



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월23일
(11) 등록번호 10-1650672
(24) 등록일자 2016년08월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4W 24/08 (2009.01) *HO4B 17/327* (2014.01)
HO4W 24/10 (2009.01)

(52) CPC특허분류
HO4W 24/08 (2013.01)
HO4B 17/327 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2015-7004041
(22) 출원일자(국제) 2013년07월12일
심사청구일자 2015년02월13일
(85) 번역문제출일자 2015년02월13일
(65) 공개번호 10-2015-0036653
(43) 공개일자 2015년04월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/069102
(87) 국제공개번호 WO 2014/021083
국제공개일자 2014년02월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-171553 2012년08월02일 일본(JP)

(73) 특허권자
샤프 가부시키가이샤
 일본국 오사카후 사카이시 사카이쿠 타쿠미쵸 1반
 치

(72) 발명자
오우치 와타루
 일본 5458522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
 케조 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

아이바 다츠시
 일본 5458522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
 케조 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

이마무라 기미히코
 일본 5458522 오사까후 오사까시 아베노구 나가이
 케조 22방 22고 샤프 가부시키가이샤 내

(74) 대리인
장수길, 박충범

(56) 선행기술조사문현

WO2012029237 A1*

JP2011142550 A

JP2011166571 A

R1-120308*

*는 시사관에 의하여 이용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 7 항

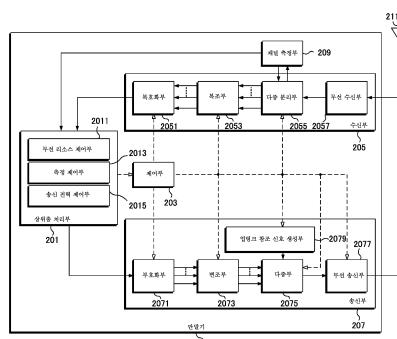
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 담말 장치 기지국 장치 담말 장치의 방법

(57) 8 약

본 발명은, 기지국과 단말기가 통신하는 통신 시스템에 있어서, 기지국과 단말기가 효율적으로 수신 전력 측정을 행할 수 있는 단말기, 기지국, 방법 및 집적 회로를 제공한다. 기지국과 통신을 행하는 단말기이며, 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 수신부와, 상위층에 의해, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 상기 수신부를 구비한다. 또한 상기 수신부는, 제3 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제3 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류

HO4W 24/10 (2013.01)

HO4W 48/16 (2013.01)

HO4W 88/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

단말 장치로서,

Activated 셀에 대해, 적어도 제1 신호에 기초하여 참조 신호 수신 전력 측정(RSRP(Reference Signal Received Power) measurement)을 행하도록 구성된 수신 회로를 구비하고,

상기 수신 회로는, 제2 신호의 설정(configuration)에 관한 정보가 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, Deactivated 셀에 대해, 상기 제2 신호에 기초하여 RSRP 측정을 행하도록 구성되고,

상기 제2 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋은, 상기 제1 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋과 독립적으로 설정되는, 단말 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수신 회로는, 제3 신호의 설정에 관한 정보가 상기 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, 적어도 상기 Deactivated 셀에 대해, 상기 제3 신호에 기초하여 RSRP 측정을 행하도록 구성되고, 상기 제3 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋은, 상기 제2 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋과 동일한, 단말 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 신호와 상기 제2 신호는, 셀 고유 참조 신호(cell-specific reference signal)와 동일한 리소스 할당으로 구성되고, 상기 제3 신호는, 채널 상태 정보 참조 신호(channel state information reference signal)와 동일한 리소스 할당으로 구성된, 단말 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 신호의 설정에 관한 정보는, 적어도 상기 주기와 상기 서브 프레임 오프셋에 관한 정보를 포함하고,

상기 제3 신호의 설정에 관한 정보는, 적어도 상기 제3 신호의 리소스 설정에 관한 정보를 포함하는, 단말 장치.

청구항 5

기지국 장치로서,

Activated 셀에 대해 적어도 제1 신호를 송신하도록 구성된 송신 회로를 포함하고,

상기 송신 회로는, 제2 신호의 설정이 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, 상기 제2 신호를 송신하도록 구성되고,

상기 송신 회로는, 물리 셀 ID에 기초하여 상기 제1 신호의 신호 계열(signal sequence)을 생성하고, 상기 제2 신호의 설정에서의 물리 셀 ID 및 스크램블링 ID(identity)에 기초하여 상기 제2 신호의 신호 계열을 생성하도록 구성된, 기지국 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 송신 회로는, 제3 신호의 설정이 상기 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, 상기 제3 신호를 송신하도록 구

성된, 기지국 장치.

청구항 7

단말 장치를 위한 방법으로서,

Activated 셀에 대해, 제1 신호에 기초하는 참조 신호 수신 전력 측정(RSRP measurement)을 행하는 단계와,

제2 신호의 설정에 관한 정보가 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, Deactivated 셀에 대해, 상기 제2 신호에 기초하는 RSRP 측정을 행하는 단계

를 포함하고,

제3 신호의 설정에 관한 정보가 상기 측정 대상 설정에 포함되는 경우에, 적어도 상기 Deactivated 셀에 대해, 상기 제3 신호에 기초하는 RSRP 측정을 행하고, 상기 제3 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋은, 상기 제2 신호의 주기 및 서브 프레임 오프셋과 동일한, 단말 장치를 위한 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

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

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 단말기, 기지국, 통신 방법 및 접속 회로에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

3GPP(Third Generation Partnership Project)에 의한 WCDMA(등록 상표)(Wideband Code Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution), LTE-A(LTE-Advanced)나 IEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)에 의한 Wireless LAN, WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access)와 같은 통신 시스템에서는, 기지국(셀, 송신국, 송신 장치, eNodeB) 및 단말기(이동 단말기, 수신국, 이동국, 수신 장치, UE(User Equipment))는 복수의 송수신 안테나를 각각 구비하고, MIMO(Multi Input Multi Output) 기술을 사용함으로써, 데이터 신호를 공간 다중하여, 고속의 데이터 통신을 실현한다.

[0003]

그 통신 시스템에 있어서, 기지국과 단말기와의 데이터 통신을 실현하기 위해서는, 기지국은 단말기에 대하여 여러 가지 제어를 행할 필요가 있다. 그로 인해 기지국은, 단말기에 대하여 소정의 리소스를 사용하여, 제어 정보를 통지함으로써, 다운링크 및 업링크에 있어서의 데이터 통신을 행한다. 예를 들어 기지국은, 단말기에 대하여 리소스의 할당 정보, 데이터 신호의 변조 및 부호화 정보, 데이터 신호의 공간 다중수 정보, 송신 전력 제어 정보 등을 통지함으로써, 데이터 통신을 실현한다. 그러한 제어 정보는, 비특허문헌 1에 기재된 방법을 사용할 수 있다.

[0004]

그 통신 시스템은, 적어도 TDD(Time Division Duplex)에 대응하고 있다. TDD 방식을 채용한 LTE를 TD-LTE 또는 LTE TDD라고도 부른다. TDD는 업링크 신호와 다운링크 신호를 시분할 다중함으로써, 단일의 주파수 대역에 있어서 전이중통신을 가능하게 하는 기술이다.

[0005]

그 통신 시스템은, 기지국이 커버하는 에리어를 셀 형상으로 복수 배치하는 셀룰러 통신 시스템이다. 또한, 단일 기지국은 복수의 셀을 관리해도 된다. 또한, 단일 기지국은 복수의 RRH(Remote Radio Head)를 관리해도 된다. 또한, 단일 기지국은 복수의 로컬 에리어를 관리해도 된다. 또한, 단일 기지국은 복수의 HetNet(Heterogeneous Network)을 관리해도 된다.

[0006]

그 통신 시스템에 있어서, 단말기는, 적어도 셀 고유 참조 신호(CRS: Cell-specific Reference Signal)에 기초해서 참조 신호 수신 전력(RSRP: Reference Signal Received Power)을 측정할 수 있다(비특허문헌 1).

[0007]

그 통신 시스템에 있어서, LTE로 정의되고 있는 일부의 물리 채널이나 신호가 배치되지 않는 캐리어(컴포넌트 캐리어)를 사용하여, 통신을 행해도 된다. 여기서, 그러한 캐리어를 뉴 캐리어 타입(NCT: New Carrier Type)이

라고 호칭한다. 예를 들어, 뉴 캐리어 타입에는, 셀 고유 참조 신호나 물리 다운링크 제어 채널, 동기 신호(프라이머리 동기 신호, 세컨더리 동기 신호)가 배치되지 않아도 된다. 또한, 뉴 캐리어 타입이 설정된 셀에 있어서, 모빌리티 측정, 시간/주파수 동기 검출을 행하기 위한 물리 채널(PDCH: Physical Discovery Channel)의 도입이 검토되고 있다(비특허문현 2). 또한, 뉴 캐리어 타입은, 추가 캐리어 타입(ACT: Additional Carrier Type)이라고 호칭되는 경우도 있다.

선행기술문현

비특허문현

[0008]

(비)특허문현 0001) 비특허문현 1: 3rd Generation Partnership Project Technical Specification Group Radio Access Network; Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA); Physical layer; Measurements(Release 10) 30th Mar 2011, TS36.214 v10.1.0(2011-03).

(비)특허문현 0002) 비특허문현 2: "Issues Regarding Additional Carrier Type in Rel-11 CA", R1-114071, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #67, San Francisco, USA, 14th-18th Nov 2011.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009]

그러나, 시간/주파수 동기 검출용 신호로 수신 전력을 측정하는 것은 개시되어 있지 않다. 또한, 특정한 신호의 수신 전력 측정을 행할 수 없었을 경우에 대해서 단말기의 측정 방법에 대해서는 개시되어 있지 않다.

[0010]

본 발명은 상기 문제를 감안하여 이루어진 것으로, 그 목적은, 기지국과 단말기가 통신하는 통신 시스템에 있어서, 수신 전력 측정을 효율적으로 행하는 것이 가능하게 되는 기지국, 단말기, 통신 시스템 및 통신 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011]

(1) 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 기지국과 통신을 행하는 단말기이며, 적어도 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 수신부를 구비하고, 상기 수신부는, 제2 신호의 설정(configuration)에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 상기 수신부를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0012]

(2) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 수신부는, 상기 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하지 않는 것을 특징으로 한다.

[0013]

(3) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 수신부는, 제3 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제3 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0014]

(4) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 수신부는, 상기 제3 신호의 설정에 관한 정보가 복수 통지될 경우, 상기 복수의 제3 신호의 설정으로 세트되어 있는 다양한 파라미터 중 적어도 가상 셀 ID가 동일한 값으로 설정되어 있으면, 상기 복수의 제3 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0015]

(5) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 제1 신호와 상기 제2 신호는, 1 리소스 블록 폐어 내에 배치되는 리소스 엘리먼트의 수가 상이한 것을 특징으로 한다.

[0016]

(6) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 제1 신호와 상기 제2 신호는, 송신 주기가 상이한 것을 특징으로 한다.

[0017]

(7) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 제2 신호와 상기 제3 신호는, 1 리소스 블록 폐어 내에 배치되는 리소스 엘리먼트의 수가 상이한 것을 특징으로 한다.

[0018]

(8) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 수신부는, 상기 제1 신호와 상기 제2 신호에 대하여 각각 독립적으로 상기 제1 신호의 신호 계열(signal sequence) 및 상기 제2 신호의 신호 계열의

초기화가 행해지고 있는 것을 특징으로 한다.

[0019] (9) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 단말기는, 상기의 단말기이며, 상기 수신부는, 상기 제1 신호에 대해서는 물리 셀 ID에 기초해서 상기 제1 신호의 신호 계열을 검출하고, 상기 제2 신호에 대해서는 가상 셀 ID에 기초해서 상기 제2 신호의 신호 계열을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0020] (10) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 기지국은, 단말기와 통신을 행하는 기지국이며, 제1 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제1 신호의 측정 서브 프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하고, 제2 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제2 신호의 송신 주기 및 상기 제2 신호의 측정 서브 프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하는 송신부를 갖는 것을 특징으로 한다.

[0021] (11) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 기지국은, 상기의 기지국이며, 상기 송신부는, 상기 제1 신호의 신호 계열을 물리 셀 ID에 기초해서 생성하고, 상기 제2 신호의 신호 계열을 가상 셀 ID에 기초해서 생성하여, 상기 단말기에 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0022] (12) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 기지국은, 상기의 기지국이며, 상기 송신부는, 상기 제1 신호의 신호 계열을 제1 방식으로 초기화하고, 상기 제2 신호 계열을 제2 방식으로 초기화하는 것을 특징으로 한다.

[0023] (13) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 기지국과 통신을 행하는 단말기의 방법이며, 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하고, 상위층에 의해 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우, 상기 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0024] (14) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 상기의 방법이며, 상기 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우, 상기 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하지 않는 것을 특징으로 한다.

[0025] (15) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 상기의 방법이며, 상기 제3 신호의 설정에 관한 정보가 복수 설정될 경우, 상기 복수의 제3 신호의 설정에 관한 정보에 포함되는 다양한 파라미터 중 적어도 가상 셀 ID가 같은 값으로 설정되어 있으면, 상기 복수의 제3 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행하는 것을 특징으로 한다.

[0026] (16) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 상기의 방법이며, 상기 제1 신호에 대해서는 물리 셀 ID에 기초해서 상기 제1 신호의 신호 계열을 검출하고, 상기 제2 신호에 대해서는 가상 셀 ID에 기초해서 상기 제2 신호의 신호 계열을 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0027] (17) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 단말기와 통신을 행하는 기지국의 방법이며, 제1 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제1 신호의 측정 서브 프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하고, 제2 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제2 신호의 송신 주기 및 상기 제2 신호의 측정 서브 프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하는 것을 특징으로 한다.

[0028] (18) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 상기의 방법이며, 상기 제1 신호의 신호 계열을 물리 셀 ID에 기초해서 생성하고, 상기 제2 신호의 신호 계열을 가상 셀 ID에 기초해서 생성하여, 상기 단말기에 송신하는 것을 특징으로 한다.

[0029] (19) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 방법은, 상기 제1 신호의 신호 계열을 제1 방식으로 초기화하고, 상기 제2 신호 계열을 제2 방식으로 초기화하는 것을 특징으로 한다.

