



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년10월26일
(11) 등록번호 10-1077325
(24) 등록일자 2011년10월20일

(51) Int. Cl.

H04B 1/692 (2011.01) H04B 7/02 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2009-7011112
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2007년10월29일
심사청구일자 2009년05월29일
- (85) 번역문제출일자 2009년05월29일
- (65) 공개번호 10-2009-0077843
- (43) 공개일자 2009년07월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2007/082881
- (87) 국제공개번호 WO 2008/057836
국제공개일자 2008년05월15일

(30) 우선권주장

60/863,955 2006년11월01일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

M. Cho, et al., "A Novel Time Spreading Method for Down-link OFDM-Code Division Multiplexing Systems", VTC2004-Fall, Vol.3, 2004.09.29, pp.1845-1848.*

KR1020050097954 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

칼컴 인코포레이티드

미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)

(72) 발명자

말라디, 더가 프라사드

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 46 항

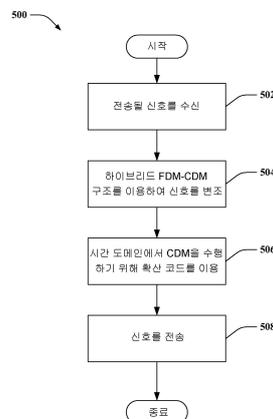
심사관 : 성경아

(54) 단일 반송파 기반 제어 채널들을 위한 하이브리드 FDM-CDM 구조를 위한 방법 및 장치

(57) 요약

단일 반송파 제어 채널들을 위한 하이브리드 FDM(frequency division multiplexing)-CDM(code division multiplexing) 구조를 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 하이브리드 FDM-CDM 구조는 정해진 셀 내에 있는 사용자들로부터의 신호들 간의 직교성이 유지되도록 하기 위해서 전체 이용가능한 대역폭에 걸쳐 주파수 다이버시티를 최대화시킨다. 따라서, 정해진 셀 내에 있는 사용자들은 톤들의 비-연속적인 세트를 통해 전송할 수 있다. 게다가, 하이브리드 FDM-CDM 구조는 시간 도메인에서의 역확산 동작에 기초하여 상이한 셀들 내에 있는 사용자들의 파일럿의 직교성을 유지한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신을 위한 장치로서,

주파수에 걸쳐 사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단 - 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)됨 -;

시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단 - 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 시간 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)됨 -; 및

상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당된 부반송파들의 제 1 세트로 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 맵핑하기 위한 수단

을 포함하고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화(FDM)되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

주어진 시간 간격에서 인접하는 부반송파들의 세트와 그리고 상이한 시간 간격들에서 인접하는 부반송파들의 상이한 세트들로 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 맵핑하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 주파수에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단은 상기 주파수 도메인에서 CDM을 달성하기 위해 확산 시퀀스의 복수의 사이클릭 시프트들(cyclic shifts) 중 하나의 사이클릭 시프트에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 확산 시퀀스는 Zadoff-Chu 시퀀스인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 주파수에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단은 상기 시간 도메인에서 CDM을 달성하기 위해서 직교 확산 코드에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 직교 확산 코드는 하다마드(Hadamard) 코드인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 7

무선 통신을 위한 장치로서,

주파수에 걸쳐 사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하고, 시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하고, 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당된 부반송파들의 제 1 세트로 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 맵핑하는 생성 컴포넌트

를 포함하고,

상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)되고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화(FDM)되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호는 제어 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 생성 컴포넌트는 상기 주파수 도메인에서 CDM을 달성하기 위해서 확산 시퀀스의 복수의 사이클릭 시프트들 중 하나의 사이클릭 시프트에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 확산 시퀀스는 Zadoff-Chu 시퀀스인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호는 기준 신호를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 생성 컴포넌트는 시간 도메인에서 CDM을 달성하기 위해 상기 시간 도메인에서 직교 확산 코드에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 직교 확산 코드는 하다마드 코드인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

제 7항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 전송하기 위한 전송기를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 15

제 7항에 있어서,

상기 생성 컴포넌트는 주파수 다이버시티를 증가시키기 위해서 주파수 호핑(hopping) 방식을 이용하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 7항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호는 단일 반송파 파형을 가지는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

무선 통신을 위한 방법으로서,

주파수에 걸쳐 사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계 - 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)됨 -;

시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계 - 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 시간 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)됨 -; 및

상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당된 부반송파들의 제 1 세트로 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 맵핑하는 단계

를 포함하고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화(FDM)되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 주어진 시간 간격에서 인접하는 부반송파들의 세트로 맵핑하고 상이한 시간 간격들에서 인접하는 부반송파들의 상이한 세트들로 맵핑하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 주파수에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계는,

상기 주파수 도메인에서 CDM을 달성하기 위해 확산 시퀀스의 복수의 사이클릭 시프트들 중 하나의 사이클릭 시프트에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 19항에 있어서,

상기 확산 시퀀스는 Zadoff-Chu 시퀀스인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 17항에 있어서,

상기 시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계는 상기 시간 도메인에서의 CDM을 달성하기 위해서 직교 확산 코드에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 직교 확산 코드는 하다마드 코드인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 17항에 있어서,

주파수 다이버시티를 증가시키기 위해 주파수 호핑 방식을 이용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 포함하는 수신된 신호를 획득하는 수신 컴포넌트를 포함하고,

상기 제 1 사용자로부터의 신호는 주파수 및 시간에 걸쳐 확산되고 추가적으로 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당되는 부반송파들의 제 1 세트에 맵핑되고,

상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 24항에 있어서,

상기 수신된 신호를 복조하는 컴포넌트를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 24항에 있어서,

고속 푸리에 변환(FFT)을 이용함으로써 상기 사용자들의 제 1 그룹으로부터의 신호들을 분리하는 컴포넌트를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 24항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 역(inverse) 호핑 시퀀스를 이용하는 컴포넌트를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 24항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 역확산 동작을 수행하는 컴포넌트를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

제 24항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해, 전송 동안에 상기 제 1 사용자에 의해 이용된 확산 코드의 역(inverse)인 역확산 코드를 이용하는 역확산 필터를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 24항에 있어서,

입력 신호를 수신하고 상기 수신된 신호를 제공하기 위해 하나 이상의 안테나들을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 포함하는 수신된 신호를 획득하는 단계 - 상기 제 1 사용자로부터의 신호는 주파수 및 시간에 걸쳐 확산되고 추가적으로 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당되는 부반송파들의 제 1 세트에 맵핑되고, 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고, 사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화됨 -;

복조된 신호를 획득하기 위해 상기 수신된 신호를 복조하는 단계; 및

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 상기 복조된 신호를 역확산하는 단계

를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

제 31항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 역(inverse) 호핑 시퀀스를 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 33

제 31항에 있어서,

상기 사용자들의 제 1 그룹으로부터의 신호들을 분리하기 위해서 고속 푸리에 변환(FFT)을 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 34

무선 통신 장치로서,

사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 포함하는 수신된 신호를 획득하기 위한 수단 - 상기 제 1 사용자로부터의 신호는 주파수 및 시간에 걸쳐 확산되고 추가적으로 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당되는 부반송파들의 제 1 세트로 맵핑되고, 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고, 사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화됨 -;

복조된 신호를 획득하기 위해 상기 수신된 신호를 복조하기 위한 수단; 및

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 상기 복조된 신호를 역확산하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 35

제 34항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호는 단일 반송파 파형을 가지는, 무선 통신 장치.

청구항 36

제 34항에 있어서,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 복원하기 위해 역(inverse) 호핑 시퀀스를 적용하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 37

무선 통신을 위한 방법으로서,

수신된 신호의 복조에 부분적으로 기반하여 적어도 하나의 셀 내의 사용자들로부터의 신호들의 세트를 식별하는 단계 - 상기 사용자들 각각으로부터의 신호는 주파수 및 시간에 걸쳐 확산되고, 상기 사용자들로부터의 신호들의 세트는 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고, 상기 사용자들로부터의 신호들의 세트는 상기 적어도 하나의 셀의 다른 사용자들로부터의 신호들의 적어도 하나의 다른 세트를 사용하여 주파수 분할 다중화됨 -; 및

시간 도메인 및 주파수 도메인에서 상기 신호들의 세트상에서 수행되는 역확산 동작에 부분적으로 기반하여 상기 적어도 하나의 셀 내의 특정 사용자와 연관된 적어도 하나의 신호를 식별하는 단계

를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 38

제 37항에 있어서,

상기 신호들의 세트를 분리하기 위해서 고속 푸리에 변환(FFT)을 적용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 39

제 37항에 있어서,

상기 역확산 동작을 수행하기 위해 필터링 기술을 이용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 40

저장된 명령들을 포함하는 프로세서-관독가능 매체로서,

주파수에 걸쳐 사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 명령들;

시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하기 위한 명령들; 및

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당된 부반송파들의 제 1 세트로 맵핑하기 위한 명령들

을 포함하고,

상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화되는, 저장된 명령들을 포함하는 프로세서-관독가능 매체.

청구항 41

무선 통신을 위한 장치로서,

주파수에 걸쳐 사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하고,

시간에 걸쳐 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하고,

상기 제 1 사용자로부터의 신호를 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당된 부반송파들의 제 1 세트로 맵핑

하도록 구성되는 프로세서

를 포함하고,

상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고,

사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 42

제 41항에 있어서,

상기 프로세서는 주파수 도메인에서 코드 분할 다중화를 달성하기 위해 확산 시퀀스의 복수의 사이클릭 시프트들 중 하나의 사이클릭 시프트에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 43

제 42항에 있어서,

상기 확산 시퀀스는 Zadoff-Chu 시퀀스인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 44

제 41항에 있어서,

상기 프로세서는 시간 도메인에서 코드 분할 다중화를 달성하기 위해 직교 확산 코드에 기반하여 상기 제 1 사용자로부터의 신호를 확산하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 45

제 44항에 있어서,

상기 직교 확산 코드는 하다마드 코드인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 46

무선 통신 장치로서,

사용자들의 제 1 그룹의 제 1 사용자로부터의 신호를 포함하는 수신된 신호를 획득하는 것에 관련된 명령들을 포함하는 메모리 - 상기 제 1 사용자로부터의 신호는 주파수 및 시간에 걸쳐 확산되고 추가적으로 상기 사용자들의 제 1 그룹에 할당되는 부반송파들의 제 1 세트로 맵핑되고, 상기 사용자들의 제 1 그룹의 상이한 사용자들로부터의 신호들은 주파수 도메인 및 시간 도메인에서 코드 분할 다중화되고, 사용자들의 상이한 그룹들로부터의 신호들은 부반송파들의 상이한 세트들상에서 주파수 분할 다중화됨 - ; 및

상기 메모리에 포함된 명령들을 실행하도록 구성되며, 상기 메모리에 커플링되는 프로세서를 포함하는, 무선 통신 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2006년 11월 1일에 "A METHOD AND APPARATUS FOR HYBRID FDM-CDM STRUCTURE FOR SINGLE CARRIER BASED CONTROL CHANNELS"이란 명칭으로 미국 가출원된 제 60/863,955호를 35 U.S.C.Section 119 하에서 우선권으로 청구하며, 그 가출원 전체는 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0002] 아래의 설명은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 특별하게는 정해진 사용자들 위해 증가된 주파수 다이버시티를 제공하는 단일 반송파 기반 제어 채널들을 위한 하이브리드 FDM(frequency division multiplexing)-CDM(code division multiplexing) 구조에 관한 것이다.

배경기술

[0003] 예컨대 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위하여 무선 통신 시스템들이 광범위하게 이용된다. 통상의 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를들어, 대역폭, 전송 전력,...)의 공유를 통해 여러 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 CDMA(code division multiple access) 시스템들, TDMA(time division multiple access) 시스템들, FDMA(frequency division multiple access) 시스템들, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템들 등을 포함할 수 있다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템들은 여러 이동 장치들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 이동 장치는 순방향 및 역방향 링크들을 통한 전송들을 통해서 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 이동 장치들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 이동 장치들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 또한, 이동 장치들과 기지국들간의 통신들은 단일-입력 단일-출력(SISO) 시스템들, 다중-입력 단일-출력(MISO) 시스템들, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템들 등을 통해 설정될 수 있다.

