



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년01월15일  
 (11) 등록번호 10-1345312  
 (24) 등록일자 2013년12월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04B 7/04 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7030739
- (22) 출원일자(국제) 2011년06월23일  
 심사청구일자 2011년12월22일
- (85) 번역문제출일자 2011년12월22일
- (65) 공개번호 10-2012-0025547
- (43) 공개일자 2012년03월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2010/060620
- (87) 국제공개번호 WO 2010/150806  
 국제공개일자 2010년12월29일
- (30) 우선권주장  
 JP-P-2009-149000 2009년06월23일 일본(JP)  
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
 LG ELECTRONICS, Consideration on DMRS design for UL SU-MIMO in LTE-A, R1-092133, 3GPP RAN WG1 #57 (2009.05.04. 공개)\*  
 NSN and NOKIA, Cyclic Shift value definition for PUSCH demodulation RS, R1-081444, 3GPP RAN WG1 #52bis (2008.03.31. 공개)\*  
 TEXAS INSTRUMENTS, Discussion on UL DM RS for SU-MIMO, R1-091843, 3GPP RAN WG1 #57 (2009.05.04. 공개)\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
 일본 도쿄도 치요다쿠 나가타초 2초메 11번 1코
- (72) 발명자  
 기시야마 요시히사  
 일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내  
 가와무라 테루오  
 일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내  
 탄노 모토히로  
 일본, 도쿄, 100-6150, 치요다쿠, 나가타초 2초메, 11-1, 산노 파크 타워, 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모, 인텔렉추얼 프로퍼티 디파트먼트 내
- (74) 대리인  
 정홍식

전체 청구항 수 : 총 12 항

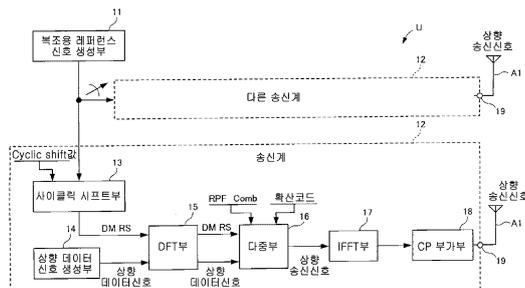
심사관 : 유재천

**(54) 발명의 명칭 이동단말장치, 무선기지국장치 및 통신제어방법**

**(57) 요약**

MIMO 전송에 있어서 복수의 안테나간의 상향 레퍼런스신호의 직교를 실현할 수 있는 이동단말장치, 무선기지국장치 및 통신제어방법을 제공하는 것. ZC 계열을 이용하여 복조용 레퍼런스신호를 생성하는 레퍼런스신호 생성부(11)와, 복조용 레퍼런스신호를 복수의 안테나 포트(19)마다 사이클릭 시프트시켜, 복수의 안테나 포트(19)에 대응한 복조용 레퍼런스신호를 복수의 안테나 포트(19)간에 직교하는 사이클릭 시프트부(13)를 구비하고, 사이클릭 시프트된 복수의 복조용 레퍼런스신호를, 대응하는 복수의 안테나 포트(19)를 통해 무선기지국장치 eNB로 상향링크에서 송신하는 구성으로 했다.

**대표도**



(30) 우선권주장

JP-P-2010-001127 2010년01월06일 일본(JP)

JP-P-2010-086034 2010년04월02일 일본(JP)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

개시위치를 시프트시킴으로써 직교되는 신호계열을 이용하여 상향 레퍼런스신호를 생성하는 레퍼런스신호 생성부;

복수의 상향 레퍼런스신호를 사이클릭 시프트시켜 직교하는 사이클릭 시프트부;

복수의 상향 레퍼런스신호를 직교하는 직교코드를 무선기지국장치로부터 취득하고, 상기 직교코드에 기초하여 상향 레퍼런스신호를 복수의 유저 간에 직교 가능하게 하는 확산부;

사이클릭 시프트된 복수의 상향 레퍼런스신호를, 복수의 안테나 포트를 통해 상기 무선기지국장치로 상향링크에서 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 송신부는, 상기 복수의 안테나 포트를 통해 제1로부터 제4 상향 레퍼런스신호까지 송신 가능하며, 상기 확산부는, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호 중 제1 및 제2 상향 레퍼런스신호에 제1 직교코드를 적용하고, 제3 및 제4 상향 레퍼런스신호에 상기 제1 직교코드와 다른 제2 직교코드를 적용하고, 상기 사이클릭 시프트부는, 상기 제1과 상기 제2 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값, 및 상기 제3과 상기 제4 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값을 각각 전체의 1/2의 리소스 수만큼 시프트함과 동시에 각 상향 레퍼런스 신호 사이에 다른 값이 되도록 사이클릭 시프트하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 전체의 1/2의 리소스 수만큼은, 6 리소스 수만큼인 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 3**

제 1항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트부는, 기준이 되는 상향 레퍼런스신호의 사이클릭 시프트 값을 기준으로서, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호에 대해 사이클릭 시프트 값을 할당하는 복수의 설정조건 중, 상기 무선기지국으로부터 취득한 설정선택정보에 제시된 설정조건, 상기 기준이 되는 상향 레퍼런스신호에 대한 사이클릭 시프트 값, 상기 직교코드에 기초하여 사이클릭 시프트하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 4**

제 1항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트부는, 기준이 되는 상향 레퍼런스신호의 사이클릭 시프트 값을 기준으로서, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호에 대해 할당되는 사이클릭 시프트 값에 기초하여 사이클릭 시프트하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 5**

제 1항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트부는, 상기 무선기지국장치로부터 취득된 사이클릭 시프트 값을 취득하고, 상기 사이클릭 시프트 값에 기초하여 사이클릭 시프트하고,

상기 확산부는, 상기 무선기지국장치로부터 취득된 사이클릭 시프트 값에 대응지어진 직교코드를 이용하여 상기 상향 레퍼런스신호를 확산하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 6**

제 1항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트부는, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호에 대한 사이클릭 시프트 값의 복수의 할당패턴 중,

상기 무선기지국장치로부터 취득한 패턴정보에 제시된 할당패턴에 기초하여 사이클릭 시프트하는 것을 특징으로 하는 이동단말장치.

**청구항 7**

이동단말장치의 복수의 안테나 포트로부터 송신되고, 개시위치를 시프트시킴으로써 직교되는 신호계열을 이용하여 생성되는 복수의 상향 레퍼런스신호를 사이클릭 시프트시켜, 해당 복수의 상향 레퍼런스신호를 직교시키는 사이클릭 시프트 정보를 생성하는 사이클릭 시프트 정보 생성부;

복수의 상향 레퍼런스신호를 복수의 유저 사이에 직교시키기 위한 직교코드 정보를 상기 이동단말장치에 대해 생성하는 확산코드 생성부;

상기 사이클릭 시프트 정보 및 직교코드 정보를 상기 이동단말장치에 하향링크에서 송신하는 송신부;를 구비하고,

상기 복수의 안테나 포트를 통해 제1로부터 제4 상향 레퍼런스신호까지 송신 가능한 경우에, 상기 확산코드 생성부는, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호 중 제1 및 제2 상향 레퍼런스신호에 제1 직교코드를 적용하고, 제3 및 제4 상향 레퍼런스신호에 상기 제1 직교코드와 다른 제2 직교코드를 적용하고, 상기 사이클릭 시프트 정보는, 상기 제1과 상기 제2 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값, 및 상기 제3과 상기 제4 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값을 각각 전체의 1/2의 리소스 수만큼 시프트함과 동시에 각 상향 레퍼런스 신호 사이에 다른 값인 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

**청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 전체의 1/2의 리소스 수만큼은, 6 리소스 수만큼인 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

**청구항 9**

제 7항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트 정보는, 기준이 되는 안테나 포트의 사이클릭 시프트 값을 기준으로서, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호에 대해 사이클릭 시프트 값을 할당하는 복수의 설정조건 중, 하나의 설정조건을 나타내는 설정선택정보, 상기 직교코드, 상기 기준이 되는 상향 레퍼런스신호에 대한 사이클릭 시프트 값인 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

**청구항 10**

제 7항에 있어서,

상기 사이클릭 시프트 정보는, 상기 이동단말장치의 복수의 상향 레퍼런스신호마다 사이클릭 시프트시키는 사이클릭 시프트 값이며, 상기 사이클릭 시프트 값은, 복수의 유저 간에 직교하도록 상기 상향 레퍼런스신호를 확산하는 직교코드에 대응지어져 있는 것을 특징으로 하는 무선기지국장치.

**청구항 11**

무선기지국장치와 이동국장치와의 통신제어방법에 있어서,

상기 이동국장치는, 개시위치를 시프트시킴으로써 직교되는 신호계열을 이용하여 상향 레퍼런스신호를 생성하는 단계;

복수의 상향 레퍼런스신호를 사이클릭 시프트시켜, 직교하는 단계;

복수의 상향 레퍼런스신호를 직교하는 직교코드를 상기 무선기지국장치로부터 취득하고, 상기 직교코드에 기초하여 상향 레퍼런스신호를 복수의 유저 간에 직교 가능하게 하는 단계;

사이클릭 시프트된 복수의 상향 레퍼런스신호를, 복수의 안테나 포트를 통해 상기 무선기지국장치로 상향링크에서 송신하는 단계;를 구비하고,

상기 복수의 안테나 포트를 통해 제1로부터 제4 상향 레퍼런스신호까지 송신 가능한 경우, 상기 복수의 상향 레퍼런스신호 중 제1 및 제2 상향 레퍼런스신호에 제1 직교코드를 적용하고, 제3 및 제4 상향 레퍼런스신호에 상

기 제1 직교코드와 다른 제2 직교코드를 적용하고, 상기 제1과 상기 제2 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값, 및 상기 제3과 상기 제4 상향 레퍼런스신호 사이의 사이클릭 시프트 값을 각각 전체의 1/2의 리소스 수만큼 시프트함과 동시에 각 상향 레퍼런스 신호 사이에 다른 값이 되도록 사이클릭 시프트를 수행하는 것을 특징으로 하는 통신제어방법.

**청구항 12**

제 11항에 있어서,

상기 전체의 1/2의 리소스 수만큼은, 6 리소스 수만큼인 것을 특징으로 하는 통신제어방법.

