



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0043067
(43) 공개일자 2016년04월20일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/16 (2009.01) H04W 52/32 (2009.01)
H04W 52/36 (2009.01) H04W 88/02 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 52/16 (2013.01)
H04W 52/325 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2016-7006683</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년09월26일
심사청구일자 2016년03월14일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2016년03월14일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/076154</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2015/045079
국제공개일자 2015년04월02일</p> | <p>(71) 출원인
후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미코
다나카 4초메 1-1</p> <p>(72) 발명자
첸, 홍양
일본 2118588 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸
가미코다나카 4-쫄메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤
내</p> <p>(74) 대리인
장수길, 이중희</p> |
|---|---|

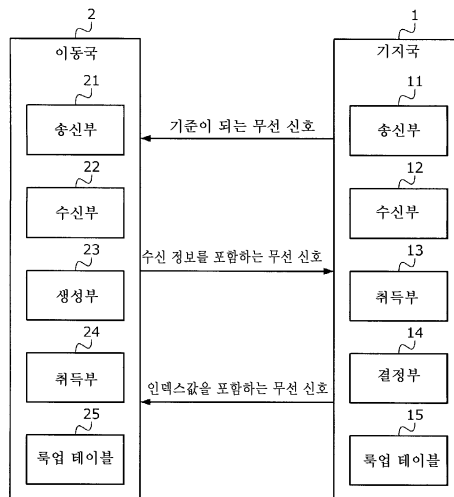
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 기지국, 이동국, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법

(57) 요약

기지국(1)에 있어서, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 서로 상관을 갖는 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를 대응시킨 룩업 테이블(15)을 준비한다. 기지국(1)은, 이동국(2)에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 취득하고, 수신 정보에 기초하여 채널마다 반복 횟수를 결정하고, 룩업 테이블(15)로부터, 채널마다의 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득한다. 기지국(1)은, 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 이동국(2)으로 송신하여, 이동국(2)에 인덱스값을 통지한다. 이동국(2)은, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 서로 상관을 갖는 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를 대응시킨 룩업 테이블(25)을 갖고, 기지국(1)으로부터 통지된 인덱스값에 기초하여, 룩업 테이블(25)로부터 각 채널의 반복 횟수를 취득한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 52/36 (2013.01)

H04W 88/02 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 이동국으로 무선 신호를 송신하는 송신부와,
 상기 이동국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신하는 수신부와,
 상기 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호로부터, 상기 이동국에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 취득하는 취득부와,
 상기 취득부에 의해 취득된 상기 수신 정보에 기초하여, 상기 송신부로부터 복수 회, 반복하여 송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 결정하는 결정부와,
 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 상기 물리 채널의 상기 반복 횟수가 대응지어진 룩업 테이블을 구비하고,
 상기 수신부에 의해, 상기 이동국으로부터 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신하고,
 상기 취득부에 의해, 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 상기 수신 정보를 취득하고,
 상기 결정부에 의해, 상기 수신 정보에 기초하여 상기 물리 채널마다 상기 반복 횟수를 결정하고,
 상기 룩업 테이블로부터, 상기 물리 채널마다의 상기 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득하고,
 상기 송신부에 의해, 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 상기 이동국으로 송신함으로써, 상기 이동국에 상기 인덱스값을 통지하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 결정부에 의해, 상기 수신 정보에 기초하여, 송신 파워를 바꾸는 파워 오프셋량을 결정하고,
 상기 송신부에 의해, 상기 파워 오프셋량을 포함하는 무선 신호를 상기 이동국으로 송신함으로써, 상기 이동국에 상기 파워 오프셋량을 통지하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 룩업 테이블은, 복수의 서로 다른 상기 인덱스값 각각에 대해, 복수의 서로 다른 상기 물리 채널마다, 수신 정보에 대응하는 값과, 상기 반복 횟수의 기준값과, 상기 파워 오프셋량에 기초하여 상기 기준값을 보정하는 계산식을 갖는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 파워 오프셋량 및 상기 기준값에 기초하여 상기 계산식으로부터 도출된 값이, 상기 결정부에 의해 결정된 상기 반복 횟수와 일치하는 인덱스값을, 상기 룩업 테이블로부터 취득하는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,
 상기 수신 정보에 대응하는 값 및 상기 기준값은, 미리 시뮬레이션에 의해 구해져 있는 것을 특징으로 하는, 기지국.

청구항 6

기지국으로 무선 신호를 송신하는 송신부와,

복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신하는 수신부와,

상기 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호에 기초하여 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성하는 생성부와,

상기 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호로부터 인덱스값을 취득하는 취득부와,

복수의 서로 다른 상기 인덱스값 각각에, 상기 물리 채널을 사용하여 상기 기지국으로부터 복수 회, 반복하여 송신되어 오는 무선 신호의 반복 횟수가 대응지어진 룩업 테이블을 구비하고,

상기 수신부에 의해, 상기 기지국으로부터 기준이 되는 무선 신호를 수신하고,

상기 생성부에 의해, 상기 기준이 되는 무선 신호에 기초하여 상기 수신 정보를 생성하고,

상기 송신부에 의해, 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 상기 기지국으로 송신함으로써, 상기 기지국에 상기 수신 정보를 통지하고,

상기 수신부에 의해, 상기 기지국으로부터, 상기 수신 정보에 따른 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 수신하고,

상기 취득부에 의해, 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 상기 인덱스값을 취득하고,

상기 룩업 테이블로부터, 상기 인덱스값에 대응하는 상기 반복 횟수를 상기 물리 채널마다 취득하는 것을 특징으로 하는, 이동국.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 수신부에 의해, 상기 기지국으로부터, 상기 기지국의 송신 파워를 바꾸는 파워 오프셋량을 포함하는 무선 신호를 수신하고,

상기 취득부에 의해, 상기 파워 오프셋량을 포함하는 무선 신호로부터 상기 파워 오프셋량을 취득하고,

상기 룩업 테이블로부터, 상기 파워 오프셋량에 따른 상기 반복 횟수를 상기 물리 채널마다 취득하는 것을 특징으로 하는, 이동국.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 룩업 테이블은, 복수의 서로 다른 상기 인덱스값 각각에 대해, 복수의 서로 다른 상기 물리 채널마다, 수신 정보에 대응하는 값과, 상기 반복 횟수의 기준값과, 상기 파워 오프셋량에 기초하여 상기 기준값을 보정하는 계산식을 갖는 것을 특징으로 하는, 이동국.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 기준값은, 미리 시뮬레이션에 의해 구해져 있는 것을 특징으로 하는, 이동국.

청구항 10

기지국과 이동국을 포함하고,

상기 기지국은,

복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 상기 이동국으로 무선 신호를 송신하는 기지국 송신부와,

상기 이동국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신하는 기지국 수신부와,

상기 기지국 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호로부터, 상기 이동국에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 취득하는 기지국 취득부와,

상기 기지국 취득부에 의해 취득된 상기 수신 정보에 기초하여, 상기 기지국 송신부로부터 복수 회, 반복하여

송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 결정하는 결정부와,
 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 서로 상관을 갖는 복수의 서로 다른 상기 물리 채널의 상기 반복 횟수가 대응지어진 기지국 룩업 테이블을 구비하고,
 상기 기지국 수신부에 의해, 상기 이동국으로부터 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신하고,
 상기 기지국 취득부에 의해, 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 상기 수신 정보를 취득하고,
 상기 결정부에 의해, 상기 수신 정보에 기초하여 상기 물리 채널마다 상기 반복 횟수를 결정하고,
 상기 기지국 룩업 테이블로부터, 상기 물리 채널마다의 상기 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득하고,
 상기 기지국 송신부에 의해, 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 상기 이동국으로 송신함으로써, 상기 이동국에 상기 인덱스값을 통지하고,
 상기 이동국은,
 상기 기지국으로 무선 신호를 송신하는 이동국 송신부와,
 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신하는 이동국 수신부와,
 상기 이동국 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호에 기초하여 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성하는 생성부와,
 상기 이동국 수신부에 의해 수신된 상기 무선 신호로부터 인덱스값을 취득하는 이동국 취득부와,
 복수의 서로 다른 상기 인덱스값 각각에, 상기 물리 채널을 사용하여 상기 기지국으로부터 복수 회, 반복하여 송신되어 오는 무선 신호의 반복 횟수가 대응지어진 이동국 룩업 테이블을 구비하고,
 상기 이동국 수신부에 의해, 상기 기지국으로부터 기준이 되는 무선 신호를 수신하고,
 상기 생성부에 의해, 상기 기준이 되는 무선 신호에 기초하여 상기 수신 정보를 생성하고,
 상기 이동국 송신부에 의해, 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 상기 기지국으로 송신함으로써, 상기 기지국에 상기 수신 정보를 통지하고,
 상기 이동국 수신부에 의해, 상기 기지국으로부터, 상기 수신 정보에 따른 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 수신하고,
 상기 이동국 취득부에 의해, 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 상기 인덱스값을 취득하고,
 상기 이동국 룩업 테이블로부터, 상기 인덱스값에 대응하는 상기 반복 횟수를 상기 물리 채널마다 취득하는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 시스템.

청구항 11

이동국으로부터, 상기 이동국에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신하고,
 상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 상기 수신 정보를 취득하고,
 상기 수신 정보에 기초하여, 복수의 서로 다른 물리 채널마다, 복수 회, 반복하여 송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 결정하고,
 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 상기 물리 채널의 상기 반복 횟수가 대응지어진 룩업 테이블로부터, 상기 물리 채널마다의 상기 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득하고,
 상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 상기 이동국으로 송신함으로써, 상기 이동국에 상기 인덱스값을 통지하는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

기지국으로부터 기준이 되는 무선 신호를 수신하고,

상기 기준이 되는 무선 신호에 기초하여, 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성하고,

상기 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 상기 기지국으로 송신함으로써, 상기 기지국에 상기 수신 정보를 통지하고,

상기 기지국으로부터, 상기 수신 정보에 따른 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 수신하고,

상기 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 상기 인덱스값을 취득하고,

복수의 서로 다른 상기 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 상기 기지국으로부터 복수 회, 반복하여 송신되어 오는 무선 신호의 반복 횟수가 대응지어진 록업 테이블로부터, 상기 인덱스값에 대응하는 상기 반복 횟수를 상기 물리 채널마다 취득하는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기지국, 이동국, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래, 무선 네트워크에 있어서, 제어 정보를 복수 회, 송신함으로써, SNR(Signal to Noise Ratio, 신호 대 잡음비)이 낮은 환경하에서 제어 정보를 수신하는 기술이 있다. 또한, 단말기 등의 머신끼리가 통신하는 M2M(Machine-to-Machine, 머신 투 머신), 또는 머신과 네트워크상의 서버가 통신하는 MTC(Machine Type Communication, 머신 타입 커뮤니케이션)라고 불리는 통신 시스템이 있다(예를 들어, 특허문헌 1~3 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공표 제2012-522427호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허 공표 제2013-524563호 공보
 (특허문헌 0003) 일본 특허 공표 제2013-520100호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 예를 들어, SINR(Signal-to-Interference and Noise power Ratio, 신호 대 잡음 간섭 전력비)이 낮은 환경하에서는, 송신 파워를 증강(파워 부스트)하거나, 송신을 반복함으로써, 커버리지를 확장하여, 기지국과 이동국 사이의 통신 링크를 유지하는 경우가 있다. 송신을 반복하는 경우, 기지국은, 송신의 반복 횟수 등의 신호 수신에 필요한 정보를 이동국으로 통지한다.

[0005] 그러나, 필요한 송신의 반복 횟수는, 기지국의 송신 파워에 의해 바뀌고, 또한 소요 품질이 다른 물리 채널에 의해서도 바뀐다. 그로 인해, 기지국은, 송신 파워를 증강하기 위한 파워 오프셋량의 정보와, 송신의 반복 횟수의 정보를, 물리 채널마다 이동국으로 통지하므로, 통지하는 정보량이 많아지게 된다고 하는 문제점이 있다.