[0030] (20) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 기지국과 통신을 행하는 단말기에 탑재되는 집적 회로이며, 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 기능과, 상위층에 의해 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에는, 상기 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 기능을 상기 단말기에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0031] (21) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 상기의 집적 회로이며, 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하지 않는 기능을 상기 단말기에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0032] (22) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 상기의 집적 회로이며, 상기 수신부는, 상위층에 의해 제3 신호의 설정에 관한 정보가 통지될 경우에, 상기 제3 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하는 기능을 상기 단말기에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0033] (23) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 단말기와 통신을 행하는 기지국에 탑재되는 집적 회로이며, 제1 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제1 신호의 측정 서브 프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하는

기능과, 제2 신호의 설정에 관한 정보로서, 적어도 상기 제2 신호의 송신 주기 및 상기 제2 신호의 측정 서브프레임 패턴을 상기 단말기에 통지하는 기능을 상기 기지국에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0034] (24) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 상기의 집적 회로이며, 상기 제1 신호의 신호 계열을 물리셀 ID에 기초해서 생성하고, 상기 제2 신호의 신호 계열을 가상 셀 ID에 기초해서 생성하여, 상기 단말기에 송신하는 기능을 상기 기지국에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0035] (25) 또한, 본 발명의 일 형태에 의한 집적 회로는, 상기의 집적 회로이며, 상기 제1 신호의 신호 계열을 제1 방식으로 초기화하고, 상기 제2 신호 계열을 제2 방식으로 초기화하는 기능을 상기 기지국에 발휘시키는 것을 특징으로 한다.

[0036] 이것에 의해, 효율적으로 수신 전력 측정을 행할 수 있다.

발명의 효과

[0037] 본 발명에 의하면, 기지국과 단말기가 통신하는 통신 시스템에 있어서, 수신 전력 측정을 효율적으로 행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 기지국(1)의 구성을 도시하는 개략 블록도이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 단말기(2)의 구성을 도시하는 개략 블록도이다.

도 3은 본 발명의 각 실시 형태에 따른 단말기(2)의 수신 전력 측정 수순을 도시하는 개략 블록도이다.

도 4는 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 단말기(2)의 수신 전력 측정 서브 프레임을 도시하는 개략 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] (물리 채널)

[0040] LTE 및 LTE-A에서 사용되는 주요 물리 채널(또는 물리 신호)에 대해서 설명한다. 채널이란, 신호의 송신에 사용되는 매체를 의미한다. 물리 채널이란, 신호의 송신에 사용되는 물리적인 매체를 의미한다. 물리 채널은, LTE 및 LTE-A에 있어서, 이후 추가되거나, 또는 그 구조나 포맷 형식이 변경 또는 추가될 가능성이 있지만, 그러한 경우에도 본 발명의 각 실시 형태의 설명에 영향을 미치지 않는다.

[0041] LTE 및 LTE-A에서는, 물리 채널의 스케줄링에 대해서 무선 프레임을 사용해서 관리하고 있다. 1 무선 프레임은 10ms이고, 1 무선 프레임은 10 서브 프레임으로 구성된다. 또한, 1 서브 프레임은 2 슬롯으로 구성된다(즉, 1 슬롯은 0.5ms이다). 또한, 물리 채널이 배치되는 스케줄링의 최소 단위로서 리소스 블록을 사용해서 관리하고 있다. 리소스 블록이란, 주파수 축을 복수 서브 캐리어(예를 들어 12 서브 캐리어)의 집합으로 구성되는 일정한 주파수 영역과, 일정한 송신 시간 간격(1 슬롯, 7 심볼)으로 구성되는 영역으로 정의된다.

[0042] 동기 신호(Synchronization Signal)는 3종류의 프라이머리 동기 신호(PSS: Primary Synchronization Signal)와, 주파수 영역에서 엇갈리게 배치되는 31종류의 부호로 구성되는 세컨더리 동기 신호(SSS: Secondary Synchronization Signal)로 구성되고, 프라이머리 동기 신호와 세컨더리 동기 신호와의 조합에 의해, 기지국을 식별하는 504가지의 셀 식별자(PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identity, Physical Cell Identifier)와 무선 동기를 위한 프레임 타이밍이 나타난다. 단말기(2)는 셀 서치에 의해 수신한 동기 신호의 셀 식별자를 특정한다.

[0043] 물리 통지 정보 채널(PBCH: Physical Broadcast Channel)은 셀 내의 단말기(2)에서 공통으로 사용되는 제어 파라미터(통지 정보나 시스템 정보)를 통지할 목적으로 송신된다. PBCH로 통지되지 않는 통지 정보는, PDCCH로 무선 리소스가 통지되어, PDSCH에 의해 레이어 3 메시지(시스템 인포메이션)로 송신된다. 통지 정보로서, 셀 개별의 식별자를 나타내는 셀 글로벌 식별자(CGI: Cell Global Identifier), 페이징에 의한 대기 에리어를 관리하는 트래킹 에리어 식별자(TAI: Tracking Area Identifier), 랜덤 액세스 설정 정보(송신 타이밍 타이머 등), 공통 무선 리소스 설정 정보 등이 통지된다.

[0044] 다운링크 참조 신호는, 그 용도에 따라 복수의 타입으로 분류된다. 예를 들어, 셀 고유 참조 신호(Cell-specific reference signals; CRS)는, 셀마다 소정의 전력으로 송신되는 파일럿 신호이고, 소정의 규칙에 기초해서 주파수 영역 및 시간 영역에서 주기적으로 반복되는 다운링크 참조 신호이다. 단말기(2)는 셀 고유 참조

신호를 수신함으로써 셀마다의 수신 품질을 측정한다. 또한, 단말기(2)는 셀 고유 참조 신호와 동시에 송신되는 물리 다운링크 제어 채널, 또는 물리 다운링크 공용 채널의 복조를 위한 참조 신호로서도 다운링크 셀 고유 참조 신호를 사용한다. 셀 고유 참조 신호에 사용되는 계열은, 셀마다 식별 가능한 계열이 사용된다. 이 계열은, 의사 랜덤 계열로 생성되어도 된다. 또한, 이 계열은 Zadoff-Chu 계열로 생성되어도 된다.

[0045] 또한, 다운링크 참조 신호는 다운링크의 전반로 변동의 추정에도 사용된다. 전반로 변동의 추정에 사용되는 다운링크 참조 신호를 채널 상태 정보 참조 신호(Channel State Information Reference Signals; CSI-RS) 또는 CSI 참조 신호라고 호칭되어도 된다. 또한, 단말기(2)마다 개별로 설정되는 다운링크 참조 신호는, UE specific Reference Signals(UERS) 또는 Dedicated RS, 다운링크 복조 참조 신호(DL DMRS: Downlink Demodulation Reference Signal)라고 불리고, 물리 다운링크 제어 채널 또는 물리 다운링크 공용 채널의 복조에 사용된다.

[0046] 물리 다운링크 공용 채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)은 다운링크 데이터 이외에, 페이징이나 물리 통지 정보 채널로 통지되지 않는 통지 정보(시스템 인포메이션)를 레이어 3 메시지로서 단말기(2)에 통지하기 위해서도 사용된다. 물리 다운링크 공용 채널의 무선 리소스 할당 정보는, 물리 다운링크 제어 채널로 표시된다.

[0047] 물리 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH)은 각 서브 프레임의 선두로부터 몇 가지의 OFDM 심볼로 송신되고, 단말기(2)에 대하여 기지국의 스케줄링에 따른 리소스 할당 정보나, 송신 전력의 증감 조정량을 지시하는 목적으로 사용된다. 단말기(2)는 다운링크 데이터나 다운링크 제어 데이터인 레이어 3 메시지(페이징, 핸드 오버 커맨드 등)를 송수신하기 전에 자국을 향하는 물리 다운링크 제어 채널을 감시(모니터)하고, 자국을 향하는 물리 다운링크 제어 채널을 수신함으로써, 송신시에는 업링크 그랜트, 수신시에는 다운링크 그랜트(다운링크 어사인먼트라고도 호칭됨)라고 불리는 리소스 할당 정보를 물리 다운링크 제어 채널로부터 취득할 필요가 있다. 또한, 물리 다운링크 제어 채널은, 상술한 OFDM 심볼로 송신되는 것 이외에, 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 대하여 개별(dedicated)로 할당되는 리소스 블록의 영역에서 송신되도록 구성하는 것도 가능하다. 이 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 대하여 개별(dedicated)로 할당되는 리소스 블록의 영역에서 송신되는 물리 다운링크 제어 채널을 강화된 물리 다운링크 제어 채널(ePDCCH: enhanced PDCCH)이라고 호칭되는 경우도 있다. 또한, 상술한 OFDM 심볼로 송신되는 PDCCH를 제1 제어 채널이라고 호칭하는 경우도 있다. 또한, ePDCCH를 제2 제어 채널이라고 호칭하는 경우도 있다.

[0048] 물리 업링크 공용 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)은 주로 업링크 데이터와 링크 제어 데이터를 송신하고, 다운링크의 수신 품질이나 ACK/NACK 등의 제어 데이터를 포함하는 것도 가능하다. 또한, 업링크 데이터 외에, 업링크 제어 정보를 레이어 3 메시지로서 기지국(1)에 통지하기 위해서도 사용된다. 또한, 다운링크의 경우와 마찬가지로 물리 업링크 공용 채널의 리소스 할당 정보는, 물리 다운링크 제어 채널로 표시된다.

[0049] 물리 업링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH)은 물리 다운링크 공용 채널로 송신된 데이터의 수신 확인 응답(Acknowledgement/Negative Acknowledgement; ACK/NACK)이나 다운링크의 전반로 정보(채널 상태 정보)의 통지, 업링크의 리소스 할당 요구(무선 리소스 요구)인 스케줄링 리퀘스트(Scheduling Request; SR)를 행하기 위해서 사용된다. 채널 상태 정보(CSI: Channel State Information)는 채널 품질 지표(CQI: Channel Quality Indicator), 프리코딩 매트릭스 지표(PMI: Precoding Matrix Indicator), 프리코딩 타입 지표(PTI: Precoding Type Indicator), 랭크 지표(RI: Rank Indicator)를 포함한다. 각 Indicator는, Indication이라고 표기되는 경우도 있지만, 그 용도와 의미는 동일하다.

[0050] 업링크 참조 신호(Uplink Reference Signal)는 기지국이 물리 업링크 제어 채널 PUCCH 및/또는 물리 업링크 공용 채널 PUSCH를 복조하기 위해서 사용하는 복조 참조 신호(Demodulation Reference Signal; DMRS)와, 기지국이 주로 업링크의 채널 상태를 추정하기 위해서 사용하는 사운딩 참조 신호(Sounding Reference Signal; SRS)가 포함된다.

[0051] 또한, 사운딩 참조 신호에는, 주기적 사운딩 참조 신호(P-SRS: Periodic SRS)와 비주기적 사운딩 참조 신호(A-SRS: Aperiodic SRS)가 있다. 업링크 참조 신호는, 업링크 파일럿 신호, 업링크 파일럿 채널이라고 호칭하는 경우도 있다. 또한, 주기적 사운딩 참조 신호를 피리오딕 사운딩 참조 신호, 트리거 타입 0 사운딩 참조 신호라고 호칭하는 경우도 있다. 또한, 비주기적 사운딩 참조 신호를 어피리오딕 사운딩 참조 신호, 트리거 타입 1 사운딩 참조 신호라고 호칭하는 경우도 있다. 또한, 비주기적 사운딩 참조 신호는, 협조 통신에 있어서, 업링크의 채널 추정용으로 특화된 신호와, 다운링크의 채널 상태(CQI, PMI, RI)를 보상하기 위해서 사용되는 신호로 나눌 수 있다.

- [0052] 물리 랜덤 액세스 채널(Physical Random Access Channel; PRACH)은 프리앰블 계열을 통지하기 위해서 사용되는 채널이며, 가드 타임을 갖는다. 프리앰블 계열은, 64종류의 시퀀스를 준비해서 6비트의 정보를 표현하도록 구성되어 있다. 물리 랜덤 액세스 채널은, 단말기의 기지국으로의 액세스 수단으로서 사용된다. 단말기(2)는 물리 업링크 제어 채널 미설정시의 무선 리소스 요구나, 업링크 송신 타이밍을 기지국의 수신 타이밍 윈도우에 맞추기 위해서 필요한 송신 타이밍 조정 정보(타이밍 어드밴스(Timing Advance; TA)라고도 불림)를 기지국(1)에 요구하기 위해서 물리 랜덤 액세스 채널을 사용한다.
- [0053] 구체적으로는, 단말기(2)는 기지국으로부터 설정된 물리 랜덤 액세스 채널용 무선 리소스를 사용해서 프리앰블 계열을 송신한다. 송신 타이밍 조정 정보를 수신한 단말기(2)는 통지 정보에 의해 공통적으로 설정되는(또는 레이어 3 메시지로 개별로 설정되는) 송신 타이밍 조정 정보의 유효 시간을 계시(計時)하는 송신 타이밍 타이머를 설정하고, 송신 타이밍 타이머의 유효 시간 중(계시 중)에는 송신 타이밍 조정 상태, 유효 기간 외(정지 중)에는 송신 타이밍 비조정 상태(송신 타이밍 미 조정 상태)로서 업링크의 상태를 관리한다. 레이어 3 메시지는, 단말기(2)와 기지국(1)의 RRC(무선 리소스 제어)층에서 주고받아지는 제어 평면(Control-plane)의 메시지이며, RRC 시그널링 또는 RRC 메시지와 동의의 의미로 사용된다. 또한, 그 이외의 물리 채널은, 본 발명의 각 실시 형태에 관계되지 않기 때문에 상세한 설명은 생략한다. 또한, RRC 시그널링은 상위층 시그널링(highest layer signaling)이나 전용 시그널링(Dedicated signaling)이라고 호칭되는 경우도 있다.
- [0054] (제1 실시 형태)
- [0055] 이하, 본 발명의 제1 실시 형태에 대해서 설명한다. 제1 실시 형태에 있어서의 통신 시스템은, 기지국(1)(이하, 기지국 장치, 송신 장치, 셀, 서빙 셀, 송신국, 송신점, 송신 안테나 군, 송신 안테나 포트 군, eNodeB라고도 호칭됨)으로서, 프라이머리 기지국(매크로 기지국, 마스터 기지국, 제1 기지국, 제1 통신 장치, 서빙 기지국, 앵커 기지국, 매크로 셀, 제1 셀, 프라이머리 셀이라고도 호칭됨)을 구비한다. 또한, 제1 실시 형태에 있어서의 통신 시스템은, 세컨더리 기지국(RRH(Remote Radio Head), 리모트 안테나, 돌출 안테나, 분산 안테나, 참조점, 저전력 노드(LPN: Low Power Node), 마이크로 기지국, 피코 기지국, 뼈토 기지국, 스몰 기지국, 로컬 에리어 기지국, 팬텀 기지국, Home eNodeB, 제2 기지국 장치, 제2 통신 장치, 협조 기지국 군, 협조 기지국 세트, 협조 기지국, 마이크로 셀, 피코 셀, 뼈토 셀, 스몰 셀, 팬텀 셀, 로컬 에리어, 제2 셀, 세컨더리 셀이라고도 호칭됨)을 구비해도 된다. 또한, 제1 실시 형태에 있어서의 통신 시스템은, 단말기(2)(이하, 이동국, 이동국 장치, 단말 장치, 이동 단말기, 수신 장치, 수신점, 수신 단말기, 제3 통신 장치, 수신 안테나 군, 수신 안테나 포트 군, 유저 장치(UE; User Equipment)라고도 호칭됨)를 구비한다. 여기서, 세컨더리 기지국은, 복수의 세컨더리 기지국으로서 나타나도 된다. 예를 들어, 프라이머리 기지국과 세컨더리 기지국은, 헤테로지니어스 네트워크 배치를 이용하여, 세컨더리 기지국의 커버리지 일부 또는 전부가, 프라이머리 기지국의 커버리지에 포함되고, 단말기(2)와 통신이 행하여진다.
- [0056] 다운링크 송신에 있어서는, 기지국(1)은 송신점(TP: Transmission Point)이라고 호칭되는 경우도 있다. 또한, 업링크 송신에 있어서는, 기지국(1)은 수신점(RP: Reception Point)이라고 호칭되는 경우도 있다. 또한, 다운링크 송신점 및 업링크 수신점은, 다운링크 패스로스 측정용 패스로스 참조점(Pathloss Reference Point, Reference Point)이 될 수 있다. 또한, 패스로스 측정용 참조점은, 송신점이나 수신점과는 독립적으로 설정되어도 된다.
- [0057] 또한, 스몰 셀이나 팬텀 셀, 로컬 에리어 셀은, 제3 셀로서 설정되어도 된다. 또한, 스몰 셀이나 팬텀 셀, 로컬 에리어 셀은, 프라이머리 셀로서 재설정되어도 된다. 또한, 스몰 셀이나 팬텀 셀, 로컬 에리어 셀은, 세컨더리 셀로서 재설정되어도 된다. 스몰 셀이나 팬텀 셀, 로컬 에리어 셀은, 서빙 셀로서 재설정되어도 된다.
- [0058] 도 1은 본 발명의 기지국(1)의 구성을 도시하는 개략 블록도이다. 도시한 바와 같이, 기지국(1)은 상위층 처리부(101), 제어부(103), 수신부(105), 송신부(107), 채널 측정부(109) 및, 송수신 안테나(111)를 포함하여 구성된다. 또한, 상위층 처리부(101)는 무선 리소스 제어부(1011), 측정 설정부(1013)와 송신 전력 설정부(1015)를 포함하여 구성된다. 또한, 수신부(105)는 복호화부(1051), 복조부(1053), 다중 분리부(1055)와 무선 수신부(1057)를 포함하여 구성된다. 또한, 송신부(107)는 부호화부(1071), 변조부(1073), 다중부(1075), 무선 송신부(1077)와 다운링크 참조 신호 생성부(1079)를 포함하여 구성된다.
- [0059] 상위층 처리부(101)는 매체 액세스 제어(MAC: Medium Access Control)층, 패킷 데이터 통합 프로토콜(PDCP: Packet Data Convergence Protocol)층, 무선 링크 제어(RLC: Radio Link Control)층, 무선 리소스 제어(RRC: Radio Resource Control)층의 처리를 행한다.

