(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월07일
(11) 등록번호 10-0891818
(24) 등록일자 2009년03월27일

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01) *H04B 1/69* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0009157
(22) 출원일자 2006년01월27일
심사청구일자 2007년01월30일
(65) 공개번호 10-2007-0078660
(43) 공개일자 2007년08월01일
(56) 선행기술조사문헌
US 20020118765 A1
US 6377636 B1
US 5933421 A

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자
권환준
경기도 화성시 태안읍 기안리 풍성신미주아파트 108동 501호
김동희
경기도 용인시 신봉동 873번지 신봉마을 LG자이1차아파트 124동1903호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이건주

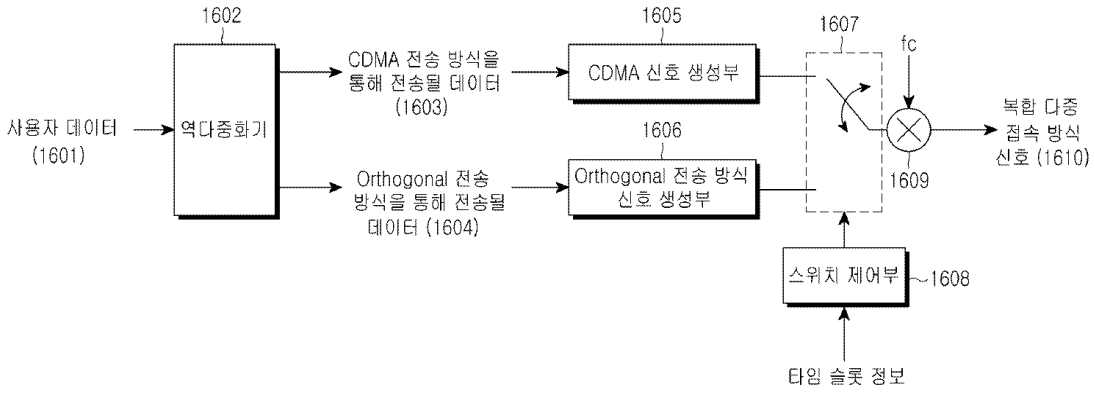
전체 청구항 수 : 총 44 항 심사관 : 정헌주

(54) 이동통신 시스템에서 복합 다중 접속 장치 및 방법

(57) 요 약

본 발명은 다양한 다중 접속 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 다중 접속 장치 및 방법에 관한 것으로, 본 발명의 방법은, 상기 단말과 기지국이 비직교성 전송 방식으로 초기 서비스 협상을 수행하는 과정과, 상기 기지국이 상기 단말로부터 고속 패킷 데이터 전송을 위해 직교 자원 요청을 수신하는 과정과, 상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 단말과 기지국간의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 과정을 포함함을 특징으로 한다. 본 발명의 장치는, 상기 단말로부터 비직교성 전송 방식으로 신호를 수신하는 비직교성 신호 수신부와, 상기 단말과 상기 기지국간의 채널 상태를 추정하는 채널 추정부와, 상기 단말로부터 수신되는 직교 자원 요청을 검출하는 직교 자원 요청 검출부와, 상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 채널 추정부로부터의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 직교 자원 할당부와, 상기 직교 자원 할당부에서 할당된 자원을 상기 단말로 전달하기 위한 직교 자원 할당 정보 전송부를 포함함을 특징으로 한다.

대 표 도



(72) 발명자

한진규

서울특별시 영등포구 신길3동 315번지 90호

김유철

경기도 수원시 영통구 매탄4동 209번지 54호 1층

특허청구의 범위

청구항 1

직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 송신기에 있어서,

비직교 전송 방식에 따라 제 1신호를 생성하는 비직교 신호 생성부와,

직교 전송 방식에 따라 제 2신호를 생성하는 직교 신호 생성부와,

상기 생성된 제 1신호 및 제 2신호를 수신하여 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑을 수행하는 부반송파 사상기를 포함하는 송신기.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 비직교 전송 방식은,

코드 분할 다중 접속(CDMA) 방식임을 나타내는 송신기

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 제1신호는,

음성 데이터 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호임을 나타내는 송신기.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 직교 전송 방식은,

직교 주파수 분할 다중접속(OFDMA), 시분할 다중접속(TDMA), 주파수 분할 다중접속(FDMA), SC-FDMA 방식 중 적어도 하나의 방식임을 나타내는 송신기.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 제 2신호는,

고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 송신기.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제 1신호는 음성 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호이고, 상기 제 2신호는 고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 송신기.

청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 소정 패턴은,

상기 제 1신호 및 제 2신호를 서로 연속되는 패턴으로 매핑하는 송신기.

청구항 8

제 1항에 있어서, 상기 소정 패턴은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 혼합되는 패턴으로 매핑하는 송신기.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 소정 패턴은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 서로 연속되거나, 혼합되는 패턴으로 매핑하는 송신기.

청구항 10

제 1항에 있어서, 상기 부반송파 사상기는,

미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는 제 2신호를 스위칭하여 상기 신호중 하나를 출력하는 스위치와,

상기 출력 신호에 미리 정해진 주파수의 반송파를 곱하는 곱셈기와,

외부로부터 수신된 타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 및 제 2신호의 전송구간을 확인하여 상기 스위치를 제어하는 스위치 제어부를 포함하는 송신기.

청구항 11

직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 송신기에서 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

비직교 전송 방식의 제 1신호와 직교 전송 방식의 제 2신호중 적어도 하나의 신호를 생성하는 제 1과정과,

상기 생성된 제 1신호와 제 2신호중 적어도 하나의 신호를 수신하여 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑을 수행하는 제 2과정을 포함하는 데이터 전송 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호를 서로 연속되는 패턴으로 매핑함을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 혼합되는 패턴으로 매핑함을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 서로 연속되거나, 혼합되는 패턴으로 매핑하는 데이터 전송 방법.

청구항 15

제 11항에 있어서, 상기 비직교 전송 방식은,

코드 분할 다중 접속(CDMA)임을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 16

제 11항에 있어서, 상기 제 1신호는,

음성 데이터 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호임을 나타내는 데이터 전송 방법.

청구항 17

제 11항에 있어서, 상기 제 2신호는,

고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 데이터 전송 방법.

청구항 18

제 11항에 있어서, 상기 직교 전송 방식은,

직교 주파수 분할 다중접속(OFDMA), 시분할 다중접속(TDMA), 주파수 분할 다중접속(FDMA) 방식 중 하나임을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 19

제 11항에 있어서,

상기 제 1신호는 음성 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호이고, 상기 제 2신호는 고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 데이터 전송 방법.

청구항 20

제 11항에 있어서, 상기 제 2과정은,

신호의 전송 구간 정보인 타임 슬롯 정보로부터 미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는 제 2신호를 스위칭하여 상기 신호중 하나를 출력하는 과정과,

상기 출력 신호에 미리 정해진 주파수의 반송파를 곱셈 연산을 수행하는 과정을 포함하는 데이터 전송 방법.

청구항 21

직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 수신기에 있어서,

소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑된 복합 다중 접속 신호를 수신하여 비직교 전송 방식의 제 1신호 및 직교 전송 방식의 제 2신호를 구분하여 출력하는 부반송파 역사상기와,

상기 제 1신호를 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 비직교 신호 수신부와,

상기 제 2신호를 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 직교 신호 수신부를 포함하는 수신기.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 비직교 전송 방식은,

코드 분할 다중 접속(CDMA) 방식임을 나타내는 수신기.

청구항 23

제 21항에 있어서, 상기 제 1신호는,

음성 데이터 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나의 신호임을 나타내는 수신기.

청구항 24

제 21항에 있어서, 상기 직교 전송 방식은,

직교 주파수 분할 다중접속(OFDMA), 시분할 다중접속(TDMA), 주파수 분할 다중접속(FDMA), SC-FDMA 방식 중 적어도 하나의 방식으로 신호를 수신하는 수신기.

청구항 25

제 21항에 있어서, 상기 제 2신호는,

고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 수신기.

청구항 26

제 21항에 있어서,

상기 제 1신호는 음성 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호이고, 상기 제 2신호는 고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 수신기.

청구항 27

제 21항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호를 서로 연속되는 패턴으로 매핑됨을 특징으로 하는 수신기.

청구항 28

제 21항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 혼합되는 패턴으로 매핑됨을 특징으로 하는 수신기.

청구항 29

제 21항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 서로 연속되거나, 혼합되는 패턴으로 매핑됨을 특징으로 하는 수신기.

청구항 30

제 21항에 있어서, 상기 부반송파 역사상기는,

상기 복합 다중 접속 신호를 수신하여 미리 정해진 반송파 주파수와 곱셈 연산을 수행하는 곱셈기와,

상기 곱셈 연산을 수행한 복합 다중 접속 신호를 미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는 제 2신호중 하나를 스위칭하여 선택적으로 출력하는 스위치와,

타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 및 제 2신호의 구간을 확인하여 상기 스위치를 제어하는 스위치 제어부를 포함하는 수신기.

청구항 31

직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 수신기에 데이터 수신 방법에 있어서,

소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑된 복합 다중 접속 신호를 수신하여 비직교 전송 방식의 제1신호 및 직교 전송 방식의 제 2신호를 분리하는 제 1과정과,

상기 복합 다중 접속 신호에서 상기 제 1신호를 수신한후, 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 제 2과정과,

상기 복합 다중 접속 신호에서 상기 제 2수신 신호를 수신한후, 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 직교 신호 수신부를 포함하는 데이터 수신 방법.

청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 비직교 전송 방식은,

코드 분할 다중 접속(CDMA)임을 나타내는 데이터 수신 방법.

청구항 33

제 31항에 있어서, 상기 제 1신호는,

음성 데이터 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호임을 나타내는 데이터 수신 방법.

청구항 34

제 31항에 있어서, 상기 제 2신호는,

고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 데이터 수신 방법.

청구항 35

제 31항에 있어서,

상기 제 1신호는 음성 또는 저속의 패킷 데이터중 적어도 하나인 신호이고, 상기 제 2신호는 고속 패킷 데이터 신호임을 나타내는 데이터 수신 방법.

청구항 36

제 31항에 있어서, 상기 직교 전송 방식은,

직교 주파수 분할 다중접속(OFDMA), 시분할 다중접속(TDMA), 주파수 분할 다중접속(FDMA) 방식 중 하나임을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 37

제 31항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호를 서로 연속되는 패턴으로 매핑되는 데이터 수신 방법.

청구항 38

제 31항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 혼합되는 패턴으로 매핑되는 데이터 수신 방법.

청구항 39

제 31항에 있어서, 상기 직교 주파수 매핑은,

상기 제 1신호 및 제 2신호가 서로 연속되거나, 혼합되는 패턴으로 매핑하는 데이터 수신 방법.

청구항 40

제 31항에 있어서, 상기 제 1과정은,

상기 복합 다중 접속 신호를 수신하여 미리 정해진 부반송파 캐리어를 곱셈 연산을 수행하는 과정과,

상기 곱셈 연산된 신호에서 신호의 전송 구간 정보인 타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 또는 제 2신호중 하나를 스위칭하여 선택적으로 출력하는 과정을 포함하는 데이터 수신 방법.

청구항 41

단말과 기지국간 무선 채널을 통해 통신을 수행하는 이동통신 시스템에서의 역방향 복합 다중 접속 장치에 있어서,

상기 단말로부터 비직교성 전송 방식으로 신호를 수신하는 비직교성 신호 수신부와,

상기 단말과 상기 기지국간의 채널 상태를 추정하는 채널 추정부와,

상기 단말로부터 수신되는 직교 자원 요청을 검출하는 직교 자원 요청 검출부와,

상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 채널 추정부로부터의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 직교 자원 할당부와,

상기 직교 자원 할당부에서 할당된 자원을 상기 단말로 전달하기 위한 직교 자원 할당 정보 전송부를 포함하는 역방향 복합 다중 접속 장치.

청구항 42

제 41항에 있어서, 상기 직교 자원 요청은,

상기 단말의 버퍼량, 단말의 전송 전력중 적어도 하나를 포함하는 역방향 복합 다중 접속 장치.

청구항 43

단말과 기지국간 무선 채널을 통해 통신을 수행하는 이동통신 시스템에의 역방향 복합 다중 접속 방법에 있어서,

상기 단말과 기지국이 비직교성 전송 방식으로 초기 서비스 협상을 수행하는 과정과,

상기 기지국이 상기 단말로부터 고속 패킷 데이터 전송을 위해 직교 자원 요청을 수신하는 과정과,

상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 단말과 기지국간의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 과정을 포함하는 역방향 복합 다중 접속 방법.

청구항 44

제 43항에 있어서, 상기 직교 자원 요청은,

상기 단말의 버퍼량, 단말의 전송 전력중 적어도 하나를 포함하는 역방향 복합 다중 접속 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<22> 본 발명은 이동통신 시스템에서 다중 접속 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 다양한 다중 접속 방식을 지원하는 이동통신 시스템에서 다중 접속 장치 및 방법에 관한 것이다.

<23> 통상적으로 이동통신 시스템은 다수의 사용자들에게 시간과 장소에 구애받지 않고 통신 서비스를 제공하기 위해 개발된 시스템이다. 이와 같이 다수의 사용자들에게 서비스를 제공하기 위해 이동통신 시스템은 다양한 다중 접속 방식을 사용하여 접속 방법을 제공한다.

<24> 최근 이동 통신 시스템에서 사용되고 있는 다중 접속 방식은 크게 두 가지 방식이 있다. 그 첫 번째 방식은 비직교(Non-orthogonal) 다중 접속 방식이고, 다른 하나는 직교(orthogonal) 다중 접속 방식이다. 상기 비직교 다중 접속 방식은 다수의 단말로부터의 전송되는 신호들이 서로 직교성을 가지지 않는 다중 접속 방식을 말하며, 직교 다중 접속 방식은 다수의 단말로부터의 신호들이 서로 직교(orthogonal)하는 다중 접속 방식을 말한다.