**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

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은, 상향링크에서 복조용 레퍼런스신호(RS:Reference Signal)를 송신하는 이동단말장치, 무선기지국장치 및 통신제어방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] LTE(Long Term Evolution) 시스템에서는, 이동단말장치로부터 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)나 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)에서 상향 데이터신호 및 상향 제어신호가 무선기지국으로 송신된다. PUSCH나 PUCCH에서 송신되는 상향 데이터신호 및 상향 제어신호에는, 복조용 레퍼런스신호가 다중되어 있으며, 이 상향 레퍼런스신호는 무선기지국에 있어서 동기 검파를 위한 채널 추정에 이용되고 있다.

[0003] 이 경우, 복수의 이동단말장치간에는, 상향의 레퍼런스신호의 신호계열로서, 공통의 ZC 계열(Zadoff-Chu Sequence)이 이용되고 있으며, 이동단말장치마다 사이클릭 시프트(Cyclic Shift)가 수행된다. 사이클릭 시프트에서는, 소정의 계열의 최후부를 선두에 갈아 달고 시프트시킴으로써 다른 계열을 생성하고, 이를 반복함으로써 복수의 다른 계열이 생성된다. 그리고, 이동단말장치마다, ZC 계열을 고유의 사이클릭 시프트시킴으로써, 복수의 이동단말장치로부터의 레퍼런스신호가 직교된다.

**선행기술문헌**

**비특허문헌**

[0004] (비특허문헌 0001) 비특허문헌 1:3GPP, TS 36.211, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA):Physical Channels and Modulation"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 그런데, LTE 시스템에 있어서는, 전송속도의 고속화를 실현하기 위해, 복수의 안테나를 사용한 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 전송이 이용되고 있다. 이 MIMO 전송에서는, 각 송신안테나로부터 다른 정보를, 동일 주파수로, 동일 타이밍에서 송신함으로써, 전송속도를 향상시키고 있다. 그러나, MIMO 전송에서는, 복수의 안테나간에 있어서의 레퍼런스신호의 직교가 과제로서 남아 있다.

[0006] 본 발명은, 상기 점을 감안하여 이루어진 것이며, MIMO 전송에 있어서 복수의 안테나간의 상향 레퍼런스신호의 직교를 실현할 수 있는 이동단말장치, 무선기지국장치 및 통신제어방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 이동단말장치는, 개시위치를 시프트시킴으로써 직교되는 신호계열을 이용하여 상향 레퍼런스신호를 생성하는 레퍼런스신호 생성부와, 상기 상향 레퍼런스신호를 복수의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트시켜, 상기 복수의 안테나 포트에 대응한 상기 상향 레퍼런스신호를 상기 복수의 안테나 포트간에 직교하는 사이클릭 시프트부와, 사이클릭 시프트된 상기 복수의 상향 레퍼런스신호를, 대응하는 상기 복수의 안테나 포트를 통해 무선기지국장치로 상향링크에서 송신하는 송신부를 구비한 것을 특징으로 한다.

[0008] 이 구성에 의하면, 레퍼런스신호가 개시위치의 시프트에 의해 직교되는 신호계열이기 때문에, 복수의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트시킴으로써, 복수의 안테나 포트간의 상향 레퍼런스신호를 직교시켜 무선기지국장치로

다중전송할 수 있다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명에 의하면, MIMO 전송에 있어서 이동단말장치의 복수의 안테나간의 상향 레퍼런스신호의 직교를 실현할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 도 1은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 통신시스템에 있어서의 상향 복조용 레퍼런스신호의 송신제어의 개요의 설명도이다.

도 2는 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 이동단말장치의 기능 블록도이다.

도 3은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 사이클릭 시프트 값과 사이클릭 시프트의 개시위치를 관련지은 테이블의 일 예를 나타내는 도이다.

도 4는 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 사이클릭 시프트의 일 예를 나타내는 도이다.

도 5는 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 디스트리뷰티드 FDMA의 일 예를 나타내는 도이다.

도 6은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 블록 스프레딩의 일 예를 나타내는 도이다.

도 7은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 무선기지국장치의 기능 블록도이다.

도 8은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 사이클릭 시프트 값과 사이클릭 시프트의 개시위치를 관련지은 테이블의 다른 일 예를 나타내는 도이다.

도 9는 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 이동단말장치의 통신제어처리를 나타내는 흐름도이다.

도 10은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 직교코드에 의해 사이클릭 시프트 값의 할당패턴을 선택하는 일 예를 나타내는 도이다.

도 11은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 이동단말장치에 설정된 사이클릭 시프트 값의 할당패턴 및 설정조건의 일 예를 나타내는 도이다.

도 12는 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 이동단말장치에 설정된 사이클릭 시프트 값의 할당패턴 및 설정조건의 다른 일 예를 나타내는 도이다.

도 13은 본 발명의 실시형태를 나타내는 도이며, 사이클릭 시프트 값, 사이클릭 시프트의 개시위치, 및 직교코드를 관련지은 테이블의 일 예를 나타내는 도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 본 실시형태에 있어서는, 복조용 레퍼런스신호(DM RS:Demodulation Reference Signal)의 직교화에 대해 설명하나, 복조용 레퍼런스신호에 한정되는 것이 아니며, 상향링크에서 복수의 안테나 포트간 및 복수의 유저간에 직교 다중시키는 신호라면 좋으며, 예를 들면, CQI 측정용 레퍼런스 시그널(Sounding Reference Signal)이어도 좋다. 도 1은, 본 발명의 실시형태에 있어서의 통신시스템에 있어서의 상향 복조용 레퍼런스신호의 송신제어의 개요의 설명도이다.

[0012] 도 1에 도시하는 통신시스템에 있어서, 복수의 이동단말장치 U1, U2, U3, U4는, 각각 복수의 안테나를 갖고 있으며, 셀 C1을 커버하는 무선기지국장치 eNB1 및 셀 C2를 커버하는 무선기지국장치 eNB2와 통신 가능하게 구성되어 있다. 상향링크에서는, 이동단말장치 U1, U2, U3, U4로부터 무선기지국장치 eNB1, eNB2에 상향용 통신채널에서 상향 데이터신호 및 상향 제어신호가 송신된다.

[0013] 상향용 통신채널에서 송신되는 상향 데이터신호 및 상향 제어신호에는, 복조용 레퍼런스신호가 시간 다중되어 있다. 무선기지국장치 eNB1, eNB2는, 수신한 복조용 레퍼런스신호에 기초하여 채널 추정을 수행하고, 상향의 통신채널을 동기 검파한다. 이 경우, 복조용 레퍼런스신호는, 신호계열로서 동일 셀 내에서 공통의 ZC 계열이 이용되고 있다. ZC 계열은, 주파수대역에서 일정 진폭이며 동기점 이외의 자기 상관이 0이 되고, 신호계열의 개시위치를 시프트시킴으로써 직교되는 것이다. 이 통신시스템에서는, ZC 계열의 복조용 레퍼런스신호가 안테나 포트마다 사이클릭 시프트됨으로써, 각 이동단말장치 U1, U2, U3, U4의 각각의 안테나간에 복조용 레퍼런스신호가

직교되어 있다.

- [0014] 그런데, ZC 계열은, 복수 유저간에 재권(在圈) 셀이나 송신대역이 일치하고 있지 않으면, 공통의 ZC 계열을 사용할 수 없다. 따라서, 각 이동단말장치의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트시킴 것 만으로는, 이동단말장치 U1, U2와 같이 재권 셀이 다른 경우나, 이동단말장치 U3, U4와 같이 송신대역이 다른 경우에는, 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호의 직교화를 도모할 수 없다.
- [0015] 특히, LTE의 후계 시스템인 LTE 어드밴스트(LTE-A)에서는, SU-MIMO(Single-User Multiple-Input Multiple-Output), MU-MIMO(Multi-User Multi-Input Multi-Output)나 CoMP 등의 도입이 검토되고 있으며, 1 유저의 복수의 안테나간의 직교뿐 아니라, 다(多) 유저간의 직교가 기대되고 있다. 그래서, 이 시스템에 있어서는, 사이클릭 시프트에 더해, 디스트리뷰티드 FDMA(Distributed Frequency Division Multiple Access)나 블록 스프레딩(Block Spreading)을 이용하여, 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교 다중하고 있다.
- [0016] 또한, 본 실시형태에 있어서는, 상향의 복조용 레퍼런스신호의 신호계열로서 ZC 계열을 예로 들어 설명하나, 이 신호계열에 한정되는 것이 아니다. 신호계열의 개시위치를 시프트시킴으로써, 복조용 레퍼런스신호의 직교화시키는 것이 가능하다면, 어떠한 신호계열이어도 좋다.
- [0017] 이하, 도 2 내지 도 8을 참조하여, 이동단말장치 및 무선기지국장치의 기능 구성에 대해 상세히 설명한다. 우선, 도 2를 참조하여 이동단말장치의 기능 구성에 대해 설명한다. 도 2는, 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 기능 블록도이다. 또한, 본 실시형태에 따른 이동단말장치는 복수의 송신계를 구비하나, 도 2에 있어서는, 설명의 편의상, 하나의 송신계만 구체적으로 도시하고 있다.
- [0018] 도 2에 도시하는 바와 같이, 각 이동단말장치 U는, 복조용 레퍼런스신호 생성부(11)와, 각 송신안테나 A1에 대응한 복수의 송신계(12)를 구비하고 있다. 각 송신계(12)는, 사이클릭 시프트부(13)와, 상향 데이터신호 생성부(14)와, DFT(Discrete Fourier Transform)부(15)와, 다중부(16)와, IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)부(17)와, CP(Cyclic Prefix) 부가부(18)를 갖고 있다.
- [0019] 복조용 레퍼런스신호 생성부(11)는, 복조용 레퍼런스신호를 생성한다. 복조용 레퍼런스신호는, 상기한 ZC 계열을 신호계열로서 생성되고, 무선기지국장치 eNB에 있어서 동기 검파에 의한 복조용 무선전송로 상태의 측정에 이용된다. 복조용 레퍼런스신호 생성부(11)에 의해 생성된 복조용 레퍼런스신호는, 각 안테나 포트(19)에 대응하는 송신계(12)로 출력된다.
- [0020] 사이클릭 시프트부(13)는, 복조용 레퍼런스신호 생성부(11)로부터 입력된 복조용 레퍼런스신호의 신호계열을 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 기초하여 사이클릭 시프트한다. 사이클릭 시프트는, 사이클릭 시프트 값이 나타내는 사이클릭 시프트의 개시위치로부터 최후부까지를 복조용 레퍼런스신호의 신호계열의 선두에 갈아 달고 시프트시킴으로써, 다른 송신계(12)의 안테나 포트(19)와 다른 복조용 레퍼런스신호의 신호계열을 생성한다.
- [0021] 구체적으로는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 이동단말장치 U는, 사이클릭 시프트 값과 사이클릭 시프트의 개시위치를 관련지은 테이블을 갖고 있다. 사이클릭 시프트 값은, 예를 들면, 3 비트의 신호이며, 총 8 종류의 사이클릭 시프트의 개시위치를 특정 가능하게 구성되어 있다. 그리고, 사이클릭 시프트부(13)는, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 대응하는 사이클릭 시프트의 개시위치로부터 사이클릭 시프트를 개시한다.
- [0022] 예를 들면, 사이클릭 시프트 값이 '010'인 경우에는, 사이클릭 시프트의 개시위치가 '3'이기 때문에, 도 4에 도시하는 바와 같이, 복조용 레퍼런스신호의 신호계열의 사이클릭 시프트의 개시위치 '3'으로부터 최후부까지가 선두부로 시프트된다. 마찬가지로, 다른 송신계(12)의 안테나 포트(19)에 있어서도, 다른 사이클릭 시프트 값에 의해 복조용 레퍼런스신호의 신호계열이 시프트된다.
- [0023] 이와 같이, ZC 계열을 신호계열로 하는 복조용 레퍼런스신호가 사이클릭 시프트됨으로써, 각 안테나 포트(19)간에 복조용 레퍼런스신호가 직교된다. 사이클릭 시프트된 복조용 레퍼런스신호는, DFT부(15)로 출력된다. 또한, 무선기지국장치 eNB에 의한 이동단말장치 U에 대한 사이클릭 시프트 값의 통지방법에 대해서는 후술한다.
- [0024] 상향 데이터신호 생성부(14)는, 상위 레이어로부터 전해지는 데이터를 이용하여 유저데이터 등을 포함하는 상향 데이터신호를 생성하고, 상향 데이터신호의 오류정정 부호의 부가나 서브캐리어마다 변조를 수행한다. 생성된 상향 데이터신호는, DFT부(15)로 출력된다.
- [0025] DFT부(15)는, 사이클릭 시프트부(13) 및 상향 데이터신호 생성부(14)로부터 입력된 복조용 레퍼런스신호 및 상향 데이터신호를 이산 푸리에 변환처리한다. 복조용 레퍼런스신호 및 상향 데이터신호는, 이산 푸리에 변환처리

