



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년12월19일

(11) 등록번호 10-2057556

(24) 등록일자 2019년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04B 7/155 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H04B 7/15542 (2013.01)  
H04B 7/2606 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7012407

(22) 출원일자(국제) 2013년10월18일  
심사청구일자 2018년10월01일

(85) 번역문제출일자 2015년05월12일

(65) 공개번호 10-2015-0060998

(43) 공개일자 2015년06월03일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/065739

(87) 국제공개번호 WO 2014/063091  
국제공개일자 2014년04월24일

(30) 우선권주장  
13/656,268 2012년10월19일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌  
KR1020060124751 A\*  
W02011153507 A2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

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

(72) 발명자  
타빌다르, 사우라브, 알.  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
에스테베스, 에두아르도, 에스.  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
리, 준이  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(74) 대리인  
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 28 항

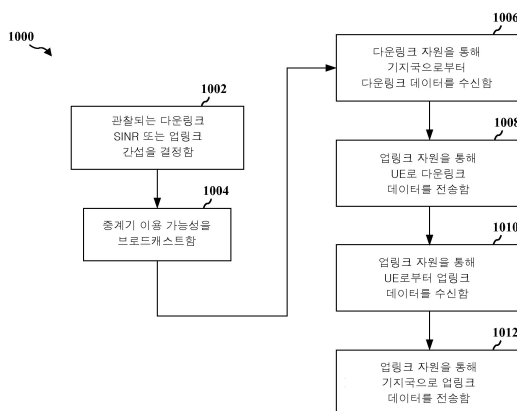
심사관 : 신상길

(54) 발명의 명칭 D2D를 이용한 LTE에서의 중계기들에 대한 새로운 아키텍처

## (57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치 및 컴퓨터 프로그램 물건이 제공된다. 장치는 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하고, 업링크 자원을 통해 사용자 장비(UE)로 다운링크 데이터를 전송하고, 업링크 자원을 통해 UE로부터 업링크 데이터를 수신하고, 업링크 자원을 통해 기지국으로 업링크 데이터를 전송한다. 이 장치는 또한, 관측되는 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR) 또는 관측되는 업링크 간섭 중 적어도 하나를 결정한다. 다음에 이 장치는, 관측되는 다운링크 SINR이 제 1 임계치를 초과함 또는 중계기에서의 업링크 간섭이 제 2 임계치 미만임 중 적어도 하나의 결정을 기초로 중계기 이용 가능성을 브로드캐스트한다.

대표도 - 도10



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 방법으로서,

중계기에서 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하는 단계;

업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 사용자 장비(UE: user equipment)로 상기 다운링크 데이터를 전송하는 단계;

상기 중계기에서 적어도 업링크 간섭을 결정하는 단계; 및

상기 결정된 업링크 간섭이 임계치 미만이라는 결정에 기초하여, 상기 결정된 업링크 간섭 및 상기 중계기와 상기 UE 사이의 경로 손실에 기반한 액세스 링크 업링크 레이트 결정을 용이하게 하기 위해서 중계기 이용가능성을 상기 중계기에서 브로드캐스트하는 단계를 포함하며,

통신을 위한 상기 중계기의 선택은 적어도 상기 액세스 링크 업링크 레이트 혹은 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭에 기반한 액세스 링크 다운링크 레이트에 기초하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기에서 상기 UE로부터 업링크 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 상기 기지국으로 상기 업링크 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 3

무선 통신 방법으로서,

사용자 장비(UE)에서 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운링크 데이터를 수신하는 단계;

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로 업링크 데이터를 전송하는 단계;

상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하는 단계;

수신된 표시를 기초로 상기 UE와 상기 중계기 사이의 경로 손실을 결정하는 단계;

상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정하는 단계;

상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정하는 단계;

상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운링크 레이트를 결정하는 단계; 및

상기 액세스 링크 업링크 레이트 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트 중 적어도 하나를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하는 단계를 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR)의 표시를 수신하는 단계;

상기 UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정하는 단계; 및

상기 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 상기 UE에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 액세스 링크 다운링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 상기 중계기가 선택되는,

무선 통신 방법.

