



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년12월06일
(11) 등록번호 10-2611210
(24) 등록일자 2023년12월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 25/02 (2006.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04L 25/03 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 4/70 (2018.01) H04W 84/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 25/0204 (2013.01)
H04B 7/0613 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7019209
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월13일
심사청구일자 2021년11월29일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월04일
- (65) 공개번호 10-2018-0104608
- (43) 공개일자 2018년09월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/066298
- (87) 국제공개번호 WO 2017/119992
국제공개일자 2017년07월13일
- (30) 우선권주장
62/276,219 2016년01월07일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020130130593 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
갈, 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
쑤, 하오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 32 항

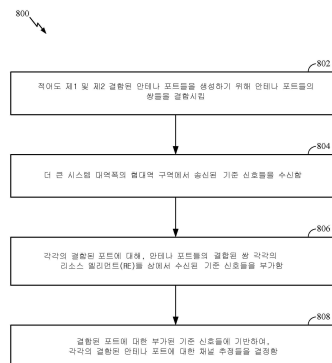
심사관 : 황철규

(54) 발명의 명칭 **협대역 사물 인터넷(NB-IoT)을 위한 데이터 송신 방식에 대한 방법들 및 장치**

(57) 요약

본 개시내용의 특정한 양상들은 협대역 사물 인터넷(NB-IoT)을 위한 데이터 송신 방식을 구현하기 위한 방법들 및 장치에 관한 것이다. 사용자 장비(UE)는 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. UE는 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신된 기준 신호들을 수신하고, 각각의 결합된 포트에 대해, 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신된 기준 신호들을 부가한다. UE는 결합된 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04B 7/068 (2013.01)
H04L 25/0232 (2013.01)
H04L 25/03866 (2013.01)
H04L 5/0023 (2013.01)
H04L 5/0044 (2023.05)
H04L 5/0048 (2023.05)
H04W 4/70 (2018.02)
H04W 84/042 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/280,590	2016년01월19일	미국(US)
62/292,194	2016년02월05일	미국(US)
15/376,490	2016년12월12일	미국(US)

(72) 발명자

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

왕, 시아오핑

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

리코-알바리노, 알베르토

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법으로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 것은:

제1 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제1 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제1 디스크램블링된 신호를 획득하는 것;

제2 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제2 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제2 디스크램블링된 신호를 획득하는 것; 및

상기 제1 디스크램블링된 신호를 상기 제2 디스크램블링된 신호와 결합시키는 것을 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 결합시키는 것은 상기 디스크램블링된 신호들을 부가하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 결합시키는 것은:

상기 디스크램블링된 신호들에 대해 시간 또는 주파수 보간 중 적어도 하나를 수행하는 것; 및

보간된 디스크램블링된 신호들을 부가하는 것을 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 UE에서의 상기 결합 이득을 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 6

기지국(BS)에 의한 무선 통신 방법으로서,

시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 수신 사용자 장비(UE)에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭하고,

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 수신 UE에 의해 채널 추정들이 결정되고, 그리고 상기 대응하는 RE들 상에서 송신되는 데이터는 상기 결합된 안테나 포트의 상기 결정된 채널 추정에 기초하여 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 상기 수신 UE에 의해 프로세싱되는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 수신 UE에서의 상기 결합 이득을 포함하는 시그널링을 수신하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제1 결합된 안테나 포트 또는 상기 제2 결합된 안테나 포트 중 하나의 결합된 안테나 포트의 전력을, 다른 결합된 안테나 포트의 전력과 매칭하도록 부스팅하는 단계를 더 포함하는, 기지국(BS)에 의한 무선 통신 방법.

청구항 9

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 상기 장치로 하여금:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키게 하고;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하게 하고;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하게 하고 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 그리고

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 메모리는 상기 UE로 하여금,

제1 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제1 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제1 디스크램블링된 신호를 획득하는 것;

제2 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제2 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제2 디스크램블링된 신호를 획득하는 것; 및

상기 제1 디스크램블링된 신호를 상기 제2 디스크램블링된 신호와 결합시킴으로써

상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하게 하도록 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 메모리는 상기 UE로 하여금, 상기 디스크램블링된 신호들을 부가함으로써 상기 결합시키는 것을 수행하게 하도록 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 메모리는 상기 UE로 하여금,

상기 디스크램블링된 신호들에 대해 시간 또는 주파수 보간 중 적어도 하나를 수행하고; 그리고

보간된 디스크램블링된 신호들을 부가함으로써

상기 결합시키는 것을 수행하게 하도록 상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 메모리는 상기 UE로 하여금,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 UE에서의 상기 결합 이득을 시그널링하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 14

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키기 위한 수단;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하기 위한 수단;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하기 위한 수단은:

제1 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제1 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제1 디스크램블링된 신호를 획득하고;

제2 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제2 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제2 디스크램블링된 신호를 획득하고; 그리고

상기 제1 디스크램블링된 신호를 상기 제2 디스크램블링된 신호와 결합시키도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 결합시키기 위한 수단은 상기 디스크램블링된 신호들을 부가하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 결합시키기 위한 수단은:

상기 디스크램블링된 신호들에 대해 시간 또는 주파수 보간 중 적어도 하나를 수행하고; 그리고

보간된 디스크램블링된 신호들을 부가하도록

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 18

제14항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 UE에서의 상기 결합 이득을 시그널링하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 19

사용자 장비(UE)로 하여금 방법을 수행하게 하도록 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 것은:

제1 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제1 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제1 디스크램블링된 신호를 획득하는 것;

제2 스크램블링 시퀀스를 이용하여 제2 안테나 포트의 RE들을 디스크램블링함으로써 제2 디스크램블링된 신호를 획득하는 것; 및

상기 제1 디스크램블링된 신호를 상기 제2 디스크램블링된 신호와 결합시키는 것을 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 결합시키는 것은 상기 디스크램블링된 신호들을 부가하는 것을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 22

제20항에 있어서,

상기 결합시키는 것은:

상기 디스크램블링된 신호들에 대해 시간 또는 주파수 보간 중 적어도 하나를 수행하는 것; 및

보간된 디스크램블링된 신호들을 부가하는 것을 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 23

제19항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 UE에서의 상기 결합 이득을 시그널링하기 위한 명령들을 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 24

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 상기 BS로 하여금:

시스템 대역폭의 현대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키게 하고; 그리고

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 수신 사용자 장비(UE)에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭하고,

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 수신 UE에 의해 채널 추정들이 결정되고, 그리고 상기 대응하는 RE들 상에서 송신되는 데이터는 상기 결합된 안테나 포트의 상기 결정된 채널 추정에 기초하여 쌍들로서 상기 수신 UE에 의해 프로세싱되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 메모리는 상기 BS로 하여금:

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 수신 UE에서의 상기 결합 이득을 포함하는 시그널링을 수신하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 메모리는 상기 BS로 하여금:

상기 제1 결합된 안테나 포트 또는 상기 제2 결합된 안테나 포트 중 하나의 결합된 안테나 포트의 전력을, 다른 결합된 안테나 포트의 전력과 매칭하도록 부스팅하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키기 위한 수단; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 수신 사용자 장비(UE)에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭하고,

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 수신 UE에 의해 채널 추정들이 결정되고, 그리고 상기 대응하는 RE들 상에서 송신되는 데이터는 상기 결합된 안테나 포트의 상기 결정된 채널 추정에 기초하여 쌍들로서 상기 수신 UE에 의해 프로세싱되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 수신 UE에서의 상기 결합 이득을 포함하는 시그널링을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 제1 결합된 안테나 포트 또는 상기 제2 결합된 안테나 포트 중 하나의 결합된 안테나 포트의 전력을, 다른

결합된 안테나 포트의 전력과 매칭하도록 부스팅하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 30

기지국(BS)으로 하여금 방법을 수행하게 하도록 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은:

시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 수신 사용자 장비(UE)에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭하고,

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 수신 UE에 의해 채널 추정들이 결정되고, 그리고 상기 대응하는 RE들 상에서 송신되는 데이터는 상기 결합된 안테나 포트의 상기 결정된 채널 추정에 기초하여 쌍들로서 상기 수신 UE에 의해 프로세싱되는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 것의 결과로서 상기 UE에서의 상기 결합 이득을 포함하는 시그널링을 수신하기 위한 명령들을 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 32

제30항에 있어서,

상기 제1 결합된 안테나 포트 또는 상기 제2 결합된 안테나 포트 중 하나의 결합된 안테나 포트의 전력을, 다른 결합된 안테나 포트의 전력과 매칭하도록 부스팅하기 위한 명령들을 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001]

[0001] 본 출원은, 2016년 1월 7일자로 출원된 미국 가출원 시리얼 넘버 62/276,219호, 2016년 1월 19일자로 출원된 가출원 시리얼 넘버 62/280,590호, 2016년 2월 5일자로 출원된 가출원 시리얼 넘버 62/292,194호, 및 2016년 12월 12일자로 출원된 미국 특허출원 제 15/376,490호를 우선권으로 주장하며, 이들 출원들 모두는 그들

전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 협대역 사물 인터넷(NB-IoT)을 위한 데이터 송신 방식에 대한 방법들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예컨대, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 수 있다. 그러한 다중-액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 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, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE/LTE-어드밴스드는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. 그 LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시킴으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

발명의 내용

[0005] 본 개시내용의 특정한 양상들은 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계, 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신된 기준 신호들을 수신하는 단계, 각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신된 기준 신호들을 추가하는 단계, 및 결합된 안테나 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계를 포함한다.

[0006] 본 개시내용의 특정한 양상들은 기지국(BS)에 의한 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계, 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, 안테나 포트들의 결합된 쌍들 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하는 단계를 포함하며, 여기서, 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, 채널 추정들이 수신 UE에 의해 결정되고, RE들 상에서 송신된 데이터는 결정된 채널 추정들에 기반하여 쌍들로서 수신 UE에 의해 프로세싱된다.

[0007] 본 개시내용의 특정한 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과 리소스 블록(RB)들을 구성하는 단계, 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과 리소스 블록(RB)들에 대해 동일한 스크램블링 시퀀스를 구성하는 단계, 및 스크램블링 시퀀스를 이용하여 RB들 각각에서 송신될 데이터를 스크램블링하는 단계를 포함한다.

[0008] 양상들은 일반적으로, 첨부한 도면들을 참조하여 본 명세서에서 실질적으로 설명된 바와 같은 그리고 첨부한 도면들에 의해 예시된 바와 같은 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 컴퓨터-판독가능 저장 매체, 및 프로세싱 시스템들을 포함한다. "LTE"는 일반적으로, LTE, LTE-어드밴스드(LTE-A), 비허가된 스펙트럼의 LTE(LTE-백색공간) 등을 지칭한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0010] 도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0011] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0012] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0013] 도 5는 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0014] 도 6은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 액세스 네트워크 내의 이벌브드 Node B 및 사용자 장비의 일 예를 예시한 다이어그램이다.

[0015] 도 7은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 NB-IoT의 예시적인 배치를 예시한다.

[0016] 도 8은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB IoT를 위한 송신 방식을 구현하기 위하여 UE에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시한다.

[0017] 도 9는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB IoT를 위한 송신 방식을 구현하기 위하여 기지국에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시한다.

[0018] 도 10은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB-IoT 송신들을 위하여 기지국에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 예시한다.

[0019] 도 11은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 리소스 블록(RB) 내의 예시적인 NB-RS 패턴들을 예시한다.

[0020] 도 12는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 셀의 상이한 RB들에서 상이한 시퀀스들을 사용하는 것을 예시한다.