에 의해 시간영역의 신호로부터 주파수영역의 신호로 변환되고, 다중부(16)로 출력된다.

- [0026] 다중부(16)는, 상향 데이터신호에 복조용 레퍼런스신호를 다중하고, 상향 송신신호를 IFFT부(17)로 출력한다. 복조용 레퍼런스신호는, 예를 들면, 1 서브프레임의 3 심볼째와 10 심볼째에 다중된다(도 5, 도 6 참조). 또, 다중부(16)는, 복조용 레퍼런스신호를 다중할 때에, 디스트리뷰티드 FDMA나 블록 스프레딩에 의해, 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교시킨다.
- [0027] 디스트리뷰티드 FDMA에서는, 복조용 레퍼런스신호가 다중되는 심볼에 있어서, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 할당정보에 기초하여, 리소스 블록을 구성하는 서브캐리어가 일정한 규칙에 따라 복수의 유저에 할당된다. 도 5에 도시하는 바와 같이, 2 유저간에 다중하는 경우에는, 심볼 내에 있어서 1 서브캐리어 간격으로 복조용 레퍼런스신호가 다중된다. 이 경우, 유저 A(예를 들면, 이동단말장치 U1)에는 3 심볼째에 있어서 짝수번째의 서브캐리어가 할당되고, 유저 B(예를 들면, 이동단말장치 U2)에는 3 심볼째에 있어서 홀수번째의 서브캐리어가 할당된다.
- [0028] 이와 같이, 서브캐리어가 복수의 유저간에 분배되기 때문에, 복조용 레퍼런스신호가 복수의 유저간에 직교된다. 또한, 도 5에 있어서는, 2 유저간에 리소스 블록을 분배하여 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 구성으로 했으나, 이 구성에 한정되는 것이 아니다. 복수의 유저간에 할당되는 서브캐리어가 겹치지 않으면 좋으며, 예를 들면, 3 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 경우에는, 2 서브캐리어 간격으로 복조용 레퍼런스신호가 다중되고, 각 유저에 대해 일정 순서로 서브캐리어가 할당된다. 또한, 무선기지국장치 eNB에 의한 이동단말장치 U에 대한 할당정보의 통지방법에 대해서는 후술한다.
- [0029] 또, 디스트리뷰티드 FDMA 대신에 블록 스프레딩에 의해 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것도 가능하다. 블록 스프레딩은, 복조용 레퍼런스신호에 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 확산코드를 곱해서 주파수방향으로 확산시키고 있다. 이 경우, 확산코드는 직교코드이며, 동일 심볼에 복수의 유저의 복조용 레퍼런스신호가 다중된다.
- [0030] 도 6에 도시하는 바와 같이, 복조용 레퍼런스신호를 2 유저간에 다중하는 경우, 유저 A(예를 들면, 이동단말장치 U1)의 레퍼런스신호에는 직교코드 {1, 1} 이 곱해져, 유저 B(예를 들면, 이동단말장치 U2)의 레퍼런스신호에는 직교코드 {1, -1} 이 곱해진다. 이와 같이, 복조용 레퍼런스신호에 직교코드가 곱해짐으로써, 동일한 주파수대역에 있어서 복수의 유저의 복조용 레퍼런스신호의 혼신(混信)을 방지할 수 있다.
- [0031] 또한, 도 6에 있어서는, 2 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 구성으로 했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 복수의 유저의 복조용 레퍼런스신호가 동일 심볼로 직교하는 구성이면 좋으며, 예를 들면, 4 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 경우에는, 4 칩의 직교코드를 사용하도록 한다.
- [0032] 이와 같이, 다중부(16)에 있어서, 디스트리뷰티드 FDMA나 블록 스프레딩에 의해, 재권 셀이나 송신대역이 다른 복수의 이동단말장치 U에 있어서, 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다.
- [0033] IFFT부(17)는, 다중부(16)로부터 입력된 다중 후의 상향 송신신호를 역고속 푸리에 변환처리한다. 상향 송신신호는, 역고속 푸리에 변환처리에 의해, 주파수영역의 신호로부터 시간영역의 신호로 변환되고, CP 부가부(18)로 출력된다.
- [0034] CP 부가부(18)는, IFFT부(17)로부터 입력된 상향 송신신호에 사이클릭 프리픽스를 부가한다. 사이클릭 프리픽스가 부가된 상향 송신신호는, 송신안테나 A1을 통해 무선기지국장치 eNB를 향해 송신된다. 이 경우, 상향 송신신호에 포함되는 유저데이터는 PUSCH 등에서 송신되고, 상향 송신신호에 포함되는 제어신호는 PUCCH 등에서 송신된다.
- [0035] 이어서 도 7을 참조하여, 무선기지국장치의 기능 구성에 대해 설명한다. 도 7은, 본 발명의 실시형태에 따른 무선기지국장치의 기능 블록도이다. 또한, 본 실시형태에 따른 무선기지국장치는 복수의 수신계를 구비하나, 도 7에 있어서는, 설명의 편의상, 하나의 수신계만을 도시하고 있다.
- [0036] 도 7에 도시하는 바와 같이, 무선기지국장치 eNB는, 수신계로서, CP 제거부(21)와, FFT(Fast Fourier Transform)부(22)와, 분리부(23)와, 채널 추정부(24)와, 복조부(25)와, 복호부(26)를 갖고 있다. 또, 무선기지국장치 eNB는, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)와, 할당정보 생성부(32)와, 확산코드 생성부(33)와, 송신부(34)를 갖고 있다.
- [0037] CP 제거부(21)는, 수신안테나 A2에서 수신한 상향 송신신호로부터 사이클릭 프리픽스를 제거한다. 사이클릭 프리픽스가 제거된 상향 송신신호는, FFT부(22)로 출력된다. FFT부(22)는, CP 제거부(21)로부터 입력된 CP 제거

후의 상향 송신신호를 고속 푸리에 변환처리한다. 상향 송신신호는, 고속 푸리에 변환처리에 의해, 시간영역의 신호로부터 주파수영역의 신호로 변환되고, 분리부(23)로 출력된다.