<25> 먼저, 상기 비직교 다중 접속 방식에 대해 보다 상세히 알아보자. 상기 비직교 다중 접속 방식의 대표적인 예로 CDMA(Code Division Multiple Access) 방식이 있다. 상기 CDMA 방식은 cdma2000, WCDMA 시스템 등에서 사용되는 다중 접속 방식으로 다수의 단말들의 전송이 동일한 시점 및 동일한 주파수를 통해서 이루어지며, 각 단말 신호의 구분은 각 단말 고유의 코드(user specific scrambling code. user specific scrambling) 시퀀스(sequence) 또는 PN(Pseudo Noise) 시퀀스라 칭하기도 함)를 사용한다. 상기 서로 다른 단말 고유의 scrambling 시퀀스들끼리는 서로 직교성을 가지지 않지만, 처리 이득(Processing Gain)을 통해서 특정 단말의 수신 신호를 키울 수 있으며 이를 통해 각 단말의 신호 구분이 가능한 것이다.

<26> 도 1은 통상의 CDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<27> 상기 도 1을 참조하면, 채널 부호기(encoding)(101)는 소정의 정보 비트(information bits) 열을 입력으로 받아 소정의 채널 부호화 과정 수행하는 블록이다. 상기 채널 부호기(101)에는 블록 부호기(block encoder), 길쌈 부호기(Convolutional encoder), 터보 부호기(Turbo encoder), 또는 LDPC(Low Density Parity Check) 부호기 등이 사용될 수 있다. 채널 인터리버(102)는 상기 채널 부호기(101)의 출력을 입력으로 받아 소정의 채널 인터리빙을 수행한다. 한편, 상기 도 1에서는 생략되었으나, 상기 채널 부호기(101)와 상기 채널 인터리버(102)의 사이에는 반복기 및 천공기로 구성되는 레이트 매칭 블록이 존재할 수 있음은 자명한 사실이다. 변조기(103)는 상기 채널 인터리버(102)의 출력을 입력으로 받아 QPSK, 8PSK, 16-QAM 등의 변조 과정을 수행하는 블록이다. 상기 변조기(103)의 출력인 변조 심볼들은 월시 커버 결합기(104)에서 월시 커버링(covering) 과정을 거치게 된다. 통상적으로 하나의 단말이 전송하는 물리 계층 채널에는 파일럿 채널, 트래픽 채널, 전력 제어 채널 등 다양한 채널들이 존재하며, 상기 각 물리 채널에 사용되는 월시 함수는 각기 다르게 미리 정해진다. 각 단말은 상기 미리 정해진 월시 함수를 이용하여 어떠한 물리 계층 채널이냐에 따라 상기 월시 커버 결합기(104)에서 월시 함수를 달리하여 동작하는 것이다.

<28> 한편, 상기 월시 커버의 출력은 이득 부가기(105)에서 미리 정해져 있는 일정한 규칙에 의해 각 물리 계층 채널에 알맞은 이득이 곱해지게 된다. 상기 채널 부호기(101) 내지 이득 부가기(105)에서 이루어지는 과정은 각 물리 계층에 대해 독립적으로 수행되며, 상기 각 물리 채널에 대해 이득 부가기(105)에 해당하는 출력들은 가산기(106)에서 모두 더해진다. 상기 가산기(106)의 출력은 혼합기에서 각 단말 고유의 스크램블링 시퀀스(107)가 곱해진 후, 소정의 기저대역 필터(108)를 거쳐 최종 기저 대역 신호가 생성된다.

<29> 도 2는 통상의 CDMA 수신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<30> 상기 도 2를 참조하면, 수신 신호는 기저대역 필터(201)의 기저 대역 필터를 거쳐 출력된다. 상기 기저대역 필터(201)는 전술한 도 1의 기저대역 필터(108)에 대응하는 Matched Filter 이다. 상기 기저대역 필터(201)의 필터의 출력은 혼합기에서 단말 고유의 스크램블링 시퀀스(202)가 곱해진 후, 월시 디커버(203)로 입력된다. 월시 디커버(203)는 복조하고자 하는 각 물리 채널에 해당하는 월시 함수를 이용하여 상기 디커버링 과정을

수행한다. 상기 월시 디커버(203)의 출력은 채널 등화기(204)로 입력되어 소정의 채널 등화 과정을 거치게 된다. 상기 채널 등화 과정에는 다양한 방법이 존재할 수 있으나, 본 발명에서 상기 상세 채널 등화 방법은 관심이 아니므로 생략하기로 한다. 상기 채널 등화기(204)의 출력은 복조기(205)로 입력되어 16QAM, 8PSK, QPSK에 해당하는 소정의 복조 과정을 거치게 된다. 상기 복조기의 출력은 채널 디인터리버(206)로 입력되어 소정의 디인터리빙 과정을 거친 후, 채널 복호기(207)로 입력되어 도 1의 부호기(101)에 상응하는 채널 역부호화 과정을 거쳐 최종 정보가 검출된다.

<31> 다음으로 직교 다중 접속 방식에 대해 보다 상세히 알아보자. 상기 직교 다중 접속 방식의 대표적인 예로 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등의 방식이 있다. 상기에서 OFDMA 방식이란 다수의 단말들이 서로 다른 부반송파(sub-carrier)를 통해 신호를 전송함으로써 단말들의 신호 구분이 가능토록 하는 다중 접속 방식이고, TDMA 방식이란 다수의 단말들이 서로 전송 시간을 통해 신호를 전송함으로써 단말들의 신호 구분이 가능토록 하는 다중 접속 방식이며, SC-FDMA 방식은 다수의 단말들이 서로 다른 캐리어 주파수를 통해 신호를 전송함으로써 단말들의 신호 구분이 가능토록 하는 다중 접속 방식을 말한다. 상기 직교 다중 접속 방식들 중에서 OFDMA 및 SC-FDMA 방식의 송수신기에 대해 첨부된 도 3 내지 도 8을 통해 상세히 알아보기로 한다.

<32> 도 3은 통상의 OFDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<33> 상기 도 3을 참조하면, 채널 부호회기(301), 채널 인터리버(302), 변조기(303), 각 물리 채널 이득 조절기(304) 등은 상기 도 1의 그것들과 동일한 동작을 수행하는 블록들이며 각 블록에 대한 상세 설명은 도 1에서의 설명과 동일하므로 생략한다. 직렬-병렬 변화기(305)는 이득 부가기(304)의 출력을 직렬로 수신하여 병렬로 변환시켜 출력한다. 부반송파(sub-carrier) 사상기(306)는 상기 직렬-병렬 변화기(305)의 출력이 미리 정해진 규칙에 따라 부반송파들에 매핑되도록 하여 출력한다.

<34> 상기 도 1에서 설명하는 CDMA 방식에서는 하나의 단말이 전송하는 여러 물리 채널들에 대해 각 물리 채널들이 서로 다른 월시 코드에 의해 커버링됨으로써 구분되었지만, 도 3에서 설명하는 OFDMA 방식에서는 각 물리 채널들이 서로 다른 sub-carrier 에 의해 전송됨으로써 구분된다. 다시 말해서, 하나의 단말이 전송하는 여러 물리 채널들에 대해 채널 부호기(301) 내지 직렬-병렬 변환기(305)의 과정이 각각 독립적으로 수행된 후, 상기 직렬-병렬 변환기(305)에 의해 각 물리 채널별로 미리 정해진 서브 캐리어들에 매핑된다. 부반송파 사상기(306)의 출력은 고속 역퓨리에 변환기(IFFT : Inverse Fast Fourier Transform)(307)에서 고속 역 퓨리에 변환된 후 병렬-직렬 변환기(308)에서 직렬 신호로 변환된다. 상기 병렬-직렬 변환기(308)의 출력은 소정의 규칙에 따라 순환 전치 심볼(CP : Cyclic Prefix) 부가기(309)에서 CP가 더해진 후, 기저 대역 필터(310)를 거쳐 최종 기저 대역 신호가 생성된다.

<35> 도 4는 통상의 OFDM 수신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<36> 상기 도 4를 참조하면, 수신 신호는 기저대역 필터(401)를 거쳐 출력된다. 상기 기저대역 필터(401)는 도 3의 기저 대역 필터(310)의 Matched Filter 이다. 상기 기저대역 필터(401)의 출력은 CP 제거기(402)로 입력되어 소정의 규칙에 의해 CP 부분이 제거된 후 출력되어 직렬-병렬 변화기(403)로 입력된다. 상기 직렬-병렬 변환기(403)는 직렬로 입력된 신호를 병렬 신호로 변환된다. 상기 직렬-병렬 변환기(403)의 출력은 FFT 변환기(404)에서 FFT 변환된 후, 서브 캐리어 역사상기(405)로 입력된다. 상기 서브 캐리어 역사상기(405)는 물리 채널에 매핑된 서브 캐리어들을 추출하여 출력한다. 상기 추출된 서브 캐리어들은 채널 등화기(406)로 입력되어 소정의 채널 등화 과정을 거치게 된다. 상기 채널 등화기의 출력은 병렬-직렬 변환기(407)로 입력되어 직렬 신호로 변환된 후, 복조기(408)로 입력되어 16QAM, 8PSK, QPSK에 해당하는 소정의 복조 과정을 거치게 된다. 상기 복조기의 출력은 채널 디인터리버(409)로 입력되어 소정의 디인터리빙 과정을 거친 후, 채널 복호기(410)로 입력되어 소정의 채널 역부호화 과정을 거쳐 최종 정보가 검출된다.

<37> 도 5는 통상의 SC-FDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<38> 상기 도 5를 참조하면, 채널 부호기(501), 채널 인터리버(502), 변조기(503), CP 부가기(504), 물리 채널의 이득을 조절하는 이득 부가기(505) 및 기저 대역 필터(506) 등은 도 3의 그것들과 동일한 동작을 수행하는 블록들이며 각 블록에 대한 상세 설명은 도 3 의 설명에서와 동일하므로 여기서는 생략한다. 기저 대역 필터(506)의 출력은 각 단말 신호 구분을 위한 단말 고유의 위상 회전(phase rotation)을 거쳐 최종 기저 대역 신호가 생성된다. 상기 위상 회전기(507)는 각 단말 별로 서로 다른 주파수를 통해 신호가 전송되도록 하는 역할을 수행한

다. 즉 상기 위상 회전기(507)의 단말 고유의 위상 회전(phase rotation) 과정 수행 직전에는 참조 부호 511과 같이 저주파 통과 신호(Low pass signal)의 형상을 띠고 있지만, 상기 단말 고유의 위상 회전(phase rotation) 과정 수행 후에는 참조 부호 512와 같이 특정 미리 정해진 대역을 통과하는 신호가 된다.

<39> 도 6은 통상의 SC-FDMA 의 수신기 블록을 보여 주는 도면이다.

<40> 상기 도 6을 참조하면, 수신 신호는 각 단말 신호 구분을 위한 단말 고유의 위상 역회전기(phase rotation)(601)를 거쳐 출력된다. 상기 위상 역회전기(601)는 각 단말 고유의 위상 회전 과정 수행 직전에는 참조 부호 611과 같이 미리 정해진 대역을 통과하는 신호였지만, 상기 각 단말 고유의 위상 회전 과정 수행 후에는 참조 부호 612와 같이 저주파 통과 신호(Low pass signal)의 형상을 띠게 된다. 상기 각 단말 고유의 위상 회전 과정을 거친 신호는 기저 대역 필터(602)를 거쳐 출력된다. 상기 기저 대역 필터(602)는 도 5에서 설명한 기저대역 필터(506)의 Matched Filter 이다. 상기 기저대역 필터(602)의 출력은 CP 제거기(603)로 입력되어 CP가 제거되고, 등화기(604)에서 소정의 채널 등화 과정을 거쳐, 복조기(605)로 입력되어 16QAM, 8PSK, QPSK에 해당하는 소정의 복조 과정을 거치게 된다. 상기 복조기(605)의 출력은 채널 디인터리버(606)로 입력되어 소정의 디인터리빙 과정을 거친 후, 채널 복호기(607)로 입력되어 소정의 채널 역부호화 과정을 거쳐 최종 정보가 검출된다.

<41> 앞에서 설명한 도 5와 도 6은 통상의 SC-FDMA 에서 시간 도메인(time domain)에서 송수신기 블록을 구성하는 예였으나, 상기 SC-FDMA을 주파수 도메인(frequency domain)에서 송수신기 블록을 구성할 수도 있다.

<42> 도 7은 통상의 SC-FDMA을 주파수 도메인에서 구현하는 송신기 블록을 보여주는 도면이다.

<43> 상기 도 7을 참조하면, 채널 부호기(701), 채널 인터리버(702), 변조기(703), 각 물리 채널의 이득을 조절하는 이득 부가기(704) 등은 상기 도 1에서 설명한 내용과 동일한 동작을 수행하므로 여기서는 그 설명을 생략하기로 한다. 직렬-병렬 변환기(705)는 이득 부가기(704)의 출력을 직렬로 수신하여 병렬로 변환시켜 출력한다. 상기 직렬-병렬 변화기(705)의 출력은 고속 퓨리에 변환기(706)에서 FFT 변환되어 출력된다. 상기 고속 퓨리에 변환기(706)의 부반송파 사상기(707)로 입력되어 미리 정해진 규칙에 따라 부반송파들에 매핑되도록 하는 역할을 수행한다. 즉, 상기 부반송파 사상기(707)는 상기 단말의 신호가 도 5에서 설명한 참조부호 512에서 보는 바와 같이 특정 주파수만을 점유하도록 하는 역할을 수행한다. 상기 부반송파 사상기(707)의 출력은 고속 역 퓨리에 변환기(708)에서 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 변환된 후, 직렬-병렬 변환기(709)에서 직렬 신호로 변환된다. 상기 병렬-직렬 변환기(709)의 출력은 소정의 규칙에 따라 CP 부가기(710)에서 CP가 더해진 후, 기저대역 필터(711)를 거쳐 최종 기저 대역 신호가 생성된다.

