(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월05일
(11) 등록번호 10-2738549
(24) 등록일자 2024년12월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/36 (2006.01) *H04B 7/0408* (2017.01)
H04B 7/0452 (2017.01) *H04B 7/06* (2017.01)
H04B 7/10 (2017.01) *H04J 14/06* (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01) *H04L 27/34* (2006.01)
H04L 27/38 (2006.01) *H04L 5/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/361 (2013.01)
H04B 7/0408 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7000925
(22) 출원일자(국제) 2018년07월10일
심사청구일자 2021년06월21일
(85) 번역문제출일자 2020년01월10일
(65) 공개번호 10-2020-0029447
(43) 공개일자 2020년03월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/041413
(87) 국제공개번호 WO 2019/014200
국제공개일자 2019년01월17일
(30) 우선권주장
62/531,799 2017년07월12일 미국(US)
16/030,319 2018년07월09일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-073099*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
레이 징
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
순 징
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
카도우스 타메르
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

심사관 : 김성태

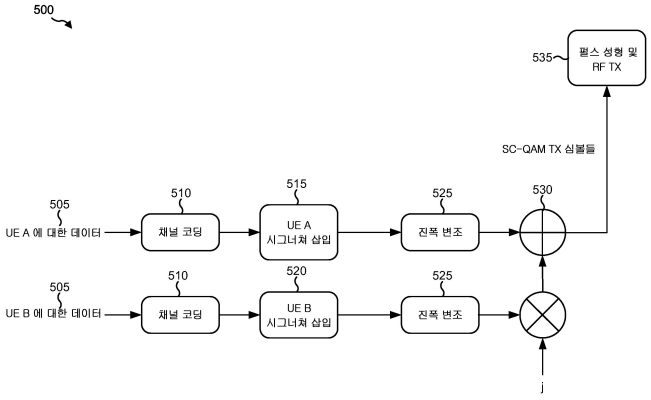
(54) 발명의 명칭 **밀리미터파 다운링크 단일 캐리어 파형들에 대한 멀티플렉싱 방식들을 위한 기법들 및 장치들**

(57) 요 약

본 개시의 특정 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관련된다. 더 구체적으로, 본 개시의 양태들은, 단일 캐리어 파형에 적합할 수도 있는 멀티플렉싱 방식들을 제공한다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명된 일부 기법들 및 장치들은 파형의 단일 캐리어 특성들을 파괴하지 않고 다중의 상이한 데이터 스트림들의 멀티플렉싱을 허용한

(뒷면에 계속)

대 표 도



다. 부가적으로 또는 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 일부 기법들 및 장치들은 멀티플렉싱 방식들의 부분으로서 불균등한 에러 보호, 불균등한 대역폭 할당 등을 제공할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 멀티플렉싱 방식들의 예들은 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱, 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한 슈퍼포지션 직교위상 진폭 변조 (QAM), 슈퍼포지션 코딩과 QAM 의 편파 분할 멀티플렉싱, 및 UE 특정 빔들을 사용한 주파수 분할 멀티플렉싱을 포함한다.

(52) CPC특허분류
H04B 7/0452 (2013.01)
H04B 7/0617 (2013.01)
H04B 7/10 (2013.01)
H04J 14/06 (2013.01)
H04L 27/2636 (2023.05)
H04L 27/3488 (2013.01)
H04L 27/362 (2013.01)
H04L 27/38 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
CN101615993 A*
EP03094025 A1*
H. Holma et al., "Physical layer of FRAMES Mode 2-wideband CDMA", IEEE VTC 1998(1998.05.21.)*
KR1020140054152 A
KR1020190131504 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법으로서,

제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 단계로서, 동위상 캐리어는 상기 제 1 데이터 스트림에 대해 사용되고, 직교위상 캐리어는 상기 제 2 데이터 스트림에 대해 사용되는, 상기 수신하는 단계;

제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하는 단계로서, 상기 제 1 시그너쳐는 제 1 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 2 시그너쳐는 제 2 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 1 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 1 시그너쳐는 상기 제 1 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하고, 상기 제 2 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 2 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하는, 상기 추가하는 단계;

제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 1 시그너쳐를 포함하는 상기 제 1 데이터 스트림을 변조하는 단계;

제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 2 시그너쳐를 포함하는 상기 제 2 데이터 스트림을 변조하는 단계; 및

상기 제 1 변조된 데이터 스트림 및 상기 제 2 변조된 데이터 스트림을, 각각의 동위상 및 직교위상 캐리어들에서 2 초과의 수신자 디바이스들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱과 함께 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 단계를 포함하는, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시그너쳐 및 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 1 데이터 스트림 및 상기 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가되는, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 변조는 진폭 변조인, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법으로서,

동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 단계;

상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 단계로서, 상기 적어도 하나의 심볼은 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 수신되는 상기 적어도 하나의 심볼에

적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고 상기 적어도 하나의 심볼은, 식별된 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트상에서, 상기 적어도 하나의 심볼과 연관된 상기 수신자 디바이스에 특정적인 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 심볼들로부터 더 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 심볼을 복조하는 단계를 포함하는, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 심볼은 상기 복수의 심볼들과 시간 분할 멀티플렉싱되는, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법.

청구항 11

무선 통신을 위한 송신기 디바이스로서,

메모리; 및

상기 메모리에 동작가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 메모리 및 상기 하나 이상의 프로세서들은,

제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 것으로서, 동위상 캐리어는 상기 제 1 데이터 스트림에 대해 사용되고, 직교위상 캐리어는 상기 제 2 데이터 스트림에 대해 사용되는, 상기 제 1 데이터 스트림 및 상기 제 2 데이터 스트림을 수신하고;

제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하는 것으로서, 상기 제 1 시그너쳐는 제 1 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 2 시그너쳐는 제 2 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 1 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 1 시그너쳐는 상기 제 1 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하고, 상기 제 2 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 2 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하는, 상기 제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 상기 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하고;

제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 1 시그너쳐를 포함하는상기 제 1 데이터 스트림을 변조하고;

제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 2 시그너쳐를 포함하는상기 제 2 데이터 스트림을 변조하고; 그리고

상기 제 1 변조된 데이터 스트림 및 상기 제 2 변조된 데이터 스트림을, 각각의 동위상 및 직교위상 캐리어들에서 2 초과의 수신자 디바이스들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱과 함께 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 시그너쳐 및 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 1 데이터 스트림 및 상기 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가되는, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 변조는 진폭 변조인, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

무선 통신을 위한 수신자 디바이스로서,

메모리; 및

상기 메모리에 동작가능하게 커플링된 하나 이상의 프로세서들을 포함하고,

상기 메모리 및 상기 하나 이상의 프로세서들은,

동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하고;

상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 것으로서, 상기 적어도 하나의 심볼은 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 수신되는 상기 적어도 하나의 심볼에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고 상기 적어도 하나의 심볼은, 식별된 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트상에서, 상기 적어도 하나의 심볼과 연관된 상기 수신자 디바이스에 특정적인 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 심볼들로부터 더 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하고; 그리고

상기 적어도 하나의 심볼을 복조하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 심볼은 상기 복수의 심볼들과 시간 분할 멀티플렉싱되는, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스.

청구항 21

무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 하나 이상의 명령들은,

송신기 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금

제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하게 하는 것으로서, 동위상 캐리어는 상기 제 1 데이터 스트림에 대해 사용되고, 직교위상 캐리어는 상기 제 2 데이터 스트림에 대해 사용되는, 상기 제 1 데이터 스트림

및 상기 제 2 데이터 스트림을 수신하게 하고;

제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하게 하는 것으로서, 상기 제 1 시그너쳐는 제 1 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 2 시그너쳐는 제 2 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 1 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 1 시그너쳐는 상기 제 1 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하고, 상기 제 2 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 2 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하는, 상기 제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 상기 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하게 하고;

제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 1 시그너쳐를 포함하는상기 제 1 데이터 스트림을 변조하게 하고;

제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 2 시그너쳐를 포함하는상기 제 2 데이터 스트림을 변조하게 하고; 그리고

상기 제 1 변조된 데이터 스트림 및 상기 제 2 변조된 데이터 스트림을, 각각의 동위상 및 직교위상 캐리어들에서 2 초과의 수신자 디바이스들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱과 함께 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하게 하는,

하나 이상의 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 22

삭제

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 시그너쳐 및 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 1 데이터 스트림 및 상기 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가되는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 변조는 진폭 변조인, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 하나 이상의 명령들은,

수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서들로 하여금

동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하게 하고;

상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하게 하는 것으로서, 상기 적어도 하나의 심볼은 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 수신되는 상기 적어도 하나의 심볼에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고 상기 적어도 하나의 심볼은, 식별된 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트상에서, 상기 적어도 하나의 심볼과 연관된 상기 수신자 디바이스에 특정적인 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 심볼들로부터 더 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하게 하고; 그리고

상기 적어도 하나의 심볼을 복조하게 하는

하나 이상의 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

제 27 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 심볼은 상기 복수의 심볼들과 시간 분할 멀티플렉싱되는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 31

무선 통신을 위한 장치로서,

제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 수단으로서, 동위상 캐리어는 상기 제 1 데이터 스트림에 대해 사용되고, 직교위상 캐리어는 상기 제 2 데이터 스트림에 대해 사용되는, 상기 수신하는 수단;

제 1 시그너쳐를 상기 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너쳐를 상기 제 2 데이터 스트림에 추가하는 수단으로서, 상기 제 1 시그너쳐는 제 1 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 2 시그너쳐는 제 2 수신자 디바이스와 연관되고, 상기 제 1 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 1 시그너쳐는 상기 제 1 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하고, 상기 제 2 수신자 디바이스와 연관된 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 2 수신자 디바이스를 식별하는 정보를 포함하는, 상기 추가하는 수단;

제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 1 시그너쳐를 포함하는상기 제 1 데이터 스트림을 변조하는 수단;

제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 상기 제 2 시그너쳐를 포함하는상기 제 2 데이터 스트림을 변조하는 수단; 및

상기 제 1 변조된 데이터 스트림 및 상기 제 2 변조된 데이터 스트림을, 각각의 동위상 및 직교위상 캐리어들에서 2 초과의 수신자 디바이스들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱과 함께 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

삭제

청구항 33

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 시그너쳐 및 상기 제 2 시그너쳐는 상기 제 1 데이터 스트림 및 상기 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 변조는 진폭 변조인, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

무선 통신을 위한 장치로서,

동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 수단;

상기 장치에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 수단으로서, 상기 적어도 하나의 심볼은 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 수신되는 상기 적어도 하나의 심볼에 적어도 부분적으로 기초하여 식별되고, 그리고 상기 적어도 하나의 심볼은, 식별된 상기 동위상 컴포넌트 또는 상기 직교위상 컴포넌트상에서, 상기 적어도 하나의 심볼과 연관된 상기 장치에 특정적인 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여, 복수의 심볼들로부터 더 식별되는, 상기 장치에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 수단; 및

상기 적어도 하나의 심볼을 복조하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

제 37 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 심볼은 상기 복수의 심볼들과 시간 분할 멀티플렉싱되는, 무선 통신을 위한 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 "TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR MULTIPLEXING SCHEMES FOR MILLIMETER WAVE DOWNLINK SINGLE CARRIER WAVEFORMS" 의 명칭으로 2017년 7월 12일자로 출원된 가특허출원 제62/531,799호, 및 "TECHNIQUES AND APPARATUSES FOR MULTIPLEXING SCHEMES FOR MILLIMETER WAVE DOWNLINK SINGLE CARRIER WAVEFORMS" 의 명칭으로 2018년 7월 9일자로 출원된 미국 정규출원 제16/030,319호를 우선권 주장하고, 이 출원들은 본 명세서에 참조로 명백히 통합된다.

[0003] 본 개시의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게, 밀리미터파 (mm파) 다운링크 단일 캐리어 (SC) 파형들에 대한 멀티플렉싱 방식들을 위한 기법들 및 장치들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0004] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예컨대, 대역폭, 송신 전력 등) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 시간 분할 동기식 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들, 및 롱 텀 에볼루션 (LTE) 을 포함한다. LTE/LTE 어드밴스드는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공포된 유니버셜 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 향상물들의 세트이다.

[0005] 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 장비 (UE들) 에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들 (BS들) 을 포함할 수도 있다. UE 는 다운링크 및 업링크를 통해 BS 와 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향

링크) 는 BS 로부터 UE 로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE 로부터 BS 로의 통신 링크를 지칭한다. 본 명세서에서 더 상세히 설명될 바와 같이, BS 는 노드 B, gNB, 액세스 포인트 (AP), 무선 헤드, 송신 수신 포인트 (TRP), 뉴 라디오 (NR) BS, 5G 노드 B 등등으로서 지칭될 수도 있다.

[0006] 상기 다중 액세스 기술들은, 상이한 사용자 장비로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 5G 로서 또한 지칭될 수도 있는 뉴 라디오 (NR) 는 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 (3GPP) 에 의해 공표된 LTE 모바일 표준에 대한 향상물들의 세트이다. NR 은, 빔포밍, 다중입력 다중출력 (MIMO) 안테나 기술, 및 캐리어 집성을 지원할 뿐 아니라 다운링크 (DL) 상에서 사이클릭 프리픽스 (CP) 를 갖는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) (CP-OFDM) 을 이용하여, 업링크 (UL) 상에서 CP-OFDM 및/또는 SC-FDM (예컨대, 이산 푸리에 변환 확산 OFDM (DFT-s-OFDM) 으로서도 또한 공지됨) 을 이용하여 스펙트럼 효율을 개선하는 것, 비용을 저감시키는 것, 서비스들을 개선하는 것, 새로운 스펙트럼을 이용하는 것, 및 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하는 것에 의해 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하도록 설계된다. 하지만, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, LTE 및 NR 기술들에 있어서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이들 기술들을 채용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 단계; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하는 단계; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하는 단계; 및 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0008] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하고; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하고; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하고; 그리고 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하도록 구성된다.

[0009] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 송신기 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하게 하고; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하게 하고; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하게 하고; 그리고 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하게 할 수도 있다.

[0010] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 수단; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하는 수단; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하는 수단; 및 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0011] 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 단계; (예컨대, 수신자 디바이스에 특정된 프리펜딩된 시그너쳐 시퀀스에 적어도 부분적으로 기초하여) 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 단계로서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 단계; 및 적어도 하나의 심볼을 복조하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0012] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하고; 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 것으로서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상

컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하고; 그리고 적어도 하나의 심볼을 복조하도록 구성된다.

[0013] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하게 하고; 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하게 하는 것으로서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별되는, 상기 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하게 하고; 그리고 적어도 하나의 심볼을 복조하게 할 수도 있다.

[0014] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 수단; 장치에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 수단으로서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별되는, 상기 장치에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 수단; 및 적어도 하나의 심볼을 복조하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0015] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 방법은 복수의 데이터 스트림들을 수신하는 단계; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 단계로서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은, 직교위상 진폭 변조 (QAM) 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응하는, 상기 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 단계; 및 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0016] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 복수의 데이터 스트림들을 수신하고; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 것으로서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응하는, 상기 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하고; 그리고 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하도록 구성된다. 일부 양태들에 있어서, 그 신호는 사용자 디바이스들 또는 수신자들로의 비트 계층들의 배정을 식별할 수도 있다.

[0017] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 복수의 데이터 스트림들을 수신하게 하고; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하게 하는 것으로서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응하는, 상기 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하게 하고; 그리고 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하게 할 수도 있다.

[0018] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 복수의 데이터 스트림들을 수신하는 수단; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 수단으로서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응하는, 상기 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 수단; 및 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0019] 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 단계로서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 단계; 복수의 비트 계층들 중, 수신자 디바이스에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하는 단계; 및 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0020] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 것으로서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하고; 복수의 비트 계층들 중, 수신자 디바이스에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하고; 그리고 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하도록 구성된다.

[0021] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수

도 있다. 하나 이상의 명령들은, 수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하게 하는 것으로서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하게 하고; 복수의 비트 계층들 중, 수신자 디바이스에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하게 하고; 그리고 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하게 할 수도 있다.

[0022] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 수단으로서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는, 상기 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 수단; 복수의 비트 계층들 중, 장치에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하는 수단; 및 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0023] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하는 단계; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하는 단계; 및 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0024] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하고; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하고; 그리고 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하도록 구성된다.

[0025] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 송신기 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하게 하고; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하게 하고; 그리고 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하게 할 수도 있다.

[0026] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하는 수단; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하는 수단; 및 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0027] 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 단계로서, 개별 편파 패턴들은 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용되는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 단계; 및 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하는 단계로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링되는, 상기 데이터를 획득하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0028] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 것으로서, 개별 편파 패턴들은 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용되는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하고; 그리고 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하는 것으로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링되는, 상기 데이터를 획득하도록 구성된다.

[0029] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플

렉싱된 신호를 수신하게 하는 것으로서, 개별 편파 패턴들은 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용되는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하게 하고; 그리고 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하게 하는 것으로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링되는, 상기 데이터를 획득하게 할 수도 있다.

[0030] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 수단으로서, 개별 편파 패턴들은 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용되는, 상기 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 수단; 및 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하는 수단으로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링되는, 상기 데이터를 획득하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0031] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신의 방법은 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하는 단계; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정하는 단계; 및 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하는 단계로서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유하는, 상기 복수의 개별 빔들을 형성하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0032] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 송신기 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하고; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정하고; 그리고 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하는 것으로서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유하는, 상기 복수의 개별 빔들을 형성하도록 구성된다.

[0033] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수도 있다. 하나 이상의 명령들은, 송신기 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하게 하고; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정하게 하고; 그리고 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하게 하는 것으로서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유하는, 상기 복수의 개별 빔들을 형성하게 할 수도 있다.

[0034] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하는 수단; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정하는 수단; 및 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하는 수단으로서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유하는, 상기 복수의 개별 빔들을 형성하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0035] 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 무선 통신을 위한 방법은 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신하는 단계로서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응하는, 상기 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신하는 단계; 및 송신기 디바이스로부터 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하는 단계로서, 수신자 디바이스 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 수신자 디바이스 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 수신자 디바이스 특정 빔들 중 하나인, 상기 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0036] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 수신자 디바이스는 메모리 및 하나 이상의 프로세서들을 포함할 수도 있고, 하나 이상의 프로세서들은 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신하는 것으로서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응하는, 상기 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신하고; 그리고 송신기 디바이스로부터 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하는 것으로서, 수신자 디바이스 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 수신자 디바이스 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 수신자 디바이스 특정 빔들 중 하나인, 상기 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하도록 구성된다.

[0037] 일부 양태들에 있어서, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는 무선 통신을 위한 하나 이상의 명령들을 저장할 수

도 있다. 하나 이상의 명령들은, 수신자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 경우, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신하게 하는 것으로서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응하는, 상기 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신하게 하고; 그리고 송신기 디바이스로부터 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하게 하는 것으로서, 수신자 디바이스 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 수신자 디바이스 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 수신자 디바이스 특정 빔들 중 하나인, 상기 수신자 디바이스 특정 빔을 수신하게 할 수도 있다.

[0038] 일부 양태들에 있어서, 무선 통신을 위한 장치는 장치의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신하는 수단으로서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응하는, 상기 장치의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신하는 수단; 및 송신기 디바이스로부터 장치 특정 빔을 수신하는 수단으로서, 장치 특정 빔은 장치에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 장치 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 장치 특정 빔들 중 하나인, 상기 장치 특정 빔을 수신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0039] 양태들은 일반적으로, 첨부 명세서 및 도면들을 참조하여 본 명세서에 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 첨부 명세서 및 도면들에 의해 예시된 바와 같은 방법, 장치, 시스템, 컴퓨터 프로그램 제품, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체, 기지국, 사용자 장비, 무선 통신 디바이스, 송신기 디바이스, 수신자 디바이스, 및 프로세싱 시스템을 포함한다.