- [0038] 분리부(23)는, 상향 송신신호로부터 복조용 레퍼런스신호 및 상향 데이터신호를 추출하고, 상향 데이터신호와 복조용 레퍼런스신호를 분리한다. 이때, 복조용 레퍼런스신호가 디스트리뷰티드 FDMA로 유저 다중되어 있는 경우에는, 분리부(23)가 할당정보 생성부(32)로부터 할당정보를 취득하여, 할당정보에 기초하여 복조용 레퍼런스신호를 추출한다. 추출된 복조용 레퍼런스신호는, 채널 추정부(24)로 출력되고, 상향 데이터신호는, 복조부(25)로 출력된다.
- [0039] 한편, 복조용 레퍼런스신호가 블록 스프레딩으로 유저 다중된 경우에는, 분리부(23)가 확산코드 생성부(33)로부터 역확산코드를 취득하여, 타(他) 유저와 다중화된 복조용 레퍼런스신호에 역확산코드를 곱해서, 자신 앞의 복조용 레퍼런스신호를 추출한다. 추출된 복조용 레퍼런스신호는, 채널 추정부(24)로 출력되고, 상향 데이터신호는, 복조부(25)로 출력된다.
- [0040] 채널 추정부(24)는, 입력된 복조용 레퍼런스신호에 기초하여 채널 추정한다. 이때, 채널 추정부(24)는, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)로부터 사이클릭 시프트 값 및 이동단말장치 U의 ZC 계열을 취득하여, 사이클릭 시프트 값에 제시되는 사이클릭 시프트의 개시위치에 기초하여 안테나 포트마다의 시프트량을 검출한다. 이로 인해, 채널 추정부(24)는, 안테나 포트(19)마다의 채널 추정결과를 취득한다.
- [0041] 복조부(25)는, 분리부(23)로부터 입력된 상향 데이터신호 및 채널 추정부(24)로부터 입력된 채널 추정결과에 기초하여, 상향 데이터신호를 복조한다. 복조부(25)에 복조된 상향 데이터신호는, 채널 등화나 역이산 푸리에 변환(IDFT:Inverse Discrete Fourier Transform)처리 등이 이루어진 후, 복호부(26)에 입력된다. 복호부(26)는, 상향 데이터신호로부터 오류정정 부호의 삭제하고, 유저데이터 등을 추출한다.
- [0042] 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 이동단말장치 U의 안테나 포트(19)마다 사이클릭 시프트 값을 생성하고, 송신부(34)를 통해 하향링크에서 이동단말장치 U로 통지한다. 사이클릭 시프트 값은, 사이클릭 시프트의 개시위치를 나타내는 신호이며, 안테나 포트마다 다른 값이 되어 있다. 예를 들면, 무선기지국장치 eNB가, 안테나 포트수가 4인 이동단말장치 U에 다른 사이클릭 시프트 값, 안테나 포트#0의 사이클릭 시프트 값 '000', 안테나 포트#1의 사이클릭 시프트 값 '010', 안테나 포트#2의 사이클릭 시프트 값 '100', 안테나 포트#3의 사이클릭 시프트 값 '110'을 통지한다.
- [0043] 이로 인해, 도 3에 도시하는 바와 같이, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치가 각각 '0', '3', '6', '9'로 설정된다. 이와 같이, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 각 안테나 포트(19)에 대해 3 비트의 총 12 비트의 사이클릭 시프트 값을 생성하여, 이동단말장치 U로 통지함으로써, 4개의 안테나 포트(19)간에 있어서 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것이 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0044] 또, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)가 안테나 포트(19)마다 사이클릭 시프트 값을 이동단말장치 U로 통지하는 구성 대신에, 기준이 되는 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트 값과 각 안테나 포트(19)에 등간격으로 설정되는 사이클릭 시프트 값의 차분값을 통지하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 기준이 되는 안테나 포트(19)의 사이클릭 시프트 값과 각 안테나 포트(19)간의 차분값을 생성한다.
- [0045] 예를 들면, 무선기지국장치 eNB가, 안테나 포트수가 4인 이동단말장치 U에, 기준이 되는 안테나 포트#0의 사이클릭 시프트 값 '000'의 3 비트, 차분값 '10'의 2 비트로 하여 총 5 비트를 통지한다. 이로 인해, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트(19)간의 사이클릭 시프트 값의 차분값이 '2'가 되고, 도 3에 도시하는 바와 같이, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치가 각각 '0', '3', '6', '9'로 설정된다.
- [0046] 이와 같이, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값 및 차분값, 예를 들면, 사이클릭 시프트 값을 3 비트, 차분값을 2 비트의 총 5 비트를 이동단말장치 U로 통지하도록 했기 때문에, 안테나 포트수에 비례하여 제어 비트수가 증대하지 않고, 제어 비트수를 삭감하는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트, 차분값을 2 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수나 차분값의 크기에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0047] 또, 상기 구성 대신에, 이동단말장치 U와 무선기지국장치 eNB와의 사이에 사이클릭 시프트 값의 복수의 할당패턴을 미리 설정해두고, 무선기지국장치 eNB로부터 할당패턴의 선택정보를 통지하도록 해도 좋다. 이 경우, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 할당패턴의 선택정보를 생성한다. 선택정보는, 이동단말장치 U를 갖는 복수 중

류의 할당패턴 중에서 하나의 할당패턴을 선택하는 것이다.

- [0048] 이동단말장치 U가, 제1, 제2 할당패턴의 2 종류의 할당패턴을 갖는 경우에는, 무선기지국장치 eNB로부터 1 비트의 선택정보가 이동단말장치 U로 통지된다. 예를 들면, 선택정보 '0'인 경우, 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 사이클릭 시프트의 개시위치 '0', '2', '3', '4'를 할당하는 제1 할당패턴이 선택되고, 선택정보 '1'인 경우, 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 사이클릭 시프트의 개시위치 '0', '3', '6', '9'를 할당하는 제2 할당패턴이 선택된다.
- [0049] 이와 같이, 할당패턴의 선택정보만을 통지하도록 했기 때문에, 더욱 제어 비트를 삭감하는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, 선택정보를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 할당패턴의 종류에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0050] 또, 할당패턴의 선택정보를 통지하는 구성 대신에, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 확산코드에 따라 할당패턴(테이블)을 선택하는 구성으로 해도 좋다. 예를 들면, 도 10에 도시하는 바와 같이, 무선기지국장치 eNB로부터 직교코드 {1, 1} 이 통지된 경우에는, 할당패턴 1이 선택되고, 직교코드 {1, -1} 이 통지된 경우에는, 할당패턴 2가 선택된다. 이 경우, 미리 할당패턴의 사이클릭 시프트 값과 각 안테나 포트를 대응시켜 두도록 해도 좋으며, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 따라 대응시키도록 해도 좋다. 이 구성에 따라, 무선기지국장치 eNB로부터 이동단말장치 U로, 직교코드와는 따로 선택정보가 통지되지 않고, 제어 비트의 비트수를 삭감하는 것이 가능해진다.
- [0051] 또, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 확산코드에 따라 할당패턴을 선택하는 경우, 무선기지국장치 eNB로부터 확산코드와 함께 통지된, 기준이 되는 안테나 포트에 대한 사이클릭 시프트 값에 기초하여 각 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하도록 해도 좋다. 이 경우, 이동단말장치 U는, 확산코드에 따른 수 종류의 할당패턴 외에, 확산코드 및 기준이 되는 사이클릭 시프트 값에 기초하여 각 안테나 포트(19)에 대해 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하는 설정조건을 갖고 있다.
- [0052] 여기서 말하는 설정조건이란, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 확산코드 및 기준이 되는 사이클릭 시프트 값에 기초하여, 각 안테나 포트(19)에 대해 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하는 계산식을 나타내고 있다. 즉, 이동단말장치 U는, 무선기지국장치 eNB로부터 확산코드 및 기준이 되는 사이클릭 시프트 값이 통지됨으로써, 설정조건에 기초하여 자동적으로 각 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트의 개시위치를 산출한다. 이와 같이, 본 구성에 있어서는, 무선기지국장치 eNB가, 상기한 블록 스프레딩에 이용되는 확산코드(Block spreading code)와 기준이 되는 사이클릭 시프트 값과의 조합을 통지함으로써, 제어 비트의 비트수를 삭감하고 있다.
- [0053] 예를 들면, 도 11(a)에 도시하는 바와 같이, 이동단말장치 U는, 무선기지국장치 eNB로부터 확산코드로서 통지되는 직교코드 {1, 1}, {1, -1}에 대응하여 할당패턴 1 및 할당패턴 2의 2 종류의 할당패턴을 갖고 있다. 또한, 도 11(a)에 도시하는 할당패턴은, 도 10에 도시한 할당패턴을, 중방향으로 직교코드, 횡방향으로 사이클릭 시프트 값으로 할당되는 리소스를 각각 배치하여 2차원 표시한 것이다. 또, 도 11(a)에 있어서, 해칭으로 도시되는 리소스가, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 대해 실제로 할당 가능한 리소스를 나타내고 있다. 각 리소스는, 도 10에서 도시되는 사이클릭 시프트의 개시위치에 대응하고 있다.
- [0054] 따라서, 할당패턴 1은, 해칭으로 도시하는 바와 같이, 리소스 '1', '5', '7', '11' 이외의 리소스로 나타나는 사이클릭 시프트의 개시위치를 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 할당 가능하게 하고 있다. 한편, 할당패턴 2는, 해칭으로 도시되는 바와 같이, 할당패턴 1을 하나씩 오프셋하여 리소스 '0', '2', '6', '8' 이외의 리소스로 나타나는 사이클릭 시프트의 개시위치를 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 할당 가능하게 하고 있다.
- [0055] 또, 도 11(b)에 도시하는 바와 같이, 이동단말장치 U는, 안테나 포트#0을 기준으로서, 나머지 안테나 포트#1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하는 설정조건을 갖고 있다. 안테나 포트#1에 대한 사이클릭 시프트 값(CS1)은, 기준이 되는 안테나 포트#0에 대한 사이클릭 시프트 값(CS0)으로부터 횡방향으로 6 리소스분을 시프트하여 설정된다. 이때, 안테나 포트#1에 설정되는 할당패턴은, 무선기지국장치 eNB로부터 통지되는 확산코드에 따라 선택된다.
- [0056] 안테나 포트#1에서는, 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS1)로서, 안테나 포트#0에서 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS0)와 마찬가지로 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 확산코드가 사용된다. 따라서, 안테나 포트#1은, 안테나 포트#0과 동일한 할당패턴이 사용된다. 또한, 확산코드는, '0' 또는 '1' 등의 1 비트로 통지되고, 예를 들면, '0'이 직교코드 {1, 1} 을 나타내고, '1'이 직교코드 {1, -1} 을 나타내고 있다.
- [0057] 안테나 포트#2에 대한 사이클릭 시프트 값(CS2)은, 안테나 포트#0에 대한 사이클릭 시프트 값(CS0)으로부터

횡방향으로 3 리소스분을 시프트하여 설정된다. 이때, 안테나 포트#2에서는, 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS2)로서, 안테나 포트#0에서 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS0)에 대해 종방향으로 1 리소스분을 시프트한 확산코드가 사용된다. 도 11(b)에 도시하는 예에서는, 확산코드(BS2)는, 확산코드(BS0)에 대해 종방향으로 1 리소스분을 시프트함으로써, 코드가 반전된다. 따라서, 안테나 포트#2는, 안테나 포트#0, #1과 다른 할당패턴이 선택된다.

[0058] 안테나 포트#3에 대한 사이클릭 시프트 값(CS3)은, 안테나 포트#0에 대한 사이클릭 시프트 값(CS0)으로부터 횡방향으로 9 리소스분을 시프트하여 설정된다. 이때, 안테나 포트#3에서는, 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS3)로서, 안테나 포트#0에서 할당패턴의 선택에 사용되는 확산코드(BS0)에 대해 종방향으로 1 리소스분을 시프트한 확산코드가 사용된다. 따라서, 안테나 포트#3는, 안테나 포트#0, #1과 다른 할당패턴이 선택된다.