<44> 도 8은 통상의 SC-FDMA 을 주파수 도메인에서 구현하는 수신기 블록을 보여주는 도면이다.

<45> 상기 도 8을 참조하면, 수신 신호는 기저 대역 필터(801)를 거쳐 출력된다. 상기 기저 대역 필터(801)는 도 7에서 설명한 기저 대역 필터(711)의 Matched Filter 이다. 상기 기저 대역 필터(801)의 출력은 CP 제거기(802)로 입력되어 소정의 규칙에 의해 CP 부분이 제거되어 출력된 후, 직렬-병렬 변화기(803)로 입력되어 병렬 신호로 전환된다. 상기 직렬-병렬 변화기(803)의 출력은 FFT 변환기(804)에서 FFT 변환된 후, 부반송파 사상기(805)로 입력된다. 상기 부반송파 사상기(805)는 상기 도 7에서 설명한 바와 같이 사상된 부반송파들을 추출하여 출력한다. 상기 추출된 부반송파들은 채널 등화기(806)로 입력되어 소정의 채널 등화 과정을 거치게 된다. 상기 채널 등화기(806)의 출력은 도 4에서 설명한 병렬-직렬 변환기(407)의 IFFT 과정을 거친 후, 병렬-직렬 변환기(808)로 입력되어 직렬 신호로 전환된 후, 복조기(809)로 입력된다. 상기 복조기(809)는 16QAM, 8PSK, QPSK에 해당하는 소정의 복조 과정을 거치게 된다. 상기 복조기(809)의 출력은 채널 디인터리버(810)로 입력되어 소정의 디인터리빙 과정을 거친 후, 채널 복호기(811)로 입력되어 소정의 채널 역부호화 과정을 거쳐 최종 정보가 검출된다.

<46> 이상에서 상술한 비직교(Non-orthogonal) 및 직교(Orthogonal) 다중 접속 방식은 각기 장단점을 가진다. 예를 들면, CDMA 방식은 다수의 단말 신호들끼리 직교하지 않기 때문에 서로 간에 간섭을 일으키게 되어 특정 한 단말 수신 신호에 대해 상대적으로 높은 신호 대 잡음비(SNR : Signal to Noise Ratio)를 기대하기 어려운 반면, 서로 동일한 시점 및 동일한 주파수를 통해 전송을 하는 방식이기 때문에 스케줄링이 비교적 용이하다. 따라서 비직교 다중 접속 방식은 이러한 특징으로 인하여 음성 통신이나, 실시간으로 빈번하게 작은 패킷 데이터를 전송하는 경우 등에 유리한 면을 가진다.

반면, 직교 다중 접속 방식에서는 다수의 단말 신호들끼리 직교하기 때문에 특정 한 단말의 수신 신호에 대해 상대적으로 높은 신호 대 잡음 비를 기대할 수 있고 이는 고속 패킷 통신에 적합한 특징이 된다. 하지만, 상기

와 같은 직교 특성을 지원하기 위해서 정밀한 스케줄링이 요구된다. 다시 말해서, 다수의 사용자들이 사용하는 직교 자원들, 즉, OFDMA 방식에서 부반송파(sub-carrier_, TDMA 방식에서 전송 시간, FDMA 방식에서 주파수 등에 대한 정밀한 중앙 제어가 필요한 방식이며, 이는 필연적으로 보다 많은 스케줄링 제어 정보의 전송을 요구한다. 따라서, 직교 다중 접속 방식은 고속 패킷 데이터 전송에는 적합하지만, 음성 통신이나, 실시간으로 빈번하게 작은 패킷 데이터를 전송하는 경우에는 적합하지 않다.

<47> 상술한 바와 같이 비직교 다중 접속 방식 및 직교 다중 접속 방식은 서로 다른 특징을 가지고, 서로 다른 면에서 각기 장점을 가지기 때문에 어느 하나의 다중 접속 방식으로 서로 다른 특징 및 요구 사항(requirements)을 가지는 모든 서비스를 지원하는 것은 비효율적일 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<48> 따라서 본 발명의 목적은 복합 다중 접속 방식을 지원하는 이동 통신 시스템에서 다양한 특징 및 요구 사항을 가지는 여러 가지 서비스를 지원할 수 있는 데이터 송수신 장치 및 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 복합 다중 접속 방식을 지원하는 이동 통신 시스템에서 다양한 다중 접속 방식을 통해 데이터를 송수신 할 수 있는 복합 다중 접속 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<49> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 송신기에서 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

비직교 전송 방식의 제 1신호와 직교 전송 방식의 제 2신호중 적어도 하나의 신호를 생성하는 제 1과정과, 상기 생성된 제 1신호와 제 2신호중 적어도 하나의 신호를 수신하여 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑을 수행하는 제 2과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기 제 2과정은, 신호의 전송 구간 정보인 타임 슬롯 정보로부터 미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는 제 2신호를 스위칭하여 상기 신호중 하나를 출력하는 과정과, 상기 출력 신호에 미리 정해진 주파수의 반송파를 곱셈 연산을 수행하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 수신기에 데이터 수신 방법에 있어서, 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑된 복합 다중 접속 신호를 수신하여 비직교 전송 방식의 제1신호 및 직교 전송 방식의 제 2신호를 분리하는 제 1과정과, 상기 복합 다중 접속 신호에서 상기 제 1신호를 수신한후, 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 제 2과정과, 상기 복합 다중 접속 신호에서 상기 제 2수신 신호를 수신한후, 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 직교 신호 수신부를 포함함을 특징으로 한다.

상기 제 1과정은 상기 복합 다중 접속 신호를 수신하여 미리 정해진 부반송파 캐리어를 곱셈 연산을 수행하는 과정과, 상기 곱셈 연산된 신호에서 신호의 전송 구간 정보인 타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 또는 제 2신호중 하나를 스위칭하여 선택적으로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 송신기에 있어서, 비직교 전송 방식에 따라 제 1신호를 생성하는 비직교 신호 생성부와, 직교 전송 방식에 따라 제 2신호를 생성하는 직교 신호 생성부와, 상기 생성된 제 1신호 및 제 2신호를 수신하여 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑을 수행하는 부반송파 사상기를 포함함을 특징으로 한다.

상기 부반송파 사상기는 미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는 제 2신호를 스위칭하여 상기 신호중 하나를 출력하는 스위치와, 상기 출력 신호에 미리 정해진 주파수의 반송파를 곱하는 곱셈기와, 외부로부터 수신된 타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 및 제 2신호의 전송구간을 확인하여 상기 스위치를 제어하는 스위치 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

<50> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 직교 및 비직교 전송 방식을 지원하는 이동 통신 시스템의 수신기에 있어서, 소정 패턴에 따라 직교 주파수 매핑된 복합 다중 접속 신호를 수신하여 비직교 전송 방식의 제 1신호 및 직교 전송 방식의 제 2신호를 구분하여 출력하는 부반송파 사상기와, 상기 제 1신호를 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 비직교 신호 수신부와, 상기 제 2신호를 복조하여 사용자 데이터를 출력하는 직교 신호 수신부를 포함함을 특징으로 한다.

상기 부반송파 역사상기는 상기 복합 다중 접속 신호를 수신하여 미리 정해진 반송파 주파수와 곱셈 연산을 수행하는 곱셈기와, 상기 곱셈 연산을 수행한 복합 다중 접속 신호를 미리 결정된 구간에서 상기 제 1신호 또는

제 2신호중 하나를 스위칭하여 선택적으로 출력하는 스위치와, 타임 슬롯 정보로부터 상기 제 1신호 및 제 2신호의 구간을 확인하여 상기 스위치를 제어하는 스위치 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 단말과 기지국간 무선 채널을 통해 통신을 수행하는 이동통신 시스템에 있어서, 상기 단말과 기지국이 비직교성 전송 방식으로 초기 서비스 협상을 수행하는 과정과, 상기 기지국이 상기 단말로부터 고속 패킷 데이터 전송을 위해 직교 자원 요청을 수신하는 과정과, 상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 단말과 기지국간의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 단말과 기지국간 무선 채널을 통해 통신을 수행하는 이동통신 시스템에서 역방향으로 복합 다중 접속 방식을 제공하기 위한 장치에 있어서, 상기 단말로부터 비직교성 전송 방식으로 신호를 수신하는 비직교성 신호 수신부와, 상기 단말과 상기 기지국간의 채널 상태를 추정하는 채널 추정부와, 상기 단말로부터 수신되는 직교 자원 요청을 검출하는 직교 자원 요청 검출부와, 상기 단말로부터 직교 자원 요청 시 상기 채널 추정부로부터의 채널 추정 정보를 이용하여 상기 단말에 직교 자원을 할당하는 직교 자원 할당부와, 상기 직교 자원 할당부에서 할당된 자원을 상기 단말로 전달하기 위한 직교 자원 할당 정보 전송부를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<51> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한 하기 설명에서는 구체적인 특정(特定) 사항들이 나타나고 있는데, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

<52> 본 발명에서는 통신 시스템에서 다중 접속 방식으로 CDMA 및 직교(Orthogonal) 다중 접속 방식을 혼용하여 사용하는 것을 제안한다. 즉, 통신 시스템에서 CDMA, OFDMA, TDMA, SC-FDMA가 모두 사용되는 다중 접속 방식을 제안한다. 이하, 직교(Orthogonal) 다중 접속 방식이라 하면 이는 OFDMA, FDMA, TDMA, SC-FDMA 방식 등을 통틀어 지칭한다. 상기와 같이 통신 시스템에서 CDMA 및 직교 방식이 혼용되어 사용되는 다중 접속 방식을 편의상, 복합 다중 접속 방식(Hybrid Multiple Access)이라 칭한다. 하기에서 CDMA 전송이란, 서로 다른 코드를 통해서 동일한 주파수 및 전송 시간을 통해 복수의 사용자들이 함께 전송하는 시스템이라는 점에 유의해야 하며, 또한 직교 전송이란, 복수개의 사용자들이 서로 다른 직교한 자원을 통해 다중화된다는 점에 유의하자. 상기에서 직교한 자원이란, 서로 다른 시간 영역, 혹은 서로 다른 주파수 영역을 나타낸다.

<53> 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식에서는 서로 다른 서비스 특징 및 요구 사항 그리고 단말의 상태를 고려하여 각 상황에 맞는 다중 접속 방식을 사용하는 것을 제안한다. 상기 복합 다중 접속 방식에서 기지국은 모든 단말에게 기본적으로 CDMA 전송을 허용하고, 상기 CDMA 전송을 통해 초기 시스템 엑세스(Access), 음성 트래픽, 자주 발생되는 실시간 작은 트래픽, 각 단말로부터 버퍼 상태 및 채널 상태에 대한 피드백 정보, 순방향 HARQ(Hybrid ARQ) 지원을 위한 ACK/NACK 피드백 등 상대적으로 작은 량의 트래픽을 지원한다. 상기 복합 다중 접속 방식에서 직교 방식은 기본적으로 고속 패킷 데이터 전송이 필요한 단말에게 사용된다. 따라서, CDMA 방식으로 작은 량의 패킷을 전송하던 단말이 고속 패킷 전송이 필요할 때는 CDMA 전송을 통해 상기 단말의 버퍼 상태 및 채널 상태에 대한 피드백 정보를 기지국에게 전송하면, 상기 피드백 정보를 수신한 기지국은 상기 단말에게 직교 자원을 추가 할당한다. 상기 과정에서 기지국은 각 단말의 CDMA 전송에 대해서는 폐 루프(closed loop) 전력 제어를 수행하고, 직교 전송에 대해서는 AMC(Adaptive Modulation and Coding) 방식을 사용하는 것을 특징으로 한다.

<54> 삭제

<55> 본 발명의 또 다른 특징은 CDMA 방식으로 전송되는 각 단말 별 파일럿 신호가 orthogonal 전송에 대한 주파수 축 스케줄링에 활용되는 것을 특징으로 한다. 다시 말해서 기지국은 상기 CDMA 방식으로 수신되는 각 단말 별 파일럿 신호를 통해 상기 단말의 채널 상태를 파악하고, 상기 단말에 대해 어느 주파수 대역의 채널이 상대적으로 품질이 좋은 지를 판단하여 이를 orthogonal 전송의 스케줄링에 활용하는 것을 특징으로 한다.

<56> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발

명에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흩트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다. 또한 설명의 편의상 역방향 복합 다중 접속 방식에 대해 설명할 것이나, 순방향 복합 다중 접속 방식도 동일하게 적용됨을 유의하여야 할 것이다.

<57> 도 9는 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 CDMA 및 직교 전송이 주파수 축 상에서 구분되면서 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 것을 보여주는 도면이다.

<58> 상기 도 9에서 보는 바와 같이 복합 다중 접속 방식에서는 전체 시스템 주파수 대역을 CDMA 전송 부분과 직교 전송 부분으로 나누고 CDMA 전송은 캐리어 주파수 f1을 중심 주파수로 하여 참조부호 901과 같이 전송되고, 직교 전송은 캐리어 주파수 f2를 중심 주파수로 하여 참조부호 902와 같이 전송된다. 상기에서 CDMA 전송 부분과 직교 전송 부분 사이에 소정의 Guard 대역이 존재할 수 있음에 유의하자. 또한, 상기 전체 시스템 대역 중에서 CDMA 전송 방식에 할당되는 대역 및 직교 전송 방식에 할당되는 대역은 가변적일 수 있고, 상기 가변 정보는 방송을 통해 모든 단말에게 알려 질 수 있음에 유의하자.

<59> 도 10은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 9와 같이 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 경우의 송신기 구성을 도시한 도면이다.