[0006] 본 발명은, 기지국으로부터 이동국으로, 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있는 기지국, 이동국, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 기지국은, 송신부, 수신부, 취득부, 결정부 및 록업 테이블을 구비한다. 송신부는, 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 이동국으로 무선 신호를 송신한다. 수신부는, 이동국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신한다. 취득부는, 수신부에 의해 수신된 무선 신호로부터, 이동국에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 취득한다. 결정부는, 취득부에 의해 취득된 수신 정보에 기초하여, 송신부로부터 복수 회, 반

복하여 송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 결정한다. 특업 테이블에서는, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수가 대응지어져 있다. 그리고, 기지국은, 수신부에 의해, 이동국으로부터 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신하고, 취득부에 의해, 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 수신 정보를 취득하고, 결정부에 의해, 수신 정보에 기초하여 물리 채널마다 반복 횟수를 결정한다. 또한, 기지국은, 특업 테이블로부터, 물리 채널마다의 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득하고, 송신부에 의해, 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 이동국으로 송신함으로써, 이동국에 인덱스값을 통지한다.

[0008] 이동국은, 송신부, 수신부, 생성부, 취득부 및 특업 테이블을 구비한다. 송신부는, 기지국으로 무선 신호를 송신한다. 수신부는, 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 기지국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 수신한다. 생성부는, 수신부에 의해 수신된 무선 신호에 기초하여 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성한다. 취득부는, 수신부에 의해 수신된 무선 신호로부터 인덱스값을 취득한다. 특업 테이블에서는, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 물리 채널을 사용하여 기지국으로부터 복수 회, 반복하여 송신되어 오는 무선 신호의 반복 횟수가 대응지어져 있다. 그리고, 이동국은, 수신부에 의해, 기지국으로부터 기준이 되는 무선 신호를 수신하고, 생성부에 의해, 기준이 되는 무선 신호에 기초하여 수신 정보를 생성하고, 송신부에 의해, 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 기지국으로 송신함으로써, 기지국에 수신 정보를 통지한다. 또한, 이동국은, 수신부에 의해, 기지국으로부터, 수신 정보에 따른 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 수신하고, 취득부에 의해, 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 인덱스값을 취득하고, 특업 테이블로부터, 인덱스값에 대응하는 반복 횟수를 물리 채널마다 취득한다.

발명의 효과

[0009] 이 기지국, 이동국, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법에 의하면, 기지국으로부터 이동국으로, 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 실시 형태에 관한 무선 통신 시스템의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 2는 실시 형태에 관한 기지국의 제1 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 2에 나타내는 기지국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다.
 도 4는 실시 형태에 관한 기지국의 하드웨어 구성의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 5는 실시 형태에 관한 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 6은 실시 형태에 관한 이동국의 제1 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다.
 도 7은 도 6에 나타내는 이동국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다.
 도 8은 실시 형태에 관한 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 9는 상향 링크 및 하향 링크의 최대 결합 손실의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 10은 필요한 커버리지의 확장 레벨에 대한 반복 횟수와 파워 부스트의 관계의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 11은 실시 형태에 관한 기지국의 제2 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다.
 도 12는 도 11에 나타내는 기지국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다.
 도 13은 특업 테이블의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 14는 실시 형태에 관한 이동국의 제2 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다.
 도 15는 도 14에 나타내는 이동국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다.
 도 16은 실시 형태에 관한 무선 통신 시스템에 있어서의 무선 접속 처리의 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 17은 각 채널에 공통의 인덱스값을 통지하는 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다.
 도 18은 채널마다 반복 횟수를 통지하는 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하에, 본 발명에 관한 기지국, 이동국, 무선 통신 시스템 및 무선 통신 방법의 실시예를 도면에 기초하여 상세하게 설명한다. 이하의 각 실시예의 설명에 있어서는, 마찬가지로의 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하여, 중복되는 설명을 생략한다. 또한, 이하의 각 실시예에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니다.
- [0012] · 무선 통신 시스템의 일례
- [0013] 도 1은, 실시 형태에 관한 무선 통신 시스템의 일례를 나타내는 도면이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 무선 통신 시스템은, 기지국(1)과 이동국(2)을 포함한다.
- [0014] 기지국(1)은, 송신부(11), 수신부(12), 취득부(13), 결정부(14) 및 룩업 테이블(15)을 갖는다. 송신부(11)는 기지국 송신부이고, 수신부(12)는 기지국 수신부이고, 취득부(13)는 기지국 취득부이고, 룩업 테이블(15)은 기지국 룩업 테이블이다. 기지국(1)에 있어서의 각 부(11~14) 및 룩업 테이블(15)에 대해서는, 후술하는 기지국의 제1 예에 있어서 상세하게 설명한다.
- [0015] 이동국(2)은, 송신부(21), 수신부(22), 생성부(23), 취득부(24) 및 룩업 테이블(25)을 갖는다. 송신부(21)는 이동국 송신부이고, 수신부(22)는 이동국 수신부이고, 취득부(24)는 이동국 취득부이고, 룩업 테이블(25)은 이동국 룩업 테이블이다. 이동국(2)에 있어서의 각 부(21~24) 및 룩업 테이블(25)에 대해서는, 후술하는 이동국의 제1 예에 있어서 상세하게 설명한다.
- [0016] 기지국(1)은, 기준이 되는 무선 신호를 이동국(2)으로 송신한다. 이동국(2)은, 기준이 되는 무선 신호를 수신하고, 기준이 되는 무선 신호에 기초하여, 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성하고, 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 기지국(1)으로 송신한다. 그것에 의해, 기지국(1)에 수신 정보가 통지된다.
- [0017] 기지국(1)은, 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신하고, 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 수신 정보를 취득하고, 수신 정보에 기초하여, 복수의 서로 다른 물리 채널에 대해 물리 채널마다, 반복하여 송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 결정한다. 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수는, 서로 상관을 갖는다. 그로 인해, 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를, 수신 정보마다 하나의 인덱스값에 대응시킬 수 있다.
- [0018] 그리고, 기지국(1)은, 자국의 룩업 테이블(15)로부터, 물리 채널마다의 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득하고, 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 이동국(2)으로 송신한다. 그것에 의해, 이동국(2)에 인덱스값이 통지된다.
- [0019] 이동국(2)은, 자국이 통지한 수신 정보에 따른 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 수신하고, 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 인덱스값을 취득한다. 그리고, 이동국(2)은 자국의 룩업 테이블(25)로부터, 인덱스값에 대응하는 반복 횟수를 물리 채널마다 취득한다. 그것에 의해, 이동국(2)은 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수를 취득할 수 있다.
- [0020] · 기지국의 제1 예
- [0021] 도 2는, 실시 형태에 관한 기지국의 제1 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다. 도 3은, 도 2에 나타내는 기지국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다. 도 2 및 도 3에 나타내는 바와 같이, 기지국(1)은 송신부(11), 수신부(12), 취득부(13), 결정부(14) 및 룩업 테이블(15)을 갖는다.
- [0022] 송신부(11)는, 룩업 테이블(15) 및 안테나(16)에 접속되어 있다. 송신부(11)는, 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 안테나(16)로부터 이동국(2)으로 무선 신호를 송신한다. 송신부(11)는, 안테나(16)로부터 이동국(2)으로, 기준이 되는 무선 신호를 송신한다. 송신부(11)는, 안테나(16)로부터 이동국(2)으로, 룩업 테이블(15)로부터 얻어진 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 송신한다. 그것에 의해, 기지국(1)으로부터 이동국(2)에 인덱스값이 통지된다.
- [0023] 수신부(12)는 안테나(17)에 접속되어 있다. 수신부(12)는 이동국(2)으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 안테나(17)를 통해 수신한다.
- [0024] 취득부(13)는, 수신부(12)에 접속되어 있다. 취득부(13)는, 수신부(12)에 의해 수신된 무선 신호로부터, 이동국(2)에 있어서의 무선 신호의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 취득한다. 결정부(14)는, 취득부(13)에 의해 취득된 수신 정보에 기초하여, 송신부(11)로부터 복수 회, 반복하여 송신되는 무선 신호의 반복 횟수를 물리 채널마다 결정한다.
- [0025] 룩업 테이블(15)에서는, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수가 대응지어져 있다. 룩업 테이블(15)로부터는, 결정부(14)에 의해 결정된 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수에

대응하는 인덱스값이 얻어진다.

- [0026] 도 4는, 실시 형태에 관한 기지국의 하드웨어 구성의 일례를 나타내는 도면이다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 기지국(1)은, 프로세서(101), 메모리(102) 및 인터페이스(103)를 갖는다. 프로세서(101), 메모리(102) 및 인터페이스(103)는 버스(104)에 접속되어 있어도 된다.
- [0027] 프로세서(101)는, 후술하는 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법을 실현하는 프로그램을 처리한다. 그것에 의해, 도 2에 나타내는 기지국(1)에 있어서의 취득부(13) 및 결정부(14)가 실현되어도 된다. 프로세서(101)의 일례로서, 예를 들어 CPU(Central Processing Unit, 중앙 처리 장치), DSP(Digital Signal Processor, 디지털 시그널 프로세서), ASIC(Application Specific Integrated Circuit, 에이시크) 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array, 필드 프로그래머블 게이트 어레이) 등의 프로그래머블 로직 디바이스를 들 수 있다.
- [0028] 메모리(102)는, 록업 테이블(15)을 유지하고 있다. 메모리(102)는, 부트 프로그램이나, 후술하는 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법을 실현하는 프로그램을 기억하고 있다. 프로세서(101)가 프로그래머블 로직 디바이스인 경우에는, 메모리(102)는 프로그래머블 로직 디바이스의 회로 정보를 기억하고 있어도 된다.
- [0029] 록업 테이블(15), 각종 프로그램 또는 회로 정보는, 메모리(102)의 불휘발성 영역에 기억되어 있어도 된다. 메모리(102)의 불휘발성 영역은, 예를 들어 마스크 ROM(마스크롬), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory, 이이퍼롬) 또는 플래시 메모리 등의 ROM(Read Only Memory, 롬)에 의해 실현되어도 된다.
- [0030] 메모리(102)에 있어서, 휘발성 영역은, 프로세서(101)의 작업 영역으로서 사용되어도 된다. 메모리(102)의 휘발성 영역은, 예를 들어 DRAM(Dynamic Random Access Memory, 디램)이나 SRAM(Static Random Access Memory, 에스램) 등의 RAM(Random Access Memory, 램)에 의해 실현되어도 된다.
- [0031] 인터페이스(103)는, 송신부(11) 및 수신부(12)와의 사이의 신호나 데이터의 입력 및 출력을 담당한다. 또한, 인터페이스(103)는, 예를 들어 도시하지 않은 애플리케이션과의 사이의 데이터 입력 및 출력을 담당해도 된다. 도 2에 나타내는 기지국(1)에 있어서의 수신부(12) 및 송신부(11)는, 무선 신호를 처리하는 프로세서에 의해 실현되어도 된다. 무선 신호를 처리하는 프로세서는, 프로세서(101)와는 별도로 설치되어도 된다.
- [0032] · 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례
- [0033] 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법은, 도 2에 나타내는 기지국에 있어서 실시되어도 된다. 본 실시예에서는, 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법이, 도 2에 나타내는 기지국(1)에 있어서 실시되는 것으로서 설명한다.
- [0034] 도 5는, 실시 형태에 관한 기지국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례를 나타내는 도면이다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 기지국(1)에 있어서 무선 통신 방법이 개시되면, 기지국(1)은 수신부(12)에 의해, 이동국(2)으로부터 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 수신한다(스텝 S1). 그리고, 기지국(1)은, 취득부(13)에 의해, 수신 정보를 포함하는 무선 신호로부터 수신 정보를 취득한다(스텝 S2).
- [0035] 이어서, 기지국(1)은, 결정부(14)에 의해, 수신 정보에 기초하여 물리 채널마다, 무선 신호의 송신을 반복하는 반복 횟수를 결정한다(스텝 S3). 그리고, 기지국(1)은, 록업 테이블(15)로부터, 스텝 S3에서 결정한 물리 채널마다의 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 취득한다(스텝 S4).
- [0036] 계속해서, 기지국(1)은, 송신부(11)에 의해, 스텝 S4에서 취득한 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 이동국(2)으로 송신한다(스텝 S5). 그것에 의해, 기지국(1)은, 이동국(2)에 인덱스값을 통지한다. 그리고, 기지국(1)은, 일련의 무선 통신 방법을 종료한다. 이 이후, 기지국(1)은, 이동국(2)에 통지한 인덱스값에 대응하는 물리 채널마다의 반복 횟수에 의해, 이동국(2)과 각 물리 채널의 통신을 행한다.
- [0037] 도 1에 나타내는 무선 통신 시스템, 도 2에 나타내는 기지국(1) 또는 도 5에 나타내는 무선 통신 방법에 의하면, 기지국(1)은 이동국(2)에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수에 대응하는 인덱스값을 통지한다. 그로 인해, 기지국(1)이 이동국(2)에 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를 물리 채널마다 통지하는 경우에 비해, 기지국(1)이 이동국(2)에 통지하는 정보의 정보량이 감소한다. 따라서, 기지국(1)으로부터 이동국(2)으로, 이동국(2)의 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있다.
- [0038] · 이동국의 제1 예
- [0039] 도 6은, 실시 형태에 관한 이동국의 제1 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다. 도 7은, 도 6에 나타내는 이동국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다. 도 6 및 도 7에 나타내는 바와 같이, 이동국

(2)은 송신부(21), 수신부(22), 생성부(23), 취득부(24) 및 록업 테이블(25)을 갖는다.