- [0060] 상위층 처리부(101)가 구비하는 무선 리소스 제어부(1011)는 다운링크의 각 채널에 배치하는 정보를 생성, 또는 상위 노드로부터 취득하고, 송신부(107)에 출력한다. 또한, 무선 리소스 제어부(1011)는 업링크의 무선 리소스 중에서, 단말기(2)가 업링크의 데이터 정보인 물리 업링크 공용 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel)을 배치하는 무선 리소스를 할당한다.
- [0061] 또한, 무선 리소스 제어부(1011)는 다운링크의 무선 리소스 중으로부터, 다운링크의 데이터 정보인 물리 다운링크 공용 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel)을 배치하는 무선 리소스를 결정한다. 무선 리소스 제어부(1011)는 당해 무선 리소스의 할당을 나타내는 다운링크 제어 정보를 생성하여, 송신부(107)를 통해서 단말기(2)에 송신한다.
- [0062] 무선 리소스 제어부(1011)는 PUSCH를 배치하는 무선 리소스를 할당할 때, 채널 측정부(109)로부터 입력된 업링크의 채널 측정 결과를 기초로, 채널 품질이 좋은 무선 리소스를 우선적으로 할당한다. 즉, 무선 리소스 제어부(1011)는, 어떤 단말기 또는 어떤 셀에 대하여 각종 다운링크 신호의 설정에 관한 정보 및 각종 업링크 신호의 설정에 관한 정보를 설정한다.
- [0063] 또한, 무선 리소스 제어부(1011)는, 어떤 단말기 또는 어떤 셀에 대하여 제1 신호의 설정에 관한 정보, 제2 신호의 설정에 관한 정보를 설정한다. 그것들의 설정에 관한 정보를 생성하여, 송신부(107)에 출력한다. 여기서, 제n 신호의 설정에 관한 정보(n은 자연수)가 설정되어도 된다. 또한, 제1 신호 내지 제n 신호는, 제1 채널 내지 제n 채널이어도 된다.
- [0064] 상위층 처리부(101)가 구비하는 측정 설정부(1013)는 측정 설정에 관한 정보, 측정 대상 설정에 관한 정보, 보고 설정에 관한 정보, 측정 보고 설정에 관한 정보, CQI 보고 설정에 관한 정보를 생성하여, 송신부(107)에 출력한다.
- [0065] 상위층 처리부(101)는 단말기(2)로부터 물리 업링크 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel)로 통지된 업링크 제어 정보(UCI: Uplink Control Information) 및 단말기(2)로부터 통지된 버퍼의 상황이나 무선 리소스 제어부(1011)가 설정한 단말기(2) 각각의 각종 설정 정보에 기초해서, 수신부(105) 및 송신부(107)의 제어를 행하기 위해서 제어 정보를 생성하여, 제어부(103)에 출력한다. 또한, UCI에는 Ack/Nack, 채널 품질 정보(CQI: Channel Quality Indicator), 스케줄링 요구(SR: Scheduling Request) 중 적어도 하나가 포함된다.
- [0066] 송신 전력 설정부(1015)는 PRACH, PUCCH, PUSCH, P-SRS 및 A-SRS의 송신 전력을 설정한다. 구체적으로는, 송신 전력 설정부(1015)는 인접하는 기지국(1)으로부터의 간섭량을 나타내는 정보, 인접하는 기지국(1)으로부터 통지된 인접하는 기지국(1)에 부여하고 있는 간섭량을 나타내는 정보, 또한 채널 측정부(109)로부터 입력된 채널의 품질 등에 따라, PUSCH 등이 소정의 채널 품질을 만족하도록, 또한 인접하는 기지국(1)으로의 간섭을 고려하여, 단말기(2)의 송신 전력을 설정하고, 송신 전력의 설정에 관한 정보를, 송신부(107)를 통하여 단말기(2)에 송신한다.
- [0067] 구체적으로는, 송신 전력 설정부(1015)는 P_{0_PUSCH} , α , P-SRS용 전력 오프셋 $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (제1 SRS 전력 오프셋 파라미터(pSRS-Offset)), A-SRS용 전력 오프셋 $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (제2 SRS 전력 오프셋 파라미터(pSRS-OffsetAp))를 설정하고, 송신 전력의 설정에 관한 정보를 포함하는 신호를 무선 리소스 제어 신호로서 생성하고, 송신부(107)를 통하여, 단말기(2) 각각에 PDSCH로 통지한다.
- [0068] 또한, 송신 전력 설정부(1015)는 TPC 커맨드를 설정하고, TPC 커맨드를 지시하는 정보를 생성하고, 송신부(107)를 통하여 단말기(2) 각각에 PDCCH로 통지한다. 또한, 여기에서 설명하는 α 란 패스로스 값과 함께 송신 전력을 세트하기 위해서 사용되고, 패스로스를 보상하는 정도를 나타내는 계수, 다시 말해 패스로스에 따라서 어느 정도 송신 전력을 증감시킬지(즉, 어느 정도 송신 전력을 보상할 것인지)를 결정하는 계수(감쇠 계수, 전송로 손실 보상 계수)이다. α 는 통상 0 내지 1의 값을 취하고, 0이면 패스로스에 따른 전력의 보상은 행하지 않고, 1이면 패스로스의 영향이 기지국(1)에 있어서 발생하지 않도록 단말기(2)의 송신 전력을 증감시키게 된다.
- [0069] 또한, 송신 전력 설정부(1015)는 단말기(2)의 상태를 고려하여, SRS의 TPC 커맨드를 설정하고, 그 TPC 커맨드를 나타내는 정보를 생성하고, 송신부(107)를 통하여 단말기(2) 각각에 PDCCH로 통지한다. 또한, 그 TPC 커맨드를 포함하는 DCI 포맷을 생성하고, 송신부(107)를 통하여 단말기(2) 각각에 PDCCH로 통지한다.
- [0070] 제어부(103)는 상위층 처리부(101)로부터의 제어 정보에 기초해서, 수신부(105) 및 송신부(107)의 제어를 행하는 제어 신호를 생성한다. 제어부(103)는 생성된 제어 신호를 수신부(105) 및 송신부(107)에 출력해서 수신부(105) 및 송신부(107)의 제어를 행한다.

- [0071] 수신부(105)는 제어부(103)로부터 입력된 제어 신호에 따라, 송수신 안테나(111)를 통하여 단말기(2)로부터 수신한 수신 신호를 분리, 복조, 복호하고, 복호된 정보를 상위층 처리부(101)에 출력한다. 무선 수신부(1057)는 송수신 안테나(111)를 통하여 수신한 업링크의 신호를, 중간 주파수(IF: Intermediate Frequency)로 변환하고 (다운 컨버트), 불필요한 주파수 성분을 제거하고, 신호 레벨이 적절하게 유지되도록 증폭 레벨을 제어하고, 수신한 신호의 동상 성분 및 직교 성분에 기초해서 직교 복조하고, 직교 복조된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. 무선 수신부(1057)는 변환한 디지털 신호로부터 가드 인터벌(GI: Guard Interval)에 상당하는 부분을 제거한다. 무선 수신부(1057)는 가드 인터벌을 제거한 신호에 대하여 고속 푸리에 변환(FFT: Fast Fourier Transform)을 행하고, 주파수 영역의 신호를 추출해 다중 분리부(1055)에 출력한다.
- [0072] 다중 분리부(1055)는 무선 수신부(1057)로부터 입력된 신호를 PUCCH, PUSCH, UL DMRS, SRS 등의 신호로 각각 분리한다. 또한, 이 분리는, 미리 기지국(1)이 결정해서 각 단말기(2)에 통지한 무선 리소스의 할당 정보에 기초해서 행하여진다. 또한, 다중 분리부(1055)는 채널 측정부(109)로부터 입력된 전송로의 추정값으로부터, PUCCH와 PUSCH의 전송로의 보상을 행한다. 또한, 다중 분리부(1055)는 분리된 UL DMRS 및 SRS를 채널 측정부(109)에 출력한다.
- [0073] 복조부(1053)는 PUSCH를 역이산 푸리에 변환(IDFT: Inverse Discrete Fourier Transform)하고, 변조 심볼을 취득하여, PUCCH와 PUSCH의 변조 심볼 각각에 대하여 2위상 편이 변조(BPSK: Binary Phase Shift Keying), 4상 위상 편이 변조(QPSK: Quadrature Phase Shift Keying), 16값 직교 진폭 변조(16QAM: 16 Quadrature Amplitude Modulation), 64값 직교 진폭 변조(64QAM: 64 Quadrature Amplitude Modulation) 등의 미리 정해진, 또는 기지국(1)이 단말기(2) 각각에 다운링크 제어 정보로 미리 통지한 변조 방식을 사용해서 수신 신호의 복조를 행한다.
- [0074] 복호화부(1051)는 복조된 PUCCH와 PUSCH의 부호화 비트를, 미리 정해진 부호화 방식의, 미리 정해진, 또는 기지국(1)이 단말기(2)에 업링크 그랜트(UL grant)로 미리 통지한 부호화율로 복호를 행하고, 복호된 데이터 정보와, 업링크 제어 정보를 상위층 처리부(101)에 출력한다.
- [0075] 채널 측정부(109)는 다중 분리부(1055)로부터 입력된 업링크 복조 참조 신호 UL DMRS와 SRS로부터 전송로의 추정값, 채널의 품질 등을 측정하고, 다중 분리부(1055) 및 상위층 처리부(101)에 출력한다. 또한, 채널 측정부(109)는 제1 신호 내지 제n 신호의 수신 전력 및/또는 수신 품질을 측정하고, 다중 분리부(1055) 및 상위층 처리부(101)에 출력한다.
- [0076] 송신부(107)는, 제어부(103)로부터 입력된 제어 신호에 따라, 다운링크의 참조 신호(다운링크 참조 신호)를 생성하고, 상위층 처리부(101)로부터 입력된 데이터 정보, 다운링크 제어 정보를 부호화 및 변조하고, PDCCH, PDSCH 및 다운링크 참조 신호를 다중하고, 송수신 안테나(111)를 통해서 단말기(2)에 신호를 송신한다.
- [0077] 부호화부(1071)는 상위층 처리부(101)로부터 입력된 다운링크 제어 정보 및 데이터 정보를, 터보 부호화, 컨볼루션 부호화, 블록 부호화 등의 부호화를 행한다. 변조부(1073)는 부호화 비트를 QPSK, 16QAM, 64QAM 등의 변조 방식으로 변조한다. 다운링크 참조 신호 생성부(1079)는 기지국(1)을 식별하기 위한 셀 식별자(Cell ID) 등을 기초로 미리 정해진 규칙으로 구해지는, 단말기(2)가 기지의 계열을 다운링크 참조 신호로서 생성한다. 다중부(1075)는 변조된 각 채널과 생성된 다운링크 참조 신호를 다중한다.
- [0078] 무선 송신부(1077)는 다중된 변조 심볼을 역고속 푸리에 변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)하고, OFDM 방식의 변조를 행하고, OFDM 변조된 OFDM 심볼에 가드 인터벌을 부가하고, 기저 대역의 디지털 신호를 생성하고, 기저 대역의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하고, 아날로그 신호로부터 중간 주파수의 동상 성분 및 직교 성분을 생성하고, 중간 주파수 대역에 대한 여분의 주파수 성분을 제거하고, 중간 주파수의 신호를 고주파수의 신호로 변환(업 컨버트)하고, 여분의 주파수 성분을 제거하고, 전력 증폭하고, 송수신 안테나(111)에 출력해서 송신한다.
- [0079] 도 2는 본 실시 형태에 따른 단말기(2)의 구성을 도시하는 개략 블록도이다. 도시한 바와 같이, 단말기(2)는 상위층 처리부(201), 제어부(203), 수신부(205), 송신부(207), 채널 측정부(209) 및, 송수신 안테나(211)를 포함하여 구성된다. 또한, 상위층 처리부(201)는 무선 리소스 제어부(2011), 측정 제어부(2013)와 송신 전력 제어부(2015)를 포함하여 구성된다. 또한, 수신부(205)는 복호화부(2051), 복조부(2053), 다중 분리부(2055)와 무선 수신부(2057)를 포함하여 구성된다. 또한, 송신부(207)는 부호화부(2071), 변조부(2073), 다중부(2075)와 무선 송신부(2077)를 포함하여 구성된다.
- [0080] 상위층 처리부(201)는 유저의 조작 등에 의해 생성된 업링크의 데이터 정보를 송신부에 출력한다. 또한, 상위

총 처리부(201)는 매체 액세스 제어층, 패킷 데이터 통합 프로토콜층, 무선 링크 제어층, 무선 리소스 제어층의 처리를 행한다.