#### 청구항 8

무선 통신을 위한 장치로서,

중계기에서 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하기 위한 수단;

업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 사용자 장비(UE)로 상기 다운링크 데이터를 전송하기 위한 수단;

상기 중계기에서 적어도 업링크 간섭을 결정하기 위한 수단; 및

상기 결정된 업링크 간섭이 임계치 미만이라는 결정에 기초하여, 상기 결정된 업링크 간섭 및 상기 중계기와 상기 UE 사이의 경로 손실에 기반한 액세스 링크 업링크 레이트 결정을 용이하게 하기 위해서 중계기 이용가능성을 상기 중계기에서 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함하며,

통신을 위한 상기 중계기의 선택은 적어도 상기 액세스 링크 업링크 레이트 혹은 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭에 기반한 액세스 링크 다운링크 레이트에 기초하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기에서 상기 UE로부터 업링크 데이터를 수신하기 위한 수단; 및

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 상기 기지국으로 상기 업링크 데이터를 전송하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 10

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비(UE)에서 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운링크 데이터를 수신하기 위한 수단;

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로 업링크 데이터를 전송하기 위한 수단;

상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하기 위한 수단;

수신된 표시를 기초로 상기 UE와 상기 중계기 사이의 경로 손실을 결정하기 위한 수단;

상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정하기 위한 수단;

상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정하기 위한 수단;

상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운링크 레이트를 결정하기 위한 수단; 및

상기 액세스 링크 업링크 레이트 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트 중 적어도 하나를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR)의 표시를 수신하기 위한 수단;

상기 UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정하기 위한 수단; 및

상기 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 상기 UE에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 액세스 링크 다운링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 상기 중계기가 선택되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 15

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 처리 시스템을 포함하며,

상기 처리 시스템은

중계기에서 다운로드 자원을 통해 기지국으로부터 다운로드 데이터를 수신하고;

업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 사용자 장비(UE: user equipment)로 상기 다운로드 데이터를 전송하고;

상기 중계기에서 적어도 업링크 간섭을 결정하고; 그리고

상기 결정된 업링크 간섭이 임계치 미만이라는 결정에 기초하여, 상기 결정된 업링크 간섭 및 상기 중계기와 상기 UE 사이의 경로 손실에 기반한 액세스 링크 업링크 레이트 결정을 용이하게 하기 위해서 중계기 이용가능성을 상기 중계기에서 브로드캐스트하도록 구성되며,

통신을 위한 상기 중계기의 선택은 적어도 상기 액세스 링크 업링크 레이트 혹은 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭에 기반한 액세스 링크 다운로드 레이트에 기초하는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 처리 시스템은,

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기에서 상기 UE로부터 업링크 데이터를 수신하고; 그리고

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 상기 기지국으로 상기 업링크 데이터를 전송하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 처리 시스템을 포함하며,

상기 처리 시스템은

사용자 장비(UE)에서 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운로드 데이터를 수신하고;

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로 업링크 데이터를 전송하고;

상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하고;

수신된 표시를 기초로 상기 UE와 상기 중계기 사이의 경로 손실을 결정하고;

상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정하고;

상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정하고;

상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운로드 레이트를 결정하고; 그리고

상기 액세스 링크 업링크 레이트 또는 상기 액세스 링크 다운로드 레이트 중 적어도 하나를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 처리 시스템은,

상기 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR)의 표시를 수신하고;

상기 UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정하고; 그리고

상기 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 상기 UE에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하도록 추가로 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 액세스 링크 다운링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 상기 중계기가 선택되는,

무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

중계기에서 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하기 위한 코드;

업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 사용자 장비(UE)로 상기 다운링크 데이터를 전송하기 위한 코드;

상기 중계기에서 적어도 업링크 간섭을 결정하기 위한 코드; 및

상기 결정된 업링크 간섭이 임계치 미만이라는 결정에 기초하여, 상기 결정된 업링크 간섭 및 상기 중계기와 상기 UE 사이의 경로 손실에 기반한 액세스 링크 업링크 레이트 결정을 용이하게 하기 위해서 중계기 이용가능성을 상기 중계기에서 브로드캐스트하기 위한 코드를 포함하며,