- [0040] 송신부(21)는, 생성부(23) 및 안테나(26)에 접속되어 있다. 송신부(21)는, 안테나(26)로부터 기지국(1)으로 무선 신호를 송신한다. 송신부(21)는, 안테나(26)로부터 기지국(1)으로, 생성부(23)에 의해 생성된 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 송신한다. 그것에 의해, 이동국(2)으로부터 기지국(1)에, 이동국(2)의 수신 상태를 나타내는 수신 정보가 통지된다.
- [0041] 수신부(22)는, 안테나(27)에 접속되어 있다. 수신부(22)는, 복수의 서로 다른 물리 채널을 사용하여 기지국(1)으로부터 송신되어 오는 무선 신호를, 안테나(27)를 통해 수신한다. 수신부(22)는, 기준이 되는 무선 신호를, 안테나(27)를 통해 기지국(1)으로부터 수신한다. 수신부(22)는, 자국이 통지한 수신 정보에 따른 인덱스값을 포함하는 무선 신호를, 안테나(27)를 통해 기지국(1)으로부터 수신한다.
- [0042] 생성부(23)는, 수신부(22)에 접속되어 있다. 생성부(23)는, 수신부(22)에 의해 수신된 기준이 되는 무선 신호에 기초하여, 자국의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성한다. 취득부(24)는 수신부(22)에 접속되어 있다. 취득부(24)는, 수신부(22)에 의해 수신된 무선 신호로부터 인덱스값을 취득한다.
- [0043] 록업 테이블(25)에서는, 복수의 서로 다른 인덱스값 각각에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수가 대응지어져 있다. 록업 테이블(25)으로부터는, 취득부(24)에 의해 취득된 인덱스값에 대응하는 반복 횟수가 물리 채널마다 얻어진다.
- [0044] 록업 테이블(25)로부터 얻어진 물리 채널마다의 반복 횟수의 정보는, 록업 테이블(25)에 접속된 출력 단자(28)로부터, 이동국(2)에 있어서, 물리 채널마다의 반복 횟수의 정보에 기초하여 데이터 처리를 행하는 처리부에 보내진다. 예를 들어, 물리 채널마다의 반복 횟수의 정보는, 출력 단자(28)로부터 송신부(21)나, 송신부(21)로부터 송신되는 무선 신호를 생성하는 신호 생성부 등에 보내져도 된다.
- [0045] 이동국(2)의 하드웨어 구성은, 도 4에 나타내는 기지국(1)의 하드웨어 구성과 마찬가지로이다. 따라서, 이동국(2)의 하드웨어 구성의 도시 및 중복되는 설명을 생략한다. 단, 도 4에 나타내는 구성에 있어서, 프로세서(101)는 후술하는 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법을 실현하는 프로그램을 처리한다. 그것에 의해, 도 6에 나타내는 이동국(2)에 있어서의 생성부(23) 및 취득부(24)가 실현되어도 된다.
- [0046] 또한, 록업 테이블(25)은, 메모리(102)에 유지된다. 또한, 인터페이스(103)는, 송신부(21) 및 수신부(22)와의 사이의 신호나 데이터의 입력 및 출력을 담당한다. 또한, 도 6에 나타내는 이동국(2)에 있어서의 송신부(21) 및 수신부(22)는, 무선 신호를 처리하는 프로세서에 의해 실현되어도 된다. 무선 신호를 처리하는 프로세서는, 프로세서(101)와는 별도로 설치되어도 된다.
- [0047] · 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례
- [0048] 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법은, 도 6에 나타내는 이동국에 있어서 실시되어도 된다. 본 실시예에서는, 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법이, 도 6에 나타내는 이동국(2)에 있어서 실시되는 것으로서 설명한다.
- [0049] 도 8은, 실시 형태에 관한 이동국에 의해 실시되는 무선 통신 방법의 일례를 나타내는 도면이다. 도 8에 나타내는 바와 같이, 이동국(2)에 있어서 무선 통신 방법이 개시되면, 이동국(2)은 수신부(22)에 의해, 기지국(1)으로부터 기준이 되는 무선 신호를 수신한다(스텝 S11). 기지국(1)은, 도 5에 나타내는 무선 통신 방법에 있어서 스텝 S1 전에, 이 기준이 되는 무선 신호를 송신한다.
- [0050] 이어서, 이동국(2)은 생성부(23)에 의해, 수신한 기준이 되는 무선 신호에 기초하여, 자국의 수신 상태를 나타내는 수신 정보를 생성한다(스텝 S12). 그리고, 이동국(2)은, 송신부(21)에 의해, 스텝 S12에서 생성한 수신 정보를 포함하는 무선 신호를 기지국(1)으로 송신한다(스텝 S13). 그것에 의해, 이동국(2)은, 기지국(1)에 이동국(2)의 수신 상태를 통지한다.
- [0051] 이어서, 이동국(2)은 수신부(22)에 의해, 스텝 S13에서 송신한 수신 정보에 따른 인덱스값을 포함하는 무선 신호를 기지국(1)으로부터 수신한다(스텝 S14). 그리고, 이동국(2)은 취득부(24)에 의해, 인덱스값을 포함하는 무선 신호로부터 인덱스값을 취득한다(스텝 S15).
- [0052] 이어서, 이동국(2)은 록업 테이블(25)로부터, 스텝 S15에서 취득한 인덱스값에 대응하는 반복 횟수를 물리 채널마다 취득한다(스텝 S16). 그리고, 이동국(2)은 일련의 무선 통신 방법을 종료한다. 이 이후, 이동국(2)은 기지국(1)으로부터 통지된 인덱스값에 대응하는 물리 채널마다의 반복 횟수에 의해, 기지국(1)과 각각 채널의 통

신을 행한다.

[0053] 도 6에 나타내는 이동국(2) 또는 도 8에 나타내는 무선 통신 방법에 의하면, 이동국(2)은 기지국(1)으로부터 인덱스값이 통지되면, 룩업 테이블(25)로부터, 그 인덱스값에 대응하는 반복 횟수를 물리 채널마다 취득할 수 있다. 즉, 기지국(1)은 이동국(2)에, 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를 채널마다 통지하는 대신에, 인덱스값을 통지하면 된다. 그로 인해, 기지국(1)이 이동국(2)에 반복 횟수를 채널마다 통지하는 경우에 비해, 기지국(1)이 이동국(2)으로 통지하는 정보의 정보량이 감소한다. 따라서, 기지국(1)으로부터 이동국(2)으로, 이동국(2)의 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있다.

[0054] · MTC 시스템에의 적용예

[0055] 예를 들어, 인접하는 셀과의 경계 부근에 이동국이 있는 경우 등, SINR이 낮은 환경하에서는, 기지국과 이동국 사이에서 통신하는 데 필요한 값보다도 SINR이 낮아지게 되는 경우가 있다. 이러한 경우, 상술한 바와 같이, 예를 들어 송신 파워를 증강(파워 부스트)하거나, 송신을 반복함으로써, 커버리지를 확장하는 경우가 있다.

[0056] 도 9는, 상향 링크 및 하향 링크의 최대 결합 손실의 일례를 나타내는 도면이다. 도 9에 나타내는 표는, 3GPP TR 36.888 V2. 0.2, "Study on provision of low-cost MTC UEs based on LTE"에서 소개되어 있다. 이 표에 있어서, MCL(Maximum Coupling Loss)은, 최대 결합 손실이다. FDD(Frequency Division Duplex)는, 주파수 분할 복신 방식이다. TDD(Time Division Duplex)는, 시분할 복신 방식이다.

[0057] 또한, 도 9에 나타내는 표에서는, UE(User Equipment, 이동국)는, 1개의 송신 안테나와 2개의 수신 안테나를 갖는다. 따라서, MCL(FDD, 2×2eNB)은, 송신 안테나 및 수신 안테나를 2개씩 갖는 eNB(evolutional Node B, 기지국)와, 송신 안테나를 1개 갖고, 또한 수신 안테나를 2개 갖는 UE가 주파수 분할 복신 방식으로 통신하는 경우의 최대 결합 손실이다. 또한, MCL(TDD, 8×8eNB)은, 송신 안테나 및 수신 안테나를 8개씩 갖는 eNB와, 송신 안테나를 1개 갖고, 또한 수신 안테나를 2개 갖는 UE가 시분할 복신 방식으로 통신하는 경우의 최대 결합 손실이다.

[0058] 도 9에 나타내는 바와 같이, 최대 결합 손실은, 물리 채널마다 다르다. 예를 들어 도 9에 나타내는 예에서는, 주파수 분할 복신 방식의 경우, 최대 결합 손실은, PUCCH(1a)에서는 147.2dB이고, PRACH에서는 141.7dB이고, PUSCH에서는 140.7dB이다. 또한, 주파수 분할 복신 방식의 경우, 최대 결합 손실은, PDSCH에서는 145.4dB이고, PBCH에서는 149.0dB이고, SCH에서는 149.3dB이고, PDCCH(1A)에서는 146.1dB이다.

[0059] 또한, 도 9에 나타내는 바와 같이, 최대 결합 손실은, 복신의 방식에 따라 다르다. 예를 들어 도 9에 나타내는 예에서는, 시분할 복신 방식의 경우, 최대 결합 손실은, PUCCH(1a)에서는 149.4dB이고, PRACH에서는 146.7dB이고, PUSCH에서는 147.4dB이다. 또한, 시분할 복신 방식의 경우, 최대 결합 손실은, PDSCH에서는 148.1dB이고, PBCH에서는 149.0dB이고, SCH에서는 149.3dB이고, PDCCH(1A)에서는 146.9dB이다. 여기서, 최대 결합 손실 MCL은, 예를 들어 다음의 (1)식으로 계산된다.

수학식 1

[0060]
$$MCL = [\text{실제의 송신 파워}] - ([\text{실효적인 노이즈 파워}] + [\text{SINR의 요구값}]) \quad \dots (1)$$

[0061] 또한, PUCCH(Physical Uplink Control Channel)는, 물리 상향 제어 채널이다. PRACH(Physical Random Access Channel)는, 물리 랜덤 액세스 채널이다. PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)는, 물리 상향 셰어드 채널이다. PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)는, 물리 하향 셰어드 채널이다. PBCH(Physical Broadcast Channel)는, 물리 브로드캐스트 채널이다. SCH(Synchronization Channel)는 동기 채널이다. PDCCH(Physical Downlink Control Channel)는, 물리 하향 제어 채널이다.

[0062] 현재의 SINR의 값이 물리 채널의 통신에 필요한 최소의 SINR의 값보다도 작은 경우, 그 차분을 제로로 하는 커버리지의 확장 레벨이 필요해진다. 송신 파워의 증강 레벨과 송신의 반복 횟수를 적당히 선택함으로써, 필요한 커버리지의 확장 레벨을 만족시킬 수 있다. UE가 커버리지 홀에 있는 경우, 필요한 커버리지의 확장 레벨은, 예를 들어 0dB~20dB 정도이다.

[0063] 각 물리 채널의 통신에 필요한 최소의 SINR은, 각 물리 채널의 목적에 따라 다른 수신 확률이 고려되어, 서로 다른 것으로 되어 있다.

