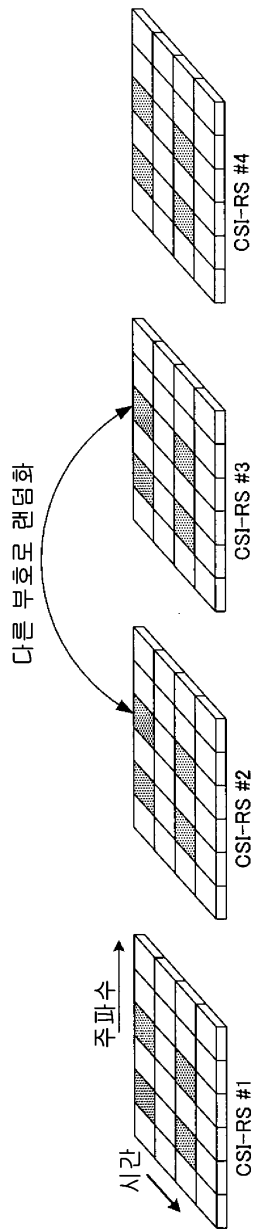




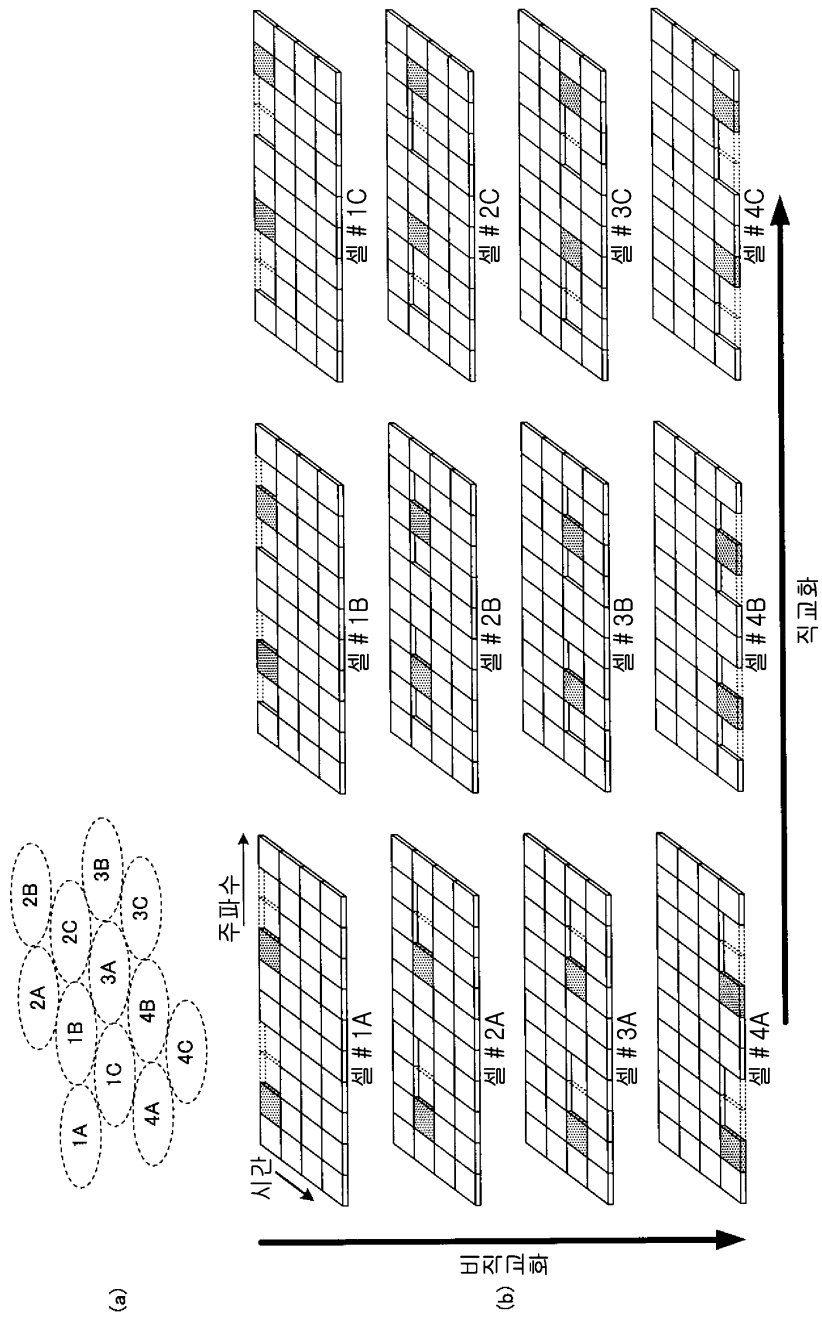
도면3