[0005] MIMO 시스템들은 일반적으로 데이터 전송을 위해서 다수(N_T)의 전송 안테나들 및 다수(N_R)의 수신 안테나들을 이용한다. N_T 개의 전송 안테나들 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성되는 MIMO 채널은 공간 채널들로 지칭될 수

있는 N_S 개의 독립적인 채널들로 분해될 수 있는데, 여기서 $N_S \leq \{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립적인 채널들 각각은 디멘션(dimension)에 상응한다. 게다가, MIMO 시스템들은 만약 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추가적인 디멘션들이 활용된다면 향상된 성능(예컨대, 증가된 스펙트럼 효율성, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0006] MIMO 시스템들은 공통 물리 매체 상에서 순방향 및 역방향 링크 통신들을 분할하기 위해 여러 듀플렉싱 기술들을 지원할 수 있다. 이를테면, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템들은 순방향 및 역방향 링크 통신들을 위해 상이한 주파수 범위들을 활용할 수 있다. 또한, 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템들에서는, 순방향 및 역방향 링크 통신들이 공통 주파수 범위를 이용할 수 있다. 그러나, 종래의 기술들은 사용자들로 하여금 비-연속적인 톤들을 통해 전송하도록 할 수 없고, 따라서 신호를 전송하기 위해 전체 이용가능한 대역폭을 이용하도록 최대 주파수 다이버시티를 정해진 사용자에게 제공할 수 없다.

발명의 상세한 설명

[0007] 아래에서는 하나 이상의 양상들에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해서 그 양상들에 대한 간략한 요약은 제공한다. 이러한 요약은 모든 고려되는 양상들의 광범위한 개요가 아니며, 모든 양상들의 핵심적이거나 결정적인 엘리먼트들을 식별하는 것도 아니고 또한 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 한정하려는 것도 아니도록 의도된다. 그것의 유일한 목적은 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 나중에 제공되는 더욱 상세한 설명에 대한 서론으로서 간략한 형태로 제공하기 위함이다.

[0008] 시스템의 일양상에 따르면, 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티를 최대화시키기 위해 무선 통신 시스템에서 동작가능한 장치가 본 명세서에서 설명된다. 이 장치는 상이한 그룹들 내의 사용자들로부터의 신호들에 대해 주파수 분할 다중화(FDM)를 수행하기 위한 수단, 및 동일한 그룹 내의 사용자들로부터의 신호들에 대해 주파수 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)를 수행하기 위한 수단을 포함한다. 게다가, 이 장치는 동일한 그룹 내의 사용자들로부터의 신호들에 대해 시간 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)를 수행하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] 본 발명의 다른 양상은 이용가능한 대역폭 내에서 단일 반송파 제어 신호들을 전송하기 위해 정해진 사용자들 위한 주파수 다이버시티를 최대화시키는 방법에 관한 것이다. 이 방법은 상이한 그룹들 내의 사용자들로부터의 신호들을 주파수 분할 다중화(FDM)하는 단계, 동일한 그룹 내의 사용자들로부터의 신호들을 주파수 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)하는 단계, 및 상기 동일한 그룹 내의 사용자들로부터의 신호들을 시간 도메인에서 코드 분할 다중화(CDM)하는 단계를 포함한다. 따라서, 전송되는 신호는 하이브리드 FDM-CDM 구조를 갖는다.

[0010] 본 발명의 일양상은 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티를 최대화시키는 무선 통신 시스템에서 동작가능한 장치를 설명한다. 이 장치는 정해진 셀 내의 사용자들로부터 수신된 신호를 식별하는 하이브리드 FDM-CDM 수신 컴포넌트를 포함하고, 여기서 상기 수신된 신호는 하이브리드 FDM-CDM 방식을 이용한다. 수신단에서는 전송된 신호를 결정하기 위해 상기 수신된 신호가 복조되고 또한 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 역확산된다.

[0011] 본 발명의 다른 양상에 따르면, 단일 반송파 제어 신호의 복원을 용이하게 하는 방법이 설명된다. 이 방법은 하이브리드 FDM-CDM(frequency division multiplexing-code division multiplexing) 구조를 제공하는 인입 신호를 수신하는 단계를 포함한다. 수신된 신호는 임의의 복조 기술을 최대한으로 이용함으로써 복조된다. 이 방법은 또한 정해진 셀 내의 특정 사용자에 의해 전송된 신호를 획득하기 위해서, 상기 수신된 신호를 시간 도메인에서 역확산하는 단계 및 상기 수신된 신호를 주파수 도메인에서 역확산하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 양상은 사용자에 의해 전송되는 제어 신호의 복원을 용이하게 하는 무선 통신 장치를 설명한다. 이 무선 통신 장치는 하이브리드 FDM-CDM(frequency division multiplexing-code division multiplexing) 구조를 제공하는 인입 신호를 수신하기 위한 수단을 포함한다. 또한, 이 무선 통신 장치는 수신된 신호를 복조하기 위한 수단, 및 특정 셀 내의 특정 사용자에 의해 전송된 신호를 결정하기 위해서 상기 수신된 신호를 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 역확산하기 위한 수단을 포함한다.

[0013] 본 발명의 일양상에 따르면, 하이브리드 FDM-CDM(frequency division multiplexing-code division multiplexing) 구조를 이용하는 단일 반송파 제어 신호들을 수신하기 위한 방법이 설명되는데, 이 방법은 수신된 신호의 복조에 부분적으로 기초하여 적어도 한 셀 내의 사용자들로부터의 신호들의 세트를 식별하는 단계, 및 시간 및 주파수 도메인들에서 상기 신호들의 세트에 수행되는 역확산 동작에 부분적으로 기초하여 적어도 한 셀 내의 특정 사용자와 연관된 적어도 하나의 신호를 식별하는 단계를 포함한다. 그 하이브리드 FDM-CDM 구조는 특정 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티를 최대화시킨다.

[0014] 본 발명의 또 다른 양상은 메모리를 포함하는 무선 통신 장치에 관한 것이고, 상기 메모리는 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 단일 반송파 제어 채널을 전송하는 것과 관련된 명령들을 보유한다. 이 무선 통신 장치는 또한 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 메모리에 연결되며, 상기 메모리에 보유된 명령들을 실행하도록 구성된다.

[0015] 주요 발명의 양상들에 따라, 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티를 최대화시키는 무선 통신 시스템이 제공된다. 이 시스템은 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 서로 주파수 분할 다중화(FDM)되는 하나 이상의 그룹들로 제어 채널을 분할하고, 시간 및 주파수 도메인에서 하나 이상의 그룹들 각각 내의 사용자들로부터의 제어 채널 신호들에 대해 코드 분할 다중화(CDM)을 수행하도록 구성된다.

[0016] 본 발명의 또 다른 양상에 따르면, 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 단일 반송파 제어 채널을 수신하는 것과 관련된 명령들을 보유하는 메모리, 및 상기 메모리에 연결되고 상기 메모리에 보유된 명령들을 실행하도록 구성되는 프로세서를 포함하는 무선 통신 장치가 설명된다.

[0017] 진술한 목적 및 관련된 목적의 달성을 위해서, 하나 이상의 양상들은 이후로 충분히 설명되고 특히 청구항들에서 나타내는 특징들을 포함한다. 이후의 설명 및 첨부 도면들은 하나 이상의 양상들에 대한 일부 기술적인 양상들을 더 상세히 설명한다. 그러나, 이러한 양상들은 여러 양상들의 원리들이 이용될 수 있고 설명되는 양상들이 모든 이러한 양상들 및 그들의 유사한 양상들을 포함하도록 의도되는 여러 방식들 중 몇몇 방식들을 나타낸다.

실시예

[0032] 여러 실시예들이 도면들을 참조하여 이제 설명되는데, 도면들에서는 동일한 참조 번호들이 전반에 걸쳐 동일한 엘리먼트들을 지칭하도록 사용된다. 이후의 설명에서는, 설명을 위해서, 수많은 특정 세부사항들이 하나 이상의 실시예들에 대한 철저한 이해를 제공하기 위해서 기술된다. 그러나, 이러한 실시예(들)가 이러한 특정 세부사항들이 없이도 실행될 수 있다는 것이 자명할 수 있다. 다른 경우들에 있어서는, 널리 공지된 구조들 및 장치들이 하나 이상의 실시예들에 대한 설명을 용이하게 하기 위해서 블록도 형태로 도시되어 있다.

[0033] 본 출원에서 사용되는 바와 같이, "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등의 용어들은 컴퓨터-관련 엔티티, 즉, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 결합, 소프트웨어, 또는 실행 소프트웨어를 지칭하도록 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서 상에서 실행되는 처리, 프로세서, 객체, 실행가능한 것, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 예로서, 컴퓨팅 장치 상에서 실행되는 애플리케이션 및 그 컴퓨팅 장치 모두가 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트들이 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 존재할 수 있고, 컴포넌트가 하나의 컴퓨터 상으로 국한될 수 있거나 및/또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분산될 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능 매체들로부터 실행할 수 있다. 컴포넌트들은 이를테면 하나 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호(예를 들면, 로컬 시스템, 분산 시스템의 다른 컴포넌트와 상호작용하거나 및/또는 신호를 통해 다른 시스템과 인터넷과 같은 네트워크를 통해 상호작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터)에 따라 국부 및/또는 원격 처리들을 통해 통신할 수 있다. 또한, "기준 신호", "파일럿" 등의 용어들은 본 출원에서 서로 바뀌어 사용되며, 관리, 제어, 균일화, 연속, 동기, 기준 목적들 등을 위해 통신 시스템을 통해서 전송되는 신호를 지칭하도록 의도된다.

[0034] 게다가, 여러 실시예들이 이동 장치와 관련하여 본 명세서에서 설명된다. 이동 장치는 또한 시스템, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 모바일, 원격국, 원격 단말기, 액세스 단말기, 사용자 단말기, 단말기, 무선 통신 장치, 사용자 에이전트, 사용자 장치, 또는 사용자 기기(UE)로도 지칭될 수 있다. 이동 장치는 셀룰러 전화기, 코드리스 전화기, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, PDA(personal digital assistant), 무선 접속 성능을 가진 핸드헬드 장치, 컴퓨팅 장치, 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 처리 장치일 수 있다. 게다가, 여러 실시예들이 기지국과 관련하여 본 명세서에서 설명된다. 기지국은 이동 장치(들)와 통신하기 위해 활용될 수 있으며, 액세스 포인트, 노드 B, 또는 어떤 다른 용어로도 지칭될 수 있다.

[0035] 또한, 본 명세서에서 설명되는 다양한 양상들 또는 특징들은 방법, 장치, 또는 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기술들을 사용하는 제조 물품(article)으로서 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 "제조 물품"이란 용어는 임의의 컴퓨터-판독가능 장치, 캐리어, 또는 매체들로부터 액세스가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하도록 의도된다. 예를 들어, 컴퓨터-판독가능 매체들은 자기 저장 장치들(예를 들면, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립...), 광학 디스크들(예를 들면, CD(compact disk), DVD(digital versatile disk) 등), 스마트 카드들, 및 플래시 메모리 장치들(예를 들면, EPROM, 카드, 스틱, 키 드라이브 등)을 포함할 수 있지만,

이들로 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에서 설명되는 다양한 저장 매체들은 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 장치들 및/또는 다른 기계-판독가능 매체들을 나타낼 수 있다. "기계-판독가능 매체들"이란 용어는 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 보관, 및/또는 전달할 수 있는 무선 채널들 및 다양한 다른 매체들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지는 않는다.

[0036] 이제 도 1을 참조하면, 본 명세서에서 제공되는 여러 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)이 도시되어 있다. 시스템(100)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있는 기지국(102)을 포함한다. 예컨대, 하나의 안테나 그룹은 안테나들(104 및 106)을 포함하고, 다른 그룹은 안테나들(108 및 110)을 포함하며, 추가적인 그룹은 안테나들(112 및 114)을 포함한다. 2개의 안테나들이 각각의 안테나 그룹을 위해 도시되어 있지만, 더 많거나 혹은 더 적은 안테나들이 각각의 그룹을 위해 활용될 수 있다. 기지국(102)은 전송기 체인 및 수신기 체인을 추가적으로 포함할 수 있는데, 상기 전송기 체인 및 상기 수신기 체인 각각은 당업자들에 의해 인지될 바와 같이, 신호 전송 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예컨대, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 차례로 포함할 수 있다.

