



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년09월17일

(11) 등록번호 10-1440430

(24) 등록일자 2014년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H04J 11/00* (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7017349

(22) 출원일자(국제) 2011년01월05일

심사청구일자 2012년07월03일

(85) 번역문제출일자 2012년07월03일

(65) 공개번호 10-2012-0103675

(43) 공개일자 2012년09월19일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/050036

(87) 국제공개번호 WO 2011/083795

국제공개일자 2011년07월14일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-001139 2010년01월06일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #58bis, R1-093909

3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #59, R1-094437

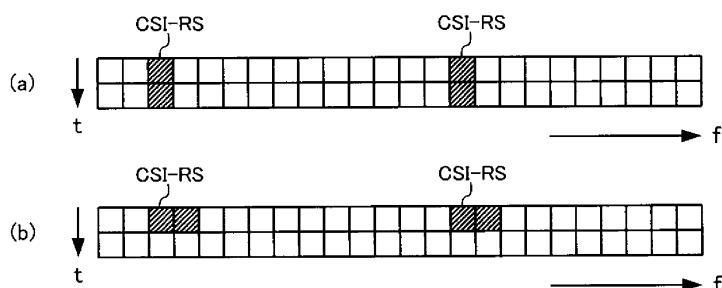
3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #58bis, R1-094339

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법

**(57) 요약**

고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신하는 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법을 제공하는 것. 본 발명의 무선통신방법은, 무선기지국장치에 있어서, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하고, 채널품질 측정용 참조신호를 인접하는 2 심볼에 맵핑하고, 이동단말장치에 있어서, 인접하는 2 심볼에 맵핑된 채널품질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하고, 인접하는 2 심볼에 맵핑된 채널품질 측정용 참조신호를 이용하여 간섭전력 추정을 수행한다.

**대표도 - 도1**

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

채널폼질 측정용 참조신호를 시간으로 인접하는 2 심볼로 맵핑하는 맵핑부를 구비하고,  
상기 맵핑부는,  
연속하지 않는 안테나 포트 번호의 채널폼질 측정용 참조신호를, 연속하는 서브캐리어로 맵핑하는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 채널폼질 측정용 참조신호를 맵핑하는 정보를 이동단말장치로 송신하는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

### 청구항 3

인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 수신부;  
상기 인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 이용하여 간섭전력 추정을 수행하는 간섭전력 추정부;를 구비하고,  
연속하지 않는 안테나 포트 번호의 채널폼질 측정용 참조신호가, 연속하는 서브캐리어로 맵핑되어 있는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

### 청구항 4

채널폼질 측정용 참조신호를 시간으로 인접하는 2 심볼로 맵핑하는 맵핑부를 구비한 무선기지국장치; 및  
상기 인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 수신부, 및 상기 인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 이용하여 간섭전력 추정을 수행하는 간섭전력 추정부를 구비한 이동단말장치;를 구비하고,  
연속하지 않는 안테나 포트 번호의 채널폼질 측정용 참조신호가, 연속하는 서브캐리어로 맵핑되어 있는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

### 청구항 5

제 4항에 있어서,  
상기 무선기지국장치는, 상기 채널폼질 측정용 참조신호를 맵핑하는 정보를 상기 이동단말장치로 송신하는 것을 특징으로 하는 무선통신시스템.

### 청구항 6

무선기지국장치에 있어서,  
채널폼질 측정용 참조신호를 인접하는 2 심볼로 맵핑하는 공정;  
이동단말장치에 있어서, 상기 인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 포함하는 하향링크 신호를 수신하는 공정;  
상기 인접하는 2 심볼로 맵핑된 채널폼질 측정용 참조신호를 이용하여 간섭전력 추정을 수행하는 공정;을 구비하고,  
연속하지 않는 안테나 포트 번호의 채널폼질 측정용 참조신호가, 연속하는 서브캐리어로 맵핑되어 있는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

**청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 무선기지국장치는, 상기 채널품질 측정용 참조신호를 맵핑하는 정보를 상기 이동단말장치로 송신하는 것을 특징으로 하는 무선통신방법.

**청구항 8**

삭제

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**명세서****기술분야**

[0001]

본 발명은, 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[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 겸파할 수 있다(비특허문헌 1). 참조신호는, 셀 고유의 스크램블링 신호에 의해 스크램블링(기지신호 계열에 의한 랜더마이즈)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 복조용 참조신호는, PDSCH와 동일한 프리코딩이 실시되어 이동단말장치로 송신된다. 채널품질 측정용 참조신호는, 이동단말장치가 무선기지국장치로 피드백하는 채널품질정보(Channel State Indicator)를 측정하기 위해 이용된다.