<60> 도 10을 참조하면, 사용자 데이터(1001)는 역다중화기(1002)를 거쳐 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터(1003)와 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1004)가 구분된다. 상기 역다중화기(1002)의 동작은 추후 상세히 설명하기로 한다. 상기 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터는 CDMA 신호 생성부(1005)를 거쳐 CDMA 신호로 변환된다. 상기 CDMA 신호 생성부(1005)는 종래 기술에서 상술한 도 1과 같이 통상의 CDMA 신호 생성부와 동일하다. 상기 CDMA 신호 생성부(1005)의 출력은 제 1곱셈기(1007)에 의해 CDMA 신호 전송에 사용되기로 되어 있는 캐리어 주파수 f1이 곱해져 합산기(1009)로 입력된다. 한편, 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1004)는 직교 전송 방식 신호 생성부(1006)를 거쳐 직교 전송 방식 신호로 전환된다. 상기 직교 전송 방식 신호 생성부(1006)는 종래 기술에서 설명한 도 3 또는 도 5 또는 도 7과 같이 통상의 직교 신호 생성부와 동일하다. 상기 직교 전송 방식 신호 생성부(1006)의 출력은 제 2곱셈기(1008)에 의해 직교 전송 방식 신호 전송에 사용되기로 되어 있는 캐리어 주파수 f2가 곱해져 합산기(1009)로 입력된다. 상기 합산기(1009)는 상기 CDMA 신호와 직교 전송 방식 신호를 더한 후, 복합 다중 접속 방식 신호(1010)를 출력한다.

<61> 도 11은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 9와 같이 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 경우의 수신기 구성을 도시한 도면이다.

<62> 상기 도 11을 참조하면, 수신 신호(1101)에 대해 CDMA 신호 전송에 사용되기로 미리 정해진 캐리어 주파수 f1이 곱해진 출력은 CDMA 신호 수신부(1104)를 거쳐 CDMA 데이터가 복조된다. 상기에서 CDMA 신호 수신부(1104)는 종래 기술에서 전술한 도 2와 같은 통상의 CDMA 수신기가 사용된다. 상기 도 11을 참조하면, 수신 신호(1101)에 대해 직교 전송 방식으로 전송되는 신호의 전송에 사용되기로 미리 정해진 캐리어 주파수 f2가 곱해진 출력은 직교 전송 방식 신호 수신부(1105)를 거쳐 직교 전송 방식을 통해 전송된 데이터가 복조된다. 상기에서 직교 전송 방식 신호 수신부(1105)는 종래 기술에서 전술한 도 4 또는 도 6 또는 도 8과 같은 통상의 직교 전송 방식 신호 수신기가 사용된다.

<63> 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 CDMA 및 직교 전송이 주파수 축 상에서 구분되면서 동일한 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 방식을 도시한 도면이다. 이하에서 설명의 편의를 위해 도 12a 및 도 12c를 도 12라 총칭하기로 한다.

<64> 상기 도 12를 참조하면, CDMA 및 직교(orthogonal) 전송(1201)은 직교 주파수 매핑(1202)을 거쳐 전체 시스템 주파수 영역 내에서 서로 섞여진 참조부호 1203의 형태로 전송된다. 상기 도 12에서 참조부호 1202의 직교 주파수 매핑에 유의해야 한다. 상기에서 직교 주파수 매핑의 일례로 OFDMA 시스템에서 서로 직교한 부반송파(sub-carrier)를 사용하는 것을 들 수 있다. 상기 직교 주파수 매핑에 대해서는 후술되는 도 12b 및 도 12c를 통해서 상세히 설명하기로 하자. 상기 도 12의 참조부호 1202와 같은 직교 주파수 매핑에는 두 가지 서로 다른 패턴을 제안한다.

<65> 첫 번째 방법으로 CDMA 전송과 직교 전송의 연속적인 주파수 매핑이 있을 수 있으며 상기 연속적인 주파수 매핑의 결과로써 전송되는 신호인 참조부호 1203의 구체적인 모양은 도 12b에 도시한 바와 같은 형태가 된다.

<66> 두 번째 방법으로 CDMA 전송과 직교(Orthogonal) 전송의 서로 섞여진 주파수 매핑이 있을 수 있으며 상기 섞여진 주파수 매핑의 결과로써 전송되는 신호인 참조부호 1203의 구체적인 모양은 도 12c와 같은 형태가 된다.

<67> 도 13a 내지 도 13c는 상기 도 12와 같은 방식으로 복합 다중 접속 방식 신호를 생성해 내기 송신기 구성의 구성도이다.

<68> 상기 도 13을 참조하면, 사용자 데이터(1301)는 역다중화기(1302)를 거쳐 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터(1303)와 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1304)가 구분된다. 상기 역다중화기(1302)의 동작은 추후 상세히 설명하기로 한다. 상기 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터(1303)는 CDMA 신호 생성부(1305)를 거쳐 CDMA 신호로 변환된다. 상기 CDMA 신호 생성부(1305)의 상세 구성은 도 13b와 같다. 상기 도 13b를 참조하면, 채널 부호기(1331)는 상기 CDMA 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1303)를 입력으로 받아 소정의 채널 부호화 과정 수행한다. 상기 채널 부호기(1331)에는 블록 부호기 (block encoder), 길쌈 부호기(Convolutional encoder), 터보 부호기(Turbo encoder), 또는 LDPC(Low Density Parity Check) 부호기 등이 사용될 수 있다.

채널 인터리버(1332)는 상기 채널 부호기(1331)의 출력을 입력으로 받아 소정의 채널 인터리빙을 수행한다. 한편, 상기 도 13b에서는 생략되었으나, 상기 채널 부호기(1331) 및 채널 인터리버(1332) 사이에 반복기 및 천공기로 구성되는 레이트 매칭 블록이 존재할 수 있음은 자명한 사실이다.

<69> 변조기(1333)는 상기 채널 인터리버(1332)의 출력을 입력으로 받아 QPSK, 8PSK, 16-QAM 등의 변조 과정을 수행한다. 상기 변조기(1333)의 출력인 변조 심볼들은 월시 커버 결합기(1334)에서 월시 커버링(covering) 과정을 거치게 된다. 통상적으로 하나의 단말이 전송하는 물리 계층 채널에는 파일럿 채널, 트래픽 채널, 전력 제어 채널 등 다양한 채널들이 존재하며, 상기 각 물리 채널에 사용되는 월시 함수는 각기 다르게 미리 정해진다. 각 단말은 상기 미리 정해진 월시 함수를 이용하여 어떠한 물리 계층 채널이냐에 따라 월시 함수를 달리하여 동작하는 것이다. 한편, 상기 월시 커버 결합기(1334)의 출력은 이득 결합기(1335)에서 미리 정해져 있는 일정한 규칙에 의해 각 물리 계층 채널에 알맞은 이득이 곱해지게 된다.

상기 채널 부호기(1331) 내지 이득 결합기(1335)는 각 물리 계층에 대해 독립적으로 수행되며, 상기 각 물리 채널에 대해 이득 결합기(1335)에 해당하는 출력들은 가산기(1336)에서 모두 더해진다. 상기 가산기(1336)의 출력은 스크램블러(1337)에서 각 단말 고유의 스크램블링 시퀀스가 곱해진 후 출력된다. 상기 CDMA 신호 생성부(1305)의 출력은 스크램블러(1337)에서 출력되는 출력인 참조부호 1338과 동일한다. 상기 CDMA 신호 생성부(1305)의 출력은 직렬-병렬 신호 변환기(1307)을 거쳐 고속 퓨리에 변환기(1308)로 입력된다. 상기 고속 퓨리에 변환기(1308)는 입력 데이터를 FFT 처리하여 부반송파 사상기(1309)로 출력한다.

<70> 한편, 상기 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1304)는 직교 전송 방식 신호 생성부(1306)로 입력되어지며 상기 직교 전송 방식 신호 생성부(1306)의 상세 구성은 도 13c에 도시한 바와 같다.

<71> 상기 도 13c를 참조하면, 채널 부호기(1341), 채널 인터리버 블록(1342), 변조기(1343), 이득 결합기(1344) 등은 상기 도 13b에서 설명한 내용과 동일한 동작을 수행한다. 따라서 상기 각 블록들에 대한 설명은 생략하기로 한다. 직렬-병렬 변화기(1345)는 이득 결합기(1344)의 출력을 직렬로 입력받아 병렬로 변환시켜 출력한다. 상기 직렬-병렬 변환기(1345)의 출력은 고속 퓨리에 변환기(1346)에서 고속 퓨리에 변환되어 출력된다. 상기 고속 퓨리에 변환기(1346)에서 출력된 신호를 참조 부호 1347로 칭한다.

상기에서 주의할 점은 상기 고속 퓨리에 변환기(1346)는 상기 직교 전송 신호가 OFDMA 신호일 경우, 생략되어짐에 주의해야 한다. 다시 말해, 종래 기술에서 설명한 도 3의 OFDMA 전송 신호와 도 7의 SC-FDMA 전송 신호를 비교해 보면 부반송파 사상기 이전에 FFT 블록이 있거나 없는 차이가 있음을 알 수 있다. 따라서, 상기 고속 퓨리에 변환기(1346)는 상기 직교 신호가 OFDMA 신호일 경우, 생략되고, 상기 직교 신호가 SC-FDMA 신호일 경우 상기 고속 퓨리에 변환기(1346)는 존재하게 되는 것이다.

<72> 다시 상기 도 13a를 참조하면, 상기 부반송파 사상기(1309)는 고속 퓨리에 변환기(1308)의 출력과 직교 전송 방식 신호 생성부(1306)의 출력을 입력으로 받아 소정의 규칙에 따라 부반송파 사상 동작을 수행한다. 상기 부반송파 사상기(1309)의 동작은 도 12b에서 도시한 바와 같이 CDMA 전송 신호와 직교 전송 신호가 서로 연속되어진 형태로 구분되도록 하거나, 도 12c에서 도시한 바와 같이 CDMA 전송 신호와 직교 전송 신호가 서로 섞여진 형태가 되도록 한다.

상기 부반송파 사상기(1309)의 출력은 고속 역 퓨리에 변환기(1310)로 입력되어 소정의 IFFT 연산이 이루어진 후 출력된다. 상기 고속 역 퓨리에 변환기(1310)의 출력은 병렬-직렬 변환기(1311)를 거친 후, CP 부가기(1312)에서 CP가 더해지고, 기저 대역 필터(1313)를 거쳐 복합 다중 방식 전송 신호를 출력한다.

<73> 도 14는 상기 도 12와 같은 방식으로 생성된 복합 다중 접속 방식 신호를 수신하기 위한 수신기 구성도이다.

<74> 도 14를 참조하면, 수신 신호(1401)는 기저 대역 필터(1402)를 거쳐 출력되며 상기 기저 대역 필터(1402)는 전술한 도 13의 기저 대역 필터(1313)의 Matched 필터이다. 상기 기저 대역 필터(1402)의 출력은 CP 제거기(1403)로 입력되어 소정의 규칙에 따라 CP 가 제거되고, 다시 직렬-병렬 변환기(1404)로 입력된다.

상기 직렬-병렬 변환기(1404)는 병렬 신호로 변환한 신호를 고속 퓨리에 변환기(1405)로 입력한다. 상기 고속 퓨리에 변환기(1405)는 입력된 신호를 FFT 처리하여 출력한다. 상기 고속 퓨리에 변환기(1405)의 출력은 부반송파 역사상기(1406)로 입력된다. 상기 부반송파 역사상기(1406)는 상기 도 13의 부반송파 사상기(1309)의 역과정으로 CDMA 전송 신호와 직교 전송 신호를 구분하여 출력한다. 상기 역사상기(1406)의 출력 중에서 CDMA 전송 신호에 해당하는 신호들은 고속 역 퓨리에 변환기(1408)에서 고속 역 퓨리에 변환된 후 병렬-직렬 변환기(1409)에서 직렬 신호로 변환된다. 이후 상기 신호들은 CDMA 수신 과정을 거치게 된다. CDMA 수신 과정은 참조부호 1410 내지 참조부호 1415의 과정이다.

<75> 스크램블러(1410)와 월시 디커버(1411)에서 이루어지는 동작은 종래 기술에서 설명한 도 2의 통상의 CDMA 수신 과정과 동일하다. 한편, 부반송파 역 사상기(1407)의 출력 중에서 직교 전송 신호에 해당하는 신호들은 채널 등화기(1416)로 입력되어 소정의 채널 등화 과정을 거치게 된다. 상기 채널 등화 과정에는 다양한 방법이 존재할 수 있으나, 본 발명에서 상기 상세 채널 등화 방법은 관심이 아니므로 생략하기로 한다.

상기 채널 등화기(1406)의 출력은 고속 역 퓨리에 변환기(1417)에서 IFFT 처리가 이루어진다. 상기 도 13에서와 같은 이유로 상기 고속 역 퓨리에 변환기(1417)는 상기 직교 신호가 OFDMA 신호일 경우 생략된다. 직렬-병렬 변환기(1418)로 입력된 신호는 직렬 신호로 변환되어 복조기(1420)로 입력되어 복조된다. 상기 복조 방식은 앞에서 설명한 바와 같이 16-QAM, 8PSK, QPSK 에 해당하는 소정의 복조 과정을 거치게 된다. 상기 복조기(1420)의 출력은 채널 디인터리버(1422)로 입력되어 소정의 디인터리빙 과정을 거친 후, 채널 복호기(1424)로 입력되어 소정의 채널 역부호화 과정을 거쳐 최종 데이터가 검출된다.

<76> 도 15는 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 것을 도시한 도면이다.

<77> 상기 도 15에서 보는 바와 같이 복합 다중 접속 방식에서는 전체 시간 중에서 특정 일부분은 CDMA 전송에 사용되고 나머지는 직교 전송에 사용된다. 상기에서 CDMA 전송 구간 및 직교 전송 구간의 비율 및 양은 가변적일 수 있고, 이러한 전송 방식에 대한 정보는 방송을 통해 모든 단말에게 알려 질 수 있음에 유의하자. 즉, 상기 도 15에 도시한 바와 같이 참조 부호 1501 내지 참조 부호 1509의 방식과 동일하게 전송되지 않고 가변적으로 변화되어 전송될 수 있다.

<78> 도 16은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 15와 같이 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 경우의 송신기 구성도이다.

