



등록특허 10-2103611



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월22일  
(11) 등록번호 10-2103611  
(24) 등록일자 2020년04월16일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 52/36* (2009.01) *H04W 52/22* (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7026982
- (22) 출원일자(국제) 2013년03월18일  
심사청구일자 2018년02월26일
- (85) 번역문제출일자 2014년09월25일
- (65) 공개번호 10-2015-0001738
- (43) 공개일자 2015년01월06일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/032856
- (87) 국제공개번호 WO 2013/148404  
국제공개일자 2013년10월03일
- (30) 우선권주장  
13/836,173 2013년03월15일 미국(US)  
61/616,370 2012년03월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2010041379 A\*  
JP2010531579 A  
JP2011511530 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
웰컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자  
수 하오  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 씨/오  
갈 피터  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 씨/오  
천 완시  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 웰컴 인코포레이티드 씨/오

(74) 대리인  
특허법인코리아나

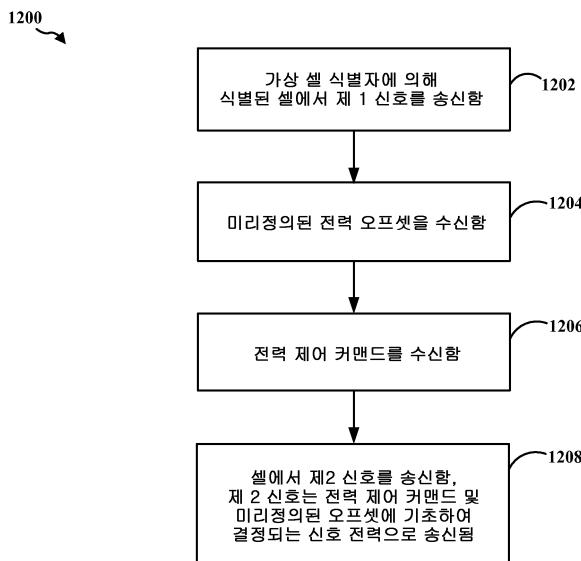
전체 청구항 수 : 총 61 항

심사관 : 최상호

(54) 발명의 명칭 협력식 멀티포인트 송신을 위한 포맷 의존 전력 제어

**(57) 요 약**

일 장치는, 가상 셀 식별자에 의해 식별되는 셀에 있어서 사용자 장비 (UE) 에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정한다. 그 장치는 결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하고, 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신한다. 전력 제어 커맨드의 송신에 후속하여, 그 장치는 복수의 UE들로부터 복수의 송신물을 수신한다. 송신물을 중 일부는 상이한 송신 전력을 갖는다. UE들에 의해 송신된 신호들의 상이한 송신 전력들은 전력 제어 커맨드, 및 각각의 개별 UE 와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 기인한다.

**대 표 도** - 도12

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기지국의 무선 통신의 방법으로서,  
셀에 있어서 사용자 장비 (UE) 에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하는 단계;  
결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하는 단계;  
상기 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신하는 단계; 및  
상기 송신하는 단계에 후속하여 상기 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신하는 단계를 포함하고,  
상기 복수의 송신물들의 적어도 일부는 상이한 송신 전력을 갖고,  
상기 복수의 송신물들로부터의 각각의 개별 송신물의 송신 전력은 상기 전력 제어 커맨드, 및 상기 개별 송신물  
과 연관된 개별 UE 와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응하는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,  
상기 미리정의된 전력 오프셋을 상기 복수의 UE들에 동적으로 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 기지국의 무선  
통신의 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
상기 미리정의된 전력 오프셋을 동적으로 시그널링하는 단계는, 상기 복수의 UE들로부터의 각각의 UE 에게,  
정적으로 정의된 오프셋들의 세트; 및  
상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스  
를 시그널링하는 단계를 포함하는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,  
상기 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별되는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,  
상기 가상 셀 식별자를 상기 UE 로 송신하는 단계를 더 포함하고,  
상기 결정된 신호 전력은 상기 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정되는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 6

제 4 항에 있어서,  
상기 신호의 송신 전력은 상기 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정되는, 기지국의 무선  
통신의 방법.

#### 청구항 7

제 4 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,  
상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 매핑은 암시적으로 시그널링되는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 송신 전력을 결정하는 단계, 하나 이상의 상기 전력 제어 커맨드들을 생성하는 단계, 및 하나 이상의 상기 전력 제어 커맨드들을 송신하는 단계는 캐리어 어그리게이션 시스템에 있어서 각각의 캐리어에 대해 수행되는, 기지국의 무선 통신의 방법.

#### 청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

셀에 있어서 사용자 장비 (UE) 에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하는 수단;

결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하는 수단;

상기 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신하는 수단; 및

상기 송신하는 것에 후속하여 상기 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신하는 수단을 포함하고,

상기 복수의 송신물들의 적어도 일부는 상이한 송신 전력을 갖고,

상기 복수의 송신물들로부터의 각각의 개별 송신물의 송신 전력은 상기 전력 제어 커맨드, 및 상기 개별 송신물과 연관된 개별 UE 와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 송신하는 수단은 상기 미리정의된 전력 오프셋을 상기 복수의 UE들에 동적으로 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 동적으로 시그널링하기 위해, 상기 송신하는 수단은 추가로, 상기 복수의 UE들로부터의 각각의 UE에게,

정적으로 정의된 오프셋들의 세트; 및

상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스

를 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 송신하는 수단은 상기 가상 셀 식별자를 상기 UE로 송신하도록 구성되고,

상기 결정된 신호 전력은 상기 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 신호의 송신 전력은 상기 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 17

제 14 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고, 상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH에 대해 정의되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 송신하는 수단은 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 매핑은 암시적으로 시그널링되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 20

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세싱 시스템을 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은,

셀에 있어서 사용자 장비 (UE)에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하고;

결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하고;

상기 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신하며; 그리고

상기 송신하는 것에 후속하여 상기 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신하도록

구성되고,

상기 복수의 송신물들의 적어도 일부는 상이한 송신 전력을 갖고,

상기 복수의 송신물들로부터의 각각의 개별 송신물의 송신 전력은 상기 전력 제어 커맨드, 및 상기 개별 송신물과 연관된 개별 UE와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 추가로, 상기 미리정의된 전력 오프셋을 상기 복수의 UE들에 동적으로 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 동적으로 시그널링하기 위해, 상기 프로세싱 시스템은 추가로, 상기 복수의 UE들로부터의 각각의 UE에게,

정적으로 정의된 오프셋들의 세트; 및

상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스

를 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 추가로, 상기 가상 셀 식별자를 상기 UE로 송신하도록 구성되고,

상기 결정된 신호 전력은 상기 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 신호의 송신 전력은 상기 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 26

제 23 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,

상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 추가로, 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 매핑은 암시적으로 시그널링되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 29

컴퓨터 관독가능 저장 매체로서,

셀에 있어서 사용자 장비 (UE) 에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하고;

결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하고;

상기 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신하며; 그리고

상기 송신하는 것에 후속하여 상기 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신하기 위한

코드를 포함하고,

상기 복수의 송신물들의 적어도 일부는 상이한 송신 전력들을 갖고,

상기 복수의 송신물들로부터의 각각의 개별 송신물의 송신 전력은 상기 전력 제어 커맨드, 및 상기 개별 송신물과 연관된 개별 UE 와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 상기 복수의 UE들에 동적으로 시그널링하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 동적으로 시그널링하기 위한 코드는, 상기 복수의 UE들로부터의 각각의 UE에게,

정적으로 정의된 오프셋들의 세트; 및

상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스

를 시그널링하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 가상 셀 식별자를 상기 UE로 송신하기 위한 코드를 더 포함하고,

상기 결정된 신호 전력은 상기 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 신호의 송신 전력은 상기 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 35

제 32 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,

상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 매핑은 암시적으로 시그널링되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 38**

사용자 장비 (UE) 의 무선 통신의 방법으로서,  
 셀에서 제 1 신호를 송신하는 단계;  
 미리정의된 전력 오프셋을 수신하는 단계;  
 전력 제어 커맨드를 수신하는 단계; 및  
 상기 셀에서 제 2 신호를 송신하는 단계를 포함하고,  
 상기 제 2 신호는, 상기 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신되고,  
 상기 방법은, 상기 셀을 식별하는 가상 셀 식별자를 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 39**

제 38 항에 있어서,  
 상기 전력 제어 커맨드는 결정된 신호 전력에 기초하며,  
 상기 결정된 신호 전력은 송신된 상기 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 40**

제 38 항에 있어서,  
 상기 신호 전력은, 상기 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 상기 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정 함으로써 결정되는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 41**

제 38 항에 있어서,  
 상기 미리정의된 전력 오프셋을 수신하는 단계는,  
 정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 수신하는 단계; 및  
 상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스를 수신하는 단계를 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 42**

삭제

**청구항 43**

제 38 항에 있어서,  
 상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,  
 상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서,  
 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 수신하는 단계를 더 포함하는, 사용자 장비의 무선 통신의 방법.

**청구항 45**

무선 통신을 위한 장치로서,  
 셀에서 제 1 신호를 송신하는 수단;

미리정의된 전력 오프셋을 수신하는 수단;  
전력 제어 커맨드를 수신하는 수단; 및  
상기 셀에서 제 2 신호를 송신하는 수단을 포함하고,  
상기 제 2 신호는, 상기 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신되고,  
상기 장치는 상기 셀을 식별하는 가상 셀 식별자를 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 46

제 45 항에 있어서,  
상기 전력 제어 커맨드는 결정된 신호 전력에 기초하며,  
상기 결정된 신호 전력은 송신된 상기 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 47

제 45 항에 있어서,  
상기 신호 전력은, 상기 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 상기 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정 함으로써 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 48

제 45 항에 있어서,  
상기 미리정의된 전력 오프셋을 수신하는 수단은,  
정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 수신하고; 그리고  
상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스를 수신하도록  
구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 49

삭제

#### 청구항 50

제 45 항에 있어서,  
상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,  
상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 51

제 50 항에 있어서,  
하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매팽을 수신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 52

무선 통신을 위한 장치로서,  
프로세싱 시스템을 포함하고,  
상기 프로세싱 시스템은,  
셀에서 제 1 신호를 송신하고;  
미리정의된 전력 오프셋을 수신하고;

전력 제어 커맨드를 수신하며; 그리고

상기 셀에서 제 2 신호를 송신하도록

구성되고,

상기 제 2 신호는, 상기 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신되고,

상기 프로세싱 시스템은 추가로, 상기 셀을 식별하는 가상 셀 식별자를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 53

제 52 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는 결정된 신호 전력에 기초하며,

상기 결정된 신호 전력은 송신된 상기 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 신호 전력은, 상기 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 상기 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 55

제 52 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 수신하기 위해, 상기 프로세싱 시스템은 추가로,

정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 수신하고; 그리고

상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스를 수신하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 56

삭제

### 청구항 57

제 52 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,

상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 58

제 57 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은 추가로, 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

### 청구항 59

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

셀에서 제 1 신호를 송신하고;

미리정의된 전력 오프셋을 수신하고;

전력 제어 커맨드를 수신하며; 그리고

상기 셀에서 제 2 신호를 송신하기 위한

코드를 포함하고,

상기 제 2 신호는, 상기 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신되고,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 상기 셀을 식별하는 가상 셀 식별자를 수신하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 전력 제어 커맨드는 결정된 신호 전력에 기초하며,

상기 결정된 신호 전력은 송신된 상기 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 61

제 59 항에 있어서,

상기 신호 전력은, 상기 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 상기 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 62

제 59 항에 있어서,

상기 미리정의된 전력 오프셋을 수신하기 위한 코드는,

정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 수신하고; 그리고

상기 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스를 수신하기 위한

코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 63

삭제

#### 청구항 64

제 59 항에 있어서,

상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관되고,

상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 65

제 64 항에 있어서,

하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 수신하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호참조

[0002] 본 출원은 "Format Dependent Power Control For Coordinated Multipoint Transmission" 의 명칭으로 2012년 3월 27일자로 출원된 미국 가출원 제61/616,370호, 및 "Format Dependent Power Control for Coordinated Multipoint Transmission" 의 명칭으로 2013년 3월 15일자로 출원된 미국 특허출원 제13/836,173호의 이익을 주장하며, 이 가출원들은 본 명세서에 참조로 전부 명백히 통합된다.