**선행기술문헌****비특허문헌**

[0005]

(비)특허문헌 0001) 비특허문헌 1: 3GPP, TS36.211

**발명의 내용****해결하려는 과제**

[0006]

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, 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, 상기 채널품질 측정용 참조신호를, 인접하는 2 심볼에 맵핑하는 맵핑수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0009] 본 발명의 무선기지국장치는, 채널품질 측정용 참조신호를 생성하는 생성수단과, 상기 채널품질 측정용 참조신호를, 특정한 심볼에 맵핑하는 맵핑수단과, 상기 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐하는 평쳐수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0010] 본 발명의 의하면, 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호를 송수신할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1의 (a), (b)는, 본 발명에 따른 CSI-RS의 맵핑을 설명하기 위한 도이다.  
 도 2의 (a), (b)는, 본 발명에 따른 CSI-RS의 맵핑을 설명하기 위한 도이다.  
 도 3의 (a)~(c)는, 본 발명에 따른 CSI-RS의 맵핑을 설명하기 위한 도이다.  
 도 4는 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치 및 이동단말장치를 갖는 무선통신시스템을 나타내는 도이다.  
 도 5는 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.  
 도 6은 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0013] 이동단말장치에 있어서는, 채널품질 측정용 참조신호(CSI-RS)를 이용하여, 접속 셀(Serving cell)에 대한 수신 전파 채널을 추정한다. 또, 이동단말장치에 있어서는, CSI-RS를 이용하여, 주변 셀로부터의 간섭을 추정한다.
- [0014] CSI-RS를 이용하여 간섭을 추정하는 경우, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 구한다. 간섭전력을 추정하기 위해 이용하는 2개의 CSI-RS가, 주파수영역 / 시간영역에서 떨어져 맵핑되고 있으면, 각각의 맵핑위치에서의 채널상태가 다르기 때문에, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 없다.
- [0015] 본 발명자들은, 이와 같은 고정밀도의 간섭 추정을 고려하여, 하향링크의 채널품질 측정용 참조신호의 배치를 검토하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.
- [0016] 즉, 본 발명의 골자는, CSI-RS를 생성하고, 이 CSI-RS를 인접하는 2 심볼에 맵핑하는 것, 혹은, CSI-RS를 생성하고, 이 CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑하여, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐하는 것이다.
- [0017] 본 발명에 있어서는, 고정밀도의 간섭 추정을 위한 CSI-RS 맵핑으로서 다음의 2개의 형태를 들 수 있다.
- [0018] (1) 제1 형태에 있어서는, CSI-RS를 인접하는 2 심볼에 맵핑한다. 이 경우에 있어서, 도 1(a)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS를 시간에서 인접하는 2 심볼에 맵핑해도 좋으며, 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS 주파수에서 인접하는 2 심볼에 맵핑해도 좋다. 인접하는 2 심볼간의 페이딩 변동이 작을수록, 양호한 간섭 추정을 수행할 수 있기 때문에, 전자와 같이 시간영역에서 인접하는 2 심볼을 이용하는 맵핑은 저속이동 환경으로의 적용이 적합하다.
- [0019] 도 1(a), (b)는, CSI-RS를 주파수에서 인접하는 2 심볼, 혹은, 시간에서 인접하는 2 심볼에 페어로서 맵핑하는 경우에 대해 도시하고 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, CSI-RS를 주파수 혹은 시간에서 근접하는 2 심볼, 혹은, 시간에서 인접하는 2 심볼에 페어로서 맵핑해도 좋다. 이 경우에 대해, 주파수 혹은 시간에서 근접하는 심볼이란, 간섭전력을 고정밀도로 추정하기 위해 충분할 정도로 채널상태가 동등한 2개의 심볼을 말한다.
- [0020] 이와 같이, CSI-RS를, 주파수에서 인접하는 2 심볼, 혹은, 시간에서 인접하는 2 심볼에 페어로서 맵핑함으로써, 각각의 CSI-RS의 맵핑위치에서의 채널상태가 거의 동등해지고, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 있다.
- [0021] (2) 제2 형태에 있어서는, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑하고, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를

평쳐한다. 즉, CSI-RS를 다중한 OFDM 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐한다. 이 경우에 있어서, 도 2(a)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS로부터 떨어진 서브캐리어를 평쳐해도 좋으며, 도 2(b)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS에 인접(근접)하는 서브캐리어를 평쳐해도 좋다.

[0022] 이와 같이, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑하고, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐함으로써, 채널상태에 상관없이 소정의 서브캐리어의 부분을 기준으로 할 수 있으며, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 있다.