- [0064] 현재의 SINR의 값과 각 물리 채널의 통신에 필요한 최소의 SINR의 값의 차로써 부여되는 각 물리 채널에 필요한 커버리지의 확장 레벨은, 물리 채널마다 차가 있게 된다. 현재의 SINR의 값과 각 물리 채널의 통신에 필요한 최소의 SINR의 값의 차는, 각 물리 채널에 대한 송신 파워를 증대시키거나, 송신의 반복 횟수를 증가시키거나 혹은 그 양쪽에 의해 메울 수 있다. 따라서, 각 물리 채널에 대한 송신의 반복 횟수는, 각 물리 채널에 대한 송신 파워에 따라서 변화된다. 그로 인해, 각 물리 채널에 대한 송신 파워의 증강 레벨이 정해지면, 각 물리 채널에 필요한 커버리지의 확장 레벨을 만족시키는 송신의 반복 횟수가 물리 채널마다 정해진다. 또한, 최대 결합 손실의 값은, 도 9에 나타내는 값에 제한되지 않는다.
- [0065] 도 10은, 필요한 커버리지의 확장 레벨에 대한 반복 횟수와 파워 부스트의 관계의 일례를 나타내는 도면이다. 도 10에 나타내는 예에서는, 예를 들어 물리 채널 PHYCH1에 대해서는, 필요한 커버리지의 확장 레벨이 10dB이고, 송신을 10회 반복함으로써, 10dB의 계인을 얻어도 된다. 또한, 예를 들어 물리 채널 PHYCH2에 대해서는, 필요한 커버리지의 확장 레벨이 PHYCH1과 동일한 10dB이지만, 송신을 4회 반복함으로써 6dB의 계인을 얻고, 또한 파워 부스트에 의해 4dB의 계인을 얻어도 된다.
- [0066] 또한, 예를 들어 물리 채널 PHYCH3에 대해서는, 필요한 커버리지의 확장 레벨이 12dB이고, 송신을 4회 반복함으로써 6dB의 계인을 얻고, 또한 파워 부스트에 의해 6dB의 계인을 얻어도 된다. 또한, 필요한 커버리지의 확장 레벨, 송신의 반복 횟수 및 파워 부스트의 각 값은, 도 10에 나타내는 값에 제한되지 않는다.
- [0067] 여기서, PHYCH1, PHYCH2 및 PHYCH3은, 예를 들어 PDSCH, PDCCH, PHICH 또는 EPDCCH 등이어도 된다. PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel)는, 물리 하이브리드 AQR 지시 채널이다. EPDCCH(Enhanced Physical Downlink Control Channel)는, 확장 물리 하향 제어 채널이다.
- [0068] · 기지국의 제2 예
- [0069] 도 11은, 실시 형태에 관한 기지국의 제2 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다. 도 12는, 도 11에 나타내는 기지국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다. 본 실시예에서는, 예를 들어 MTC 시스템에 있어서, PDCCH 및 PDSCH의 2개의 물리 채널에 대해 커버리지를 확장하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0070] 도 11 및 도 12에 나타내는 바와 같이, 기지국(31)은, RF(Radio Frequency, 무선 주파수) 수신부(32), CP(Cyclic Prefix, 사이클릭 프리픽스) 제거부(33) 및 FFT(Fast Fourier Transform, 고속 푸리에 변환)부(34)를 갖는다. 또한, 기지국(31)은, PUSCH 신호 복조부(35), 결정부(36) 및 룩업 테이블(37)을 갖는다. 또한, 기지국(31)은 PDSCH 신호 생성부(38), PDCCH 신호 생성부(39), PBCH 신호 생성부(40), IFFT(Inverse Fast Fourier Transform, 역고속 푸리에 변환)부(41), CP 부가부(42) 및 RF 송신부(43)를 갖는다.
- [0071] RF 수신부(32)는, 안테나(44)에 접속되어 있다. RF 수신부(32)는, 이동국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 안테나(44)를 통해 수신한다. RF 수신부(32)는 수신부의 일례이다.
- [0072] CP 제거부(33)는 RF 수신부(32)에 접속되어 있다. CP 제거부(33)는, RF 수신부(32)에 의해 수신된 무선 신호로부터 사이클릭 프리픽스를 제거한다. FFT부(34)는, CP 제거부(33)에 의해 사이클릭 프리픽스가 제거된 신호에 대해 고속 푸리에 변환을 행한다. 그것에 의해, 시간 영역의 신호가 주파수 영역의 신호로 변환된다.
- [0073] PUSCH 신호 복조부(35)는, FFT부(34)에 의해 주파수 영역의 신호로 변환된 PUSCH 신호를 복조한다. PUSCH 신호 복조부(35)는, PUSCH 신호를 복조함으로써, PUSCH 신호에 의해 이동국으로부터 통지된 SINR값을 취득한다. SINR값은, 이동국의 수신 상태를 나타내는 수신 정보의 일례이다. PUSCH 신호 복조부(35)는, 취득부의 일례이다.
- [0074] 결정부(36)는, PUSCH 신호 복조부(35)에 의해 취득된 SINR값에 기초하여, PDCCH 및 PDSCH에 대한 송신의 반복 횟수와, 송신 파워를 증강하기 위한 파워 오프셋량을 결정한다. 결정부(36)는, 공지의 방법에 의해, 이동국으로부터 통지된 SINR값에 기초하여, 각 물리 채널에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량을 결정할 수 있다.
- [0075] 룩업 테이블(37)로부터는, 결정부(36)에 의해 결정된 PDCCH 및 PDSCH 각각에 대한 송신의 반복 횟수 및 파워 오프셋량에 기초하여, 인덱스값이 얻어진다. 인덱스값은, PDCCH 및 PDSCH에 대해 공통이다. 파워 오프셋량은, PDCCH 및 PDSCH 각각에 대해 설정된다.
- [0076] PDSCH 신호 생성부(38)는, PDSCH 신호를 생성한다. PDSCH 신호 생성부(38)는, PDCCH 및 PDSCH에 대한 인덱스 값 및 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 생성한다. PDCCH 신호 생성부(39)는, PDCCH 신호를 생성한다. PBCH 신호 생성부(40)는, PBCH 신호를 생성한다.

- [0077] IFFT부(41)는, PDSCH 신호 생성부(38)에 의해 생성된 PDSCH 신호, PDCCH 신호 생성부(39)에 의해 생성된 PDCCH 신호, 또는 PBCH 신호 생성부(40)에 의해 생성된 PBCH 신호에 대해 역고속 푸리에 변환을 행한다. 그것에 의해, 주파수 영역의 신호가 시간 영역의 신호로 변환된다.
- [0078] CP 부가부(42)는, IFFT부(41)에 의해 변환된 시간 영역의 신호에 사이클릭 프리픽스를 부가한다. RF 송신부(43)는, CP 부가부(42) 및 안테나(45)에 접속되어 있다. RF 송신부(43)는, CP 부가부(42)에 의해 사이클릭 프리픽스가 부가된 무선 신호를, 안테나(45)로부터 이동국으로 송신한다. RF 송신부(43)는, 송신부의 일례이다.
- [0079] 도 13은, 룩업 테이블의 일례를 나타내는 도면이다. 도 13에 나타내는 바와 같이, 룩업 테이블(37)은 예를 들어 0, 1, 2, ..., 15의 16개의 인덱스값에 대응하는 16개의 레코드를 갖는다. 각 레코드에는, 이동국으로부터 통지되는 SINR값에 대응하는 SINR값과, PDSCH 및 PDCCH 각각에 대한 반복 횟수의 기준값 및 반복 횟수의 보정값이 설정되어 있다.
- [0080] 룩업 테이블(37)에 있어서, 이동국으로부터 통지되는 SINR값에 대응하는 SINR값은, 미리 기지국(31)의 설치 단계에서 설정되어 있다. 이동국으로부터 통지되는 SINR값에 대응하는 SINR값은, 예를 들어 시뮬레이션에 의해 얻어진다.
- [0081] 반복 횟수의 기준값은, 파워 오프셋량이 0dB인 경우의 반복 횟수이다. 룩업 테이블(37)에 있어서, 반복 횟수의 기준값은, 미리 기지국(31)의 설치 단계에서 설정되어 있다. 반복 횟수의 기준값은, 예를 들어 시뮬레이션에 의해 얻어진다. 반복 횟수의 기준값에 의해, 도 13 중 어느 레코드를 사용할지가 결정되고, 그것에 대응하는 인덱스값을 얻을 수 있다.
- [0082] 반복 횟수의 보정값은, 파워 오프셋량에 따라서 반복 횟수의 기준값을 보정하는 값이다. 반복 횟수의 보정값은, 예를 들어 반복 횟수의 기준값에, 파워 오프셋량으로부터 도출되는 보정 계수를 곱함으로써 얻어진다.
- [0083] 예를 들어 도 13에 나타내는 예에서는, 인덱스값을 k로 나타내면, 인덱스값 k의 레코드에는, 이동국으로부터 통지되는 SINR값에 대응하는 SINR 값으로서 $SINR_k$ 가 설정되어 있다. k는, 0~15의 정수이다. 또한, 인덱스값 k의 레코드에는, PDSCH에 대한 반복 횟수의 기준값으로서 $RL_{PDSCH,k}$ 가 설정되어 있고, PDCCH에 대한 반복 횟수의 기준값으로서 $RL_{PDCCH,k}$ 가 설정되어 있다.
- [0084] 또한, 인덱스값 k의 레코드에는, PDSCH에 대한 반복 횟수의 보정값으로서, 예를 들어 다음의 (2)식으로 나타내어지는 계산식이 설정되어 있다. PDCCH에 대한 반복 횟수의 보정값으로서, 예를 들어 다음의 (3)식으로 나타내어지는 계산식이 설정되어 있다. a_{PDSCH} 및 a_{PDCCH} 는, 각각 PDSCH 및 PDCCH에 대한 보정 계수이다.

수학식 2

[0085]
$$R L_{PDSCH,k} \times a_{PDSCH} \quad \dots (2)$$

수학식 3

[0086]
$$R L_{PDCCH,k} \times a_{PDCCH} \quad \dots (3)$$

- [0087] PDSCH에 대한 파워 오프셋량을 PO_{PDSCH} 로 나타내면, PDSCH에 대한 보정 계수 a_{PDSCH} 는, 예를 들어 다음의 (4)식으로 나타내어진다. 또한, PDCCH에 대한 파워 오프셋량을 PO_{PDCCH} 로 나타내면, PDCCH에 대한 보정 계수 a_{PDCCH} 는, 예를 들어 다음의 (5)식으로 나타내어진다.

수학식 4

$$a_{\text{PDSCH}} = 10^{\frac{-PO_{\text{PDSCH}}}{10}} \quad \dots (4)$$

[0088]

수학식 5

$$a_{\text{PDCCH}} = 10^{\frac{-PO_{\text{PDCCH}}}{10}} \quad \dots (5)$$

[0089]

[0090] PO_{PDSCH} 의 취득값은, 예를 들어 0dB, 2dB, 4dB 및 6dB여도 된다. 또한, PO_{PDCCH} 의 취득값은, 예를 들어 0dB, 2dB, 4dB 및 6dB여도 된다. 또한, PO_{PDSCH} 의 취득값과, PO_{PDCCH} 의 취득값은, 동일하지 않아도 된다.

[0091] 예를 들어, 결정부(36)에 의해 각 물리 채널에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량이 결정되면, 도 13에 나타내는 룩업 테이블(37)로부터, 각 물리 채널에 대해 각각의 파워 오프셋량과 반복의 기준값을 사용하여, 반복 횟수의 보정값을 구할 수 있다.

[0092] 기지국(31)의 하드웨어 구성은, 도 4에 나타내는 기지국(1)의 하드웨어 구성과 마찬가지로이다. 따라서, 기지국(31)의 하드웨어 구성의 도시 및 중복되는 설명을 생략한다. 단, 도 4에 나타내는 구성에 있어서, 프로세서(101)는, 기지국(31)에 의해 실시되는 무선 통신 방법을 실현하는 프로그램을 처리한다. 그것에 의해, 도 11에 나타내는 기지국(31)에 있어서, RF 수신부(32) 및 RF 송신부(43)를 제외한 각 부(33~36, 38~42)가 실현되어도 된다.