[0081] 상위층 처리부(201)가 구비하는 무선 리소스 제어부(2011)는 자장치의 각종 설정 정보의 관리를 행한다. 또한, 무선 리소스 제어부(2011)는 업링크의 각 채널에 배치하는 정보를 생성하여, 송신부(207)에 출력한다. 무선 리소스 제어 정보로 설정된 무선 리소스 제어부(2011)가 관리하는 자장치의 각종 설정 정보에 기초해서, 수신부(205) 및 송신부(207)의 제어를 행하기 위해서 제어 정보를 생성하여, 제어부(203)에 출력한다. 또한, 무선 리소스 제어부(2011)는, 기지국(1)으로부터 통지된 제1 신호의 설정에 관한 정보로부터 제n 신호의 설정에 관한 정보에 기초해서, 각 신호의 다양한 파라미터를 세트한다. 그들 세트된 정보를 생성하여, 제어부(203)를 통하여 송신부(207)에 출력한다.

[0082] 상위층 처리부(201)가 구비하는 무선 리소스 제어부(2011)는 기지국(1)이 통지하고 있는 SRS를 송신하기 위한 무선 리소스를 예약하는 서브 프레임인 사운딩 서브 프레임(SRS 서브 프레임, SRS 송신 서브 프레임) 및 사운딩 서브 프레임 내에서 SRS를 송신하기 위해서 예약하는 무선 리소스의 대역폭을 나타내는 정보 및, 기지국(1)이 자장치에 통지한 피리오딕 SRS를 송신하는 서브 프레임과, 주파수 대역과, 피리오딕 SRS의 CAZAC 계열에 사용하는 사이클릭 시프트의 양을 나타내는 정보 및, 기지국(1)이 자장치에 통지한 어피리오딕 SRS를 송신하는 주파수 대역과, 어피리오딕 SRS의 CAZAC 계열에 사용하는 사이클릭 시프트의 양을 나타내는 정보를 수신부(205)로부터 취득한다.

[0083] 무선 리소스 제어부(2011)는 상기 정보에 따라서 SRS 송신의 제어를 행한다. 구체적으로는, 무선 리소스 제어부(2011)는 상기 피리오딕 SRS에 관한 정보에 따라서 피리오딕 SRS를 1회 또는 주기적으로 송신하도록 송신부(207)를 제어한다. 또한, 무선 리소스 제어부(2011)는, 수신부(205)로부터 입력된 SRS 리퀘스트(SRS 인디케이터)에 있어서 어피리오딕 SRS의 송신이 요구되었을 경우, 어피리오딕 SRS에 관한 정보에 따라서 어피리오딕 SRS를 미리 정해진 횟수(예를 들어, 1회)만큼 송신한다.

[0084] 상위층 처리부(201)가 구비하는 송신 전력 제어부(2015)는, PUCCH, PUSCH, 피리오딕 SRS 및 어피리오딕 SRS의 송신 전력의 설정을 나타내는 정보를 기초로 송신 전력의 제어를 행하도록, 제어부(203)에 제어 정보를 출력한다. 구체적으로는 송신 전력 제어부(2015)는, 수신부(205)로부터 취득한 P_{0_PUSCH} , α , 피리오딕 SRS용 전력 오프셋 $P_{SRS_OFFSET}(0)$ (제1 SRS 전력 오프셋(pSRS-Offset)), 어피리오딕 SRS용 전력 오프셋 $P_{SRS_OFFSET}(1)$ (제2 SRS 전력 오프셋(pSRS-OffsetAp)) 및 TPC 커맨드를 기초로, 피리오딕 SRS의 송신 전력과 어피리오딕 SRS의 송신 전력 각각을 제어한다. 또한, 송신 전력 제어부(2015)는 P_{SRS_OFFSET} 에 대하여 피리오딕 SRS인지 어피리오딕 SRS인지에 따라서 제1 전력 오프셋이나 제2 전력 오프셋을 전환한다.

[0085] 상위층 처리부(201)가 구비하는 측정 제어부(2013)는 기지국(1)으로부터 통지된 측정 설정에 관한 정보, 측정 대상 설정에 관한 정보, 보고 설정에 관한 정보, 측정 보고 설정에 관한 정보, CQI 보고 설정에 관한 정보에 기초해서, 수신 전력 측정이나 수신 품질 측정, 채널 평가 등을 행하도록 수신부(205), 채널 측정부(209), 송신부(207)에 제어부(203)를 통해서 지시를 내린다.

[0086] 제어부(203)는 상위층 처리부(201)로부터의 제어 정보에 기초해서, 수신부(205) 및 송신부(207)의 제어를 행하는 제어 신호를 생성한다. 제어부(203)는 생성된 제어 신호를 수신부(205) 및 송신부(207)에 출력해서 수신부(205) 및 송신부(207)의 제어를 행한다.

[0087] 수신부(205)는 제어부(203)로부터 입력된 제어 신호에 따라, 송수신 안테나(211)를 통해서 기지국(1)으로부터 수신한 수신 신호를 분리, 복조, 복호하고, 복호된 정보를 상위층 처리부(201)에 출력한다.

[0088] 무선 수신부(2057)는 각 수신 안테나를 통해서 수신한 다운링크의 신호를, 중간 주파수로 변환하여(다운 컨버트), 불필요한 주파수 성분을 제거하고, 신호 레벨이 적절하게 유지되도록 증폭 레벨을 제어하고, 수신한 신호의 동상 성분 및 직교 성분에 기초해서 직교 복조하고, 직교 복조된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환한다. 무선 수신부(2057)는, 변환된 디지털 신호로부터 가드 인터벌에 상당하는 부분을 제거하고, 가드 인터벌을 제거한 신호에 대하여 고속 푸리에 변환을 행하여, 주파수 영역의 신호를 추출한다.

[0089] 다중 분리부(2055)는 추출된 신호를 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel), PDSCH 및 다운링크 참조 신호(DRS: Downlink Reference Signal)로 각각 분리한다. 또한, 이 분리는, 다운링크 제어 정보로 통지된 무선 리소스의 할당 정보 등에 기초해서 행하여진다. 또한, 다중 분리부(2055)는 채널 측

정부(209)로부터 입력된 전송로의 추정값으로부터, PDCCH와 PDSCH의 전송로의 보상을 행한다. 또한, 다중 분리부(2055)는 분리된 다운링크 참조 신호를 채널 측정부(209)에 출력한다.

[0090] 복조부(2053)는 PDCCH에 대하여 QPSK 변조 방식의 복조를 행하고, 복호화부(2051)에 출력한다. 복호화부(2051)는 PDCCH의 복호를 시도하여 복호에 성공한 경우, 복호된 다운링크 제어 정보를 상위층 처리부(201)에 출력한다. 복조부(2053)는 PDSCH에 대하여 QPSK, 16QAM, 64QAM 등의 다운링크 제어 정보로 통지된 변조 방식의 복조를 행하고, 복호화부(2051)에 출력한다. 복호화부(2051)는 다운링크 제어 정보로 통지된 부호화율에 대한 복호를 행하고, 복호된 데이터 정보를 상위층 처리부(201)에 출력한다.

[0091] 채널 측정부(209)는 다중 분리부(2055)로부터 입력된 다운링크 참조 신호로부터 다운링크의 패스로스를 측정하고, 측정한 패스로스를 상위층 처리부(201)에 출력한다. 또한, 채널 측정부(209)는 다운링크 참조 신호로부터 다운링크의 전송로의 추정값을 산출하여, 다중 분리부(2055)에 출력한다.

[0092] 또한, 채널 측정부(209)는 측정 제어부(2013)로부터 제어부(203)를 통해서 통지된 측정 설정에 관한 다양한 정보에 따라, 제1 신호 및/또는 제2 신호의 수신 전력 측정이나 수신 품질 측정을 행한다. 그 결과를 상위층 처리부(201)에 출력한다.

[0093] 또한, 채널 측정부(209)는 제1 신호 및/또는 제2 신호의 채널 평가를 행할 것이 지시된 경우, 각각의 신호의 채널 평가에 관한 결과를 상위층 처리부(201)에 출력해도 된다.

[0094] 송신부(207)는 제어부(203)로부터 입력된 제어 신호에 따라, UL DMRS 및/또는 SRS를 생성하고, 상위층 처리부(201)로부터 입력된 데이터 정보를 부호화 및 변조하고, PUCCH, PUSCH 및 생성된 UL DMRS 및/또는 SRS를 다중하고, PUCCH, PUSCH, UL DMRS 및 SRS의 송신 전력을 조정하고, 송수신 안테나(211)를 통해서 기지국(1)에 송신한다.

[0095] 또한, 송신부(207)는 상위층 처리부(201)로부터 측정 결과에 관한 정보가 출력된 경우, 송수신 안테나(211)를 통해서 기지국(1)에 송신한다. 또한, 송신부(207)는 상위층 처리부(201)로부터 채널 평가에 관한 결과인 채널 상태 정보가 출력된 경우, 그 채널 상태 정보를 기지국(1)에 피드백한다. 즉, 상위층 처리부(201)는 채널 측정부로부터 통지된 측정 결과에 기초해서 채널 상태 정보(CSI)를 생성하고, 제어부(203)를 통해서 기지국(1)에 피드백한다.

[0096] 부호화부(2071)는 상위층 처리부(201)로부터 입력된 업링크 제어 정보 및 데이터 정보를, 터보 부호화, 컨볼루션 부호화, 블록 부호화 등의 부호화를 행한다. 변조부(2073)는 부호화부(2071)로부터 입력된 부호화 비트를 BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM 등의 변조 방식으로 변조한다.

[0097] 업링크 참조 신호 생성부(2079)는, 기지국(1)을 식별하기 위한 셀 식별자, UL DMRS 및 SRS를 배치하는 대역폭 등을 기초로 미리 정해진 규칙으로 구해지는, 기지국(1)이 이미 알려진 CAZAC 계열을 생성한다. 또한, 업링크 참조 신호 생성부(2079)는, 제어부(203)로부터 입력된 제어 신호에 따라, 생성된 UL DMRS 및 SRS의 CAZAC 계열에 사이클릭 시프트를 부여한다.

[0098] 다중부(2075)는 제어부(203)로부터 입력된 제어 신호에 따라, PUSCH의 변조 심볼을 병렬로 바꾸어 배열하고 나서 이산 푸리에 변환(DFT: Discrete Fourier Transform)하고, PUCCH와 PUSCH의 신호로 생성된 UL DMRS 및 SRS를 다중한다.

[0099] 무선 송신부(2077)는 다중된 신호를 역고속 푸리에 변환하고, SC-FDMA 방식의 변조를 행하고, SC-FDMA 변조된 SC-FDMA 심볼에 가드 인터벌을 부가하고, 기저 대역의 디지털 신호를 생성하고, 기저 대역의 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하고, 아날로그 신호로부터 중간 주파수의 동상 성분 및 직교 성분을 생성하고, 중간 주파수 대역에 대한 여분의 주파수 성분을 제거하고, 중간 주파수의 신호를 고주파수(무선 주파수)의 신호로 변환(업 컨버트)하고, 여분의 주파수 성분을 제거하고, 전력 증폭하고, 송수신 안테나(211)에 출력해서 송신한다.

[0100] 제1 실시 형태에서는, 기지국(1)은 수신 전력 측정에 사용되는 신호를 지시하기 위한 정보를 단말기(2)에 송신한다. 단말기(2)는 기지국(1)으로부터 송신된 수신 전력 측정에 사용되는 신호를 지시하기 위한 정보에 기초해서, 그 신호의 수신 전력을 측정한다. 즉, 기지국(1)으로부터 제1 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행할 것이 지시된 경우, 단말기(2)는 제1 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다. 또한, 기지국(1)으로부터 제2 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행할 것이 지시된 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다.

[0101] 또한, 기지국(1)으로부터 제n 신호(n은 자연수)에 기초해서 수신 전력 측정을 행할 것이 지시된 경우, 단말기

(2)는 제n 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다. 여기서, 제1 신호 및 제2 신호는 각각 송신 주기(설정 주기, 주기성, periodicity), 측정 주기, 리소스 할당, 스크램블링 초기화 ID, 안테나 포트 수, 송신 전력 제어 중 적어도 1개는 독립적으로 설정된다. 예를 들어, 제2 신호의 송신 주기를, 제1 신호의 송신 주기보다도 길게 하는(길게 설정하는) 것이 가능해도 된다.

[0102] 제1 신호 및 제2 신호는, 각각 송신 주기, 측정 주기, 리소스 할당, 스크램블링 초기화 ID, 송신 대역폭, 안테나 포트 수, 송신 전력 제어 중, 설정되지 않는 파라미터가 있어도 된다. 예를 들어, 제1 신호의 설정에 관한 정보는, 측정 주기에 관한 정보나 안테나 포트 수에 관한 정보가 세트되고, 제2 신호에는 리소스 할당에 관한 정보나 송신 주기에 관한 정보, 안테나 포트 수에 관한 정보, 스크램블링 초기화 ID에 관한 정보가 세트되어도 된다. 또한, 스크램블링 초기화 ID는, 가상 셀 ID나 가상 ID라고 호칭되는 경우도 있다. 측정 주기는 신호를 수신하고 측정하는 주기이다.

[0103] 또한, 측정 주기는, 측정 서브 프레임 패턴(measSubframePattern)이라고 호칭되는 경우도 있다. 또한, 측정 서브 프레임 패턴은, 비트맵으로 표시되어도 된다.