[0040] 전술한 바는, 뒤이어지는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 본 개시에 따른 예들의 특징들 및 기술적 이점들을 다소 넓게 서술하였다. 추가적인 특징들 및 이점들이 이하 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 실행하는 다른 구조들을 수정 또는 설계하기 위한 기반으로서 용이하게 활용될 수도 있다. 그러한 균등한 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 일탈하지 않는다. 관련된 이점들과 함께 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들, 그 구성 및 동작 방법 양자는 첨부 도면들과 관련하여 고려될 경우에 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들의 각각은 예시 및 설명의 목적으로 제공되고 청구항들의 한계들의 정의로서 제공되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

[0041] 본 개시의 상기 기재된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로, 상기 간략히 요약된 더 상세한 설명이 양태들을 참조하여 행해질 수도 있으며, 이 양태들 중 일부는 첨부 도면들에 예시된다. 하지만, 첨부 도면들은 본 개시의 오직 특정한 통상적인 양태들만을 예시할 뿐이고, 따라서, 본 설명은 다른 동일하게 효과적인 양태들을 허용할 수도 있으므로, 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않아야 함이 주목되어야 한다. 상이한 도면들에서의 동일한 참조 부호들은 동일하거나 유사한 엘리먼트들을 식별할 수도 있다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비 (UE) 와 통신하는 기지국의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램을 도시한다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서의 프레임 구조의 일 예를 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 정상 사이클릭 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들을 개념적으로 예시한 블록 다이어그램이다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 동위상/직교위상 멀티플렉싱의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한 슈퍼포지션 (superposition) 직교위상 진폭 변조 (QAM) 의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 편파 분할 멀티플렉싱의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 특정 빔포밍을 사용한 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

도 9 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 기지국에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다

이어그램이다.

도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 무선 통신 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 기지국에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 무선 통신 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 기지국에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 무선 통신 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 기지국에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 무선 통신 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스를 예시한 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042] 송신기 디바이스 (예컨대, 기지국 또는 UE) 는 멀티플렉싱 방식을 사용하여 수신자 디바이스 (예컨대, 다른 기지국들 또는 UE들) 에 데이터를 전달하기 위한 신호들을 생성할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 멀티플렉싱 방식을 사용하여 하나 이상의 수신자 디바이스들에 대한 데이터 스트림들을 단일 데이터 스트림 또는 신호로 결합할 수도 있다. 멀티플렉싱 방식들의 예들은 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) (예컨대, 여기서, 시스템 스펙트럼은 상이한 사용자들에 할당된 비중첩 서브대역들로 파티셔닝됨), 코드 분할 멀티플렉싱 (CDM) (예컨대, 여기서, 직교 또는 준직교 확산 코드들이 상이한 사용자들에 배정됨), 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) (예컨대, 여기서, 상이한 사용자들이 상이한 시간 슬롯들에서 송신하도록 스케줄링됨), 및 공간 분할 멀티플렉싱 (SDM) (예컨대, 여기서, 상이한 공간적으로 분리가능한 안테나 빔들이 상이한 사용자들에 대해 형성됨) 을 포함할 수도 있다.

[0043] 5G/NR 의 출현으로, 특히 mm파 송신을 위해, 더 큰 주파수 대역폭들이 할당되었다. mm파에 고유한 무선 주파수 (RF) 제약들 및 전파 특성들이 셀룰러 네트워크들에 대한 새로운 설계 난제들을 도입할 수도 있다. 하나의 그러한 설계 난제는 단일 캐리어 (SC) 파형의 사용이다. OFDM 과 비교할 때, SC 파형은 더 낮은 피크 대 평균 전력비 (PAPR) 를 가지며, 이는 전력 효율에서의 이점들, 링크 버짓 향상, 및 저 복잡도 설계로 안내한다. 하지만, 종래의 멀티플렉싱 방식들 (예컨대, TDM, CDM, FDM, SDM 등) 은 SC 파형에 완전히 적합하지 않을 수도 있고/있거나 불균등한 에러 보호, 불균등한 대역폭 할당 등에 관하여 충분한 유연성을 제공하지 않을 수도 있다.

[0044] 본 명세서에서 설명된 일부 기법들 및 장치들은 SC 파형에 적합할 수도 있는 멀티플렉싱 방식들을 제공한다. 예를 들어, 본 명세서에서 설명된 일부 기법들 및 장치들은 파형의 단일 캐리어 특성들을 파괴하지 않고 다중의 상이한 데이터 스트림들의 멀티플렉싱을 허용한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 본 명세서에서 설명된 일부 기법들 및 장치들은 멀티플렉싱 방식들의 부분으로서 불균등한 에러 보호, 불균등한 대역폭 할당 등을 제공할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 멀티플렉싱 방식들의 예들은, 도 5, 도 6, 도 7, 및 도 8 과 관련하여 각각 설명된 바와 같이, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱, 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한 슈퍼포지션 QAM, 슈퍼포지션 코딩과 QAM 의 편파 분할 멀티플렉싱, 및 UE 특정 빔들을 사용한 FDM 을 포함한다. 이들 멀티플렉싱 방식들은 SC 파형을 보존하면서 불균등한 에러 보호, 불균등한 대역폭 할당 등을 가능하게 할 수도 있다.

[0045] 본 개시의 다양한 양태들은 첨부 도면들을 참조하여 이하 더 충분히 설명된다. 하지만, 본 개시는 다수의 상이한 형태들로 구현될 수도 있으며, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 임의의 특정 구조 또는 기능으로 한정되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이들 양태들은, 본 개시가 철저하고 완전할 것이며 그리고 본 개시의 범위를 당업자에게 충분히 전달할 것이도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기초하여, 당업자는,

본 개시의 임의의 다른 양태와는 독립적으로 구현되든 임의의 다른 양태와 결합되든, 본 개시의 범위가 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태를 커버하도록 의도됨을 인식할 것이다. 예를 들어, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양태들을 이용하여 일 장치가 구현될 수도 있거나 또는 일 방법이 실시될 수도 있다. 부가적으로, 본 개시의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시의 다양한 양태들에 부가한 또는 그 이외의 구조 및 기능, 또는 다른 구조, 기능을 이용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에서 개시된 본 개시의 임의의 양태는 청구항의 하나 이상의 엘리먼트들에 의해 구현될 수도 있음이 이해되어야 한다.

[0046] 이제, 원격통신 시스템들의 수개의 양태들이 다양한 장치들 및 기법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치들 및 기법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들" 로서 총칭됨) 에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합들을 이용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존한다.

[0047] 양태들이 3G 및/또는 4G 무선 기술들과 공통으로 연관된 용어를 사용하여 본 명세서에서 설명될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 기술들을 포함한 5G 및 그 이후와 같은 다른 세대 기반 통신 시스템들에서 적용될 수 있음이 주목된다.

[0048] 도 1 은, 본 개시의 양태들이 실시될 수도 있는 네트워크 (100) 를 예시한 다이어그램이다. 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크, 또는 5G 또는 NR 네트워크와 같은 일부 다른 무선 네트워크일 수도 있다. 무선 네트워크 (100) 는 (BS (110a), BS (110b), BS (110c), 및 BS (110d) 로서 도시된) 다수의 BS들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. BS 는 사용자 장비 (UE들) 와 통신하는 엔티티이고, 또한, 기지국, NR BS, 노드 B, gNB, 5G NB, 액세스 포인트, 송신 수신 포인트 (TRP) 등등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 BS 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에 있어서, 용어 "셀" 은, 그 용어가 사용되는 맥락에 의존하여, BS 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 BS 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0049] BS 는 매크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예컨대, 반경이 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예컨대, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예컨대, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들) 에 의한 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 BS 는 매크로 BS 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀에 대한 BS 는 피코 BS 로서 지칭될 수도 있다. 펨토 셀에 대한 BS 는 펨토 BS 또는 홈 BS 로서 지칭될 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, BS (110a) 는 매크로 셀 (102a) 에 대한 매크로 BS 일 수도 있고, BS (110b) 는 피코 셀 (102b) 에 대한 피코 BS 일 수도 있으며, BS (110c) 는 펨토 셀 (102c) 에 대한 펨토 BS 일 수도 있다. BS 는 하나 또는 다중의 (예컨대, 3개) 셀들을 지원할 수도 있다. 용어들 "eNB", "기지국", "NR BS", "gNB", "TRP", "AP", "노드 B", "5G NB", 및 "셀" 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0050] 일부 예들에 있어서, 셀은 반드시 고정식일 필요는 없을 수도 있으며, 셀의 지리적 영역은 모바일 BS 의 위치에 따라 이동할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, BS들은 임의의 적합한 전송 네트워크를 이용하여, 직접 물리 커넥션, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들을 통해 액세스 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 다른 BS들 또는 네트워크 노드들 (도시 안됨) 에 및/또는 서로에 상호연결될 수도 있다.

[0051] 무선 네트워크 (100) 는 또한 중계국들을 포함할 수도 있다. 중계국은, 업스트림 스테이션 (예컨대, BS 또는 UE) 으로부터 데이터의 송신물을 수신할 수 있고 데이터의 송신물을 다운스트림 스테이션 (예컨대, UE 또는 BS) 으로 전송할 수 있는 엔티티이다. 중계국은 또한, 다른 UE들에 대한 송신물들을 중계할 수 있는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 도시된 예에 있어서, 중계국 (110d) 은 BS (110a) 와 UE (120d) 간의 통신을 용이하게 하기 위해 매크로 BS (110a) 및 UE (120d) 와 통신할 수도 있다. 중계국은 또한, 중계기 BS, 중계기 기지국, 중계기 등으로서 지칭될 수도 있다.

[0052] 무선 네트워크 (100) 는, 상이한 타입들의 BS들, 예컨대, 매크로 BS들, 피코 BS들, 펨토 BS들, 중계기 BS들 등을 포함하는 이종의 네트워크일 수도 있다. 이들 상이한 타입들의 BS들은 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한

커버리지 영역들, 및 무선 네트워크 (100) 에서의 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 BS들은 높은 송신 전력 레벨 (예컨대, 5 내지 40와트) 을 가질 수도 있지만, 피코 BS들, 펨토 BS들, 및 중계기 BS들은 더 낮은 송신 전력 레벨들 (예컨대, 0.1 내지 2와트) 을 가질 수도 있다.

[0053] 네트워크 제어기 (130) 는 BS들의 세트에 커플링할 수도 있고, 이들 BS들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 BS들과 통신할 수도 있다. BS들은 또한, 예컨대, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수도 있다.

[0054] BS (110) 는 시그널링 관리기 (140) 를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 시그널링 관리기 (140) 는 BS (110) 의 시그널링과 관련된 동작들 (예컨대, 변조, 멀티플렉싱 등) 을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 시그널링 관리기 (140) 는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신할 수도 있고; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조할 수도 있고; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조할 수도 있고; 그리고 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (140) 는 복수의 데이터 스트림들을 수신할 수도 있고; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑할 수도 있으며, 여기서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은, 직교위상 진폭 변조 (QAM) 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응하고; 그리고 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (140) 는 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행할 수도 있고; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용할 수도 있고; 그리고 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (140) 는 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝할 수도 있고; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 무선 통신 디바이스들에 배정할 수도 있고; 그리고 상이한 무선 통신 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성할 수도 있으며, 여기서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 무선 통신 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (140) 는 본 명세서에서 설명된 유사한 또는 다른 동작들을 수행할 수도 있다.

[0055] UE (120) 는 시그널링 관리기 (150) 를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 시그널링 관리기 (150) 는 UE (120) 에 의해 수신된 시그널링과 관련된 동작들 (예컨대, 복조, 디멀티플렉싱 등) 을 수행할 수도 있다.

예를 들어, 시그널링 관리기 (150) 는 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신할 수도 있고; UE (120) 에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별할 수도 있으며, 여기서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별되고; 그리고 적어도 하나의 심볼을 복조할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (150) 는 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신할 수도 있으며, 여기서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되고; 복수의 비트 계층들 중, UE (120) 에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별할 수도 있고; 그리고 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (150) 는 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신할 수도 있으며, 여기서, 개별 편파 패턴들은 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용되고; 그리고 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득할 수도 있으며, 여기서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링된다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (150) 는 UE (120) 의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 기지국으로 송신할 수도 있으며, 여기서, 대역폭 능력은 기지국의 빔 대역폭의 서브대역에 대응하고; 그리고 기지국으로부터 사용자 장비 특정 빔을 수신할 수도 있으며, 여기서, 사용자 장비 특정 빔은 UE (120) 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 사용자 장비 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 기지국에 의해 송신된 복수의 비중첩 사용자 장비 특정 빔들 중 하나이다. 부가적으로 또는 대안적으로, 시그널링 관리기 (150) 는 본 명세서에서 설명된 유사한 또는 다른 동작들을 수행할 수도 있다.

[0056] UE들 (120) (예컨대, 120a, 120b, 120c) 은 무선 네트워크 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있으며, 각각의 UE 는 정지식 또는 이동식일 수도 있다. UE 는 또한, 액세스 단말기, 단말기, 이동국, 가입자 유닛, 스테이션 등으로서 지칭될 수도 있다. UE 는 셀룰러 폰 (예컨대, 스마트 폰), 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모

뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 태블릿, 카메라, 게이밍 디바이스, 넷북, 스마트북, 울트라북, 의료용 디바이스 또는 장비, 생체인식 센서들/디바이스들, 웨어러블 디바이스들 (스마트 시계들, 스마트 의류, 스마트 안경, 스마트 손목 밴드들, 스마트 보석 (예컨대, 스마트 반지, 스마트 팔찌)), 엔터테인먼트 디바이스 (예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 무선기기), 차량용 컴포넌트 또는 센서, 스마트 미터들/센서들, 산업용 제조 장비, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적합한 디바이스일 수도 있다.

[0057] 일부 UE들은 머신 타입 통신 (MTC), 또는 진화된 또는 강화된 머신 타입 통신 (eMTC) UE들로 고려될 수도 있다. MTC 및 eMTC UE들은, 예를 들어, 기지국, 다른 디바이스 (예컨대, 원격 디바이스) 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는 로봇들, 드론들, 원격 디바이스들, 예컨대, 센서들, 미터들, 모니터들, 위치 태그들 등을 포함한다. 무선 노드는, 예를 들어, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크 (예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크 또는 셀룰러 네트워크) 에 대한 또는 네트워크로의 접속을 제공할 수도 있다. 일부 UE들은 사물 인터넷 (IoT) 디바이스들로 고려될 수도 있고/있거나 NB-IoT (협대역 사물 인터넷) 디바이스들로서 구현될 수도 있는 것으로서 구현될 수도 있다. 일부 UE들은 CPE (Customer Premises Equipment) 로 고려될 수도 있다. UE (120) 는, 프로세서 컴포넌트들, 메모리 컴포넌트들 등과 같은 UE (120) 의 컴포넌트들을 하우징하는 하우징 (120') 내부에 포함될 수도 있다.

[0058] 일반적으로, 임의의 수의 무선 네트워크들이 주어진 지리적 영역에서 전개될 수도 있다. 각각의 무선 네트워크는 특정 RAT 를 지원할 수도 있고, 하나 이상의 주파수들 상에서 동작할 수도 있다. RAT 는 또한 무선 기술, 에어 인터페이스 등으로서 지칭될 수도 있다. 주파수는 또한 캐리어, 주파수 채널 등으로서 지칭될 수도 있다. 각각의 주파수는, 상이한 RAT들의 무선 네트워크들 사이의 간섭을 회피하기 위하여 주어진 지리적 영역에서 단일 RAT 를 지원할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, NR 또는 5G RAT 네트워크들이 전개될 수도 있다.

[0059] 일부 예들에 있어서, 에어 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있으며, 여기서, 스케줄링 엔티티 (예컨대, 기지국) 는 스케줄링 엔티티의 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이에 통신을 위한 리소스들을 할당한다. 본 개시 내에서, 하기에서 더 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 종속 엔티티들에 대한 리소스들을 스케줄링하는 것, 배정하는 것, 재구성하는 것, 및 해제하는 것을 책임질 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신에 대해, 종속 엔티티들은 스케줄링 엔티티에 의해 할당된 리소스들을 활용한다.

[0060] 기지국들은 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있는 유일한 엔티티들은 아니다. 즉, 일부 예들에 있어서, UE 가 하나 이상의 종속 엔티티들 (예컨대, 하나 이상의 다른 UE들) 을 위한 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 이 예에 있어서, UE 는 스케줄링 엔티티로서 기능하고 있고, 다른 UE들은 무선 통신을 위해 UE 에 의해 스케줄링된 리소스들을 활용한다. UE 는, 피어-투-피어 (P2P) 네트워크에서, 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에 있어서, UE들은 옵션적으로, 스케줄링 엔티티와 통신하는 것에 부가하여 서로 직접 통신할 수도 있다.

[0061] 따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성 및 메시 구성을 갖는 무선 통신 네트워크에 있어서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 종속 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 활용하여 통신할 수도 있다.

[0062] 상기 나타낸 바와 같이, 도 1 은 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 1 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0063] 도 2 는 도 1 에 있어서의 기지국들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수도 있는 기지국 (110) 및 UE (120) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. 기지국 (110) 에는 T개의 안테나들 (234a 내지 234t) 이 장착될 수도 있고, UE (120) 에는 R개의 안테나들 (252a 내지 252r) 이 장착될 수도 있으며, 여기서, 일반적으로, $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다.

[0064] 기지국 (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 하나 이상의 UE들에 대한 데이터를 데이터 소스 (212) 로부터 수신하고, UE 로부터 수신된 채널 품질 표시자들 (CQI들) 에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 UE 에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 방식들 (MCS들) 을 선택하고, UE 에 대해 선택된 MCS(들)에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 UE 에 대한 데이터를 프로세싱 (예컨대, 인코딩 및 변조) 하고, 모든 UE들에 대해 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, (예컨대, 준정적 리소스 파티셔닝 정보 (SRPI) 등에 대한) 시

스템 정보 및 제어 정보 (예컨대, CQI 요청들, 허여들, 상위 계층 시그널링 등) 를 프로세싱하고 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, 레퍼런스 신호들 (예컨대, 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS)) 및 동기화 신호들 (예컨대, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS)) 에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중입력 다중출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는 적용가능할 경우 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 레퍼런스 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예컨대, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기들 (MOD들) (232a 내지 232t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 (예컨대, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 변조기 (232) 는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t) 로부터의 T개의 다운링크 신호들은 각각 T개의 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해 송신될 수도 있다. 하기에서 더 상세히 설명되는 특정 양태들에 따르면, 동기화 신호들은, 부가 정보를 전달하기 위해 위치 인코딩으로 생성될 수 있다.

[0065] UE (120) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 기지국 (110) 및/또는 다른 기지국들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (254a 내지 254r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 수신된 신호를 컨디셔닝 (예컨대, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 하여, 입력 샘플들을 획득할 수도 있다. 각각의 복조기 (254) 는 (예컨대, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모든 R개의 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능하다면, 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하며, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예컨대, 복조 및 디코딩) 하고, UE (120) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (260) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 수신 프로세서 (258) 는 상기 시그널링 관리기 (150) 에 관하여 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 수신 프로세서 (258) 는 상기 시그널링 관리기 (150) 에 의해 수행된 동작들 중 하나 이상을 수행하는 수단을 포함할 수도 있다. 채널 프로세서는 레퍼런스 신호 수신 전력 (RSRP), 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 채널 품질 표시자 (CQI) 등을 결정할 수도 있다.