[0021] 도 13은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 셀의 상이한 RB들에서 동일한 시퀀스를 사용하는 것을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] [0022] 협대역 사물 인터넷(NB-IoT)은 3GPP 표준 단체에 의해 표준화된 기술이다. 이러한 기술은 IoT를 위해 특수하게 설계된 협대역 라디오 기술이고, 그에 따라 IoT가 그 기술의 명칭이 되었다. 이러한 표준의 특수한 초점들은 실내 커버리지, 낮은 비용, 긴 배터리 수명 및 많은 수의 디바이스들에 있다. NB-IoT 기술은 "대역-내"로 배치되어, 예컨대 정규 LTE 또는 GSM 스펙트럼 내의 리소스 블록들을 이용할 수 있다. 부가적으로, NB-IoT는 LTE 캐리어의 가드-대역 내의 미사용된 리소스 블록들에, 또는 전용 스펙트럼 내의 배치들을 위해 "독립형"으로 배치될 수 있다.

[0011] [0023] NB-IoT의 대역-내 버전은 광대역 LTE 신호에 삽입된 신호들을 사용한다. 이러한 경우, eNB는 1-포트 CRS, 2-포트 CRS, 및 4-포트 CRS 중 하나를 송신한다. 그러나, NB-IoT 디바이스(예컨대, UE)는 2-포트 기반 다이버시티 방식만을 지원할 수 있다. 모든 존재하는 포트들이 신호/데이터 송신에 참가할 경우에만, eNB는 통상적으로 풀 전력 신호를 송신할 수 있다. 그러나, UE 단에서, 이것은 UE Rx 안테나에 대해 4개의 eNB 안테나들에 대한 채널을 추정하는 것을 요구할 것이다. 본 개시내용의 특정한 양상들은 NB-IoT를 위한 새로운 송신 방식을 제공한다.

[0012] [0024] 특정한 양상들에서, 새로운 송신 방식에 따르면, UE는 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 각각의 결합된 포트에 대해, UE는 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신된 기준 신호들을 부가한다. 그 후, UE는 결합된 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정한다. 특정한 양상들에서, 결합된 포트들 각각에 대해, UE는 결합된 포트의 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들 내의 데이터 RE들 상에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0013] [0025] 특정한 양상들에서, 기지국(BS)은 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, BS는 안테나 포트들의 결합된 쌍들 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하며, 여기서, 수신 UE는 제1 및 제2 결합된 포트들 각각에 대한 채널 추정들을 결정하고, 결정된 채널 추정들에 기반하여, RE들에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0014] [0026] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세

서에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 방지하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0015] [0027] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(총괄하여, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.

[0016] [0028] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 펌웨어, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스트림들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0017] [0029] 따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이로서 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, PCM(phase change memory), 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 개별 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0018] [0030] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 실시될 수도 있는 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다.

[0019] [0031] 특정한 양상들에서, UE(예컨대, UE(102))는 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 각각의 결합된 포트에 대해, UE는 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신된 기준 신호들을 부가한다. 그 후, UE는 결합된 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정한다. 특정한 양상들에서, 결합된 포트들 각각에 대해, UE는 결합된 포트의 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들 내의 데이터 RE들 상에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0020] [0032] 특정한 양상들에서, 기지국(BS)(예컨대, eNB(106), 또는 다른 eNB들(108) 중 하나)은 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, BS는 안테나 포트들의 결합된 쌍들 각각의

대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하며, 여기서, 수신 UE는 제1 및 제2 결합된 포트들 각각에 대한 채널 추정들을 결정하고, 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들 내의 RE들에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0021] [0033] LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이벌브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과와 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), HSS(Home Subscriber Server)(120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호연결할 수 있지만, 간략화를 위해, 그들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 예시적인 다른 액세스 네트워크들은, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS) PDN, 인터넷 PDN, 관리 PDN(예컨대, 프로비저닝(provisioning) PDN), 캐리어-특정 PDN, 오퍼레이터-특정 PDN, 및/또는 GPS PDN을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.

[0022] [0034] E-UTRAN은 이벌브드 Node B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 X2 인터페이스(예컨대, 백홀)를 통해 다른 eNB들(108)에 연결될 수 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 액세스 포인트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공할 수 있다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 넷북, 스마트 북, 울트라북, 드론, 로봇, 센서, 모니터, 미터기, 카메라/보안 카메라, 게이밍/엔터테인먼트 디바이스, 가상 현실/증강 현실 디바이스, 웨어러블 디바이스(예컨대, 스마트 워치, 스마트 안경들, 스마트 고글들, 스마트 링(ring), 스마트 팔찌, 스마트 손목 밴드, 스마트 주얼리(jewelry), 스마트 의류 등), 차량용 디바이스, 포지션 위치/내비게이션 디바이스(예컨대, 위성-기반, 지상-기반 등), 임의의 다른 유사한 기능 디바이스 등을 포함한다. 몇몇 UE들은, 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 몇몇 다른 엔티티와 통신할 수 있는, 원격 디바이스들을 포함할 수 있는 머신-타입 통신(MTC) UE들로 고려될 수 있다. 머신 타입 통신(MTC)들은, 적어도 하나의 통신 말단 상에서 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반하는 통신을 지칭할 수 있으며, 사람의 상호작용을 반드시 필요로 하지는 않는 하나 또는 그 초과와 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수 있다. MTC UE들은, 예컨대, 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN)들을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과의 MTC 통신들을 가능하게 하는 UE들을 포함할 수 있다. MTC 디바이스들의 예들은, 센서들, 미터기들, 위치 태그들, 모니터들, 드론들, 로봇들/로봇형 디바이스들 등을 포함한다. MTC UE들 뿐만 아니라 다른 타입들의 UE들은 NB-IoT(협대역 사물 인터넷) 디바이스들로서 구현될 수 있다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수 있다.

[0023] [0035] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 연결된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 연결 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 연결된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)에 연결된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들(122)은, 예컨대, 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), 및 PS(packet-switched) 스트리밍 서비스(PSS)를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, UE(102)는 LTE 네트워크를 통해 PDN에 커플링될 수 있다.

[0024] [0036] 도 2는, 본 개시내용의 양상들이 실시될 수 있는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 예시한 다이어그램이다. 예컨대, UE들(206) 및 eNB들(204)은 본 개시내용의 양상들에서 설명된 NB-IoT를 위한 새로운 송신 방식을 구현하기 위한 기법들을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0025] [0037] 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과와 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)는 원격 라디오 헤드(RRH)로 지칭될 수 있다. 더 낮은 전력 클래스

스 eNB(208)는 펨토 셀(예컨대, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 또는 마이크로 셀일 수 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 연결을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. 네트워크(200)는 또한, 하나 또는 그 초과 of 중계부들(미도시)을 포함할 수 있다. 하나의 애플리케이션에 따르면, UE는 중계부로서 서빙할 수 있다.

[0026] [0038] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉싱(FDD) 및 시분할 듀플렉싱(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기법들을 이용하는 다른 원격통신 표준들로 용이하게 확장될 수 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDM을 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0027] [0039] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(encode)(예컨대, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들을 가지고 UE(들)(206)에 도달하며, 그 공간 서명들은 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)를 목적지로 하는 하나 또는 그 초과 of 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0028] [0040] 채널 상태들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 상태들이 덜 양호한 경우, 하나 또는 그 초과 of 방향들로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0029] [0041] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 수 있다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기법이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격(예컨대, 사이클릭 프리픽스)은 OFDM-심볼간 간섭에 대처하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 부가될 수 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0030] [0042] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은, 0 내지 9의 인덱스들을 갖는 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브-프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 리소스 블록은, 주파수 도메인에서 12개의 연속하는 서브캐리어들, 그리고 각각의 OFDM 심볼 내의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7개의 연속하는 OFDM 심볼들, 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을

포함하고, 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R(302), R(304)로서 표시된 바와 같은, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 맵핑되는 리소스 블록들 상에서만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0031] [0043] LTE에서, eNB는 eNB의 각각의 셀에 대해 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 전송할 수 있다. 1차 및 2차 동기화 신호들은, 정규 사이클릭 프리픽스(CP)를 갖는 각각의 라디오 프레임의 서브프레임들 0 및 5 각각 내의 심볼 기간들 6 및 5에서 각각 전송될 수 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 포착을 위하여 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는, 서브프레임 0의 슬롯 1 내의 심볼 기간들 0 내지 3에서 물리 브로드캐스트 채널(PBCH)을 전송할 수 있다. PBCH는 특정한 시스템 정보를 반송할 수 있다.

[0032] [0044] eNB는 각각의 서브프레임의 제1 심볼 기간에서 물리 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 전송할 수 있다. PCFICH는, 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 운반할 수 있으며, 여기서, M은 1, 2 또는 3과 동일할 수 있고, 서브프레임마다 변할 수 있다. 또한, M은, 예컨대, 10개 미만의 리소스 블록들을 갖는 작은 시스템 대역폭에 대해서는 4와 동일할 수 있다. eNB는, 각각의 서브프레임의 처음 M개의 심볼 기간들에서 물리 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 전송할 수 있다. PHICH는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 반송할 수 있다. PDCCH는, UE들에 대한 리소스 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 반송할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 전송할 수 있다. PDSCH는 다운링크 상에서의 데이터 송신을 위해 스케줄링되는 UE들에 대한 데이터를 반송할 수 있다.

[0033] [0045] eNB는, eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08MHz에서 PSS, SSS, 및 PBCH를 전송할 수 있다. eNB는 각각의 심볼 기간 내의 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 PCFICH 및 PHICH를 전송할 수 있으며, 그 기간에서 이들 채널들이 전송된다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 전송할 수 있다. eNB는, 시스템 대역폭의 특정한 부분들에서 특정한 UE들에 PDSCH를 전송할 수 있다. eNB는, 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH, 및 PHICH를 전송할 수 있고, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 전송할 수 있으며, 특정한 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 또한 전송할 수 있다.

[0034] [0046] 다수의 리소스 엘리먼트들이 각각의 심볼 기간에서 이용가능할 수 있다. 각각의 리소스 엘리먼트(RE)는, 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있으며, 실수 또는 복소수 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수 있다. 각각의 심볼 기간에서 기준 신호에 대해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 리소스 엘리먼트 그룹(REG)들로 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간에 4개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서, 주파수에 걸쳐 대략 동등하게 이격될 수 있는 4개의 REG들을 점유할 수 있다. PHICH는 하나 또는 그 초과에 가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 확산될 수 있는 3개의 REG들을 점유할 수 있다. 예컨대, PHICH에 대한 3개의 REG들 모두는 심볼 기간 0에 속할 수 있거나, 또는 심볼 기간들 0, 1, 및 2에서 확산될 수 있다. 예컨대, PDCCH는 처음 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수 있는 9, 18, 36, 또는 72개의 REG들을 점유할 수 있다. REG들의 특정한 결합들만이 PDCCH에 대해 허용될 수 있다. 본 발명의 방법들 및 장치의 양상들에서, 서브프레임은 1개 초과에 PDCCH를 포함할 수 있다.

[0035] [0047] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정한 REG들을 알 수 있다. UE는 PDCCH에 대해 REG들의 상이한 결합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 결합들의 수는 통상적으로, PDCCH에 대한 허용된 결합들의 수보다 작다. eNB는, UE가 탐색할 결합들 중 임의의 결합에서 PDCCH를 UE에 전송할 수 있다.

[0036] [0048] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 예시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수 있다.

[0037] [0049] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수 있다.

UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터만을 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수 있다. UL 송신은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸쳐 있을 수 있으며, 주파수에 걸쳐 홉핑할 수 있다.

[0038] [0050] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 동기화를 달성하는데 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 홉핑도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반송되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도만을 행할 수 있다.

[0039] [0051] 도 5는 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 예시한 다이어그램(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 가장 낮은 계층이며, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층(506)으로 본 명세서에서 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506) 위에 있으며, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0040] [0052] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP)(514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크 측 상의 eNB에서 종결된다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예컨대, IP 계층), 및 연결의 다른 단부(예컨대, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 포함하는 수 개의 상위 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수 있다.