[0104] 또한, 측정 서브 프레임 패턴은, 주기와 서브 프레임 오프셋으로 표시되어도 된다. 단말기(2)는 주기적으로 수신 전력 측정을 행하지 않아도 된다. 즉, 단말기(2)는 특정한 정보에 기초해서 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0105] 단말기(2)는 측정 서브 프레임 패턴으로 나타난 서브 프레임에 있어서, 수신 전력 측정을 행한다. TDD의 경우, 측정 서브 프레임 패턴으로 나타난 서브 프레임이 업링크 서브 프레임일 경우, 그 서브 프레임에 대해서는 수신 전력 측정을 행하지 않아도 된다.

[0106] 단말기(2)는 측정 서브 프레임 패턴으로 나타난 서브 프레임이 플렉시블 서브 프레임이고, 그 서브 프레임이 업링크 서브 프레임으로서 사용되는 경우에는, 그 서브 프레임으로 수신 전력 측정을 행하지 않아도 된다.

[0107] 또한, 그것을 측정 결과로서 반영할 필요도 없다. 예를 들어, 제1 신호와 제2 신호에 대하여 송신 주기나 측정 주기가 독립적으로 설정되어도 된다. 또한, 제2 신호의 송신 주기는 주기적이지 않아도 된다. 예를 들어, 송신 주기는 비트맵에 의해 표시되어도 된다.

[0108] 또한, 제2 신호의 송신은, 특정한 물리 채널/물리 신호와 관련지어져도 된다.

[0109] 또한, 제2 신호의 송신은, 다운링크 제어 정보에 의해 표시되어도 된다. 또한, 제2 신호의 송신은, 특정한 정보와 관련지어져도 된다.

[0110] 또한, 제1 신호와 제2 신호에 대하여 리소스 할당이 독립적으로 설정되어도 된다.

[0111] 또한, 제1 신호와 제2 신호에 대하여 스크램블링 초기화 ID가 독립적으로 설정되어도 된다.

[0112] 제1 신호와 제2 신호에 대하여 계열 생성 방법이 독립적으로 설정되어도 된다. 또한, 계열은, 신호 계열이나 참조 신호 계열, 채널 계열이라고 호칭되는 경우도 있다.

[0113] 제1 신호와 제2 신호는 각각 독립적인 방식으로 계열을 초기화해도 된다. 즉, 제1 신호와 제2 신호에서, 독립적으로 계열의 초기값을 나타내는 파라미터 c_{init} 가 정의되어도 된다. 계열의 초기값을 나타내는 파라미터는, 물리 셀 ID에 기초해서 설정되어도 된다.

[0114] 또한, 계열의 초기값을 나타내는 파라미터는, 가상 셀 ID에 기초해서 설정되어도 된다.

[0115] 또한, 제1 신호의 리소스 할당과 제2 신호의 리소스 할당이 동일하지만, 송신 주기는 상이해도 된다. 예를 들어, 제1 신호가 매 서브 프레임으로 송신되는 것에 반해서, 제2 신호는 특정한 주기로 송신되어도 된다. 이때의 제2 신호의 송신 주기에 관한 정보는 상위층에 의해 통지되고, 설정되어도 된다.

[0116] 또한, 제1 신호와 제2 신호에서는, 송신 대역폭이 상이할 수도 있다. 예를 들어, 제1 신호는, 항상 시스템 대역폭 전체에 리소스가 매핑되어 송신되지만, 제2 신호는, 특정한 송신 대역폭에 리소스가 매핑되어 송신되어도 된다. 이때의 제2 신호의 송신 대역폭에 관한 정보는 상위층에 의해 통지되고, 설정되어도 된다.

[0117] 또한, 이때, 제1 신호와 제2 신호의 신호 계열은, 상이한 셀 ID로 초기화되어도 된다. 예를 들어, 제1 신호의 신호 계열은, 물리 셀 ID 또는 가상 셀 ID에 기초해서 초기화되어도 된다. 제2 신호의 신호 계열은, 가상 셀 ID에 기초해서 초기화되어도 된다.

[0118] 또한, 제3 신호에 대해서도 마찬가지로 취급되어도 된다. 즉, 제1 신호로부터 제3 신호는, 독립적으로 다양한

파라미터가 설정되어도 된다.

[0119] 또한, 제n 신호(n은 자연수)에 대해서도 마찬가지로 취급되어도 된다. 즉, 제1 신호 내지 제n 신호의 설정에 관한 정보에는, 독립적으로 다양한 파라미터가 세트되어도 된다.

[0120] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호의 설정에 관한 정보에 세트되는 다양한 파라미터는, 반드시 동일한 파라미터를 세트하지 않아도 된다. 즉, 제1 신호의 설정에 관한 정보로부터 제n 신호의 설정에 관한 정보에 세트되는 다양한 파라미터는 독립적으로 정의되어도 된다. 이들 파라미터는 상위층 시그널링(무선 리소스 제어 시그널링, 전용 시그널링)에 의해 설정되어도 된다.

[0121] 또한, 이들 파라미터는 PDCCH를 사용해서 통지되어도 된다. 즉, 이들 파라미터는 상위층 시그널링 및/또는 PDCCH를 사용해서 통지되어도 된다.

[0122] 또한, 물리 셀 ID는 셀 고유로 설정되는 파라미터이며, 가상 셀 ID는 단말기 고유로 설정되는 파라미터이다. 즉, 물리 셀 ID는, 셀 내의 단말기(2)에서 동일값을 공유하고 있지만, 가상 셀 ID는, 단말기(2) 사이에서 독립적으로 설정된다. 예를 들어, 단말기(2)는 물리 셀 ID를, 동기 신호를 사용해서 검출해도 된다.

[0123] 또한, 단말기(2)는 가상 셀 ID를, 상위층의 신호 및/또는 PDCCH를 사용해서 송신되는 정보에 기초해서 취득해도 된다.

[0124] 제1 신호 내지 제n 신호는 각각 독립적인 안테나 포트로 송신되어도 된다. 제1 신호 내지 제n 신호에 있어서, 복수의 안테나 포트가 설정된 경우, 안테나 포트 수에 따른 안테나 포트가 설정되어도 된다.

[0125] 제1 신호 내지 제n 신호 중, 복수의 안테나 포트가 설정되는 신호에 있어서, 안테나 포트 사이에서 리소스가 중복되지 않도록 할당되어도 된다. 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중, 복수의 안테나 포트가 설정되는 신호에 있어서, 안테나 포트 사이에서 가중치 부여가 상이해도 된다. 제1 신호 내지 제n 신호 중, 복수의 안테나 포트가 설정되는 신호에 있어서, 안테나 포트 사이에서 사이클릭 시프트가 상이하게 제어되어도 된다.

[0126] 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열은, 물리 셀 ID(PCI: Physical layer Cell Identity, Physical Cell Identifier)에 기초해서 생성되어도 된다. 또한, 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열(Pseudo-random sequence)은 가상 셀 ID(VCID: Virtual Cell Identity)에 기초해서 생성되어도 된다.

[0127] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열은, 스크램블링 초기화 ID(Scrambling Initialization Identity)에 기초해서 생성되어도 된다. 각 신호에 있어서, 가상 셀 ID 또는 스크램블링 초기화 ID가 설정되지 않은 경우(예를 들어, 상위층에 의해 유효한 가상 셀 ID 또는 스크램블링 초기화 ID가 설정되어 있지 않았을 경우), 물리 셀 ID에 기초해서 의사 랜덤 계열을 생성해도 된다.

[0128] 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열의 생성 방법은 각각 정의되어도 된다. 또한, 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열의 초기화는, 독립적인 방식으로 각각 정의되어도 된다. 즉, 제1 신호 내지 제n 신호의 의사 랜덤 계열은 각각 독립적인 방식으로 초기화되어도 된다.

[0129] 또한, 의사 랜덤 계열에 기초해서 기준 계열(base sequence)이 생성되어도 된다. 또한, 의사 랜덤 계열에 기초해서 신호 계열이 생성되어도 된다.

[0130] 또한, 신호 계열은 기준 계열에 기초해서 생성되어도 된다. 또한, 의사 랜덤 계열은 스크램블링 계열로서 사용되어도 된다.

[0131] 또한, 신호 계열은 Zadoff-Chu 계열에 기초해서 생성되어도 된다.

[0132] 또한, 신호 계열은 골드 계열에 기초해서 생성되어도 된다.

[0133] 단말기(2)는 제1 신호나 제2 신호에 각각 독립적인 신호 계열을 할당함으로써, 각각의 신호의 검출 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0134] 단말기(2)는 제1 신호나 제2 신호에 각각 독립적인 신호 계열을 할당함으로써, 자(自)셀로부터 송신된 신호인지 아닌지를 판정할 수 있다.

[0135] 또한, 제1 신호와 제2 신호의 리소스 할당이 동일한 경우, 단말기(2)는 각 신호의 신호 계열의 차이에 의해, 제1 신호 및/또는 제2 신호를 검출할 수 있다. 즉, 단말기(2)는 신호 계열의 차이에 의해, 각 신호를 식별할 수 있다.

- [0136] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 각각에 대한 리소스 할당(Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources)에는, 주파수 시프트가 적용되어도 된다. 또한, 주파수 시프트는, 물리 셀 ID에 기초해서 설정되어도 된다. 또한, 주파수 시프트는 가상 셀 ID에 기초해서 설정되어도 된다.
- [0137] 제1 신호 내지 제n 신호는, 상위층 시그널링에 의해 각 신호의 리소스 할당에 관한 정보가 통지되어도 된다. 리소스 할당에 관한 정보는, 무선 리소스의 설정에 관한 정보라고 호칭되는 경우도 있다.
- [0138] 제1 신호의 설정에 관한 정보 내지 제n 설정에 관한 정보는, 상위층 시그널링에 의해 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 통지되어도 된다.
- [0139] 또한, 제1 신호의 설정에 관한 정보 내지 제n 설정에 관한 정보 중 어느 1개의 신호에 있어서는, 1개의 단말기(2)에 대하여 복수의 설정에 관한 정보가 세트되어도 된다.
- [0140] 제1 신호 내지 제n 신호는, 제1 참조 신호로부터 제n 참조 신호라고 호칭되어도 된다.
- [0141] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 물리 통지 채널의 복조에 사용되어도 된다.
- [0142] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 물리 다운링크 제어 채널의 복조에 사용되어도 된다.
- [0143] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 물리 다운링크 공용 채널의 복조에 사용되어도 된다.
- [0144] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 물리 멀티캐스트 채널(PMCH: Physical Multicast Channel)의 복조에 사용되어도 된다.
- [0145] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 시간/주파수 동기 검출(Time/frequency Synchronization Detection)에 사용되어도 된다.
- [0146] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 채널 평가(Channel Estimation)에 사용되어도 된다. 즉, 채널 상태 정보(CSI: Channel State Information)를 피드백하기 위해서 사용되어도 된다.
- [0147] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 수신 품질 측정에 사용되어도 된다.
- [0148] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 수신 전력 측정에 사용되어도 된다.
- [0149] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 모빌리티 관리에 사용되어도 된다.
- [0150] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 리소스 관리에 사용되어도 된다.
- [0151] 또한, 제1 신호 내지 제n 신호 중 적어도 1개의 신호는, 포지셔닝 검출에 사용되어도 된다.
- [0152] 제1 신호 내지 제n 신호는, 1 물리 리소스 블록(PRB: Physical Resource Block) 또는 1 PRB 페어 내에 배치되는 리소스 엘리먼트의 수가 상이할 수도 있다. 예를 들어, 1 서브 프레임(또는, 1 슬롯) 내에서, 제2 신호의 송신에 사용되는 리소스 엘리먼트의 수를, 제1 신호의 송신에 사용되는 리소스 엘리먼트의 수보다도 많게 하는(많이 설정하는) 것이 가능해도 된다.
- [0153] 또한, 단말기(2)는 기지국(1)으로부터 제2 신호에 의한 수신 전력 측정이 지시된 경우, 그 측정 결과에 기초해서 다운링크 패스로스를 산출하고, 업링크 송신 전력의 세팅에 사용해도 된다.
- [0154] 여기서, 수신 전력 측정은, 참조 신호 수신 전력(RSRP: Reference Signal Received Power) 측정이나 수신 신호 전력 측정이라고 호칭되는 경우도 있다. 또한, 수신 품질 측정은, 참조 신호 수신 품질(RSRQ: Reference Signal Received Quality) 측정이나 수신 신호 품질 측정이라고 호칭되는 경우도 있다.
- [0155] 또한, 제2 신호의 리소스 할당(Resource allocation, mapping to resource elements, mapping to physical resources)은 주파수 시프트되어도 된다. 제2 신호의 주파수 시프트는 물리 셀 ID에 기초해서 결정되어도 된다. 또한, 제2 신호의 주파수 시프트는 가상 셀 ID에 기초해서 결정되어도 된다.
- [0156] 일례로서, 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 대하여 제2 신호의 수신 전력 측정을 행할 것인지 여부를 지시하는 정보가 통지된다. 단말기(2)는 그 지시 정보가 제2 신호의 수신 전력 측정을 행할 수 있다고 지시하고 있을 경우, 제2 신호의 수신 전력 측정을 행한다. 이때, 단말기(2)는 평행하게 제1 신호의 수신 전력 측정을 행해도 된다. 단말기(2)는 그 지시 정보가 제2 신호의 수신 전력 측정을 행할 수 없다고 지시하고 있을 경우, 단말기(2)는 제1 신호만의 수신 전력 측정을 행한다. 또한, 이 지시 정보에는, 제2 신호의 수신 품질 측정을 행할 것인지 여부를 지시하는 정보가 포함되어도 된다. 또한, 제3 신호는, 이 지시 정보에 관계없이, 수신 전력 측정

을 행해도 된다.