[0066] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (264) 는 데이터 소스 (262) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (280) 로부터 (예컨대, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 는 또한 하나 이상의 레퍼런스 신호들에 대한 레퍼런스 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은, 적용가능하다면, TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩되고, (예컨대, DFT-s-OFDM, CP-OFDM 등에 대해) 변조기들 (254a 내지 254r) 에 의해 더 프로세싱되고, 기지국 (110) 으로 송신될 수도 있다. 기지국 (110) 에서, UE (120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, 복조기들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능하다면, MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (238) 에 의해 더 프로세싱되어, UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 예를 들어, 수신 프로세서 (238) 는 상기 시그널링 관리기 (140) 에 관하여 설명된 동작들 중 하나 이상을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 수신 프로세서 (238) 는 상기 시그널링 관리기 (140) 에 의해 수행된 동작들 중 하나 이상을 수행하는 수단을 포함할 수도 있다. 수신 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 에 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 에 제공할 수도 있다. 기지국 (110) 은 통신 유닛 (244) 을 포함하고, 통신 유닛 (244) 을 통해 네트워크 제어기 (130) 로 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 통신 유닛 (294), 제어기/프로세서 (290), 및 메모리 (292) 를 포함할 수도 있다.

[0067] 일부 양태들에 있어서, UE (120) 의 하나 이상의 컴포넌트들이 하우징에 포함될 수도 있다. 제어기들/프로세서들 (240 및 280) 및/또는 도 2 에서의 임의의 다른 컴포넌트(들)는, 밀리미터파 (mm파) 다운링크 단일 캐리어 (SC) 파형들에 대한 멀티플렉싱 방식들을 수행하도록, 각각, 기지국 (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (280) 및/또는 UE (120) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 mm파 다운링크 SC 파형들에 대한 멀티플렉싱 방식들을 수행하도록 UE (120) 의 동작들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (280) 및/또는 UE (120) 에서의 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 10 의 프로세스 (1000), 도 12 의 프로세스 (1200), 도 14 의 프로세스 (1400), 도 16 의 프로세스 (1600), 및/또는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 다른 프로세스들의 동작들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제어기/프로세서 (240) 및/또는 BS (110) 에서의 다른 프로세서들 및 모듈들은 mm파 다운링크 SC 파형들에 대한 멀티플렉싱 방식들을 수행하도록 BS (110) 의 동작들을 수행하거

나 지시할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (240) 및/또는 BS (110) 에서의 다른 제어기들/프로세서들 및 모듈들은, 예를 들어, 도 9 의 프로세스 (900), 도 11 의 프로세스 (1100), 도 13 의 프로세스 (1300), 도 15 의 프로세스 (1500), 및/또는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 다른 프로세스들의 동작들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 도 2 에 도시된 컴포넌트들 중 하나 이상은 예시적인 프로세스 (900), 예시적인 프로세스 (1000), 예시적인 프로세스 (1100), 예시적인 프로세스 (1200), 예시적인 프로세스 (1300), 예시적인 프로세스 (1400), 예시적인 프로세스 (1500), 예시적인 프로세스 (1600), 및/또는 본 명세서에서 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행하도록 채용될 수도 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 각각 기지국 (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (246) 는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0068] 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120)) 는 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 수단; UE (120) 에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 수단; 적어도 하나의 심볼을 복조하는 수단; 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 수단; 복수의 비트 계층들 중, UE (120) 에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하는 수단; 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하는 수단; 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 수단; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하는 수단 등등을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 그러한 수단들은 도 2 와 관련하여 설명된 UE (120) 의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0069] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 수단; 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하는 수단; 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하는 수단; 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 수단; 제 1 시그너처를 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너처를 제 2 데이터 스트림에 추가하는 수단; 복수의 데이터 스트림들을 수신하는 수단; 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 수단; 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하는 수단; 복수의 데이터 스트림들과 연관된 하나 이상의 엔티티들에 비트 계층들의 개별 세트들을 배정하는 수단; 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하는 수단; 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하는 수단; 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하는 수단; 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하는 수단; 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정하는 수단; 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하는 수단 등등을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 그러한 수단들은 도 2 와 관련하여 설명된 BS (110) 의 하나 이상의 컴포넌트들을 포함할 수도 있다.

[0070] 상기 나타낸 바와 같이, 도 2 는 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 2 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0071] 도 3 은 원격통신 시스템 (예컨대, LTE) 에 있어서 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 을 위한 예시적인 프레임 구조 (300) 를 도시한다. 다운링크 및 업링크의 각각에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리결정된 지속기간 (예컨대, 10 밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있으며, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 무선 프레임은 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 주기들, 예컨대, (도 3 에 도시된 바와 같은) 정상 사이클릭 프리픽스를 위한 7개 심볼 주기들 또는 확장형 사이클릭 프리픽스를 위한 6개 심볼 주기들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L개의 심볼 주기들은 0 내지 2L-1 의 인덱스들을 배정받을 수도 있다.

[0072] 일부 기법들이 프레임들, 서브프레임들, 슬롯들 등과 관련하여 본 명세서에서 설명되지만, 이들 기법들은, 5G NR 에서 "프레임", "서브프레임", "슬롯" 등 이외의 용어들을 사용하여 지칭될 수도 있는 다른 타입들의 무선 통신 구조들에 동일하게 적용할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 무선 통신 구조는 무선 통신 표준 및/또는 프로토콜에 의해 정의된 주기적 시간 구속형 통신 유닛을 지칭할 수도 있다.

[0073] 특정 원격통신 (예컨대, LTE) 에 있어서, BS 는 BS 에 의해 지원된 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심에 있어서 다운링크 상에서 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 송신할 수도 있다.

도 3 에 도시된 바와 같이, PSS 및 SSS 는 정상 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 (0 및 5) 에 있어서 각각 심볼 주기들 (6 및 5) 에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 사용될 수도 있다. BS 는 BS 에 의해 지원된 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 레퍼런스 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 주기들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. BS 는 또한, 특정 무선 프레임들의 슬롯 1 에서의 심볼 주기들 (0 내지 3) 에서 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송할 수도 있다. BS 는 특정 서브프레임들에 있어서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상에서 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. BS 는 서브프레임의 첫번째 B개 심볼 주기들에서 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상에서 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서, B 는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. BS 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 주기들에서 PDSCH 상에서 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0074] 다른 시스템들 (예컨대, 그러한 NR 또는 5G 시스템들) 에 있어서, 노드 B 는 서브프레임의 이들 위치들에서 또는 상이한 위치들에서 이들 또는 다른 신호들을 송신할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 노드 B 는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 멀티플렉싱 방식들과 같은 상이한 멀티플렉싱 방식들을 사용할 수도 있다.

[0075] 상기 나타낸 바와 같이, 도 3 은 단지 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 3 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0076] 도 4 는 정상 사이클릭 프리픽스를 갖는 2개의 예시적인 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 가용 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에서 12개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 일 심볼 주기에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다.

[0077] 서브프레임 포맷 (410) 은 2개의 안테나들에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 송신될 수도 있다. 레퍼런스 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선험적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿 신호로서도 지칭될 수도 있다. CRS 는, 예컨대, 셀 아이덴티티 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 생성된 셀에 대해 특정적인 레퍼런스 신호이다. 도 4 에 있어서, 라벨 (Ra) 을 갖는 주어진 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 (a) 로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상에서 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4개의 안테나들에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 주기들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 그리고 심볼 주기들 (1 및 8) 에서 안테나들 (2 및 3) 로부터 송신될 수도 있다.

서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 는, 셀 ID 에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. CRS들은, 그 셀 ID들에 의존하여 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상에서 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 데이터 (예컨대, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0078] LTE 에 있어서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH 는 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP 기술 사양 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수가능하다.

[0079] 인터레이스 구조가 특정 원격통신 시스템들 (예컨대, LTE) 에서 FDD 에 대한 다운링크 및 업링크의 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 Q-1 의 인덱스들을 갖는 Q개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q개 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 (q) 는 서브프레임들 (q, q+Q, q+2Q 등) 을 포함할 수도 있으며, 여기서, $q \in \{0, \ldots, Q-1\}$ 이다.

[0080] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 하이브리드 자동 재송신 요청 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예컨대, BS) 는, 패킷이 수신기 (예컨대, UE) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신물들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신물들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 각각의 송신물은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.

[0081] UE 는 다중의 BS들의 커버리지 내에 위치될 수도 있다. 이들 BS들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 BS 는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다. 수신된 신호 품질은 신호대 노이즈 및 간섭 비 (SINR), 또는 레퍼런스 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 기타 다른 메트릭에 의해 정량화될 수도 있다. UE 는, UE 가 하나 이상의 간섭하는 BS들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다.

[0082] 본 명세서에서 설명된 예들의 양태들이 LTE 기술들과 연관될 수도 있지만, 본 개시의 양태들은 NR 또는 5G 기술들과 같은 다른 무선 통신 시스템들로 적용가능할 수도 있다.

[0083] 뉴 라디오 (NR) 는 (예컨대, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 기반 에어 인터페이스들 이외의) 새로운 에어 인터페이스 또는 (예컨대, 인터넷 프로토콜 (IP) 이외의) 고정된 전송 계층에 따라 동작하도록 구성된 라디오들을 지칭할 수도 있다. 양태들에 있어서, NR 은 업링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM (본 명세서에서 사이클릭 프리픽스 OFDM 또는 CP-OFDM 으로서 지칭됨) 및/또는 SC-FDM 을 활용할 수도 있고, 다운링크 상에서 CP-OFDM 을 활용할 수도 있으며, 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 을 이용한 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. 양태들에 있어서, NR 은, 예를 들어, 업링크 상에서 CP 를 갖는 OFDM (본 명세서에서 CP-OFDM 으로서 지칭됨) 및/또는 이산 푸리에 변환 확산 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (DFT-s-OFDM) 을 활용할 수도 있고, 다운링크 상에서 CP-OFDM 을 활용할 수도 있으며, TDD 를 이용한 하프-듀플렉스 동작에 대한 지원을 포함할 수도 있다. NR 은 광대역폭 (예컨대, 80 메가헤르쯔 (MHz) 이상) 을 타겟팅하는 강화된 모바일 브로드밴드 (eMBB) 서비스, 높은 캐리어 주파수 (예컨대, 60 기가헤르쯔 (GHz)) 를 타겟팅하는 밀리미터파 (mmW), 비-역방향 호환가능 MTC 기법들을 타겟팅하는 대규모 MTC (mMTC), 및/또는 초고 신뢰가능 저 레이턴시 통신 (URLLC) 서비스를 타겟팅하는 미션 크리티컬을 포함할 수도 있다.

[0084] 100 MHZ 의 단일 컴포넌트 캐리어 대역폭이 지원될 수도 있다. NR 리소스 블록들은 0.1 ms 지속기간에 걸쳐 75 킬로헤르쯔 (kHz) 의 서브캐리어 대역폭을 갖는 12개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 10 ms 의 길이를 갖는 50개의 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 결과적으로, 각각의 서브프레임은 0.2 ms 의 길이를 가질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 데이터 송신에 대한 링크 방향 (예컨대, DL 또는 UL) 을 표시할 수도 있고, 각각의 서브프레임에 대한 링크 방향은 동적으로 스위칭될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 DL/UL 데이터 뿐 아니라 DL/UL 제어 데이터를 포함할 수도 있다. NR 에 대한 UL 및 DL 서브프레임들은 도 7 및 도 8 에 관하여 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같을 수도 있다.

[0085] 빔포밍이 지원될 수도 있으며 빔 방향이 동적으로 구성될 수도 있다. 프리코딩을 갖는 MIMO 송신들이 또한 지원될 수도 있다. DL 에서의 MIMO 구성들은, UE 당 2개까지의 스트림들 및 8개까지의 스트림들의 멀티-계층 DL 송신들을 갖는 8개까지의 송신 안테나들을 지원할 수도 있다. UE 당 2개까지의 스트림들을 갖는 멀티-계층 송신들이 지원될 수도 있다. 다중의 셀들의 집성은 8개까지의 서빙 셀들을 지원받을 수도 있다. 대안적으로, NR 은 OFDM 기반 인터페이스 이외의 상이한 에어 인터페이스를 지원할 수도 있다. NR 네트워크들은 중앙 유닛들 또는 분산 유닛들과 같은 엔티티들을 포함할 수도 있다.

[0086] RAN 은 중앙 유닛 (CU) 및 분산 유닛들 (DU들) 을 포함할 수도 있다. NR BS (예컨대, gNB, 5G 노드 B, 노드 B, 송신 수신 포인트 (TRP), 액세스 포인트 (AP)) 는 하나 또는 다중의 BS들에 대응할 수도 있다. NR 셀들은 액세스 셀들 (ACell들) 또는 데이터 전용 셀들 (DCell들) 로서 구성될 수 있다. 예를 들어, 무선 액세스 네트워크 (RAN) (예컨대, 중앙 유닛 또는 분산 유닛) 이 셀들을 구성할 수 있다. DCell들은, 캐리어 집성 또는 이중 접속을 위해 사용되지만 초기 액세스, 셀 선택/재선택, 또는 핸드오버를 위해서는 사용되지 않는 셀들일 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, DCell들은 동기화 신호들을 송신하지 않을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, DCell들은 동기화 신호들을 송신할 수도 있다. NR BS들은, 셀 타입을 표시하는 다운링크 신호들을 UE들로 송신할 수도 있다. 셀 타입 표시에 적어도 부분적으로 기초하여, UE 는 NR BS 와 통신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 표시된 셀 타입에 적어도 부분적으로 기초하여 셀 선택, 액세스, 핸드오버, 및/또는 측정을 위해 고려하기 위한 NR BS들을 결정할 수도 있다.

[0087] 상기 나타낸 바와 같이, 도 4 는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 4 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0088] 도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 동위상/직교위상 멀티플렉싱의 일 예 (500) 를 예시한 다이어그램이다. 도 5 의 목적을 위해, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 예 (500) 에서 도시된 동작들을 수행하고 있다고 가정한다. 일부 양태들에 있어서, 다른 디바이스 (예컨대, UE (120)) 가 예 (500) 에서 도시된

동작들 중 하나 이상 (또는 모두) 을 수행할 수도 있다.

[0089] 도 5 에 그리고 참조부호 (505) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 UE A (예컨대, UE (120) 와 같은 수신자 디바이스) 에 대한 제 1 데이터 스트림을 수신할 수도 있고, UE B (예컨대, 다른 수신자 디바이스) 에 대한 제 2 데이터 스트림을 수신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림은 (예컨대, 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림의 프로세싱 이후) 송신기 디바이스의 상위 계층으로부터, 외부 소스 등등으로부터 수신될 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 데이터 스트림은, 개별 심볼들 또는 심볼들의 부분들을 형성하기 위해 사용될 정보의 비트 세트들을 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, UE A 는 UE B 와는 상이한 UE 일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, UE A 및 UE B 는 동일한 UE 일 수도 있다. 예를 들어, 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림은 동일한 UE 행으로 정해진 상이한 데이터 스트림들일 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림은 UE 이외의 디바이스를 위한 것일 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 양태들은 UE들로 지향된 데이터의 멀티플렉싱으로 제한되지 않는다.

[0090] 참조 부호 (510) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림에 대해 채널 코딩을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 사이클릭 리던던시 체크 (CRC), 에러 검출 코드 등을 추가할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림의 코드 레이트를 증가 또는 감소시키기 위해 레이트 매칭을 수행할 수도 있다.

[0091] 참조 부호 (515) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는, 채널 코딩이 제 1 데이터 스트림에 대해 수행된 이후, UE A 와 연관된 시그너쳐를 제 1 데이터 스트림에 삽입할 수도 있다. UE A 와 연관된 시그너쳐는, UE A 를 식별하거나 또는 UE A 와 연관된 임의의 정보를 포함할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 비트 스트림의 코딩된 데이터 세트 이전에 시그너쳐를 추가할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 비트 스트림의 코딩된 데이터 세트 이후에 시그너쳐를 추가할 수도 있다. 참조 부호 (520) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는, 채널 코딩이 제 2 데이터 스트림에 대해 수행된 이후, UE B 와 연관된 시그너쳐를 제 2 데이터 스트림에 삽입할 수도 있다. UE B 와 연관된 시그너쳐는, UE B 를 식별하거나 또는 UE B 와 연관된 임의의 정보를 포함할 수도 있다. UE A 및/또는 UE B 는 UE A 및/또는 UE B 에 관련된 심볼들, 코드 워드들, 또는 비트 세트들을 식별하기 위해 개별 시그너쳐들을 사용할 수도 있다.

[0092] 참조 부호 (525) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림에 진폭 변조를 적용할 수도 있다. 따라서, 송신기 디바이스는 변조된 제 1 데이터 스트림 및 변조된 제 2 데이터 스트림을 생성할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림에 대해 QAM 을 수행할 수도 있다.

[0093] 참조 부호 (530) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 진폭 변조된 데이터 스트림을 단일 캐리어 QAM (SC-QAM) 심볼로 멀티플렉싱하기 위해 동위상 캐리어 및 직교위상 캐리어를 사용할 수도 있다. 여기서, 직교위상 캐리어는 제 2 데이터 스트림에 대해 사용된다 (j 에 의한 제 2 데이터 스트림의 승산에 의해 표기됨). 따라서, 동위상/직교위상 (I/Q) 멀티플렉싱된 SC-QAM 심볼이 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림으로부터 생성된다. I/Q 멀티플렉싱된 SC-QAM 심볼은 파형의 SC 특성들을 보존할 수도 있으며, 이는 파형의 PAPR 을 개선하고 따라서 송신기 디바이스의 다운링크 성능을 개선할 수도 있다. 참조 부호 (535) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 펄스 성형을 수행할 수도 있고/있거나 SC-QAM 심볼들을 송신할 수도 있다. 펄스 성형을 수행함으로써, 송신기 디바이스는 파형의 SC 성능을 추가로 개선할 수도 있다.

[0094] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 2 초과의 UE들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해 I/Q 멀티플렉싱과 함께 TDM 을 사용할 수도 있다. 일 예로서, 제 1 시간 프레임 ($1 \le n \le T_{AB}$) 에 대해, 송신기 디바이스는 UE A 및 UE B 를 QAM 심볼들 ($S_A(n) + jS_B(n)$) 로 멀티플렉싱할 수도 있다. 제 2 시간 프레임 ($1+T_{AB} \le n \le T_{AB} + T_{CD}$) 에 대해, 송신기 디바이스는 UE C 및 UE D 를 QAM 심볼들 ($S_C(n) + jS_D(n)$) 로 멀티플렉싱할 수도 있다. 물론, 다른 TDM/I/Q 멀티플렉싱 접근법들이 가능하며, UE, 시간 프레임들, 및 TDM 배열들의 임의의 조합이 사용될 수도 있다.

[0095] 상기 나타낸 바와 같이, 도 5 는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 5 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0096] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초한 슈퍼포지션 QAM 의

일 예 (600) 를 예시한 다이어그램이다. 도 6 의 목적을 위해, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 예 (600) 에서 도시된 동작들을 수행하고 있다고 가정한다. 일부 양태들에 있어서, 다른 디바이스 (예컨대, UE (120)) 가 예 (600) 에서 도시된 동작들 중 하나 이상 (또는 모두) 을 수행할 수도 있다.