[0093] 또한, 룩업 테이블(37)은, 메모리(102)에 유지된다. 또한, 인터페이스(103)는, RF 송신부(43) 및 RF 수신부(32)와의 사이의 신호나 데이터의 입력 및 출력을 담당한다. 또한, 도 11에 나타내는 기지국(31)에 있어서의 RF 송신부(43) 및 RF 수신부(32)는, 무선 신호를 처리하는 프로세서에 의해 실현되어도 된다. 무선 신호를 처리하는 프로세서는, 프로세서(101)와는 별도로 설치되어도 된다.

[0094] 기지국(31)에 의해 실시되는 무선 통신 방법은, 예를 들어 도 5에 나타내는 방법과 마찬가지로이다. 따라서, 중복되는 설명을 생략한다. 단, 도 5에 나타내는 방법에 있어서, 수신 정보는 SINR값이다. 또한, 스텝 S3에서는, 기지국(31)은 결정부(36)에 의해, 반복 횟수 및 파워 오프셋량을 결정한다. 또한, 스텝 S5에서는, 기지국(31)은 RF 송신부(43)에 의해, 인덱스값 및 파워 오프셋량을 포함하는 무선 신호를 이동국으로 송신한다.

[0095] 도 11에 나타내는 기지국(31)에 의하면, 기지국(31)은, 이동국에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수에 대해 공통의 인덱스값을 통지한다. 그로 인해, 기지국(31)이 이동국으로 복수의 서로 다른 채널의 반복 횟수를 물리 채널마다 통지하는 경우에 비해, 기지국(31)이 이동국으로 통지하는 정보의 정보량이 감소한다. 따라서, 기지국(31)으로부터 이동국으로, 이동국의 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있다.

[0096] 또한, 도 11에 나타내는 기지국(31)에 의하면, 기지국(31)은, 이동국에 파워 오프셋량을 채널마다 통지한다. 그것에 의해, 복수의 서로 다른 물리 채널에 대해 공통의 인덱스값과, 물리 채널마다의 파워 오프셋량에 기초하여, 이동국이 물리 채널마다의 반복 횟수를 구하는 것을 가능하게 하고 있다.

[0097] 또한, 도 11에 나타내는 기지국(31)에 의하면, 룩업 테이블(37)에 설정되어 있는 계산식에 기초하여, 파워 오프셋량에 따라서 반복 횟수를 보정할 수 있다. 또한, 룩업 테이블(37)을 사용하여 구한 반복 횟수의 보정값과, 이동국으로부터 통지된 SINR값에 기초하여 결정된 반복 횟수가 일치하는 인덱스값을 찾아냄으로써, 용이하게 인덱스값을 얻을 수 있다. 또한, 룩업 테이블(37)에 있어서, SINR값 및 반복 횟수의 기준값이 예를 들어 시뮬레이션에 의해 얻어지므로, 룩업 테이블(37)을 용이하게 작성할 수 있다.

[0098] · 이동국의 제2 예

[0099] 도 14는, 실시 형태에 관한 이동국의 제2 예의 기능적 구성을 나타내는 도면이다. 도 15는, 도 14에 나타내는

이동국에 있어서의 신호 또는 데이터의 흐름을 나타내는 도면이다. 본 실시예에서는, 예를 들어 MTC 시스템에 있어서, PDCCH 및 PDSCH의 2개의 물리 채널에 대해 커버리지를 확장하는 경우를 예로 들어 설명한다.

- [0100] 도 14 및 도 15에 나타내는 바와 같이, 이동국(51)은, RF 수신부(52), CP 제거부(53) 및 FFT부(54)를 갖는다. 또한, 이동국(51)은, PDSCH 신호 복조부(55), PDCCH 신호 복조부(56), 기준 신호 복조부(57), PBCH 신호 복조부(58), 룩업 테이블(59) 및 SINR 계산부(60)를 갖는다. 또한, 이동국(51)은, RF 송신부(61), CP 부가부(62), IFFT부(63), PRACH 신호 생성부(64), PUSCH 신호 생성부(65) 및 유저 데이터 버퍼(66)를 갖는다.
- [0101] RF 수신부(52)는, 안테나(67)에 접속되어 있다. RF 수신부(52)는, 기지국으로부터 송신되어 오는 무선 신호를 안테나(67)를 통해 수신한다. RF 수신부(52)는, 수신부의 일레이다.
- [0102] CP 제거부(53)는, RF 수신부(52)에 접속되어 있다. CP 제거부(53)는, RF 수신부(52)에 의해 수신된 무선 신호로부터 사이클릭 프리픽스를 제거한다. FFT부(54)는, CP 제거부(53)에 의해 사이클릭 프리픽스가 제거된 신호에 대해 고속 푸리에 변환을 행한다. 그것에 의해, 시간 영역의 신호가 주파수 영역의 신호로 변환된다.
- [0103] PDSCH 신호 복조부(55)는, FFT부(54)에 의해 주파수 영역의 신호로 변환된 PDSCH 신호를 복조한다. PDSCH 신호 복조부(55)는, PDSCH 신호를 복조함으로써, PDSCH 신호에 의해 기지국으로부터 통지된 인덱스값 및 파워 오프셋량을 취득한다. PDSCH 신호 복조부(55)는 취득부의 일레이다.
- [0104] PDCCH 신호 복조부(56)는, FFT부(54)에 의해 주파수 영역의 신호로 변환된 PDCCH 신호를 복조한다. 기준 신호 복조부(57)는, FFT부(54)에 의해 주파수 영역의 신호로 변환된 기준 신호를 복조한다. PBCH 신호 복조부(58)는, FFT부(54)에 의해 주파수 영역의 신호로 변환된 PBCH 신호를 복조한다.
- [0105] 룩업 테이블(59)로부터는, PDSCH 신호 복조부(55)에 의해 취득된 인덱스값 및 PDSCH에 대한 파워 오프셋량에 기초하여, PDSCH에 대한 파워 오프셋량에 따른 PDSCH에 대한 반복 횟수가 얻어진다. 또한, 룩업 테이블(59)로부터는, PDSCH 신호 복조부(55)에 의해 취득된 인덱스값 및 PDSCH에 대한 파워 오프셋량에 기초하여, PDSCH에 대한 파워 오프셋량에 따른 PDSCH에 대한 반복 횟수가 얻어진다. 룩업 테이블(59)은, 도 13에 나타내는 룩업 테이블(37)과 동일한 것이어도 된다.
- [0106] 룩업 테이블(59)로부터 얻어진 물리 채널마다의 반복 횟수 및 물리 채널마다의 파워 오프셋량의 정보는, 룩업 테이블(59)에 접속된 출력 단자(69)로부터, 이동국(51)에 있어서, 그들 정보에 기초하여 데이터 처리를 행하는 처리부로 보내진다.
- [0107] 예를 들어, PDSCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보는, PDSCH 신호 복조부(55)로 보내진다. PDSCH 신호 복조부(55)는, PDSCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보에 기초하여, PDSCH 신호를 복조한다. 또한, PDCCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보는, PDCCH 신호 복조부(56)로 보내진다. PDCCH 신호 복조부(56)는, PDCCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보에 기초하여, PDCCH 신호를 복조한다.
- [0108] 또한, PDSCH나 PDCCH와 마찬가지로, PRACH나 PUSCH에 대해서도, 각각 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보가 얻어진다. 예를 들어, PRACH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보는, PRACH 신호 생성부(64)로 보내진다. PRACH 신호 생성부(64)는, PRACH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보에 기초하여, PRACH 신호를 생성한다. 또한, PUSCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보는, PUSCH 신호 생성부(65)로 보내진다. PUSCH 신호 생성부(65)는, PUSCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량의 정보에 기초하여, PUSCH 신호를 생성한다.
- [0109] SINR 계산부(60)는, 기준 신호 복조부(57)에 의해 복조된 기준 신호의 수신 강도에 기초하여 SINR값을 계산한다. SINR 계산부(60)는, 공지된 방법에 의해, 기준 신호의 수신 강도에 기초하여 SINR값을 계산할 수 있다. SINR값은, 이동국(51)의 수신 상태를 나타내는 수신 정보의 일레이다. SINR 계산부(60)는, 생성부의 일레이다.
- [0110] 유저 데이터 버퍼(66)는, SINR 계산부(60)에 의해 얻어진 SINR값을 일시적으로 유지한다. PUSCH 신호 생성부(65)는, 유저 데이터 버퍼(66)에 저장되어 있는 SINR값을 포함하는 PUSCH 신호를 생성한다. PRACH 신호 생성부(64)는, PRACH 신호를 생성한다.
- [0111] IFFT부(63)는, PRACH 신호 생성부(64)에 의해 생성된 PRACH 신호 또는 PUSCH 신호 생성부(65)에 의해 생성된 PUSCH 신호에 대해 역고속 푸리에 변환을 행한다. 그것에 의해, 주파수 영역의 신호가 시간 영역의 신호로 변환된다.
- [0112] CP 부가부(62)는, IFFT부(63)에 의해 변환된 시간 영역의 신호에 사이클릭 프리픽스를 부가한다. RF 송신부

(61)는, CP 부가부(62) 및 안테나(68)에 접속되어 있다. RF 송신부(61)는, CP 부가부(62)에 의해 사이클릭 프리픽스가 부가된 무선 신호를, 안테나(68)로부터 기지국으로 송신한다. RF 송신부(61)는, 송신부의 일례이다.

[0113] 이동국(51)의 하드웨어 구성은, 도 4에 나타내는 기지국(1)의 하드웨어 구성과 마찬가지로이다. 따라서, 이동국(51)의 하드웨어 구성의 도시 및 중복되는 설명을 생략한다. 단, 도 4에 나타내는 구성에 있어서, 프로세서(101)는, 이동국(51)에 의해 실시되는 무선 통신 방법을 실현하는 프로그램을 처리한다. 그것에 의해, 도 14에 나타내는 이동국(51)에 있어서, RF 수신부(52) 및 RF 송신부(61)를 제외한 각 부(53~58, 60, 62~65)가 실현되어도 된다.

[0114] 또한, 룩업 테이블(59)은, 메모리(102)에 유지된다. 유저 데이터 버퍼(66)는 메모리(102)에 의해 실현되어도 된다. 또한, 인터페이스(103)는 RF 송신부(61) 및 RF 수신부(52)와의 사이의 신호나 데이터의 입력 및 출력을 담당한다. 또한, 도 14에 나타내는 이동국(51)에 있어서의 RF 송신부(61) 및 RF 수신부(52)는 무선 신호를 처리하는 프로세서에 의해 실현되어도 된다. 무선 신호를 처리하는 프로세서는, 프로세서(101)와는 별도로 설치되어도 된다.

[0115] 이동국(51)에 의해 실시되는 무선 통신 방법은, 예를 들어 도 8에 나타내는 방법과 마찬가지로이다. 따라서, 중복되는 설명을 생략한다. 단, 도 8에 나타내는 방법에 있어서, 기준이 되는 무선 신호는 기준 신호이고, 수신 정보는 SINR값이다. 또한, 스텝 S14에서는, 이동국(51)은, 인덱스값 및 채널마다의 파워 오프셋량을 포함하는 무선 신호를 수신한다.

[0116] 도 14에 나타내는 이동국(51)에 의하면, 이동국(51)은, 기지국으로부터 인덱스값이 통지되면, 룩업 테이블(59)로부터, 그 인덱스값에 대응하는 반복 횟수를 물리 채널마다 취득할 수 있다. 즉, 기지국은 이동국(51)에, 복수의 서로 다른 물리 채널의 반복 횟수를 물리 채널마다 통지하는 대신에, 인덱스값을 통지하면 된다. 그로 인해, 기지국이 이동국(51)에 반복 횟수를 물리 채널마다 통지하는 경우에 비해, 기지국이 이동국(51)에 통지하는 정보의 정보량이 감소한다. 따라서, 기지국으로부터 이동국(51)으로, 이동국(51)의 신호 수신에 필요한 정보를 효율적으로 통지할 수 있다.

[0117] 또한, 도 14에 나타내는 이동국(51)에 의하면, 기지국으로부터 이동국(51)에 물리 채널마다의 파워 오프셋량이 통지된다. 그것에 의해, 이동국(51)은 복수의 서로 다른 물리 채널에 대해 공통의 인덱스값과, 물리 채널마다의 파워 오프셋량에 기초하여, 물리 채널마다의 반복 횟수를 구할 수 있다.