[0037] 기지국(102)은 이동 장치(116) 및 이동 장치(122)와 같은 하나 이상의 이동 장치들과 통신할 수 있지만, 기지국(102)이 이동 장치들(116 및 122)과 유사한 임의의 수의 이동 장치들과 실질적으로 통신할 수 있다는 점을 알게 될 것이다. 이동 장치들(116 및 122)은, 예컨대, 셀룰러 전화기들, 스마트 전화기들, 랩톱들, 핸드헬드 통신 장치들, 핸드헬드 컴퓨팅 장치들, 위성 라디오들, GPS들(global positioning systems), PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(100)을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 장치일 수 있다. 도시된 바와 같이, 이동 장치(116)는 안테나들(112 및 114)과 통신하고, 여기서 안테나들(112 및 114)은 순방향 링크(118)를 통해서 이동 장치(116)에 정보를 전송하고, 역방향 링크(120)를 통해서 이동 장치(116)로부터 정보를 수신한다. 또한, 이동 장치(122)는 안테나들(104 및 106)과 통신하고, 여기서 안테나들(104 및 106)은 순방향 링크(124)를 통해서 이동 장치(122)에 정보를 전송하고, 역방향 링크(126)를 통해서 이동 장치(122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템에서는, 예컨대, 순방향 링크(118)는 역방향 링크(120)에 의해 사용되는 것과 상이한 주파수를 사용할 수 있고, 순방향 링크(124)는 역방향 링크(126)에 의해 이용되는 것과 상이한 주파수 대역을 이용할 수 있다. 또한, 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서는, 순방향 링크(118) 및 역방향 링크(120)는 공통 주파수 대역을 활용할 수 있고, 순방향 링크(124) 및 역방향 링크(126)는 공통 주파수 대역을 활용할 수 있다.

[0038] 안테나들의 세트 및/또는 그 안테나들이 내부에서 통신하도록 설계되는 영역은 기지국(102)의 섹터로서 지칭될 수 있다. 예컨대, 다수의 안테나들이 기지국(102)에 의해 커버되는 영역의 섹터 내에 있는 이동 장치들로 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(118 및 124)을 통한 통신에 있어서, 기지국(102)의 전송 안테나들은 이동 장치들(116 및 122)에 대한 순방향 링크들(118 및 124)의 신호-대-잡음 비율을 향상시키기 위해서 빔형성 (beamforming)을 활용할 수 있다. 또한, 기지국(102)이 연관된 커버리지 전반에 랜덤하게 분산되어 있는 이동 장치들(116 및 122)에 전송하기 위해서 빔형성을 활용하는 동안은, 이웃 셀들 내에 있는 이동 장치들은 기지국이 자신의 모든 이동 장치들에 단일 안테나를 통해 전송하는 경우에 비해서 간섭을 덜 받을 수 있다.

[0039] 이제 도 2를 참조하면, 본 명세서에서 제공되는 여러 양상들에 따른 무선 통신 시스템(200)이 도시되어 있다. 시스템(200)은 하나 이상의 액세스 포인트들(202)을 포함할 수 있는데, 그 하나 이상의 액세스 포인트들(202)은 무선 통신 신호들을 수신하고, 그 신호들을 서로 간에 및/또는 하나 이상의 단말기들(204)에 전송하며, 이를 반복하는 것 등을 한다. 각각의 기지국(202)은 다수의 전송기 체인들 및 수신기 체인들을 포함할 수 있는데(각각의 하나의 체인은 각각의 전송 및 수신 안테나를 위한 것임), 그 체인들 각각은 신호 전송 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예컨대, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 차례로 포함할 수 있다. 단말기(204)는 예컨대 셀룰러 전화기들, 스마트 전화기들, 랩톱들, 핸드헬드 통신 장치들, 핸드헬드 컴퓨팅 장치들, 위성 라디오들, GPS들(global positioning systems), PDA들, 및/또는 무선 시스템(200)을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 장치일 수 있다. 또한, 각각의 단말기(204)는 이를테면 다중입력 다중출력(MIMO) 시스템을 위해 사용되는 하나 이상의 전송기 체인들 및 수신기 체인들을 포함할 수 있다. 당업자에 의해 인지될 바와 같이, 각각의 전송기 및 수신기 체인은 신호 전송 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예컨대, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 포함할 수 있다.

[0040] 도 2에 도시된 바와 같이, 각각의 액세스 포인트는 특정 지리 영역(206)에 대한 통신 커버리지를 제공한다. "셀"이란 용어는 상황에 따라 액세스 포인트 및/또는 그 액세스 포인트의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 시스템 용량을 향상시키기 위해서, 액세스 포인트 커버리지 영역은 다수의 작은 영역들(예컨대, 3개의 작은 영역들(208A, 208B 및 208C))로 분할될 수 있다. 각각의 작은 영역은 각각의 BTS(base transceiver subsystem)에

의해서 서빙된다. "섹터"란 용어는 상황에 따라 BTS 및/또는 그 BTS의 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 섹터화된 셀의 경우에, 셀의 모든 섹터들을 위한 BTS는 그 셀을 위한 액세스 포인트 내에 통상적으로 공존한다.

- [0041] 단말기들(204)은 통상적으로 시스템(200) 전반에 걸쳐 분산되어 있다. 각각의 단말기(204)는 고정적이거나 이동적일 수 있다. 각각의 단말기(204)는 임의의 정해진 순간에 순방향 및 역방향 링크들을 통해서 하나 이상의 액세스 포인트들(202)과 통신할 수 있다.
- [0042] 중앙집권형 구조(centralized architecture)의 경우에, 시스템 제어기(210)는 액세스 포인트들(202)에 연결되어 그 액세스 포인트들(202)의 조정 및 제어를 제공한다. 분산형 구조(distributed architecture)의 경우에, 액세스 포인트들(202)은 필요시에 서로 통신할 수 있다. 시스템 제어기(210) 등을 통한 액세스 포인트들 간의 통신은 백홀(backhaul) 시그널링으로 지칭될 수 있다.
- [0043] 본 명세서에서 설명된 기술들은 섹터화된 셀들을 갖는 시스템(200)뿐만 아니라 비-섹터화된 셀들을 갖는 시스템을 위해서도 활용될 수 있다. 명확성을 위해서, 이후의 설명은 섹터화된 셀들을 갖는 시스템에 대해 이루어진다. "액세스 포인트"란 용어는 섹터에 서빙하는 고정국뿐만 아니라 셀에 서빙하는 고정국을 위해서도 일반적으로 사용된다. "단말기" 및 "사용자"란 용어는 서로 바뀌어 사용되고, "섹터" 및 "액세스 포인트"란 용어도 또한 서로 바뀌어 사용된다. 서빙 액세스 포인트/섹터는 단말기가 통신하는 액세스 포인트/섹터이다. 이웃하는 액세스 포인트/섹터는 단말기가 통신하지 않는 액세스 포인트/섹터이다.
- [0044] 도 3을 참조하면, 전송될 신호를 위한 하이브리드 FDM-CDM 구조를 생성하는 예시적인 시스템(300)이 도시되어 있다. 일반적으로, 시스템(300)은 최상의 임의의 통신 시스템(미도시), 예컨대 LTE(Long Term Evolution) 시스템의 일부일 수 있다. LTE 시스템들은 일반적으로 효율을 향상시키는 것, 비용들을 줄이는 것, 서비스들을 향상시키는 것, 새로운 스펙트럼 기회들을 사용하는 것, 및 다른 공개 표준들과의 더 나은 통합 등에 집중할 수 있지만, 이러한 것들로 제한되는 것은 아니다. 통상적으로, LTE 시스템들은 다운링크(타워로부터 이동 장치로)를 위해 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access)을 이용하고 업링크(이동 장치로부터 타워로)를 위해 단일 반송파를 이용할 수 있다. 게다가, 그 시스템은 스테이션마다 둘 이상의 안테나들을 갖는 MIMO(Multiple-input and multiple-output)를 이용할 수 있다.
- [0045] 통상적으로, OFDM 변조는 반송파들의 서브셋을 각각의 사용자들에게 할당함으로써 다중 액세스를 달성한다. 따라서, 각각의 사용자에게는 신호를 기지국에게 전송하도록 특정 톤들의 세트가 할당될 수 있다. 게다가, 업링크(역방향 링크) 동안에, 종래 시스템들은 사용자가 상이한 비-연속적인 톤들을 통해 전송하는 것을 허용하지 않는 단일 반송파 변조 기술을 이용한다. FDM(frequency division multiplexing)이 논리 채널들을 전송하기 위해서 종래 시스템들에 의해 이용될 수 있다.
- [0046] 일양상에 있어서, 논리 채널들은 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류될 수 있다. 통상, 논리 제어 채널들은 시스템 제어 정보를 브로드캐스팅하기 위한 DL(Down Link) 채널인 브로드캐스트 제어 채널(BCH), 페이징 정보를 전송하는 DL 채널인 페이징 제어 채널(PCCH), 및/또는 하나 또는 수 개의 MTCH들에 대한 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스(MBMS) 스케줄링 및 제어 정보를 전송하기 위해 사용되는 포인트-투-멀티포인트 DL 채널인 멀티캐스트 제어 채널(MCCH)을 포함할 수 있다. 일반적으로, RRC(Radio Resource Control) 접속을 설정한 이후에는, 이 채널은 단지 MBMS(주의: 기존 MCCH+MSCH)를 수신하는 UE들(사용자 기기)에 의해서만 이용될 수 있다. 또한, 전용 제어 채널(DCCH)은 전용 제어 정보를 전송하고 또한 RRC 접속을 갖는 UE들에 의해서만 이용되는 포인트-투-포인트 양방향 채널이다. 일양상에 있어서, 논리 트래픽 채널들은 사용자 정보의 전송을 위해서 하나의 UE에만 전용화되는 포인트-투-포인트 양방향 채널인 전용 트래픽 채널(DTCH), 및 트래픽 데이터를 전송하기 위한 포인트-투-멀티포인트 DL 채널인 멀티캐스트 트래픽 채널(MTCH)을 포함한다.
- [0047] 일양상에 있어서, 전송 채널들은 통상적으로 DL(Down Link) 및 UL(Up Link)로 분류된다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 채널(BCH), 다운링크 공유 데이터 채널(DL-SDCH) 및 페이징 채널(PCH)을 포함하고, 상기 PCH는 UE 전력 절감을 지원할 수 있고(DRX 사이클이 네트워크에 의해서 UE에 알려짐), 전체 셀에 걸쳐 브로드캐스팅될 수 있으며, 다른 제어/트래픽 채널들을 위해 사용될 수 있는 PHY 자원들에 맵핑될 수 있다. UL 전송 채널들은 랜덤 액세스 채널(RACH), 요청 채널(REQCH), 업링크 공유 데이터 채널(UL-SDCH) 및 하나 이상의 PHY 채널들을 포함할 수 있다. 상기 PHY 채널들은 공통 파일럿 채널(CPICH), 동기 채널(SCH), 공통 제어 채널(CCCH), 공유 DL 제어 채널(SDCCH), 멀티캐스트 제어 채널(MCCH), 공유 UL 할당 채널(SUACH), 확인응답 채널(ACKCH), DL 물리 공유 데이터 채널(DL-PSDCH), UP 전력 제어 채널(UPCCH), 페이징 지시자 채널(PICH), 부하 지시자 채널(LICH), 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH), 채널 품질 지시자 채널(CQICH), 확인응답 채널(ACKCH), 안테나 서브셋 지시자 채널(ASICH), 공유 요청 채널(SREQCH), UL 물리 공유 데이터 채널(UL-PSDCH), 광대역 파일럿 채널(BPICH) 등

(그러나, 이러한 것들로 제한되지는 않음)과 같은 DL 채널들 및 UL 채널들 이루어진 세트를 포함할 수 있다.