<79> 도 16을 참조하면, 사용자 데이터(1601)는 역다중화기(1602)를 거쳐 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터(1603)와 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1604)가 구분된다. 상기 역다중화기(1602)의 동작은 추후 상세히 설명하기로 한다. 상기 CDMA 방식을 통해 전송될 데이터(1603)는 CDMA 신호 생성부(1605)를 거쳐 CDMA 신호로 변환된다. 상기 CDMA 신호 생성부(1605)는 종래 기술에서 전술한 도 1과 같이 통상의 CDMA 신호 생성부와 동일하다. 한편, 직교 전송 방식을 통해 전송될 데이터(1604)는 직교 전송 방식 신호 생성부(1606)를 거쳐 직교 전송 방식 신호로 전환된다. 상기 직교 전송 방식 신호 생성부(1606)는 종래 기술에서 전술한 도 3 또는 도 5 또는 도 7과 같이 통상의 직교 신호 생성부와 동일하다.

스위치(1607)는 상기 CDMA 신호 생성부(1605)로부터 출력된 CDMA 신호 또는 직교 전송 방식 신호 생성부(1606)의 신호를 스위칭하여 출력한다. 상기 스위치(1607)는 스위치 제어부(1608)에 의해 제어된다. 상기 스위치 제어부(1608)는 타임 슬롯 정보를 입력으로 받아 상기 도 15에서 설명한 바와 같이 해당 전송 구간이 CDMA 신호를 전송하기로 되어 있는 전송 구간인지, 해당 전송 구간이 직교 전송 신호를 전송하기로 되어 있는 전송 구간인지를 판단하여 상기 스위치(1607)를 제어한다. 상기 스위치(1607)의 제어에 따라 CDMA 신호 생성부(1605) 또는 직교 전송 방식 신호 생성부(1606)의 출력은 미리 정해진 캐리어 주파수 fc 가 곱해져 복합 다중 접속 방식 신호(1610)로 변환된다.

<80> 도 17은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 15와 같이 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 경우의 수신기 구성도이다.

<81> 도 17을 참조하면, 수신 신호(1701)에 대해 곱셈기(1702)에서 미리 정해진 캐리어 주파수 fc가 곱해지고, 상기

곱셈기(1702)의 출력은 스위치(1703)에 따라 CDMA 신호 수신부(1705) 또는 직교 전송 방식 신호 수신부(1706)로 입력된다. 상기 스위치(1703)는 스위치 제어부(1704)에 의해 제어된다. 상기 스위치 제어부(1704)는 타임 슬롯 정보를 입력으로 받아 도 15에서의 예와 같이 해당 전송 구간이 CDMA 신호를 전송하기로 되어 있는 전송 구간인지, 해당 전송 구간이 직교 전송 신호를 전송하기로 되어 있는 전송 구간인지를 판단하여 상기 스위치를 제어한다.

상기 스위치(1703)가 위로 스위칭 되는 경우, 상기 곱셈기(1702)의 출력은 CDMA 신호 수신부(1705)를 거쳐 CDMA 데이터가 복조된다. 상기에서 CDMA 신호 수신부(1705)는 도 2와 같은 통상의 CDMA 수신기가 사용된다. 상기 스위치(1703)가 아래로 스위칭 되는 경우, 상기 곱셈기(1702)의 출력은 직교 전송 방식 신호 수신부(1706)를 거쳐 직교 전송 방식을 통해 전송된 데이터가 복조된다. 상기에서 직교 전송 방식 신호 수신부(1706)는 종래 기술에서 전술한 도 4 또는 도 6 또는 도 8과 같은 통상의 직교 전송 방식 신호 수신기가 사용된다.

<82> 도 18 내지 도 20은 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식에서 CDMA 전송과 직교 전송을 운용하는 예를 도시한 도면이다. 상기 도 18 내지 도 20을 참조하여 앞에서 설명한 역다중화기들(1002, 1302, 1602)의 구체적 제어 동작에 대한 설명이다.

<83> 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식에서는 서로 다른 서비스 특징 및 요구 사항 그리고 단말의 상태를 고려하여 각 상황에 맞는 다중 접속 방식을 사용하는 것을 제안한다. 상기 본 발명에서 제안하는 상기 복합 다중 접속 방식에서, 기지국은 모든 단말에게 기본적으로 CDMA 전송을 허용한다.

<84> 단말은 상기 CDMA 역방향 전송을 통해 초기 시스템 엑세스(Access)을 수행한다. 또한, 상기 기본적인 전송 방식인 CDMA 전송을 이용하는 경우는 음성 트래픽 또는 자주 발생되는 실시간 작은 트래픽 또는 각 단말로부터 버퍼 상태 및 채널 상태에 대한 피드백 정보 또는 순방향 HARQ(Hybrid ARQ) 지원을 위한 ACK/NACK 피드백 등 상대적으로 작은 량의 트래픽이 사용되는 경우이다.

상기 복합 다중 접속 방식에서 직교 방식은 기본적으로 고속 패킷 데이터 전송이 필요한 단말에게 사용된다. 따라서, CDMA 방식으로 작은 량의 패킷을 전송하던 단말이 고속 패킷 전송이 필요할 때는 CDMA 전송을 통해 직교 자원을 요청을 한다. 상기 직교 자원 요청 정보에는 상기 단말의 버퍼 상태 및 채널 상태에 대한 피드백 정보 등이 포함될 수 있다. 상기 단말로부터 고속 전송을 위한 직교 자원 요청을 수신한 기지국은 여러 가지 기지국 상황을 고려해서 상기 단말에게 직교 자원 할당이 가능한 경우, 상기 단말에게 직교 자원을 추가 할당하거나, 상기 단말에게 기존의 CDMA 전송을 중단하도록 명령함과 동시에 직교 자원을 할당한다.

상기 모든 역방향 복합 다중 접속 방식의 특징 중 하나는, 기지국이 모든 단말의 CDMA 전송에 대해서는 폐 루프(closed loop) 전력 제어를 수행하고, 직교 전송에 대해서는 AMC(Adaptive Modulation and Coding) 방식을 통해 제어한다는 것이다. 상기에서 AMC 제어 방식이란, 역방향 직교 전송에 대해서 폐 루프 전력 제어를 수행하지 않고, 각 전송에 대해 MCS(Modulation and coding scheme) 레벨과 함께 전력 레벨을 함께 스케줄링 정보로써 전송하는 기술을 말한다.

<85> 도 18은 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식의 운용 과정에 있어서 단말의 역방향 전송이 CDMA만으로 이루어지는 경우에 대한 실시 예이다. 상기 도 18에서 점선 부분은 CDMA 전송을 가리키며, 실선 부분은 직교 전송을 가리킨다.

<86> 상기 도 18을 참조하면, 1801 단계에서 나타난 바와 같이 단말은 CDMA 전송을 통해 초기 엑세스 과정을 수행한다. 상기 초기 엑세스의 상세 과정은 본 발명의 관심 분야가 아니므로 생략한다. 상기 초기 엑세스를 수신한 기지국은 1802 단계에서 상기 단말과 소정의 초기 서비스 협상 과정을 수행한다. 상기 협상 결과에 따라 기지국은 상기 단말에게 적당한 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허용한다. 상기에서 autonomous 레이트는 CDMA 전송에 있어 상기 단말이 기지국 제어 없이 임의로 전송할 수 있도록 허용하는 데이터 레이트를 가리킨다. 상기 CQICH는 순방향 채널 품질 정보를 전송하는 채널을 가리키며, 상기 ACKCH는 순방향 전송에 대한 ACK/NACK을 전송하는 채널을 가리킨다.

1803 단계에서 기지국으로부터 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허가받은 단말은 상기 자원을 통해 CDMA 방식에 따라 데이터를 전송하고, 1804단계에서 소정의 절차에 따라 기지국으로부터 OFDMA 신호를 수신한다.

<87> 도 19는 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식의 운용 과정에 있어서 단말의 역방향 전송이 CDMA와 직교 전송 모두 허용되는 경우에 대한 실시 예이다. 상기 도 19에서 점선 부분은 CDMA 전송을 가리키며, 실선 부분은

직교 전송을 가리킨다.

<88> 상기 도 19를 참조하면, 1901 단계에 도시한 바와 같이 단말은 CDMA 전송을 통해 초기 엑세스 과정을 수행한다. 상기 초기 엑세스의 상세 과정은 본 발명의 관심 분야가 아니므로 생략한다. 상기 초기 엑세스를 수신한 기지국은 1902 단계에서 상기 단말과 소정의 초기 서비스 협상 과정을 수행한다. 상기 협상 결과에 따라 기지국은 상기 단말에게 적당한 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허용한다. 상기 1903 단계에서 기지국으로부터 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허가받은 단말은 상기 자원을 통해 CDMA 방식에 따라 데이터를 전송하고, 1904단계에서 소정의 절차에 따라 기지국으로부터 OFDMA 신호를 수신한다.

<89> 상기와 같이 데이터 통신을 수행 중이던 단말은 상기 CDMA 전송 이외에 추가적인 직교 전송이 필요한 경우가 발생될 수 있다. 여기서 직교 전송이 필요한 경우는 참조부호 1905에서와 같이 추가적인 고속 데이터 전송이 필요한 경우이다. 이러한 경우, 상기 단말은 1906단계에서 기지국에게 직교 자원을 요청하게 된다. 상기 요청에는 단말의 버퍼량 또는 단말의 전송 전력에 대한 정보 등이 포함될 수 있다. 상기 요청을 수신한 기지국은 1907단계에서 상기 단말에게 CDMA 전송 이외에 추가적인 직교 자원을 할당한다. 상기 직교 자원을 할당받은 단말은 1908단계에서 상기 할당받은 자원을 통해 데이터를 전송한다. 이에 따라 역방향은 CDMA 전송 방식 및 직교 전송 방식이 동시에 이루어질 수 있게 된다.

<90> 도 20은 본 발명에 따라 기지국이 단말에게 직교 자원을 할당을 위한 기지국의 블록 구성도이다.

<91> 도 20을 참조하면, CDMA 신호 수신부(2001)는 단말의 CDMA 전송을 수신한다. 상기 CDMA 신호 수신부(2001)의 출력으로부터 파일럿 신호를 분리해내서 채널 추정기(2002)로 입력시킨다. 상기 채널 추정기(2002)는 상기 단말로부터의 역방향 채널을 추정한다. 상기 과정에서 기지국은 상기 단말의 역방향 채널의 주파수 축의 채널을 추정한다. 다시 말해, 어느 주파수는 채널이 상대적으로 우수하고, 어느 주파수는 채널이 상대적으로 열악한지를 판단하는 것이다.

한편, 직교 자원 요청 검출부(2003)는 상기 CDMA 신호 수신부(2001)의 출력으로부터 어느 단말이 직교 자원을 요청하고 있는지를 검출한다. 상기 직교 자원 요청 검출부(2003)의 출력은 직교 자원 할당부(2004)로 입력되고, 상기 직교 자원 할당부(2004)는 상기 채널 추정부(2002)의 출력인 역방향 주파수 축의 채널과 상기 직교 자원 요청 검출 결과를 입력으로 받아 소정의 직교 자원 할당 과정을 수행한 후, 상기 결과를 직교 자원 할당 정보 전송부(2005)에 전달한다. 상기 직교 자원 할당 정보 전송부(2005)는 소정의 절차에 따라 직교 자원 할당 정보를 송신한다.

<92> 도 21은 본 발명에 따른 복합 다중 접속 방식을 이용하는 단말에서 역방향으로 CDMA 전송에서 직교 전송으로 스위칭 되는 경우의 실시 예이다. 상기 도 21에서 점선 부분은 CDMA 전송을 가리키며, 실선 부분은 직교 전송을 가리킨다.

<93> 도 21을 참조하면, 2101 단계에서 도시한 바와 같이 단말은 CDMA 전송을 통해 초기 엑세스 과정을 수행한다. 상기 초기 엑세스의 상세 과정은 본 발명의 관심 분야가 아니므로 생략한다. 상기 초기 엑세스를 수신한 기지국은 2102 단계에서 상기 단말과 소정의 초기 서비스 협상 과정을 수행한다. 상기 협상 결과에 따라 기지국은 상기 단말에게 적절한 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허용한다. 상기 2103 단계에서 기지국으로부터 autonomous 레이트와 CQICH(Channel Quality Channel) 및 ACKCH 전송에 필요한 CDMA 전송을 허가받은 단말은 2104 단계에서 상기 자원을 통해 CDMA 방식에 따라 데이터를 전송하고, 소정의 절차에 따라 기지국으로부터 OFDMA 신호를 수신한다.

<94> 상기와 같이 데이터 통신을 수행하던 중, 2105 시점에서와 같이 CDMA 전송에서 직교 전송으로의 스위칭 과정이 필요한 경우가 발생될 수 있다. 상기에서 CDMA 전송에서 직교 전송으로의 스위칭 과정이 필요한 경우는 상기 CDMA 전송보다는 직교 전송이 보다 효율적이 되는 경우를 가리킨다. 그 일례로, 셀 경계에 있는 단말에 대해 데이터 전송률(data rate)을 높이기 위해 직교 전송이 필요하게 되는 경우가 있다. 상기와 같이 CDMA 전송에서 직교 전송으로의 스위칭이 필요하게 되면, 기지국은 소정의 판단에 따라 2106 단계에서 상기 단말에게 소정의 직교 자원 할당과 함께 상기 단말에게 CDMA 전송에서 직교 전송으로의 스위칭을 명령하는 명령 정보를 전송한다. 상기 명령 정보에는 상기 스위칭 시점을 포함할 수 있다. 상기 2106 단계의 신호를 수신한 단말은 2107단계에서 상기 명령에 따라 CDMA 전송에서 직교 전송으로의 스위칭을 수행한다.