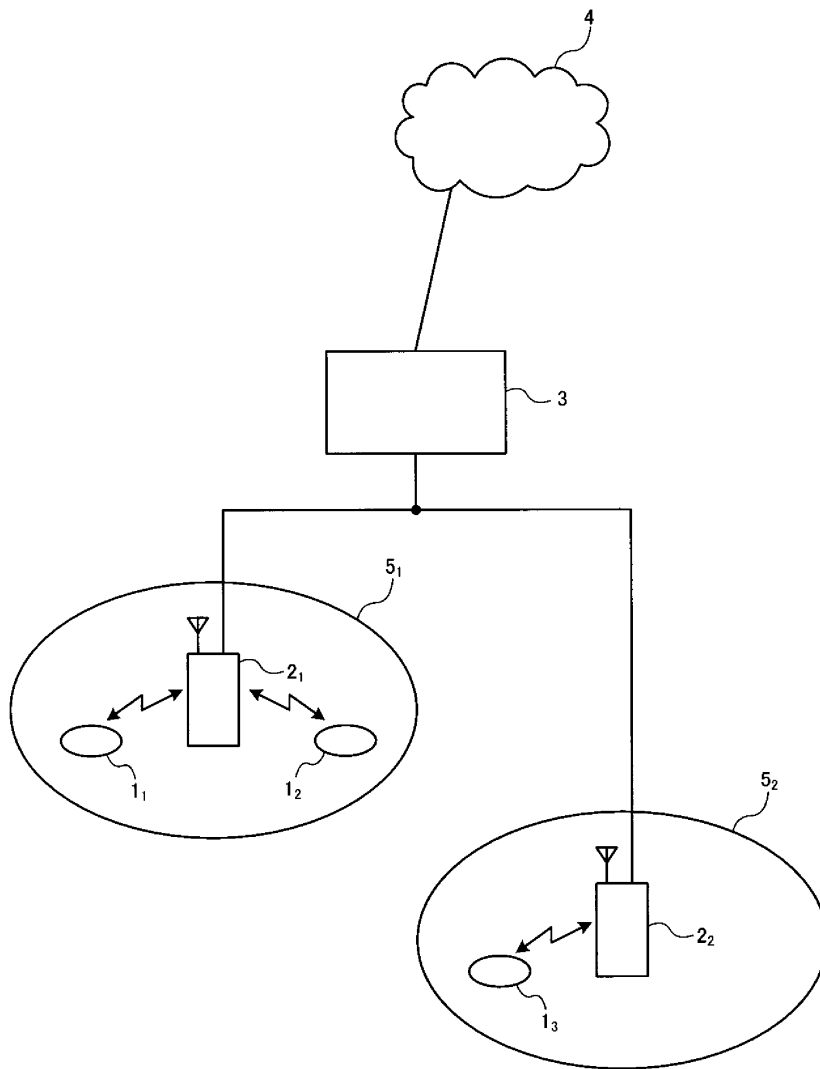
도면4



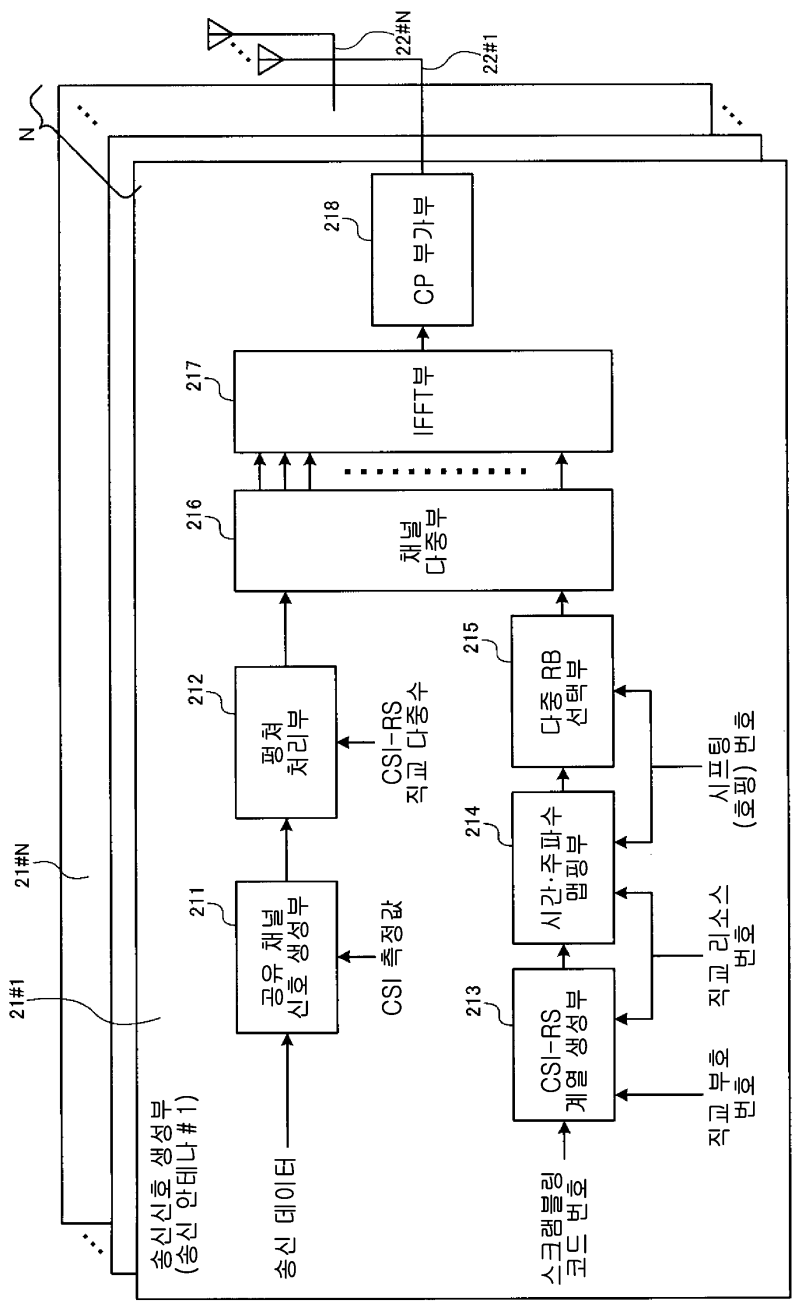
도면5



도면6



도면7





도면8