[0118] 또한, 도 14에 나타내는 이동국(51)에 의하면, 룩업 테이블(59)에 인덱스값마다 설정되어 있는 계산식에 기초하여, 파워 오프셋량에 따라서 반복 횟수를 보정할 수 있다. 또한, 룩업 테이블(59)에 있어서, 반복 횟수의 기준값이 예를 들어 시뮬레이션에 의해 얻어지므로, 룩업 테이블(59)을 용이하게 작성할 수 있다.

[0119] · 무선 통신 시스템에 있어서의 무선 접속 처리의 시퀀스의 일례

[0120] 도 16은, 실시 형태에 관한 무선 통신 시스템에 있어서의 무선 접속 처리의 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다. 도 16에 나타내는 바와 같이, 무선 통신 시스템은, 기지국, 이동국 A 및 이동국 B를 포함하는 것으로 한다. 또한, 이동국 A와 이동국 B에서, 필요한 커버리지의 확장 레벨이 달라도 된다. 예를 들어, 이동국 A에 필요한 커버리지의 확장 레벨이 15dB이고, 이동국 B에 필요한 커버리지의 확장 레벨이 20dB이어도 된다.

[0121] 무선 접속 처리가 개시되면, 먼저, 기지국은, 이동국 A 및 이동국 B에 동기 신호를 송신한다(스텝 S21). 이어서, 기지국은, PBCH 신호에 의해 시스템 정보, SIB(System Information Block, 시스템 정보 블록)를 이동국 A 및 이동국 B로 송신한다. 이 시점에서는, 기지국은, 이동국 A 및 이동국 B에 필요한 커버리지의 확장 레벨을 모르기 때문에, 최대의 반복 횟수로 PBCH 신호를 송신한다(스텝 S22).

[0122] 이어서, 이동국 A 및 이동국 B는, 최대의 반복 횟수로 PRACH 신호를 기지국으로 송신한다(스텝 S23). 이어서, 기지국은, 셀 고유의 기준 신호(CRS: Cell-specific Reference Signal)를 이동국 A 및 이동국 B로 송신한다(스텝 S24). 이동국 A 및 이동국 B는, 기준 신호를 수신하면, SINR값을 계산하고, 또한 커버리지의 확장 레벨을 대략적으로 결정한다(스텝 S25). 또한, 기지국은, 최대 반복 횟수로 PDCCH 신호를 이동국 A 및 이동국 B로 송신한다(스텝 S26).

[0123] 이어서, 이동국 A 및 이동국 B는, 최대의 반복 횟수로, SINR값을 포함하는 PUSCH 신호를 기지국으로 송신함으로써, 기지국에 SINR값을 피드백한다(스텝 S27). 기지국은, SINR값을 포함하는 PUSCH 신호를 수신하면, SINR값에 기초하여, 각 채널, 예를 들어 PDCCH 및 PDSCH에 대한 반복 횟수 및 파워 오프셋량을 결정한다(스텝 S28).

[0124] 이어서, 기지국은, 룩업 테이블로부터 각 채널에 공통의 인덱스값과 채널마다의 파워 오프셋값을 취득한다. 그

리고, 기지국은, 인덱스값을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국 A 및 이동국 B로 송신함으로써, 이동국 A 및 이동국 B에 인덱스값을 통지한다(스텝 S29). 또한, 기지국은, 채널마다의 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국 A 및 이동국 B로 송신함으로써, 이동국 A 및 이동국 B에 채널마다의 파워 오프셋량을 통지한다(스텝 S30).

[0125] 이동국 A 및 이동국 B는, 인덱스값 및 파워 오프셋량에 기초하여, 룩업 테이블로부터 채널마다의 반복 횟수를 취득한다. 이 이후, 채널마다의 반복 횟수 및 채널마다의 파워 오프셋량에 기초하여, 기지국과 이동국 A 및 이동국 B 사이에서 통신 링크가 유지된다.

[0126] · 기지국으로부터 이동국으로 통지하는 정보량의 삭감 효과에 대해

[0127] 도 17은, 각 채널에 공통의 인덱스값을 통지하는 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다. 도 18은, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 시퀀스의 일례를 나타내는 도면이다. 도 17 및 도 18에 나타내는 예에서는, PHYCH1, PHYCH2, PHYCH3 및 PHYCH4의 물리 채널이 있는 것으로 한다.

[0128] 도 17에 나타내는 바와 같이, 각 채널에 공통의 인덱스값을 통지하는 경우, 기지국은, 인덱스값을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S41). 또한, 기지국은, PHYCH1에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S42). 또한, 기지국은, PHYCH2에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S43). 또한, 기지국은, PHYCH3에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S44). 또한, 기지국은, PHYCH4에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S45).

[0129] 한편, 도 18에 나타내는 바와 같이, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 경우, 기지국은, PHYCH1에 대한 반복 횟수를 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S51). 또한, 기지국은, PHYCH2에 대한 반복 횟수를 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S52). 또한, 기지국은, PHYCH3에 대한 반복 횟수를 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S53). 또한, 기지국은, PHYCH4에 대한 반복 횟수를 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S54).

[0130] 또한, 기지국은, PHYCH1에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S55). 또한, 기지국은, PHYCH2에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S56). 또한, 기지국은, PHYCH3에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S57). 또한, 기지국은, PHYCH4에 대한 파워 오프셋량을 포함하는 PDSCH 신호를 이동국으로 송신한다(스텝 S58).

[0131] 도 17 및 도 18에 나타내는 예에 있어서, 예를 들어 파워 오프셋량이 0dB, 2dB, 4dB 및 6dB의 4값 중 어느 하나가 되는 것으로 하고, 반복 횟수가 1, 2, ..., 15 및 16 중 어느 하나가 되는 것으로 한다. 또한, 인덱스값은, 0, 1..., 14 및 15 중 어느 하나가 되는 것으로 한다. 이 경우, 기지국이 이동국으로 파워 오프셋량을 통지하는 데 필요로 하는 정보량은 2비트이면 된다. 또한, 기지국이 이동국으로 반복 횟수를 통지하는 데 필요로 하는 정보량은 4비트이면 된다. 또한, 기지국이 이동국으로 인덱스값을 통지하는 데 필요로 하는 정보량은 4비트이면 된다.

[0132] 따라서, 도 17에 나타내는 인덱스값을 통지하는 경우에는, 인덱스값의 통지에 4비트가 필요하고, 4채널분의 파워 오프셋량의 통지에 8비트가 필요하므로, 합계 12비트 필요해진다. 그것에 대해, 도 18에 나타내는 채널마다 반복 횟수를 통지하는 경우에는, 4채널분의 반복 횟수의 통지에 16비트가 필요하고, 4채널분의 파워 오프셋량의 통지에 8비트가 필요하므로, 합계 24비트 필요해진다.

[0133] 즉, 인덱스값을 통지함으로써, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 경우보다도, 통지에 필요로 하는 비트수가 반감된다. 또한 채널수가 증가하면, 인덱스값의 통지에 필요로 하는 비트수는 바뀌지 않지만, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 데 필요로 하는 비트수가 증가하므로, 인덱스값을 통지하는 경우에 필요로 하는 비트수는, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 경우에 필요로 하는 비트수의 절반 이하이면 충분해진다. 이와 같이, 인덱스값을 통지함으로써, 채널마다 반복 횟수를 통지하는 경우보다도, 통지에 필요로 하는 비트수를 삭감할 수 있다.

[0134] 또한, 상술한 각 실시예에 있어서, 기지국과 무선 통신하는 단말기를 이동국으로 하였지만, 단말기는, 이동하지 않고, 어느 지점에 고정되어 있어도 된다.

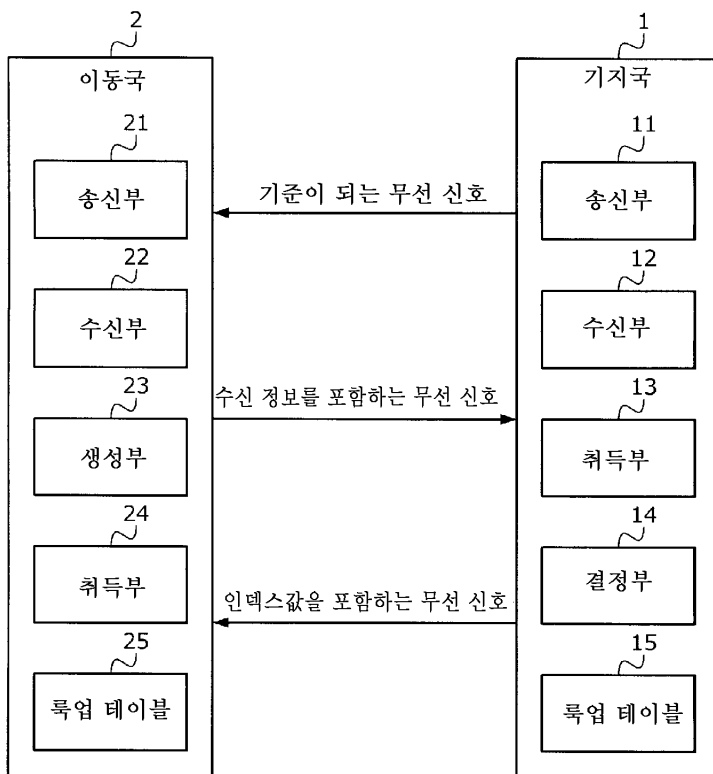
부호의 설명

- [0135] 1 : 기지국
- 2 : 이동국

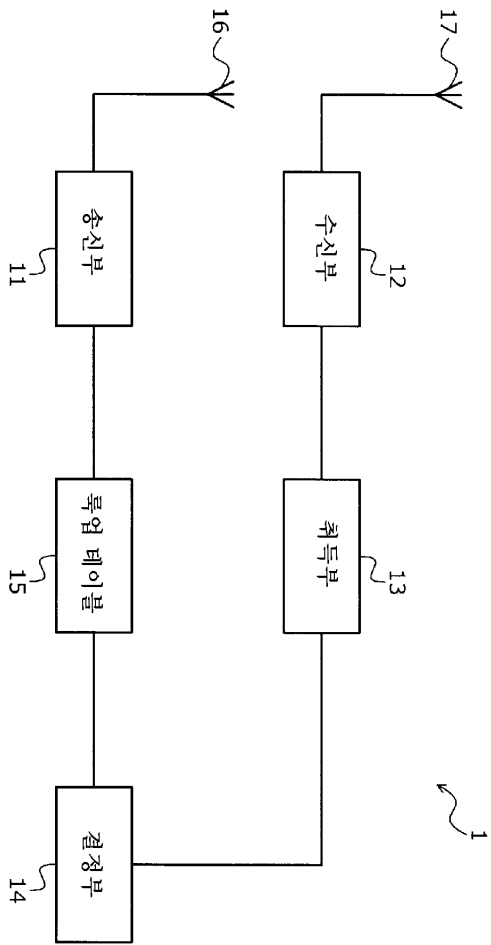
- 11, 21 : 송신부
- 12, 22 : 수신부
- 13, 24 : 취득부
- 14, 36 : 결정부
- 15, 25, 37, 59 : 룩업 테이블
- 23 : 생성부
- 32, 52 : RF 수신부
- 35 : PUSCH 신호 복조부
- 43, 61 : RF 송신부
- 55 : PDSCH 신호 복조부
- 60 : SINR 계산부