[0003] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로서, 더 상세하게는, 무선 통신 시스템에 있어서의 전력 제어

에 관한 것이다.

## 배경기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 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, 싱글-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] 이들 다중 액세스 기술들은, 상이한 무선 디바이스들로 하여금 도시의, 국가의, 지방의 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되었다. 신생의 원격통신 표준의 예는 롱 텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 제3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 공포된 유니버설 모바일 원격통신 시스템(UMTS) 모바일 표준에 대한 개선들의 세트이다. 이는 스펙트럼 효율을 개선시킴으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 우수하게 지원하고, 비용을 절감시키고, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 그리고 다운링크(DL)에 대한 OFDMA, 업링크(UL)에 대한 SC-FDMA, 및 다중 입력 다중 출력(MIMO) 안테나 기술을 이용하여 다른 공개 표준들과 더 우수하게 통합하도록 설계된다. 하지만, 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에 있어서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중 액세스 기술들에 그리고 이들 기술들을 채용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

### 과제의 해결 수단

[0006] 일 양태에 있어서, 기지국과 같은 장치는 셀에 있어서 사용자 장비(UE)에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정한다. 그 장치는 결정된 신호 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하고, 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신한다. 전력 제어 커맨드의 송신에 후속하여, 그 장치는 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신한다. 송신물들 중 일부는 상이한 송신 전력들을 갖는다. UE들에 의해 송신된 신호들의 상이한 송신 전력들은 전력 제어 커맨드, 및 각각의 개별 UE와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 기인한다.

[0007] 다른 양태에 있어서, UE와 같은 장치가 셀에서 제1 신호를 송신한다. 그 장치는 미리정의된 전력 오프셋 및 전력 제어 커맨드를 수신한다. 그 장치는 셀에서 제2 신호를 송신한다. 제2 신호는, 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신된다. 전력 제어 커맨드는, 송신된 제1 신호의 송신 전력에 대응하는 결정된 전력 신호에 기초할 수도 있다. 제2 신호를 송신하는데 사용된 신호 전력은, 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정될 수도 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 2는 액세스 네트워크의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 3은 LTE에 있어서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 4는 LTE에 있어서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 5는 사용자 및 제어 평면들을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 6은 액세스 네트워크에 있어서 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 7은 이종 네트워크에 있어서 범위 확장된 셀룰러 영역을 도시한 다이어그램이다.

도 8 은 협력식 멀티포인트 송신 시스템에 있어서 제어 및 데이터의 디커플링을 도시한다.

도 9 은 eNB 에 의한 무선 통신의 방법의 플로우 차트이다.

도 10 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 11 은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

도 12 는 UE 에 의한 무선 통신의 방법의 플로우 차트이다.

도 13 은 예시적인 장치에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 14 는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

첨부 도면들과 관련하여 하기에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들만을 나타내도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 일부 경우들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0010]

이제, 원격통신 시스템들의 수개의 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 ("엘리먼트들"로서 총칭함)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 전체 시스템에 부과된 특정 어플리케이션 및 설계 제약들에 의존한다.

[0011]

예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 이상의 프로세서들을 포함한 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSPs), 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGAs), 프로그램가능 로직 디바이스들 (PLDs), 상태 머신들, 게이트형 로직, 별도의 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에 있어서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지정되든 아니든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 어플리케이션들, 소프트웨어 어플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스크립트들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 넓게 해석될 것이다.

[0012]

이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에 있어서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 소프트웨어에서 구현된다면, 그 기능들은 하나 이상의 명령 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상으로 저장 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다.

한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같은 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 컴팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0013]

도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100) 는 진화된 패킷 시스템 (EPS; 100) 으로서 지정될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 UE들 (102), 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN; 104), 진화된 패킷 코어 (EPC; 110), 홈 가입자 서버 (HSS; 120), 및 오퍼

레이터의 IP 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다. EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 단순화를 위해, 그 엔터티들/인터페이스들은 도시하지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS 는 패킷 스위칭 서비스들을 제공하지만, 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선 스위칭 서비스들을 제공하는 네트워크들로 연장될 수도 있다.

[0014] E-UTRAN 은 진화된 노드 B (eNB; 106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 를 향하여 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB (106) 는 X2 인터페이스 (예를 들어, 백홀) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 접속될 수도 있다. eNB (106) 는 또한 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장형 서비스 세트 (ESS), 또는 기타 다른 적절한 용어로서 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 에 대한 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (102) 의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트 전화기, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 전화기, 태블릿, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 위성 무선기기, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102) 는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 기타 다른 적절한 용어로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다.

[0015] eNB (106) 는 S1 인터페이스에 의해 EPC (110) 에 접속된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔터티 (MME; 112), 다른 MME들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함한다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 간의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (116) 를 통해 전송되며, 이 서빙 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (118) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 접속된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 는 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 및 PS 스트리밍 서비스 (PSS) 를 포함할 수도 있다.

[0016] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에 있어서 액세스 네트워크 (200) 의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 이 예에 있어서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 하위 전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 중첩하는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 하위 전력 클래스 eNB (208) 는 펨토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 각각 개별 셀 (202) 에 할당되고, 셀들 (202) 내의 UE들 (206) 모두에 대한 EPC (110) 로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에 있어서 중앙집중식 제어기는 존재하지 않지만, 중앙집중식 제어기는 대안적인 구성들에서 사용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 무선 베어러 제어, 송인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이 (116) 로의 접속을 포함한 모든 무선 관련 기능들을 책임진다.

[0017] 액세스 네트워크 (200) 에 의해 채용된 변조 및 다중 액세스 방식은 이용되는 특정 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 어플리케이션들에 있어서, OFDM 은 DL 상에서 사용되고 SC-FDMA 는 UL 상에서 사용되어, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 및 시분할 듀플렉싱 (TDD) 양자를 지원한다. 뒤이어지는 상세한 설명으로부터 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에서 제시된 다양한 개념들은 LTE 어플리케이션들에 아주 적합하다. 하지만, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 채용하는 다른 원격통신 표준들로 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 광대역 (UMB) 으로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 표준들의 CDMA2000 패밀리의 부분으로서 제3세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA 를 채용하여 이동국들로의 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이들 개념들은 또한, 광대역 CDMA (W-CDMA) 및 TD-SCDMA 와 같은 CDMA 의 다른 변형들을 채용한 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA); TDMA 를 채용한 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM); 및 OFDMA 를 채용한 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM 으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 기술된다. 채용된 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 특정 어플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존할 것이다.

[0018] eNB들 (204) 은 MIMO 기술을 지원하는 다중의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들 (204) 로 하여금 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔형성, 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다.

공간 멀티플렉싱은 동일한 주파수 상에서 데이터의 상이한 스트림들을 동시에 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 단일 UE (206)로 송신되어 데이터 레이트를 증가시키거나, 다중의 UE들 (206)로 송신되어 전체 시스템 용량을 증가시킬 수도 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용), 그 후, 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상으로 다중의 송신 안테나들을 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그널처들을 갖는 UE(들) (206)에 도달하며, 이는 UE(들) (206) 각각으로 하여금 그 UE (206) 행으로 정해진 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE (206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 이는 eNB (204)로 하여금 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0019] 공간 멀티플렉싱은 일반적으로 채널 조건들이 양호할 경우에 사용된다. 채널 조건들이 덜 유리할 경우, 빔 형성이 송신 에너지를 하나 이상의 방향들에 포커싱하기 위해 사용될 수도 있다. 이는 다중의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔형성 송신이 송신 다이버시티와의 조합에서 사용될 수도 있다.

[0020] 뒤이어지는 상세한 설명에 있어서, 액세스 네트워크의 다양한 양태들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들 상으로 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 그 스페이싱은, 수신기로 하여금 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에 있어서, 가드 간격 (예를 들어, 사이클릭 프리픽스)이 OFDM 심볼간 간섭에 대항하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 부가될 수도 있다. UL은 높은 피크 대 평균 전력비 (PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.

[0021] 도 3은 LTE에 있어서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램 (300)이다. 프레임 (10 ms)은 10개의 동일 사이징된 서브-프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브-프레임은 2개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다중의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에 있어서, 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속적인 서브캐리어들을 포함하고, 각각의 OFDM 심볼에서의 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 시간 도메인에서 7개의 연속적인 OFDM 심볼들 또는 84개의 리소스 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함하고 72개의 리소스 엘리먼트들을 갖는다. R (302, 304)로서 표시된 바와 같이, 리소스 엘리먼트들 중 일부는 DL 레퍼런스 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, 오직 대응하는 물리 DL 공유 채널 (PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상으로만 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 운반되는 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 높을수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높다.

[0022] 도 4는 LTE에 있어서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램 (400)이다. UL에 대한 사용 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티션될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션에서의 리소스 블록들이 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는 인접한 서브캐리어들을 포함한 데이터 섹션을 발생시키고, 이는 단일의 UE에게 데이터 섹션에서의 인접한 서브캐리어들 모두가 할당되게 할 수도 있다.

[0023] UE에는, 제어 정보를 eNB로 송신하기 위해 제어 섹션에서의 리소스 블록들 (410a, 410b)이 할당될 수도 있다. UE에는 또한, 데이터를 eNB로 송신하기 위해 데이터 섹션에서의 리소스 블록들 (420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 물리 UL 제어 채널 (PUCCH)에서의 제어 정보를 제어 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상으로 송신할 수도 있다. UE는 물리 UL 공유 채널 (PUSCH)에서의 오직 데이터만 또는 데이터 및 제어 정보를 데이터 섹션에서의 할당된 리소스 블록들 상으로 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 양 슬롯들에 걸칠 수도 있으며 주파수에 걸쳐 도약할 수도 있다.

[0024] 리소스 블록들의 세트는 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) (430)에서의 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH (430)은 랜덤 시퀀스를 운반하고 UL 데이터/시그널링을 운반할 수는 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속적인 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다.

시작 주파수는 네트워크에 의해 명시된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 리소스들로 제약된다. PRACH 에 대한 주파수 도약은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일의 서브프레임 (1 ms) 에서 또는 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 운반되며, UE 는 프레임 (10 ms) 당 오직 단일의 PRACH 시도를 행할 수 있다.

[0025] 도 5 는 LTE 에 있어서 사용자 및 제어 평면들을 위한 무선 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램 (500) 이다. UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들, 즉, 계층 1, 계층 2, 및 계층 3 으로 도시된다. 계층 1 (L1 계층) 은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층 (506) 으로 지칭될 것이다. 계층 2 (L2 계층; 508) 는 물리 계층 (506) 위에 있고, 물리 계층 (506) 상부의 UE 와 eNB 간의 링크를 책임진다.

[0026] 사용자 평면에 있어서, L2 계층 (508) 은 매체 액세스 제어 (MAC) 서브계층 (510), 무선 링크 제어 (RLC) 서브계층 (512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP; 514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크측 상의 eNB에서 종단된다. 도시되진 않지만, UE 는 네트워크측 상의 PDN 게이트웨이 (118) 에서 종단되는 네트워크 계층 (예를 들어, IP 계층), 및 접속의 타단 (예를 들어, 원단 UE, 서버 등) 에서 종단하는 어플리케이션 계층을 포함한 L2 계층 (508) 위의 수개의 상위 계층들을 가질 수도 있다.

[0027] PDCP 서브계층 (514) 은 상이한 무선 베어러들과 논리 채널들 간의 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층 (514) 은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 간의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층 (512) 은 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 재-어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 에 기인한 비순차 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재-순서화를 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 UE들 중 하나의 셀에 있어서 다양한 무선 리소스들 (예를 들어, 리소스 블록들) 을 할당하는 것을 책임진다. MAC 서브계층 (510) 은 또한 HARQ 동작들을 책임진다.

[0028] 제어 평면에 있어서, UE 및 eNB 에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대해 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하면, 물리 계층 (506) 및 L2 계층 (508) 에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3 (L3 계층) 에 있어서 무선 리소스 제어 (RRC) 서브계층 (516) 을 포함한다. RRC 서브계층 (516) 은 무선 리소스들 (즉, 무선 베어러들) 을 획득하는 것, 및 eNB 와 UE 간의 RRC 시그널링을 사용하여 하위 계층들을 구성하는 것을 책임진다.