[0059] 이와 같은 할당패턴과 설정조건을 갖는 이동단말장치 U에 대해, 확산코드로서 직교코드 {1, 1} 을 나타내는 '0'과, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값 '0'을 나타내는 '000'이 통지되면, 도 11(c)에 도시하는 바와 같이, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 사이클릭 시프트의 개시위치가 설정된다. 안테나 포트#0, #1에는, 직교코드 {1, 1} 에 대응한 할당패턴 1이 선택되고, 각각 할당패턴 1의 리소스 '0', '6'이 할당된다. 안테나 포트#2, #3에는, 직교코드 {1, -1} 에 대응한 할당패턴 2가 선택되고, 각각 할당패턴 2의 리소스 '3', '9'가 할당된다. 따라서, 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치 '0', '6', '3', '9'로 설정된다.

[0060] 또, 상기한 할당패턴과 설정조건을 갖는 이동단말장치 U에 대해, 확산코드로서 직교코드 {1, 1} 을 나타내는 '0'과, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값 '2'를 나타내는 '001'이 통지되면, 도 11(d)에 도시하는 바와 같이, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 사이클릭 시프트의 개시위치가 설정된다. 안테나 포트#0, #1에는, 직교코드 {1, 1} 에 대응한 할당패턴 1이 선택되고, 각각 할당패턴 1의 리소스 '2', '8'이 할당된다. 안테나 포트#2, #3에는, 직교코드 {1, -1} 에 대응한 할당패턴 2가 선택되고, 각각 할당패턴 2의 리소스 '5', '11'이 할당된다. 따라서, 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치 '2', '8', '5', '11'로 설정된다.

[0061] 또한, 설정조건은, 상기한 내용에 한정되는 것이 아니며, 예를 들면, 도 12(a)에 도시하는 바와 같은 설정조건이어도 좋다. 이 설정조건에서는, 안테나 포트#1, #2, #3에 대한 사이클릭 시프트 값(CS1, CS2, CS3)은, 안테나 포트#0에 대한 사이클릭 시프트 값(CS0)으로부터, 각각 횡방향으로 1 리소스분, 2 리소스분, 3 리소스분을 시프트하여 설정된다. 또, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 대한 할당패턴은 교대로 다른 할당패턴이 설정된다.

[0062] 이 설정조건을 갖는 이동단말장치 U에 대해, 확산코드로서 직교코드 {1, 1} 을 나타내는 '0'과, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값 '0'를 나타내는 '000'이 통지되면, 도 12(b)에 도시하는 바와 같이, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3에 사이클릭 시프트의 개시위치가 설정된다. 안테나 포트#0, #2에는, 직교코드 {1, 1} 에 대응한 할당패턴 1이 선택되고, 각각 할당패턴 1의 리소스 '0', '2'가 할당된다. 안테나 포트#1, #3에는, 직교코드 {1, -1} 에 대응한 할당패턴 2가 선택되고, 각각 할당패턴 2의 리소스 '1', '3'이 할당된다. 따라서, 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치 '0', '1', '2', '3'으로 설정된다.

[0063] 이와 같이, 직교코드를 1 비트, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값을 3 비트의 총 4 비트를 이동단말장치 U로 통지하도록 했기 때문에, 안테나 포트수에 비례하여 제어 비트수가 증대하지 않고, 제어 비트수를 삭감하는 것이 가능하다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트, 직교코드를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수나 할당패턴수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다. 또, 이 구성에 있어서도, 직교코드와는 따로 할당패턴을 선택하기 위한 선택정보가 통지되지 않는다.

[0064] 또한, 상기한 구성에서는, 복수의 할당패턴에 걸쳐 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하는 구성으로 했으나, 단일의 할당패턴으로 사이클릭 시프트의 개시위치를 설정하는 구성으로 해도 좋다. 또, 할당패턴을 2 종류로서 설명했으나, 확산코드의 코드수에 따라, 2 종류 이상의 할당패턴을 사용하는 것이 가능하다.

[0065] 또, 이동단말장치 U는, 단일의 설정조건을 갖는 구성으로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 이동단말장치 U에 복수의 설정조건을 규정해두고, 무선기지국장치 eNB로부터 설정조건의 설정선택정보를 통지하도록 해도 좋다. 이 경우, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 설정조건의 설정선택정보를 생성한다. 설정선택정보는, 복수의 설정조건 중에서 하나의 설정조건을 선택하는 것이다.

[0066] 이동단말장치 U가, 2 종류의 설정조건을 갖는 경우에는, 무선기지국장치 eNB로부터 1 비트의 설정선택정보가 이

동단말장치 U로 통지된다. 예를 들면, 설정선택정보 '0'의 경우, 도 11(b)에 도시하는 설정조건이 선택되고, 설정선택정보 '1'의 경우, 도 12(a)에 도시하는 설정조건이 선택된다. 이와 같이, 확산코드 및 기준이 되는 사이클릭 시프트 값에 더해 설정조건의 설정선택정보를 통지함으로써, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치를, 더욱 자유롭게 설정하는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, 설정선택정보를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 설정조건의 조건수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.

[0067] 또, 상기 구성 대신에, 미리 이동단말장치 U에 규정의 할당패턴을 설정하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 무선기지국장치 eNB는, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)를 갖지 않는다. 이 구성에 의해, 무선기지국장치 eNB로부터 이동단말장치 U로 사이클릭 시프트 값을 통지하지 않고, 이동단말장치 U의 복수의 안테나 포트(19)간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다.

[0068] 또, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 기초하여 각 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 설정하도록 해도 좋다. 이 경우, 이동단말장치 U는, 도 13에 도시하는 바와 같이, 사이클릭 시프트 값과 사이클릭 시프트의 개시위치를 관련지은 테이블에, 더욱 확산코드를 관련짓도록 한다. 도 13에 도시하는 테이블에서는, 사이클릭 시프트 값 '010', '110' 이외에 확산코드 {1, 1} 이 관련지어지고, 사이클릭 시프트 값 '010', '110'에 확산코드 {1, -1} 이 관련지어져 있다.

[0069] 예를 들면, 무선기지국장치 eNB로부터, 안테나 포트#0의 사이클릭 시프트 값 '000', 안테나 포트#1의 사이클릭 시프트 값 '010', 안테나 포트#2의 사이클릭 시프트 값 '100', 안테나 포트#3의 사이클릭 시프트 값 '110'이 이동단말장치 U로 통지된다. 이로 인해, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트 개시위치가 '0', '3', '6', '9'로 설정됨과 함께, 안테나 포트#0, #2에 확산코드 {1, 1}, 안테나 포트#1, #3에 확산코드 {1, -1} 이 설정된다.

[0070] 이로 인해, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 따라, 이동단말장치 U에 있어서 사이클릭 개시위치와 확산코드를 특정할 수 있기 때문에, 무선기지국장치 eNB로부터 이동단말장치 U에 확산코드를 통지할 필요가 없으며, 확산코드용 제어 비트수를 삭제하는 것이 가능하다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.

[0071] 또, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 기초하여 각 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 설정하는 구성은, 안테나 포트(19)마다 사이클릭 시프트 값을 통지하는 구성에 한정되는 것이 아니다. 무선기지국장치 eNB는, 상기한 바와 같은 기준이 되는 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트 값과 각 안테나 포트(19)에 등간격으로 설정되는 사이클릭 시프트 값의 차분값을 통지하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 기준이 되는 안테나 포트(19)의 사이클릭 시프트 값과 각 안테나 포트(19)간의 차분값을 생성한다.

[0072] 예를 들면, 무선기지국장치 eNB가, 기준이 되는 안테나 포트#0의 사이클릭 시프트 값 '000'의 3 비트, 차분값 '10'의 2 비트로서 총 5 비트를 통지한다. 이로 인해, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트(19)간의 사이클릭 시프트 값의 차분값이 '2'가 되고, 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트의 개시위치가 '0', '3', '6', '9'로 설정됨과 함께, 안테나 포트#0, #2에 확산코드 {1, 1}, 안테나 포트#1, #3에 확산코드 {1, -1} 이 설정된다.

[0073] 이와 같이, 사이클릭 시프트의 차분값을 통지함으로써, 더욱 적은 제어 비트로, 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 이동단말장치 U의 각 안테나 포트(19)에 설정하는 것이 가능하다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트, 차분값을 2 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수나 차분값의 크기에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.

[0074] 또한, 무선기지국장치 eNB는, 기준이 되는 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트 값만을 통지하여, 각 안테나 포트(19)에 대한 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 설정하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 이동단말장치 U에는, 기준이 되는 사이클릭 시프트 값에 기초하여, 각 안테나 포트(19)의 사이클릭 시프트의 개시위치를 산출하는 설정이 되어 있다.

[0075] 예를 들면, 각 안테나 포트(19)에 기준이 되는 사이클릭 시프트 값과의 차분값이 설정되고, 안테나 포트#0은 차분값 '0', 안테나 포트#1은 차분값 '2', 안테나 포트#2는 차분값 '4', 안테나 포트#3은 차분값 '6'이 각각 설정되어 있다. 그리고, 무선기지국장치 eNB가, 기준이 되는 안테나 포트#0의 사이클릭 시프트 값 '000'의 3 비트를 통지한다. 이로 인해, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트#0, #1, #2, #3의 사이클릭 시프트 개시위치

가 '0', '3', '6', '9'로 설정됨과 함께, 안테나 포트#0, #2에 확산코드 {1, 1}, 안테나 포트#1, #3에 확산코드 {1, -1} 이 설정된다.