[0097] 도 6 은 계층화된 QAM 콘스텔레이션의 바이너리 확장을 사용하여 생성되는 비트 계층들로의 데이터 스트림들의 맵핑을 설명한다. 예를 들어, mm파의 높은 침투 손실 및 준광학 전파로 인해, mm파 채널은 계층화된 QAM 콘스텔레이션의 바이너리 확장에 의해 근사화될 수 있다. 예시하기 위해, 송신기 디바이스는 M개의 별개의 계층들을 갖는 계층화된 콘스텔레이션 (S) 을 송신한다고 가정한다. 각각의 계층은, 각각의 계층을 형성하는 I 및/또는 Q 컴포넌트들에 적어도 부분적으로 기초하여 개별 전력 레벨과 연관될 수도 있다. 예를 들어, I 및/또는 Q 컴포넌트들에 대한 크기 레벨들은 다음의 식에 의해 나타내어지거나 근사화될 수도 있다:

[0098] $$S \triangleq \sum_{m=1}^{M} D_m 2^m, \quad \text{여기서, } D_m \in \{-1, 1\}$$

[0099] 상기 식에서, 계층화된 QAM 콘스텔레이션 (S) 은 계층 1 내지 계층 M 을 포함한다. 2^m 은 대응하는 계층 m 의 전력 레벨을 나타낸다. 따라서 그리고 도시된 바와 같이, 더 높은 계층들 (예컨대, 계층화된 QAM 콘스텔레이션의 원점으로부터 더 먼 I 및/또는 Q 값들에 대응하는 계층들) 은 더 높은 송신 전력과 연관될 수도 있다.

이는, 상이한 QoS 요건들과 연관되는 UE들에 대해 불균등한 에러 보호를 가능케 할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 이는, 상이한 타입들의 트래픽에 대해 또는 임의의 다른 기준에 적어도 부분적으로 기초하여 불균등한 에러 보호를 가능케 할 수도 있다.

[0100] 더 특정한 예로서, 계층화된 64-QAM 콘스텔레이션을 고려한다. 64-QAM 콘스텔레이션 (X) 의 각각의 콘스텔레이션 포인트는 2차원 어레이 ($[X_I \; X_Q]$) 에 의해 나타낼 수 있다. X_I 및 X_Q 는, 각각, 동위상 (I) 및 직교위상 (Q) 브랜치들 상으로의 X 의 투영을 나타낸다. 더욱이, 64-QAM 콘스텔레이션 (X) 의 I 브랜치 및 Q 브랜치 양자 모두 상에 8개의 별개의 진폭 레벨들이 존재한다. 바이너리 확장을 통해, 8개의 진폭 레벨들은 각각 다음과 같이 나타낼 수 있다:

[0101] $X_I = \sum_{m=0}^{2} B_I(m) 2^m$, 여기서, $B_I(m) = \pm 1$, 및

$X_Q = \sum_{n=0}^{2} B_Q(n) 2^n$, 여기서, $B_Q(n) = \pm 1$

[0102] I 브랜치에 대해, 8개의 진폭 레벨들은 $[B_I(0) \;\; B_I(1) \;\; B_I(2)]$ 에 의해 주어진 3 비트 계층들의 세트에 맵핑된다. 유사하게, Q 브랜치에 대해, 8개의 진폭 레벨들은 $[B_Q(0) \;\; B_Q(1) \;\; B_Q(2)]$ 에 의해 주어진 3 비트 계층들의 다른 세트에 맵핑된다. 따라서, 멀티플렉싱을 위해 이용가능한 총 3 + 3 = 6 비트 계층들이 존재한다.

채널 피드백, QoS 요건들 등에 따르면, 송신기 디바이스는, 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 하나 이상의 비트 계층들의 상이한 조합을 각각의 UE 에 할당할 수 있다.

[0103] 도 6 에 그리고 참조 부호 (605) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 계층화된 콘스텔레이션의 비트 계층들의 세트들을 하나 이상의 UE들에 배정할 수도 있다. 여기서, 송신기 디바이스는, 하기에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 비트 계층들의 세트들을 UE A, UE B 및 UE C 에 배정한다. 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 채널 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 비트 계층을 배정할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 열악한 채널 품질을 표시하는 채널 정보 (예컨대, 채널 상태 정보 (CSI) 피드백 등등) 를 리포팅할 경우, 송신기 디바이스는 더 높은 송신 전력과 연관된 계층을 배정할 수도 있다. 추가로 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 UE 의 QoS 요건에 적어도 부분적으로 기초하여 비트 계층을 배정할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 높은 QoS 요건과 관련될 경우, 송신기 디바이스는 더 높은 송신 전력과 연관된 비트 계층을 배정할 수도 있다.

일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 채널 정보와 QoS 요건의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 비트 계층을 배정할 수도 있다.

[0104] 참조 부호 (610) 에 의해 도시된 바와 같이, 적어도 하나의 비트 계층이 UE A, UE B, 및 UE C 의 각각에 배정될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 다운링크 트래픽이 멀티플렉싱되고 UE A, UE B, 및 UE C 로 송신될 것을 결정한다고 가정한다. 송신기 디바이스는 다운링크 트래픽을 제공하기 위해 UE A, UE B, 및 UE C 에 적어도 하나의 비트 계층을 배정할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 (예컨대, QoS 요건, 우선순위 클래스, 신뢰도 요건, 데이터 레이트 등에 적어도 부분적으로 기초하여) 단일 비트 계층을 배정

할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 송신기 디바이스는 (예컨대, QoS 요건, 우선순위 클래스, 신뢰도 요건, 데이터 레이트 등에 적어도 부분적으로 기초하여) 다중의 비트 계층들을 배정할 수도 있다.

[0105] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 트래픽 타입에 적어도 부분적으로 기초하여 비트 계층을 배정할 수도 있다. 예를 들어, 제어 데이터 (예컨대, PDCCH, 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 등) 는 트래픽 데이터 (예컨대, 페이로드 데이터, PDSCH, 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 등) 보다 더 높은 전력 레벨과 연관된 비트 계층 또는 더 신뢰가능한 비트 계층에 배정될 수 있다. 이는, 동일한 UE 에 대해 또는 상이한 UE들에 대해 수행될 수 있다. 2 이상의 비트 계층들이 배정될 경우, 비트 계층들은 서로 인접할 수도 있거나 인접하지 않을 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들은 스루풋 함수 또는 유틸리티 함수에 적어도 부분적으로 기초하여 배정될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 채널 피드백, QoS 요건들, 비트 계층들의 전력 레벨들 등에 적어도 부분적으로 기초하여 비트 계층들을 배정함으로써 스루풋 함수 또는 유틸리티 함수를 최대화할 수도 있다.

[0106] 참조 부호 (615) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 UE A, UE B, 및 UE C 와 연관된 데이터 스트림들에 대한 채널 코딩 및 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 CRC들, 에러 체크 코드들 등을 데이터 스트림들에 추가할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 송신기 디바이스는 데이터 스트림들 중 하나 이상에 대한 레이트 매칭을 수행할 수도 있다. 레이트 매칭을 수행함으로써, 송신기 디바이스는 데이터 스트림들의 복원력 또는 신뢰도를 개선할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 더 높은 QoS 요건과 연관된 정보에 대해 더 강한 채널 코딩 및/또는 더 복원력있는 레이트를 사용할 수도 있다. 다른 예로서, 송신기 디바이스는 정보의 성공적인 수신의 가능성을 증가시키기 위해 더 낮은 전력 레벨과 연관된 비트 계층에 배정된 정보에 대해 더 강한 채널 코딩 및/또는 더 복원력있는 레이트를 사용할 수도 있다.

[0107] 참조 부호 (620) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 QAM 콘스텔레이션으로의 맵핑하기 위한 UE A, UE B, 및 UE C 의 데이터 스트림들을 준비하기 위해 치환 (permutation) 을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 QAM 콘스텔레이션의 I 및 Q 컴포넌트들에 관하여 특정 진폭 레벨들로 데이터 스트림들을 변조하여, 데이터 스트림들이 대응하는 비트 계층들에 맵핑될 수 있다. 치환은 송신된 신호에 대한 다중 사용자 이득 및/또는 다이버시티 이득을 제공할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 치환은 (예컨대, 무선 리소스 제어 메시징, 다운링크 제어 정보와 같은 제어 정보 등을 사용하여) 송신기 디바이스에 의해 구성될 수도 있다.

[0108] 참조 부호 (625) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 데이터 스트림들의 QAM 콘스텔레이션 맵핑을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 UE A, UE B, 및 UE C 의 데이터 스트림들을 사용하여 (예컨대, 데이터 스트림들이 맵핑될 비트 계층들의 특정 진폭 레벨들에 따라 변조되는 개별 I 및 Q 캐리어들을 사용하여) 계층화된 QAM 콘스텔레이션에 따라 심볼들을 생성할 수도 있다. 참조 부호 (630) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 펄스 성형을 수행할 수도 있고/있거나 QAM 콘스텔레이션 맵핑 프로세스의 부분으로서 생성된 SC-QAM 심볼들을 포함한 RF 신호를 송신할 수도 있다.

[0109] 이러한 방식으로, 송신기 디바이스는 계층화된 QAM 콘스텔레이션의 상이한 비트 계층들을 사용하여 다중의 상이한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱한다. 상이한 비트 계층들을 사용하여 심볼들을 생성함으로써, 송신된 파형의 SC 특성들이 보존된다. 더욱이, 다중의 상이한 데이터 스트림들에 대한 불균등한 에러 보호가 비트 계층들의 상이한 송신 전력 레벨들에 적어도 부분적으로 기초하여 가능케 된다. 이들 동작들은 공유 채널 (예컨대, 데이터 채널, PDSCH, PUSCH 등), 제어 채널 (예컨대, PDCCH, PUCCH 등), 및/또는 공유 채널과 제어 채널의 하이브리드 또는 조합에 대해 수행될 수 있다.

[0110] 상기 나타낸 바와 같이, 도 6 는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 6 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0111] 도 7 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 편파 분할 멀티플렉싱의 일 예 (700) 를 예시한 다이어그램이다. 도 7 의 목적을 위해, 예 (700) 의 동작들은 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 에 의해 수행된다고 가정한다. 일부 양태들에 있어서, 다른 디바이스 (예컨대, UE (120)) 가 예 (700) 에서 도시된 동작들 중 하나 이상 (또는 모두) 을 수행할 수도 있다.

[0112] 도 7 에 그리고 참조부호 (710) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 UE A (예컨대, UE (120) 와 같은 수신자 디바이스) 와 연관된 데이터 스트림 및 UE B (예컨대, 다른 수신자 디바이스) 와 연관된 데이터 스트림을 수신 또는 생성할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 데이터 스트림들은 (예컨대, 데이터 스트림들의 프

로세싱 이후) 송신기 디바이스의 상위 계층으로부터, 외부 소스 등등으로부터 수신될 수도 있다. 참조 부호 (720) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 UE A 와 연관된 데이터 스트림 및 UE B 와 연관된 데이터 스트림의 QAM 변조를 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 각각의 데이터 스트림을 개별 QAM 콘스텔레이션에 맵핑하여 QAM 심볼들을 생성하고/하거나 데이터 스트림들에 대응하는 변조된 데이터 스트림들을 생성할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 양태들은, 데이터 스트림들이 UE들로 지향되는 것들로 제한되지 않는다.

[0113] 참조 부호 (730) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 변조된 데이터 스트림들의 편파 분할 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. 편파 분할 멀티플렉싱을 수행하기 위해, 송신기 디바이스는 상이한 편파 패턴에 따라 각각의 변조된 데이터 스트림을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 송신기 디바이스의 제 1 편파된 안테나를 사용하여 제 1 변조된 데이터 스트림을 송신할 수도 있고, 제 1 편파된 안테나와는 상이한 편파 패턴과 연관되는 송신기 디바이스의 제 2 편파된 안테나를 사용하여 제 2 변조된 데이터 스트림을 송신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 UE (120) 와 같은 수신자 디바이스의 능력들에 적어도 부분적으로 기초하여 편파 분할 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 수신자 디바이스가 수신 가능한 편파 패턴을 식별할 수도 있고, 식별된 편파 패턴을 사용하여 수신자 디바이스에 대한 데이터 스트림을 송신할 수도 있다. 참조 부호 (740) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 펄스 성형을 수행할 수도 있고/있거나 멀티플렉싱된 신호를 포함한 RF 신호들을 송신할 수도 있다.

[0114] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 단일 편파 패턴을 사용하여 다중의 상이한 UE들에 대한 데이터 스트림들을 송신할 수도 있다. 그러한 경우에 있어서, 송신기 디바이스는 다중의 상이한 UE들에 대한 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해 슈퍼포지션 코딩을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 제 1 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120)) 의 제 1 데이터 스트림에 대해 제 1 레벨의 슈퍼포지션을 사용할 수도 있고, 제 2 수신자 디바이스의 제 2 데이터 스트림에 대해 제 2 레벨의 슈퍼포지션을 사용할 수도 있다. 그러한 경우에 있어서, 송신기 디바이스는 데이터 스트림들 및/또는 수신자 디바이스들에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 레벨 및/또는 제 2 레벨을 배정할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 더 높은 우선순위의 데이터 스트림에 대해 더 복원력있는 레벨을 배정할 수도 있고, 더 높은 대역폭의 데이터 스트림에 대해 더 높은 데이터 레이트를 갖는 레벨을 배정할 수도 있는 등등이다.

[0115] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 적어도 2개의 데이터 스트림들 (예컨대, 3개의 데이터 스트림들, 4개의 데이터 스트림들, 5개의 데이터 스트림들, 6개의 데이터 스트림들 등) 에 대해 편파 분할 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 적어도 2개의 데이터 스트림들의 각각의 데이터 스트림에 대해 상이한 편파 패턴을 사용할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 송신기 디바이스는 동일한 편파 패턴 내에서 2 이상의 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해 슈퍼포지션 코딩을 사용할 수도 있다. 이러한 방식으로, 다중의 상이한 데이터 스트림들에 대한 데이터는 단일 편파 패턴 내에서 또는 다중의 상이한 편파 패턴들을 사용하여 멀티플렉싱될 수도 있다. 더욱이, (예컨대, OFDM 과 비교하여) 편파 분할 멀티플렉싱을 사용하여 데이터 스트림들을 멀티플렉싱함으로써, 송신기 디바이스는 파형의 단일 캐리어 특성들을 보존한다.

[0116] 상기 나타낸 바와 같이, 도 7 은 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 7 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0117] 도 8 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, UE 특정 빔포밍을 사용한 FDM 의 일 예 (800) 를 예시한 다이어그램이다. 도 8 의 목적을 위해, 예 (800) 의 동작들은 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 에 의해 수행된다고 가정한다. 일부 양태들에 있어서, 다른 디바이스 (예컨대, UE (120)) 가 예 (800) 에서 도시된 동작들 중 하나 이상 (또는 모두) 을 수행할 수도 있다.

[0118] 도 8 에 그리고 참조 부호 (810) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 송신기 디바이스의 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝할 수도 있다. 도 8 에 있어서, 송신기 디바이스는 대역폭을, 서로 중첩하지 않는 서브대역 A, 서브대역 B, 및 서브대역 C 로 파티셔닝한다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 서브대역들 내에서의 통신을 위해 수신자 디바이스들에 대한 개별 UE 특정 빔들을 형성하도록 대역폭을 서브대역들로 파티셔닝할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 서브대역들은 송신기 디바이스의 대역폭 미만을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 송신기 디바이스의 대역폭은 송신기 디바이스의 다운링크 통신 채널의 대역폭을 지칭할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 서브대역들은 중첩하지 않을 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 서브대역들은 가드 대역 또는 유사한 스페이싱에 의해 분리될 수도 있다.

[0119] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120)) 의 능력들 또는 구성에 적어도

부분적으로 기초하여 대역폭을 파티셔닝할 수도 있다. 예를 들어, UE (예컨대, 로우 엔드 UE들, 머신 타입 통신 (MTC) UE들 등) 는 송신기 디바이스의 다운링크 통신 채널의 전체 대역폭에 액세스하기 위한 능력을 갖지 않을 수도 있다. 그러한 경우에 있어서, 송신기 디바이스는, UE 가 사용 가능한 대역폭의 일부를 UE 가 사용할 수 있도록 다운링크 통신 채널의 대역폭을 파티셔닝할 수도 있다. 그 다음, 송신기 디바이스는 다른 UE들에 대해 대역폭의 다른 부분들을 배정할 수도 있고, UE 및 다른 UE들에 대한 UE 특정 빔들을 형성할 수도 있으며, 이는 UE 와 연관된 다운링크 신호들과 다른 UE들과 연관된 다운링크 신호들 사이의 스필오버 (spillover) 및 간섭을 감소시킨다.

[0120] 참조 부호 (820) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 상이한 비중첩 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 수신자 디바이스들의 대역폭 능력들에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 서브대역을 개별 수신자 디바이스에 배정할 수도 있다. 도 8 에 있어서, 송신기 디바이스는 서브대역 A 를 UE A 에, 서브대역 B 를 UE B 에, 서브대역 C 를 UE C 에 배정한다.

[0121] 참조 부호 (830) 에 의해 도시된 바와 같이, 송신기 디바이스는 상이한 수신자 디바이스들에 대한 개별 UE 특정 빔들을 형성할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 UE 특정 빔은, 각각의 UE 특정 빔이 지향되는 수신자 디바이스에 배정된 서브대역에 한정될 수도 있다. 이러한 방식으로, 서브대역들 사이의 간섭이 감소된다. 이는, 전체 시스템 대역폭에 구성되지 않거나 전체 시스템 대역폭을 사용 가능하지 않는 수신자 디바이스들에 대해 특히 유리할 수도 있다.

[0122] 상기 나타낸 바와 같이, 도 8 은 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하며 도 8 에 관하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0123] 도 9 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (900) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (900) 는, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 동위상/직교위상 멀티플렉싱을 수행하는 예이다.

[0124] 도 9 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (900) 는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 910). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (234), DEMOD (232), MIMO 검출기 (236), 수신 프로세서 (238), 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신할 수도 있다. 송신기 디바이스는, 본 명세서의 다른 곳에서 더 상세히 설명된 바와 같이, I/Q 멀티플렉싱을 사용하여 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 멀티플렉싱하기 위해 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림은 (예컨대, 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림의 프로세싱 이후) 송신기 디바이스의 상위 계층으로부터, 외부 소스 등등으로부터 수신될 수도 있다.

[0125] 도 9 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (900) 는 제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조하는 것 (블록 920), 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조하는 것 (블록 930) 을 포함할 수도 있다. 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 변조할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림과 연관된 수신자 디바이스들에 대응하는 UE 특정 시그너처들을 삽입할 수도 있으며, 이는 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림의 식별을 가능케 한다.

[0126] 도 9 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (900) 는 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및 직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 940). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240), 송신 프로세서 (220), TX MIMO 프로세서 (230), MOD (232), 안테나 (234) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 멀티플렉싱할 수도 있다. 송신기 디바이스는 제 1 변조된 데이터 스트림을 동위상 캐리어를 사용하여 멀티플렉싱할 수도 있고, 제 2 변조된 데이터 스트림을 직교위상 캐리어를 사용하여 멀티플렉싱할 수도 있다. I/Q 멀티플렉싱을 사용하여 데이터 스트림들을 멀티플렉싱함으로써, 송신기 디바이스는 SC 파형의 SC 특성들을 보존한다.