[0041] [0053] PDCP 서브계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위해 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 재순서화를 제공하여, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상한다. MAC 서브계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(510)은 또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 리소스들(예컨대, 리소스 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(510)은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0042] [0054] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대한 어떠한 헤더 압축 기능도 존재하지 않는다는 것을 제외하고, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)의 경우와 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3(L3 계층)에 라디오 리소스 제어(RRC) 서브계층(516)을 포함한다. RRC 서브계층(516)은 라디오 리소스들(즉, 라디오 베어러들)을 획득하는 것, 및 eNB와 UE 사이에서 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0043] [0055] 도 6은, 본 개시내용의 양상들이 실시될 수도 있는 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다.

[0044] [0056] 특정한 양상들에서, UE(예컨대, UE(650))는 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 각각의 결합된 포트에 대해, UE는 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신된 기준 신호들을 부가한다. 그 후, UE는 결합된 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정한다. 특정한 양상들에서, 결합된 포트들 각각에 대해, UE는 결합된 포트의 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들 내의 데이터 RE들 상에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0045] [0057] 특정한 양상들에서, 기지국(BS)(예컨대, eNB(610))은 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, BS는 안테나 포트들의 결합된 쌍들 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하며, 여기서, 수신 UE는 제1 및 제2 결합된 포트들 각각에 대한 채널 추정들을 결정하고, 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들 내의 RE들에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

- [0046] [0058] 본 개시내용의 특정한 양상들에 따라 NB IoT를 위한 새로운 송신 방식을 구현하기 위해 위에서 언급된 UE는, 예컨대, UE(650)의 제어기(659), RX 프로세서(656), 채널 추정기(658) 및/또는 트랜시버(654) 중 하나 또는 그 조합의 결합에 의해 구현될 수 있음을 유의할 수 있다. 추가로, BS는 eNB(610)의 제어기(675), TX 프로세서 및/또는 트랜시버(618) 중 하나 또는 그 조합의 결합에 의해 구현될 수 있다.
- [0047] [0059] DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 라디오 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.
- [0048] [0060] TX 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(예컨대, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(650)에 의해 송신된 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(618TX)를 통해 상이한 안테나(620)로 제공된다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.
- [0049] [0061] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신기(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 UE(650)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE(650)를 목적지로 하면, 그들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은, 채널 추정기(658)에 의해 계산된 채널 추정치들에 기반할 수 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(610)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.
- [0050] [0062] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상위 계층 패킷들은, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현하는 데이터 싱크(662)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 사용하는 에러 검출을 담당한다.
- [0051] [0063] UL에서, 데이터 소스(667)는 상위 계층 패킷들을 제어기/프로세서(659)에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스(667)는, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB(610)에 의한 라디오 리소스 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.
- [0052] [0064] eNB(610)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(668)에 의

해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(654TX)을 통해 상이한 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0053] [0065] UL 송신은, UE(650)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0054] [0066] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하는 에러 검출을 담당한다. 제어기들/프로세서들(675, 659)은 각각 eNB(610) 및 UE(650)에서의 동작들을 지시(direct)할 수 있다.

[0055] [0067] UE(650)의 제어기/프로세서(659) 및/또는 다른 프로세서들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들은 동작들, 예컨대, 도 8의 동작들(800), 및/또는 새로운 송신 방식을 구현하기 위해 본 명세서에 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 추가로, eNB(610)의 제어기/프로세서(675) 및/또는 다른 프로세서들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들은 동작들, 예컨대, 도 9의 동작들(900), 도 10의 동작들(1000), 및/또는 새로운 송신 방식을 구현하기 위해 본 명세서에 설명된 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 특정한 양상들에서, 도 6에 도시된 컴포넌트들 중 임의의 하나 또는 그 초과와 컴포넌트들은, 예시적인 동작들(800 및 900), 및/또는 본 명세서에 설명되는 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행하도록 이용될 수 있다. 메모리들(660 및 676)은, UE(650) 및 eNB(610)의 하나 또는 그 초과와 다른 컴포넌트들에 의해 액세스가능하고 실행가능한, UE(650) 및 eNB(610)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다.

[0056] **협대역 사물 인터넷(NB IoT)**

[0057] [0068] 협대역 사물 인터넷(NB-IoT) 디바이스들과 같은 디바이스들은 시스템 대역폭의 상대적으로 협대역 구역을 사용하여 통신할 수 있다. UE들의 복잡도를 감소시키기 위해, NB-IoT는 하나의 물리 리소스 블록(PRB)(180kHz + 20kHz 가드 대역)을 이용한 배치들을 허용할 수 있다. NB-IoT 배치들은 감소된 프래그먼트화(fragmentation), 및 예컨대, NB-LTE 및 mMTC(향상된 또는 이벌브드 머신 타입 통신)와의 상호 호환성을 허용하도록 LTE 및 하드웨어의 상위 계층 컴포넌트들을 이용할 수 있다.

[0058] [0069] 도 7은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 NB-IoT의 예시적인 배치(700)를 예시한다. 특정한 양상들에 따르면, NB-IoT는 3개의 넓은 구성들로 배치될 수 있다. 특정한 배치들에서, NB-IoT는 대역-내로 배치되며, 동일한 주파수 대역에 배치된 레거시 GSM/WCDMA/LTE 시스템(들)과 공존할 수 있다. 예컨대, 광대역 LTE 채널은, 예컨대 1.4MHz 내지 20MHz의 다양한 대역폭들에 배치될 수 있으며, NB-IoT에 의한 사용에 이용가능한 전용 RB(702)가 존재할 수 있거나 또는 NB-IoT에 대해 할당된 RB들이 동적으로 할당될 수 있다(704). 대역-내 배치에서, 광대역 LTE 채널의 하나의 리소스 블록(RB) 또는 200kHz가 NB-IoT에 대해 사용될 수 있다. LTE 구현들은, 인접한 캐리어들 사이의 간섭을 방지하기 위해 캐리어들 사이에 라디오 스펙트럼의 비사용 부분들을 포함할 수 있다. 몇몇 배치들에서, NB-IoT는 광대역 LTE 채널의 가드 대역(706)에 배치될 수 있다. 다른 구현들에서, NB-IoT는 독립형으로 배치될 수 있다(미도시). 독립형 배치에서, 하나의 200mHz 캐리어가 NB-IoT 트래픽을 반송하기 위해 이용될 수 있고, GSM 스펙트럼이 재사용될 수 있다.

[0059] [0070] NB-IoT의 배치들은 동기화 신호들, 이를테면 주파수 및 타이밍 동기화를 위한 PSS 및 시스템 정보를 운반하기 위한 SSS를 포함할 수 있다. 본 개시내용의 특정한 양상들에 따르면, NB-IoT 동작들의 동기화 신호들은 협소한 채널 대역폭들을 점유하며, 동일한 주파수 대역에 배치된 레거시 GSM/WCDMA/LTE 시스템(들)과 공존할 수 있다. NB-IoT 동작들은 PSS/SSS 타이밍 경계들을 포함할 수 있다. 특정한 양상들에서, 이들 타이밍 경계들은 레거시 LTE 시스템들의 기존의 PSS/SSS 프레임 경계들(예컨대, 10ms)과 비교하여, 예컨대 40ms로 연장될 수 있다. 타이밍 경계에 기반하여, UE는 라디오 프레임의 서브프레임 0에서 송신될 수 있는 PBCH 송신을 수신할 수 있다.

[0060] **협대역 사물 인터넷(NB-IOT)을 위한 예시적인 데이터 송신 방식**

[0061] [0071] 사물 인터넷(IoT)은, 예컨대 전자기기, 소프트웨어, 센서들, 및 네트워크 연결에 삽입된 물리 오브젝트

들 또는 "사물들"의 네트워크이며, 이는 이들 오브젝트들이 데이터를 수집 및 교환할 수 있게 한다. 사물 인터넷은 오브젝트들이 기존의 네트워크 인프라구조를 통해 원격으로 감지 및 제어되게 허용하여, 물리 세계와 컴퓨터-기반 시스템들 사이의 더 직접적인 통합을 위한 기회들을 생성하고, 개선된 효율, 정확도 및 경제적 이점을 발생시킨다. IoT가 센서들 및 액추에이터로 증대되는 경우, 기술은 사이버-물리 시스템들의 더 일반적인 클래스의 인스턴스가 되며, 이는 스마트 그리드들, 스마트 홈들, 지능형 교통 및 스마트 도시들과 같은 기술들을 또한 포함한다. 각각의 "사물"은 자신의 삽입된 컴퓨팅 시스템을 통해 일반적으로 고유하게 식별가능하지만, 기존의 인터넷 인프라구조 내에서 상호운용가능할 수 있다.

- [0062] [0072] 협대역 IoT(NB-IoT)는 3GPP 표준 단체에 의해 표준화된 기술이다. 이러한 기술은 IoT를 위해 특수하게 설계된 협대역 라디오 기술이고, 그에 따라 IoT가 그 기술의 명칭이 되었다. 이러한 표준의 특수한 초점들은 실내 커버리지, 낮은 비용, 긴 배터리 수명 및 많은 수의 디바이스들에 있다.
- [0063] [0073] NB-IoT 기술은 "대역-내"로 배치되어, 예컨대 정규 LTE 또는 GSM 스펙트럼 내의 리소스 블록들을 이용할 수 있다. 부가적으로, NB-IoT는 LTE 캐리어의 가드-대역 내의 미사용된 리소스 블록들에, 또는 전용 스펙트럼 내의 배치들을 위해 "독립형"으로 배치될 수 있다.
- [0064] [0074] 통상적으로, NB-IoT 다운링크(DL)는 LTE 수비학(numerology)과 함께 OFDM, 예컨대 15kHz의 톤 간격 및 ~70us의 심볼 길이를 사용한다. NB-IoT의 대역-내 버전은 광대역 LTE 신호에 삽입된 신호들을 사용한다. 이러한 경우, eNB는 1-포트 CRS, 2-포트 CRS, 및 4-포트 CRS 중 하나를 송신한다. 그러나, 예컨대, NB-IoT 디바이스(예컨대, UE)는, 예컨대 공간 주파수 블록 코딩(SFBC), 공간 시간 블록 코딩(STBC), 프리코더 사이클링, 또는 송신 안테나 사이클링을 포함하는 2-포트 기반 다이버시티 방식만을 지원할 수 있다. 모든 존재하는 포트들이 신호/데이터 송신에 참가할 경우에만, eNB는 통상적으로 풀 전력 신호를 송신할 수 있다. 그러나, UE 단에서, 이것은 UE Rx 안테나에 대해 4개의 eNB 안테나들에 대한 채널을 추정하는 것을 요구할 것이다.
- [0065] [0075] 특정한 양상들에서, NB-IoT를 위한 효율적인 송신 방식은, NB-IoT UE가 2개의 채널 추정들만을 프로세싱한다는 것 및 그 RE들의 하나의 쌍(예컨대, SFBC RE들)에 기반하여, eNB가 LTE 및 NB-IoT에 대한 DL 송신을 위해 모든 전력을 사용할 수 있다는 것, eNB가 2-포트 CRS를 이용하여 가질 것과 동일한 협대역 전력 부스트 능력을 eNB가 4-포트 CRS를 이용하여 갖는다는 것, 및 eNB가 자신의 포트들, 예컨대 포트들(0, 1)과 포트들(2, 3) 사이에서 비-제로 전력 오프셋들을 셋팅하기 위한 능력을 갖는다는 것을 포함하는 특정한 요건들을 충족할 필요가 있을 수 있다.
- [0066] [0076] NB-IoT를 위한 가능한 표준-투명 송신 방식은 NB-IoT 주파수 구역(예컨대, RB들) 내의 eNB 차용(borrowing) 전력을 포함할 수 있다. 예컨대, eNB는 포트들(2, 3)로부터 전력을 차용하고, 그것을 포트들(0, 1) 상에서 사용한다. 그러나, 이러한 방식은 eNB가 LTE 및 NB-IoT에 대한 DL 송신을 위해 모든 전력을 사용할 수 있다는 요건을 충족하지 않는다. 부가적으로, 전력 차용은 NB-IoT RB의 외부처럼 NB-IoT RB 내의 CRS 포트가 아니라 데이터에 대해서만 작동한다.
- [0067] [0077] NB-IoT를 위한 다른 간단한 비-투명 송신 방식은 NB-IoT UE들이 임의의 채널 추정을 위해 레거시 CRS를 사용하지 않는것을 포함할 수 있으며, 이는 이미 대역-내 PBCH 송신에 대한 경우와 같다. 그 방식은 모든 대역-내 데이터 송신으로 동일하게 확장될 수 있다. eNB는 2개의 NB-IoT 특정 기준 신호들을 송신할 수 있다. 예컨대, eNB는 4개의 물리 안테나 포트들과 함께 2개의 NB-IoT 안테나 포트들을 갖도록 구현 종속적 안테나 가상화 방식을 사용할 수 있다. 그러나, 이러한 방식의 결함은 NB-IoT UE들의 관점에서 낭비된 CRS 전력이다.
- [0068] [0078] 본 개시내용의 특정한 양상들은 위에서 논의된 요건들을 실질적으로 충족하는 NB-IoT를 위한 새로운 송신 방식을 제공한다.
- [0069] [0079] 도 8은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB IoT를 위한 송신 방식을 구현하기 위하여 UE에 의해 수행되는 예시적인 동작들(800)을 예시한다. 동작들(800)은 802에서, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킴으로써 시작된다. 804에서, UE는 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신된 기준 신호들을 수신한다. 806에서, 각각의 결합된 포트에 대해, UE는 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 RE들 상에서 수신된 기준 신호들을 부가한다. 808에서, UE는 결합된 포트에 대한 부가된 기준 신호들에 기반하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정한다.
- [0070] [0080] 도 9는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB IoT를 위한 송신 방식을 구현하기 위하여 기지국에 의해 수행되는 예시적인 동작들(900)을 예시한다. 동작들(900)은 902에서, 더 큰 시스템 대역폭의 협대역 구역에서의 송신을 위해, 적어도 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들을 생성하도록 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킴으