[0023] 도 3(a)~(c)에는, 제1 형태에서 CSI-RS를 맵핑한 예를 나타내고 있다. 도 3(a)~(c)에 도시하는 참조신호 배치 패턴은, FDM(Frequency Division Multiplex) 혹은 TDM(Time Division Multiplex)의 배치패턴이다. 도 3(a)에 도시하는 배치패턴은, 24 서브캐리어 주기의 배치 패턴이며, 도 3(b)에 도시하는 배치패턴은, 16 서브캐리어 주기의 배치패턴이며, 도 3(c)에 도시하는 배치패턴은, 12 서브캐리어 주기의 배치패턴이다.

[0024] 도 3(a)~(c)에 있어서, 검은 부분은 Release 8 LTE의 참조신호 부분이며, 우측으로 올라간 사선의 부분은 Release 10 LTE의 DM-RS 부분이며, 좌측으로 올라간 사선의 부분은 본 발명에서 규정하는 CSI-RS 부분이다. 도 3(a)~(c)에서 알 수 있듯이, CSI-RS가 시간에서 인접하는 2 심볼에 맵핑되어 있으며(CSI-RS 쌍), 8개의 송신 안테나(port 0~7)만큼의 CSI-RS쌍이 서브캐리어에 맵핑되어 있다. 여기서는, port 0, 2, 4, 6의 CSI-RS가 연속하는 4 서브캐리어에 맵핑되고, port 1, 3, 5, 7의 CSI-RS가 연속하는 4 서브캐리어에 맵핑되어 있다.

[0025] 이와 같이, CSI-RS를 인접하는 2 심볼에 맵핑하는 것, 혹은, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑하고, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐함으로써, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 있다.

[0026] 도 4는, 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치 및 이동단말장치를 갖는 무선통신시스템을 나타내는 도이다.

[0027] 무선통신시스템은, 예를 들면 E-UTRA(Evolved UTRA and UTRAN)가 적용되는 시스템이다. 무선통신시스템은, 무선기지국장치(eNB:eNodeB)( $2(2_1, 2_2, \dots, 2_l, l\text{은 }1>0\text{의 정수})$ )와, 무선기지국장치( $2$ )와 통신하는 복수의 이동단말장치(UE)( $1_n(1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n, n\text{은 }n>0\text{의 정수}$ )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( $1_n$ )은 셀( $5(5_1, 5_2)$ )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( $1_1, 1_2, 1_3, \dots, 1_n$ )는, 동일한 구성, 기능, 상태를 갖기 때문에, 이하에서는 특단의 단서가 없는 한 이동단말장치( $1_n$ )로서 설명을 진행한다.

[0028] 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, 주파수 대역을 단말마다 분할하고, 복수의 이동단말장치가 서로 다른 주파수 대역을 이용함으로써, 이동단말장치간의 간섭을 저감하는 싱글 캐리어 전송방식이다.

[0029] 여기서, E-UTRA에 있어서의 통신채널에 대해 설명한다.

[0030] 하향링크에 대해서는, 각 이동단말장치( $1_n$ )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.

[0031] 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 블록

은, 주파수 리소스에 상당하고, 리소스 유닛이라고도 불린다.

[0032] 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.

[0033] 상향링크에 대해서는, 각 이동단말장치( $1_n$ )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 제어 채널에 의해, 하향링크에 있어서의 공유 물리채널의 스케줄링 처리나 적응 변복조 및 부호화 처리에 이용하기 위한 하향링크의 품질정보, 및 물리 하향링크 공유채널의 송달확인정보가 전송된다.

[0034] 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.

[0035] 이동단말장치( $1_n$ )는, 최적의 무선기지국장치에 대해 통신을 수행한다. 도 4의 예에서는, 이동단말장치( $1_1$ ,  $1_2$ )는, 무선기지국장치( $2_1$ )와 통신하고, 이동단말장치( $1_3$ )는 무선기지국장치( $2_2$ )와 통신하고 있다.

[0036] 도 5는, 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치의 구성을 나타내는 도이다. 도 5에는 송신부밖에 도시하지 않았으나, 이 무선기지국장치는, 당연히 상향링크 신호를 수신 처리하는 수신부를 구비하고 있다.