[0157] 또한, 다른 예로서, 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 대하여 제1 신호의 수신 전력 측정을 행할지, 제2 신호의 수신 전력 측정을 행할지를 지시하는 정보가 통지된다. 단말기(2)는 그 지시 정보가 제1 신호의 수신 전력 측정을 행하는 것을 지시하고 있을 경우, 제1 신호의 수신 전력 측정을 행한다. 단말기(2)는 그 지시 정보가 제2 신호의 수신 전력 측정을 행하는 것을 지시하고 있을 경우, 제2 신호의 수신 전력 측정을 행한다. 즉, 이 지시 정보는, 수신 전력 측정의 전환을 지시하는 정보이다. 또한, 이 지시 정보에는, 수신 품질 측정을 행할지 여부를 지시하는 정보가 포함되어도 된다. 또한, 제3 신호는 이 지시 정보에 의하지 않고, 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0158] 도 3에 도시한 바와 같이, 단말기(2)는 조건을 식별하고, 조건에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다. 단말기(2)는 조건을 식별한다(스텝 S301). 단말기(2)는 조건 A의 경우(S301: 조건 A)에는, 제1 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다(스텝 S302). 또한, 단말기(2)는 조건 B의 경우(S301: 조건 B)에는, 제2 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행한다(스텝 S303). 또한, 조건 B의 경우, 단말기(2)는 제1 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행해도 된다. 또한, 조건 B의 경우, 단말기(2)는 제n 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0159] 여기서, 도 3을 사용해서 설명하면, 제1 실시 형태에 있어서는, 조건 A에는 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행할 것이 지시되지 않을 것이 포함된다. 또한, 조건 B에는 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행할 것이 지시될 것이 포함된다. 이때, 제3 신호의 설정에 관한 정보가 단말기(2)에 설정되어 있는 경우, 단말기(2)는 조건 A 또는 조건 B에 따르지 않고, 제3 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0160] 기지국(1)으로부터 통지되는 지시 정보에 의해, 제1 신호의 수신 전력을 측정할지, 제2 신호의 수신 전력을 측정할지를 판정할 수 있다. 또한, 기지국(1)이 제1 신호를 송신하지 않는 경우, 단말기(2)가 제1 신호를 모니터하지 않도록 제어할 수 있기 때문에, 그 만큼의 소비 전력을 억제할 수 있다.

[0161] (제2 실시 형태)

[0162] 이어서, 본 발명의 제2 실시 형태에 대해서 설명한다. 제2 실시 형태에서는, 기지국(1)은 제1 신호의 설정에 관한 정보, 제2 신호의 설정에 관한 정보 중 적어도 1개의 신호의 설정에 관한 정보를 단말기(2)에 송신한다. 단말기(2)는 제1 신호의 설정에 관한 정보, 제2 신호의 설정에 관한 정보 중 적어도 1개의 신호의 설정에 관한 정보를 검출한 경우에, 검출된 신호에 대해서 수신 전력 측정을 행한다. 제1 신호, 제2 신호는 각각 수신 전력 측정을 행하는 조건이 상이해도 된다. 예를 들어, 제1 신호는, 설정에 관한 정보의 유무에 관계없이 수신 전력을 측정해도 된다. 즉, 단말기(2)는 디폴트로 제1 신호의 수신 전력을 측정할 수 있도록 해도 된다. 즉, 제1 신호는, 시스템에 일의적으로 결정된 신호로서 정의되고, 단말기(2)는 그것에 기초해서 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0163] 또한, 제2 신호는, 제2 신호에 대한 설정이 단말기(2)에 세트되었을 경우에만 수신 전력을 측정할 수 있도록 해도 된다.

[0164] 또한, 제2 신호는, 복수의 제2 신호의 설정에 관한 정보가 단말기(2)에 세트되지 않으면, 수신 전력을 측정하지 않아도 된다. 즉, 제2 신호는, 제2 신호의 설정에 관한 설정 정보가 1개인 경우, 제2 신호의 수신 전력을 측정하지 않아도 된다.

[0165] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 1개만 단말기(2)에 세트되었을 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 채널 평가를 행해도 된다.

[0166] 또한, 제2 신호는, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 단말기(2)에 세트되었을 경우, 제1 신호 대신 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0167] 또한, 제1 신호의 설정에 관한 정보는, 시스템에서 일의적으로 결정되어도 된다. 제1 신호의 설정에 관한 정보는, 통지 정보 또는 시스템 정보로서 통지되어도 된다. 제1 신호의 설정에 관한 정보는, 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 개별로 통지되어도 된다.

[0168] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보는, 통지 정보 또는 시스템 정보로 통지되어도 된다. 제2 신호의 설정에 관한 정보는, 기지국(1)으로부터 단말기(2)에 개별로 통지되어도 된다.

[0169] 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 송신 대역폭을 지시하는 정보가 포함되어도 된다.

[0170] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 제2 신호의 신호 계열을 생성하기 위한 가상 셀 ID(스크램블링 초기화

ID)를 지시하는 정보가 포함되어도 된다.

[0171] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 송신 주기 및 서브 프레임 오프셋을 지시하는 정보가 포함되어도 된다.

[0172] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 리소스 할당을 지시하는 정보가 포함되어도 된다.

[0173] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 안테나 포트 수를 지시하는 정보가 포함되어도 된다.

[0174] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 제2 신호의 송신 전력을 결정하기 위한 정보가 포함되어도 된다. 예를 들어, 그것은 전력 오프셋이어도 된다. 또한, 제2 신호의 송신 전력 값이어도 된다.

[0175] 또한, 제2 신호는, 가상 셀 ID에 설정된 값에 의해 주파수 시프트가 결정되어도 된다.

[0176] 또한, 제2 신호는, 물리 셀 ID에 설정된 값에 의해 주파수 시프트가 결정되어도 된다.

[0177] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 제1 신호의 리소스 할당을 회피하도록 배치되어도 된다. 즉, 제1 신호는, 제2 신호의 송신에 대하여 사용되는 리소스(리소스 엘리먼트여도 됨)로 사용되지 않는 리소스에 배치되어도 된다.

[0178] 또한, 제2 신호는, 제1 신호의 송신에 대하여 사용되는 리소스로 사용되지 않는 리소스에 배치되어도 된다.

[0179] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 제1 신호의 리소스 할당과 중복되어도 된다.

[0180] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 복조 참조 신호의 리소스 할당과 중복되어도 된다.

[0181] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 채널 상태 정보 참조 신호의 리소스 할당과 중복되어도 된다.

[0182] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 셀 고유 참조 신호의 리소스 할당과 중복되어도 된다.

[0183] 또한, 제2 신호의 리소스 할당은, 포지셔닝 참조 신호(P-RS: Positioning Reference Signal)의 리소스 할당과 중복되어도 된다.

[0184] 또한, 제2 신호는, 수신 전력 측정용 신호여도 된다.

[0185] 또한, 제2 신호는, 채널 평가용 신호여도 된다. 즉, 제2 신호의 설정에 관한 정보에는, 제2 신호를 설정하기 위한 다양한 파라미터가 세트되어도 된다.

[0186] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 특정한 정보와 결부된 경우에, 제2 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행해도 된다. 예를 들어, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 측정 대상 설정에 관한 정보에 결부된 경우에, 제2 신호에 기초해서 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0187] 또한, 복수의 제2 신호의 설정에 관한 정보가 단말기(2)에 세트될 경우, 그 설정에 관한 정보 중, 가상 셀 ID에 관한 정보가 각각 상이하다고 하면, 각각 독립적으로 수신 전력 측정을 행하고, 그 설정에 관한 정보 중, 가상 셀 ID에 관한 정보가 동일값이라면, 공통의 신호로서 수신 전력 측정을 행해도 된다. 이것은 제n 신호(n은 자연수)에 적용되어도 된다.

[0188] 예를 들어, 제1 신호의 리소스 할당과 제2 신호의 리소스 할당이 중복될 경우, 제1 신호와 제2 신호는 각각 독립적인 방식(방법)으로 각 신호의 신호 계열이 초기화되어도 된다. 또한, 제1 신호에 대하여 할당된 무선 리소스와 제2 신호에 대하여 할당된 무선 리소스가 중복될 경우, 제1 신호와 제2 신호는 각각 독립적인 방식으로 각 신호의 신호 계열이 초기화되어도 된다. 또한, 제2 신호는, 가상 셀 ID로 신호 계열이 초기화되어도 된다. 즉, 제1 신호의 신호 계열은, 물리 셀 ID 또는 가상 셀 ID 중 어느 한쪽에 기초해서 생성되어도 된다. 또한, 제2 신호의 신호 계열은, 가상 셀 ID만에 기초해서 생성되어도 된다.

[0189] 또한, 제1 신호의 리소스 할당과 제2 신호의 리소스 할당이 중복될 경우, 각 신호의 신호 계열에 사용하는 셀 ID(물리 셀 ID, 가상 셀 ID)의 값에 의해 주파수 시프트가 적용되어도 된다.

[0190] 또한, 제1 신호의 리소스 할당과 제2 신호의 리소스 할당이 중복될 경우, 상이한 안테나 포트로부터 각 신호가 송신되도록 해도 된다. 즉, 안테나 포트의 차이에 의해, 제1 신호와 제2 신호는 독립적으로 신호 계열을 생성할 수 있도록 해도 된다.

[0191] 여기서, 도 3을 사용해서 설명하면, 제2 실시 형태에 있어서는, 조건 A에는 단말기(2)에 제2 신호의 설정에 관한 정보가 세트되어 있지 않을 것이 포함된다. 즉, 조건 A에는, 단말기(2)에 제1 신호의 설정에 관한 정보만이 세트되어 있을 것이 포함된다. 조건 B에는, 단말기(2)에 제2 신호의 설정에 관한 정보가 세트되어 있을 것이

포함된다.

[0192] 단말기(2)는 제2 신호의 설정에 관한 정보를 세트할 것인지 여부에 따라 제2 신호의 수신 전력을 측정할지 여부를 판정할 수 있다. 즉, 단말기(2)에 대하여 제2 신호를 측정할지 여부를 지시하는 정보를 필요로 하지 않기 때문에, 기지국(1)은 그만큼의 정보량을 추가해서 단말기(2)에 송신할 필요가 없어진다.

[0193] (제3 실시 형태)

[0194] 이어서, 제3 실시 형태에 대해서 설명한다. 제3 실시 형태에서는, 기지국(1)은 어떤 셀(또는 셀에 대응하는 캠포넌트 캐리어)에 대한 캐리어 타입에 관한 정보를 단말기(2)에 송신한다. 단말기(2)는 캐리어 타입에 관한 정보에 의해, 제1 캐리어 타입이 지시될 경우에는, 그 셀에 대한 수신 전력은 제1 신호에 기초해서 측정하고, 제2 캐리어 타입이 지시될 경우에는, 그 셀에 대한 수신 전력은 제2 신호에 기초해서 측정한다. 이때, 기지국(1)은 단말기(2)에 대하여 제2 신호의 설정에 관한 정보를 송신한다. 또한, 기지국(1)은 단말기(2)에 대하여 제2 신호에 대한 측정 보고 이벤트에 관한 정보를 송신한다. 단말기(2)는 어떤 셀에 대하여 제2 캐리어 타입이 설정되면, 상위층에 의해 제2 신호에 대한 측정 보고 이벤트가 세트된다. 또한, 단말기(2)는 어떤 셀에 대하여 제2 캐리어 타입이 설정되면, 수신 전력(RSRP)을 제2 신호에 기초해서 측정한다. 또한, 단말기(2)는 어떤 셀에 대하여 제2 캐리어 타입이 설정되면, 제2 신호에 대한 측정 보고 이벤트에 기초해서 측정 보고를 행한다. 또한, 캐리어 타입은, 셀 타입이라고 호칭되는 경우도 있다.

[0195] 또한, 캐리어 타입은, 셀에 대응하는 캠포넌트 캐리어의 타입(종류, 형식)을 나타낸 것이어도 된다.

[0196] 또한, 제1 캐리어 타입은, 프라이머리 셀에 대응하는 캠포넌트 캐리어에 대하여 설정되어도 된다.

[0197] 또한, 제1 캐리어 타입은, 세컨더리 셀에 대응하는 캠포넌트 캐리어에 대하여 설정되어도 된다.

[0198] 또한, 제1 캐리어 타입은, 서빙 셀에 대응하는 캠포넌트 캐리어에 대하여 설정되어도 된다.

[0199] 또한, 제2 캐리어 타입은, 제1 캐리어 타입과는 상이하게 정의되어도 된다.

[0200] 또한, 서빙 셀에 대하여 제1 캐리어 타입 또는 제2 캐리어 타입인지를 설정할 수 있도록 해도 된다.

[0201] 또한, 프라이머리 셀에 대하여 제1 캐리어 타입 또는 제2 캐리어 타입인지를 설정할 수 있도록 해도 된다. 또한, 세컨더리 셀에 대하여 제1 캐리어 타입 또는 제2 캐리어 타입인지를 설정할 수 있도록 해도 된다. 다시 말해, 복수의 캐리어 타입이 설정 가능한 경우, 1개의 셀에 대해서는, 1종류의 캐리어 타입을 설정할 수 있도록 해도 된다.

[0202] 또한, 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에 있어서는, 제1 캐리어 타입이 설정된 셀로 송신하고 있었던 물리 채널을 송신하지 않는 경우도 있다.

[0203] 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에서는, 기지국(1)은 셀 고유 참조 신호를 송신하지 않아도 된다. 또한, 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에서는, 기지국(1)은 프라이머리 동기 신호 및 세컨더리 동기 신호를 송신하지 않아도 된다. 즉, 기지국(1)은 제1 캐리어 타입으로 설정한 셀과 제2 캐리어 타입으로 설정한 셀에 있어서, 반드시 동일한 종류의 신호나 물리 채널을 송신하지 않아도 된다. 또한, 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에서는, 기지국(1)은 물리 다운링크 제어 채널을 송신하지 않아도 된다.

[0204] 또한, 단말기(2)는 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에 있어서는, 물리 셀 ID로 스크램블링된 신호나 물리 채널을 검출하지 않아도 된다. 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에 있어서, 제2 신호로 시간/주파수 동기를 행해도 된다. 제2 캐리어 타입이 설정된 셀에 있어서, 제2 신호로 셀 검출(Cell detection)을 행해도 된다.

[0205] 또한, 제2 캐리어 타입은 특정한 종류의 셀에 적용되어도 된다. 예를 들어, 제2 캐리어 타입은, 스몰 셀이나 팬토 셀, 팬텀 셀에 적용되어도 된다. 제2 캐리어 타입은, 특정한 단말기(2)에 대해서만 적용되어도 된다. 즉, 기지국(1)에 의한 설정에 기초해서, 제1 캐리어 타입과 제2 캐리어 타입이 식별되어도 된다.

[0206] 기지국(1)은 제1 캐리어 타입에 대응하는 설정으로서, 상술한 바와 같은 물리 채널/물리 신호에 대한 설정을 송신해도 된다. 또한, 기지국(1)은 제2 캐리어 타입에 대응하는 설정으로서, 상술한 바와 같은 물리 채널/물리 신호에 대한 설정을 송신하지 않아도 된다. 즉, 기지국(1)은 제1 캐리어 타입에 대응하는 설정을 송신하지 않음으로써, 제2 캐리어 타입을 지시해도 된다.