[0127] 프로세스 (900) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (900) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0128] 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 추가로, 제 1 시그너쳐를 제 1 데이터 스트림에 그리고 제 2 시그너쳐를 제 2 데이터 스트림에 추가하도록 구성되며, 여기서, 제 1 시그너쳐 및 제 2 시그너쳐는 적어도 하나의 디코딩 디바이스에 의해 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림의 목적지의 식별을 위해 추가된다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 시그너쳐 및 제 2 시그너쳐는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가된다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 시그너쳐 및 제 2 시그너쳐는 제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림의 채널 코딩 이후에 추가된다. 일부 양태들에 있어서, 변조는 진폭 변조이다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 데이터 스트림은 제 1 수신자 디바이스와 연관되고, 제 2 데이터 스트림은 제 2 수신자 디바이스와 연관된다. 일부 양태들에 있어서, 제 1 데이터 스트림은 제 1 수신자 디바이스 및 제 2 수신자 디바이스와 연관되고, 시간 분할 멀티플렉싱이, 송신을 위해 제 1 수신자 디바이스 및 제 2 수신자 디바이스와 연관된 심볼들을 멀티플렉싱하는데 사용된다.

[0129] 도 9 가 프로세스 (900) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (900) 는 도 9 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (900) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0130] 도 10 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (1000) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1000) 는, 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120) 와 같은 무선 통신 디바이스) 가 I/Q 멀티플렉싱을 사용하여 통신하는 예이다.

[0131] 도 10 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1000) 는 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1010). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (252), DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 그 신호는 상기 설명된 프로세스 (900) 에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다.

[0132] 도 10 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1000) 는 수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별된다 (블록 1020). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 수신자 디바이스에 관련된 신호의 적어도 하나의 심볼을 식별할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스는 적어도 하나의 심볼에 포함된 UE 특정 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 하나의 심볼을 식별할 수도 있다. 적어도 하나의 심볼은 (예컨대, 적어도 하나의 심볼과 연관된 데이터 스트림이 동위상 캐리어를 사용하여 변조되는지 또는 직교위상 캐리어를 사용하여 변조되는지에 적어도 부분적으로 기초하여) 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별될 수도 있다.

[0133] 도 10 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1000) 는 적어도 하나의 심볼을 복조하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1030). 예를 들어, (예컨대, DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 수신자 디바이스와 연관된 데이터 스트림을 획득하기 위해 적어도 하나의 심볼을 복조할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 심볼은 적어도 하나의 심볼이 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 수신되는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 식별된다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 심볼은 적어도 하나의 심볼과 연관된 수신자 디바이스에 특정적인 시그너쳐에 적어도 부분적으로 기초하여 식별된다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는 직교위상 컴포넌트 중 하나의 컴포넌트 상에서 복수의 심볼들로부터 식별되며, 여기서, 적어도 하나의 심볼은 복수의 심볼들과 시간 분할 멀티플렉싱된다.

[0134] 프로세스 (1000) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1000) 는 상기 설명된 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0135] 도 10 이 프로세스 (1000) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1000) 는 도 10 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1000) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0136] 도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스

(1100) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1100) 는, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초하여 슈퍼포지션 QAM 을 수행하는 예이다.

[0137] 도 11 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1100) 는 복수의 데이터 스트림들을 수신하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1110). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (234), DEMOD (232), MIMO 검출기 (236), 수신 프로세서 (238), 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 복수의 데이터 스트림들을 수신할 수도 있다. 복수의 데이터 스트림들은 적어도 하나의 수신자 디바이스와 연관될 수도 있다. 송신기 디바이스는 계층화된 QAM 콘스텔레이션의 비트 계층들을 사용하여 복수의 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하기 위해 복수의 데이터 스트림들을 수신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 복수의 데이터 스트림들은 (예컨대, 복수의 제 1 데이터 스트림 및/또는 제 2 데이터 스트림의 프로세싱 이후) 송신기 디바이스의 상위 계층으로부터, 외부 소스 등등으로부터 수신될 수도 있다.

[0138] 도 11 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1100) 는 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은, QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응한다 (블록 1120). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑할 수도 있다. 비트 계층들은, 계층화된 QAM 콘스텔레이션과 같은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값들에 대응할 수도 있다.

[0139] 도 11 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1100) 는 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1130). 예를 들어, 송신기 디바이스는 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 QAM 콘스텔레이션을 사용하여 그리고 데이터 스트림들을 비트 계층들에 맵핑하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 심볼들을 결정할 수도 있고, 심볼들을 식별하는 신호를 송신할 수도 있다.

[0140] 프로세스 (1100) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1100) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0141] 일부 양태들에 있어서, 복수의 비트 계층들은 복수의 대응하는 송신 전력 레벨들과 연관되고, 비트 계층들의 개별 세트들은, 비트 계층들의 개별 세트들과 연관된 복수의 대응하는 송신 전력 레벨들의 대응하는 송신 전력 레벨들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 엔티티들에 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 비트 계층들의 개별 세트들을 복수의 데이터 스트림들과 연관된 하나 이상의 엔티티들에 배정할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들의 개별 세트들은 하나 이상의 엔티티들과 연관된 채널 피드백에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들의 개별 세트들은 하나 이상의 엔티티들과 연관된 하나 이상의 서비스 품질 요건들에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들의 개별 세트들은 개별 신뢰도 레벨들과 연관되고, 비트 계층들의 개별 세트들은 개별 신뢰도 레벨들에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들의 개별 세트들은 유틸리티 함수 또는 스루풋 최대화 함수에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 비트 계층들의 개별 세트들은 하나 이상의 엔티티들과 연관된 에러 보호 요건 또는 우선순위 클래스에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 에러 보호 요건 또는 우선순위 클래스에 적어도 부분적으로 기초하여 복수의 데이터 스트림들의 적어도 하나의 데이터 스트림에 대한 적어도 하나의 채널 코딩 레벨을 결정하도록 구성된다. 일부 양태들에 있어서, 최고 신뢰도 레벨 또는 송신 전력 레벨과 연관된 특정 비트 계층이 제어 데이터와 연관된 복수의 데이터 스트림들의 특정 데이터 스트림에 대해 배정된다. 일부 양태들에 있어서, 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 제 1 세트는 제 1 수신자 디바이스에 배정되고, 복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 제 2 세트는 제 2 수신자 디바이스에 배정되며, 여기서, 비트 계층들의 제 1 세트는 비트 계층들의 제 2 세트와는 상이한 양의 비트 계층들을 갖는다.

[0142] 도 11 이 프로세스 (1100) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1100) 는 도 11 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1100) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0143] 도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스

(1200) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1200) 는, 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120) 와 같은 무선 통신 디바이스) 가 계층화된 비트 맵핑에 적어도 부분적으로 기초하여 슈퍼포지션 QAM 을 사용하여 통신하는 예이다.

[0144] 도 12 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1200) 는 복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성된다 (블록 1210). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (252), DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 신호를 수신할 수도 있다. 그 신호는 복수의 비트 계층들을 포함할 수도 있다. 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성될 수도 있다. 예를 들어, 그 신호는, 무선 통신 디바이스에 배정된 QAM 콘스텔레이션의 비트 계층에 따라 생성되는 심볼들을 포함할 수도 있다.

[0145] 도 12 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1200) 는 복수의 비트 계층들 중, 무선 통신 디바이스에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1220). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 수신자 디바이스에 관련되는 적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스는 관련 비트 계층에 포함된 정보 (예컨대, UE 식별자 등) 에 적어도 부분적으로 기초하여 관련 비트 계층을 식별할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스는, 관련 비트 계층이 수신자 디바이스에 관련됨을 표시하는 스케줄링 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 관련 비트 계층을 식별할 수도 있다.

[0146] 도 12 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1200) 는 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1230). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 수신자 디바이스는 (예컨대, 다중의 비트 계층들이 무선 통신 디바이스에 배정될 경우) 다중의 관련 비트 계층들에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정할 수도 있다.

[0147] 프로세스 (1200) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1200) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0148] 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 관련 비트 계층은 적어도 하나의 관련 비트 계층의 송신 전력 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 식별된다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 관련 비트 계층은 서로 인접하지 않은 적어도 2개의 비트 계층들을 포함한다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 하나의 비트 계층은 수신자 디바이스의 서비스 품질 요건, 우선순위 클래스, 또는 에러 보호 요건에 적어도 부분적으로 기초하여 배정된다.

[0149] 도 12 가 프로세스 (1200) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1200) 는 도 12 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1200) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0150] 도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (1300) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1300) 는, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 무선 통신을 위한 편파 분할 멀티플렉싱을 수행하는 예이다.

[0151] 도 13 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1300) 는 적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1310). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240), 송신 프로세서 (220), TX MIMO 프로세서 (230), MOD (232), 안테나 (234) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 2개의 데이터 스트림들은 개별 수신자 디바이스들 (예컨대, UE (120) 와 같은 무선 통신 디바이스들) 행으로 정해질 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 변조 기법은 QAM 기법 등을 포함할 수도 있다. 송신기 디바이스는 편파 분할 멀티플렉싱을 사용하여 멀티플렉싱하기 위해 적어도 2개의 데이터 스트림들을 사용하여 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하도록 변조 기법을 수행할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 2개의 데이터 스트림들은 (예컨대, 적어도 2개의 데이터 스트림들의 프로세싱 이후) 송신기 디바이스의 상위 계층으로부터,

외부 소스 등등으로부터 수신될 수도 있다.

[0152] 도 13 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1300) 는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1320). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240), 송신 프로세서 (220), TX MIMO 프로세서 (230), MOD (232), 안테나 (234) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 (예컨대, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 수신자 디바이스들의 능력들 등에 적어도 부분적으로 기초하여) 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들로의 적용을 위해 개별 편파 패턴들을 선택할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 송신기 디바이스는 개별 편파 패턴들이 적용되도록 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하기 위해 특정 편파된 안테나들을 식별할 수도 있다.

[0153] 도 13 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1300) 는 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1330). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240), 송신 프로세서 (220), TX MIMO 프로세서 (230), MOD (232), 안테나 (234) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 송신은 개별 편파 패턴들을 적용할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신하기 위해 개별 편파 패턴들과 연관된 편파된 안테나들을 사용할 수도 있다.

[0154] 프로세스 (1300) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1300) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0155] 일부 양태들에 있어서, 변조 기법은 직교위상 진폭 변조 기법이다. 일부 양태들에 있어서, 적어도 2개의 데이터 스트림들의 특정 데이터 스트림은 다중의 상이한 무선 통신 디바이스들에 대한 멀티플렉싱된 데이터를 포함한다. 일부 양태들에 있어서, 멀티플렉싱된 데이터는 계층화된 비트 맵핑을 사용한 슈퍼포지션 직교위상 진폭 변조 기법 또는 동위상/직교위상 멀티플렉싱 기법 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 멀티플렉싱된다. 일부 양태들에 있어서, 개별 편파 패턴들은 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용된다.

[0156] 도 13 이 프로세스 (1300) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1300) 는 도 13 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1300) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0157] 도 14 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (1400) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1400) 는, 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120) 와 같은 무선 통신 디바이스) 가 무선 통신을 위한 편파 분할 멀티플렉싱을 사용하여 통신하는 예이다.

[0158] 도 14 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1400) 는 개별 편파 패턴들과 연관된 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 개별 편파 패턴들은 기지국의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용된다 (블록 1410). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (252), DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 멀티플렉싱된 신호를 수신할 수도 있다. 멀티플렉싱된 신호는 개별 편파 패턴들과 연관되는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함할 수도 있다. 개별 편파 패턴들은, 멀티플렉싱된 신호를 송신하였던 송신기 디바이스의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용될 수도 있다.

[0159] 도 14 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1400) 는 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링된다 (블록 1420). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (252), DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득할 수도 있다. 데이터를 획득하기 위해, 수신자 디바이스는 개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림을 필터링할 수도 있다. 이 필터링은 (예컨대, 수신자 디바이스가 편파

패턴들을 선택적으로 필터링 가능한 수신기 안테나를 가질 경우) 능동적이거나 수동적일 수도 있다. 예를 들어, 수신자 디바이스는 오직, 관련 데이터 스트림과 연관된 특정 편파 패턴만을 수신 가능할 수도 있다.

[0160] 프로세스 (1400) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1400) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0161] 일부 양태들에 있어서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들은 직교위상 진폭 변조를 사용하여 변조된다. 일부 양태들에 있어서, 관련 데이터 스트림은 수신자 디바이스를 포함한 다중의 상이한 수신자 디바이스들에 대한 멀티플렉싱된 데이터를 포함하고, 수신자 디바이스는 멀티플렉싱된 데이터로부터 관련 데이터 스트림을 추출하도록 구성된다. 일부 양태들에 있어서, 멀티플렉싱된 데이터는 계층화된 비트 맵핑을 사용한 슈퍼포지션 직교위상 진폭 변조 기법 또는 동위상/직교위상 멀티플렉싱 기법 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 멀티플렉싱된다.

[0162] 도 14 가 프로세스 (1400) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1400) 는 도 14 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1400) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0163] 도 15 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 송신기 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (1500) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1500) 는, 송신기 디바이스 (예컨대, BS (110)) 가 UE 특정 빔포밍을 사용하여 FDM 을 수행하는 예이다.

[0164] 도 15 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1500) 는 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1510). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 대역폭은 송신기 디바이스의 다운링크 채널의 대역폭에 대응할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 다중의 비중첩 서브대역들은 가드 대역들 등에 의해 서로 분리될 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 네트워크 제어기와 같은 다른 디바이스가 대역폭을 파티셔닝할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 대역폭의 파티셔닝은 표준 또는 기술 사양에 명시될 수도 있다.

[0165] 도 15 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1500) 는 다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 무선 통신 디바이스들에 배정하는 것을 포함할 수도 있다 (블록 1520). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 상이한 서브대역들을 상이한 (예컨대, 개별) 수신자 디바이스들에 배정할 수도 있다. 일부 양태들에 있어서, 송신기 디바이스는 수신자 디바이스들의 대역폭 능력들에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 서브대역들을 배정할 수도 있다. 예를 들어, 송신기 디바이스는 각각의 서브대역을, 호환가능한 대역폭 능력과 연관된 대응하는 수신자 디바이스에 배정할 수도 있다.

[0166] 도 15 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1500) 는 상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된 상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유한다 (블록 1530). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (240), 송신 프로세서 (220), TX MIMO 프로세서 (230), MOD (232), 안테나 (234) 등을 사용하여) 송신기 디바이스가 서브대역을 배정받은 각각의 수신자 디바이스에 대한 UE 특정 빔을 형성할 수도 있다. UE 특정 빔들은 대응하는 서브대역들을 점유할 수도 있다. 이러한 방식으로, 송신기 디바이스는 상이한 무선 통신 디바이스들에 대한 다운링크 통신들 사이의 간섭을 감소시킨다.

[0167] 프로세스 (1500) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1500) 는 하기에서 설명되는 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0168] 일부 양태들에 있어서, 상이한 수신자 디바이스들의 특정 수신자 디바이스에 배정된 상이한 서브대역들의 서브대역은 특정 수신자 디바이스의 최대 대역폭 능력에 대응한다. 일부 양태들에 있어서, 복수의 개별 빔들은 사용자 장비 특정 빔포밍을 사용하여 형성된다.

[0169] 도 15 가 프로세스 (1500) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1500) 는 도 15 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1500) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도

있다.

[0170] 도 16 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 예를 들어, 수신자 디바이스에 의해 수행되는 예시적인 프로세스 (1600) 를 예시한 다이어그램이다. 예시적인 프로세스 (1600) 는, 수신자 디바이스 (예컨대, UE (120) 와 같은 수신자 디바이스) 가 UE 특정 빔포밍을 사용하여 FDM 을 수행하는 예이다.

[0171] 도 16 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1600) 는 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응한다 (블록 1610). 예를 들어, (예컨대, 제어기/프로세서 (280), 송신 프로세서 (264), TX MIMO 프로세서 (266), MOD (254), 안테나 (252) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신할 수도 있다. 수신자 디바이스는, 송신기 디바이스가 수신자 디바이스와의 통신을 위해 송신기 디바이스와 연관된 대역폭의 서브대역을 파티셔닝할 수 있도록 정보를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 대역폭 능력은 대역폭의 서브대역에 대응할 수도 있다.

[0172] 도 16 에 도시된 바와 같이, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1600) 는 기지국으로부터 사용자 장비 특정 빔을 수신하는 것을 포함할 수도 있으며, 여기서, 사용자 장비 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, 사용자 장비 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 사용자 장비 특정 빔들 중 하나이다 (블록 1620). 예를 들어, (예컨대, 안테나 (252), DEMOD (254), MIMO 검출기 (256), 수신 프로세서 (258), 제어기/프로세서 (280) 등을 사용하여) 수신자 디바이스가 송신기 디바이스로부터 UE 특정 빔을 수신할 수도 있다. UE 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적일 수도 있고, 수신자 디바이스와 연관된 대역폭의 서브대역을 점유할 수도 있다. 예를 들어, UE 특정 빔은, 빔 대역폭 내에서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 (주파수에서의) 비중첩 UE 특정 빔들 중 하나일 수도 있다. 수신자 디바이스는 UE 특정 빔에서 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 통신할 수도 있다.

[0173] 프로세스 (1600) 에 관하여, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1600) 는 상기 설명된 및/또는 본 명세서의 다른 곳에서 설명된 하나 이상의 다른 프로세스들과 관련하여 임의의 단일 양태 또는 양태들의 임의의 조합과 같은 추가적인 양태들을 포함할 수도 있다.

[0174] 도 16 이 프로세스 (1600) 의 예시적인 블록들을 도시하지만, 일부 양태들에 있어서, 프로세스 (1600) 는 도 16 에 도시된 것들보다 추가적인 블록들, 더 적은 블록들, 상이한 블록들, 또는 상이하게 배열된 블록들을 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세스 (1600) 의 블록들 중 2 이상이 병렬로 수행될 수도 있다.

[0175] 전술한 개시는 예시 및 설명을 제공하지만, 개시된 정확한 형태로 양태들을 제한하거나 또는 완전한 것으로 의도되지 않는다. 수정들 및 변형들이 상기 개시의 관점에서 가능하거나 또는 양태들의 실시로부터 획득될 수도 있다.

[0176] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 '컴포넌트' 는 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로서 넓게 해석되도록 의도된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 프로세서는 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현된다.

[0177] 일부 양태들은 임계치들과 관련하여 본 명세서에서 설명된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 임계치를 만족시키는 것은 값이 임계치보다 큼, 임계치보다 크거나 같음, 임계치보다 작음, 임계치보다 작거나 같음, 임계치와 같음, 임계치와 같지 않음 등을 지칭할 수도 있다.

[0178] 본 명세서에서 설명된 시스템들 및/또는 방법들은 하드웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 상이한 형태들로 구현될 수도 있음이 명백할 것이다. 이들 시스템들 및/또는 방법들을 구현하는데 사용된 실제 특수 제어 하드웨어 또는 소프트웨어 코드는 양태들을 제한하지 않는다. 따라서, 시스템들 및/또는 방법들의 동작 및 거동은 특정 소프트웨어 코드에 대한 참조없이 본 명세서에서 설명되었으며, 소프트웨어 및 하드웨어는 본 명세서에서의 설명에 적어도 부분적으로 기초하여 시스템들 및/또는 방법들을 구현하도록 설계될 수 있음이 이해된다.