[0037] 도 5에 도시하는 무선기지국장치는, 공유 채널 신호를 생성하는 공유 채널 신호 생성부(21)와, 공유 채널 신호에 평쳐 처리하는 평쳐 처리부(22)와, CSI-RS 계열을 생성하는 CSI-RS 계열 생성부(23)와, CSI-RS를 시간영역 / 주파수영역으로 맵핑하는 시간·주파수 맵핑부(24)와, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 다중하는 채널 다중부(25)와, 다중된 신호를 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)하는 IFFT부(26)와, IFFT 후의 신호에 CP(Cyclic Prefix)를 부가하는 CP 부가부(27)와, 송신 안테나(28)로 주로 구성되어 있다. 또한, 무선기지국장치는, 복수의 송신 안테나에서 MIMO 송신하는 것이 가능하나, 도 5에 있어서는, 설명을 간략화하기 위해, 1 송신 안테나의 구성을 나타내고 있다.

[0038] 공유 채널 신호 생성부(21)는, 하향 송신 데이터를 이용하여 공유 채널 신호(PDSCH에서 송신되는 신호)를 생성한다. 공유 채널 신호 생성부(21)는, 상향링크 신호에 포함되는 CSI-RS를 이용하여 무선기지국장치에서 측정된 CSI 측정값에 기초하여 공유 채널 신호를 생성한다. 공유 채널 신호 생성부(21)는, 생성된 공유 채널 신호를 평쳐 처리부(22)로 출력한다.

[0039] 평쳐 처리부(22)는, 생성된 공유 채널 신호에 대해 평쳐 처리한다. 평쳐 처리에 있어서는, 도 2(a), (b)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS를 다중한 OFDM 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐한다. 평쳐 처리하는 소정 서브캐리어에 대해서는, 미리 결정된 패턴정보에 기초한다. 평쳐 처리부(22)는, 평쳐 처리 후의 공유 채널 신호를 채널 다중부(25)로 출력한다.

[0040] CSI-RS 계열 생성부(23)는, RB에 다중하는 CSI-RS를 생성한다. CSI-RS 계열 생성부(23)는, CSI-RS를 시간·주파수 맵핑부(24)로 출력한다.

[0041] 시간·주파수 맵핑부(24)는, CSI-RS를 RB 내의 시간영역 / 주파수영역으로 맵핑한다. 시간·주파수 맵핑부(24)는, CSI-RS를 인접하는 2 심볼에 맵핑하는, 혹은, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑한다. 즉, 시간·주파수 맵핑부(24)는, 제1 형태에 있어서는, 도 1(a)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS를 시간에서 인접하는 2 심볼에 맵핑하거나, 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS 주파수에서 인접하는 2 심볼에 맵핑한다. 또, 시간·주파수 맵핑부(24)는, 제2 형태에 있어서는, 도 2(a), (b)에 도시하는 바와 같이, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑한다. CSI-RS를 맵핑하는 RB에 대해서는, 미리 결정된 패턴정보에 기초한다. 시간·주파수 맵핑부(24)는, 맵핑 후의 신호를 채널 다중부(25)로 출력한다.

[0042] 채널 다중부(25)는, 공통 채널 신호와 CSI-RS를 포함하는 신호를 채널 다중한다. 채널 다중부(25)는, 채널 다중한 신호를 IFFT부(26)로 출력한다. IFFT부(26)는, 채널 다중 후의 신호를 IFFT하여 시간영역의 신호로 변환한다. IFFT부(26)는, IFFT 후의 신호를 CP 부가부(27)로 출력한다. CP 부가부(27)는, IFFT 후의 신호에 CP

를 부가한다. CP 부가된 신호는, 송신 안테나(28)로부터 하향링크(하향 물리 공유채널)에서 각 이동단말장치로 송신된다.

[0043] 도 6은, 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 구성을 나타내는 도이다. 도 6에 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 디평쳐 처리하는 디평쳐 처리부(15)와, 디평쳐 처리한 공유 채널 신호를 복조·복호하는 공유 채널 신호 복조·복호부(16)와, 시간영역 / 주파수영역에 맵핑된 CSI-RS를 디맵핑하는 시간·주파수 디맵핑부(17)와, 디맵핑된 CSI-RS를 이용하여 간섭전력을 추정하는 잡음·간섭전력 추정부(18)로 주로 구성되어 있다.

[0044] 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 디평쳐 처리부(15)로 출력한다.

[0045] 디평쳐 처리부(15)는, 채널 분할된 공유 채널 신호에 대해 디평쳐 처리한다. 디평쳐 처리부(15)는, 패턴정보에 기초하여 공유 채널 신호에 대해 디평쳐 처리한다. 디평쳐 처리 후의 공유 채널 신호를 공유 채널 신호 복조·복호부(16)로 출력한다. 또한, 패턴정보(제어정보)는, 무선기지국장치로부터 이동단말장치로, 알림채널(BCH)에서 통지되어도 좋으며, L1 / L2 제어신호로서 송신되어도 좋으며, 상위 레이어에서 통지되어도 좋다.