[0207] 기지국(1)은 제2 캐리어 타입에 관한 정보를 통지해도 된다. 또한, 기지국(1)은 제2 캐리어 타입에 관한 정보를 시스템 정보에 포함해서 셀 전체에 송신해도 된다. 그 제2 캐리어 타입에 관한 정보는, 일부의 단말기만을

검출할 수 있도록 해도 된다. 또한, 기지국(1)은 제2 캐리어 탑입에 관한 정보를 상위층 시그널링에 의해 단말기 개별로 송신해도 된다.

[0208] 또한, 제2 캐리어 탑입에 관한 정보는, 특정한 정보와 관련지어져도 된다. 즉, 단말기(2)는, 제2 캐리어 탑입에 관한 정보를 검출하고 있지 않아도 특정한 정보만 검출하고 있으면, 제2 캐리어 탑입이 설정되었다고 인식해도 된다.

[0209] 제2 캐리어 탑입이 설정된 셀에 있어서, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지되어 있지 않은 경우, 단말기(2)는 제1 신호에 기초해서 수신 전력을 측정해도 된다.

[0210] 또한, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 통지된 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 수신 전력을 측정해도 된다. 이때, 단말기(2)는 제1 신호에 기초하는 수신 전력을 측정하지 않아도 된다.

[0211] 또한, 단말기(2)는 제2 신호로부터 얻어진 수신 전력에 기초해서 패스로스를 세트해도 된다. 또한, 단말기(2)는 그 패스로스로부터 업링크 신호의 송신 전력을 세트해도 된다.

[0212] 또한, 단말기(2)는 제3 신호에 대해서는, 캐리어 탑입에 따르지 않고, 그 셀에 대한 수신 전력 측정을 행해도 된다.

[0213] 제2 캐리어 탑입이 설정된 셀에 대하여 핸드 오버가 가능한 통신 시스템에 있어서, 제2 캐리어 탑입이 설정된 셀에 대하여 핸드 오버하는 것이 지시된 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 수신 전력을 측정을 행해도 된다. 또한, 이 통신 시스템에서는, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀에 있어서 핸드 오버 수순을 행해도 된다.

[0214] 제2 캐리어 탑입이 설정된 셀에 대하여 핸드 오버가 가능한 통신 시스템에 있어서, 단말기가 그 셀에서 무선 링크 이상(RLF: Radio Link Failure)을 체험(검출, 경험, 인식)할 경우, 재확립(Reestablishment) 수순을 행해도 된다. 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀이 단독(Stand alone)으로 기능하는 통신 시스템에 있어서, 단말기가 그 셀에서 무선 링크 이상(RLF: Radio Link Failure)을 체험(검출, 경험, 인식)할 경우, 재확립 수순을 행해도 된다. 또한, 이때, 단말기(2)는 제2 캐리어 탑입으로 설정되어 있지 않은 셀에 대하여 재확립 수순을 행해도 된다.

[0215] 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀이 단독으로 기능하는 통신 시스템에 있어서, 단말기가 그 셀에서 무선 링크 이상(RLF: Radio Link Failure)을 체험(검출, 경험, 인식)할 경우, 재확립(Reestablishment) 수순을 행해도 된다. 또한, 재확립은 RRC 접속 재확립(RRC Connection Reestablishment)이라고 호칭되는 경우도 있다.

[0216] 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀이 단독으로 기능하는 통신 시스템에 있어서, 시스템 정보에 제2 캐리어 탑입에 관한 파라미터가 설정되어 통지되고 있는 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 동기 검출을 행해도 된다. 또한, 이때, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 수신 전력을 측정을 행해도 된다. 또한, 시스템 정보에 제2 캐리어 탑입에 관한 파라미터가 설정되어 있지 않은 경우, 단말기(2)는 프라이머리 동기 신호나 세컨더리 동기 신호에 기초해서 동기 검출을 행해도 된다. 또한, 단말기(2)는 제1 신호에 기초해서 수신 전력을 측정을 행해도 된다.

[0217] 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀이 단독으로 기능하는 통신 시스템에 있어서, 시스템 정보에 제2 캐리어 탑입에 관한 정보가 포함되어 통지되고 있는 경우, 단말기(2)는 그 셀에 대하여 랜덤 액세스에 의한 초기 접속을 행해도 된다. 즉, 단말기(2)는 제2 캐리어 탑입이 설정된 셀에 대하여 랜덤 액세스를 행해도 된다.

[0218] 또한, 단말기(2)는 그 셀에 대하여 랜덤 액세스 문제(Random Access Problem)를 검출해도 된다. 단말기(2)는 랜덤 액세스 문제를 검출하면, 상위층에 통지하고, 랜덤 액세스 문제가 통지된 상위층에서는 무선 링크 이상이 발생했다고 판단해도 된다. 그 때, 재확립 수순이 트리거되어도 된다.

[0219] 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀이 단독으로 기능하는 통신 시스템에 있어서, 단말기(2)는 물리 업링크 제어 채널에 상당하는 제어 채널을 기지국에 송신해도 된다. 단, 그 제어 채널의 리소스 할당은, 물리 업링크 제어 채널과 동일하게 배치되지 않아도 된다.

[0220] 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀에 대하여 재확립을 행하는 것이 기지국(1)으로부터 상위층을 통해서 지시된 경우, 단말기(2)는 제2 신호에 기초해서 수신 전력을 측정을 행해도 된다. 또한, 제2 캐리어 탑입으로 설정된 셀에 대하여 재확립을 행하는 것이 기지국(1)으로부터 상위층을 통해서 지시되지 않은 경우, 제1 신호에 기초해서 수신 전력을 측정을 행해도 된다.

[0221] 단말기(2)는 수신한 RRC 메시지 중에, 제2 신호의 설정에 관한 정보가 포함되어 있는 경우에는, 제2 신호에 기

초해서 수신 전력 측정을 행해도 된다. 그 RRC 메시지는, 핸드 오버를 행하기 위해서 사용되는 메시지여도 된다.

[0222] 또한, 그 RRC 메시지는, 셀의 추가/제거를 지시하기 위해서 사용되는 메시지여도 된다. 또한, 그 RRC 메시지는, 측정을 지시하는 메시지여도 된다. 이 RRC 메시지는, 전용 시그널링(Dedicated signaling)으로 통지된다.

[0223] 이하, 기지국(1)과 단말기(2)의 동작의 일례를 기재한다. 예를 들어, 단말기(2)는 제1 캐리어 탑입의 셀(예를 들어, 매크로 셀)에 있어서, 적어도 제1 신호에 기초한 수신 전력의 측정을 행한다. 여기서, 제1 신호는, 물리 셀 ID(예를 들어, 제1 캐리어 탑입의 셀에 대한 물리 셀 ID의 값)에 기초해서, 생성(또는, 맵)된다.

[0224] 또한, 제1 신호는, 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal)를 사용해서 설정된 가상 셀 ID(예를 들어, 제1 캐리어 탑입의 셀에 대한 가상 셀 ID의 값)에 기초해서, 생성(또는, 맵)되어도 된다.

[0225] 여기서, 기지국(1)은 제2 신호에 관한 파라미터를, 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal)에 포함하여, 단말기(2)에 송신한다. 여기서, 제2 신호에 관한 파라미터에는, 제2 신호의 송신 주기를 나타내는 정보, 제2 신호의 송신 대역폭을 나타내는 정보, 제2 신호의 검출을 행할 것인지 여부를 나타내는 정보, 가상 셀 ID(예를 들어, 제2 캐리어 탑입의 셀 1(예를 들어, 스몰 셀 1)에 대한 가상 셀 ID의 값) 중 어느 하나가 포함되어도 된다.

[0226] 또한, 제2 신호에 관한 파라미터로서, 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정에 관한 파라미터가 송신되어도 된다. 여기서, 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정에 관한 파라미터에는, 제2 신호에 기초해서, 수신 전력을 측정할지 여부를 지시하기 위한 파라미터가 포함되어도 된다. 또한, 제2 신호에 관한 파라미터는, 제2 신호의 설정에 관한 정보라고 호칭되는 경우도 있다.

[0227] 기지국(1)으로부터, 제2 신호에 관한 파라미터를 수신한 단말기(2)는 제2 신호를 검출한다. 여기서, 단말기(2)는 제2 신호를 검출한 것을 나타내는 정보(제2 신호의 검출에 성공한 것을 나타내는 정보)를 기지국(1)에 송신해도 된다.

[0228] 또한, 기지국(1)은 셀의 추가/제거에 관한 파라미터(및/또는 셀의 Activated/Deactivated에 관한 파라미터)를 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal)에 포함하여, 단말기(2)에 송신해도 된다. 여기서, 셀의 추가/제거에 관한 파라미터(및/또는, 셀의 Activated/Deactivated에 관한 파라미터)로서, 제2 캐리어 탑입의 셀(예를 들어, 제2 캐리어 탑입의 셀 1(스몰 셀 1))의 추가/제거에 관한 파라미터(및/또는, 셀의 Activated/Deactivated에 관한 파라미터)가 송신되어도 된다. 이때, 기지국(1)은 제2 신호에 관한 파라미터를, 추가되는 셀에 관련지어서 설정해도 된다. 또한, 기지국(1)은 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정에 관한 파라미터를, 추가되는 셀에 관련지어서 설정해도 된다.

[0229] 또한, 단말기(2)는 제2 캐리어 탑입의 셀 1(예를 들어, 스몰 셀 1)에 있어서, 적어도 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정을 행한다. 여기서, 제2 신호는, 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal)를 사용해서 설정된 가상 셀 ID(예를 들어, 제2 캐리어 탑입의 셀 1(스몰 셀 1)에 대한 가상 셀 ID의 값)에 기초해서, 생성(또는, 맵)된다.

[0230] 또한, 기지국(1)은 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal)를 사용하여, 가상 셀 ID(예를 들어, 제2 캐리어 탑입의 셀 2(스몰 셀 2)에 대한 가상 셀 ID의 값)을 단말기(2)에 설정한다. 여기서, 기지국(1)은 상위층의 신호 및/또는 PDCCH를 사용하여, 가상 셀 ID를 설정해도 된다. 또한, 기지국(1)은 가상 셀 ID를 핸드 오버 커맨드에 관한 메시지에 포함해서 송신해도 된다.

[0231] 또한, 기지국(1)은 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정에 관한 파라미터를, 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal) 또는 핸드 오버 커맨드에 관한 메시지에 포함해서 송신해도 된다. 즉, 제2 캐리어 탑입의 셀(예를 들어, 스몰 셀 1)로부터 제2 캐리어 탑입의 셀(예를 들어, 스몰 셀 2)로의 전환(Reconfiguration)은, 셀의 추가/제거에 관한 파라미터를 설정하는 일 없이, 가상 셀 ID의 재설정에 의해 행하여진다. 또한, 이 메시지는 RRC 메시지라고 호칭되는 경우도 있다.

[0232] 또한, 단말기(2)는 제2 캐리어 탑입의 셀 2(예를 들어, 스몰 셀 2)에 있어서, 적어도 제2 신호에 기초한 수신 전력의 측정을 행한다. 여기서, 제2 신호는, 상위층의 신호(예를 들어, dedicated signal) 또는 핸드 오버 커맨드에 관한 메시지를 사용해서 설정된 가상 셀 ID(예를 들어, 제2 캐리어 탑입의 셀 2(스몰 셀 2)에 대한 가상 셀 ID)에 기초해서, 생성(또는, 맵)된다.

- [0233] 상술한 기지국(1)과 단말기(2)의 동작은, 어디까지나 일례이다. 즉, 본 실시 형태는, 상술한 바와 같은 동작에 한정되는 것이 아니며, 마찬가지의 동작은 전부 본 실시 형태에 포함된다.
- [0234] 공통의 측정 ID(또는 측정 대상 ID)에 가상 셀 ID가 같은 값으로 설정된 CSI-RS 설정에 관한 정보가 세트되었을 경우, 그들 복수의 CSI-RS를 사용해서 수신 전력 측정을 행해도 된다.
- [0235] 복수의 CSI-RS 설정에 관한 정보에 세트되어 있는 가상 셀 ID의 값이 각각 동일값으로 설정되어 있는 경우, 그들 복수의 CSI-RS를 사용해서 수신 전력 측정을 행해도 된다. 상기 가상 셀 ID가 각각 상이한 값이 설정되어 있는 경우, 그들 복수의 CSI-RS는 독립적으로 수신 전력 측정을 행해도 된다.
- [0236] 단말기(2)는 제2 캐리어 타입으로 설정된 셀이 Deactivated일 경우, 제1 측정 주기에 기초해서 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행한다. 또한, 단말기(2)는 제2 캐리어 타입으로 설정된 셀이 Activated일 경우, 제2 측정 주기에 기초해서 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행한다. 예를 들어, Deactivated란, 기지국(1)과 단말기(2) 사이에서 데이터 통신을 행하고 있지 않은 것을 포함한다.
- [0237] 도 4에 도시한 바와 같이, 단말기(2)는 제1 측정 주기에 기초하는 수신 전력 측정 서브 프레임을 세트하고, 제2 측정 주기에 기초하는 수신 전력 측정 서브 프레임을 세트할 수 있다. 이를 설정 정보는, 기지국(1)으로부터 상위층 시그널링에 의해 통지된다. 즉, 단말기(2)는 제2 캐리어 타입으로 설정된 셀이 Deactivated인지 Activated인지에 따라 측정 주기를 전환할 수 있고, 수신 전력 측정을 행하는 타이밍을 전환할 수 있다. 단말기(2)는 데이터 통신을 행하고 있지 않은 셀에 대해서는 성긴 시간 간격으로 수신 전력 측정에 필요한 소비 전력을 저감하면서, 정기적으로 기지국(1)에 측정 결과를 보고함으로써 데이터 통신을 행하는 경우에 적절한 스케줄링을 행할 수 있다.
- [0238] 또한, 단말기(2)는 제1 측정 주기에 기초해서 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하고 있을 경우, 제1 측정 주기로 구성된 소정의 측정 시간을 경과하면, 상위층에 제2 신호에 기초하는 수신 전력의 측정 결과를 보고하고, 그 보고 정보를 기지국(1)에 송신한다. 기지국(1)은 Deactivated인 셀(즉, 데이터 통신을 행하고 있지 않은 셀)에 대하여 사전에 측정 결과에 관한 정보를 각 단말기로부터 보고시킴으로써 Deactivated인 셀을 Activated로 전환했을 때 적절한 스케줄링을 행할 수 있다.
- [0239] 또한, 단말기(2)는 제2 측정 주기에 기초해서 제2 신호에 기초하는 수신 전력 측정을 행하고 있을 경우, 측정 보고에 관한 정보에 포함되는 소정의 조건(측정 보고 이벤트)을 만족하면, 제2 신호에 기초하는 수신 전력의 측정 결과를 상위층에 보고하고, 기지국(1)에 그 보고 정보를 송신한다. 또한, 단말기(2)는 이때, 주기적으로 제2 신호에 기초하는 수신 전력의 측정 결과를 상위층에 보고하고, 기지국(1)에 그 보고 정보를 송신해도 된다.
- [0240] 여기서, 도 3을 사용해서 설명하면 제3 실시 형태에 있어서는, 조건 A에는 어떤 셀에 대하여 소정의 캐리어 타입이 설정되어 있지 않을 것이 포함된다. 또한, 조건 A에는, 어떤 셀에 대하여 제1 캐리어 타입이 설정될 것이 포함된다. 또한, 조건 A에는, 어떤 셀에 대하여 (제1 캐리어 타입에 대응하는) 소정의 설정이 송신될 것이 포함된다. 조건 B에는, 어떤 셀에 대하여 소정의 캐리어 타입이 설정되어 있을 것이 포함된다. 또한, 조건 B에는, 어떤 셀에 대하여 (제2 캐리어 타입에 대응하는) 소정의 설정이 송신될 것이 포함된다. 또한, 조건 B에는, 어떤 셀에 대하여 (제1 캐리어 타입에 대응하는) 소정의 설정이 송신되지 않을 것이 포함된다.
- [0241] 특정한 정보가 통지됨으로써, 특정한 물리 채널이나 물리 신호의 수신 처리를 행하지 않음으로써 수신 처리에 필요한 소비 전력을 억제하는 것이 가능하다.
- [0242] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 단말기(2)는 제2 신호에 기초하는 수신 전력의 측정 결과를 기지국(1)에 보고해도 된다. 단말기(2)는 그 보고를 주기적으로 행해도 된다. 또한, 단말기(2)는 그 보고를 어떤 조건을 충족시킨 경우에 행해도 된다.
- [0243] 상기 각 실시 형태에서는, 단말기(2)는 제2 신호에 기초하는 수신 전력을 측정하는 경우, 그 수신 전력에 기초해서 업링크 신호의 송신 전력 제어를 행해도 된다. 또한, 단말기(2)는 다운링크 패스로스를 그 수신 전력에 기초해서 결정해도 된다.
- [0244] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 정보 데이터 신호, 제어 정보 신호, PDSCH, PDCCH 및 참조 신호의 맵핑 단위로서 리소스 엘리먼트나 리소스 블록을 사용하고, 시간 방향의 송신 단위로서 서브 프레임이나 무선 프레임을 사용해서 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 임의의 주파수와 시간으로 구성되는 영역 및 시간 단위를, 이것들을 대신해서 사용해도 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 프리코딩 처리된