- [0048] 통상적으로, 단일 반송파와 파형의 낮은 PAR 특성들(임의의 정해진 시간에, 채널이 주파수에 있어 연속적이거나 혹은 균일하게 이격되도록 하기 위함)을 유지하는 채널 구조가 제공된다. 그러나, 종래 시스템들에 의해 제공되는 구조는 사용자가 비-연속 채널들을 통해 전송하도록 허용하지 않는다.
- [0049] 도 3을 다시 참조하면, 시스템(300)은 사용자가 상이한 비-연속적인 톤들을 통해 신호를 전송할 수 있도록 하기 위해서 정해진 대역폭을 통해 사용자를 위한 최대 주파수 다이버시티를 달성하는데 이용될 수 있는 하이브리드 FDM-CDM 생성 컴포넌트(302)를 포함할 수 있다. 그 하이브리드 FDM-CDM 생성 컴포넌트(302)는 하이브리드 FDM-CDM 변조기(304)를 포함할 수 있는데, 그 하이브리드 FDM-CDM 변조기(304)는 전송될 신호(예컨대, 제어 신호)를 수신할 수 있고 하이브리드 FDM-CDM 기술을 이용하여 신호를 변조할 수 있다. 그 하이브리드 FDM-CDM 기술은 FDM 및 FD-CDM(frequency domain code division multiplexing)의 결합일 수 있다.
- [0050] 하이브리드 FDM-CDM 기술은 각각의 사용자가 전체 이용가능한 대역폭을 통해 전송할 수 있도록 하기 위해 정해진 셀 내의 사용자들에게 증가된 주파수 다이버시티를 제공할 수 있다. 하이브리드 FDM-CDM 변조기(304)는 다중 액세스 통신을 달성하기 위해서 예컨대 Zadoff-Chu(ZC) 시퀀스와 같은 최상의 임의의 확산 시퀀스의 사이클릭 시프트들을 이용할 수 있다. 또한, 더 큰 주파수 다이버시티를 달성하고 이용가능한 대역폭을 더욱 효율적으로 활용하기 위해서 주파수 호핑 기술들이 이용될 수 있다.
- [0051] 이어서, 변조된 신호들은 신호를 추가로 다중화하기 위해 이용될 수 있는 기준 신호(RS) 멀티플렉서(306)로 전송될 수 있다. 그 RS 멀티플렉서(306)는 상이한 셀들 내의 사용자들이 수신기에서 식별될 수 있도록 하기 위해서 시간-도메인 CDM을 이용할 수 있다. 따라서, 이웃 셀들 내의 사용자들은 FD-CDM을 위해 동일한 ZC 시퀀스 및 동일한 대역폭을 활용할 수 있다. 시간 도메인에서 최상의 임의의 확산 코드를 이용함으로써 RS 멀티플렉서(304)에 의해 확산 동작이 수행될 수 있다. 일례로서, 시퀀스가 시간 도메인에서 고유의 하다마드 코드에 의해 곱해질 수 있다. RS 멀티플렉서(306)는 최상의 임의의 직교 코드를 이용할 수 있다는 것을 알 수 있다. 따라서, 만약 상이한 직교 코드들이 상이한 셀들에 걸쳐 이용된다면, 상이한 셀들에 있는 사용자들은 동일한 대역폭을 점유할 수 있고 또한 신호를 전송하기 위해 동일한 시퀀스들의 세트를 사용할 수 있다. RS 멀티플렉서(306)는 변조를 위해 동일한 시퀀스를 사용하는 상이한 셀들 내의 사용자들의 파일럿들이 간섭하지 않도록 보장한다. 통상적으로, 다중화된 신호는 안테나를 통해서 수신기 또는 기지국(미도시)에 전송될 수 있다. 그 다중화된 신호는 본래 신호를 결정하기 위해 수신기에서 처리될 수 있다.
- [0052] 이제 도 4를 참조하면, 본 발명의 양상에 따라, 수신된 신호를 복원하기 위해 이용될 수 있는 시스템(400)이 도시되어 있다. 시스템(400)은 일반적으로 하나 이상의 안테나들(미도시)을 통해 인입 신호를 수신할 수 있는 하이브리드 FDM-CDM 수신 컴포넌트(402)를 포함한다. 그 하이브리드 FDM-CDM 수신 컴포넌트(402)는 기지국 또는 이동 장치와 같은 수신단에서 최상의 임의의 통신 시스템(예컨대, MIMO 시스템)의 일부일 수 있다.
- [0053] 수신되는 신호는 각 셀로부터의 사용자들의 그룹들을 분리하기 위해서 복조기(404)에 의해 복조된다. 최상의 임의의 복조 기술이 상이한 그룹들을 식별하기 위해 이용될 수 있다는 점을 알 수 있다. 일례로서, FFT(Fast Fourier Transform)가 복조기(404)에 의한 주파수 복조를 위해 이용될 수 있다. 또한, 만약 주파수 호핑 방식이 전송기에서 활용되었다면, 복조기(404)는 수신단에서 신호를 검출하기 위해 역 호핑 시퀀스를 이용할 수 있다. 따라서, 복조기(404)는 상이한 셀들 내에 있는 사용자들의 세트로부터 오는 신호들을 분리할 수 있다.
- [0054] 복조된 신호는 이제 복조기(404)에 의해서 식별되는 각각의 사용자들의 세트에 역확산 동작을 수행함으로써 각 셀 내에 있는 각 사용자로부터의 신호들을 분리하기 위해 이용될 수 있고, 그러한 역확산 동작은 역확산기(406)에 의해 실행될 수 있다. 역확산기(406)는 특정 셀 내의 특정 사용자에게 의해 전송된 신호를 복원하기 위해 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 상기 복조된 신호에 대해 역확산 동작을 수행할 수 있다. 역확산기(406)는 셀 내의 사용자들의 그룹 중 특정 사용자로부터의 신호를 식별하기 위해서 하나 이상의 역확산 필터들을 이용할 수 있다. 통상적으로, 그 역확산 필터들은 전송 동안에 사용자에게 의해 이용된 확산 코드의 역(inverse)인 역확산 코드를 이용할 수 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 일양상에 따라, 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 신호를 전송하는 방법(500)을 나타낸다. 비록 설명의 간략성을 위해서 예컨대 흐름도로의 형태로 본 명세서에 도시된 하나 이상의 방법들이 일련의 동작들로서 도시되고 설명되지만, 본 발명은 일부 동작들이 본 발명에 따라서 본 명세서에 도시되고 설명되는 것과 다른 순서로 발생하거나 및/또는 다른 동작들과 동시적으로 발생하기 때문에 동작들의 순서에 의해 제한되지 않는다는 것이 이해되고 인지될 것이다. 예컨대, 당업자들이라면 방법이 대안적으로는 이를테면 상태도에서의 일

련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 표현될 수 있다는 것을 이해하고 인지할 것이다. 게다가, 본 발명에 따른 방법을 구현하기 위해서 도시된 동작들이 모두 필요하지는 않을 수 있다.

- [0056] 도 5를 다시 참조하면, 전송될 신호가 단계(502)에서 수신될 수 있다. 이어서, 수신되는 신호는 단계(504)에서 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하여 변조될 수 있다. 변조는 각각의 사용자로 하여금 이용가능한 전체 대역폭을 점유하도록 허용할 수 있다. 일례로서, 정해진 셀 내의 각 사용자가 비-연속적인 톤들의 세트를 점유할 수 있도록 하기 위해서, 수신되는 신호를 변조하기 위해 Chu-다중화가 이용될 수 있다. 그러나, 주파수 도메인에서의 다중화를 위해 최상의 임의의 시퀀스가 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 게다가, 그 신호는 증가된 주파수 다이버시티를 달성하기 위해 주파수 호핑될 수 있다.
- [0057] FDM-CDM 신호는 단계(506)에서 추가로 다중화된다. 시간 도메인에서의 코드 분할 다중화를 수행하기 위해 확산 코드가 이용된다. 일례로서, 길이 4의 하다마드 시퀀스가 FDM-CDM 신호로 다중화될 수 있다. 그러나, 임의의 길이의 최상의 임의의 직교 시퀀스가 다중화를 위해 이용될 수 있다. 시간 도메인에서의 CDM은 상이한(이웃하는) 셀들 내에 있는 사용자들의 파일럿의 직교성을 유지하고, 셀들에 걸쳐 다수의 기준 신호들을 생성하기 위해 이용될 수 있다.
- [0058] 이제 도 6을 참조하면, 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 사용자에게 의해 전송된 신호를 복원하는 방법(600)이 도시되어 있다. 단계(602)에서, 인입 신호가 수신된다. 그 신호는 하나 이상의 안테나에 의해 수신될 수 있고, 이어서 동일한 대역폭을 사용하는 상이한 셀들로부터 사용자들의 그룹에 의해 전송된 신호들을 분리하기 위해 단계(604)에서 복조된다. 그 복조는 FFT(그러나, 이것으로 제한되지는 않음)와 같은 최상의 임의의 주파수 복조 기술에 의해 수행될 수 있다. 따라서, 주파수 복조는 정해진 셀 내의 사용자들의 세트로부터 오는 신호들을 식별하기 위해서 이용될 수 있다.
- [0059] 정해진 셀 내의 각 사용자로부터 오는 신호는 시간 및 주파수 도메인에서의 신호 역확산을 수행함으로써 분리될 수 있다. 단계(606)에서는, 시간 도메인에서의 역확산 동작이 복조된 신호에 대해 수행될 수 있다. 또한, 단계(608)에서는, 주파수 도메인에서의 역확산 동작이 복조된 신호에 대해 수행될 수 있다. 정해진 셀 내의 특정 사용자로부터 오는 신호를 필터링아웃(filter out)하기 위해서 최상의 임의의 역확산 필터링 기술이 이용될 수 있다. 그 필터링 기술은 전송 동안에 특정 사용자에게 의해서 이용된 확산 코드의 역인 역확산 코드를 이용할 수 있다. 따라서, 단계(610)에서는, 특정 셀 내의 특정 사용자로부터 오는 신호가 식별될 수 있고, 각각의 신호가 추가적으로 처리될 수 있다.
- [0060] 도 7A 및 도 7B는 사용자가 종래 시스템들을 이용하여 단일 반송파 제어 채널들을 전송할 수 있는 주파수를 나타내는 예시적인 그래프이다. 도 7A는 2명 이상의 사용자들이 연속적인 톤들을 통해 신호들을 전송할 수 있는 SU-MIMO(single user multiple input multiple output) 또는 SDMA(space division multiple access) 구조를 나타낸다. FDM RS(reference signal) 구조(702)가 셀내 전송(intra-cell transmission)을 위해 이용될 수 있다. 통상적으로, 통신 시스템들은 수신기에서 데이터 신호의 코히어런트한 복조를 위한 채널 매체 추정 및 전송 스케줄링 목적을 위한 채널 품질 추정을 포함해서(그러나, 이러한 것들로 제한되지는 않음) 몇몇 수신기 및 시스템 목적들에 공헌하기 위해서 기준 신호들을 전송한다.
- [0061] 도 7A로부터 알 수 있는 바와 같이, 2개의 스트림들(0 및 1)이 동일한 대역폭을 점유할 수 있다. 이러한 스트림들은 동일한 UE(SU-MIMO) 또는 상이한 UE들(SDMA)로부터 올 수 있다. 그 두 스트림들에 대한 RS가 FDM을 사용하여 직교적으로 전송될 수 있다. 게다가, 모든 '0'들 및 '1'들이 연속적인 톤들에서 함께 전송되는 것이 관측될 수 있다. 처음에는, 스트림 0이 대역폭의 하부 절반을 점유하는 반면에, 스트림 1은 상부 절반을 점유한다. 그 다음 전송 동안에, 스트림 1은 대역폭의 하부 절반을 점유하는 반면에, 스트림 0은 상부 절반을 점유한다. 그러나, 그 두 스트림들은 스펙트럼에서는 서로 인터리빙될 수 없다는 것이 주시될 수 있다. 따라서, 종래의 시스템들은 비-연속적인 톤들을 통해 스트림들을 전송하는 것을 허용하지 않는다.
- [0062] 이제 도 7B를 참조하면, 정해진 대역폭(예컨대, 180KHz)을 점유하는 6개의 스트림들(0, 1, 2, 3, 4 및 5)을 가진 종래 FDM 다중화 구조(704)가 도시되어 있다. 각각의 스트림은 정해진 셀 내의 사용자로부터의 신호를 나타낸다. 일반적으로, 정해진 셀 내의 사용자들은 제어 신호(예컨대, ACK, CQI 등)를 전송하기 위해서 그 구조(740)를 이용할 수 있다. 그 사용자들은 도시된 바와 같이 자신들에게 할당된 스펙트럼의 상이한 부분들을 점유할 수 있다. 따라서, 어떠한 다른 사용자도 특정 사용자에게 의해 활용되는 스펙트럼을 점유할 수 없다. 일례로서, 사용자 3은 사용자 0에 의해 점유된 스펙트럼의 일부를 점유할 수 없다. 게다가, 정해진 사용자를 위한 주파수 다이버시티를 증가시키기 위해서 주파수 호핑 방식이 이용될 수 있다. 게다가, 사용자 0은 첫번째 두 심볼들에서 가장 낮은 주파수를 점유하지만, 세번째 심볼에서 더 높은 주파수로 호핑한다. 그러나, 호핑 방식

과는 상관없이, 종래 시스템들은 한명 보다 많은 사용자들에 의해서 톤들의 한 세트가 점유되는 것을 허용하지 않고, 따라서 주파수 다이버시티가 제한된다. 또한, 종래 구조(704)에서 확인되는 바와 같이, 사용자는 이용가능한 전체 대역폭에서 단지 2개의 톤들만을 점유할 수 있다. 예컨대, 주파수 호핑 방식을 구현한 이후라도, 사용자 0은 총 180KHz의 이용가능한 대역폭에서 단지 60KHz만을 점유할 수 있다.