<95> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해

져서는 안되며 후술하는 특허 청구의 범위뿐만 아니라 이 특허 청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

<96> 이상에서 상술한 바와 같이 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식을 통해 보다 효율적인 다중 접속 방식을 기대할 수 있고 결과적으로 보다 높은 스펙트럼 효과(spectral efficiency)를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 통상의 CDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면,

<2> 도 2는 통상의 CDMA 수신기 블록을 보여 주는 도면,

<3> 도 3은 통상의 OFDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면,

<4> 도 4는 통상의 OFDM 수신기 블록을 보여 주는 도면,

<5> 도 5는 통상의 SC-FDMA 송신기 블록을 보여 주는 도면,

<6> 도 6은 통상의 SC-FDMA 의 수신기 블록을 보여 주는 도면,

<7> 도 7은 통상의 SC-FDMA을 주파수 도메인에서 구현하는 송신기 블록을 보여주는 도면,

<8> 도 8은 통상의 SC-FDMA 을 주파수 도메인에서 구현하는 수신기 블록을 보여주는 도면,

<9> 도 9는 본 발명에 따른 복합 다중 접속 방식에서 CDMA 및 직교 전송이 주파수 축 상에서 구분되면서 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 것을 보여주는 도면,

<10> 도 10은 상기 도 9에서와 같이 CDMA 및 직교 전송 방식을 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 경우의 송신기 구성도,

<11> 도 11은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 9와 같이 CDMA 및 직교 전송 방식을 서로 다른 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 경우의 수신기 구성을 도시한 도면,

<12> 도 12a 내지 도 12c는 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 CDMA 및 직교 전송 방식이 주파수 축 상에서 구분되면서 동일한 캐리어 주파수를 사용하여 전송되는 것을 도시한 도면,

<13> 도 13a 내지 도 13c는 상기 도 12와 같은 방식으로 복합 다중 접속 방식 신호를 생성해 내기 송신기 구성의 구성도,

<14> 도 14는 상기 도 12a 내지 도12c와 같은 방식으로 생성된 복합 다중 접속 방식 신호를 수신하기 위한 수신기 구성도,

<15> 도 15는 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 CDMA 및 직교 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 것을 도시한 도면,

<16> 도 16은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 15와 같이 CDMA 및 직교 전송 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 경우의 송신기 구성도,

<17> 도 17은 본 발명의 복합 다중 접속 방식에 있어 도 15와 같이 CDMA 및 직교 전송 방식이 서로 다른 전송 시간을 통해 구분되는 경우의 수신기 구성도,

<18> 도 18은 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식의 운용 과정에 있어서 단말의 전송은 CDMA방식만으로 이루어지는 경우에 대한 실시 예,

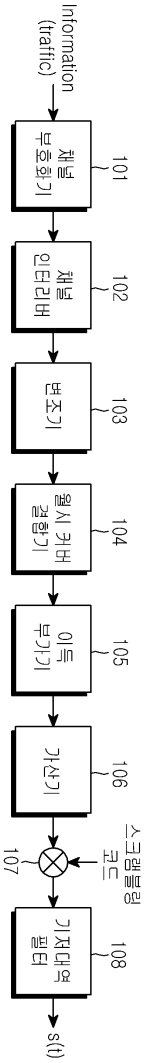
<19> 도 19는 본 발명에서 제안하는 복합 다중 접속 방식의 운용 과정에 있어서 단말의 전송이 CDMA와 직교 전송 방식을 사용하는 경우의 실시 예,

<20> 도 20은 본 발명에 따라 기지국이 단말에게 직교 자원을 할당을 위한 기지국의 블록 구성도,

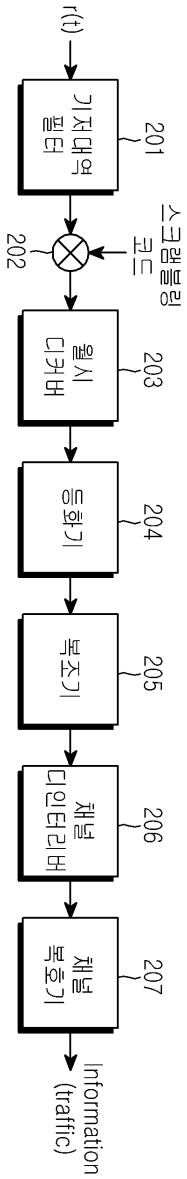
<21> 도 21은 본 발명에 따른 복합 다중 접속 방식을 이용하는 단말에서 역방향으로 CDMA 전송에서 직교 전송 방식으로 스위칭 되는 경우의 실시 예.

도면

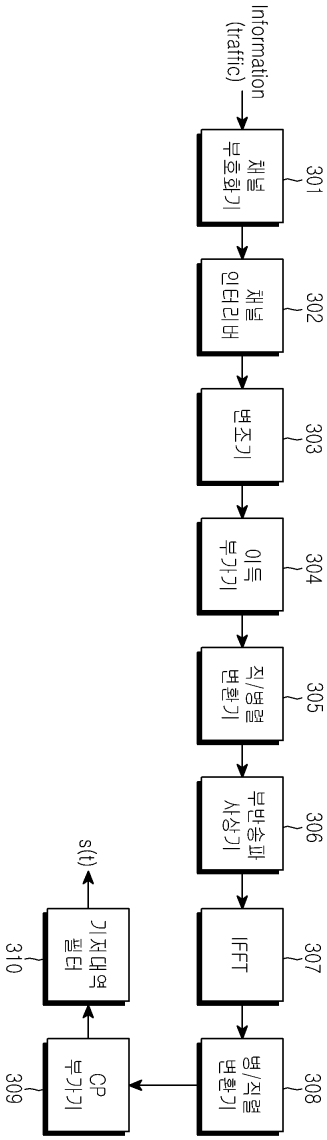
도면1


Information
(traffic)
채널
부호화기
101
채널
인터리버
102
변조기
103
월시 커버
곱하기
104
이득
부가기
105
가산기
106
스크램블링
코드
107
기저대역
필터
108
s(t)

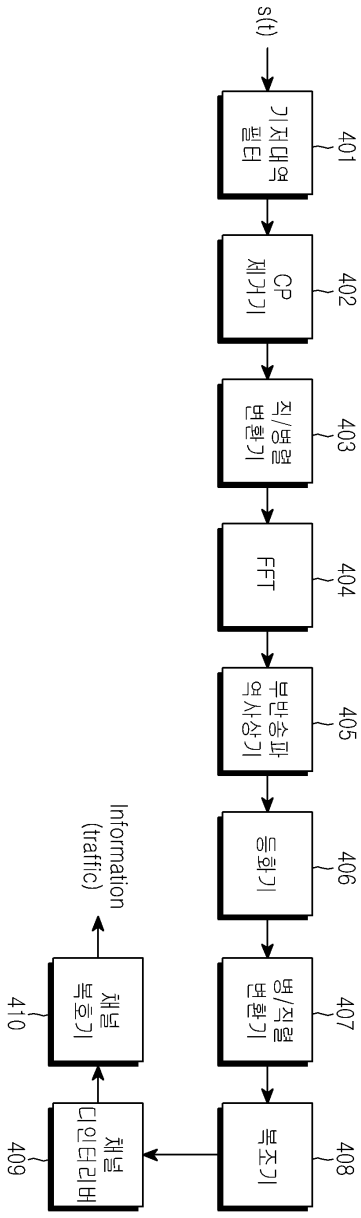
도면2


r(t)
기저대역 필터
201
스크램블링 코드
202
윌시 디커버
203
등화기
204
복조기
205
채널 디인터리버
206
채널 복호기
207
Information (traffic)

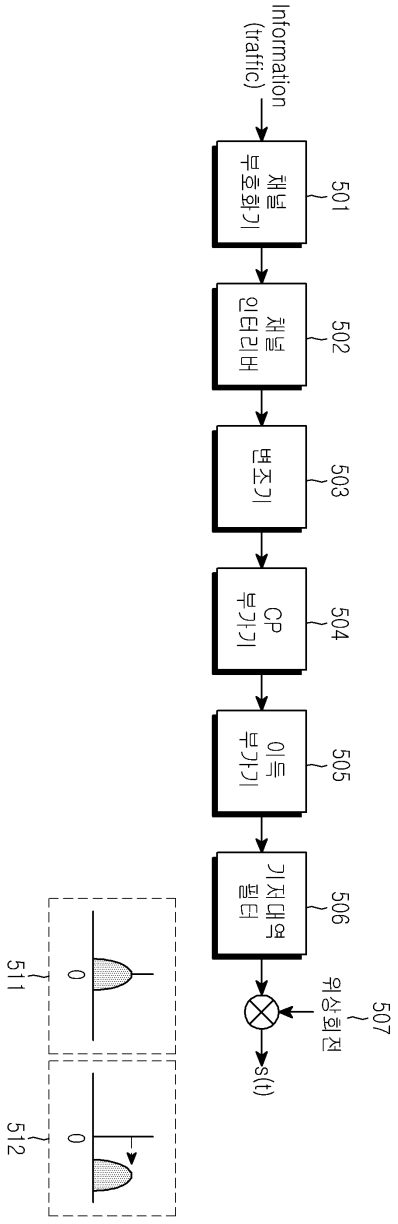
도면3


Information
(traffic)
채널
부호화기
301
채널
인터리버
302
변조기
303
이득
부가기
304
직/병렬
변환기
305
부반송파
사상기
306
IFFT
307
병/직렬
변환기
308
CP
부가기
309
기저대역
필터
310
s(t)

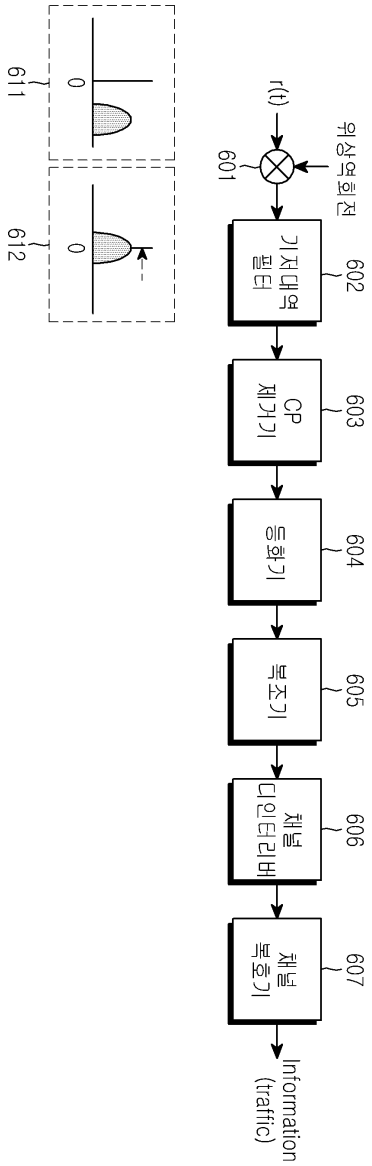
도면4


s(t)
기저대역 필터
401
CP 제거기
402
직/병렬 변환기
403
FFT
404
부반송파 역사상기
405
등화기
406
병/직렬 변환기
407
복조기
408
채널 디인터리버
409
채널 복호기
410
Information (traffic)

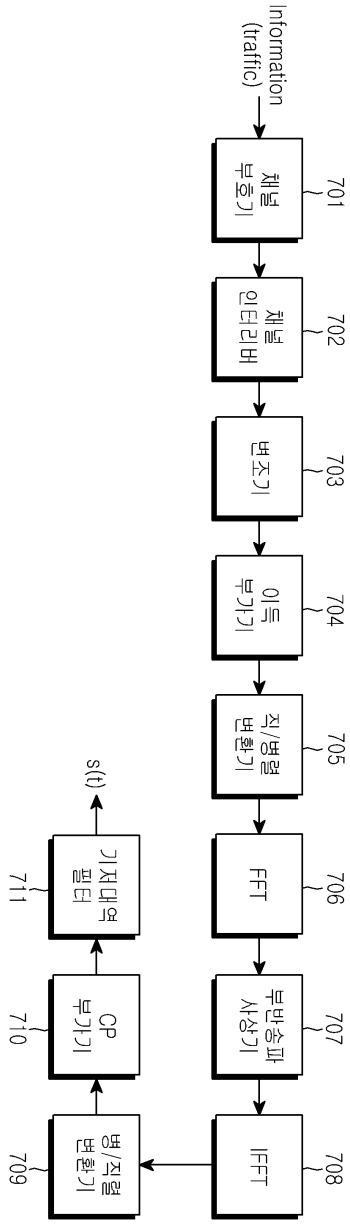
도면5


Information
(traffic)
채널
부호화기
501
채널
인터리버
502
변조기
503
CP
부가기
504
이득
부가기
505
기저대역
필터
506
위상회전
507
s(t)
0
511
0
512

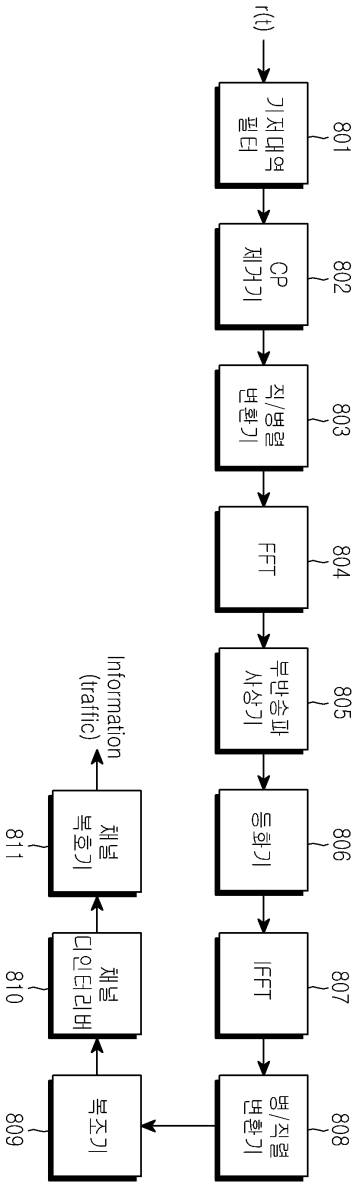
도면6


r(t)
위상역회전
601
기저대역 필터
602
CP 제거기
603
등화기
604
복조기
605
채널 디인터리버
606
채널 복호기
607
Information (traffic)
611
612
0
0