로써 시작된다. 904에서, 제1 및 제2 결합된 안테나 포트들 각각에 대해, 기지국은 안테나 포트들의 결합된 쌍들 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 송신하며, 여기서, 수신 UE는 제1 및 제2 결합된 포트들 각각에 대한 채널 추정들을 결정하고, 결정된 채널 추정들에 기반하여, 쌍들(예컨대, SFBC 쌍들)로서 RE들 상에서 수신된 데이터를 프로세싱한다.

[0071] [0081] 특정한 양상들에서, UE는 임의의 추가의 프로세싱 전에 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 예컨대, UE는 CRS 포트 0을 포트 2와 그리고 CRS 포트 1을 포트 3과 결합시킨다. 일 양상에서, UE는 예컨대, 가능한 도플러 보상/필터링 이후에 매칭 RE들 상에 신호들을 부가한다. 그 후, UE는 결합된 포트들에 기반하여 2개의 채널 추정들을 프로세싱하며, 예컨대, 하나의 추정은 결합된 포트들 0+2에 대한 것이고, 다른 추정은 결합된 포트들 1+3에 대한 것이다. 일 양상에서, UE는 2개의 채널 추정들에 기반하여 간단한 SFBC 쌍들로서 모든 데이터 RE들을 프로세싱한다. 일 양상에서, 이러한 기법을 작동하게 만들기 위해, eNB는 결합된 포트들의 매칭 RE들, 예컨대, 포트들 0 및 2 또는 포트들 1 및 3 둘 모두의 RE들 상에서 동일한 데이터 콘텐츠를 송신한다.

[0072] [0082] 특정한 양상들에서, UE는 몇몇 초기 프로세싱을 수행한 이후 안테나 포트들의 쌍들을 결합시킨다. 예컨대, UE는 제1 및 제2 스크램블링 시퀀스를 이용하여 CRS 포트 0 및 CRS 포트 2를 디스크램블링시키고, 결과적인 디스크램블링된 신호를 결합시킨다. 유사하게, UE는 제3 및 제4 스크램블링 시퀀스를 이용하여 CRS 포트 1 및 CRS 포트 3을 디스크램블링시키고, 결과적인 디스크램블링된 신호를 결합시킨다. 다른 예에서, UE는 결합 전에 (가급적 위에서 표시된 디스크램블링 동작을 수행한 이후에) 포트들 0 내지 3에 대응하는 CRS RE 상에서 시간 및/또는 주파수 보간을 수행할 수 있다. 또 다른 예에서, UE는 결합 전에 CRS RE의 디스크램블링 및 도플러 보상/필터링을 수행할 수 있다. 그 후, UE는 결합된 포트들에 기반하여 2개의 채널 추정들을 프로세싱하며, 예컨대, 하나의 추정은 결합된 포트들 0+2에 대한 것이고, 다른 추정은 결합된 포트들 1+3에 대한 것이다. 일 양상에서, UE는 2개의 채널 추정들에 기반하여 간단한 SFBC 쌍들로서 모든 데이터 RE들을 프로세싱한다. 일 양상에서, 이러한 기법을 작동하게 만들기 위해, eNB는 결합된 포트들의 매칭 RE들, 예컨대, 포트들 0 및 2 또는 포트들 1 및 3 둘 모두의 RE들 상에서 동일한 데이터 콘텐츠를 송신한다.

[0073] [0083] 특정한 양상들에서, 결합된 포트들과 UE의 내부 결합 이득들 사이의 CRS 전력 오프셋의 합산은 eNB가 데이터에 대해 사용하는 전력 오프셋과 매칭한다. 이를 달성하기 위해, eNB는 UE의 내부 결합 이득을 알 필요가 있을 수 있다. 일 양상에서, UE의 결합 이득은 표준화되거나 또는 eNB로부터 UE로 또는 UE로부터 eNB로 시그널링될 수 있다. 특정한 양상들에서, 모든 전력 오프셋들은 0dB로 유지될 수 있다.

[0074] [0084] 특정한 양상들에서, 채널 추정을 위해 포트들을 합산할 경우 UE가 사용할 수 있는 이득을 결합시키는 것에 대한 제한이 존재한다. 이것은, 예컨대 포트들(2, 3)에 대한 RE들의 수가 포트들(0, 1)에 대한 RE들의 수의 단지 절반이라고 하면, 일부 성능 손실을 초래할 수 있다. 따라서, 포트들(2, 3)에 대한 채널 관측에 더 잡음이 있다. 특정한 양상들에서, 가능한 솔루션은 포트 0을 포트 1과 그리고 포트 2를 포트 3과 결합시키는 것이다. 이들 포트 결합들을 사용하면, 0dB 전력 오프셋들을 유지하는 것이 더 용이하고, SNR은 각각의 쌍 내에서 더 균형있게 된다. 그러나, 일 양상에서, 이것은 최상의 안테나 상관 통계들을 제공하지 않을 수 있다. 다른 솔루션은 포트들 2 및 3을 3dB만큼 전력 부스팅하는 것을 포함할 수 있다. 그러나, 이것은 eNB가 2-포트 CRS를 이용하여 가질 것과 동일한 협대역 전력 부스트 능력을 eNB가 4-포트 CRS를 이용하여 갖는다는 요건을 충족하지 않을 수 있다. 또 다른 솔루션은 포트들 0 및 1에 대한 것보다 포트들 2 및 3에 대해 더 많은 RE들을 반송하는 부가적인 NB-IoT 특정 기준 신호들을 부가하여, 그에 의해, NB-IoT UE들에 대한 채널 추정 성능을 균등화시키는 것을 포함할 수 있다.

[0075] [0085] 특정한 양상들에서, 위에서 논의된 송신 방식의 변형은 4개의 포트들 상에서 송신하는 4개의 RE들을 사용하는 것을 여전히 포함할 수 있지만, UE는 로그 우도 비(LLR) 생성 전에 데이터 RE들의 쌍들을 결합시킨다. 일 양상에서, 결합은 채널 추정에 대한 것과 동일한 방식으로 행해진다. 추가로, 일 양상에서, CRS 방식 및 프로세싱은 이전에 논의된 송신 방식에서와 동일하다. 일 양상에서, 이러한 변형은 본래의 방식과 비교하여 기존의 표준에 대한 더 적은 변화이다. 이러한 방식의 결점은, 예컨대 2배만큼 이용가능한 코딩 레이트를 증가시키는 것을 포함할 수 있다. 이것은 1/6의 코딩 레이트 위에서는 문제일 수 있지만, 1/6의 코딩 레이트 아래에서는 문제가 되지 않을 수 있다.

[0076] [0086] 특정한 양상들에서, 기지국은 서브프레임들의 적어도 서브세트에서 NB-IoT 특정 RS(NB-RS)를 송신할 수 있다. NB-IoT RS가 존재하는 서브프레임들에서, UE는 채널 추정을 수행하기 위해 NB-IoT RS를 LTE CRS와 결합시킬 수 있다. 몇몇 예들에서, NB-IoT RS는 결합된 CRS 포트들 0+2 및 1+3에 대응하는 NB-포트 0 및 NB-포트 1로부터 송신될 수 있다. 그 후, UE는 채널 추정 정확도를 증가시키기 위해 NB-RS를 CRS와 결합시킬 수 있다.

예컨대, UE는 채널 추정들의 제1 세트를 획득하기 위해 위에서 설명된 바와 같이 CRS에 대한 RE의 디스크램블링, 도플러 정정, 보간 및/또는 부가/결합을 수행할 수 있다. 추가로, UE는 채널 추정들의 제2 세트를 획득하기 위해 NB-RS에 대해 유사한 동작을 수행할 수 있다. 그 후, UE는 채널 추정들의 제1 및 제2 세트를 결합시킨다.