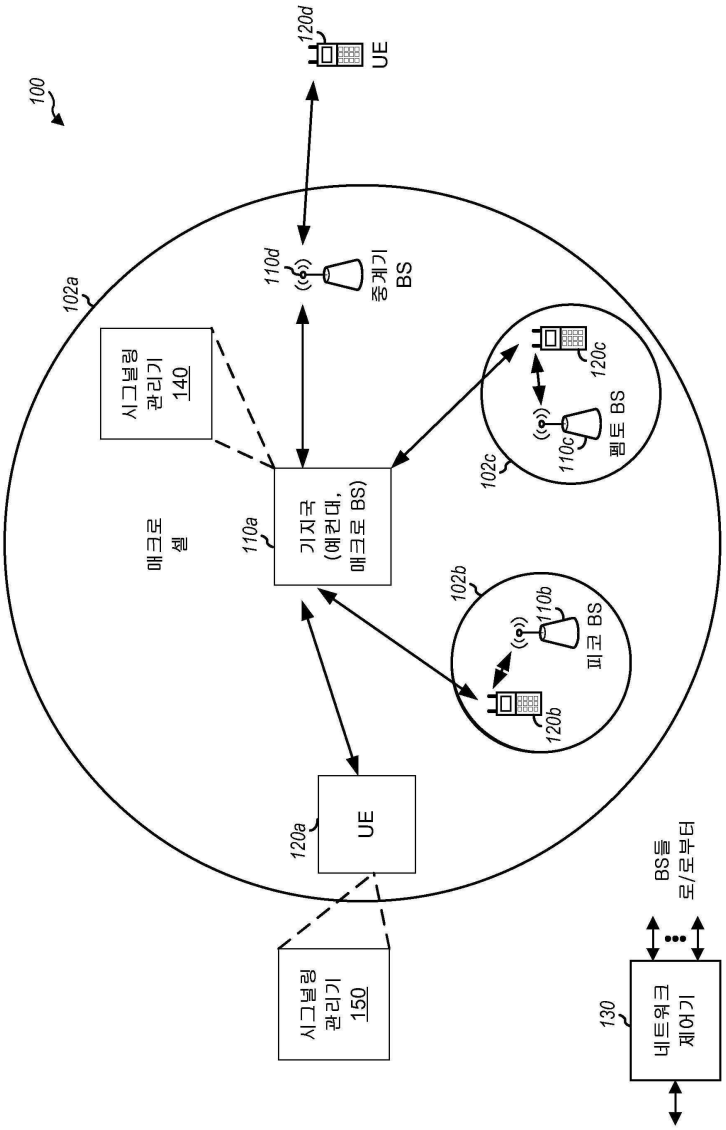
[0179] 특징들의 특정 조합들이 청구항들에 기재되고/되거나 명세서에 개시되더라도, 이들 조합들은 가능한 양태들의 개시를 제한하도록 의도되지 않는다. 실제로, 이들 특징들 중 다수는 청구항들에 구체적으로 기재되지 않고/않거나 명세서에 개시되지 않은 방식들로 결합될 수도 있다. 하기에 열거된 각각의 종속 청구항이 오직 하나의 청구항만을 직접적으로 인용할 수도 있지만, 가능한 양태들의 개시는 각각의 종속 청구항을 청구항 세트에서의 모든 다른 청구항과 결합하여 포함한다. 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 어구는 단

일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 조합 (예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 순서화) 을 커버하도록 의도된다.

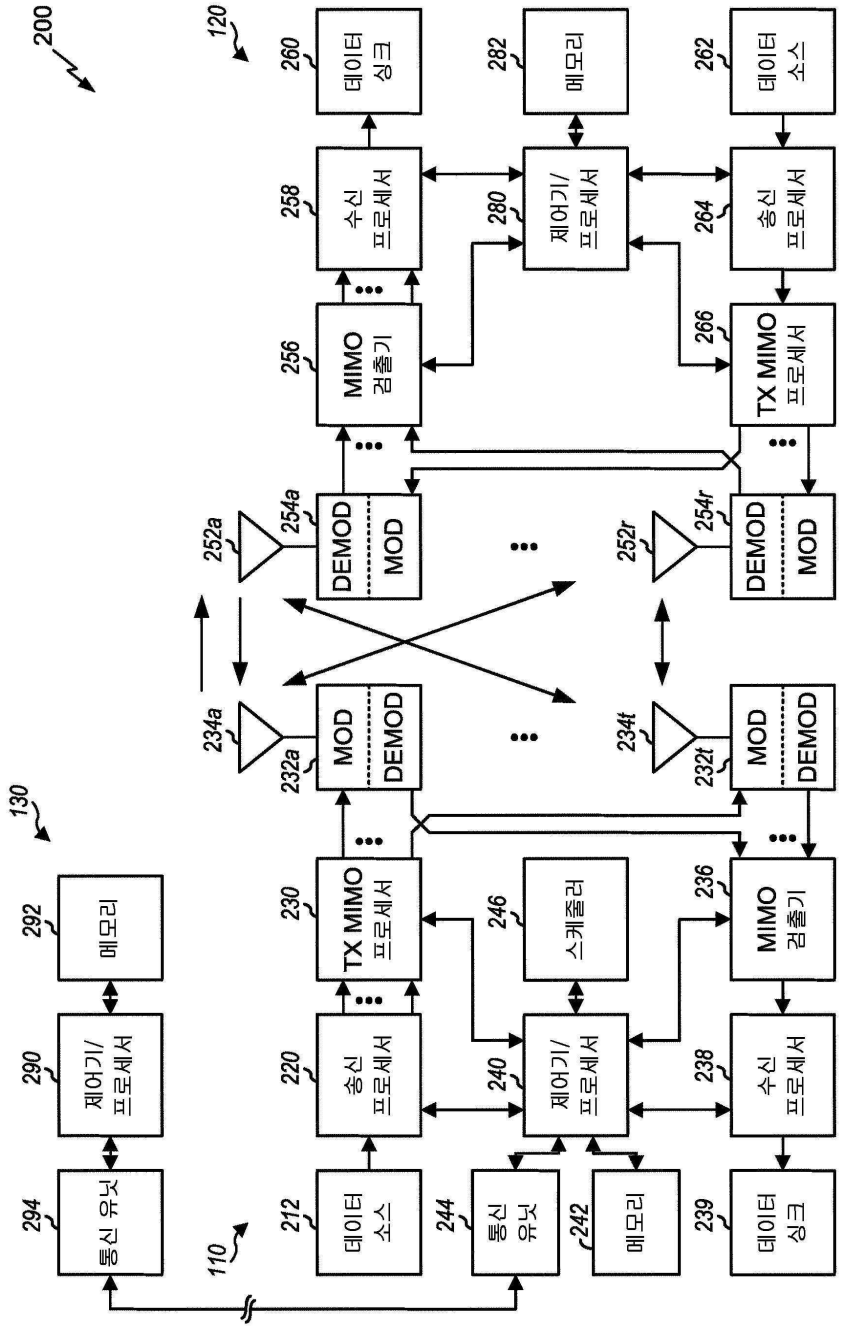
[0180] 본 명세서에서 사용된 어떠한 엘리먼트, 작동, 또는 명령도, 명시적으로 그렇게 기술되지 않으면, 중요하거나 필수적인 것으로서 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 관사들 ("a" 및 "an") 은 하나 이상의 아이템들을 포함하도록 의도되고, "하나 이상" 과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 더욱이, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어들 "세트" 및 "그룹" 은 하나 이상의 아이템들 (예컨대, 관련된 아이템들, 관련되지 않은 아이템들, 관련된 아이템과 관련되지 않은 아이템의 조합 등) 을 포함하도록 의도되고, "하나 이상" 과 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. 오직 하나의 아이템만이 의도된 경우, 용어 "하나" 또는 유사한 언어가 사용된다. 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "갖는다", "가진다", "갖는" 등은 개방형 용어인 것으로 의도된다. 추가로, 어구 "기초하여" 는, 달리 명시적으로 서술되지 않으면, "적어도 부분적으로, 기초하여" 를 의미하도록 의도된다.

도면

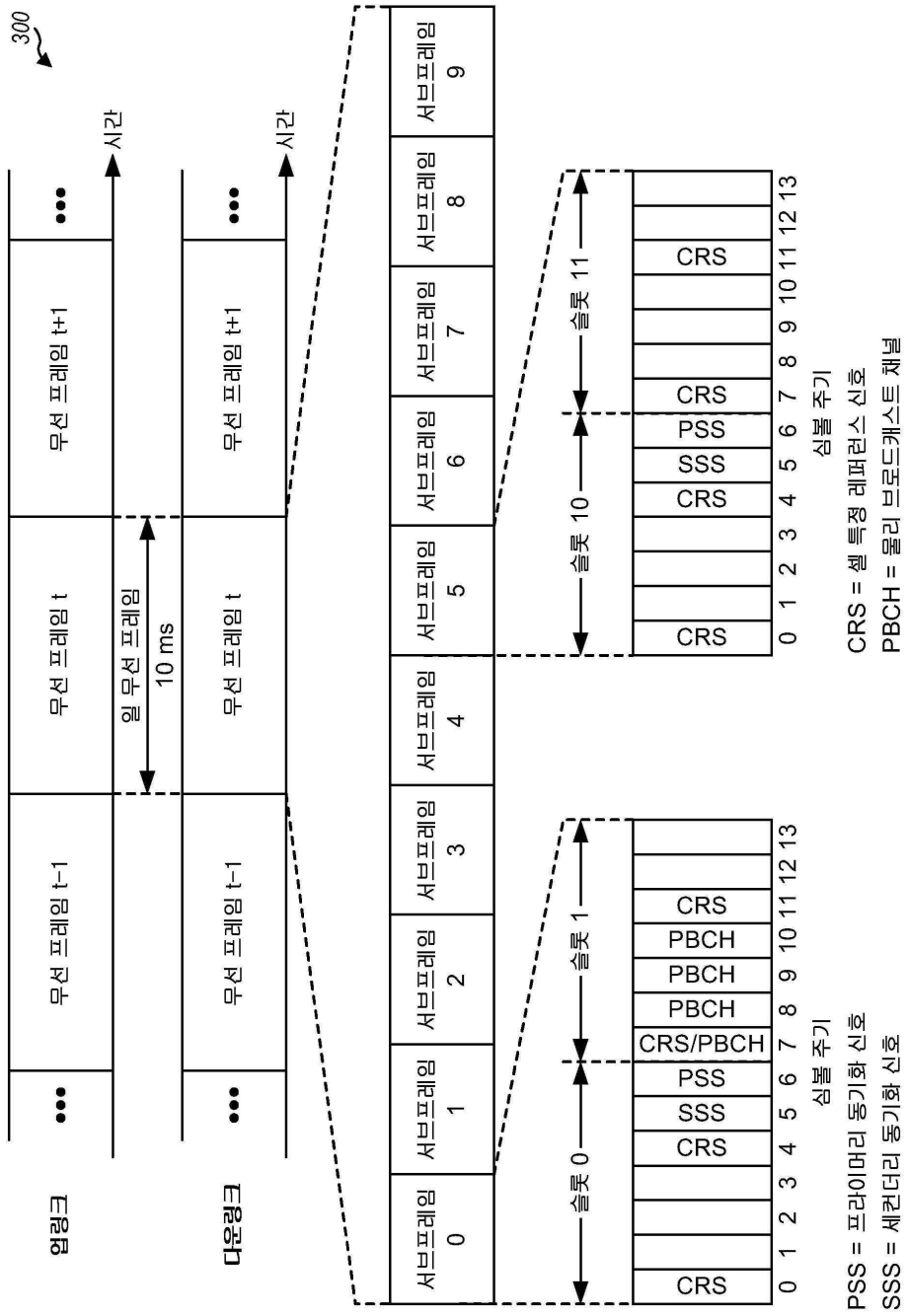
도면1



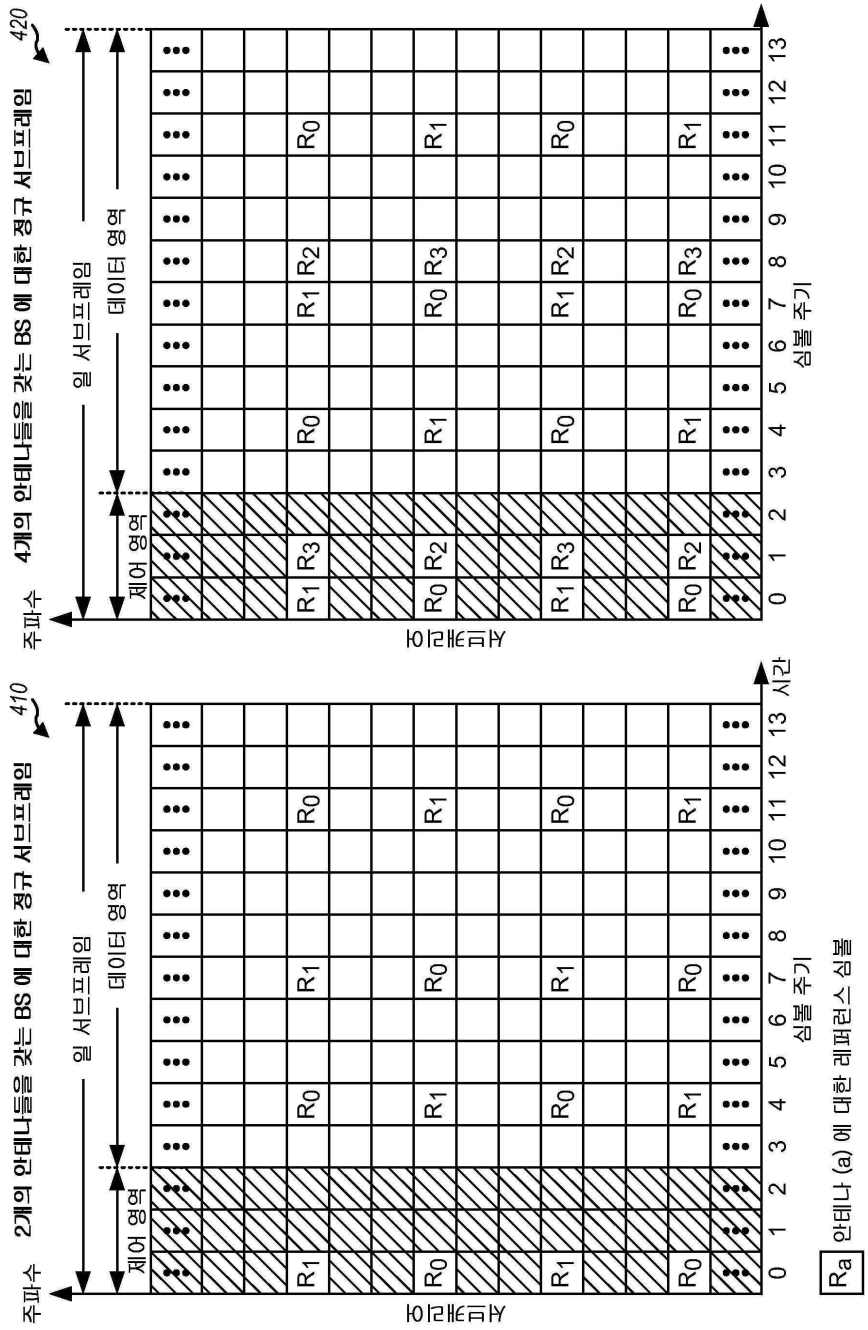
도면2


200
120
130
110
260
데이터 싱크
282
메모리
262
데이터 소스
258
수신 프로세서
280
제어기/ 프로세서
264
송신 프로세서
256
MIMO 검출기
266
TX MIMO 프로세서
254a
DEMOD
MOD
252a
252r
254r
234a
232a
MOD
DEMOD
234t
232t
292
메모리
230
TX MIMO 프로세서
246
스케줄러
236
MIMO 검출기
290
제어기/ 프로세서
220
송신 프로세서
240
제어기/ 프로세서
238
수신 프로세서
294
통신 유닛
212
데이터 소스
244
통신 유닛
242
메모리
239
데이터 싱크

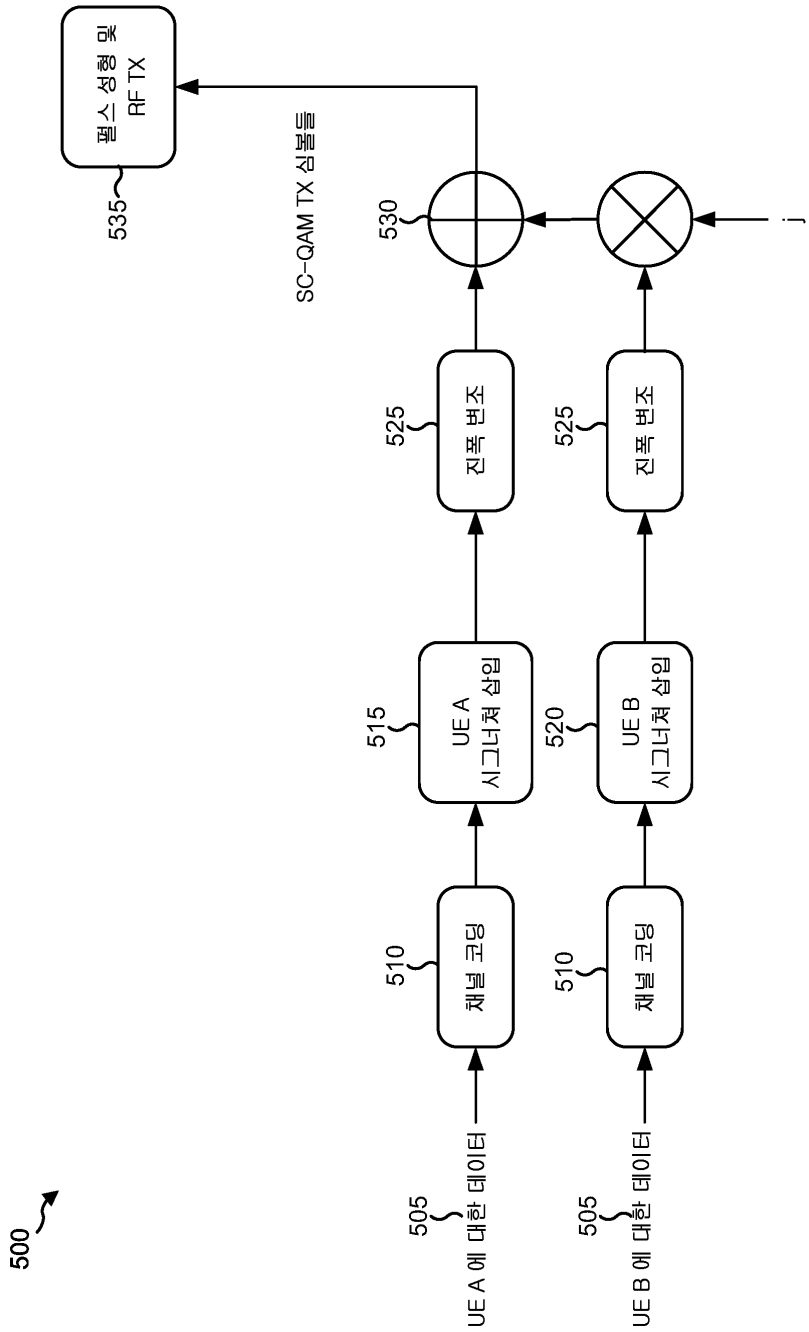
도면3


300
업링크
다운링크
시간
시간
무선 프레임 t-1
무선 프레임 t
무선 프레임 t+1
1 무선 프레임
10 ms
서브프레임 0
서브프레임 1
서브프레임 2
서브프레임 3
서브프레임 4
서브프레임 5
서브프레임 6
서브프레임 7
서브프레임 8
서브프레임 9
슬롯 0
슬롯 1
슬롯 10
슬롯 11
CRS
PBCH
CRS/PBCH
PSS
SSS
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
심볼 주기
PSS = 프라이머리 동기화 신호
SSS = 세컨더리 동기화 신호
CRS = 셀 특정 레퍼런스 신호
PBCH = 물리 브로드캐스트 채널