[0063] 도 8은 본 발명의 일양상에 따라, 정해진 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티를 더욱 증가시키기 위한 예시적인 하이브리드 FDM-CDM 구조(800)를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 각각의 사용자는 전체 이용가능한 대역폭을 점유할 수 있고, 따라서 주파수 다이버시티가 최대화될 수 있다. 일례로서, 각각의 사용자 0-5는 180KHz의 전체 대역폭을 통해 전송할 수 있다. 따라서, 사용자들은 비-연속적인 톤들을 통해 전송할 수 있으며, 최대 주파수 다이버시티를 달성할 수 있다. 하이브리드 FDM-CDM 구조가 위에서 설명된 바와 같이 다중화에 의해 생성될 수 있다. 예컨대, Chu 시퀀스가 다중화 동안에 주파수 도메인 확산 코드로서 이용될 수 있다. 이러한 하이브리드 FDM-CDM 구조(800)는 정해진 셀 내의 여러 사용자들로부터 전송하기 위해 이용될 수 있다.

[0064] 이제 도 9를 참조하면, 셀간 전송들(inter cell transmissions) 동안에 파일럿들 간의 직교성을 유지할 수 있는 예시적인 시간 도메인 CDM 구조(900)가 도시되어 있다. 일례로서, 길이 4의 하다마드 시퀀스가 구조(900)에서 이용된다. 그러나, 최상의 임의의 길이를 갖는 최상의 임의의 직교 시퀀스가 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 도시된 [+] 및 [-] 심볼들은 직교 커버들을 나타낸다. 시퀀스들 [++++], [++--], [+-+-], 및 [+---]이 시간적으로 서로 직교한다. 정해진 셀 내의 사용자는 도면으로부터 알 수 있는 바와 같은 시간 도메인에서의 이러한 직교 확산 코드를 주파수 도메인의 시퀀스(도 8의 구조(800)로부터 알 수 있음)와 함께 이용할 수 있음으로써 이웃 셀로부터의 다른 사용자의 파일럿에 간섭을 주지 않을 수 있다.

[0065] 정해진 셀은 도 9에 도시된 4개의 하다마드 시퀀스들 중 하나가 할당될 수 있다. 정해진 셀 내의 사용자들은 이웃 셀들 내의 사용자들이 상이한 직교 시퀀스들을 이용하도록 하기 위해서 특정 하다마드 시퀀스들을 이용할 수 있다. 따라서, 수신단에서는, 상이한 셀들로부터 사용자들에 의해 전송되는 신호들이, 심지어 그 사용자들이 주파수 도메인에서 동일한 확산 코드를 이용하더라도, 쉽게 식별될 수 있다. 주파수 도메인에서 동일한 확산 코드를 이용하는 이웃 셀들로부터의 사용자들을 분리하기 위해 시간 도메인에서 수신단에서는 역확산 동작이 수행될 수 있다.

[0066] 다른 예로서, 길이 2의 하다마드 시퀀스가 시간 도메인 CDM을 위해 이용될 수 있다. 이러한 시퀀스는 다운링크와의 대칭 구조를 제공할 수 있고, 업링크 및 다운링크를 통한 블록들의 재사용을 갖는 구현을 간단하게 할 수 있다. 게다가, 증가된 수의 Chu 시퀀스들이 특히 더 작은 대역폭 할당을 위해서 RS로서 이용가능할 수 있다.

[0067] 구조(800)(도 8) 및 구조(900)(도 9)는 전체 대역폭에 걸쳐 최대 주파수 다이버시티를 달성하는 동시에 정해진 셀 내에 있는 사용자들 간에 직교성을 유지한다. 게다가, 그 구조들은 셀들간에 역확산 동작에 기초하여 파일럿의 직교성을 유지한다.

[0068] 도 10은 시스템의 일양상에 따라, 신호를 전송하기 위해 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 예시적인 이동 장치(1000)를 나타낸다. 이동 장치(1000)는 수신기(102)를 포함하는데, 그 수신기(102)는 이를테면 수신 안테나(미도시)로부터 신호를 수신하고, 그 수신된 신호에 통상적인 동작들(예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환 등)을 수행하며, 그 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 통상적으로, OFDMA 신호가 다운링크를 통해 수신된다. 수신기(1002)는 예컨대 MMSE 수신기일 수 있고, 수신된 심볼들을 복조하여 이들을 채널 추정을 위한 프로세서(1006)에 제공하는 복조기(1004)를 포함할 수 있다. 프로세서(1006)는 수신기(1002)에 의해 수신되는 정보를 분석하거나 및/또는 전송기(1016)에 의한 전송에 대한 정보를 생성하는데 전용으로 사용되는 프로세서, 이동 장치(1000)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서, 및/또는 수신기(1002)에 의해 수신되는 정보를 분석하고 전송기(1016)에 의한 전송에 대한 정보를 생성하며 이동 장치(1000)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서일 수 있다.

[0069] 이동 장치(1000)는 프로세서(1006)에 동작가능하게 연결되는 메모리(1008)를 추가적으로 포함할 수 있는데, 그 메모리(1008)는 전송될 데이터, 수신되는 데이터, 이용가능한 채널들에 관련된 정보, 분석된 신호 및/또는 간섭 강도와 연관된 데이터, 할당된 채널, 전력, 속도 등과 같은 관련된 정보, 및 채널을 추정하고 그 채널을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 정보를 저장할 수 있다. 메모리(1008)는 (예컨대, 성능, 용량 등에 기초하여)채널을 추정 및/또는 활용하는 것과 연관된 프로토콜들 및/또는 알고리즘들을 또한 저장할 수 있다.

[0070] 본 명세서에서 설명되는 데이터 저장부(예컨대, 메모리(1008))는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리 중 어느 하나일 수 있거나, 혹은 휘발성 및 비휘발성 메모리 양쪽 모두를 포함할 수 있다는 것을 알게 될 것이다. 일례

일편 비제한적으로, 휘발성 메모리는 ROM(read only memory), PROM(programmable ROM), EPROM(electrically programmable ROM), EEPROM(electrically erasable PROM), 또는 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는 외장 캐시 메모리로서 기능하는 RAM(random access memory)를 포함할 수 있다. 일예일편 비제한적으로, RAM은 SRAM(synchronous RAM), DRAM(dynamic RAM), SDRAM(synchronous DRAM), DDR SDRAM(double data rate SDRAM), ESDRAM(enhanced SDRAM), SLDRAM(Synchlink DRAM), 및 DRRAM(direct Rambus RAM)과 같은 많은 형태들로 이용가능하다. 주요 시스템들의 메모리(1008)는 이러한 및 임의의 다른 적절한 타입들의 메모리를 포함하도록 의도되지만, 그러한 메모리로 제한되지는 않는다.

[0071] 이동 장치(1000)는 또한 하이브리드 FDM-CDM 신호 생성 컴포넌트(1014) 및 전송기(1016)를 더 포함하는데, 그 전송기(1016)는 이를테면 기지국, 다른 이동 장치 등으로 신호(예컨대, 기본 CQI 및 차이 CQI)를 전송한다. 비록 프로세서(1006)로부터 분리된 것으로 도시되어 있지만, 반(semi)-접속된 제어기(101) 및/또는 하이브리드 FDM-CDM 신호 생성 컴포넌트(1014)가 프로세서(1006)의 일부이거나 다수의 프로세서들(미도시) 중 일부일 수 있다는 것을 알게 될 것이다. 하이브리드 FDM-CDM 신호 생성 컴포넌트(1014)는 주파수 도메인뿐만 아니라 시간 도메인에서 전송될 신호를 다중화하기 위해 이용될 수 있다. 하이브리드 FDM-CDM 신호 생성 컴포넌트(1014)는 여러 사용자들이 비-연속적인 톤들을 전송할 수 있도록 주파수 다이버시티를 최대화하기 위해 신호를 다중화한다.

[0072] 도 11은 시스템의 일양상에 따라, 하이브리드 CDM-FDM 구조를 이용하는 신호의 복원을 용이하게 하는 예시적인 시스템(1100)을 나타낸다. 시스템(1100)은 기지국(1102)(예컨대, 액세스 포인트,...)을 포함하는데, 그 기지국(1102)은 다수의 수신 안테나들(1106)을 통해서 하나 이상의 이동 장치들(1104)로부터 신호(들)를 수신하는 수신기(1110), 및 다수의 전송 안테나들(1108)을 통해서 하나 이상의 이동 장치들(1104)로 전송하는 전송기(1124)를 구비한다. 수신기(1110)는 수신 안테나들(1106)로부터 정보를 수신할 수 있고, 수신된 정보를 복조하고 역확산하는 하이브리드 FDM-CDM 수신 컴포넌트(1112)와 동작가능하게 연결된다. 하이브리드 FDM-CDM 수신 컴포넌트(1112)는 상이한 셀들의 사용자들의 그룹으로부터 오는 신호들을 분리할 수 있고, 이어서 시간 도메인뿐만 아니라 주파수 도메인에서 역확산 필터들을 이용함으로써 각 그룹 내의 개별적인 사용자들을 분리할 수 있다. 그 역확산 필터들은 이동 장치(들)(1104)에서 이용된 확산 코드의 역(inverse)인 코드를 이용한다. 복조된 심볼들은 프로세서(1114)에 의해 분석되는데, 그 프로세서(1114)는 도 10과 관련하여 위에서 설명된 프로세서와 유사할 수 있고, 신호(예컨대, 파일럿) 강도 및/또는 간섭 강도를 추정하는 것과 관련된 정보, 이동 장치(들)(1104)(또는 다른 기지국(미도시))로 전송되거나 혹은 그로부터 수신될 데이터, 및/또는 본 명세서에 설명된 여러 동작들 및 기능들을 수행하는 것과 관련된 임의의 다른 적절한 정보를 저장하는 메모리(1116)에 연결된다.

[0073] 전송될 정보는 변조기(1122)에 제공될 수 있다. 변조기(1122)는 전송기(1126)에 의해 안테나(1108)를 통해서 이동 장치(들)(1104)로 전송하기 위한 정보를 다중화할 수 있다. 통상적으로, OFDMA는 다운링크 전송을 위해 이용될 수 있다. 비록 프로세서(1114)와 분리된 것으로 도시되어 있지만, 반(semi)-접속된 제어기(1118) 및/또는 변조기(1122)가 프로세서(1114)의 일부이거나 혹은 다수의 프로세서들(미도시) 중 일부일 수 있다는 것을 알게 될 것이다.

[0074] 도 12는 예시적인 무선 통신 시스템(1200)을 나타낸다. 그 무선 통신 시스템(1200)은 간략성을 위해서 하나의 기지국(1210) 및 하나의 이동 장치(1250)를 나타낸다. 그러나, 시스템(1200)이 하나보다 많은 수의 기지국 및/또는 하나보다 많은 수의 이동 장치를 포함할 수 있고, 여기서 추가적인 기지국들 및/또는 이동 장치들은 아래에서 설명되는 예시적인 기지국(1210) 및 이동 장치(1250)와 실질적으로 유사하거나 혹은 상이할 수 있다는 것을 알게 될 것이다. 또한, 기지국(1210) 및/또는 이동 장치(1250)가 그들 간의 무선 통신을 용이하게 하기 위해서 본 명세서에 설명된 시스템들(도 3, 도 4, 도 10, 및 도 11) 및/또는 방법들(도 5 및 도 6)을 이용할 수 있다는 것을 알게 될 것이다.

[0075] 기지국(1210)에서는, 다수의 데이터 스트림들을 위한 트래픽 데이터가 데이터 소스(1212)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(1214)에 제공된다. 일예에 따르면, 각각의 데이터 스트림은 각각의 안테나를 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(1214)는 트래픽 데이터 스트림을 위해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 그 트래픽 데이터를 포맷팅, 코딩, 및 인터리빙함으로써 코딩된 데이터를 제공한다.