- [0077] [0087] 특정한 양상들에서, 상이한 송신 안테나 포트들에 대응하는 채널들을 직접 부가할 경우, 부정적인 결합의 가능성이 존재한다. 이것은 레일리 페이딩(Rayleigh fading)을 생성하는 다중경로 채널들의 기본적인 메커니즘과 상이하지 않으며, 따라서 주요 관심사일 필요가 없다. 그러나, 특정한 양상에서, 송신 안테나들이 상관되는 경우, 예컨대, 출발의 작은 각도 확산으로 인해 몇몇 데드-존(dead-zone) 방향들이 생성되는 것이 가능하다. 특정한 양상들에서, 예컨대, 기지국에서의 출발의 각도 확산이 작기 때문에 기지국의 Tx 안테나들이 상관되는 경우, 수신기에 의해 관측되는 Tx 안테나들 사이의 위상 차이는 각각의 수신 안테나 상에서 그리고 다수의 수신기 위치들에서 동일할 수 있다. 예컨대, 180도에 가까운 관측된 위상 차이의 경우, 그들 수신기 위치들의 집합은 데드-존 방향이다. 이들 위치들에서, 수신된 신호는 약할 수 있고, 수신된 SNR은 낮을 수 있다. 예컨대, 직결선(line-of-sight)의 경우, 그러한 위치들의 세트는 기지국으로부터 멀리 포인팅되는 특정한 방향의 라인을 사실상 형성할 수 있다.
- [0078] [0088] 가능한 솔루션은 안테나 포트들에 걸친 느린 위상 디터링(dithering)을 포함할 수 있다. 추가로, 포트들 1 및 3 사이의 차이에 대한 포트들 0 및 2 사이의 위상 차이는, 데드-존 방향들이 중첩되지 않도록 신중하게 선택될 수 있다.
- [0079] [0089] 특정한 양상들에서, 2포트 다이버시티 방식(예컨대, SFBC)이 NB IoT 디바이스들에 의해 데이터 송신을 위해 사용된다는 가정은 동일한 OFDM 심볼 내의 주파수에서 가까운 RE들의 쌍들을 사용하는 것을 필요로 한다. 이들 쌍들은 연속하는 RE들의 쌍들 또는 단일 RE에 의해 분리된(예컨대, CRS 톤에 의해 분리된) 쌍들일 수 있다. 그러나, 몇몇 경우들에서, 그러한 RE 쌍들의 수는, 예컨대 심볼이 CSI-RS 또는 CSI-IM을 포함하는 경우 제한된다.
- [0080] [0090] 따라서, 특정한 양상들에서, 동일한 안테나 선택 다이버시티 방식이 EPDCCH에 대해 사용되는 것과 같이 사용될 수 있다. 예컨대, 데이터 리소스 내의 짝수 및 홀수로 넘버링된 RE들은 교번하는 안테나 포트들에 맵핑된다.
- [0081] [0091] 특정한 양상들에서, 새로운 셀 특정 기준 신호(RS) 설계는 NB-IoT 채널들의 복조 및 시간 및 주파수 추적을 허용하기 위해 NB-IoT에 대해 도입될 수 있다. NB-IoT에 대한 새로운 RS는 NB-RS로 지칭될 수 있다. 일 양상에서, NB-RS에 대한 패턴은 하나 또는 2개의 안테나 포트(AP)들에 대해 레거시 CRS와 유사할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 레거시 LTE는 하나, 2개, 또는 4개의 안테나 포트들을 허용한다. 추가로, (예컨대, PBCH를 제외한) 모든 채널들은 정확한 수의 CRS 톤들에 맞춰 레이트 매칭된다.
- [0082] [0092] 특정한 양상들에서, NB-IoT에 대해, 하나의 안테나 포트만이 이용가능한 경우라도, 모든 채널들이 2개의 NB-RS 포트들에 맞춰 레이트 매칭된다. 일 양상에서, 2개의 안테나 포트들 중 하나만이 이용가능한, 예컨대 AP1이 이용가능한 경우, 제1 대안에서, AP2에 대응하는 RS 포지션들(예컨대, RE들)은 비워진 채로 유지되고, AP1에 대한 RS는 전력 부스팅된다. 제2 대안에서, AP2에 대응하는 RS 포지션들은 AP1에 대응하는 RS로 채워진다.
- [0083] [0093] 도 10은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, NB-IoT 송신들을 위하여 기지국에 의해 수행될 수 있는 예시적인 동작들(1000)을 예시한다. 동작들(1000)은 1002에서, (예컨대, NB-IoT에 대한) 데이터의 송신을 위해 적어도 제1 안테나 포트 및 제2 안테나 포트를 구성함으로써 시작되며, 여기서, 제1 및 제2 안테나 포트들 각각은 기준 신호들의 상이한 패턴과 연관된다. 1004에서, 기지국은, 하나 또는 그 초과 채널들 상에서의 송신을 위해 제1 및 제2 안테나 포트들 각각의 기준 신호들에 맞춰 레이트 매칭을 수행한다.
- [0084] [0094] 도 11은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 리소스 블록(RB) 내의 예시적인 NB-RS 패턴들을 예시한다. 도 11a는 RB에서 송신될 수 있는 안테나 포트들 AP1(1102) 및 AP2(1104)에 대한 NB-RS 패턴들을 도시한다. 도 11b는 AP1만이 이용가능한 경우의 위에서 논의된 제1 대안을 예시한다. 도시된 바와 같이, AP1에 대한 RS를 전력 부스팅하는 동안, AP2에 대응하는 RS 포지션들은 비워진 채로 유지된다. 도 11c는 AP1만이 이용가능한 경우의 제2 대안을 예시한다. 도시된 바와 같이, AP2에 대응하는 RS 포지션들은 AP1에 대응하는 RS로 채워진다.
- [0085] [0095] 특정한 양상들에서, 제1 및 제2 대안들의 하이브리드가 사용되며, 여기서 레이트 매칭/RS 설계는 상이한 서브프레임들에 대해 상이할 수 있다. 예컨대, 제2 대안이 PBCH 서브프레임에서 사용될 수 있고, 레거시 LTE

거동(예컨대, 실제 RS에 맞춘 레이트 매칭)이 다른 서브프레임들에서 사용된다. 대안적으로 또는 부가적으로, 동일한 송신 안테나로부터의 가짜 SFBC가 PBCH 서브프레임에서 사용되고, 그 후, 단일 안테나 모드로 이동될 수 있다.

[0086] [0096] 레거시 LTE에서, RS 설계는 광대역 설계이다. 예컨대, 레거시 CRS에 대한 스크램블링 시퀀스는 110개의 RB들에 대해 설계된다. 이러한 광대역 설계는 일반적으로 양호한 방출 속성들을 제공한다. 그러나, NB-IoT에서, 이것은, UE가 (예컨대, 적어도 초기 액세스 동안) LTE 광대역에서 자신의 포지션을 알지 못할 수 있으므로 가능하지 않을 수 있다. 따라서, CRS는 (예컨대, 대역-내의 PRB 포지션의) 주파수 포지션에 의존하지 않는다.

[0087] [0097] 1개 초과인 NB-IoT RB들이 동일한 셀에서 구성되면, 동일한 CRS 시퀀스를 사용하는 것은 방출 문제들을 유도할 수 있다. 특정한 양상들에서, 솔루션은 상이한 RB들에 대해 상이한 시퀀스들을 사용하는 것을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 상이한 시퀀스들은, 예컨대 SIB에서 암묵적으로 또는 명시적으로 시그널링될 수 있다. 일 양상에서, 암묵적인 시그널링은 (예컨대, SIB에서) PRB들의 리스트를 송신하는 것을 포함할 수 있으며, 여기서, 각각의 RB에 대한 스크램블링 시퀀스는 리스트 내의 RB의 포지션(및 가능하게는 서브프레임 인덱스, PCID 등과 같은 다른 파라미터들), 앵커 PRB에 대한 주파수의 분리도, 또는 절대 주파수 포지션 중 하나 또는 그 초과에 기반한다. 일 양상에서, 명시적인 시그널링은, 예컨대 SIB에서 PRB들의 리스트 및 스크램블링 초기화를 송신하는 것을 포함할 수 있다.

[0088] [0098] 도 12는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 셀의 상이한 RB들에서 상이한 시퀀스들을 사용하기 위한 동작들(1200)을 예시한다. 동작들(1200)은 1202에서, 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과인 RB들을 구성함으로써 시작된다. 1204에서, 상이한 스크램블링 시퀀스가 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과인 RB들 각각에 대해 구성된다. 1206에서, RB들 각각에서 송신될 데이터는 RB에 대해 구성된 스크램블링 시퀀스를 사용하여 스크램블링된다.

[0089] [0099] 대안적인 양상들에서, 동일한 시퀀스가 RB들에 대해 사용되며, 상이한 RB들에서 동일한 시퀀스를 사용하는 것으로부터 초래되는 방출 문제들을 처리하는 것은 것은 eNB 구현에 달려있다. 예컨대, 상이한 PCI(물리 셀 식별자)가 각각의 RB에서 사용되고 그리고/또는 불규칙성이 PRB 배치에 도입되고, 예컨대 동등-각의 NB-IoT PRB들을 배치하지 않는다.

[0090] [0100] 도 13은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 셀의 상이한 RB들에서 동일한 시퀀스를 사용하기 위한 동작들(1300)을 예시한다. 동작들(1300)은 1302에서, 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과인 RB들을 구성함으로써 시작된다. 1304에서, 동일한 스크램블링 시퀀스가 셀에서의 송신을 위해 2개 또는 그 초과인 RB들에 대해 구성된다. 1306에서, RB들 각각에서 송신될 데이터는 구성된 스크램블링 시퀀스를 이용하여 스크램블링된다.

[0091] [0101] 개시된 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선호도들에 기반하여, 프로세스들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 그들 동작들은, 임의의 적절한 대응하는 상대 수단+기능 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있다.

[0092] [0102] 예컨대, 결정하기 위한 수단, 선택하기 위한 수단, 수행하기 위한 수단, 결합시키기 위한 수단, 부가하기 위한 수단, 획득하기 위한 수단, 모니터링하기 위한 수단, 및/또는 시도하기 위한 수단은 도 6에 예시된 기지국(610)의 제어기/프로세서(675), 송신 프로세서(616), 및/또는 수신 프로세서(670), 및/또는 도 6에 예시된 사용자 장비(650)의 제어기/프로세서(659), 수신 프로세서(656), 및/또는 송신 프로세서(668)와 같은 하나 또는 그 초과인 프로세서들(또는 프로세싱 시스템)을 포함할 수 있다. 송신하기 위한 수단은, 도 6에 예시된 기지국(610)의 송신 프로세서(616), 트랜시버들(618), 및/또는 안테나(들)(620), 및/또는 도 6에 예시된 사용자 장비(650)의 송신 프로세서(668), 트랜시버들(654), 및/또는 안테나(들)(652)와 같은 송신기를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단 및/또는 획득하기 위한 수단은, 도 6에 예시된 기지국(610)의 수신 프로세서(670), 트랜시버들(618), 및/또는 안테나(들)(620), 및/또는 도 6에 예시된 사용자 장비(650)의 수신 프로세서(656), 트랜시버들(654), 및/또는 안테나(들)(652)와 같은 수신기를 포함할 수 있다.

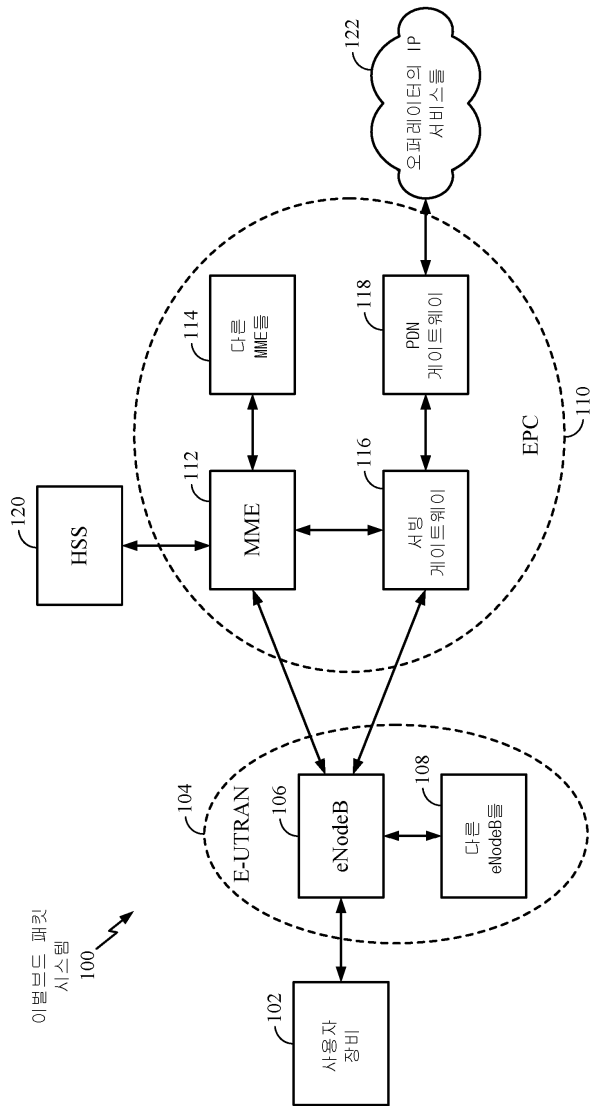
[0093] [0103] 또한, 용어 "또는"은 배타적인 "또는" 보다는 포괄적인 "또는"을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 명시되거나 문맥상 명확하지 않으면, 예컨대, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 본래의 포괄적인 치환들 중 임의의

치환을 의미하도록 의도된다. 즉, 예를 들어, 어구 "X는 A 또는 B를 이용한다"는 다음의 예시들, 즉, X는 A를 이용한다; X는 B를 이용한다; 또는 X는 A 및 B 둘 모두를 이용한다 중 임의의 예시에 의해 충족된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 예컨대, 본 출원 및 첨부된 청구항들에서 사용된 바와 같은 단수 표현들은 달리 명시되지 않거나 단수 형태로 지시되는 것으로 문맥상 명확하지 않으면, "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 일반적으로 해석되어야 한다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그들 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a b c 뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 결합(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 c의 임의의 다른 순서화)을 커버하도록 의도된다. 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은, 2개 또는 그 초과항들의 리스트에서 사용되는 경우, 리스팅된 아이템들 중 임의의 하나가 단독으로 이용될 수 있거나, 리스팅된 아이템들 중 2개 또는 그 초과항의 임의의 결합이 이용될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, 구조가 컴포넌트들 A, B, 및/또는 C를 포함하는 것으로서 설명되면, 구조는, A만; B만; C만; A 및 B의 결합; A 및 C의 결합; B 및 C의 결합; 또는 A, B, 및 C의 결합을 포함할 수 있다.