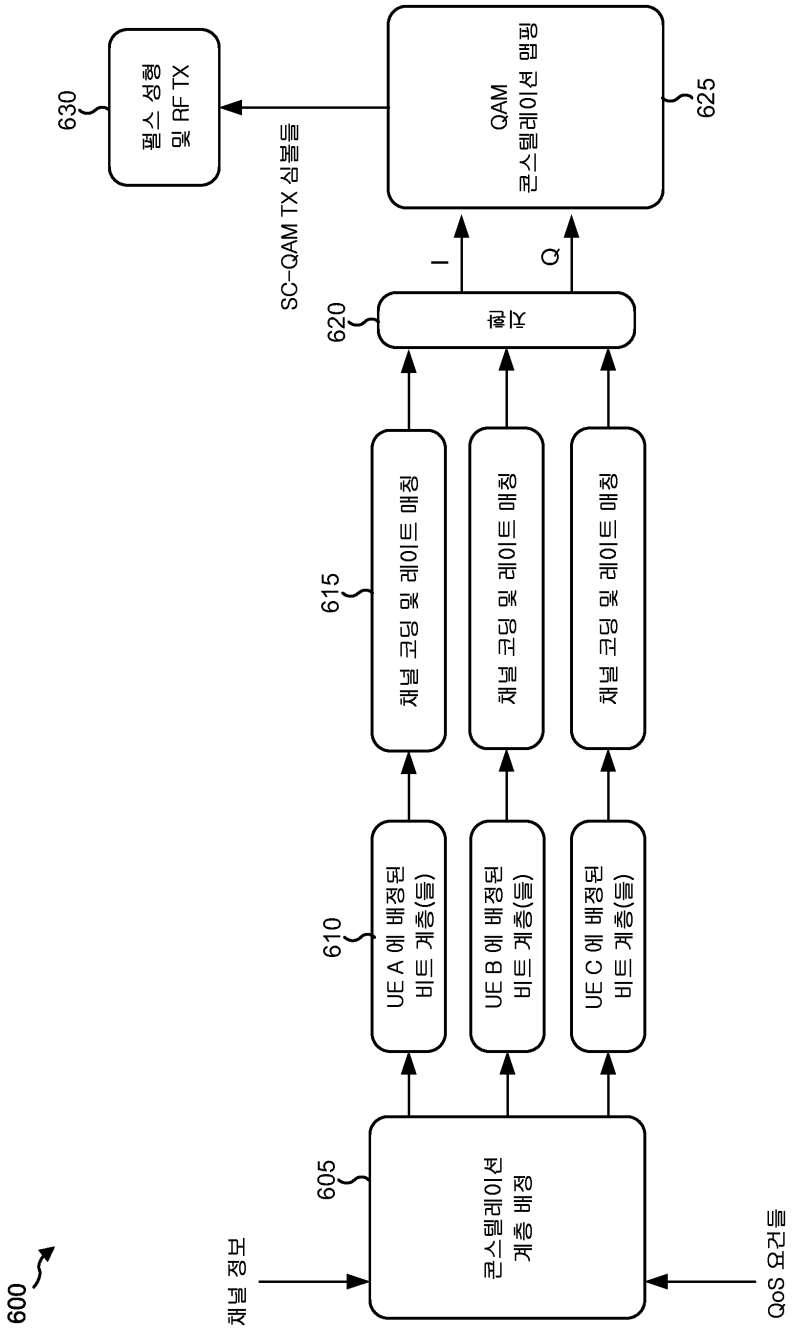
도면4


420
4개의 안테나들을 갖는 BS 에 대한 정규 서브프레임
일 서브프레임
데이터 영역
제어 영역
주파수
서브캐리어
심볼 주기
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
410
2개의 안테나들을 갖는 BS 에 대한 정규 서브프레임
시간
Ra 안테나 (a) 에 대한 레퍼런스 심볼

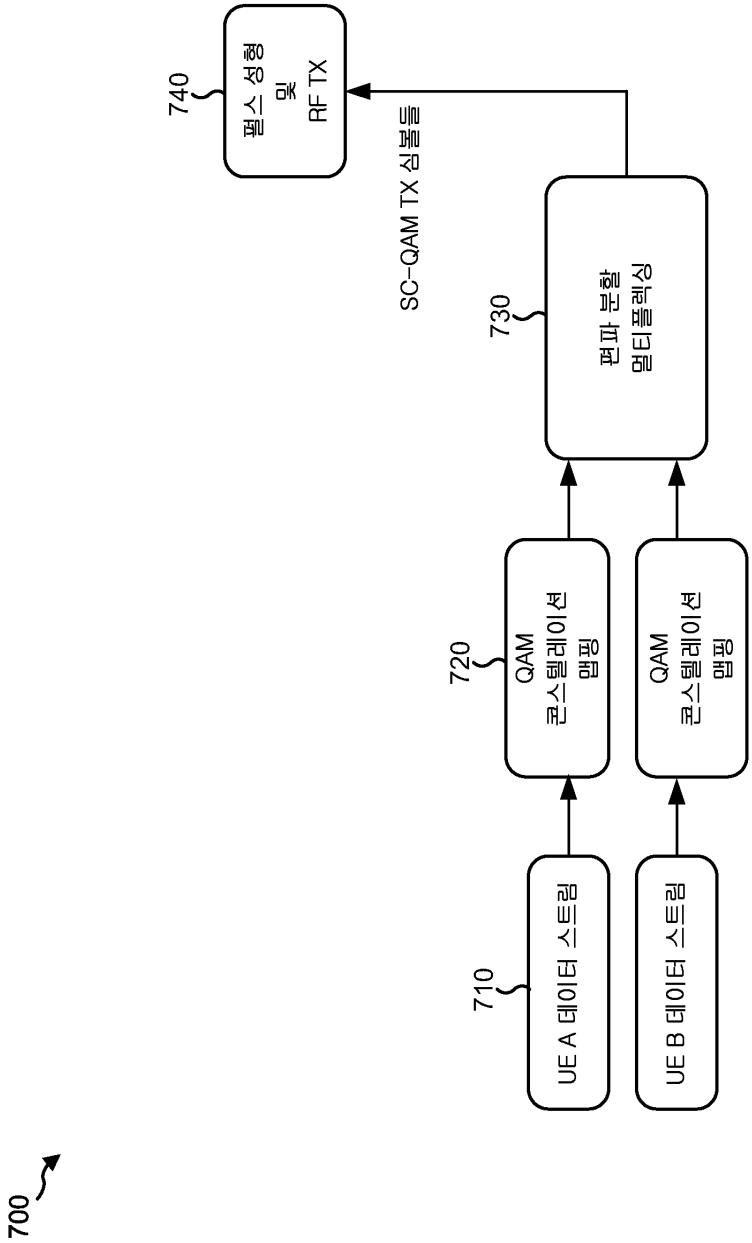
도면5


500
505
UE A 에 대한 데이터
505
UE B 에 대한 데이터
510
채널 코딩
510
채널 코딩
515
UE A
시그너쳐 삽입
520
UE B
시그너쳐 삽입
525
진폭 변조
525
진폭 변조
530
j
SC-QAM TX 심볼들
535
펄스 성형 및
RF TX

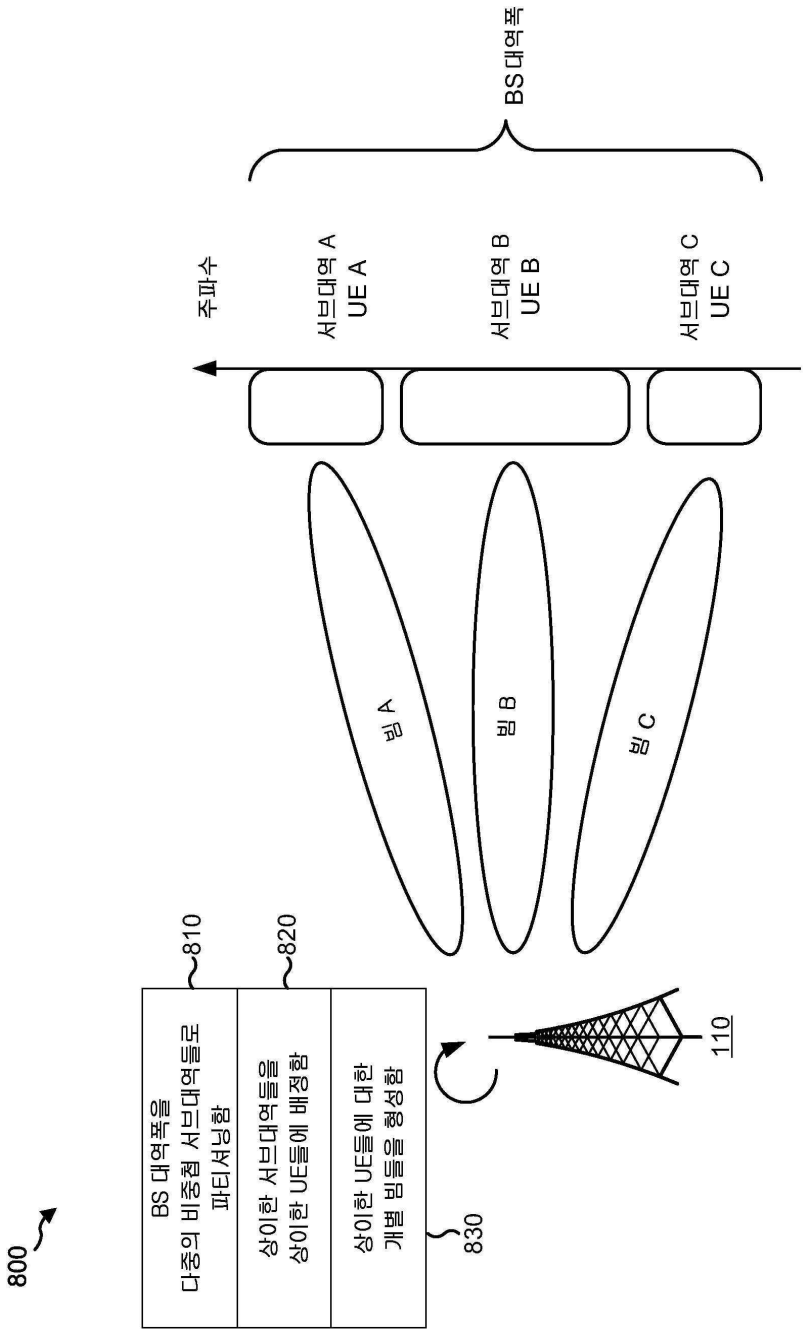
도면6


600
채널 정보
605
콘스텔레이션 계층 배정
610
UE A 에 배정된 비트 계층(들)
UE B 에 배정된 비트 계층(들)
UE C 에 배정된 비트 계층(들)
615
채널 코딩 및 레이트 매칭
채널 코딩 및 레이트 매칭
채널 코딩 및 레이트 매칭
620
지연
I
Q
625
QAM 콘스텔레이션 맵핑
630
펄스 성형 및 RF TX
SC-QAM TX 심볼들
QoS 요건들

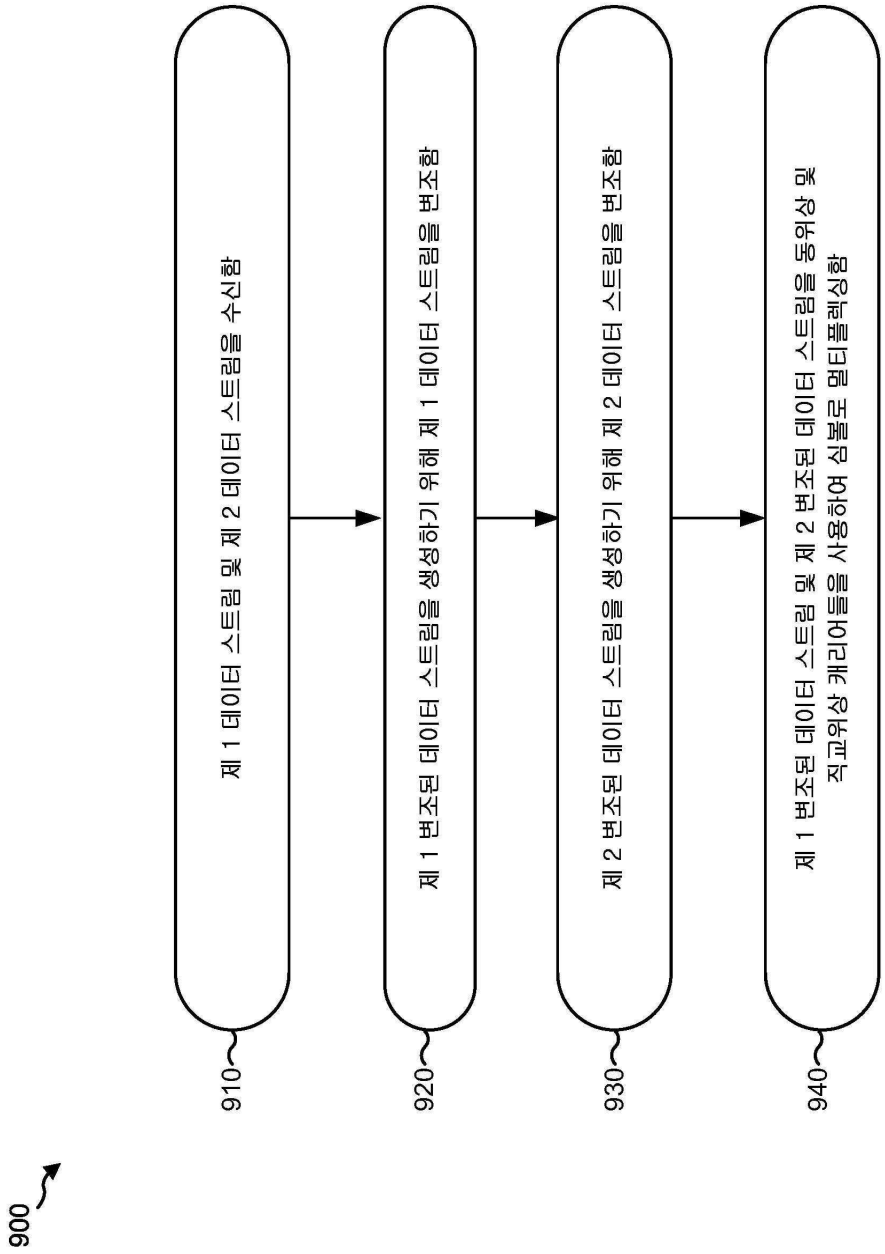
도면7


700
710
UE A 데이터 스트림
UE B 데이터 스트림
720
QAM 콘스텔레이션 맵핑
QAM 콘스텔레이션 맵핑
730
편파 분할 멀티플렉싱
SC-QAM TX 심볼들
740
펄스 성형 및 RF TX

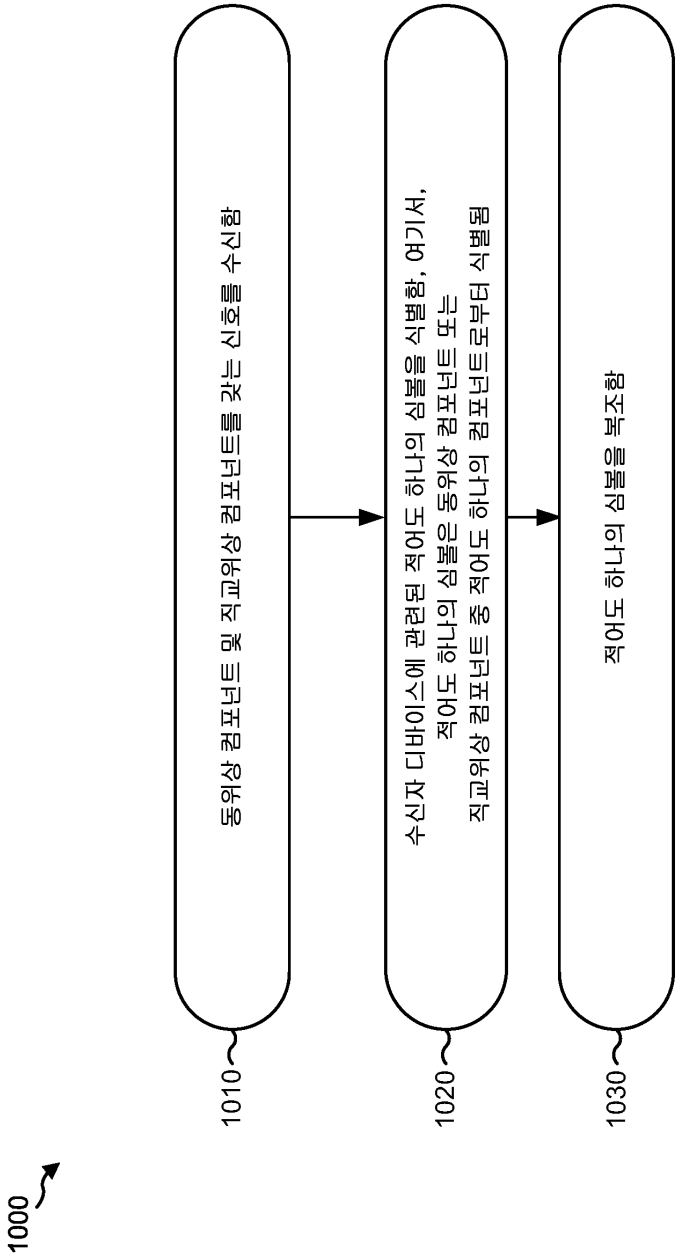
도면8


800
BS 대역폭을
다중의 비중첩 서브대역들로
파티셔닝함
810
상이한 서브대역들을
상이한 UE들에 배정함
820
상이한 UE들에 대한
개별 빔들을 형성함
830
110
빔 A
빔 B
빔 C
주파수
서브대역 A
UE A
서브대역 B
UE B
서브대역 C
UE C
BS 대역폭