[0029] 도 6 은 액세스 네트워크에 있어서 UE (650) 와 통신하는 eNB (610) 의 블록 다이어그램이다. DL 에 있어서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서 (675) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (675) 는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL 에 있어서, 제어기/프로세서 (675) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE (650) 로의 무선 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (650) 로의 시그널링을 책임진다.

[0030] 송신 (TX) 프로세서 (616) 는 L1 계층 (즉, 물리 계층) 에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 바이너리 위상 시프트 키잉 (BPSK), 쿼드러쳐 위상 시프트 키잉 (QPSK), M-위상 시프트 키잉 (M-PSK), M-쿼드러쳐 진폭 변조 (M-QAM)) 에 기초하여 UE (650) 에서의 순방향 에러 정정 (FEC) 을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙 그리고 신호 콘스텔레이션들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩된 및 변조된 심볼들은 별별 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 매핑되고, 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인에서 래퍼런스 신호 (예를 들어, 파일럿) 로 멀티플렉싱되고, 그 후, 역 고속 푸리에 변환 (IFFT) 을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 운반하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다중의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (674) 로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (650) 에 의해 송신된 채널 조건 피드백 및/또는 래퍼런스 신호로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별도의 송신기 (618TX) 를 통해 상이한 안테나 (620) 에 제공된다. 각각의 송신기 (618TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0031] UE (650) 에서, 각각의 수신기 (654RX) 는 그 개별 안테나 (652) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (654RX) 는 RF 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (656) 에 제공한다.

RX 프로세서 (656) 는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (656) 는, UE (650) 행으로 정해진 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행한다. 다중의 공간 스트림들이 UE (650) 행으로 정해지면, 그 공간 스트림들은 RX 프로세서 (656) 에 의해 단일의 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서 (656) 는 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별도의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들 및 레퍼런스 신호는, eNB (610) 에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연성 판정치들은 채널 추정기 (658) 에 의해 연산된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연성 판정치들은, eNB (610) 에 의해 물리 채널 상으로 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서 (659) 에 제공된다.

[0032] 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 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에 있어서, 제어기/프로세서 (659) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 그 후, 상위 계층 패킷들은, L2 계층 위의 프로토콜 계층들 모두를 표현하는 데이터 싱크 (662) 에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (662) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한, 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 사용하여 HARQ 동작들을 지원하기 위한 에러 검출을 책임진다.

[0033] UL 에 있어서, 데이터 소스 (667) 는 상위 계층 패킷들을 제어기/프로세서 (659) 에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스 (667) 는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB (610) 에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (659) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 그리고 eNB (610) 에 의한 무선 리소스 할당들에 기초한 논리 채널과 전송 채널 간의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (659) 는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (610) 로의 시그널링을 책임진다.

[0034] eNB (610) 에 의해 송신된 피드백 또는 레퍼런스 신호로부터의 채널 추정기 (658) 에 의해 도출된 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 TX 프로세서 (668) 에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (668) 에 의해 생성된 공간 스트림들은 별도의 송신기들 (654TX) 을 통해 상이한 안테나 (652) 에 제공된다. 각각의 송신기 (654TX) 는 송신을 위해 개별 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0035] UL 송신은, UE (650) 에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 방식과 유사한 방식으로 eNB (610) 에서 프로세싱 된다. 각각의 수신기 (618RX) 는 그 개별 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 수도 있다.

[0036] 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 매체로서 지칭될 수도 있다. UL 에 있어서, 제어기/프로세서 (675) 는 전송 채널과 논리 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 재-어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, UE (650) 로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위한 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (675) 로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (675) 는 또한, ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 HARQ 동작들을 지원하기 위한 에러 검출을 책임진다.

[0037] 도 7 은 이종 네트워크에 있어서 범위 확장된 셀룰러 영역을 도시한 다이어그램 (700) 이다. 원격 무선 헤드 (RRH; 710b) 와 같은 하위 전력 클래스 eNB 는, RRH (710b) 와 매크로 eNB (710a) 간의 강화된 셀간 간섭 조정을 통해 그리고 UE (720) 에 의해 수행된 간섭 소거를 통해 셀룰러 영역 (702) 으로부터 확장되는 셀룰러 셀 범위 확장 (CRE) 영역 (703) 을 가질 수도 있다. 강화된 셀간 간섭 조정에 있어서, RRH (710b) 는 UE (720) 의 간섭 조건에 관한 정보를 매크로 eNB (710a) 로부터 수신한다. 그 정보는, UE (720) 가 CRE 영역 (703) 에 진입할 때, RRH (710b) 로 하여금 CRE 영역 (703) 에서 UE (720) 를 서빙하게 하고 또한 매크로 eNB (710a) 로부터 UE (720) 의 핸드오프를 허용하게 한다.

[0038] 특정 실시형태들에 있어서, RRC 계층은 생성된 간섭, 특히, 이웃한 셀들 간의 및 근접하게 위치된 UE들 간의 간섭을 제한하면서 원하는 수신 신호들의 전력을 최대화하기 위해 업링크 전력 제어를 관리할 수도 있다. 도

8 은 하나 이상의 eNB (806), 다중의 중계기들 또는 RRH들 (808, 812), 및 UE들 (804, 810) 이 동일한 셀 (802) 내에서 동작하는 하나의 LTE 예를 도시한다. 폐루프 및/또는 개루프 방법들을 이용한 전력 제어는 업링크 간섭을 감소시킬 수도 있다. 개루프 전력 제어에 대해, UE (804) 는, 예를 들어, 경로 손실 보상 팩터를 포함할 수도 있는 셀 특정 및 UE 특정 개루프 전력 제어 파라미터들을 제공받을 수도 있다. 개루프 전력 제어는 개루프 경로 손실 (PL) 측정에 의존할 수도 있다. 폐루프 전력 제어에 있어서, UE (804) 는 하나 이상의 전력 제어 커맨드들을 제공받을 수도 있다. 전력 제어 커맨드들은 유니캐스트 및/또는 그룹캐스트 제어 채널들을 이용하여 UE 로 송신될 수도 있으며, 이는 PUSCH, PUCCH, 및 사운딩 레퍼런스 신호들 (SRS) 에 영향을 줄 수도 있다. SRS 는 업링크 레퍼런스 신호들을 포함할 수도 있으며, 이는 eNB 로 하여금 채널 사운딩을 수행할 수 있게 하도록 송신된다.

[0039] 폐루프 PUSCH 전력 제어는 누적 전력 제어 모드 및 절대 전력 제어 모드 양자를 지원할 수도 있다. UE (804) 는 상위 계층들에 의해 제공된 구성에 기초하여 누적 또는 절대 전력 제어 모드들을 선택할 수도 있다.

누적 전력 제어 모드에 있어서의 폐루프 PUSCH 전력 제어에 대해, 서브프레임 (i) 에서의 누적된 전력 제어 커맨드들은 함수:

$$f(i) = f(i-1) + \delta_{\text{PUSCH}}(i-K_{\text{PUSCH}})$$

[0041] 를 통해 유지될 수도 있으며, 여기서,

[0042]  $\delta_{\text{PUSCH}}$  는 수신된 전력 제어 커맨드들이고, 값  $K_{\text{PUSCH}}$  은 타이밍 관계를 정의한다.

[0043] 폐루프 PUCCH 전력 제어는 통상적으로 오직 누적 전력 제어 모드만을 지원한다. 폐루프 PUCCH 전력 제어에 대해, 서브프레임 (i) 에서의 누적된 전력 제어 커맨드들은 함수:

$$g(i) = g(i-1) + \sum_{m=0}^{M-1} \delta_{\text{PUSCH}}(i-k_m)$$

[0045] 를 통해 유지될 수도 있으며, 여기서,

[0046]  $\delta_{\text{PUSCH}}$  는 수신된 전력 제어 커맨드들이고, 값  $k_m$  은 타이밍 관계를 정의하여,

[0047] \* FDD 에 대해,  $M=1$ ,  $k_0 = 4$  이고,

[0048] \* TDD 에 대해,  $M$  및  $k_m$  의 값들은 다운링크 및 업링크 서브프레임 구성에 의존한다.

[0049] SRS 전력 제어는 동일한  $f(i)$  를 통해 PUSCH 에 연관될 수도 있다. SRS 와 PUSCH 간의 전력 오프셋은 구성 가능할 수도 있고, 대역폭 차이에 관한 설명이 실시된다. 즉, 전력은 PUSCH 와 SRS 간의 대역폭 차이에 따라 스케일링될 수도 있다.

[0050] UE (804) 는 전력 헤드롭 리포트 (PHR) 를 제공할 수도 있으며, PHR 에서, UE 는 특정 조건들 하에서 그 전력 헤드롭을 eNB (806) 에 보고할 수도 있다. 전력 헤드롭은 PUSCH 송신 전력 및 최대 송신 전력에 기초한 계산들로부터 도출될 수도 있다.

[0051] 일부 구성들에 있어서, UE (804) 는 2 이상의 캐리어들에 대해 구성될 수 있다. 일 캐리어는 통상적으로 프라이머리 컴포넌트 캐리어 (PCC) 로서 구성된다. PCC 는 부가적으로 프라이머리 셀 또는 PCell 로서 지칭될 수도 있으며, 여기서, 셀은 다운링크 컴포넌트 캐리어와 업링크 컴포넌트 캐리어의 조합을 포함한다. PUCCH 는 통상적으로, 얼마나 많은 캐리어들이 UE (804) 에 대해 구성되는지에 무관하게, 오직 PCC 상으로만 송신된다.

[0052] UE (804) 는 상이한 구성된 셀들:  $f_c(i)$  에 대해 PUSCH 에 대한 별도의 누적 전력 제어 루프들을 유지할 수도 있으며,

[0053] 여기서,  $c$  는 서빙 셀 (802) 이고  $c$  는 구성된 셀들 중 하나이다. UE (804) 에 대해 오직 하나의 PUCCH 가 존재하는 경우들에 있어서, 오직 하나의  $g(i)$  가 존재한다. 전력 제한이 시행 중일 때, UE (804) 는 2 이상의 UL 채널들 중에서 전력 우선순위화를 수행할 수도 있다. 통상적으로, PUCCH 에 최고의 우선순위가 주어지고, 그다음 PUSCH 에 주어지며, PHR 은 2가지 구성 태입들에 대해 보고될 수도 있다. 태입 1 구성은 PUCCH 가 존재하지 않고 PHR 이 PUSCH 에 기초하는 구성과 관련될 수도 있다. 태입 2 구성은 PUCCH 가 존재

하고 PHR 이 PUCCH 및 PUSCH 에 기초하는 구성과 관련될 수도 있다.

[0054] 특정 실시형태들은 협력식 멀티포인트 (CoMP) 송신 방식들을 지원하며, 여기서, 다중의 기지국들은 다운링크 CoMP 에 있어서 UE (804) 로의 송신들을 협력하고, 및/또는 여기서, 하나 이상의 기지국들은 업링크 CoMP 에 있어서 하나 이상의 UE들 (804) 로부터 수신한다. 다운링크 CoMP 및 업링크 CoMP 는 UE (804) 에 대해 공동으로 또는 별도로 인에이블될 수도 있다. 공동 송신 (다운링크) CoMP 에 있어서, 다중의 eNB들 (806) 은 동일한 데이터를 하나 이상의 UE들 (804) 로 송신할 수도 있다. 공동 수신 (업링크) CoMP 에 있어서, 복수의 eNB들 (806) 은 동일한 데이터를 UE (804) 로부터 수신할 수도 있다.

[0055] 일부 CoMP 시스템들에 있어서, 빔 형성이 협력될 수도 있으며, 이에 의해, eNB (806) 는, 이웃한 셀들에 있어서 UE들 (804) 에 대한 간섭을 감소하도록 선택되는 빔들을 이용하여 UE (804) 로 송신한다. 일부 CoMP 시스템들에 있어서, 동적 포인트 선택이 채용될 수도 있으며, 여기서, 데이터 송신들에 관련된 하나 이상의 셀들 (802) 은 연속하는 서브프레임들 사이에서 변할 수도 있다.

[0056] CoMP 는 동종 네트워크들 및/또는 이종 네트워크들에서 제공될 수도 있다. CoMP 에 관련된 노드들 간의 접속은 광섬유 및/또는 X2 를 이용하여 제공될 수도 있다. HetNet CoMP 에 있어서, 저전력 노드는 하위 전력 클래스 (예를 들어, 도 7 에 있어서의 RRH (710b)) 를 포함할 수도 있다.