도면

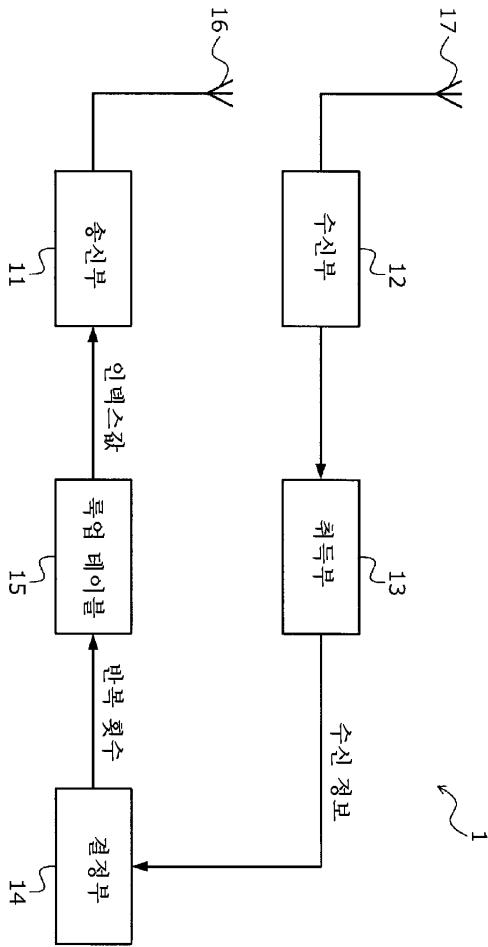
도면1



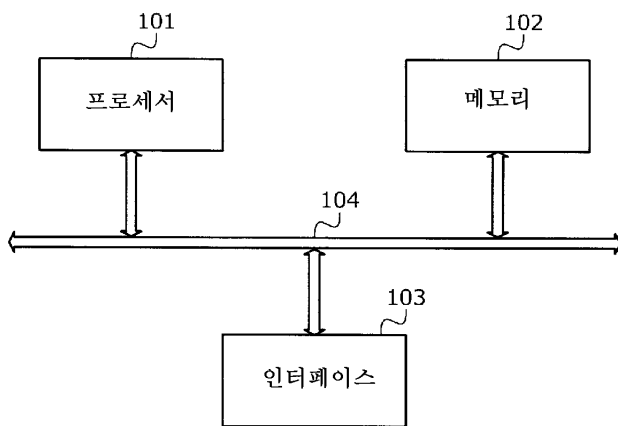
도면2



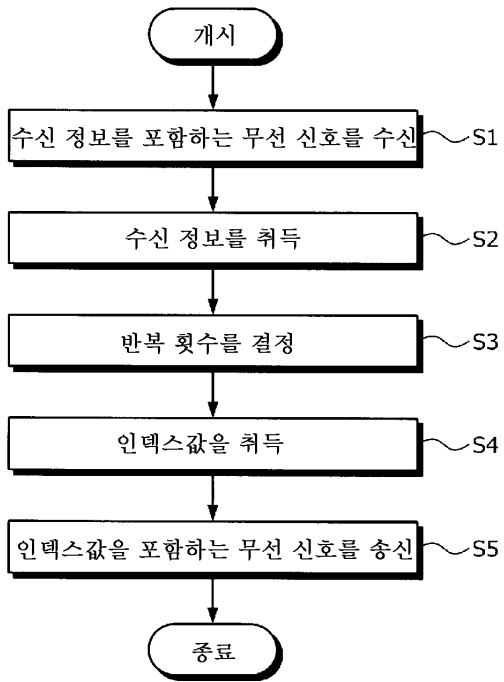
도면3



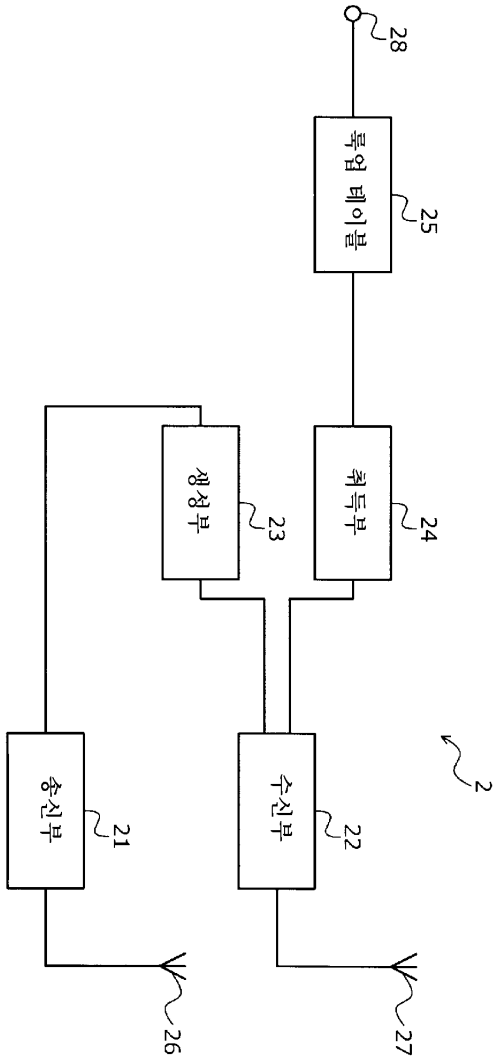
도면4



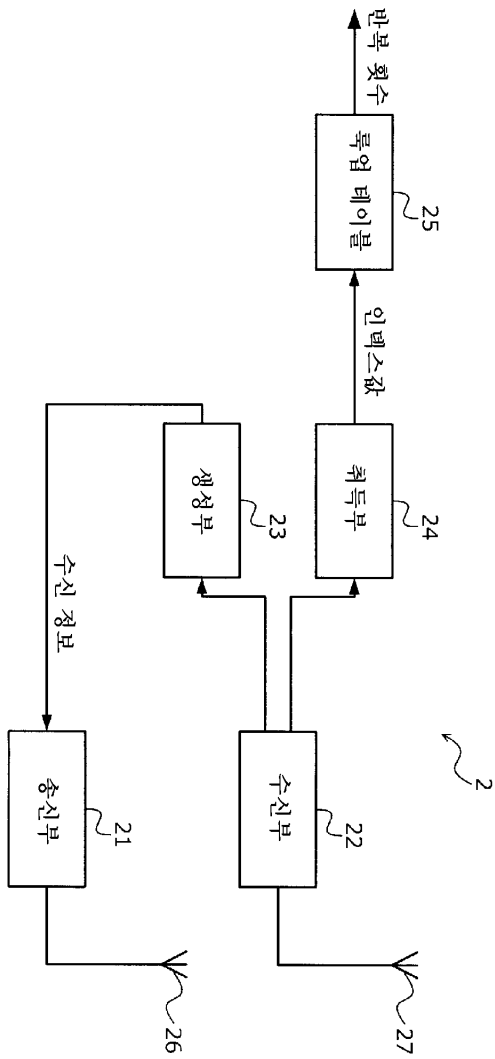
도면5



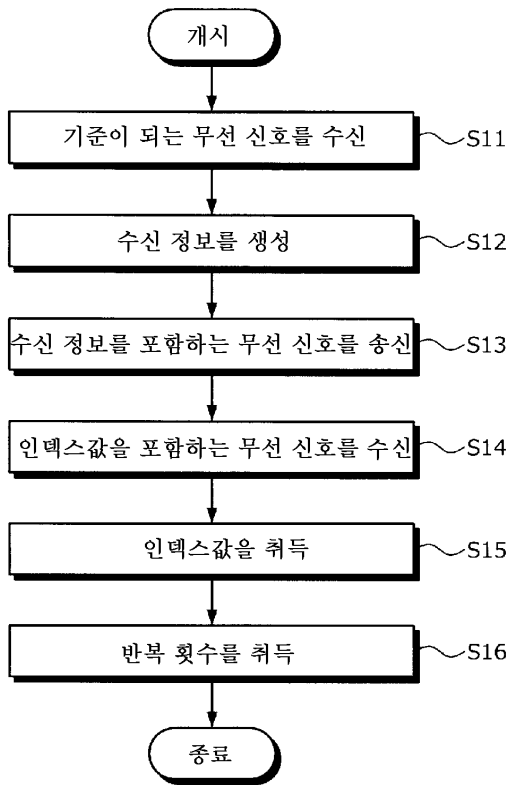
도면6



도면7



도면8



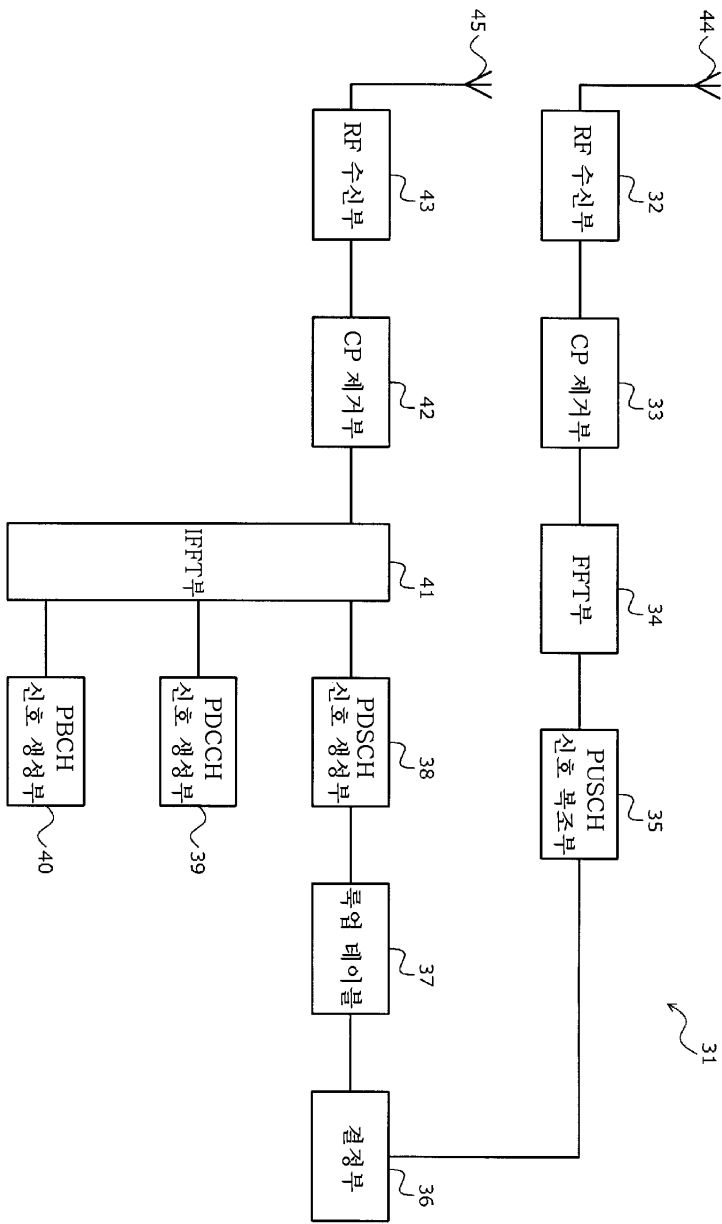
도면9

물리 채널	PUCCH (1a)	PRACH	PUSCH	PDSCCH	PBCH	SCH	PDCCH (1A)
MCL (FDD, 2×2eNB)	147.2dB	141.7dB	140.7dB	145.4dB	149.0dB	149.3dB	146.1dB
MCL (TDD, 8×8eNB)	149.4dB	146.7dB	147.4dB	148.1dB	149.0dB	149.3dB	146.9dB

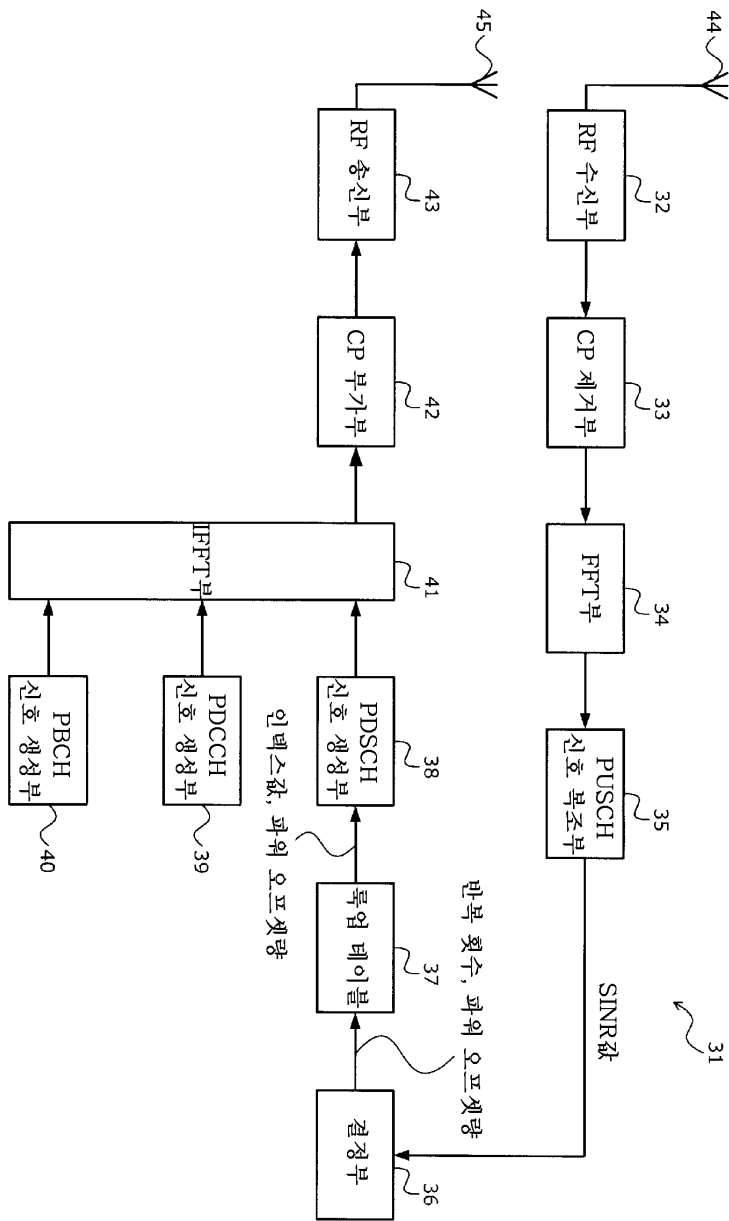
도면10

물리 채널	필요한 커버리지 확장 레벨	반복 횟수	파워 부스트
PHYCH1	10dB	10	0dB
PHYCH2	10dB	4	4dB
PHYCH3	12dB	4	6dB