- [0076] 이와 같이, 이동단말장치 U에 기준이 되는 사이클릭 시프트 값으로부터 각 안테나 포트(19)의 사이클릭 시프트의 개시위치를 산출하도록 했기 때문에, 더욱 적은 제어 비트로, 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 이동단말장치 U의 각 안테나 포트(19)에 설정하는 것이 가능하다. 또한, 여기서는, 사이클릭 시프트 값을 3 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 사이클릭 시프트의 개시위치의 선택수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0077] 또, 이동단말장치 U는, 사이클릭 시프트 값, 사이클릭 시프트의 개시위치 및 확산코드를 관련지은 복수의 테이블을 갖는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 사이클릭 시프트 정보 생성부(31)는, 복수의 테이블로부터 하나의 테이블을 선택하는 테이블 선택정보를 생성하도록 한다. 이동단말장치 U는, 무선기지국장치 eNB로부터 테이블 선택정보를 수신하여, 테이블 선택정보가 나타내는 테이블을 이용하도록 한다.
- [0078] 할당정보 생성부(32)는, 유저마다 할당정보를 생성하고, 송신부(34)를 통해 하향링크에서 각 유저의 이동단말장치 U로 통지한다. 할당정보는, 디스트리뷰티드 FDMA에 의해 리소스 블록을 구성하는 서브캐리어를 일정한 규칙에 따라 복수의 유저에 할당하는 것이며, 할당대상의 유저수(RPF), 할당순서(Comb)를 포함하는 것이다. 예를 들면, 2 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 다중시키는 경우에는, RPF를 1 비트, 홀수번째인 짝수번째인지를 나타내는 Comb를 1 비트의 총 2 비트의 할당정보가 각 이동단말장치 U로 통지된다.
- [0079] 예를 들면, 할당대상이 1 유저인 경우, 각 이동단말장치 U에 각각 1 심볼째의 주파수 전역이 할당되고, 유저간의 복조용 레퍼런스신호가 직교되지 않는다. 이 경우, 무선기지국장치 eNB로부터 RPF '1'이 1 비트로 각 이동단말장치 U로 통지된다.
- [0080] 한편, 할당대상이 2 유저인 경우, 각 이동단말장치 U에 서브캐리어가 교대로 할당되고, 2 유저간에 복조용 레퍼런스신호가 직교된다. 이 경우, 무선기지국장치 eNB로부터 일방의 이동단말장치 U에 RPF '2' 및 짝수번째인 것을 나타내는 Comb#0이 총 2 비트로 통지되고, 타방의 이동단말장치 U에 RPF '2' 및 홀수번째인 것을 나타내는 Comb#1이 총 2 비트로 통지된다.
- [0081] 이로 인해, 도 5에 도시하는 바와 같이, 유저 A에는 3 심볼째의 짝수번째의 서브캐리어가 할당되고, 유저 B에는 3 심볼째의 홀수번째의 서브캐리어가 할당된다. 이와 같이, 할당정보 생성부(32)는, 각 유저에 대해 RPF와 Comb를 생성하여, 각 유저의 이동단말장치 U로 통지함으로써, 복수 유저간에 있어서 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, RPF를 1 비트 및 Comb를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것이 아니다. 유저수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0082] 또, 이 경우, Comb를 하위 레이어에서 통지함과 함께, RPF를 Higher-layer Signaling 등에 의해 상위 레이어에서 통지하도록 해도 좋다.
- [0083] 또, 할당정보 생성부(32)가 유저마다 RPF 및 Comb를 이동단말장치 U로 통지하는 구성 대신에, 할당정보로서 RPF만을 이동단말장치 U로 통지하는 구성으로 해도 좋다. 이 경우, 도 8에 도시하는 바와 같이, 이동단말장치 U의 갖는 사이클릭 시프트 값과 사이클릭 시프트의 개시위치를 관련지은 테이블에, 더욱 Comb를 관련짓도록 한다. 예를 들면, 사이클릭 시프트 값 '000'으로부터 '011'까지를 Comb#0과 관련짓고, 사이클릭 시프트 값 '100'으로부터 '111'까지를 Comb#1과 관련짓는다.
- [0084] 이로 인해, 무선기지국장치 eNB로부터 통지된 사이클릭 시프트 값에 따라, 이동단말장치 U에 있어서 할당순서를 특정할 수 있기 때문에, 무선기지국장치 eNB로부터 이동단말장치 U로 Comb 값을 통지할 필요가 없으며, 할당정보의 제어 비트수를 삭감하는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, RPF를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것이 아니다. 유저수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.
- [0085] 또, 할당정보는, RPF나 Comb에 한정되는 것이 아니며, 서브캐리어를 겹치지 않도록 복수의 유저에서 분배할 수 있는 구성이라면, 어떠한 정보여도 좋다.
- [0086] 확산코드 생성부(33)는, 유저마다 확산코드 및 역확산코드를 생성하고, 송신부(34)를 통해 확산코드를 하향링크에서 각 유저의 이동단말장치 U로 통지한다. 확산코드는, 이른바 직교코드이며, 블록 스프레딩에 의해 동일 심볼에 복수의 유저의 복조용 레퍼런스신호를 직교 다중시킨다. 예를 들면, 2 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 다중하는 경우에는, 직교코드가 1 비트로 각 이동단말장치 U로 통지된다.
- [0087] 예를 들면, 일방의 이동단말장치 U에 직교코드 {1, 1} 이 통지되고, 타방의 이동단말장치 U에 직교코드 {1, -1}

} 이 통지된다. 이로 인해, 도 6에 도시하는 바와 같이, 각 이동단말장치 U의 레퍼런스신호에 각각 직교코드가 곱해져서, 동일한 주파수대역에 있어서 복수의 유저의 레퍼런스신호가 다중된다. 이와 같이, 확산코드 생성부(33)는, 각 유저에 대해 각각 직교코드를 생성하여, 각 유저의 이동단말장치 U로 통지함으로써, 복수 유저간에 있어서 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다. 또한, 여기서는, 직교코드를 1 비트로서 설명했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 유저수에 따라 제어 비트의 비트수는 가변된다.

[0088] 이와 같이 구성된 이동단말장치 U에 있어서는, 사이클릭 시프트 값에 따라 복수의 안테나간에 복조용 레퍼런스신호가 직교되고, 할당정보 또는 직교 코드에 따라 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호가 직교된다. 따라서, 복수의 이동단말장치 U에 있어서 재권 셀이나 송신대역이 다르며, 공통의 ZC 계열을 이용하지 않는 경우라도, 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 것이 가능해진다.

[0089] 또한, 상기한 이동단말장치 U 및 무선기지국장치 eNB의 각 부는, 장치 내에 편입된 CPU(Central Processing Unit)가 ROM(Read Only Memory) 내의 각종 제어프로그램에 따라 RAM(Random Access Memory) 내의 데이터를 연산하고, 통신 인터페이스 등과 협동하여 처리를 실행함으로써 실현된다.

[0090] 도 9를 참조하여, 이동단말장치에 따른 통신제어처리에 대해 설명한다. 도 9는, 본 발명의 실시형태에 따른 이동단말장치의 통신제어처리를 나타내는 흐름도이다. 또한, 이동단말장치는, 초기상태에 있어서 무선기지국장치로부터 사이클릭 시프트 값, 할당정보, 확산코드의 통지가 이루어진 것으로 한다.

[0091] 도 9에 도시하는 바와 같이, 복조용 레퍼런스신호 생성부(11)에 있어서, ZC 계열을 신호계열로 하는 복조용 레퍼런스신호가 생성된다(단계 S01). 다음으로, 사이클릭 시프트부(13)에 있어서, 복조용 레퍼런스신호가 사이클릭 시프트 값에 기초하여 이동단말장치 U의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트된다(단계 S02). 이때, 이동단말장치 U의 각 안테나 포트간에 복조용 레퍼런스신호가 직교된다.

[0092] 다음으로, 다중부(16)에 있어서, 복조용 레퍼런스신호가 상향 데이터신호와 다중됨과 함께, 디스트리뷰티드 FDMA 또는 블록 스프레딩의 처리가 이루어진다(단계 S03). 이때, 이동단말장치 U는, 타 유저의 이동단말장치 U와의 사이에서 복조용 레퍼런스신호가 직교된다. 다음으로, IFFT부(17)나 CP 부가부(18)에 있어서, 각종 처리가 이루어져, 무선기지국장치 eNB를 향해 송신된다(단계 S04).

[0093] 이상과 같이, 본 실시형태에 따른 이동단말장치 U에 따르면 ZC 계열을 이용하여 복조용 레퍼런스신호를 생성하고, 복조용 레퍼런스신호를 복수의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트시키고, 사이클릭 시프트된 복수의 상향 레퍼런스신호를, 대응하는 복수의 안테나 포트를 통해 무선기지국장치 eNB로 상향링크에서 송신하는 구성을 갖고 있다. 따라서, 복수의 안테나 포트마다 사이클릭 시프트시킴으로써, 복수의 안테나 포트간에 복조용 레퍼런스신호를 직교시켜서 무선기지국장치 eNB로 다중전송하는 것이 가능해진다.

[0094] 또한, 상기한 실시형태에 있어서는, 사이클릭 시프트에 의해 이동단말장치의 안테나 포트간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키고, 또한, 디스트리뷰티드 FDMA나 블록 스프레딩에 의해 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 구성으로 했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 유저간에서의 복조용 레퍼런스신호의 직교가 불필요하다면, 디스트리뷰티드 FDMA나 블록 스프레딩을 수행하지 않는 구성으로 해도 좋다.

[0095] 또, 상기한 실시형태에 있어서는, 디스트리뷰티드 FDMA 또는 블록 스프레딩에 의해 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 구성으로 했으나, 이 구성에 한정되는 것은 아니다. 디스트리뷰티드 FDMA 및 블록 스프레딩을 조합하여 복수의 유저간에 복조용 레퍼런스신호를 직교화시키는 구성으로 해도 좋다.

[0096] 또, 상기한 실시형태에 있어서, 무선기지국장치로부터 이동단말장치로 통지되는 사이클릭 시프트용 제어 비트는, 이동단말장치에 대해 어떠한 구성으로 통지되어도 좋다. 예를 들면, 제어 비트는, PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등의 제어채널, PBCH(Physical Broadcast Channel) 등의 알림채널, PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 등의 데이터 공유채널, 또는 상위 레이어에서 통지되는 구성이어도 좋다.

[0097] 또, 이번에 개시된 실시형태는, 모든 점에서 예시이며 이 실시형태에 제한되는 것이 아니다. 본 발명의 범위는, 상기한 실시형태만의 설명이 아니며 특허청구범위에 개시되며, 특허청구범위와 균등한 의미 및 범위 내에서의 모든 변경이 포함되는 것이 의도된다.