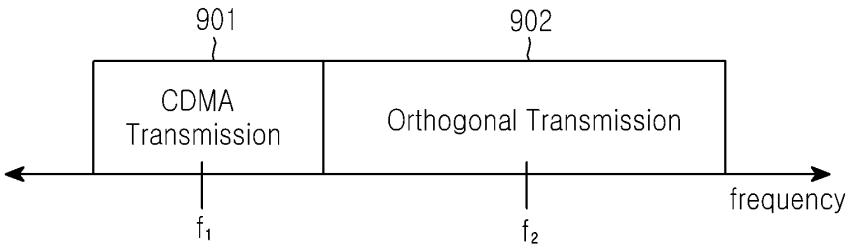
도면7


Information
(traffic)
채널
부호기
701
채널
인터리버
702
변조기
703
이득
부가기
704
직/병렬
변환기
705
FFT
706
부반송파
사상기
707
IFFT
708
병/직렬
변환기
709
CP
부가기
710
기저대역
필터
711
s(t)

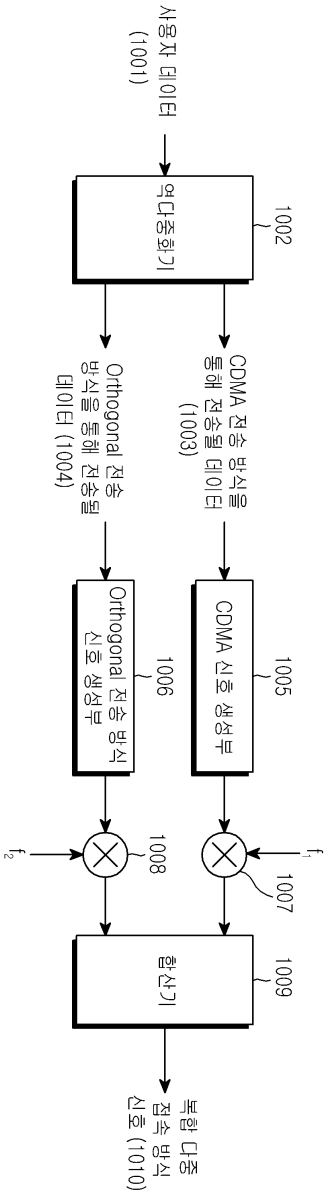
도면8


r(t)
기저대역 필터
801
CP 제거기
802
직/병렬 변환기
803
FFT
804
부반송파 사상기
805
등화기
806
IFFT
807
병/직렬 변환기
808
복조기
809
채널 디인터리버
810
채널 복호기
811
Information (traffic)

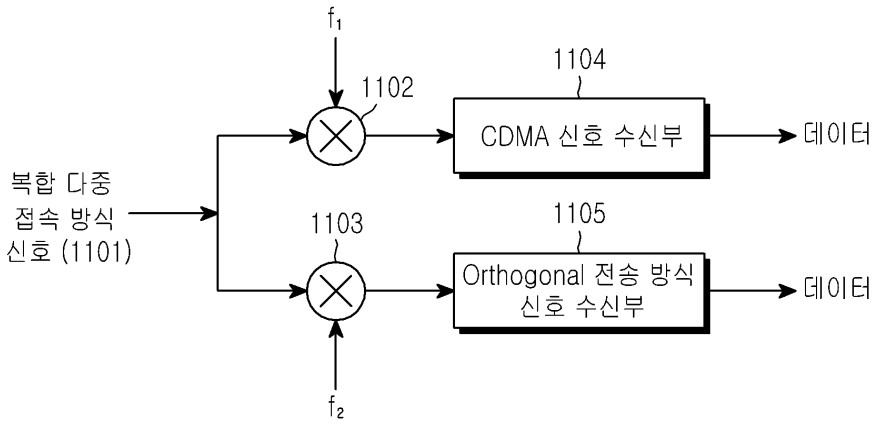
도면9


901
902
CDMA Transmission
Orthogonal Transmission
frequency
f1
f2

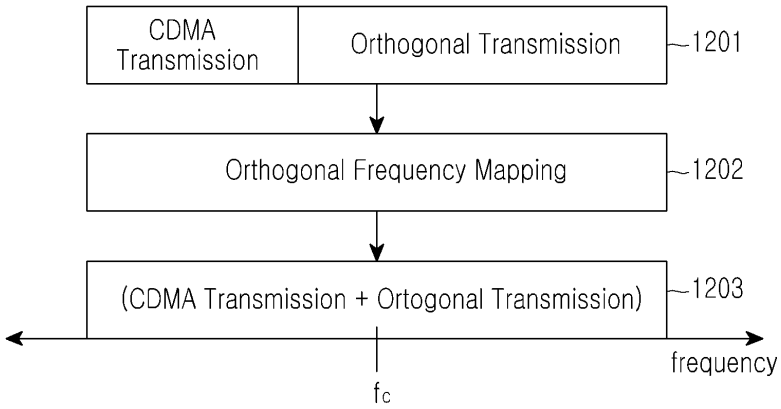
도면10


사용자 데이터 (1001)
역다중화기
1002
CDMA 전송 방식을 통해 전송될 데이터 (1003)
Orthogonal 전송 방식을 통해 전송될 데이터 (1004)
CDMA 신호 생성부
1005
Orthogonal 전송 방식 신호 생성부
1006
f_1
f_2
1007
1008
합산기
1009
복합 다중 접속 방식 신호 (1010)

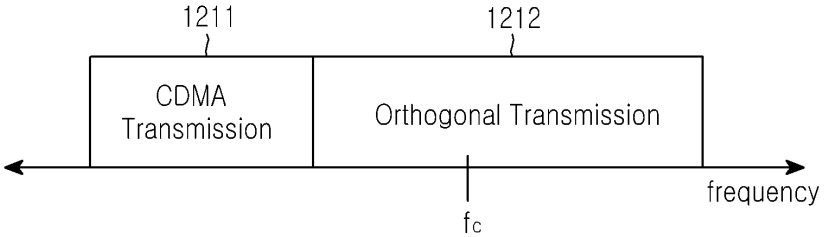
도면11



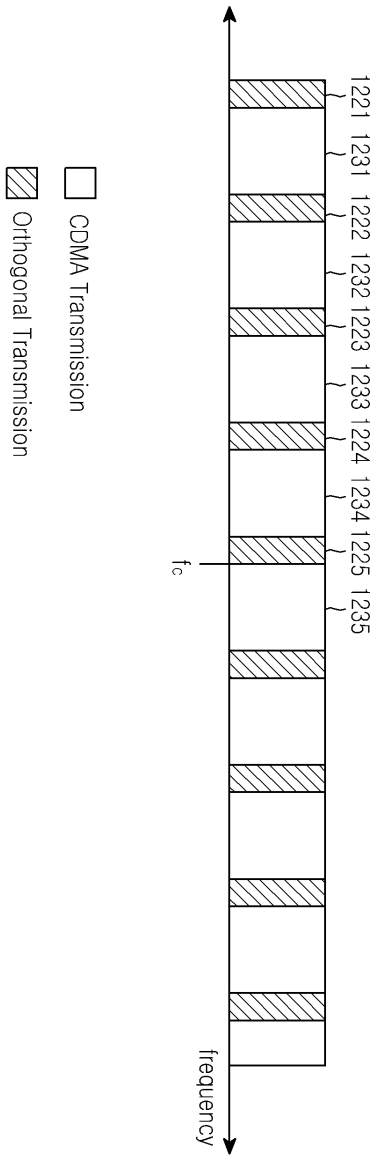
도면12a



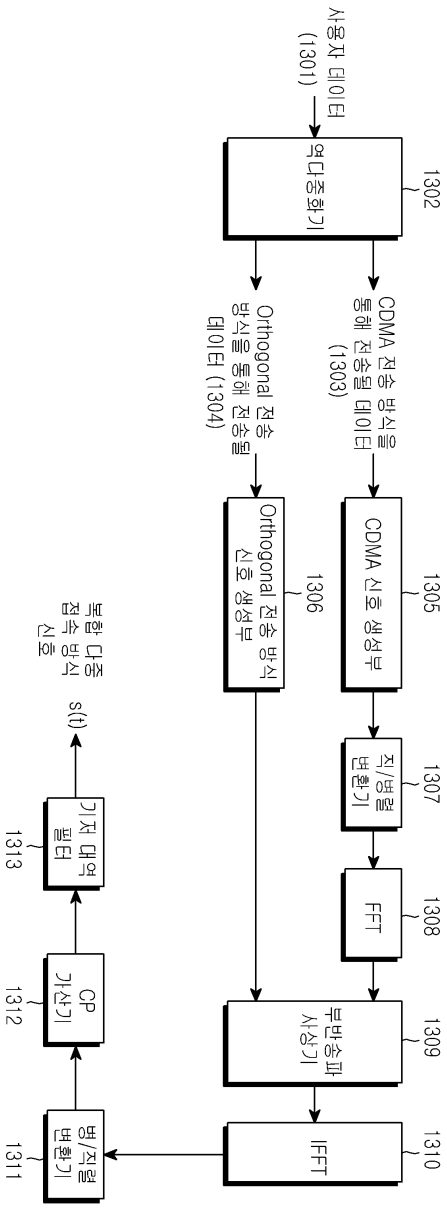
도면12b



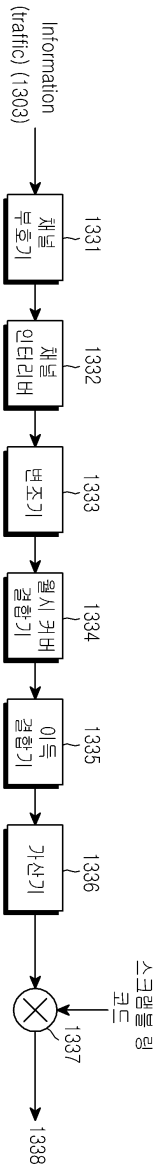
도면12c


CDMA Transmission
Orthogonal Transmission
1221
1231
1222
1232
1223
1233
1224
1234
1225
1235
fc
frequency

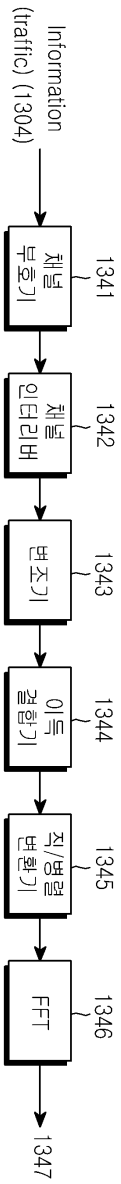
도면13a


사용자 데이터
(1301)
역다중화기
1302
CDMA 전송 방식을
통해 전송될 데이터
(1303)
Orthogonal 전송
방식을 통해 전송될
데이터 (1304)
CDMA 신호 생성부
1305
Orthogonal 전송 방식
신호 생성부
1306
직/병렬
변환기
1307
FFT
1308
부반송파
사상기
1309
IFFT
1310
병/직렬
변환기
1311
CP
가산기
1312
기저 대역
필터
1313
복합 다중
접속 방식
신호
s(t)

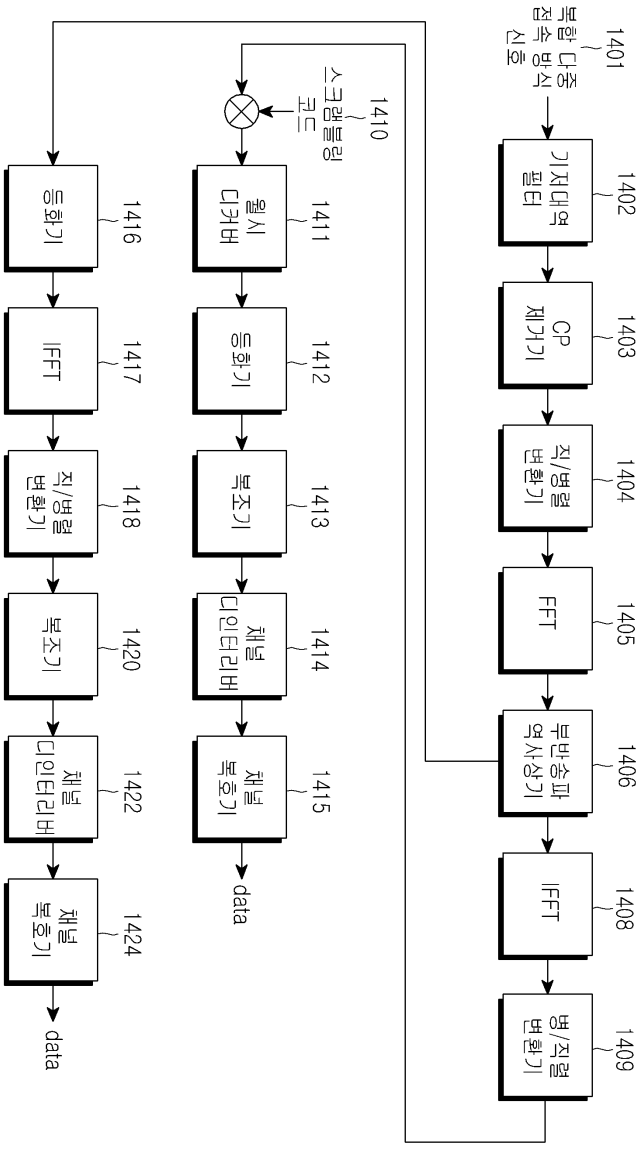
도면13b


Information
(traffic) (1303)
채널
부호기
1331
채널
인터리버
1332
변조기
1333
월시 커버
결합기
1334
이득
결합기
1335
가산기
1336
스크램블링
코드
1337
1338