[0057] 도 8 에 도시된 바와 같이, 디커플링된 제어 및 데이터가 CoMP 에서 가능하며, 이에 의해, UE3 (810) 은 eNB (806) 로부터 제어를 그리고 RRH4 (812) 로부터 데이터를 수신할 수도 있다. 따라서, 다운링크 제어 및 데이터가 디커플링된다.

[0058] 일부 실시형태들에 있어서, PUCCH 생성은 물리적 셀 식별자 (PCI) 에 기초한다. PCI 는 LTE 셀 (802) 을 식별하고, 통상적으로, X2 셋업 절차들 동안에 제공된다. UE (804) 는 가능한 값들의 리스트로부터 PCI 를 선택할 수 있고, PCI 는 프라이머리 동기화 시퀀스 (PSS) 및/또는 세컨더리 동기화 시퀀스 (SSS) 를 이용하여 UE (804) 로 통신될 수도 있다. 일부 실시형태들에 있어서, UE (804) 에 의해 사용된 PUCCH 포맷이 PCI 에 연관될 수도 있다. 시퀀스 발생, 사이클릭 시프트 도약이 또한 PCI 에 의해 결정될 수도 있다.

[0059] 일부 실시형태들은 가상 셀 ID 를 채용하여 셀 분할을 달성할 수도 있다. 일 예에 있어서, 가상 셀 ID 는 PCI 를 대체한다. 일부 실시형태들에 있어서, 상이한 가상 셀 ID들이 상이한 PUCCH 포맷들, 예를 들어, 포맷 1, 포맷 1a, 포맷 1b, 포맷 2, 포맷 2a, 포맷 2b 등으로 사용될 수도 있다.

[0060] 일부 실시형태들에 있어서, 업링크 전력 제어는 특정 PUCCH 포맷들에 링크될 수도 있다. 파라미터  $\Delta_{F\_PUCCH}$  는 상위 계층들에 의해, 예를 들어, PUCCH 포맷 1a 에 대한 PUCCH 포맷 (F) 에 대응하는 값들을 갖는 것으로서 정의될 수도 있다. 이 예에 있어서, UE (804) 및 eNB (806) 양자는 모든 PUCCH 포맷들에 대해 오직 하나의 전력 제어 루프만을 유지할 필요가 있다. PUCCH 에 대한 전력 제어 커맨드는, 모든 PUCCH 포맷들에 대해, 상이한 포맷들 중 오프셋으로서 사용된  $\Delta_{F\_PUCCH}$  로 사용될 수도 있으며, 이에 의해,

## 수학식 1

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{CMAX},c}(i), \\ P_{0\_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i) \end{array} \right\}$$

[0061] 이다.

[0063] CoMP 에 있어서, 업링크 수신 포인트들이 시간에 따라 변할 수도 있음이 가능하다. 예를 들어, 업링크 수신 포인트들은, 동적 서빙 셀에서의 스위치들이 발생할 경우에 변할 수도 있다. PUCCH 에 대한 업링크 수신 포인트들이 시간에 따라 변할 경우, 상이한 전력 제어 루프들이 UE (804) 에 대해 유지되어, UE 로 하여금 2 이상의 셀들 (802) 과 통신하게 할 수도 있다.

[0064] 일부 실시형태들에 있어서, 단일의 가상 셀 ID 가 모든 PUCCH 포맷들에 대해 사용되며, 모든 PUCCH 포맷들은 동일한 가상 셀에 의해 서빙된다. 모든 PUCCH 포맷들은 다른 UE들 (804) 로부터 및/또는 다른 물리적 또는 가상의 셀들과의 유사한 간섭 레벨들을 경험할 수도 있으며, 동일한 포맷 (예를 들어, 포맷 1a) 을 참조하는 전력 제어 사양이 재사용될 수도 있다. 상이한 가상 셀 ID들이 모든 PUCCH 포맷들에 대해 사용되면, 상이한

PUCCH 채널들은 상이한 물리적 및/또는 가상의 셀들에 의해 프로세싱될 수도 있다. 상이한 셀들에서의 상이한 간섭 레벨들뿐 아니라, 상이한 셀들에 대한 상이한 경로 손실이 관측될 수도 있으며, 현재의 PUCCH 전력 제어 사양이 작용하지 않을 수도 있다.

[0065] 일부 실시형태들에 있어서, 단일 루프가 유지되고 일 채널에 연관된다. 동일한  $g(i)$  는 모든 PUCCH 포맷들에 대한 전력 조정을 계산하는데 사용될 수도 있으며, 상이한 오프셋들은 상이한 가상 셀들과 연관된 상이한 경로 손실 간섭 레벨들을 다루기 위해 각각의 PUCCH 포맷에 대해 사용될 수도 있다. 이러한 조정은 RRC 시그널링되거나 또는 동적으로 시그널링될 수 있고, 이에 의해, 인덱스는 미리정의된 또는 정적으로 구성된 값 세트로부터 값의 선택을 가능케 하도록 동적으로 시그널링된다.

[0066] 일부 실시형태들에 있어서,  $P_{0\_PUCCH}$  및  $PL_c$  의 값은 가상 셀 ID 에 연관될 수 있어서, 가상 셀 ID 가 UE 특정 PUCCH 채널에 시그널링되면, 가상 셀 ID 에 매핑된 셀로부터 PL 을 자동으로 측정하고 가상 셀에 대해  $P_0$  을 적용한다. 이러한 구성은 채널 상태 정보 레퍼런스 신호 (CSI-RS) 에 추가로 링크될 수 있어서, 일단 가상 셀 ID 가 공지되면, UE 는 그 가상 셀 ID 에 매핑된 CSI-RS 로부터의 경로 손실을 측정할 수 있다. 레퍼런스 신호

## 수학식 2

$$[0067] P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{MAX},c}(i), \\ P_{0\_PUCCH}(k) + PL_c(k) + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i) \end{array} \right\}$$

[0068] 전력 제어 수학식 1 과 비교하면, 인덱스  $k$  는, 일부 실시형태들에 있어서,  $P_{0\_PUCCH}$  및  $PL_c$  의 다중의 값들이 상이한 가상 셀 ID들 및/또는 PUCCH 포맷들에 링크되도록 하도록 부가된다. CSI-RS 는, 수신기에 공지된 레퍼런스 신호를 이용하여, 무선 채널의 특성들을 기술하는 정보를 제공할 수도 있다. 레퍼런스 신호는 송신된 신호에 삽입되어, 코히어런트 복조 및 측정들을 위한 채널 추정을 가능케 할 수도 있다.

[0069] 일부 실시형태들은 상이한 PUCCH 포맷들에 대한 상이한 루프들을 유지한다. 예를 들어, 1 초파의 루프가 상이한 PUCCH 포맷들에 대해 이용가능하도록 1 초파의 루프가 PUCCH 에 대해 허용될 수도 있다. 예를 들어, 함수  $g(i)$  에는  $k$  의 함수가 실시될 수 있으며, 이는 상이한 PUCCH 포맷들 및/또는 가상 셀 ID들에 링크될 수도 있다. PUCCH 포맷의 루프로의 매핑은 명시적 또는 암시적 시그널링에 기초할 수 있다. 명시적 시그널링은 매핑을 명백히 식별할 수도 있지만, 암시적 시그널링은 신호들 및/또는 신호에 제공된 파라미터들의 조합으로 정보를 전달할 수도 있다. 신호들 및/또는 파라미터들의 조합은 다른 사용들 및 의미들을 갖는 신호들 또는 파라미터들을 포함할 수도 있으며, 세팅들의 특정 조합이 UE (804) 에 의해 사용되어, UE (804) 에 공지된 또는 eNB (806) 에 의해 미리구성된 포맷들의 세트로부터 PUCCH 포맷의 매핑을 식별할 수도 있다. 일 예에 있어서, 동일한 루프가 동일한 가상 셀 ID 의 PUCCH 포맷들에 대해 사용될 수도 있고, 상이한 루프들이 상이한 가상 셀 ID들의 포맷들에 대해 사용된다. 루프들의 수는 UE (804) 에 대한 PUCCH 에 대해 구성된 별도의 가상 셀 ID들의 수와 동일할 수 있다.

[0070] 특정 실시형태들에 있어서, 상이한 루프들의 사용은 자립형 기반으로 실시될 수도 있고/있거나 일 채널과 연관된 단일 루프의 사용과 결합될 수도 있다.  $g(i, k)$  를 변경함으로써, 폐루프 업링크 전력 제어가 그 자신의 가상 셀 ID 를 갖는 PUCCH 포맷에 대해 사용될 수 있으며, 이에 의해,  $P_{0\_PUCCH}$  및  $PL_c$  에 대한 변경들을 최소화할 수 있다.

## 수학식 3

$$[0071] P_{PUCCH}(i) = \min \left\{ \begin{array}{l} P_{\text{MAX},c}(i), \\ P_{0\_PUCCH} + PL_c + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F\_PUCCH}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i, k) \end{array} \right\}$$

[0072] 전력 제어 수학식 1 에서의 함수  $g(i)$  는 수학식 3 에서의 함수  $g(i, k)$  인 것으로 변경될 수 있고  $k$  의 함수이며, 이는 상이한 PUCCH 포맷들 및/또는 가상 셀 ID 들에 링크될 수도 있다.

- [0073] 일부 실시형태들에 있어서, 상이한 오프셋들 (PO) 및 상이한 루프들 (PL) 이 더 일반적인 솔루션을 제공하기 위해 사용될 수도 있으며, 여기서, 모두 3개가 상이한 PUCCH 포맷들의 함수일 수 있다.

#### 수학식 4

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{0,\text{PUCCH}}(k) + PL_c(k) + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F,\text{PUCCH}}(F) + \Delta_{TxD}(F') + g(i, k) \right\}$$

- [0074] [0075] 수학식 2 와 같이,  $P_{0,\text{PUCCH}}$  및  $PL_c$  의 다중의 값들로 하여금 상이한 가상 셀 ID들 및/또는 PUCCH 포맷들에 링크되게 하도록 인덱스  $k$  가 수학식 4 에 부가되기 때문에, 수학식 4 는 수학식 1 에서의 전력 수학식과는 상이하다. 더욱이, 전력 제어 수학식 1 에서의 함수  $g(i)$  는 수학식 4 에서의 함수  $g(i, k)$  인 것으로 변경될 수 있고  $k$  의 함수이며, 이는 상이한 PUCCH 포맷들 및/또는 가상 셀 ID 들에 링크될 수도 있다 (예를 들어, 수학식 3 과 비교).

- [0076] 일부 실시형태들은 모든 PUCCH 포맷들에 대한 일반식을 채용하며, 이 일반식은 PUCCH 포맷의 함수라기 보다는 가상 셀 ID 의 함수이다. 3개의 파라미터들 ( $P_{0,\text{PUCCH}}$ ,  $PL_c$  및  $g(i)$ ) 중 하나 이상은 가상 셀 ID ( $j$ ) 의 함수로서 계산될 수도 있으며,  $g(i)$  는 대응하는 PUCCH 포맷들에 매핑될 수도 있다. 다중의 PUCCH 포맷들이 동일한 가상 셀 ID 에 매핑될 경우, 동일한 PL,  $g(i)$  및  $\Delta_{F,\text{PUCCH}}$  를 갖는 단일 루프가 여전히 사용될 수도 있다.

- [0077] 선택된 각각의 옵션에 대해, 통상적으로, 가상 셀 ID 에 링크된 포맷 조정을 제공하는 것이 가능하며, 이에 의해, 다른 함수들이 이미 포맷 차이들을 고려하였다면  $\Delta_{F,\text{PUCCH}}$  는 디스에이블될 수 있다.

- [0078] 일부 실시형태들에 있어서, 캐리어 어그리게이션 (carrier aggregation) 이 사용될 경우, 본 명세서에서 논의된 옵션들 모두가 각각의 캐리어에 적용될 수도 있다.