[0098] 산업상의 이용가능성

[0099] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은, MIMO 전송에 있어서 복수의 안테나간의 상향 레퍼런스신호의 직교를 실현할 수 있다는 효과를 가지며, 특히 상향링크에서 복조용 레퍼런스신호를 송신하는 이동단말장치, 무선기지국장치

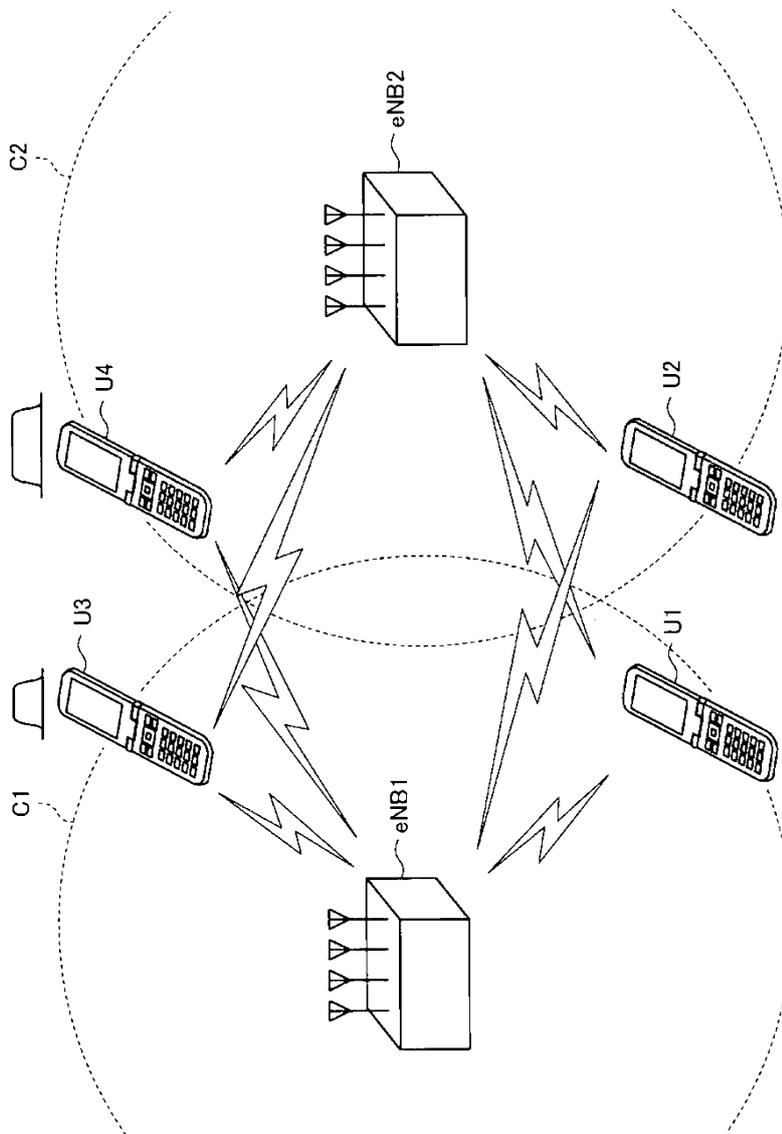
및 통신제어방법에 유용하다.

[0100]

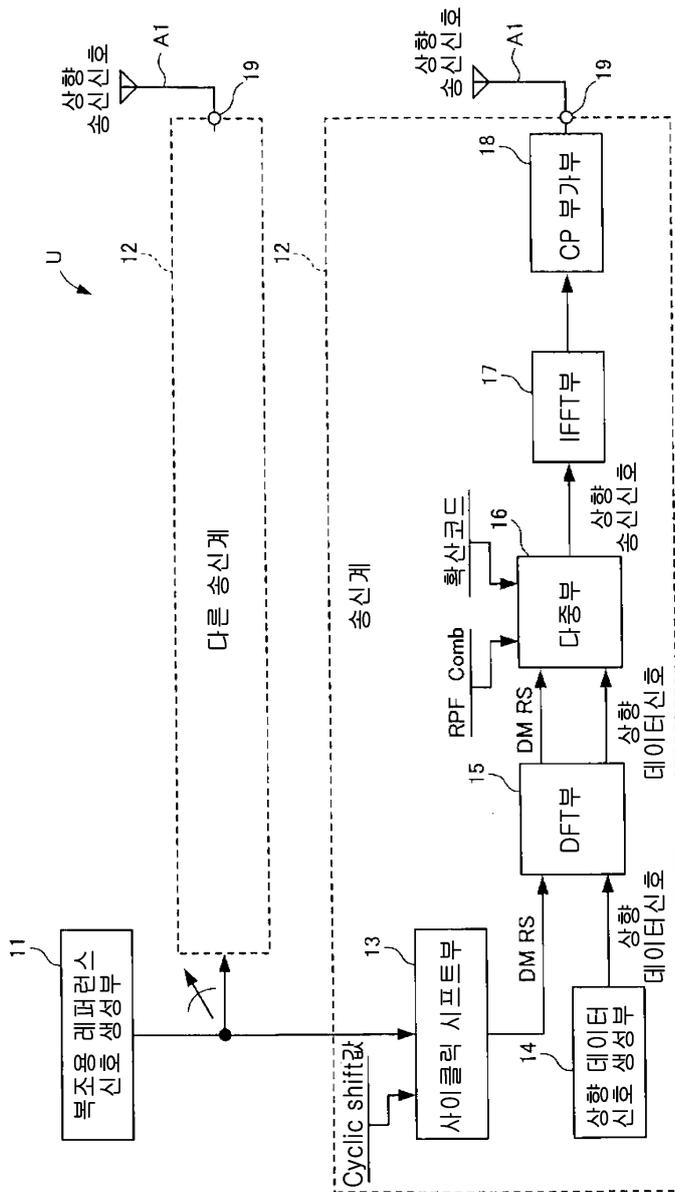
본 출원은, 2009년 6월 23일 출원의 특원 2009-149000, 2010년 1월 6일 출원의 특원 2010-001127 및 2010년 4월 2일 출원의 특원 2010-086034에 기초한다. 이들의 내용은 전부 여기에 포함시켜 둔다.