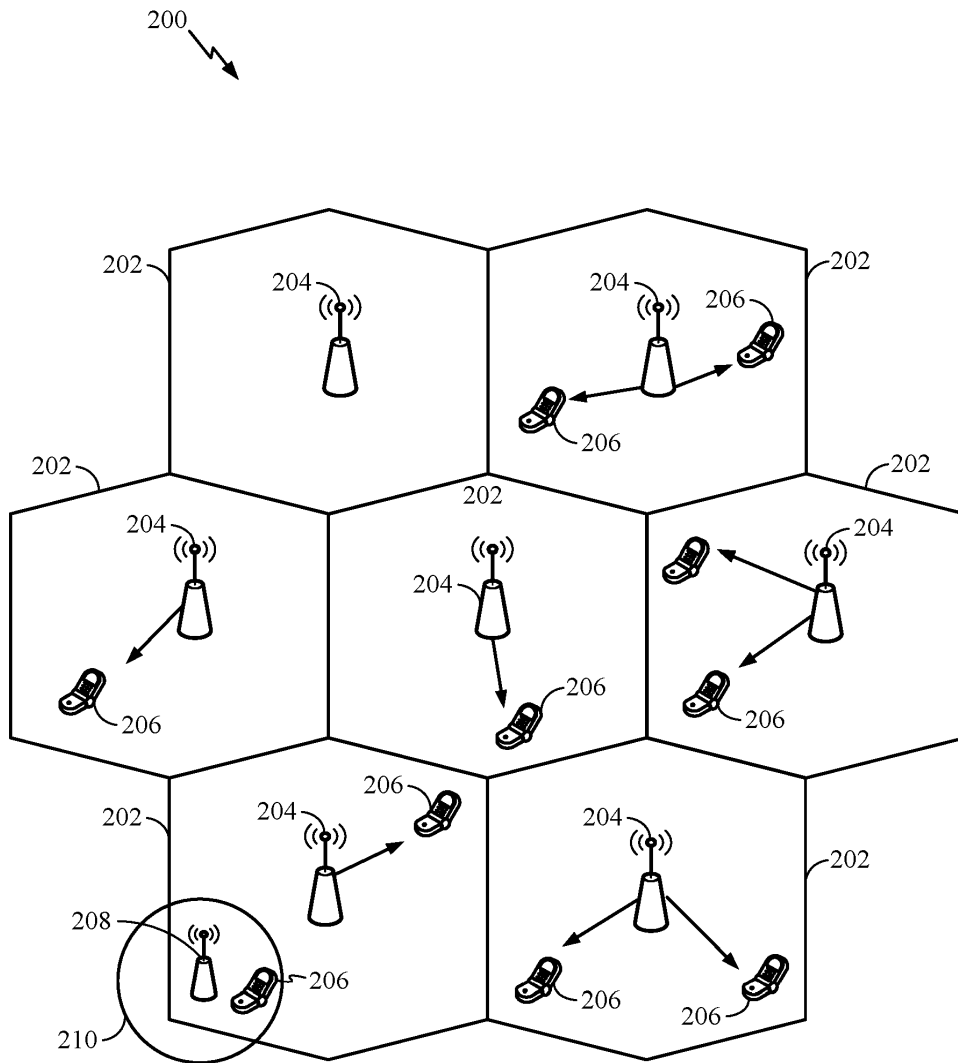
[0094] [0104] 이전의 설명은 임의의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 도시된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항들의 문언에 부합하는 완전한 범위를 부여할 것이다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떠한 것도, 그와 같은 개시가 청구항들에 명시적으로 인용되는지 여부에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스(plus) 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