#### 수학식 5

$$P_{\text{PUCCH}}(i) = \min \left\{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{0,\text{PUCCH}}(j) + PL_c(j) + h(n_{CQI}, n_{HARQ}, n_{SR}) + \Delta_{F,\text{PUCCH}}(F, j) + \Delta_{TxD}(F') + g(i, j) \right\}$$

- [0079] [0080] 수학식 5 는, 수학식들 2, 3, 및 4 에서 사용되었던 인덱스  $k$  대신 인덱스  $j$  로 대체한다. 인덱스  $j$  는 가상 셀 ID 일 수도 있지만, 인덱스  $k$  는 상이한 PUCCH 포맷들에 링크될 수도 있다.

- [0081] 단계 902에서, eNB (806) 는, 가상 셀 식별자에 의해 식별될 수도 있는 셀 (802)에 있어서 UE (804)에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정할 수도 있다. 구성 (910) 동안 및/또는 다른 시간들에서, eNB (806) 는 가상 셀 식별자를 하나 이상의 UE들 (804)로 송신할 수도 있다. UE (804)에 의해 송신된 신호의 전력은 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정될 수도 있다. UE (804)에 의해 송신된 신호의 전력은 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정될 수도 있다.

- [0082] 단계 904에서, eNB (806) 는 UE (804)로부터의 신호가 다른 UE (804) 또는 다른 eNB (806) 와 간섭할 가능성이 있는지 여부를 결정할 수도 있다. 신호가 간섭할 가능성이 없으면, eNB (806) 는 정규 동작을 재개할 수도 있으며, 단계 902에서, UE (804)에 의해 송신된 신호들의 전력을 모니터링하는 것을 계속할 수도 있다.

- [0083] eNB (806) 가 단계 904에서 간섭이 발생하고 있거나 발생할 가능성이 있다고 결정하면, 단계 906에서, eNB (806) 는 UE (804)에 의해 송신된 신호의 결정된 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성할 수도 있다.

- [0084] 단계 908에서, eNB (806) 는 전력 제어 커맨드를 복수의 UE들로 송신할 수도 있다. 셀 (802)에 있어서의 복수의 UE들 (804) 각각은 복수의 UE들 (804)에서의 다른 UE들 (804) 과는 상이하게 eNB (806)에 의해 송신된 전력 제어 커맨드에 응답할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 UE (804) 는 전력 오프셋을 적용함으로써 전력 제어 커맨드에 응답할 수도 있다.

- [0085] 전력 제어 커맨드의 송신에 후속하여, 단계 910에서, eNB는 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신한다. 각각의 개별 UE에 대해, UE로부터의 송신물의 송신 전력을 eNB에 의해 송신된 전력 제어 커맨드, 및 개별 UE와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응한다. 이에 따라, eNB에 의해 수신된 복수의 송신물들 중 일부는 상이한 송신 전력들을 가질 수도 있다.
- [0086] 구성 모드(912)는 eNB(806)가 전력 오프셋을 식별하는데 사용된 정보를 동적으로 또는 암시적으로 시그널링 할 수도 있음을 도시한다. 그 구성은, 정적으로 또는 동적으로 선택될 수도 있는 미리정의된 오프셋들의 세트를 채용한다.
- [0087] 단계 914에서, eNB(806)는 정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 UE들(804) 중 하나 이상에게 시그널링할 수도 있다. 대안적으로, 예를 들어, eNB(806)는 업링크 전력을 구성하는데 사용될 수도 있는 가상 셀 ID를 UE(804)에 시그널링할 수도 있으며, 이들 가상 셀 ID들은 전력 오프셋들과 암시적으로 연관될 수도 있다.
- [0088] 단계 916에서, eNB(806)는, 동시에 및/또는 더 나중의 시점에서, 인덱스를 각각의 UE에 제공할 수도 있다. 인덱스는 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별할 수도 있다. 인덱스는 가상 셀 ID에 대응 할 수도 있고/있거나 PUCCH 포맷과 관련될 수도 있다.
- [0089] 특정 실시형태들에 있어서, 상이한 PUCCH들은 상이한 가상 셀 식별자들과 연관된다. 상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH에 대해 정의될 수도 있다. 구성(910) 동안 및/또는 다른 시간에, eNB(806)는 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링할 수도 있다. 그 매핑은 암시적으로 시그널링될 수도 있다.
- [0090] 일부 실시형태들에 있어서, UE에 의해 송신된 신호의 전력을 결정하는 단계, 하나 이상의 전력 제어 커맨드들을 생성하는 단계, 및 하나 이상의 전력 제어 커맨드들을 UE로 송신하는 단계는 캐리어 어그리게이션 시스템에 있어서 각각의 캐리어에 대해 수행될 수도 있다.
- [0091] 도 10은 예시적인 장치(1002)에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램(1000)이다. 그 장치는 eNB(806)일 수도 있다. 장치(1002)는 UE(804)로부터 송신된 신호를 수신하는 수신 모듈(1004), 및 UE에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하는 전력 결정 모듈(1006)을 포함한다. UE는 가상 셀 식별자에 의해 식별된 셀에 있을 수도 있다. UE에 의해 송신된 신호의 전력은 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정될 수도 있다.
- [0092] 장치(1002)는 또한, UE에 의해 송신된 신호의 결정된 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하는 전력 제어 생성 모듈(1008), 및 전력 제어 커맨드를 다수의 UE들(804)로 송신하는 송신 모듈(1010)을 포함한다. 송신 모듈(1010)은 또한, 구성 동안, 전력 오프셋을 식별하는데 사용된 정보를 동적으로 또는 암시적으로 시그널링 할 수도 있다. 그 구성은, 정적으로 또는 동적으로 선택될 수도 있는 미리정의된 오프셋들의 세트를 채용한다. 이러한 목적을 위해, 송신 모듈(1010)은 정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 UE들(804) 중 하나 이상에게 시그널링 할 수도 있다. 대안적으로, 송신 모듈(1010)은 업링크 전력을 구성하는데 사용될 수도 있는 가상 셀 ID를 UE(804)에 시그널링 할 수도 있다. 이들 가상 셀 ID들은 전력 오프셋들과 암시적으로 연관될 수도 있다. 송신 모듈(1010)은, 동시에 및/또는 더 나중의 시점에서, 인덱스를 각각의 UE에 제공할 수도 있다. 인덱스는 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별할 수도 있다. 인덱스는 가상 셀 ID에 대응 할 수도 있고/있거나 PUCCH 포맷과 관련될 수도 있다.
- [0093] 송신 모듈(1010)에 의한 전력 제어 커맨드의 송신에 후속하여, 수신 모듈(1004)은 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신한다. 각각의 개별 UE에 대해, UE로부터의 송신물의 송신 전력을 eNB에 의해 송신된 전력 제어 커맨드, 및 개별 UE와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응한다. 이에 따라, eNB에 의해 수신된 복수의 송신물들 중 일부는 상이한 송신 전력들을 가질 수도 있다.
- [0094] 그 장치는, 도 9의 전술된 플로우 차트에서의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 9의 전술된 플로우 차트에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 그 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.
- [0095] 도 11은 프로세싱 시스템(1114)을 채용하는 장치(1002')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그

램이다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 버스 (1124) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세싱 시스템 (1114) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1124) 는 프로세서 (1104), 모듈들 (1004, 1006, 1008, 1010), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1124) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0096] 프로세싱 시스템 (1114) 은 트랜시버 (1110) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 커플링된다. 트랜시버 (1110) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1110) 는 하나 이상의 안테나들 (1120) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로, 수신 모듈 (1004) 에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (1110) 는 프로세싱 시스템 (1114), 구체적으로, 송신 모듈 (1010) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1120) 에 적용될 신호를 생성한다.

[0097] 프로세싱 시스템 (1114) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 에 커플링된 프로세서 (1104) 를 포함한다. 프로세서 (1104) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1104) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1114) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1104) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1004, 1006, 1008, 및 1010) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 그 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체 (1106) 에 상주/저장된, 프로세서 (1104) 에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1104) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1114) 은 eNB (610) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (676), 및/또는 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0098] 일 구성에 있어서, 무선 통신을 위한 장치 (1002/1002') 는 UE (804) 로부터 신호를 수신하는 수단 (1004), 및 UE 에 의해 송신된 신호의 송신 전력을 결정하는 수단 (1006) 을 포함한다. UE 는 가상 셀 식별자에 의해 식별된 셀에 있을 수도 있다. 장치 (1002/1002') 는 또한, UE 에 의해 송신된 신호의 결정된 전력에 기초하여 전력 제어 커맨드를 생성하는 수단 (1008), 및 전력 제어 커맨드를 다수의 UE들로 송신하는 수단 (1010) 을 포함한다. 전력 제어 커맨드의 송신에 후속하여, 수신하는 수단 (1004) 은 또한, 복수의 UE들로부터 복수의 송신물들을 수신한다. 전술된 바와 같이, 각각의 개별 UE 에 대해, UE 로부터의 송신물의 송신 전력은 eNB 에 의해 송신된 전력 제어 커맨드, 및 개별 UE 와 연관된 미리정의된 전력 오프셋에 대응한다. 이에 따라, eNB 에 의해 수신된 복수의 송신물들 중 일부는 상이한 송신 전력들을 가질 수도 있다.

[0099] 송신 수단 (1010) 은 미리정의된 전력 오프셋을 다수의 UE들 (804) 에 동적으로 시그널링할 수도 있다. UE 들 (804) 은, 전력 제어 커맨드에 응답할 경우에 전력 오프셋을 적용할 수도 있다. 송신 수단 (1010) 은 정적으로 정의된 오프셋들의 세트를 각각의 UE (804) 에 시그널링할 수도 있다. 송신 수단 (1010) 은 추가로 각각의 UE (804) 에 인덱스를 시그널링할 수도 있다. 인덱스는 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별할 수도 있다.

[0100] 송신 수단 (1010) 은 가상 셀 식별자를 UE (804) 로 송신할 수도 있다. UE 에 의해 송신된 신호의 전력은 가상 셀 식별자의 송신에 응답하여 측정될 수도 있다. UE 에 의해 송신된 신호의 전력은 가상 셀 식별자에 대응하는 채널 상태 정보를 사용하여 결정될 수도 있다.

[0101] 송신 수단 (1010) 은 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 시그널링할 수도 있다. 상이한 PUCCH들은 상이한 가상 셀 식별자들과 연관될 수도 있다. 상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의될 수도 있다. 수단 (1010) 은 매핑을 암시적으로 시그널링할 수도 있다.

[0102] 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1002) 의 전술한 모듈들 및/또는 장치 (1002') 의 프로세싱 시스템 (1114) 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1114) 은 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (616), RX 프로세서 (670), 및 제어기/프로세서 (675) 일 수도 있다.