[0076] 각각의 데이터 스트림을 위한 코딩된 데이터는 직교 주파수 분할 다중화(OFDM) 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 다중화될 수 있다. 추가적으로 혹은 대안적으로, 파일럿 심볼들이 주파수 분할 다중화(FDM)되거나, 시분할 다중화(TDM)되거나, 코드 분할 다중화(CDM)될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로 공지된 방식으로 처리

되는 공지된 데이터 패턴이고, 채널 응답을 추정하기 위해 이동 장치(1250)에서 사용될 수 있다. 각각의 데이터 스트림을 위한 다중화된 파일럿 및 코딩된 데이터는 변조 심볼들을 제공하기 위해서 그 데이터 스트림을 위해 선택되어진 특정 변조 방식(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation) 등)에 기초하여 변조될 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 속도, 코딩, 및 변조는 프로세서(1230)에 의해 수행되거나 제공되는 명령들에 의해서 결정될 수 있다.

[0077] 데이터 스트림들을 위한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서(1220)에 제공될 수 있고, 그 TX MIMO 프로세서(1220)는 그 변조 심볼들을 추가로 처리할 수 있다(예컨대, OFDM의 경우). 이어서, TX MIMO 프로세서(1220)는 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 전송기들(TMTR)(1222a 내지 1222t)에 제공한다. 여러 실시예들에 있어서, TX MIMO 프로세서(1220)는 데이터 스트림들의 심볼들 및 그 심볼이 전송되고 있는 안테나에 빔형성 가중치들을 적용한다.

[0078] 각각의 전송기(1222)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위해 각각의 심볼 스트림을 수신하여 처리하고, 또한 MIMO 채널을 통한 전송에 적절한 변조된 신호를 제공하기 위해서 그 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝한다(예컨대, 증폭, 필터링, 및 상향변환). 게다가, 전송기들(1222a 내지 1222t)로부터의 N_T 개의 변조된 신호들이 N_T 개의 안테나들(1224a 내지 1224t)로부터 각각 전송된다.

[0079] 이동 장치(1250)에서는, 전송되어진 변조된 신호들이 N_R 개의 안테나들(1252a 내지 1252r)에 의해서 수신되고, 각 안테나(1252)로부터의 수신된 신호는 각각의 수신기(RCVR)(1254a 내지 1254r)에 제공된다. 각각의 수신기(1254)는 각각의 신호를 컨디셔닝하고(예컨대, 필터링, 증폭, 및 하향변환), 샘플들을 제공하기 위해 그 컨디셔닝된 신호를 디지털화하며, 상응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하기 위해서 그 샘플들을 추가로 처리한다.

[0080] RX 데이터 프로세서(1260)는 특정 수신기 처리 기술에 기초하여 N_R 개의 수신기들(1254)로부터의 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하여 처리함으로써 N_T 개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. RX 데이터 프로세서(1260)는 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 복원하기 위해서 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙, 및 디코딩할 수 있다. RX 데이터 프로세서(1260)에 의한 처리과정은 기지국(1210)에서 TX MIMO 프로세서(1220) 및 TX 데이터 프로세서(1214)에 의해 수행되는 것과 상보적이다.

[0081] 프로세서(1270)는 위에서 설명된 바와 같이 어떤 사전코딩 행렬을 활용할지를 주기적으로 결정할 수 있다. 또한, 프로세서(1270)는 행렬 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 포뮬레이팅(formulate)할 수 있다.

[0082] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 여러 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 데이터 소스(1236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(1238)에 의해 처리되고, 변조기(1280)에 의해 변조되고, 전송기들(1254a 내지 1254r)에 의해 컨디셔닝되며, 기지국(1210)에 다시 전송될 수 있다.

[0083] 기지국(1210)에서는, 이동 장치(1250)로부터의 변조된 신호들이 안테나들(1224)에 의해서 수신되고, 수신기들(1222)에 의해서 컨디셔닝되고, 복조기(1240)에 의해서 복조되고, RX 데이터 프로세서(1242)에 의해서 처리됨으로써 이동 장치(1250)에 의해 전송된 역방향 링크 메시지가 추출된다. 게다가, 프로세서(1230)는 빔형성 가중치들을 결정하기 위해 어떤 사전코딩 행렬을 사용할지를 결정하기 위해서 그 추출된 메시지를 처리할 수 있다.

[0084] 프로세서들(1230 및 1270)은 기지국(1210) 및 이동 장치(1250)에서의 동작을 각각 지시할 수 있다(예컨대, 제어, 조정, 관리 등). 각각의 프로세서들(1230 및 1270)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(1232 및 1272)와 연결될 수 있다. 프로세서들(1230 및 1270)은 또한 업링크 및 다운링크에 대한 주파수 및 임펄스 응답 추정치들을 도출하기 위해서 계산들을 각각 수행할 수 있다.

[0085] 본 명세서에 설명된 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현의 경우에, 처리 유닛들은 하나 이상의 ASIC들(application specific integrated circuits), DSP들(digital signal processors), DSPD들(digital signal processing devices), PLD들(programmable logic devices), FPGA들(field programmable gate arrays), 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 결합 내에 구현될 수 있다.

[0086] 실시예들이 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드, 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들로 구현될 때, 이들은 저장 컴포넌트와 같은 기계-판독가능 매체에 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 프로시저, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스(class), 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 스테이트먼트들의 임의의 결합을 나타낼 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 아규먼트들(arguments), 파라미터들, 또는 메모리 콘텐츠를 전달 및/또는 수신함으로써 하드웨어 회로 또는 다른 코드 세그먼트에 연결될 수 있다. 정보, 아규먼트들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 전송 등을 포함하는 임의의 적절한 방법을 사용하여 전달, 포워딩, 또는 전송될 수 있다.

[0087] 소프트웨어 구현의 경우에, 본 명세서에 설명된 기술들은 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하는 모듈들(예컨대, 프로시저들, 함수들 등)을 통해 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드들이 메모리 유닛들에 저장되고, 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 그 메모리 유닛은 프로세서 내에 구현될 수 있거나 혹은 프로세서 외부에 구현될 수 있고, 외부에 구현되는 경우에 그 메모리 유닛은 해당 분야에 공지된 바와 같은 다양한 수단들을 통해서 프로세서에 통신가능하게 연결될 수 있다.

[0088] 도 13을 참조하면, 단일 반송파 기반 제어 채널의 전송을 용이하게 하기 위해서 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 시스템(1300)이 도시되어 있다. 예컨대, 시스템(1300)은 이동 장치 내에 적어도 부분적으로 존재할 수 있다. 시스템(1300)이 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예컨대, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타내는 기능 블록들일 수 있는 기능 블록들을 포함하는 것으로 도시되어 있음을 알게 될 것이다. 시스템(1300)은 역방향 링크 전송을 용이하게 하는 전자 컴포넌트들의 논리 그룹(1302)을 포함한다. 이를테면, 논리 그룹(1302)은 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용함으로써 신호를 변조하기 위한 전기 컴포넌트를 포함할 수 있다. 하이브리드 FDM-CDM 구조는 사용자가 비-연속적인 톤들을 통해 전송하도록 허용함으로써 정해진 사용자를 위한 최대 주파수 다이버시티를 제공한다. 또한, 논리 그룹(1302)은 시간 도메인에서의 CDM을 수행하기 위한 전기 컴포넌트를 포함할 수 있다. 시간 도메인에서의 CDM은 이웃 셀들 내의 사용자들로 하여금 주파수 도메인에서의 CDM을 위해 동일한 시퀀스를 이용하도록 할 수 있다. 따라서, 주파수 도메인에서의 CDM을 위해 동일한 시퀀스를 사용하는 이웃 셀들 내의 사용자들의 파일럿들은 시간 도메인에서 수행되는 CDM으로 인해 간섭하지 않을 것이다. 또한, 시스템(1300)은 전기 컴포넌트들(1304 및 1306)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1308)를 포함할 수 있다. 비록 메모리(1308)의 외부에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 전기 컴포넌트들(1304 및 1306) 중 하나 이상이 메모리(1308) 내에 존재할 수 있다는 것을 알 것이다.

[0089] 도 14를 참조하면, 본 발명의 양상에 따라, 특정 셀 내의 특정 사용자로부터 오는 신호들을 식별하는 시스템(1400)이 도시되어 있다. 시스템(1400)은 이를테면 기지국 내에 존재할 수 있다. 도시된 바와 같이, 시스템(1400)은 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 결합(예컨대, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함한다. 시스템(1400)은 함께 동작할 수 있는 전기 컴포넌트들의 논리 그룹(1402)을 포함한다. 논리 그룹(1402)은 수신된 신호를 복조하기 위한 전기 컴포넌트(1404)를 포함할 수 있다. 예컨대, 수신기는 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 신호들을 전송하는 이동 장치로부터 메시지를 수신하도록 기지국에 포함될 수 있다. 컴포넌트(1404)는 특정 그룹 내의 사용자들로부터 오는 신호들을 식별하기 위해서 신호를 복조할 수 있다. 게다가, 논리 그룹(1402)은 시간 도메인에서의 신호 역확산을 수행하기 위한 전기 컴포넌트(1406)를 포함할 수 있다. 또한, 논리 그룹(1402)은 주파수 도메인에서의 신호 역확산을 수행하기 위한 전기 컴포넌트(1408)를 포함할 수 있다. 시간 및 주파수 도메인에서의 역확산 동작은 식별된 그룹 내의 특정 사용자로부터 오는 신호를 식별할 수 있다. 게다가, 시스템(1400)은 전기 컴포넌트들(1404, 1406, 및 1408)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1410)를 포함할 수 있다. 비록 메모리(1410)의 외부에 배치된 것으로 도시되어 있지만, 전기 컴포넌트들(1404, 1406, 및 1408)은 메모리(1410)내에 존재할 수 있다는 것을 알 것이다.

[0090] 위에 설명된 것은 하나 이상의 양상들에 대한 예들을 포함한다. 위에 설명된 양상들을 설명하기 위해 컴포넌트들 또는 방법들의 모든 구상가능한 결합을 설명하는 것은 물론 가능하지 않지만, 당업자라면 여러 양상들의 많은 다른 결합들 및 치환들이 가능하다는 것을 알 수 있다. 따라서, 설명된 양상들은 첨부된 청구항들의 범위 내에 있는 모든 이러한 변경들, 변형들 및 변화들을 포함하도록 의도된다. 게다가, "구비하는"이란 용어가 상세한 설명 또는 청구범위에서 사용되고 있는 한, 그 용어는 "포함하는"이란 용어가 청구범위에서 전환가능 어구로서 이용될 때 그 "포함하는"이란 용어가 해석되는 것과 유사한 방식으로 포괄적이도록 의도된다.

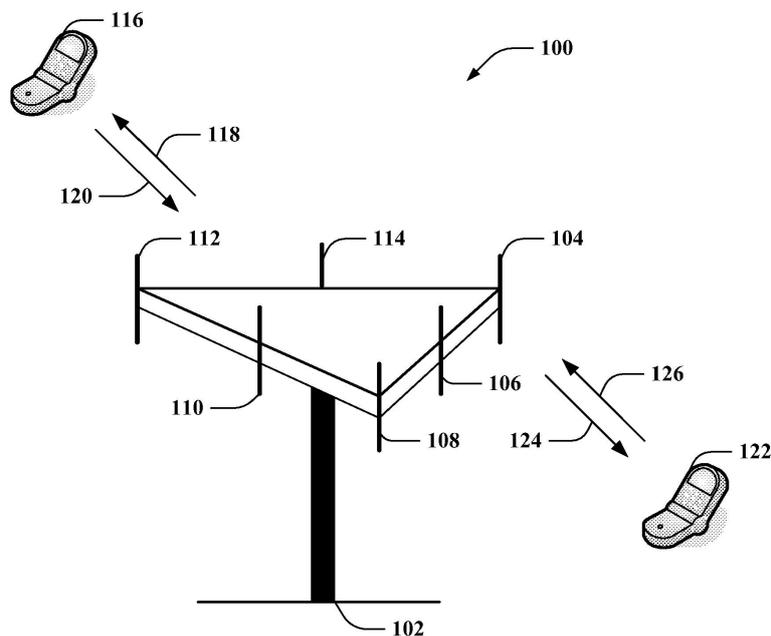
도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 명세서에 설명된 여러 양상들에 따른 무선 통신 시스템을 나타낸다.