[0046] 공유 채널 신호 복조·복호부(16)는, 디평쳐된 공유 채널 신호를 복조·복호하여 수신 데이터를 얻는다.

[0047] 시간·주파수 디맵핑부(17)는, CSI-RS를 RB 내의 시간영역 / 주파수영역으로부터 디맵핑한다. CSI-RS를 디맵핑하는 RB에 대해서는, 미리 결정된 패턴정보에 기초한다. 시간·주파수 디맵핑부(17)는, 디맵핑 후의 신호를 잡음·간섭전력 추정부(18)로 출력한다. 또한, 패턴정보(제어정보)는, 무선기지국장치로부터 이동단말장치로, 알림채널(BCH)에서 통지되어도 좋으며, L1 / L2 제어신호로서 송신되어도 좋으며, 상위 레이어에서 통지되어도 좋다.

[0048] 잡음·간섭전력 추정부(18)는, 디맵핑된 CSI-RS를 이용하여 잡음·간섭전력을 추정하고, 잡음·간섭전력값을 출력한다. 잡음·간섭전력 추정부(18)는, 제1 형태의 경우에는, 주파수 또는 시간에서 인접하는 2개의 CSI-RS의 잔여 오류(차분)에 의해 잡음·간섭전력을 추정한다. 예를 들면, 시간에서 인접하는 2개의 CSI-RS의 잔여 오류에 의해 잡음·간섭전력을 추정하는 경우, 인접하는 2개의 CSI-RS의 잔여 오류의 이승(二乘)은 다음과 같이 된다.

$$|y_{TX\#i-RX\#j}(f, t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f, t+1)|^2$$

[0049] 여기서,  $y_{TX\#i-RX\#j}$ 는, 무선기지국장치의 송신 안테나 Tx # i로부터 송신되어 이동단말장치의 송신 안테나 Rx # j에서 송신된 수신신호를 나타낸다.

[0050] 수신한 각 CSI-RS의 잡음은 무상관이기 때문에, 평균하면 잡음·간섭전력은  $2(P_N + P_I)$ 가 된다. 따라서, 상기 수신신호에 대해, 대역 잔체(殘體)에 있어서 전 송수신 안테나에서 평균화함으로써, 이동단말장치의 수신 안테나 Rx # j에 있어서의 잡음·간섭전력을 추정할 수 있다. 즉, 이하의 수학식 1에 의해, 수신 안테나 Rx # j에 있어서의 잡음·간섭전력을 추정할 수 있다.

## 수학식 1

$$P_{N,RX\#j} + P_{I,RX\#j} = \frac{\sum_{i=1}^{N_{TX}} \sum_{(f)\in G_{CSI-RS}}^{N_{CSI-RS}/2} |y_{TX\#i-RX\#j}(f, t) - y_{TX\#i-RX\#j}(f, t+1)|^2}{2N_{TX} N_{CSI-RS}/2}$$

[0051]

[0052] 여기서,  $G_{CSI-RS} = \{(f_x, t_y), \dots\}$  는, CSI-RS의 배치장소를 나타내고,  $N_{CSI-RS}$ 는 CSI-RS의 개수를 나타내고, S는

RS 심볼을 나타낸다.

[0054] 또한, 주파수에서 인접하는 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로 부터 잡음·간섭전력을 추정하는 경우에는, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류의 이승을 이하와 같이 하고, 수학식 1에 있어서의 잔여 오류의 이승의 항을 이하의 항에 치환함으로써 잡음·간섭전력을 추정할 수 있다.

$$| \mathbf{y}_{\text{TX}\#i-\text{RX}\#j} (f, t) - \mathbf{y}_{\text{TX}\#i-\text{RX}\#j} (f+1, t) |^2$$

[0055] 또, 제2 형태에 있어서는, 평쳐된 RS 심볼을 '0'으로 함으로써, 잡음·간섭전력을 추정할 수 있다.

[0056] 상기 구성을 갖는 무선기지국장치 및 이동단말장치에서의 무선통신방법에 대해 설명한다.

[0057] 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, 무선기지국장치에 있어서, CQI-RS를 생성하고, 이 CQI-RS를, 인접하는 2 심볼에 맵핑하고, 이동단말장치에 있어서, 인접하는 2 심볼에 맵핑된 CQI-RS를 이용하여 간섭전력 추정을 수행한다(제1 형태).

[0058] 구체적으로는, 무선기지국장치에 있어서, 시간·주파수 맵핑부(24)에서, CSI-RS를, 도 1(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 시간 또는 주파수에서 인접하는 2 심볼에 맵핑한다. 이어서, 채널 다중부(25)에서, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 채널 다중하고, 이 다중신호를 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다. 이때, 필요에 따라 패턴정보(제어정보)도 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다.