도면

도면1



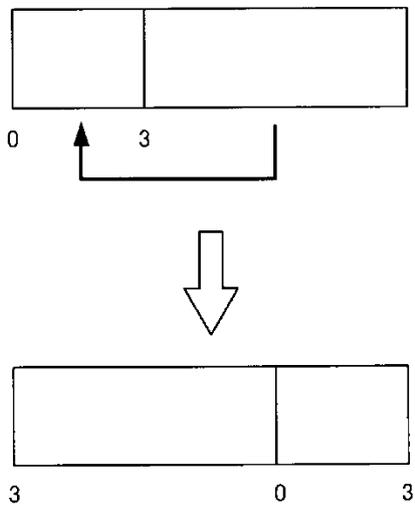
도면2



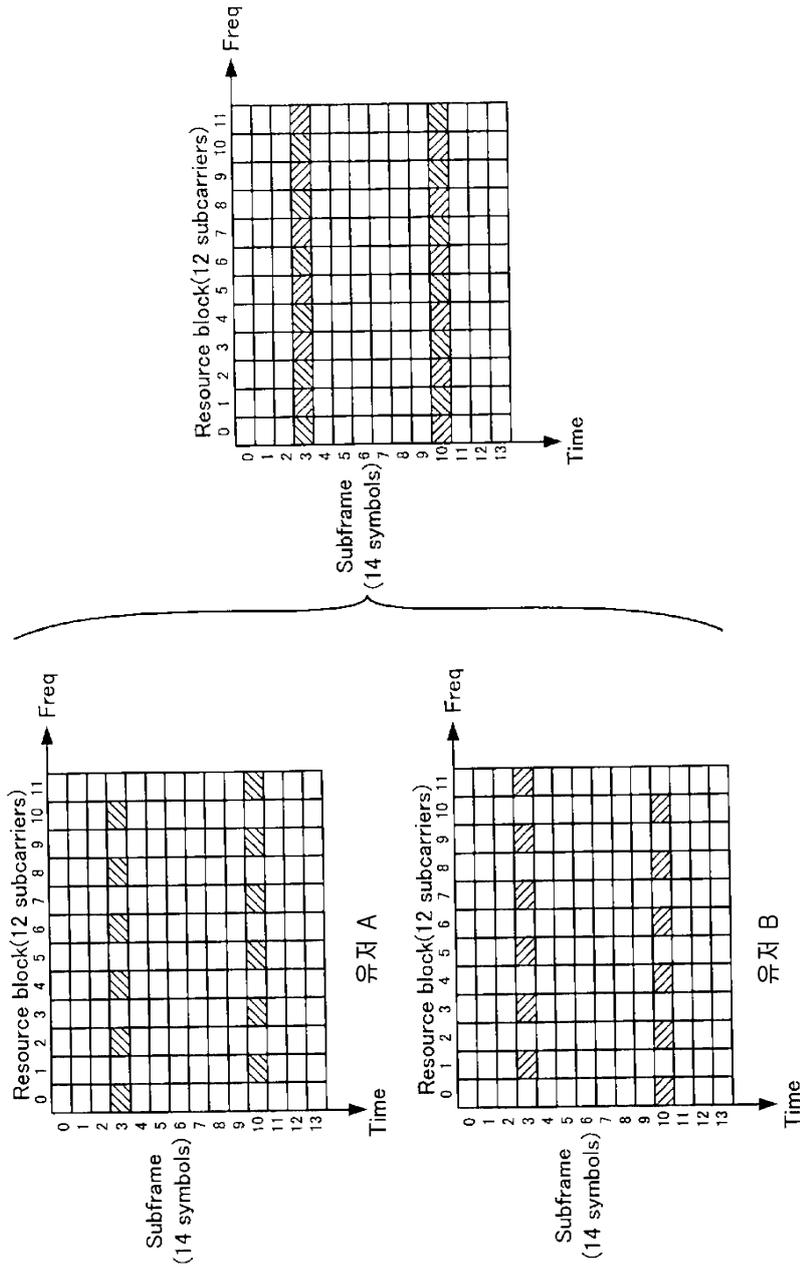
도면3

Cyclic Shift 값	개시위치
000	0
001	2
010	3
011	4
100	6
101	8
110	9
111	10

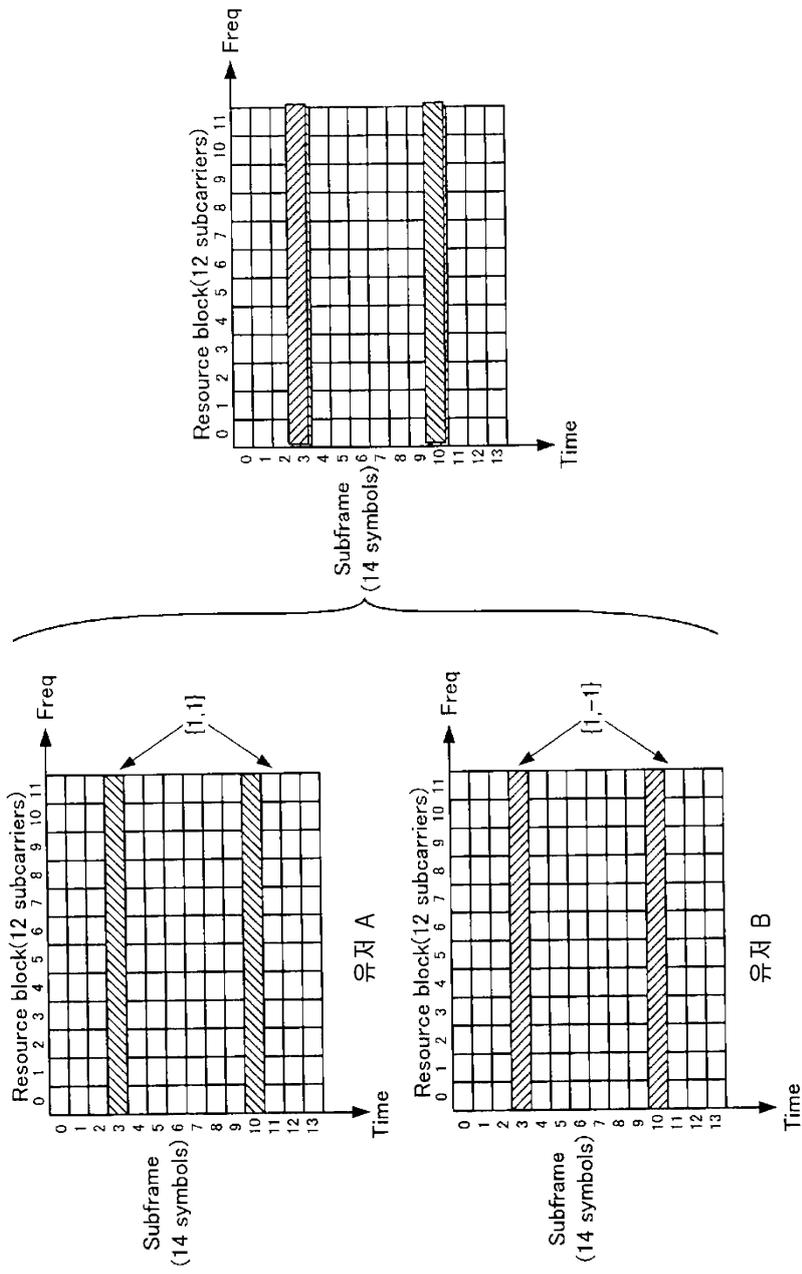
도면4



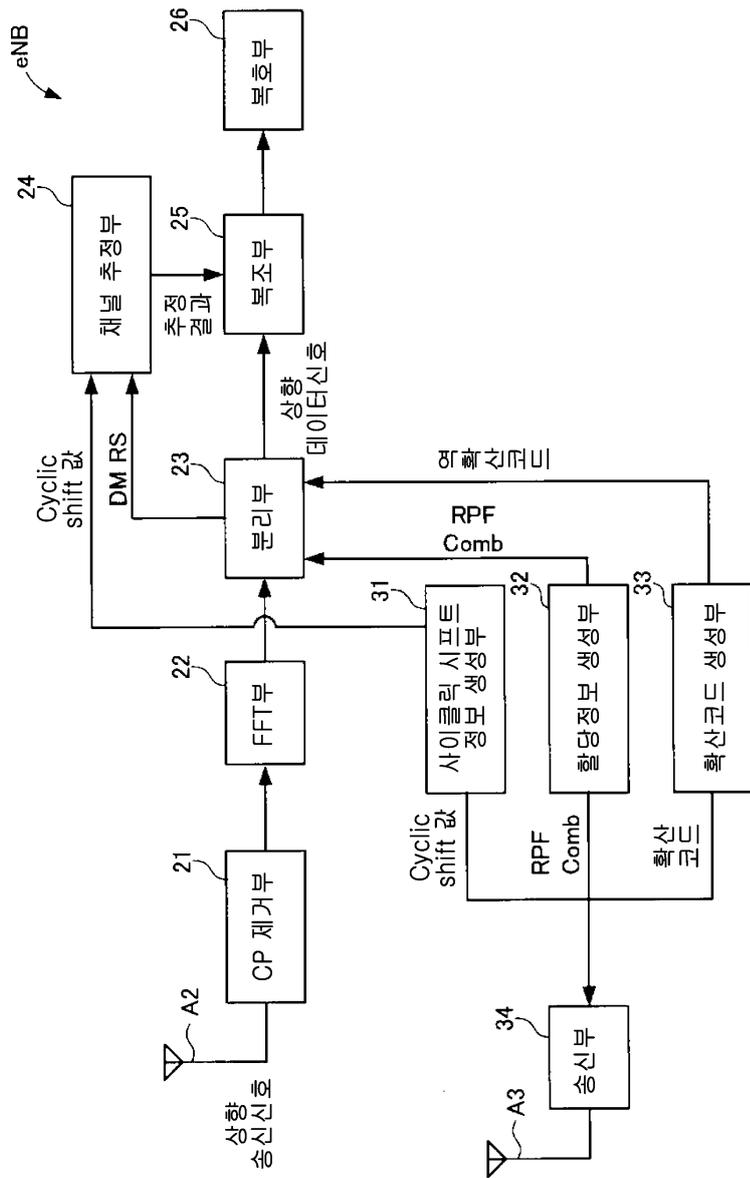
도면5



도면6



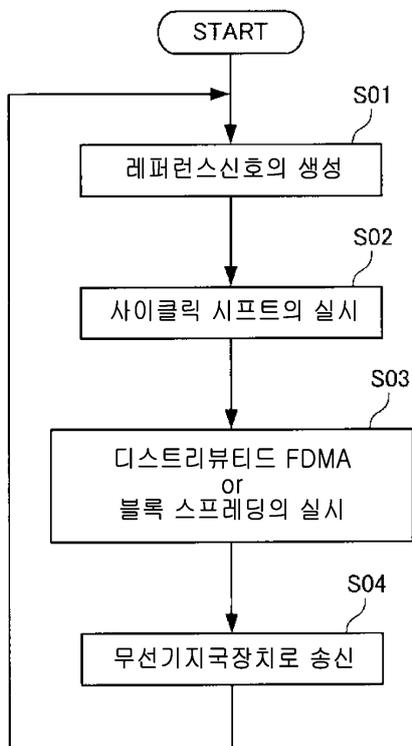
도면7



도면8

Cyclic Shift 값	개시위치	
000	0	} Comb #0
001	2	
010	3	
011	4	
100	0	} Comb #1
101	2	
110	3	
111	4	

도면9

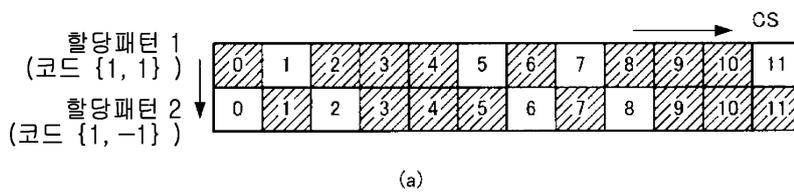


도면10

할당패턴 1 (직교코드 {1, 1} 통지시)	
Cyclic Shift 값	개시위치
000	0
001	2
010	3
011	4
100	6
101	8
110	9
111	10

할당패턴 2 (직교코드 {1, -1} 통지시)	
Cyclic Shift 값	개시위치
000	1
001	3
010	4
011	5
100	7
101	9
110	10
111	11

도면11



CS0, BS0을 통지

$CS1 = (CS0 + 6) \bmod 12$

$BS1 = BS0$

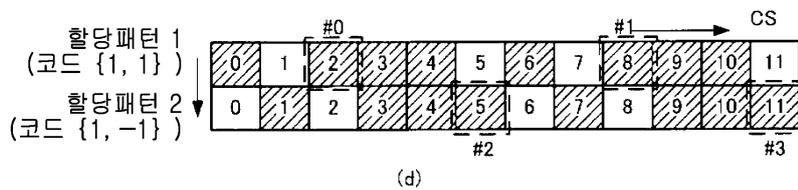
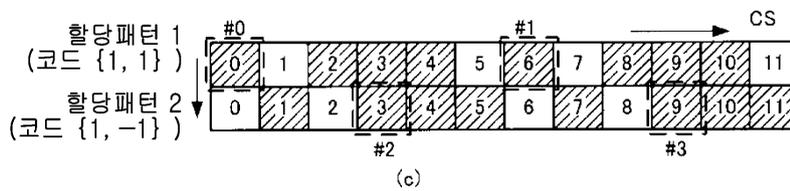
$CS2 = (CS0 + 3) \bmod 12$

$BS2 = (BS0 + 1) \bmod 2$

$CS3 = (CS0 + 9) \bmod 12$

$BS3 = (BS0 + 1) \bmod 2$

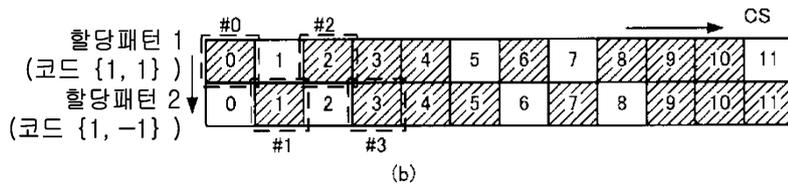
(b)



도면12

CS0, BS0을 통지  
 $CS1 = (CS0 + 1) \bmod 12$   
 $BS1 = (BS0 + 1) \bmod 2$   
 $CS2 = (CS0 + 2) \bmod 12$   
 $BS2 = BS0$   
 $CS3 = (CS0 + 3) \bmod 12$   
 $BS3 = (BS0 + 1) \bmod 2$

(a)



(b)

도면13

Cyclic Shift 값	개시위치	확산코드
000	0	{ 1 , 1 }
001	2	{ 1 , 1 }
010	3	{ 1 , -1 }
011	4	{ 1 , 1 }
100	6	{ 1 , 1 }
101	8	{ 1 , 1 }
110	9	{ 1 , -1 }
111	10	{ 1 , 1 }

【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제11항

【변경전】

상기 이동단말장치는

【변경후】

상기 이동국장치는