- [0103] 도 12 는 무선 통신의 방법의 플로우 차트 (1200) 이다. 그 방법은 UE 에 의해 수행될 수도 있다. 단계 1202 에서, UE 는 셀에서 제 1 신호를 송신한다. 그 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별될 수도 있다. 가상 셀 식별자는 eNB 로부터 UE 에 의해 수신될 수도 있다. 상이한 물리 업링크 제어 채널들 (PUCCHs) 이 상이한 가상 셀 식별자들과 연관될 수도 있으며, 상이한 전력 제어 루프들이 각각의 PUCCH 에 대해 정의될 수도 있다. 이에 따라, UE 는 하나 이상의 PUCCH들의 포맷의 매핑을 수신할 수도 있다.
- [0104] 단계 1204 에서, UE 는 미리정의된 전력 오프셋을 수신한다. 미리정의된 오프셋은 정적으로 정의된 오프셋들의 세트, 및 정적으로 정의된 오프셋들의 세트 중 하나를 식별하는 인덱스의 형태로 수신될 수도 있다.
- [0105] 단계 1206 에서, UE 는 전력 제어 커맨드를 수신한다. 전력 제어 커맨드는, UE 에 의해 송신된 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는 결정된 신호 전력에 기초할 수도 있다.
- [0106] 단계 1208 에서, UE 는 셀에서 제 2 신호를 송신한다. 제 2 신호는, 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋에 기초하여 결정되는 신호 전력으로 송신된다. 예를 들어, 신호 전력은, 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정될 수도 있다.
- [0107] 도 13 은 예시적인 장치 (1302) 에 있어서 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 간의 데이터 플로우를 도시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (1300) 이다. 그 장치는 UE 일 수도 있다. 장치 (1302) 는 셀에서 업링크 신호를 송신하는 송신 모듈 (1308) 을 포함한다. 그 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별될 수도 있다. 장치 (1302) 는 또한, 전력 제어 커맨드 및 미리정의된 오프셋을 수신하는 수신 모듈 (1304) 을 포함한다. 전력 제어 커맨드는, 송신 모듈 (1308) 에 의해 송신된 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는 결정된 신호 전력에 기초한다. 장치 (1302) 는 또한, 셀에서 제 2 신호를 송신하기 위한 신호 전력을 결정하는 신호 송신 전력 결정 모듈 (1306) 을 포함한다. 이러한 신호 전력은, 수신 모듈 (1304) 에 의해 또한 수신되는 미리정의된 오프셋에 기초하여 수신 모듈 (1304) 에 의해 수신된 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정될 수도 있다. 송신 모듈 (1308) 은 후속적으로, 신호 송신 전력 결정 모듈 (1306) 에 의해 결정된 송신 전력을 사용하여 셀에서 제 2 업링크 신호를 송신한다.
- [0108] 그 장치는, 도 12 의 전술된 플로우 차트에서의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그에 따라, 도 12 의 전술된 플로우 차트에서의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 그 장치는 그 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.
- [0109] 도 14 는 프로세싱 시스템 (1414) 을 채용하는 장치 (1302') 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램 (1400) 이다. 프로세싱 시스템 (1414) 은 버스 (1424) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세싱 시스템 (1414) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1424) 는 프로세서 (1404), 모듈들 (1304, 1306, 1308), 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1406) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1424) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.
- [0110] 프로세싱 시스템 (1414) 은 트랜시버 (1410) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1410) 는 하나 이상의 안테나들 (1420) 에 커플링된다. 트랜시버 (1410) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1410) 는 하나 이상의 안테나들 (1420) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1414), 구체적으로, 수신 모듈 (1304) 에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (1410) 는 프로세싱 시스템 (1414), 구체적으로, 송신 모듈 (1308) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1420) 에 적용될 신호를 생성한다.
- [0111] 프로세싱 시스템 (1414) 은 컴퓨터 판독가능 매체 (1406) 에 커플링된 프로세서 (1404) 를 포함한다. 프로세서 (1404) 는 컴퓨터 판독가능 매체 (1406) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 책임진다. 소프트웨어는, 프로세서 (1404) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1414) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1406) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1404) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 사용될 수도 있다. 프로세싱

시스템은 모듈들 (1304, 1306, 및 1308) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 그 모듈들은 컴퓨터 판독가능 매체 (1406)에 상주/저장된, 프로세서 (1404)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1404)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1414)은 UE (650)의 캠포넌트일 수도 있고, 메모리 (660), 및/또는 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0112] 일 구성에 있어서, 무선 통신을 위한 장치 (1302/1302')는, 셀에서 제 1 신호를 송신하는 수단을 포함한다. 그 셀은 가상 셀 식별자에 의해 식별될 수도 있다. 1302/1302'는 또한, 미리정의된 전력 오프셋을 수신하는 수단 및 전력 제어 커맨드를 수신하는 수단을 포함한다. 전력 제어 커맨드는, 송신된 제 1 신호의 송신 전력에 대응하는 결정된 신호 전력에 기초할 수도 있다. 제 2 신호를 송신하는데 사용된 신호 전력은, 수신하는 수단에 의해 수신된 미리정의된 전력 오프셋에 기초하여 전력 제어 커맨드에 있어서의 전력값을 조정함으로써 결정될 수도 있다.

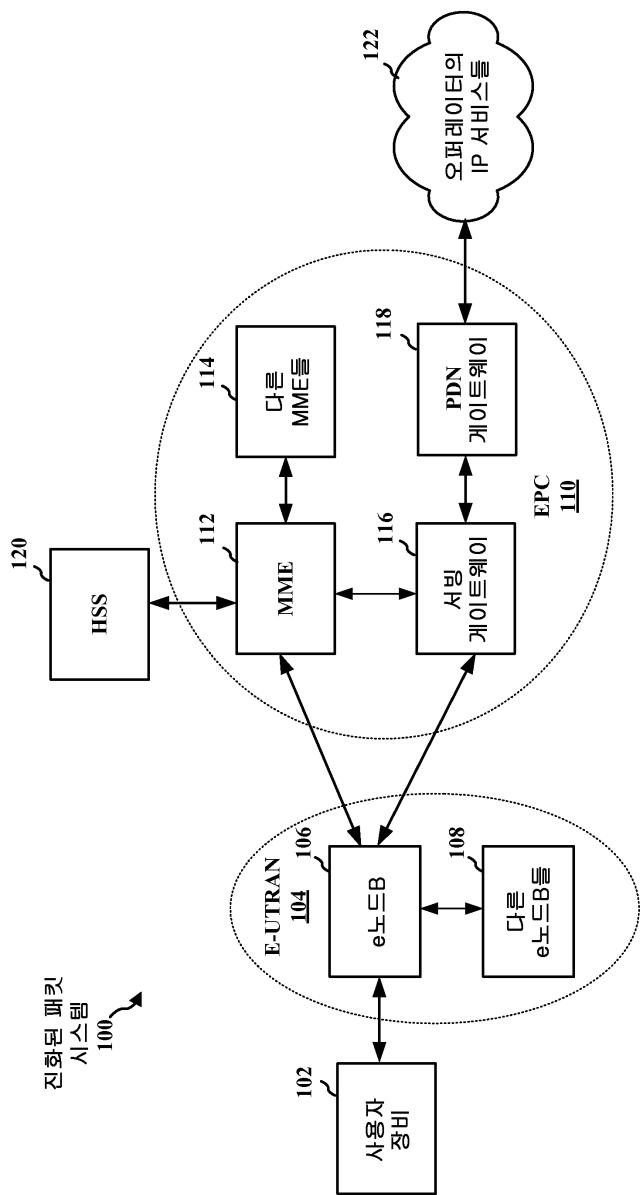
[0113] 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1302)의 전술한 모듈들 및/또는 장치 (1302')의 프로세싱 시스템 (1414) 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1414)은 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659)를 포함할 수도 있다. 그에 따라, 일 구성에 있어서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (668), RX 프로세서 (656), 및 제어기/프로세서 (659) 일 수도 있다.

[0114] 개시된 프로세스들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에 있어서의 단계들의 특정 순서 또는 계위가 재배열될 수도 있음이 이해된다. 추가로, 일부 단계들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 클레임들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 샘플 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계위로 한정되도록 의도되지 않는다.

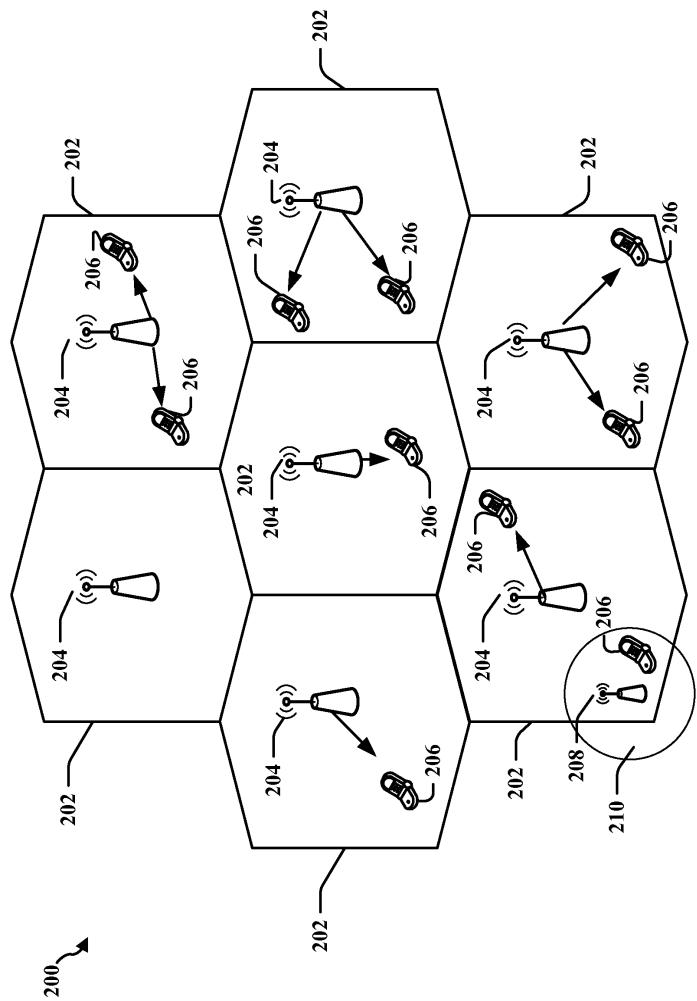
[0115] 상기 설명은 당업자로 하여금 본 명세서에서 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이를 양태들에 대한 다양한 변형들은 당업자에게 용이하게 자명할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 클레임들은 본 명세서에서 설명된 양태들에 한정되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 클레임들과 부합하는 충분한 범위를 부여받아야 하며, 여기서, 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 명확하게 그렇게 서술되지 않으면 "하나 또는 단지 하나만"을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 명확하게 달리 서술되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 이상을 지칭한다. 당업자에게 공지되어 있거나 나중에 공지되게 되는 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로 명확히 통합되고 클레임들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 어떤 것도, 그러한 개시가 클레임들에 명시적으로 기재되는지 여부에 무관하게 공중에 전용되도록 의도되지 않는다. 어떠한 클레임 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 어구 "~를 위한 수단"을 이용하여 명백하게 기재되지 않는다면 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않아야 한다.