도면

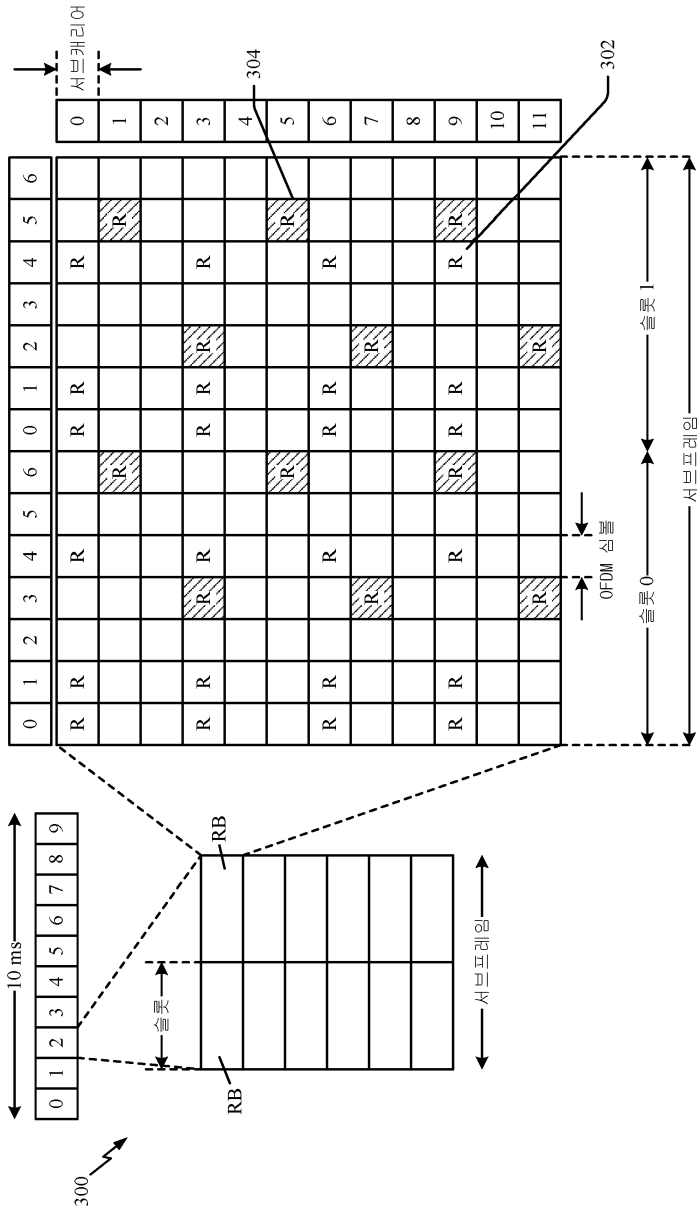
도면1



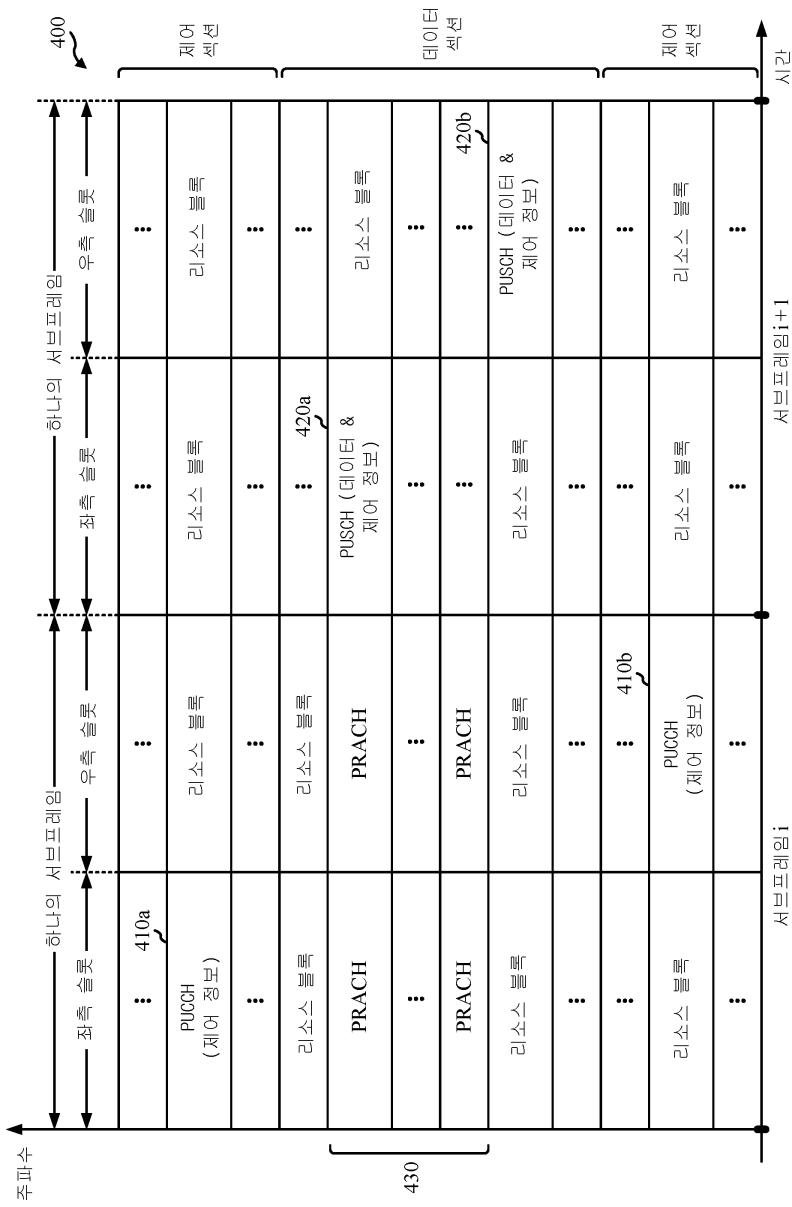
도면2



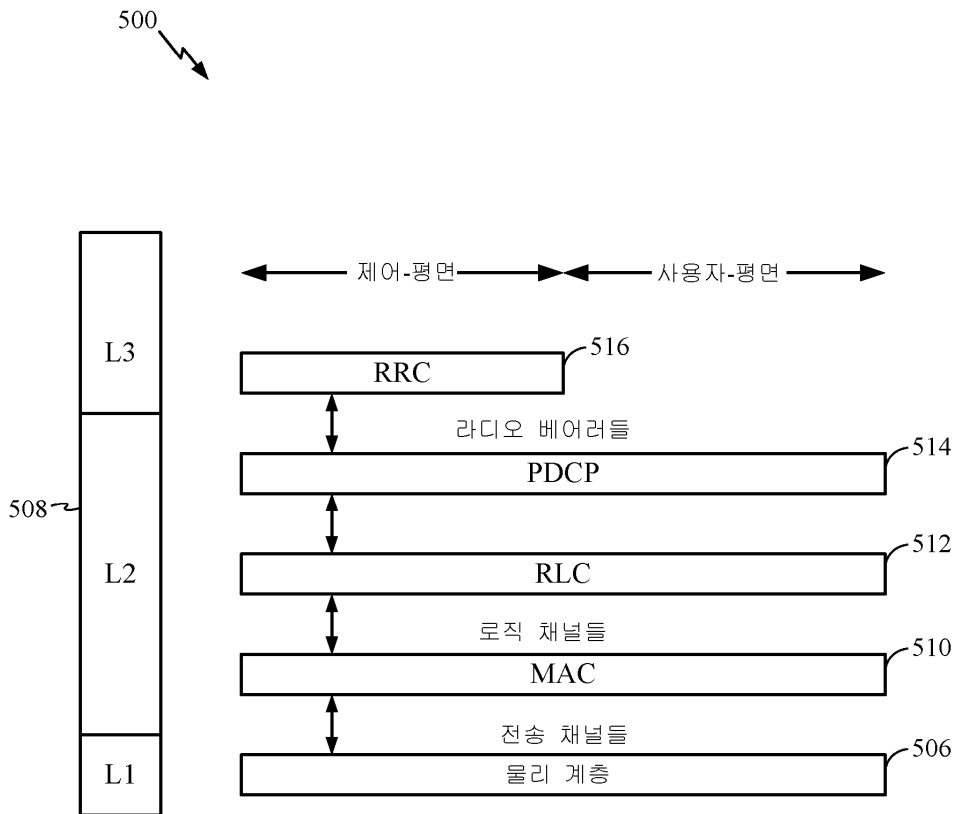
도면3



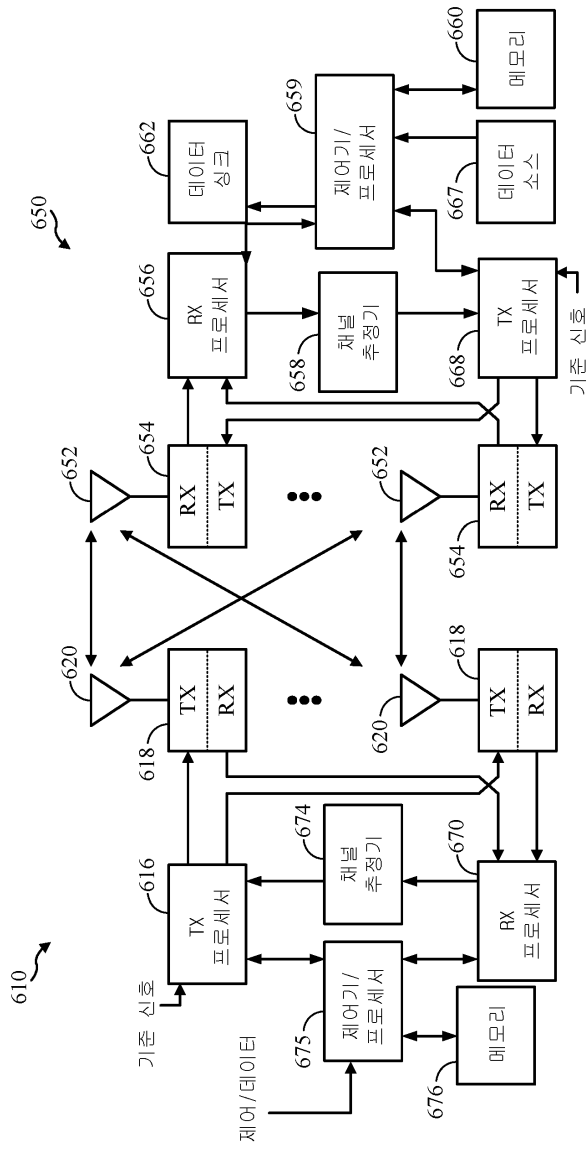
도면4



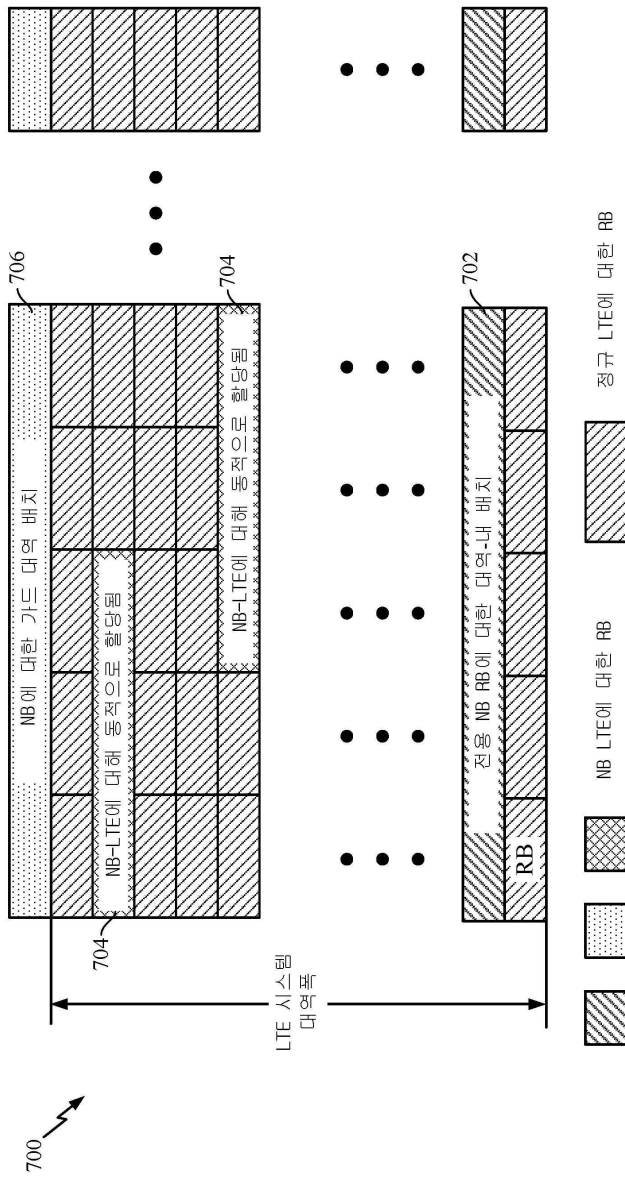
도면5



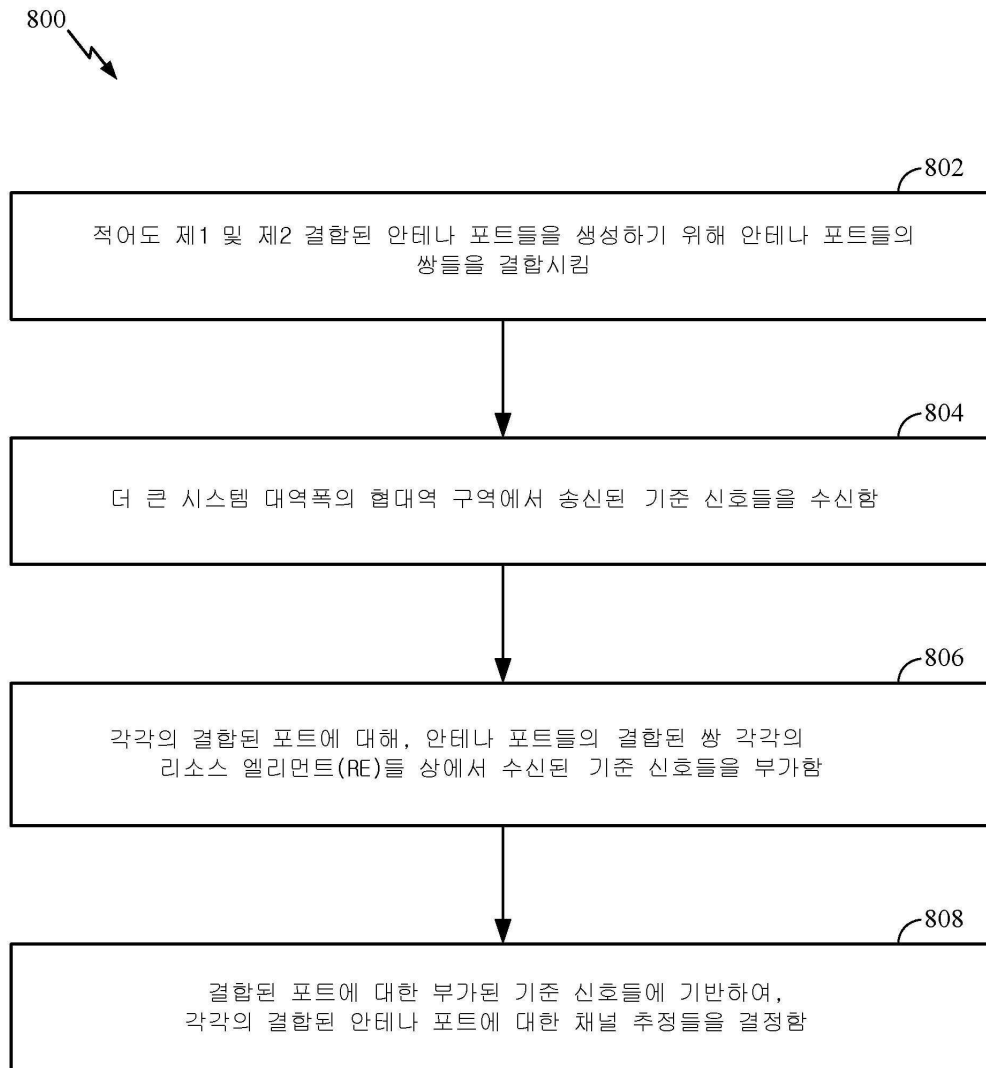
도면6



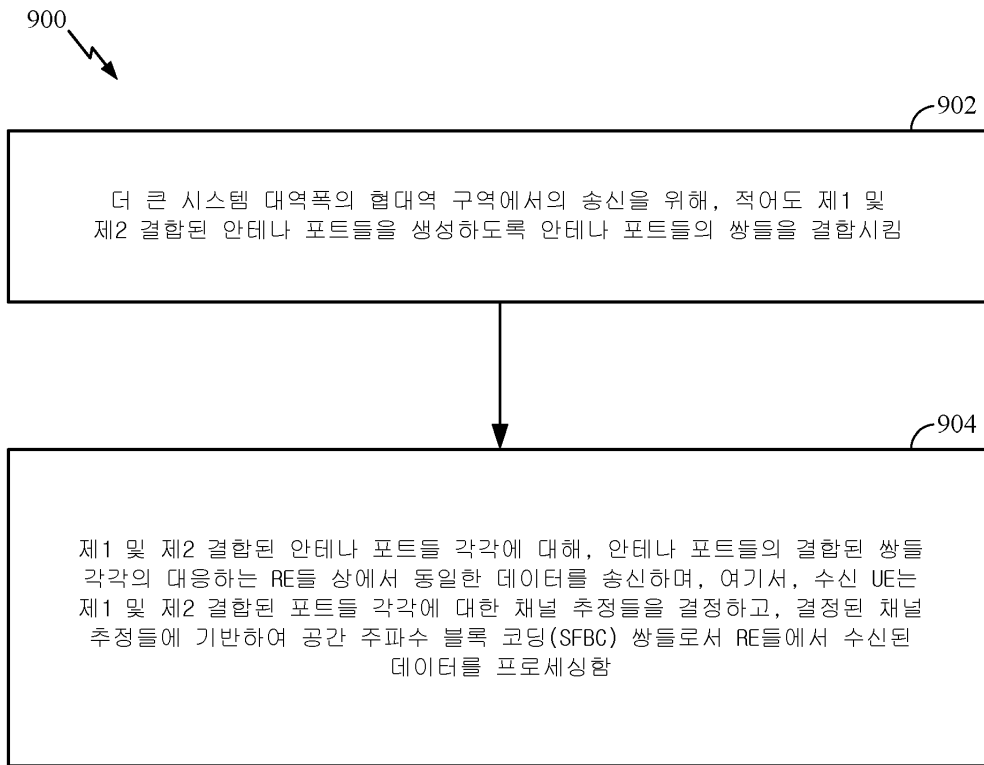
도면7



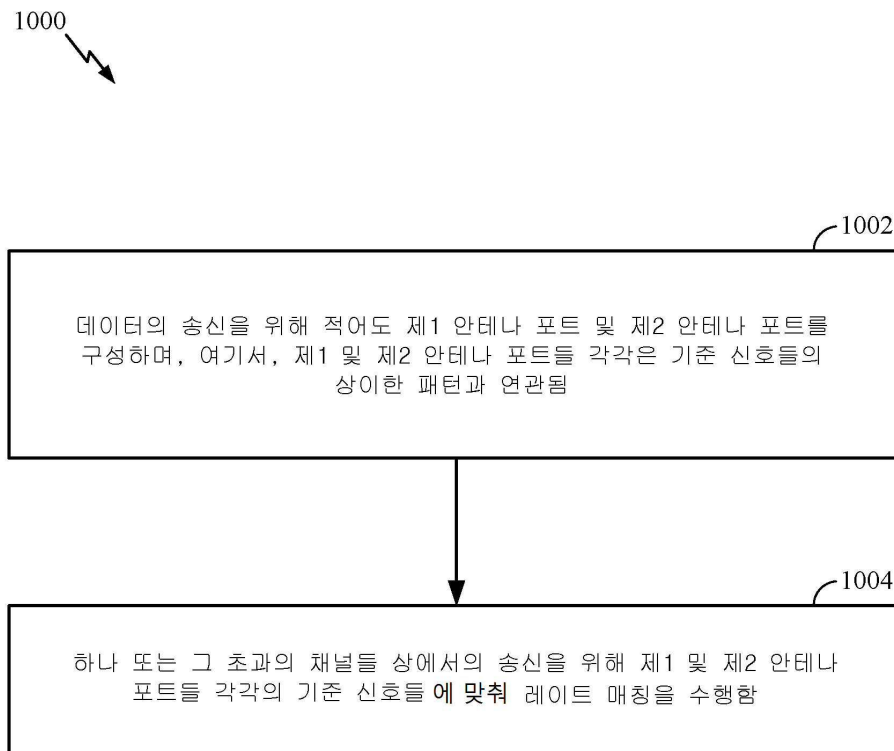
도면8



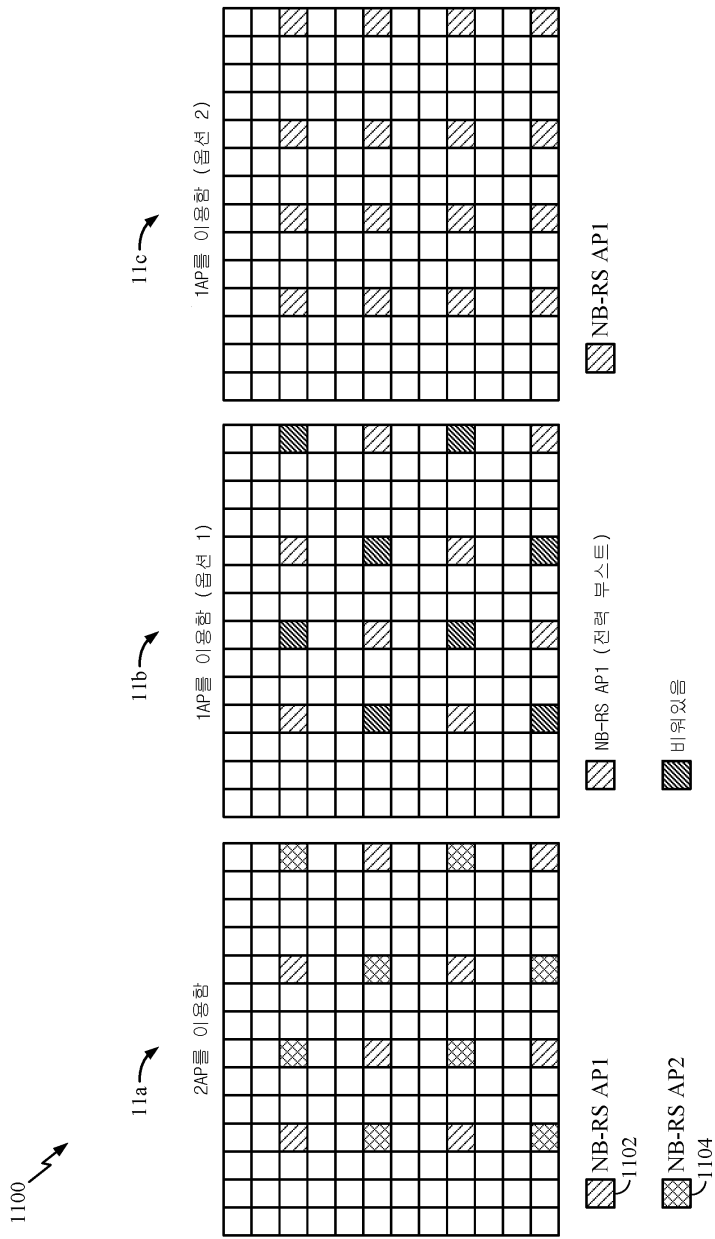
도면9



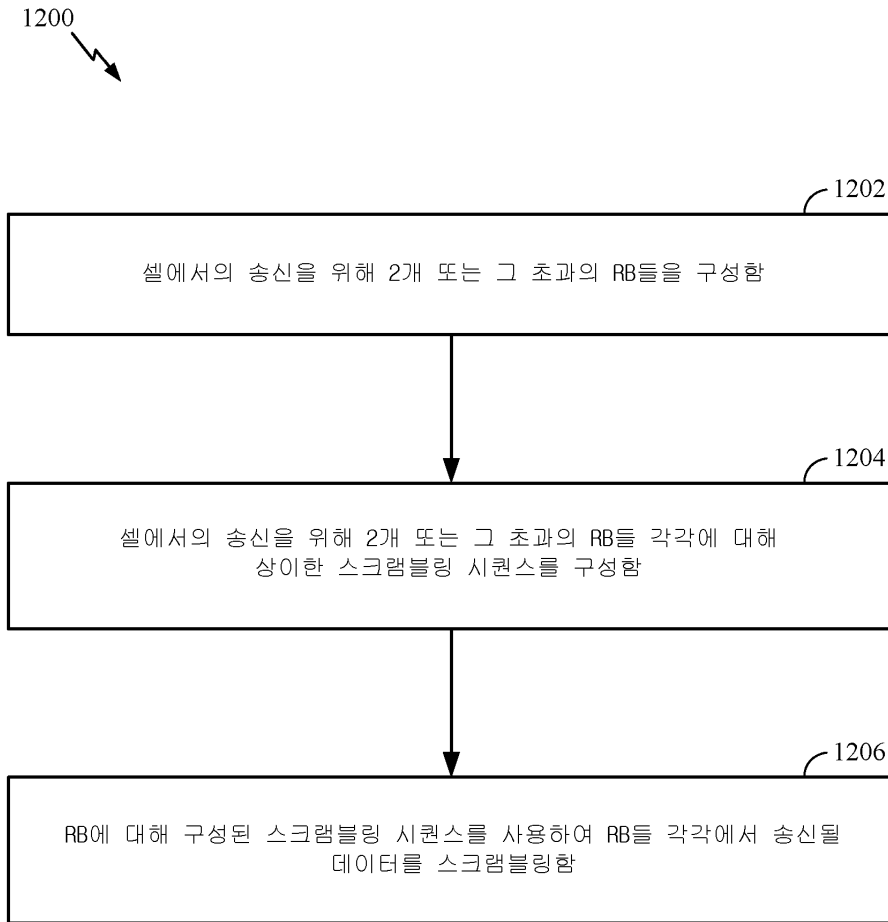
도면10



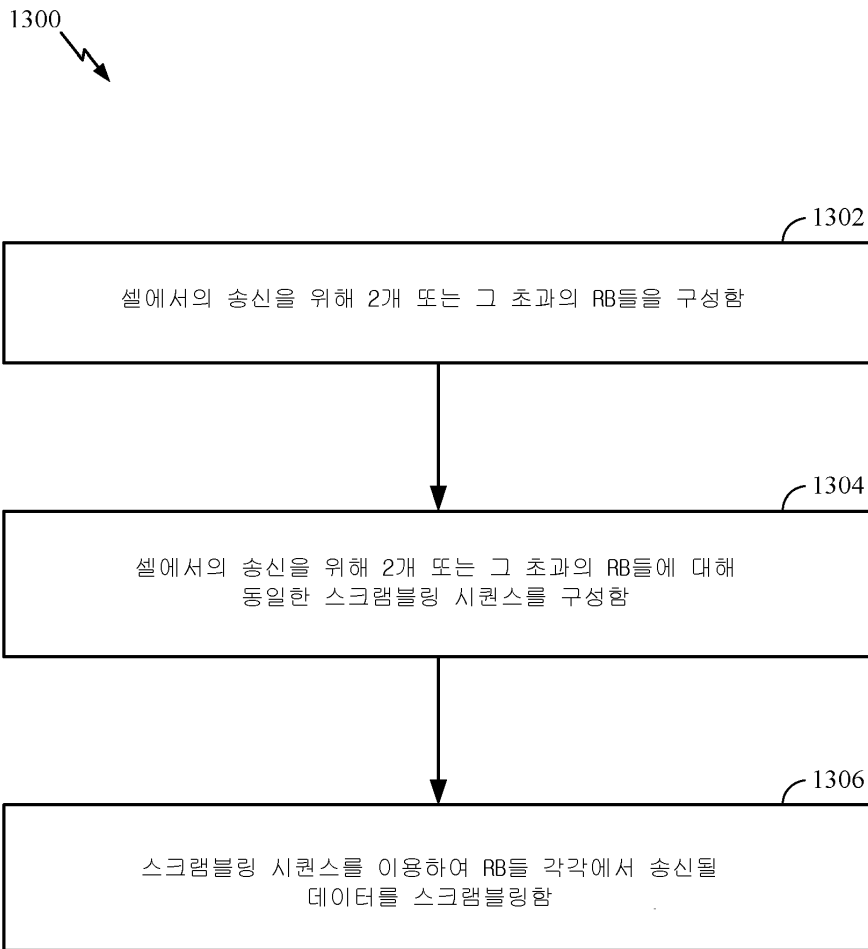
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법으로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 개개의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

【변경후】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법으로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신 방법.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 상기 장치로 하여금:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계 하고;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하게 하고;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하게 하고 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 그리고

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

【변경후】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고,

상기 메모리는 상기 장치로 하여금:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키게 하고;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하게 하고;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하게 하고;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하게 하고 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 그리고

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하게 하도록

상기 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