도면11



도면12

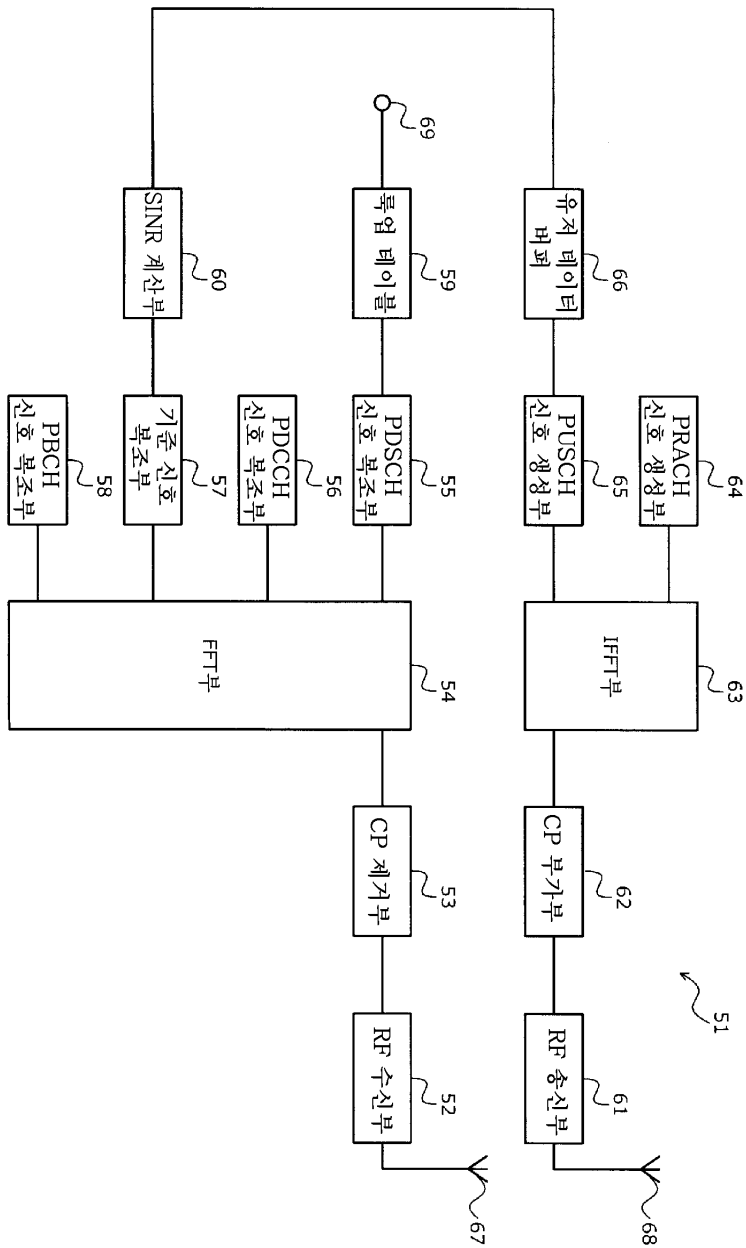


도면13

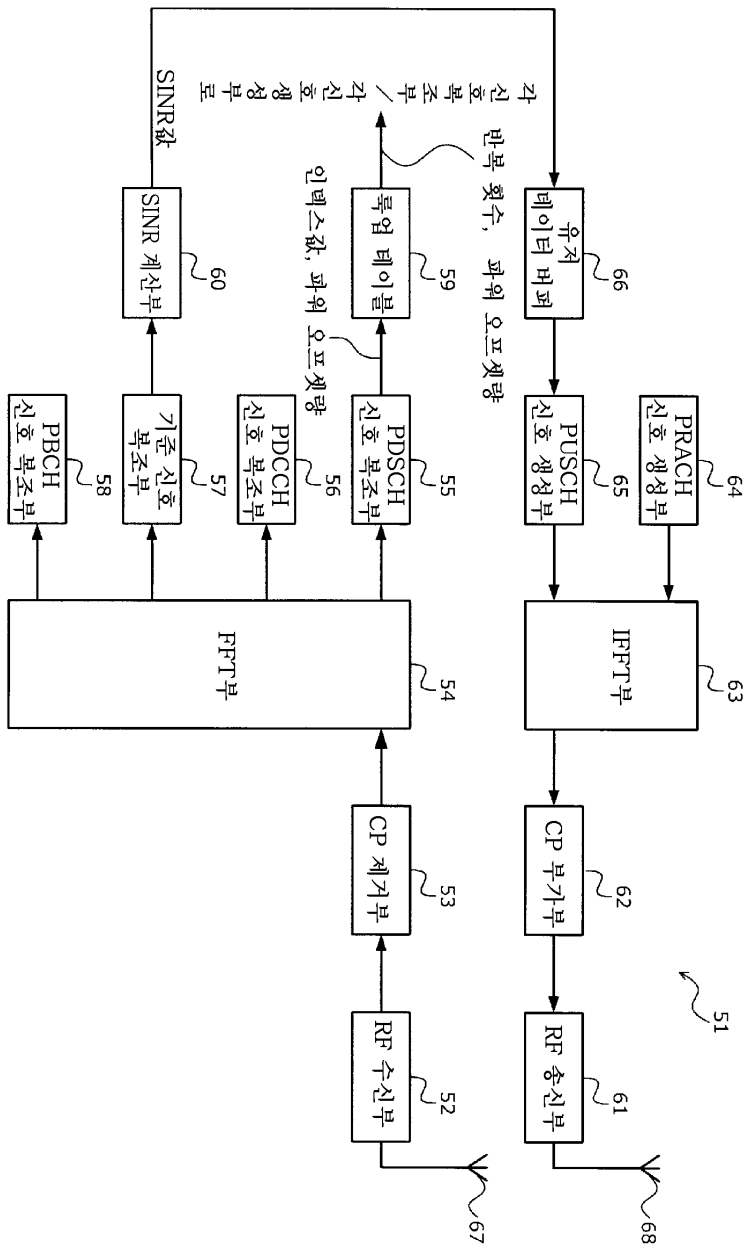
인덱스값	SINR 값	반복 횟수의 기준값 (PDSCH)	반복 횟수의 보정값 (PDSCH)	반복 횟수의 기준값 (PDCCH)	반복 횟수의 보정값 (PDCCH)
0	$SINR_0$	$R_{LPDSCH,0}$	$R_{LPDSCH,0} \times a_{PDSCH}$	$R_{LPDCCH,0}$	$R_{LPDCCH,0} \times a_{PDCCH}$
1	$SINR_1$	$R_{LPDSCH,1}$	$R_{LPDSCH,1} \times a_{PDSCH}$	$R_{LPDCCH,1}$	$R_{LPDCCH,1} \times a_{PDCCH}$
2	$SINR_2$	$R_{LPDSCH,2}$	$R_{LPDSCH,2} \times a_{PDSCH}$	$R_{LPDCCH,2}$	$R_{LPDCCH,2} \times a_{PDCCH}$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
15	$SINR_{15}$	$R_{LPDSCH,15}$	$R_{LPDSCH,15} \times a_{PDSCH}$	$R_{LPDCCH,15}$	$R_{LPDCCH,15} \times a_{PDCCH}$

37

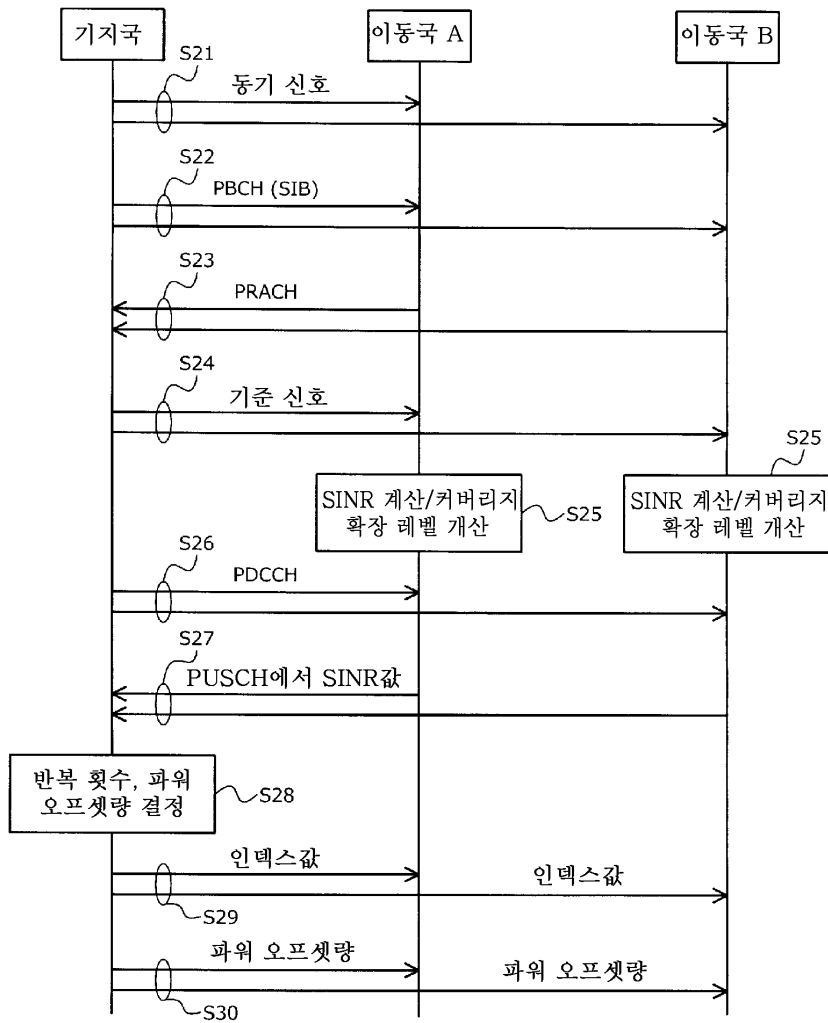
도면14



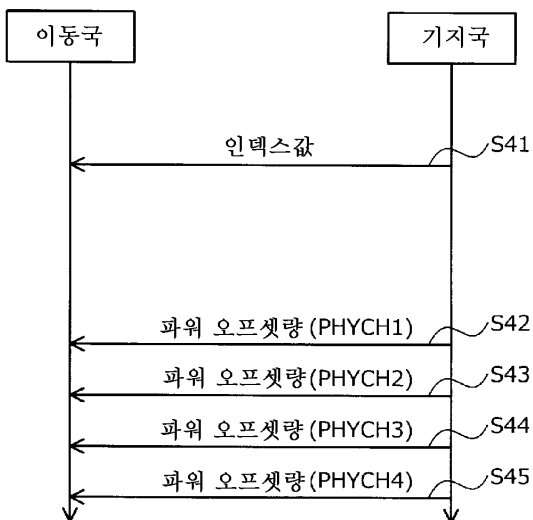
도면15



도면16



도면17



도면18