도면

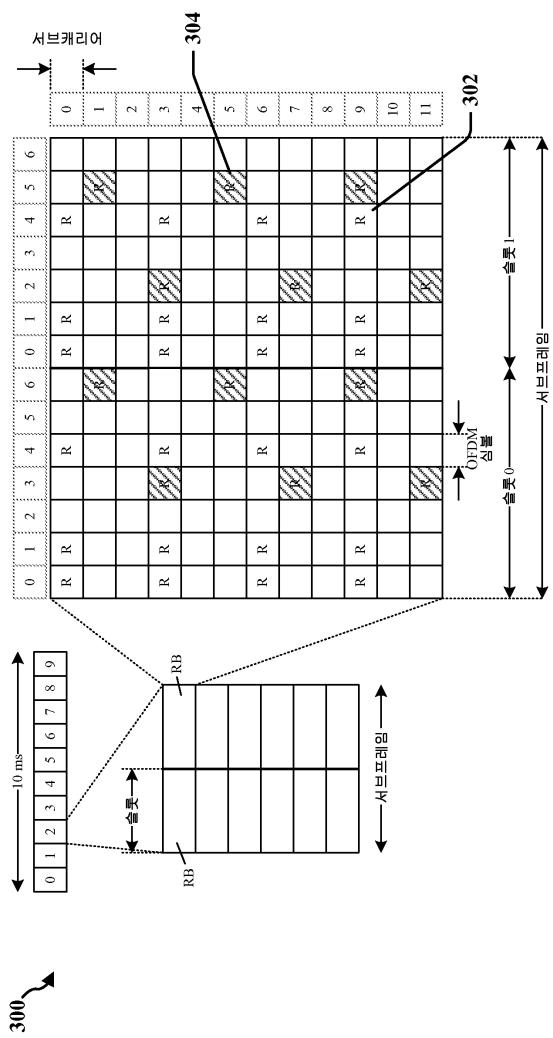
도면1



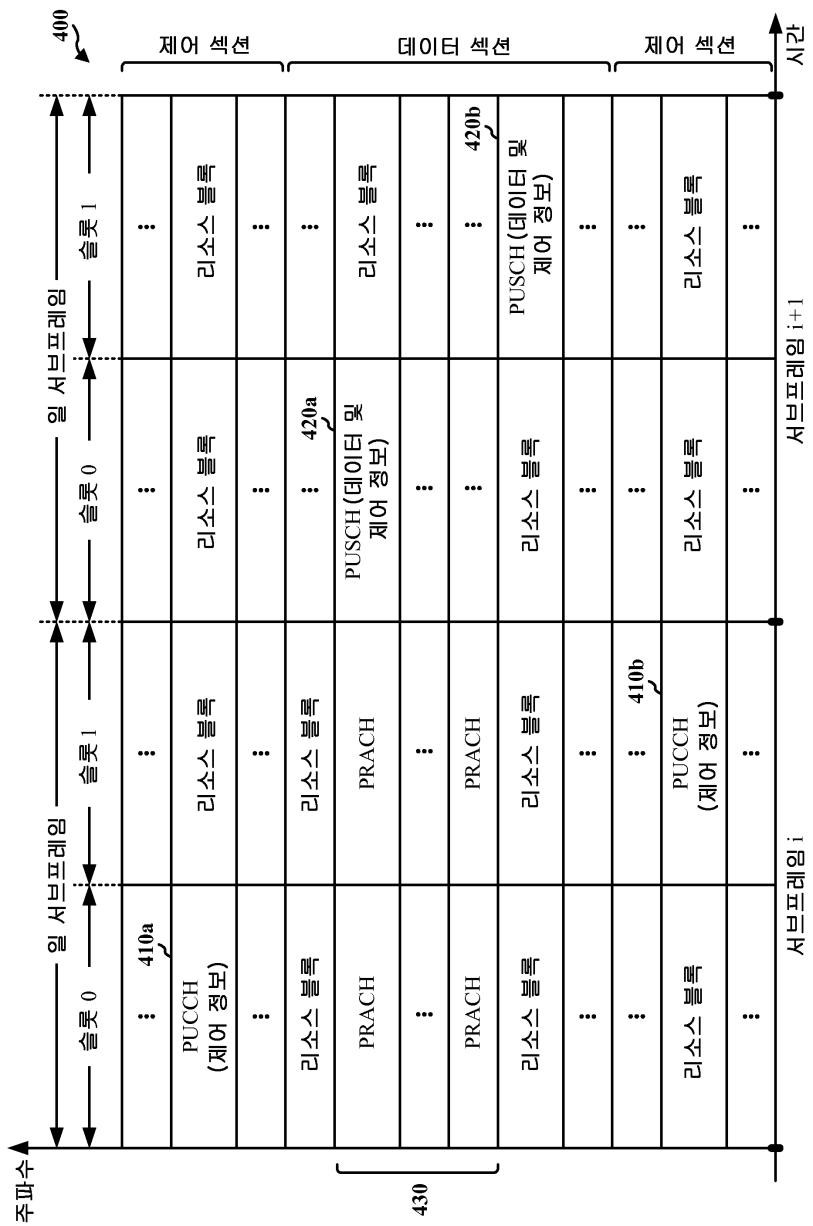
도면2



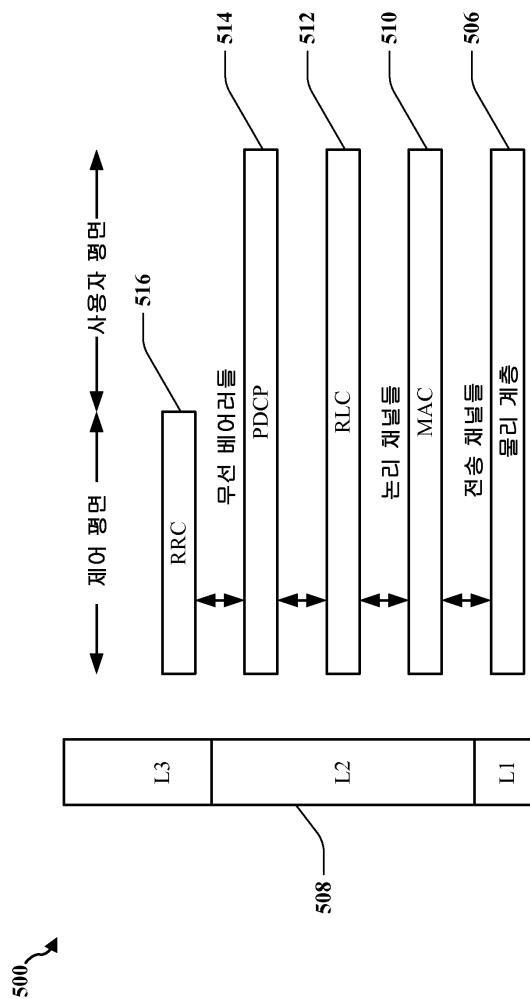
## 도면3



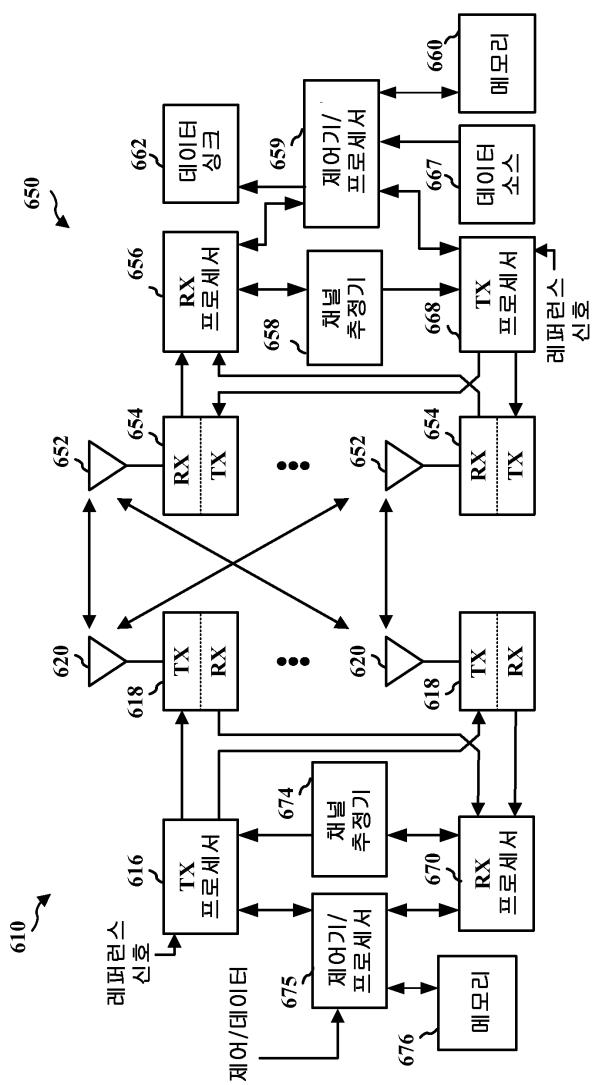
## 도면4



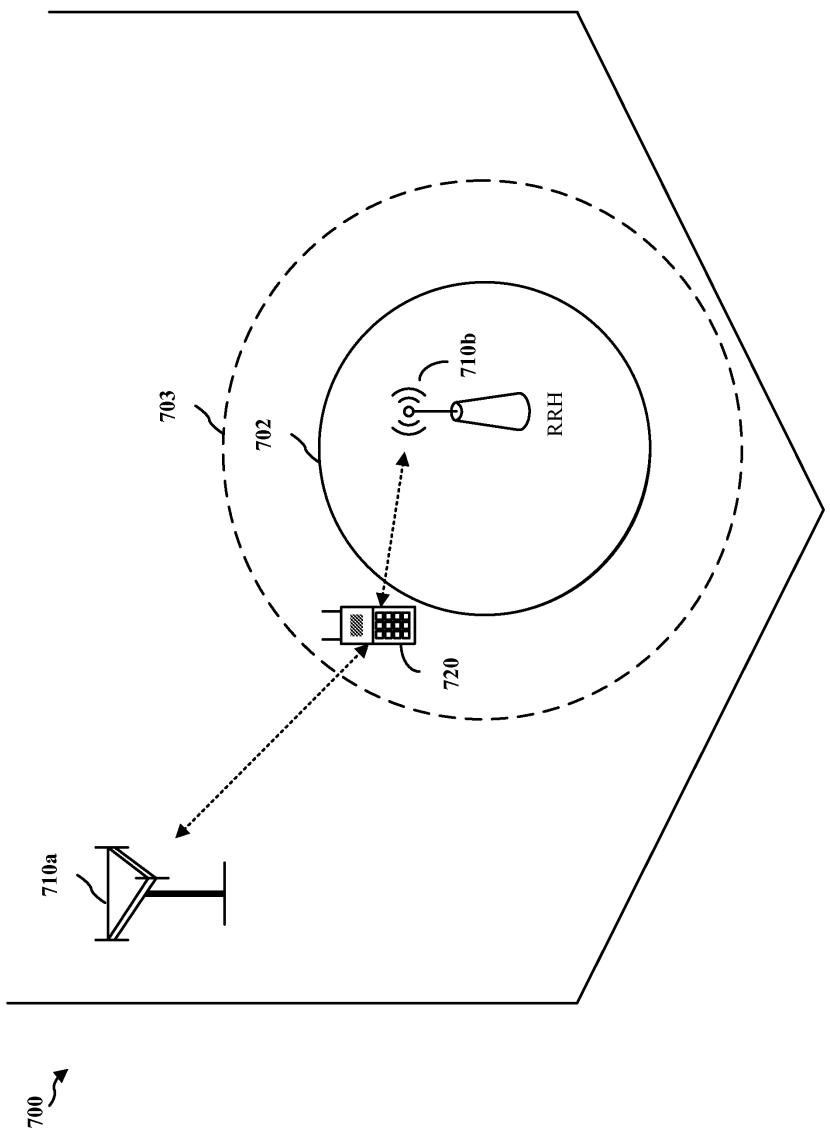
## 도면5



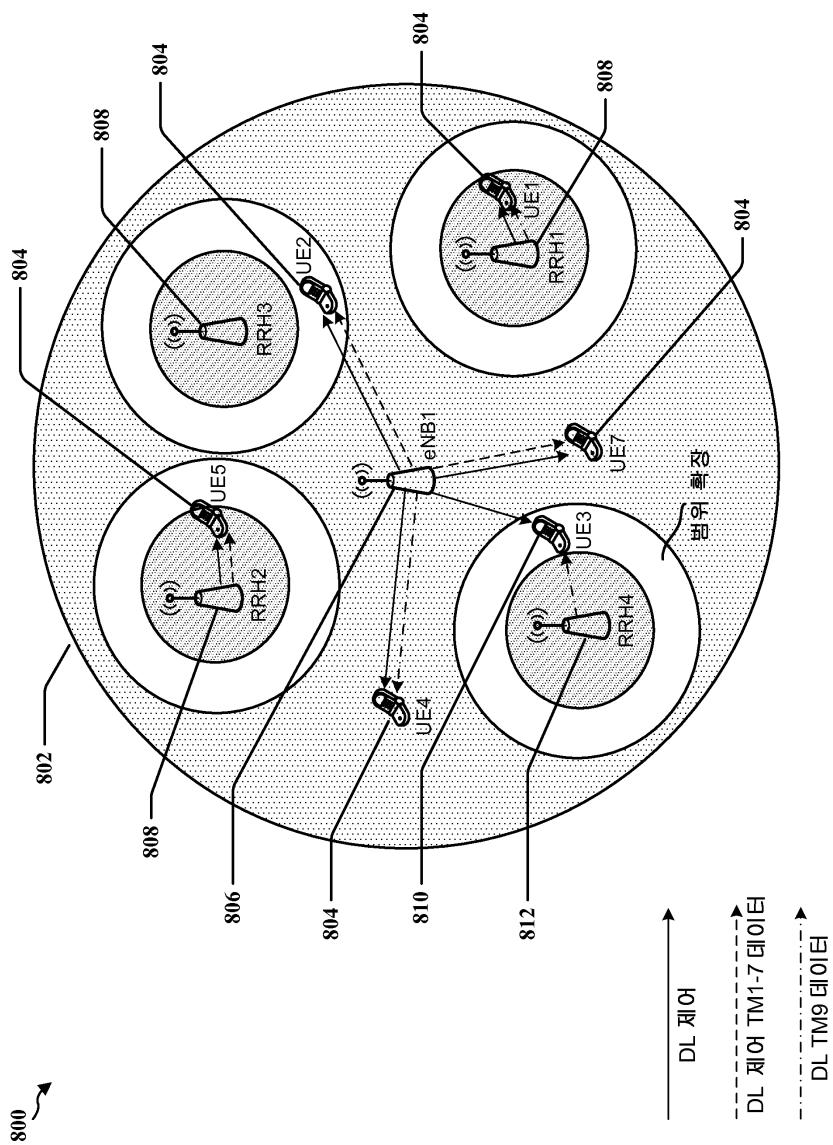