【직권보정 3】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 14

【변경전】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키기 위한 수단;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하기 위한 수단;

상기 개개의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

【변경후】

사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신들을 위한 장치로서,

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키기 위한 수단;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하기 위한 수단;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하기 위한 수단;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전

력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

【직권보정 4】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 19

【변경전】

사용자 장비(UE)로 하여금 방법을 수행하게 하도록 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 개개의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

【변경후】

사용자 장비(UE)로 하여금 방법을 수행하게 하도록 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 방법은:

적어도 제1 결합된 안테나 포트 및 제2 결합된 안테나 포트를 생성하기 위해 안테나 포트들의 쌍들을 결합시키는 단계;

시스템 대역폭의 협대역 구역에서 송신되는 기준 신호들을 수신하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 리소스 엘리먼트(RE)들 상에서 수신되는 상기 기준 신호들을 부가하는 단계;

상기 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 상기 부가된 기준 신호들에 기초하여, 각각의 결합된 안테나 포트에 대한 채널 추정들을 결정하는 단계;

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 안테나 포트들의 결합된 쌍 각각의 대응하는 RE들 상에서 동일한 데이터를 수신하는 단계 - 상기 제1 결합된 안테나 포트 및 상기 제2 결합된 안테나 포트 내의 기준 신호 전력 오프셋들과 상기 UE에서의 결합 이득의 합산은 상기 데이터에 대한 전력 오프셋과 매칭함 -; 및

각각의 결합된 안테나 포트에 대해, 상기 결합된 안테나 포트의 결정된 채널 추정에 기초하여, 상기 대응하는 RE들 상에서 수신되는 데이터를 공간 주파수 블록 코딩(SFBC) 쌍들로서 프로세싱하는 단계를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.