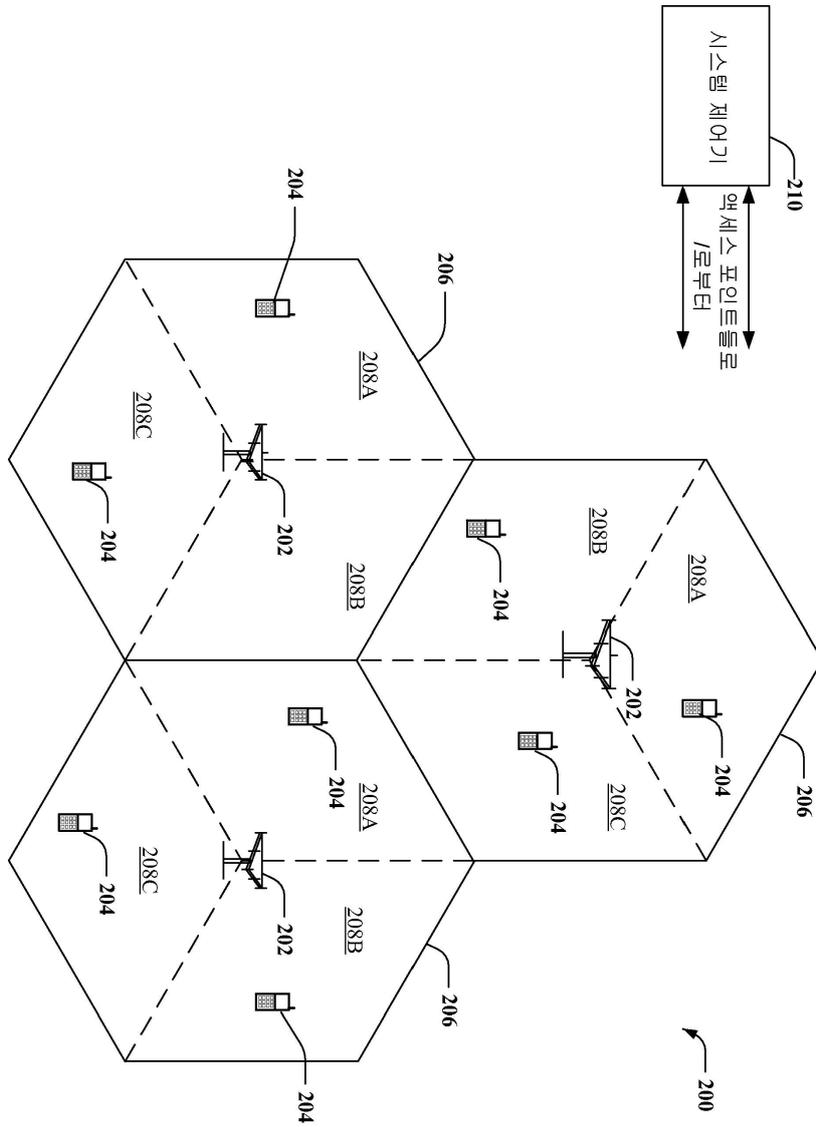
- [0019] 도 2는 하나 이상의 양상들과 관련하여 활용될 수 있는 여러 기지국들 및 여러 단말기들을 포함하는 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [0020] 도 3은 시스템의 일양상에 따라, 하이브리드 FDM-CDM(frequency division multiplexing-code division multiplexing) 구조를 통해 신호를 전송하는 예시적인 시스템을 나타낸다.
- [0021] 도 4는 시스템의 일양상에 따라 하이브리드 FDM-CDM 구조를 통해 신호를 수신하는 예시적인 시스템을 나타낸다.
- [0022] 도 5는 본 발명의 일양상에 따라 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용한 신호의 전송을 용이하게 하는 예시적인 방법을 나타낸다.
- [0023] 도 6은 무선 통신 시스템에서 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 사용자에게 의해 전송된 신호의 복원을 용이하게 하는 예시적인 방법을 나타낸다.
- [0024] 도 7A 및 도 7B는 사용자가 종래 시스템들을 이용하여 단일 반송파 제어 채널들을 전송할 수 있는 주파수를 나타내는 예시적인 그래프이다.
- [0025] 도 8은 시스템의 일양상에 따라 정해진 사용자의 관점에서 주파수 다이버시티의 증가를 용이하게 하는 예시적인 하이브리드 FDM-CDM을 나타낸다.
- [0026] 도 9는 주요 발명의 일양상에 따라 셀간 전송들 동안에 파일럿들 간의 직교성을 유지할 수 있는 예시적인 시간 도메인 CDM 구조를 나타낸다.
- [0027] 도 10은 주요 발명의 일양상에 따라 신호를 전송하기 위해 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 예시적인 이동 장치를 나타낸다.
- [0028] 도 11은 시스템의 일양상에 따라 하이브리드 FDM-CDM 구조를 이용하는 신호의 복원을 용이하게 하는 예시적인 시스템을 나타낸다.
- [0029] 도 12는 본 명세서에 설명된 여러 시스템들 및 방법들과 관련하여 이용될 수 있는 예시적인 네트워크 환경을 나타낸다.
- [0030] 도 13은 하이브리드 FDM-CDM 구조를 제공하는 신호의 전송을 용이하게 하는 예시적인 시스템을 나타낸다.
- [0031] 도 14는 하이브리드 FDM-CDM 구조를 제공하는 신호를 수신하는 예시적인 시스템을 나타낸다.