[0059] 이동단말장치에 있어서는, 채널 분할부(14)에서, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 분할하고, 공유 채널 신호에 대해서는, 공유 채널 신호 복조·복호부(16)에서 복조·복호한다. 한편, CSI-RS에 대해서는, 시간·주파수 디맵핑부(17)에서 디맵핑하여 추출한다. 그리고, 잡음·간섭전력 추정부(18)에서, CSI-RS를 이용하여 잡음·간섭전력을 추정하고, 잡음·간섭전력값을 얻는다.

[0060] 이와 같이, 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, CSI-RS를, 시간 또는 주파수에서 인접하는 2 심볼에 퍼어서 맵핑함으로써, 각각의 CSI-RS의 맵핑위치에서의 채널상태가 거의 동등해지고, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 있다.

[0061] 또, 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, 무선기지국장치에 있어서, CQI-RS를 생성하고, 이 CQI-RS를, 특정한 심볼에 맵핑하고, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐하고, 이동단말장치에 있어서, 특정한 심볼의 CQI-RS와 평쳐된 서브캐리어를 이용하여 간섭전력 추정을 수행한다(제2 형태).

[0062] 구체적으로는, 무선기지국장치에 있어서, CQI-RS를, 도 2(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 특정한 심볼에 맵핑한다. 또, 공유 채널 신호에 대해서는, 평쳐 처리부(22)에서, 도 2(a), (b)에 도시하는 바와 같이, 평쳐 처리한다. 이어서, 채널 다중부(25)에서, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 채널 다중하고, 이 다중신호를 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다. 이때, 필요에 따라서 패턴정보(제어정보)도 하향링크에서 이동단말장치로 송신한다.

[0063] 이동단말장치에 있어서는, 채널 분할부(14)에서, 공유 채널 신호와 CSI-RS를 분할하고, 공유 채널 신호에 대해서는, 디평쳐 처리부(15)에서 디평쳐 처리하고, 공유 채널 신호 복조·복호부(16)에서 복조·복호한다. 한편, CSI-RS에 대해서는, 시간·주파수 디맵핑부(17)에서 디맵핑하여 추출한다. 그리고, 잡음·간섭전력 추정부(18)에서, CSI-RS를 이용하여 잡음·간섭전력을 추정하고, 잡음·간섭전력값을 얻는다.

[0064] 이와 같이, 본 발명의 무선통신방법에 있어서는, CSI-RS를 특정한 심볼에 맵핑하고, 이 특정한 심볼에 있어서의 소정의 서브캐리어를 평쳐함으로써, 채널상태에 상관없이 소정의 서브캐리어의 부분을 기준으로 할 수 있으며, 2개의 CSI-RS의 잔여 오류로부터 간섭전력을 추정했을 때에, 고정밀도로 간섭을 추정할 수 있다.

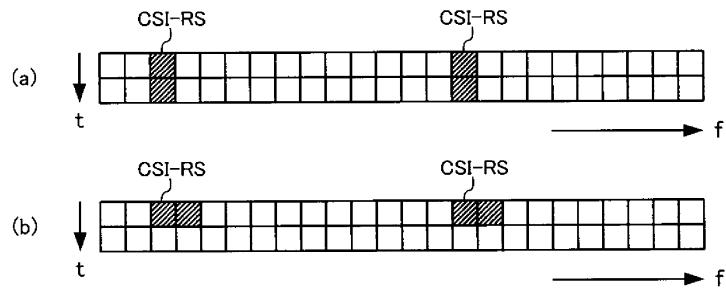
[0065] 본 발명은 상기 실시형태에 한정되지 않고, 다양하게 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 상기 실시형태에 있어서, 맵핑 패턴이나 송수신 안테나 수는 일 예이며, 이에 한정되는 것이 아니다. 또, 본 발명의 범위를 일탈하지 않는 한, 상기 설명에 있어서의 처리부의 수, 처리수순에 대해서는 적절히 변경하여 실시하는 것이 가능하다. 또, 도에 도시되는 요소의 각각은 기능을 나타내고 있으며, 각 기능 블록이 하드웨어로 실현되어도 좋으며, 소프트웨어로 실현되어도 좋다. 그 외, 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 적절히 변경해서 실시하는 것이 가능하다.