도면6



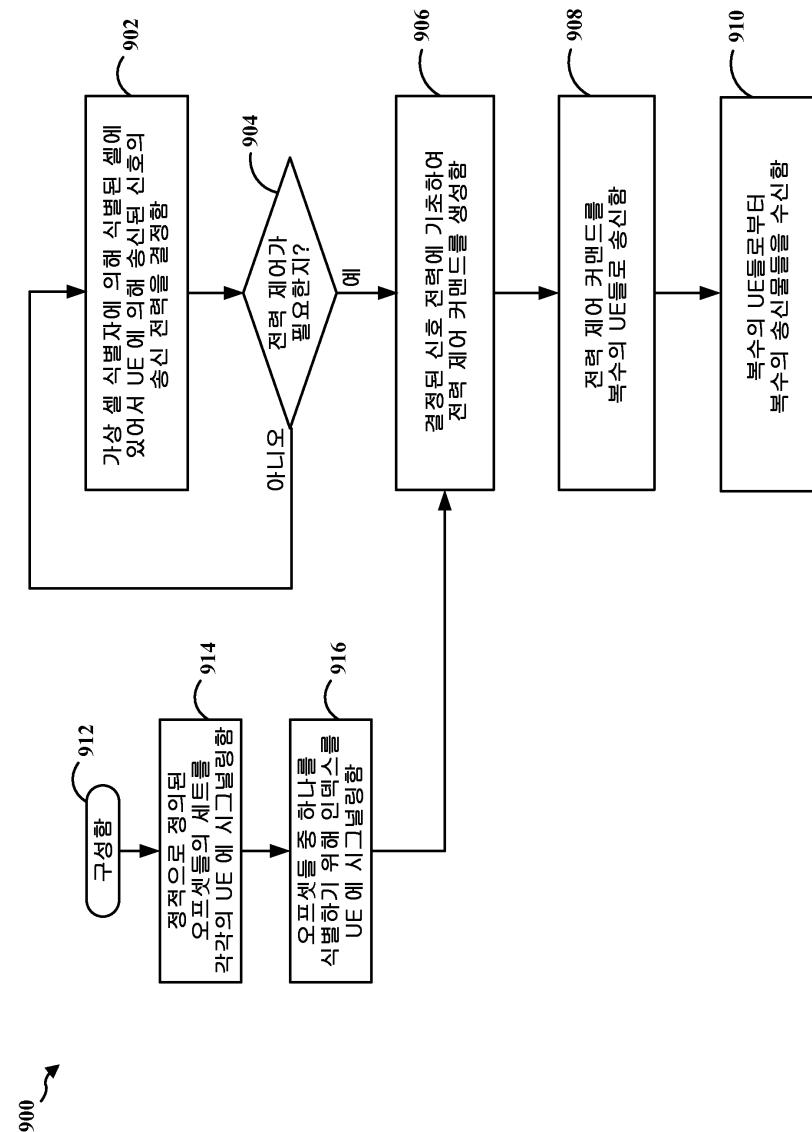
도면7



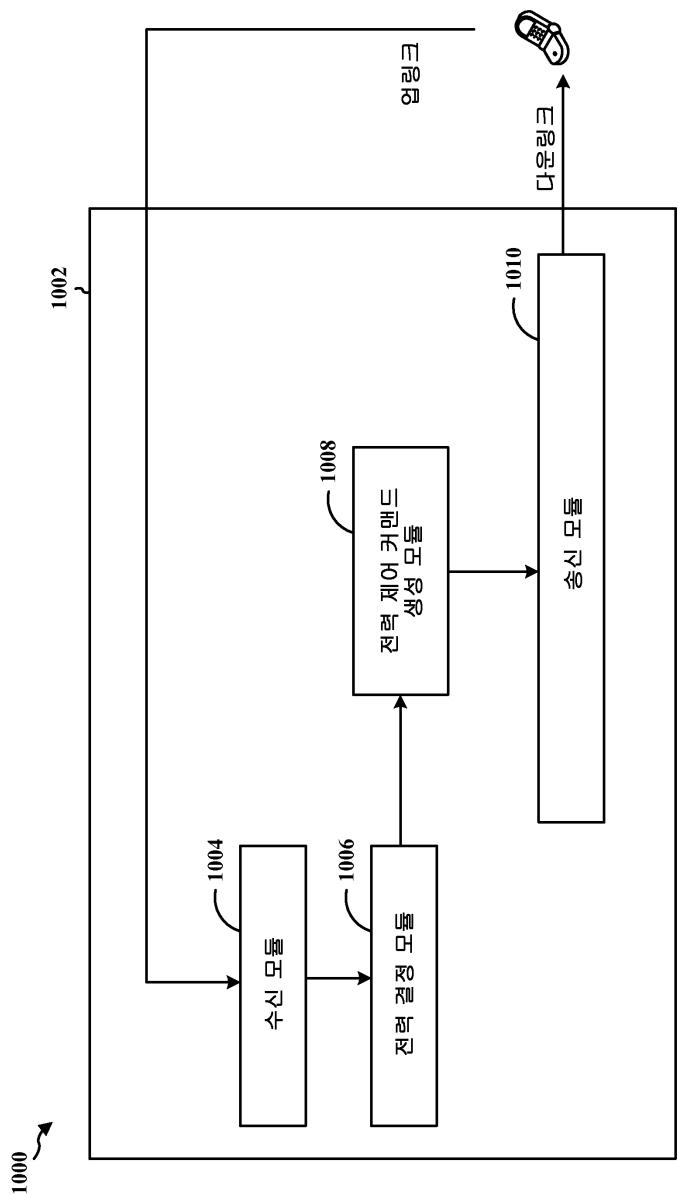
도면8



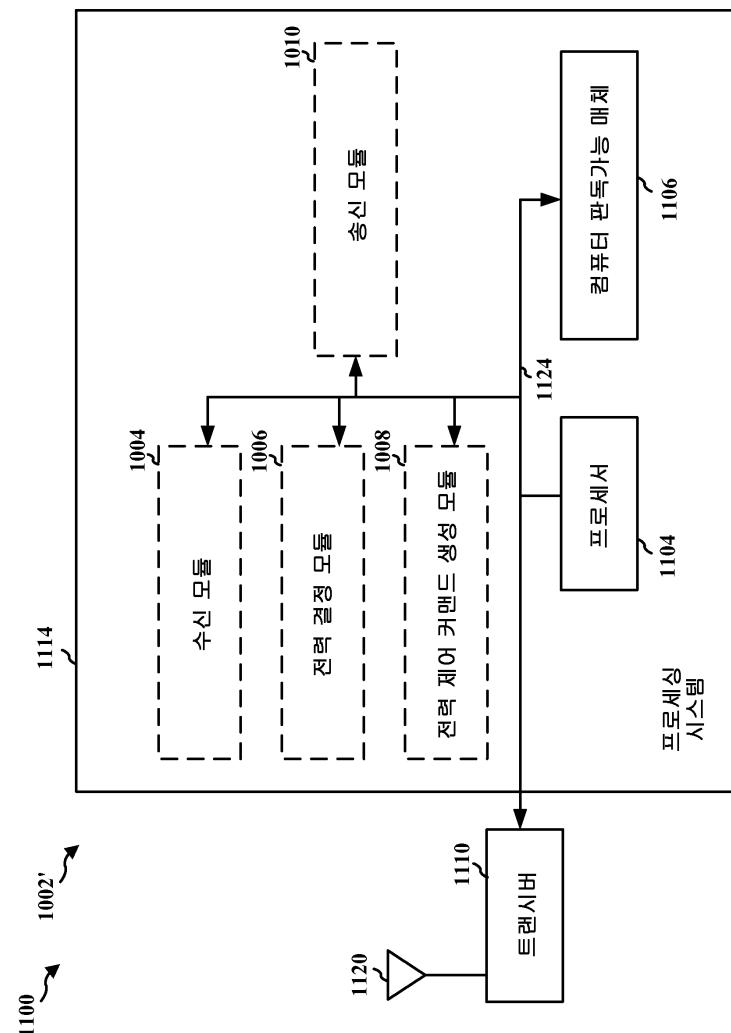
## 도면9



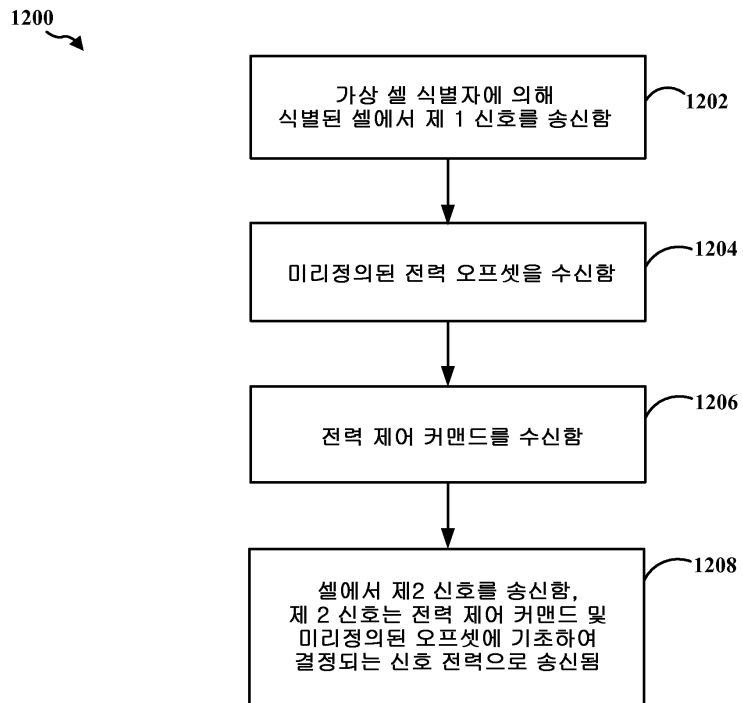
도면10



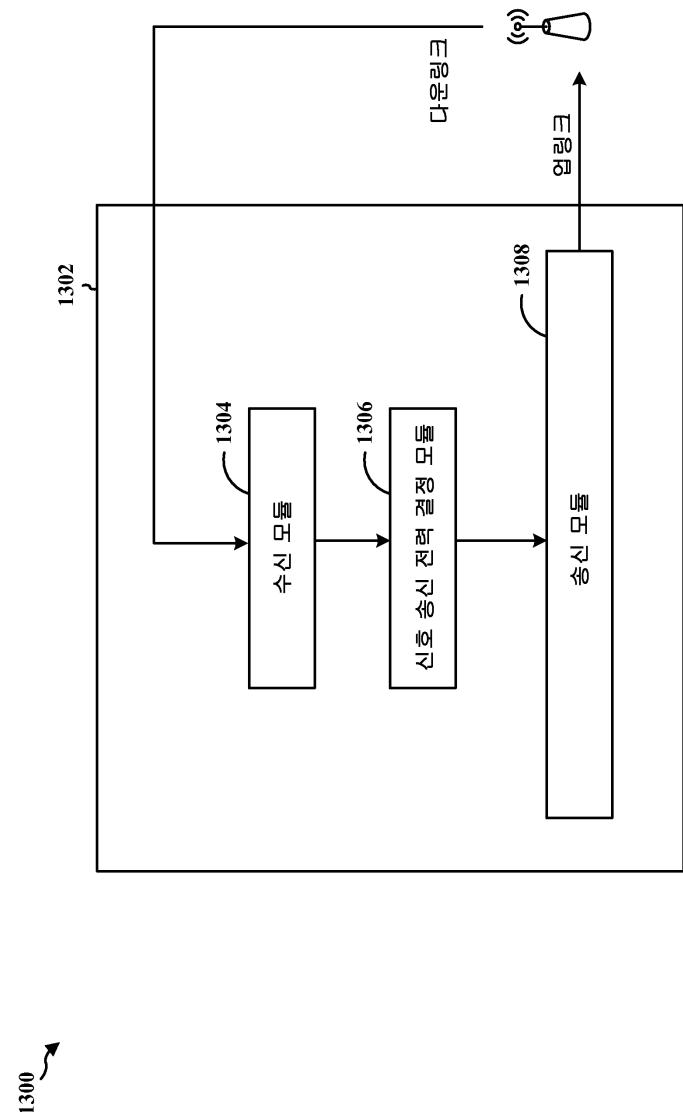
도면 11



## 도면12



도면13



1300 ↗

도면 14