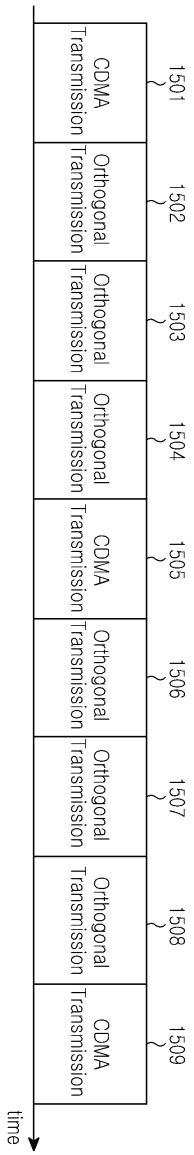
도면13c


Information
(traffic) (1304)
채널
부호기
1341
채널
인터리버
1342
변조기
1343
이득
결합기
1344
직/병렬
변환기
1345
FFT
1346
1347

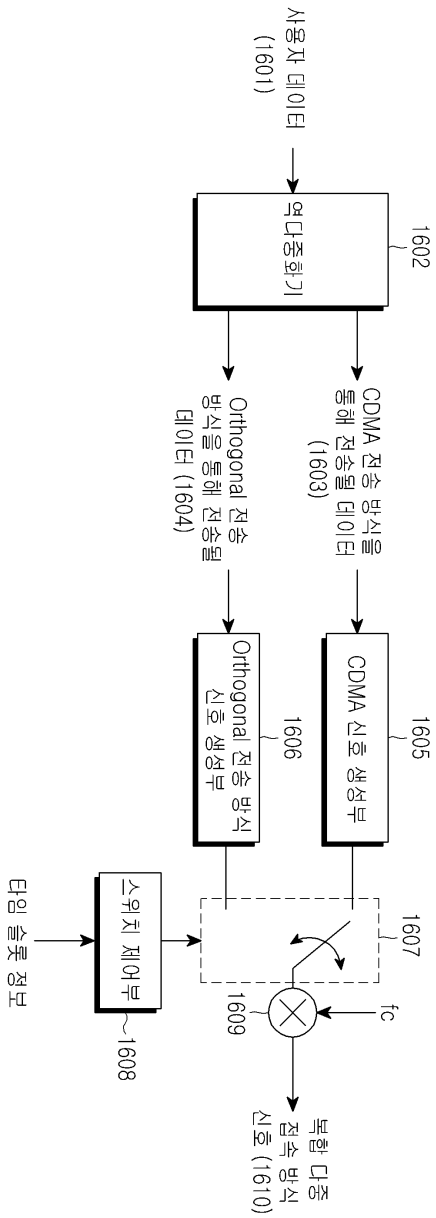
도면14


1401
복합 다중 접속 방식 신호
1402
기저대역 필터
1403
CP 제거기
1404
직/병렬 변환기
1405
FFT
1406
부반송파 역사상기
1408
IFFT
1409
병/직렬 변환기
1410
스크램블링 코드
1411
슬시 디커버
1412
등화기
1413
복조기
1414
채널 디인터리버
1415
채널 복호기
data
1416
등화기
1417
IFFT
1418
직/병렬 변환기
1420
복조기
1422
채널 디인터리버
1424
채널 복호기
data

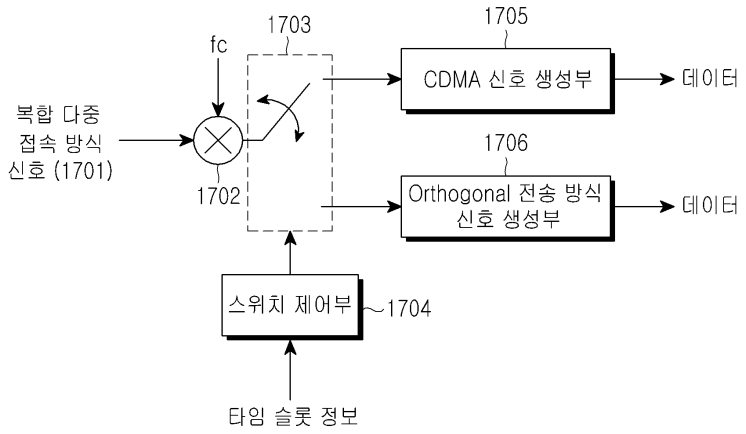
도면15


CDMA Transmission
Orthogonal Transmission
Orthogonal Transmission
Orthogonal Transmission
CDMA Transmission
Orthogonal Transmission
Orthogonal Transmission
Orthogonal Transmission
CDMA Transmission
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
time

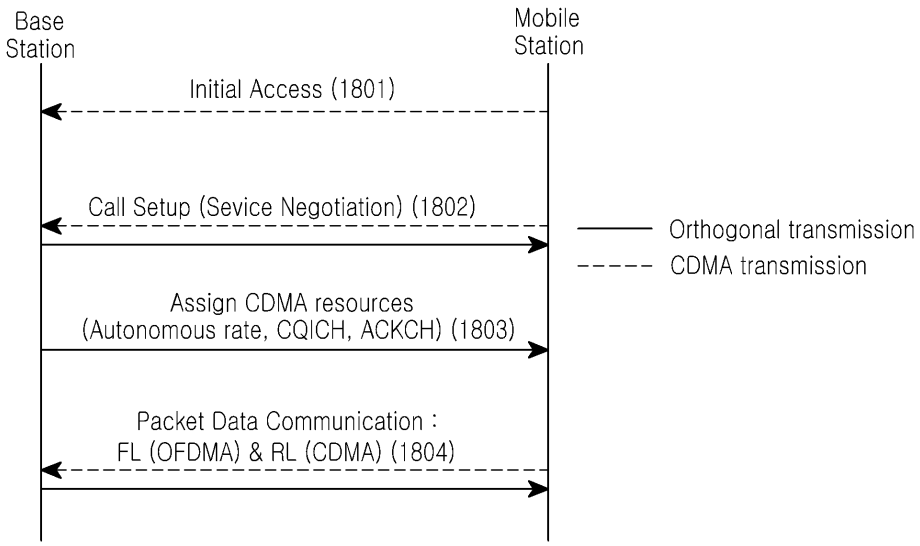
도면16


사용자 데이터 (1601)
역다중화기
1602
CDMA 전송 방식을 통해 전송될 데이터 (1603)
Orthogonal 전송 방식을 통해 전송될 데이터 (1604)
CDMA 신호 생성부
1605
Orthogonal 전송 방식 신호 생성부
1606
1607
스위치 제어부
1608
타임 슬롯 정보
1609
fc
복합 다중 접속 방식 신호 (1610)

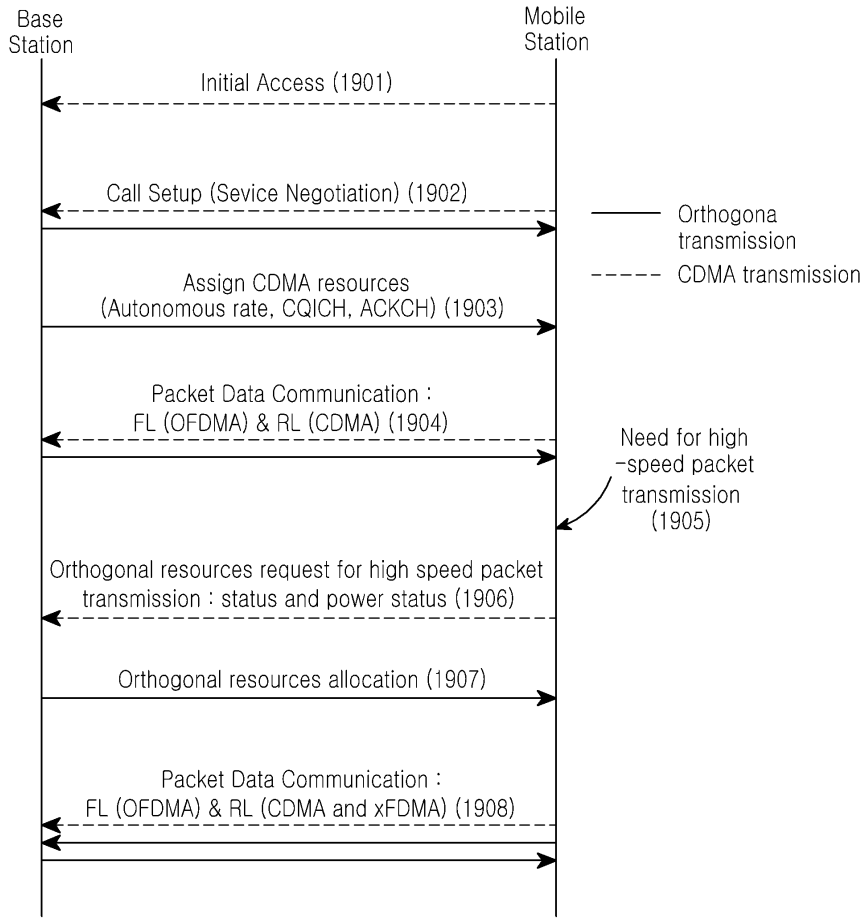
도면17


1703
fc
1705
CDMA 신호 생성부
데이터
복합 다중
접속 방식
신호 (1701)
1706
1702
Orthogonal 전송 방식
신호 생성부
데이터
스위치 제어부
1704
타임 슬롯 정보

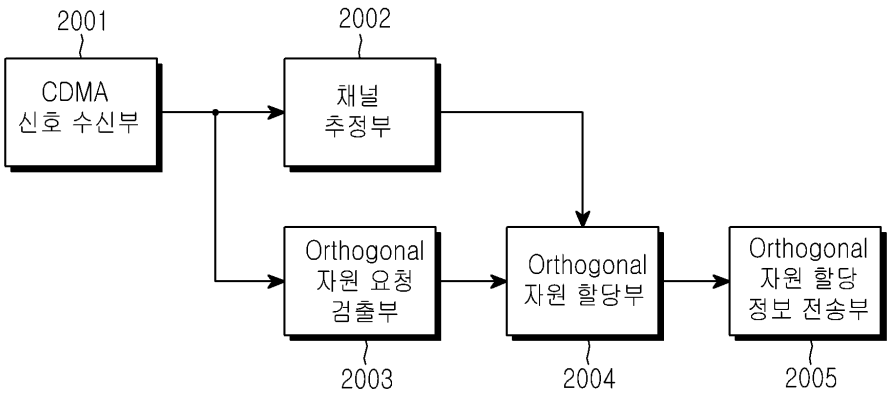
도면18


Base
Station
Mobile
Station
Initial Access (1801)
Call Setup (Sevice Negotiation) (1802)
Orthogonal transmission
CDMA transmission
Assign CDMA resources
(Autonomous rate, CQICH, ACKCH) (1803)
Packet Data Communication :
FL (OFDMA) & RL (CDMA) (1804)

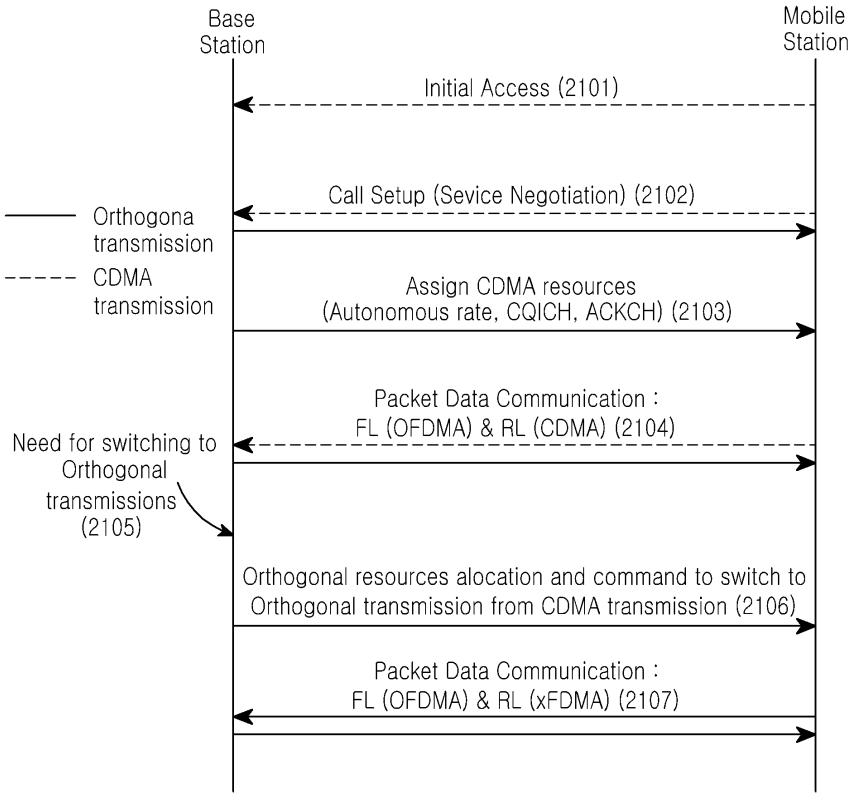
도면19


Base Station
Mobile Station
Initial Access (1901)
Call Setup (Sevice Negotiation) (1902)
Orthogona transmission
CDMA transmission
Assign CDMA resources (Autonomous rate, CQICH, ACKCH) (1903)
Packet Data Communication : FL (OFDMA) & RL (CDMA) (1904)
Need for high -speed packet transmission (1905)
Orthogonal resources request for high speed packet transmission : status and power status (1906)
Orthogonal resources allocation (1907)
Packet Data Communication : FL (OFDMA) & RL (CDMA and xFDMA) (1908)

도면20


2001
CDMA 신호 수신부
2002
채널 추정부
Orthogonal 자원 요청 검출부
2003
Orthogonal 자원 할당부
2004
Orthogonal 자원 할당 정보 전송부
2005

도면21


Base Station
Mobile Station
Initial Access (2101)
Call Setup (Sevice Negotiation) (2102)
Orthogona transmission
CDMA transmission
Assign CDMA resources (Autonomous rate, CQICH, ACKCH) (2103)
Packet Data Communication : FL (OFDMA) & RL (CDMA) (2104)
Need for switching to Orthogonal transmissions (2105)
Orthogonal resources alocation and command to switch to Orthogonal transmission from CDMA transmission (2106)
Packet Data Communication : FL (OFDMA) & RL (xFDMA) (2107)