[0066] 산업상의 이용가능성

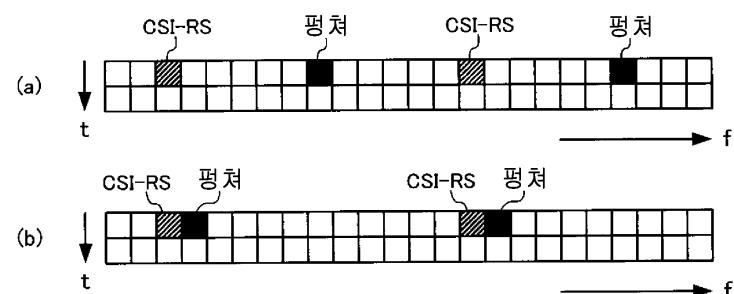
- [0068] 본 발명은, LTE-A 시스템의 무선기지국장치, 이동단말장치 및 무선통신방법에 유용한다.
- [0069] 본 출원은, 2010년 1월 6일 출원의 특원 2010-001139에 기초한다. 그 내용은, 전부 여기서 포함시켜 둔다.

## 도면

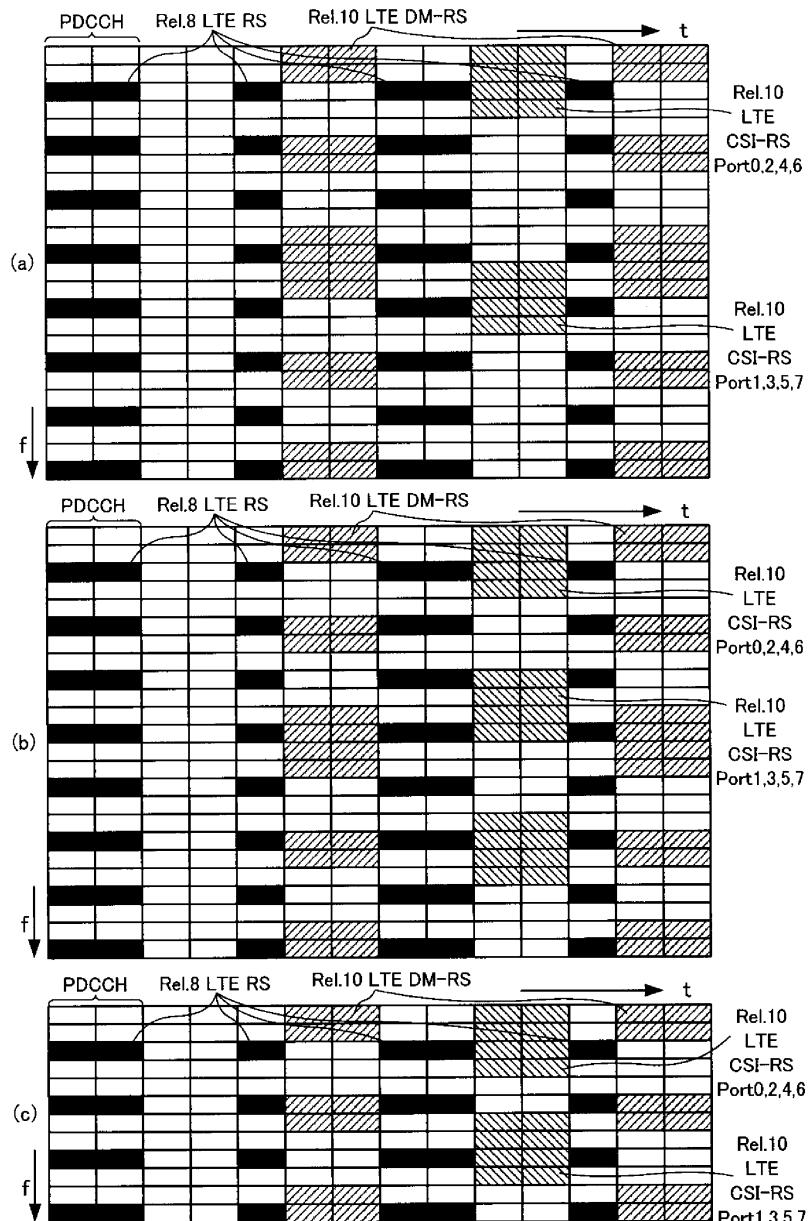
### 도면1



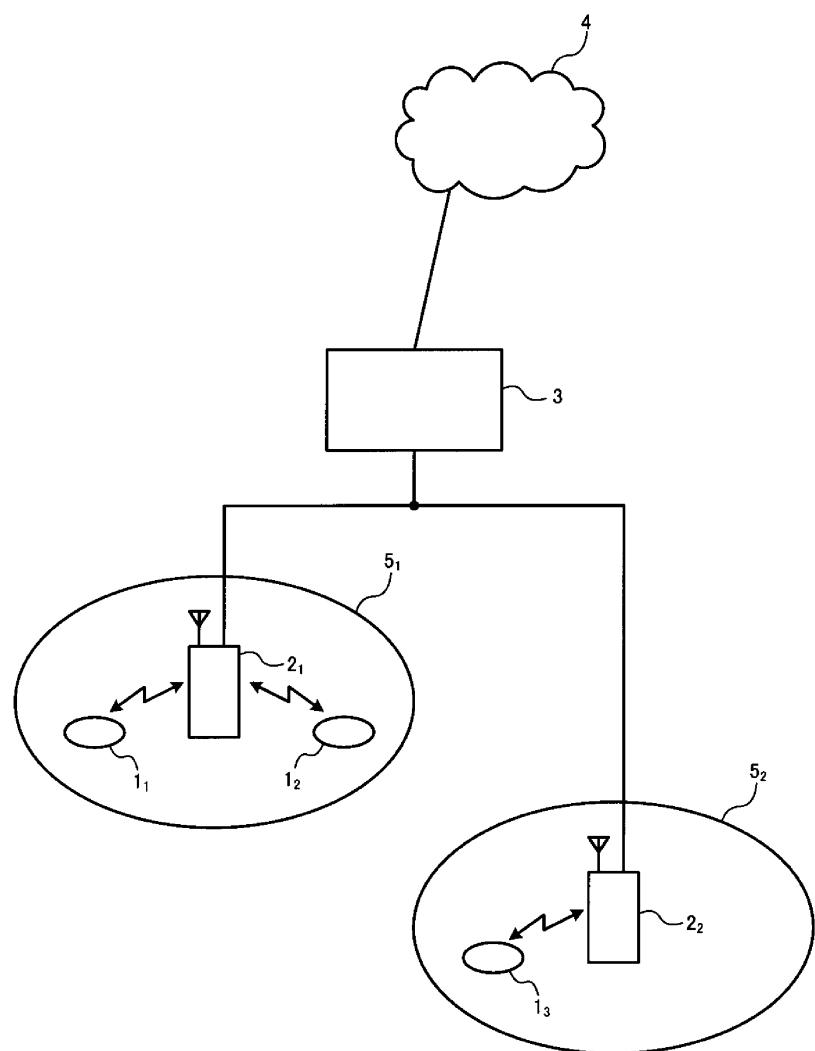
### 도면2



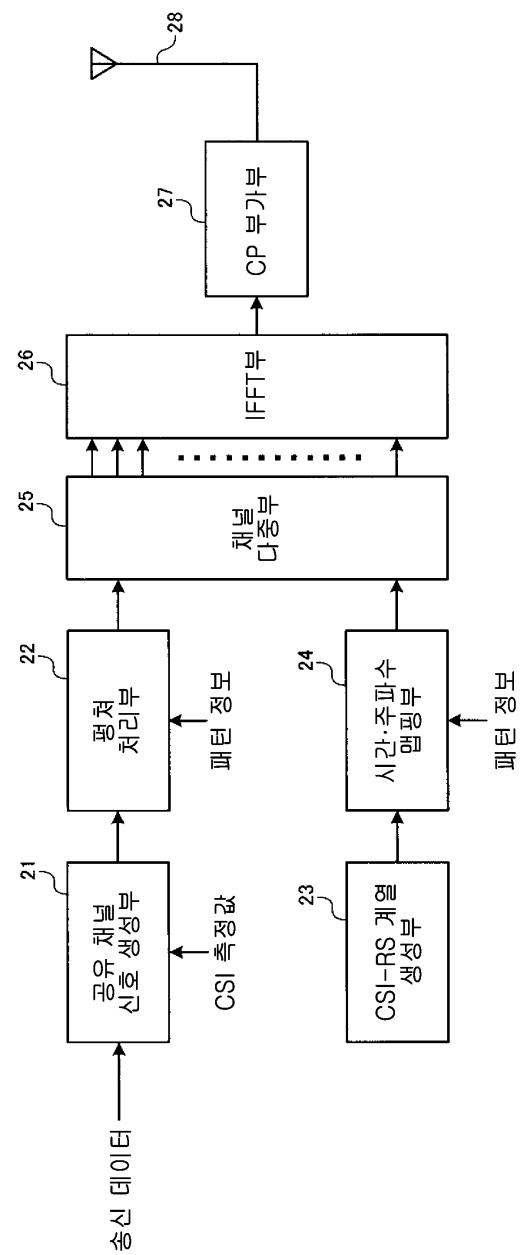
## 도면3



도면4



도면5



도면6