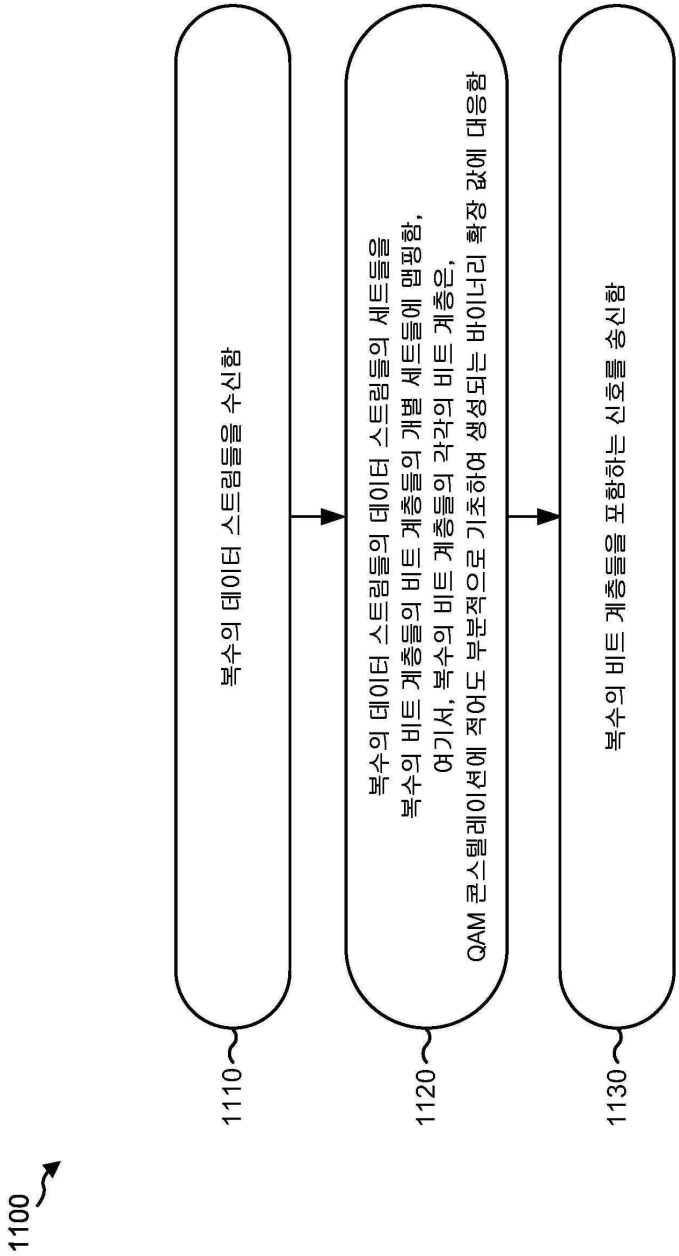
도면9


900
910
제 1 데이터 스트림 및 제 2 데이터 스트림을 수신함
920
제 1 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 1 데이터 스트림을 변조함
930
제 2 변조된 데이터 스트림을 생성하기 위해 제 2 데이터 스트림을 변조함
940
제 1 변조된 데이터 스트림 및 제 2 변조된 데이터 스트림을 동위상 및
직교위상 캐리어들을 사용하여 심볼로 멀티플렉싱함

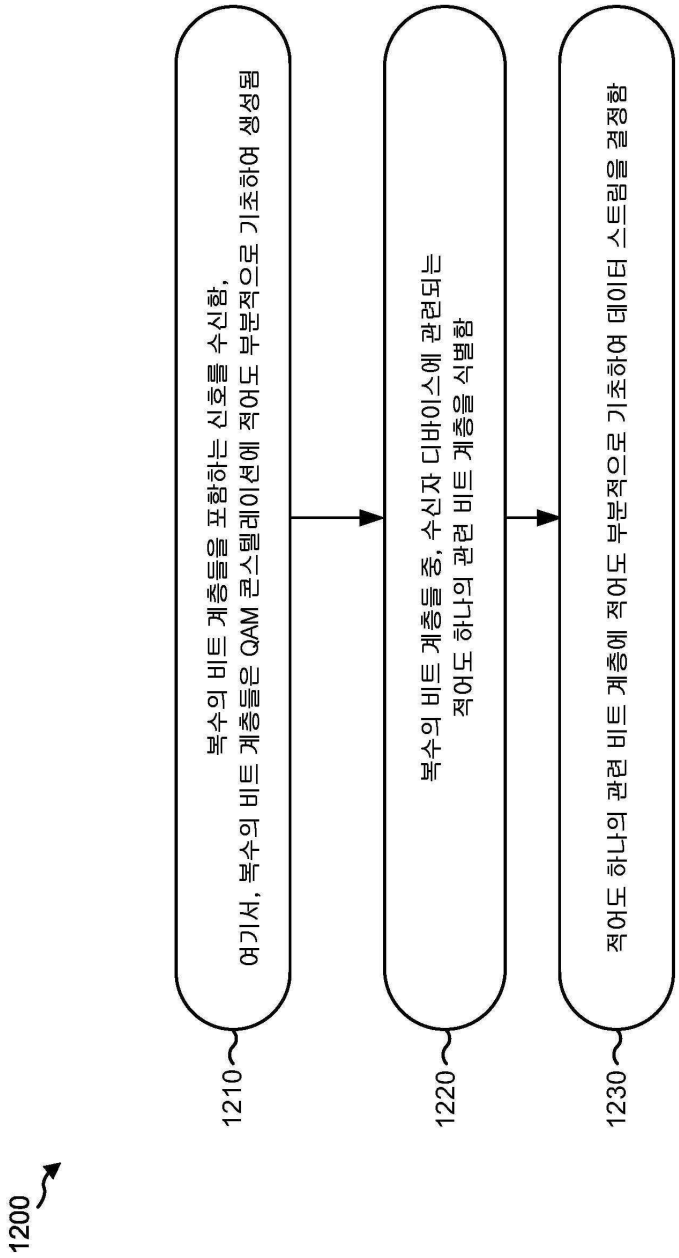
도면10


1000
1010
동위상 컴포넌트 및 직교위상 컴포넌트를 갖는 신호를 수신함
1020
수신자 디바이스에 관련된 적어도 하나의 심볼을 식별함, 여기서,
적어도 하나의 심볼은 동위상 컴포넌트 또는
직교위상 컴포넌트 중 적어도 하나의 컴포넌트로부터 식별됨
1030
적어도 하나의 심볼을 복조함

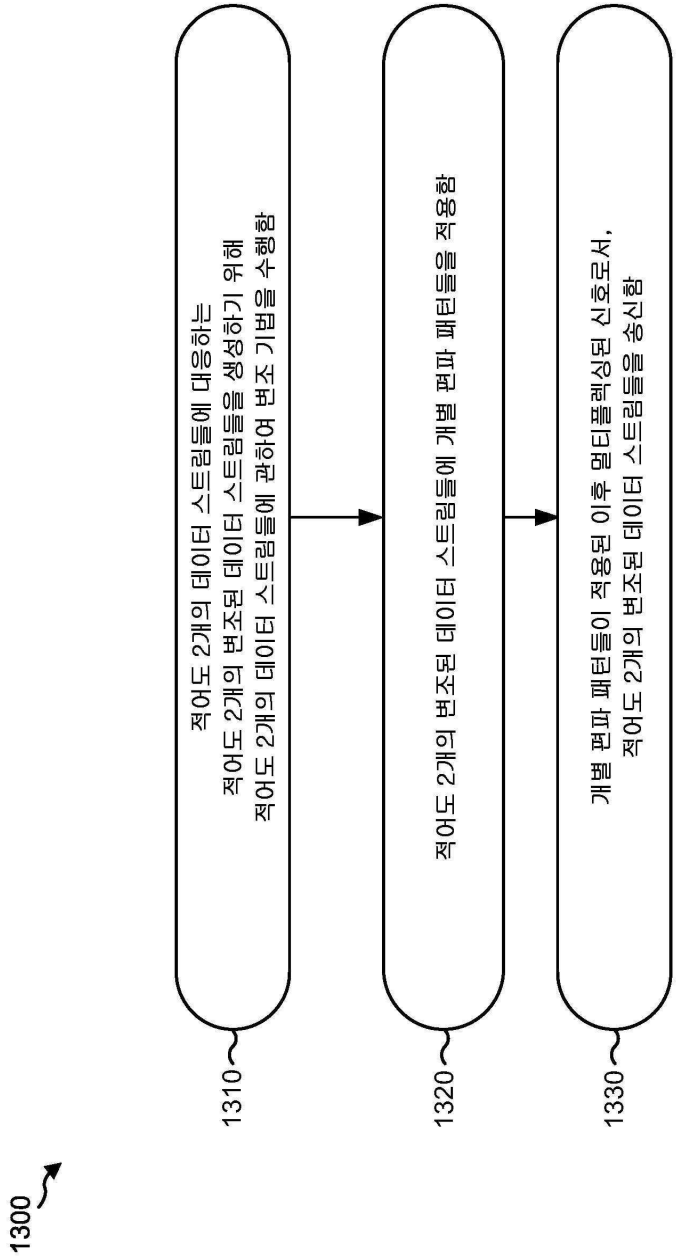
도면11


1100
1110
복수의 데이터 스트림들을 수신함
1120
복수의 데이터 스트림들의 데이터 스트림들의 세트들을
복수의 비트 계층들의 비트 계층들의 개별 세트들에 맵핑함,
여기서, 복수의 비트 계층들의 각각의 비트 계층은,
QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성되는 바이너리 확장 값에 대응함
1130
복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 송신함

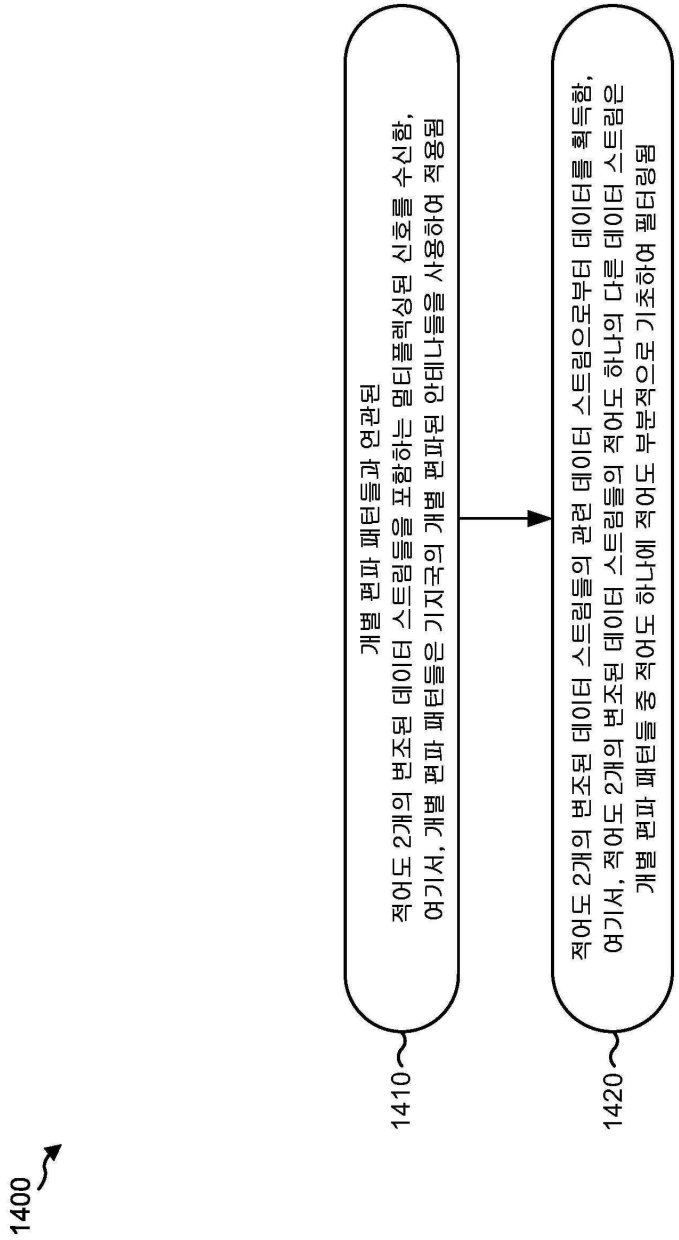
도면12


1200
1210
복수의 비트 계층들을 포함하는 신호를 수신함,
여기서, 복수의 비트 계층들은 QAM 콘스텔레이션에 적어도 부분적으로 기초하여 생성됨
1220
복수의 비트 계층들 중, 수신자 디바이스에 관련되는
적어도 하나의 관련 비트 계층을 식별함
1230
적어도 하나의 관련 비트 계층에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터 스트림을 결정함

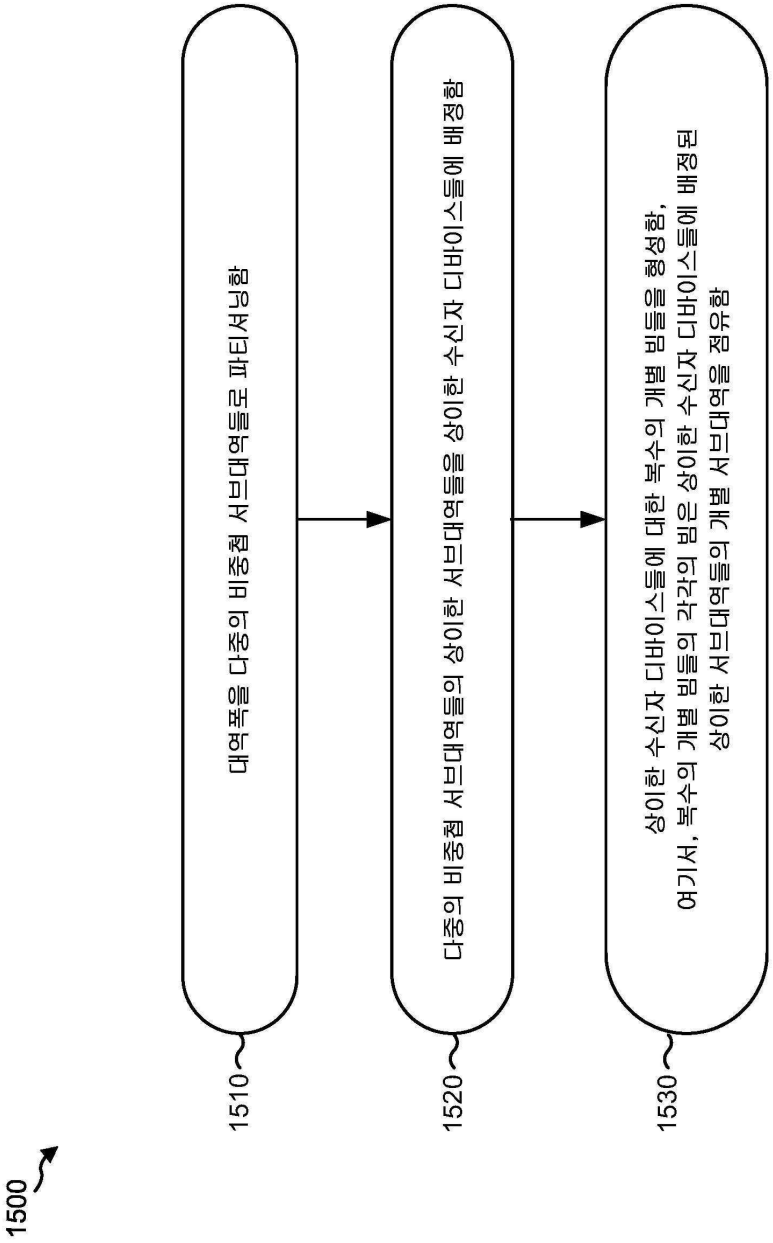
도면13


1300
1310
적어도 2개의 데이터 스트림들에 대응하는
적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 생성하기 위해
적어도 2개의 데이터 스트림들에 관하여 변조 기법을 수행함
1320
적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들에 개별 편파 패턴들을 적용함
1330
개별 편파 패턴들이 적용된 이후 멀티플렉싱된 신호로서,
적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 송신함

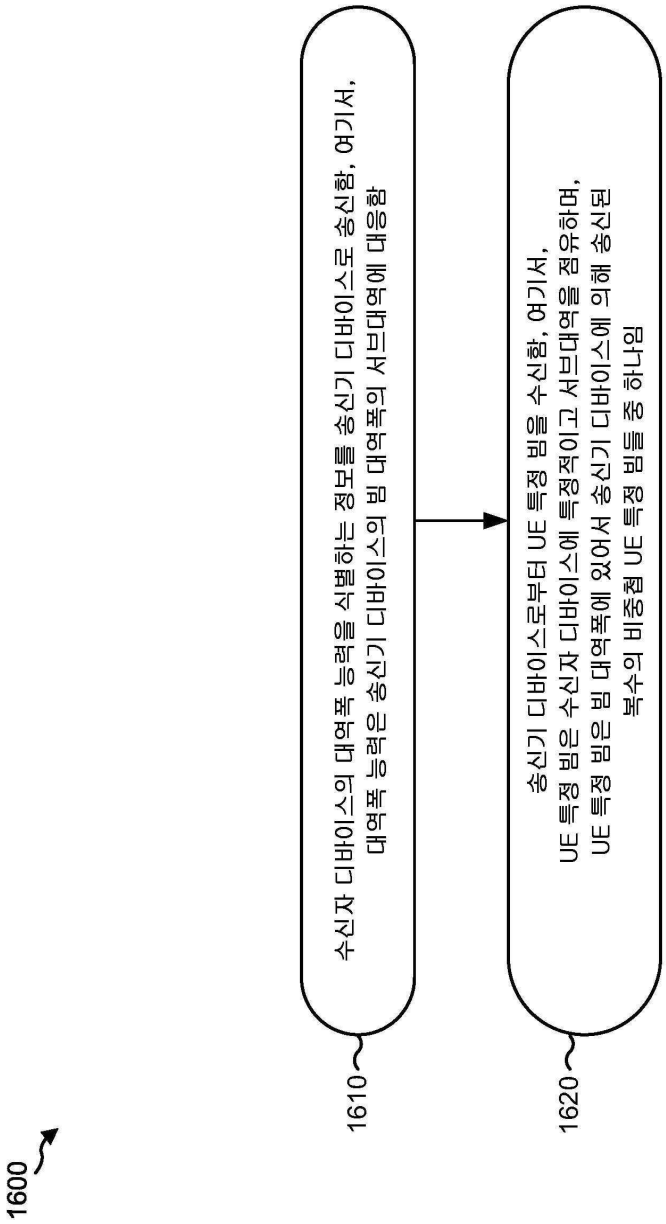
도면14


1400
1410
개별 편파 패턴들과 연관된
적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들을 포함하는 멀티플렉싱된 신호를 수신함,
여기서, 개별 편파 패턴들은 기지국의 개별 편파된 안테나들을 사용하여 적용됨
1420
적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 관련 데이터 스트림으로부터 데이터를 획득함,
여기서, 적어도 2개의 변조된 데이터 스트림들의 적어도 하나의 다른 데이터 스트림은
개별 편파 패턴들 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하여 필터링됨

도면15


1500
1510
대역폭을 다중의 비중첩 서브대역들로 파티셔닝함
1520
다중의 비중첩 서브대역들의 상이한 서브대역들을 상이한 수신자 디바이스들에 배정함
1530
상이한 수신자 디바이스들에 대한 복수의 개별 빔들을 형성함,
여기서, 복수의 개별 빔들의 각각의 빔은 상이한 수신자 디바이스들에 배정된
상이한 서브대역들의 개별 서브대역을 점유함

도면16


1600
수신자 디바이스의 대역폭 능력을 식별하는 정보를 송신기 디바이스로 송신함, 여기서, 대역폭 능력은 송신기 디바이스의 빔 대역폭의 서브대역에 대응함
1610
송신기 디바이스로부터 UE 특정 빔을 수신함, 여기서, UE 특정 빔은 수신자 디바이스에 특정적이고 서브대역을 점유하며, UE 특정 빔은 빔 대역폭에 있어서 송신기 디바이스에 의해 송신된 복수의 비중첩 UE 특정 빔들 중 하나임
1620