도면

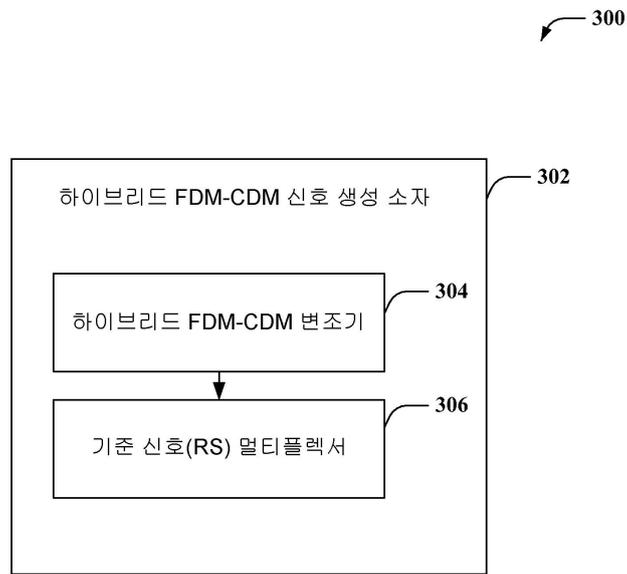
도면1



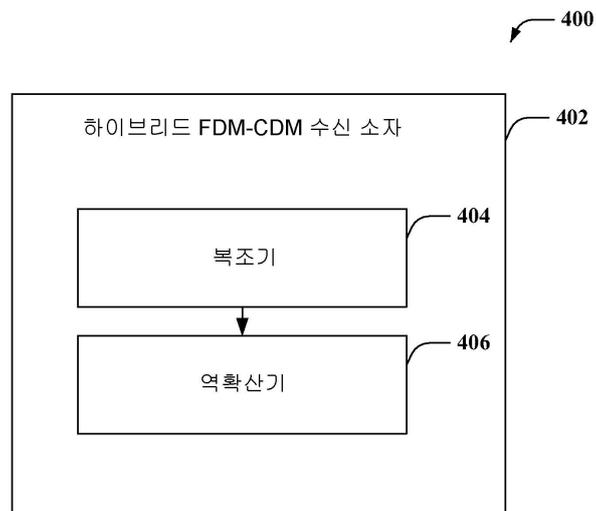
도면2



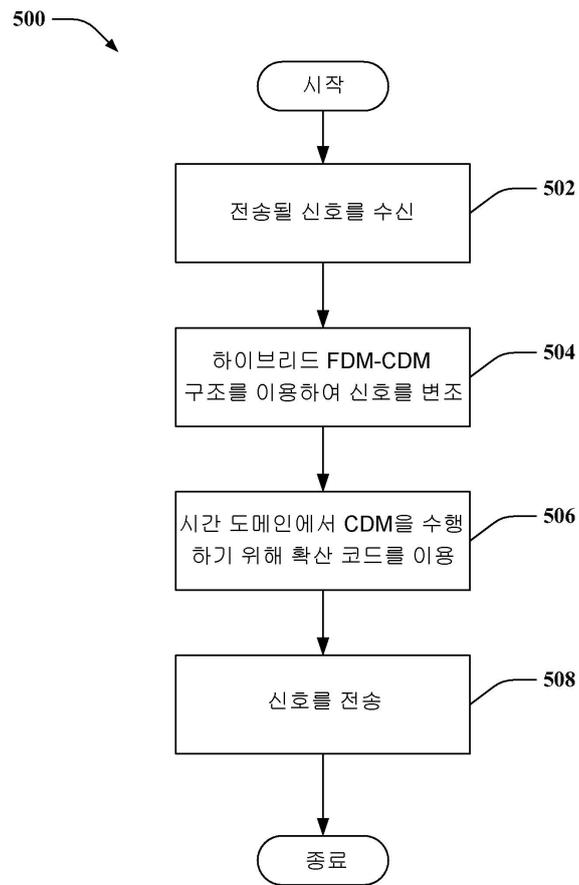
도면3



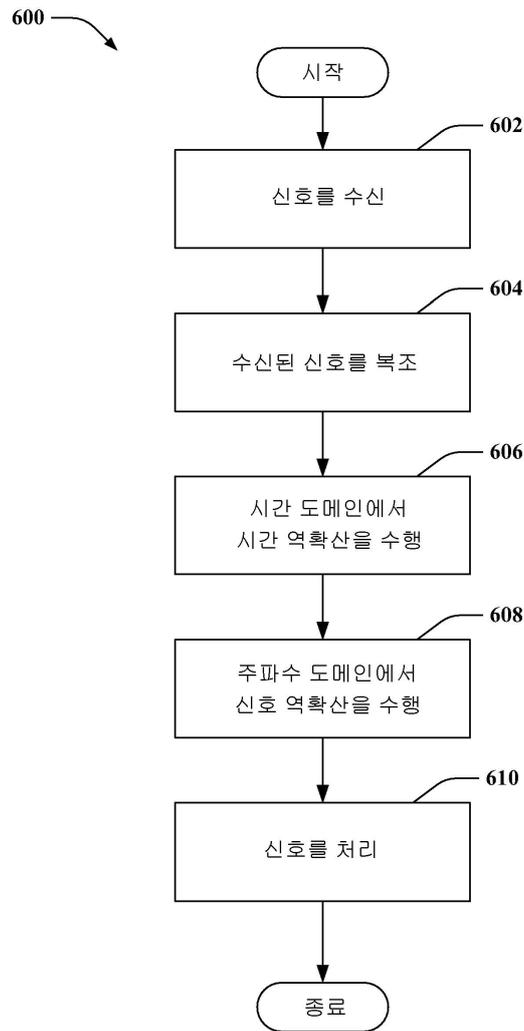
도면4



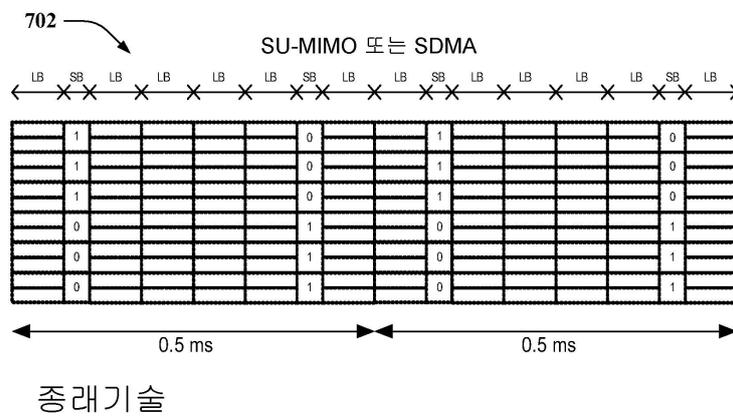
도면5



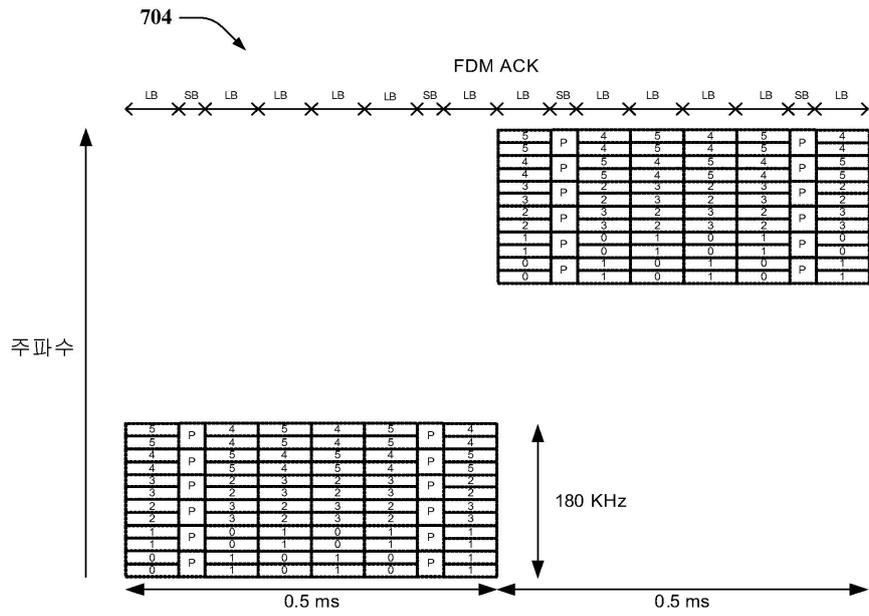
도면6



도면7A

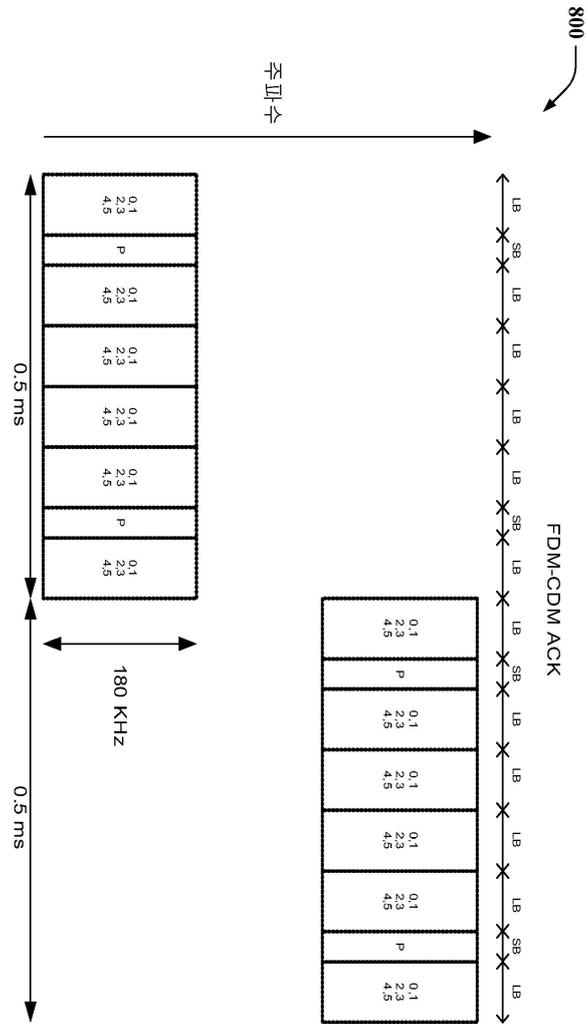


도면7B

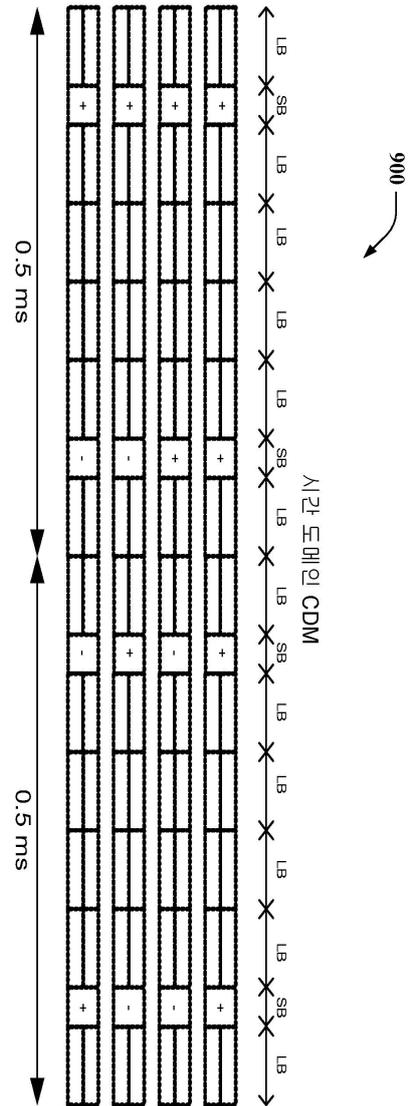


중래기술

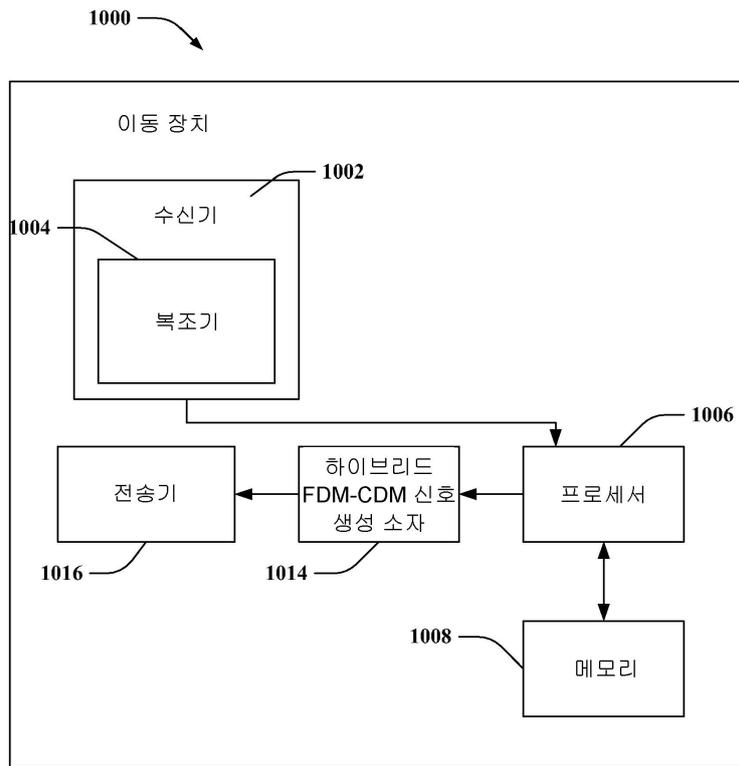
도면8



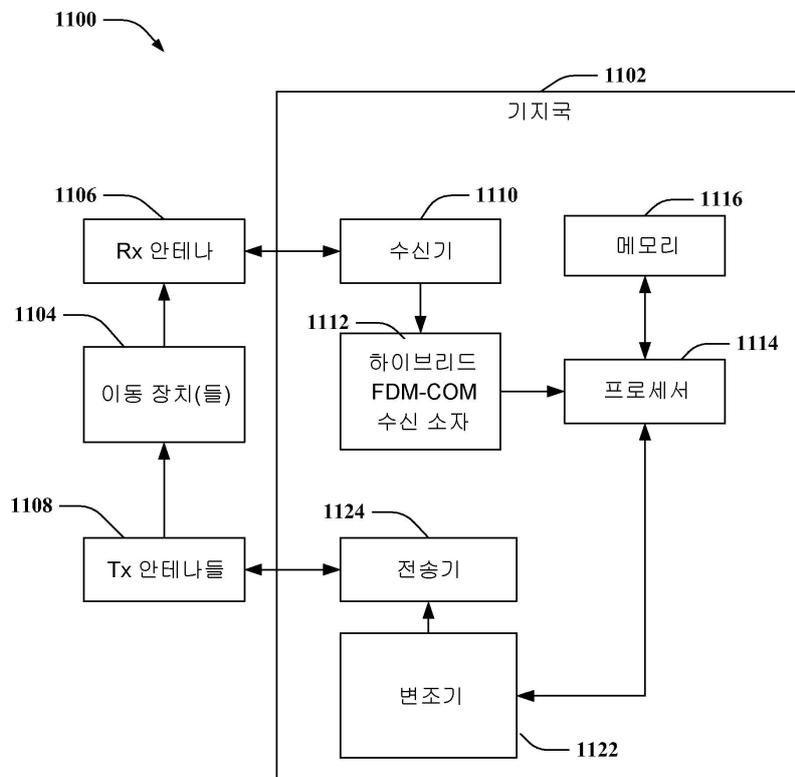
도면9



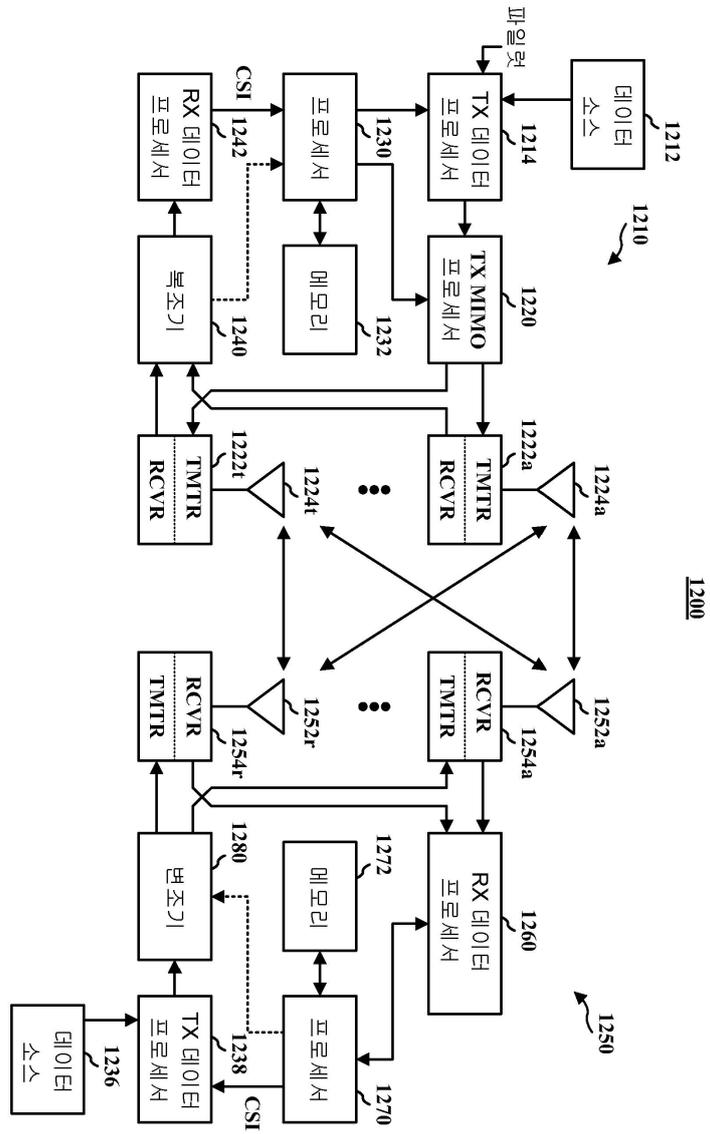
도면10



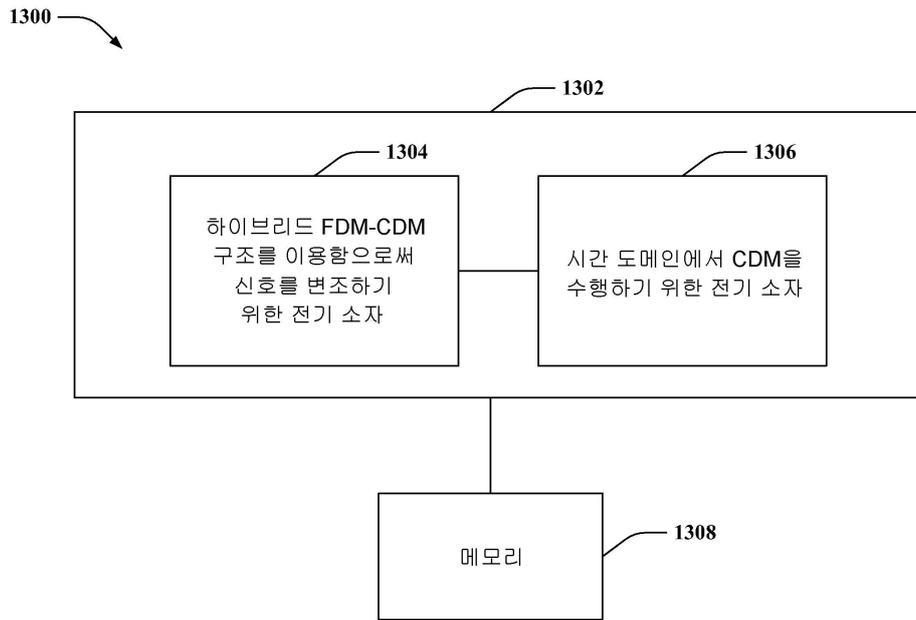
도면11



도면12



도면13



도면14