RS를 사용해서 복조할 경우에 대해서 설명하고, 프리코딩 처리된 RS에 대응하는 포트로서, MIMO의 레이어와 등 개인 포트를 사용해서 설명했지만, 이것에 한정하는 것은 아니다. 이 밖에도, 서로 상이한 첨조 신호에 대응하는 포트에 대하여 본 발명을 적용함으로써, 마찬가지의 효과를 얻을 수 있다. 예를 들어, Precoded RS가 아닌 Unprecoded(Nonprecoded) RS를 사용하고, 포트로서는 프리코딩 처리 후의 출력단과 등가인 포트, 또는 물리 안테나(또는 물리 안테나의 조합)와 등가인 포트를 사용할 수 있다.

[0245] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 업링크 송신 전력 제어란, 업링크 물리 채널(PUSCH, PUCCH, PRACH, SRS)의 송신 전력 제어이며, 송신 전력 제어란, 다양한 업링크 물리 채널의 송신 전력의 세팅에 사용하는 다양한 파라미터의 전환 또는 (재)설정에 관한 정보를 포함하고 있다.

[0246] 또한, 상기 각 실시 형태에서는, 기지국(1)은 하나의 단말기(2)에 대하여 복수의 가상 셀 ID를 설정할 수 있도록 해도 된다. 예를 들어, 기지국(1) 및 적어도 하나의 기지국(1)을 포함하는 네트워크는, 물리 채널/물리 신호마다 독립적으로 가상 셀 ID를 설정할 수 있도록 해도 된다.

[0247] 또한, 하나의 물리 채널/물리 신호에 대하여 복수의 가상 셀 ID를 설정할 수 있도록 해도 된다. 즉, 각 물리 채널/물리 신호의 설정에 관한 정보마다 가상 셀 ID를 설정할 수 있도록 해도 된다. 또한, 복수의 물리 채널/물리 신호로 가상 셀 ID는 공유되어도 된다.

[0248] 본 발명에 따른 기지국(1) 및 단말기(2)에서 동작하는 프로그램은, 본 발명에 따른 상기 실시 형태의 기능을 실현하도록, CPU 등을 제어하는 프로그램(컴퓨터를 기능시키는 프로그램)이다. 그리고, 이들 장치에서 취급되는 정보는, 그 처리시에 일시적으로 RAM에 축적되고, 그 후, 각종 ROM이나 HDD에 저장되어, 필요에 따라 CPU에 의해 판독, 수정·기입이 행하여진다. 프로그램을 저장하는 기록 매체로서는, 반도체 매체(예를 들어, ROM, 불휘발성 메모리 카드 등), 광기록 매체(예를 들어, DVD, MO, MD, CD, BD 등), 자기 기록 매체(예를 들어, 자기 테이프, 플렉시블 디스크 등) 등 중 어느 것이어도 된다. 또한, 로드한 프로그램을 실행함으로써, 상술한 실시 형태의 기능이 실현될 뿐만 아니라, 그 프로그램의 지시에 기초해서, 오퍼레이팅 시스템 또는 다른 어플리케이션 프로그램 등과 공동으로 처리함으로써, 본 발명의 기능이 실현되는 경우도 있다.

[0249] 또한 시장에 유통시킬 경우에는, 가반형의 기록 매체에 프로그램을 저장해서 유통시키거나, 인터넷 등의 네트워크를 통해서 접속된 서버 컴퓨터에 전송하거나 할 수 있다. 이 경우, 서버 컴퓨터의 기억 장치도 본 발명에 포함된다. 또한, 상술한 실시 형태에 있어서의 기지국(1) 및 단말기(2)의 일부 또는 전부를 전형적으로는 집적회로인 LSI로서 실현해도 된다. 기지국(1) 및 단말기(2)의 각 기능 블록은 개별로 칩화해도 되고, 일부 또는 전부를 집적해서 칩화해도 된다. 또한, 집적 회로화의 방법은 LSI에 한하지 않고, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현해도 된다. 또한, 반도체 기술의 진보에 의해 LSI를 대체하는 집적 회로화의 기술이 출현했을 경우, 당해 기술에 의한 집적 회로를 사용하는 것도 가능하다.

[0250] 이상, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 상세하게 설명하였지만, 구체적인 구성은 본 실시 형태에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계 변경 등도 포함된다. 또한, 본 발명은 청구항에 나타낸 범위에서 다양한 변경이 가능하고, 상이한 실시 형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합해서 얻어지는 실시 형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 또한, 상기 각 실시 형태에 기재된 요소로서, 마찬가지의 효과를 발휘하는 요소끼리를 치환한 구성도 포함된다.

산업상 이용가능성

[0251] 본 발명은 무선 기지국 장치, 무선 단말 장치, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법에 사용하기 적합하다.

부호의 설명

[0252] 1: 기지국

2: 단말기

101: 상위층 처리부

103: 제어부

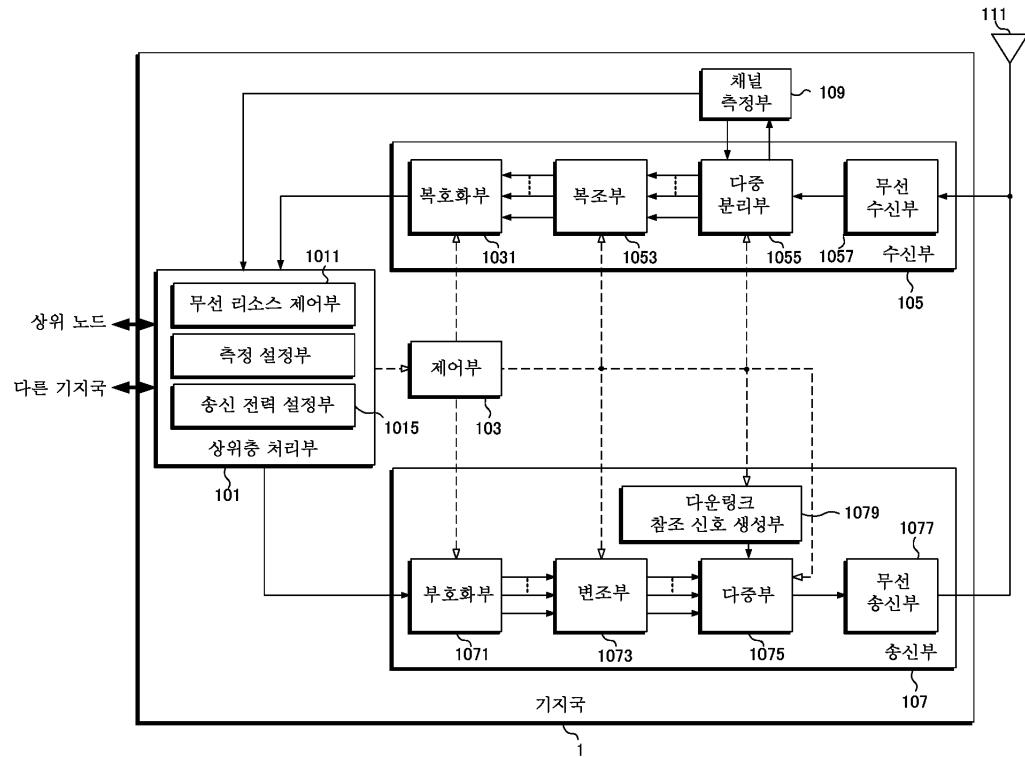
105: 수신부

107: 송신부

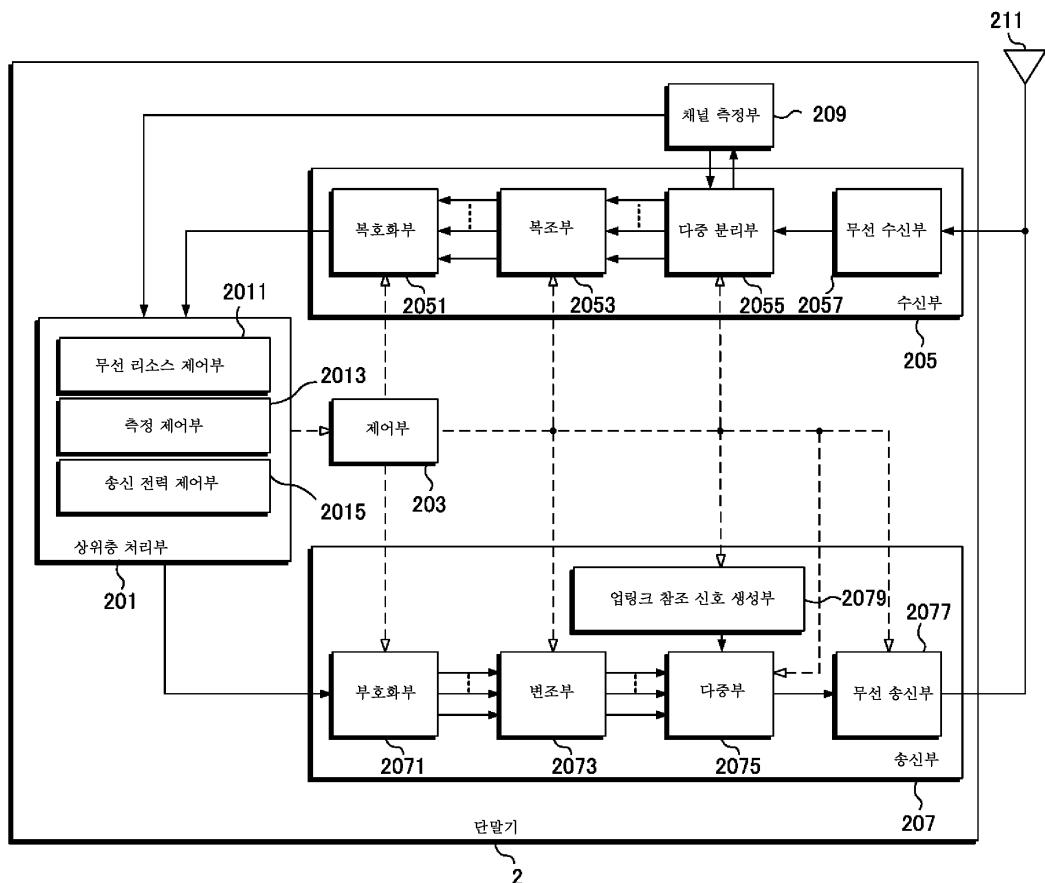
- 109: 채널 측정부
111: 송수신 안테나
1011: 무선 리소스 제어부
1013: 측정 설정부
1015: 송신 전력 설정부
1051: 복호화부
1053: 복조부
1055: 다중 분리부
1057: 무선 수신부
1071: 부호화부
1073: 변조부
1075: 다중부
1077: 무선 송신부
1079: 다운링크 참조 신호 생성부
201: 상위층 처리부
203: 제어부
205: 수신부
207: 송신부
209: 채널 측정부
211: 송수신 안테나
2011: 무선 리소스 제어부
2013: 측정 제어부
2015: 송신 전력 제어부
2051: 복호화부
2053: 복조부
2055: 다중 분리부
2057: 무선 수신부
2071: 부호화부
2073: 변조부
2075: 다중부
2077: 무선 송신부
2079: 업링크 참조 신호 생성부

도면

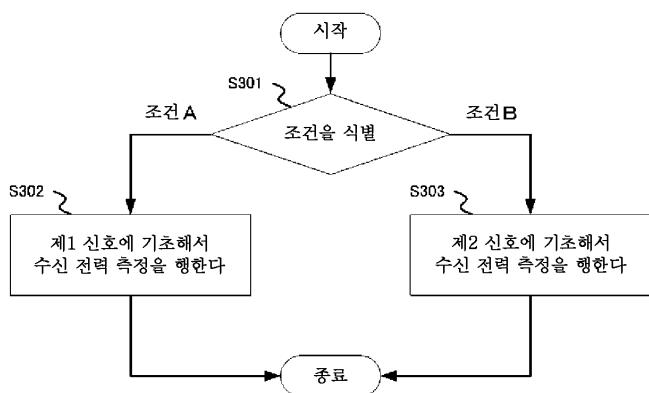
도면1



도면2



도면3



도면4