통신을 위한 상기 중계기의 선택은 적어도 상기 액세스 링크 업링크 레이트 혹은 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭에 기반한 액세스 링크 다운링크 레이트에 기초하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기에서 상기 UE로부터 업링크 데이터를 수신하기 위한 코드; 및

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로부터 상기 기지국으로 상기 업링크 데이터를 전송하기 위한 코드를 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 24

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

사용자 장비(UE)에서 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운로드 데이터를 수신하기 위한 코드;

상기 업링크 자원을 통해 상기 중계기로 업링크 데이터를 전송하기 위한 코드;

상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하기 위한 코드;

수신된 표시를 기초로 상기 UE와 상기 중계기 사이의 경로 손실을 결정하기 위한 코드;

상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정하기 위한 코드;

상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정하기 위한 코드;

상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운로드 레이트를 결정하기 위한 코드; 및

상기 액세스 링크 업링크 레이트 또는 상기 액세스 링크 다운로드 레이트 중 적어도 하나를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하기 위한 코드를 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운로드 신호-대-간섭+잡음비(SINR)의 표시를 수신하기 위한 코드;

상기 UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운로드 SINR을 결정하기 위한 코드; 및

상기 중계기에 의해 관측되는 다운로드 SINR과 상기 UE에 의해 관측되는 다운로드 SINR의 비를 기초로 통신을 위해 상기 중계기를 선택하기 위한 코드를 더 포함하는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트는 상기 경로 손실과 상기 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 액세스 링크 다운로드 레이트는 상기 경로 손실과 상기 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정되는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 상기 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 상기 중계기가 선택되는,

비-일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

#### 청구항 29

삭제

#### 청구항 30

삭제

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

#### 청구항 35

삭제

#### 청구항 36

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

[0001] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 디바이스 투 디바이스(D2D: device-to-device) 통신 시스템을 이용한 롱 텀 에볼루션(LTE: long term evolution) 통신 시스템에서의 대역 내 중계를 위한 아키텍처에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

[0002] 무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기 통신 서비스들을 제공하도록 폭넓게 전개된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 이용할 수 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA: code division multiple access) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA: time division multiple access) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA: frequency division multiple access) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: orthogonal frequency division multiple access) 시스템들, 단일 반송파 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: single-carrier frequency division multiple access) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA: time division synchronous code division multiple access) 시스템들을 포함한다.

[0003]

[0003] 이러한 다중 액세스 기술들은 도시, 국가, 지방 그리고 심지어 전세계 레벨로 서로 다른 무선 디바이스들이 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하도록 다양한 전기 통신 표준들에 채택되어 왔다. 최근에 부

상한 전기 통신 표준의 일례는 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project)에 의해 반포된 범용 모바일 전기 통신 시스템(UMTS: Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 확장(enhancement)들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율을 개선함으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더욱 잘 지원하고, 비용들을 낮추며, 서비스들을 개선하고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL: downlink) 상에서 OFDMA를, 업링크(UL: uplink) 상에서 SC-FDMA를, 그리고 다중 입력 다중 출력(MIMO: multiple-input multiple-output) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형 표준들과 더욱 잘 통합하도록 설계된다. 그러나 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속해서 증가함에 따라, LTE 기술에 있어 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 가급적, 이러한 개선들은 다른 다중 액세스 기술들 및 이러한 기술들을 이용하는 전기 통신 표준들에 적용 가능해야 한다.

## 발명의 내용

[0004] 본 개시의 한 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 물건 및 장치가 제공된다. 장치는 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하고, 업링크 자원을 통해 사용자 장비(UE: user equipment)로 다운링크 데이터를 전송하고, 업링크 자원을 통해 UE로부터 업링크 데이터를 수신하고, 업링크 자원을 통해 기지국으로 업링크 데이터를 전송한다. 이 장치는 또한, 관측되는 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR: signal-to-interference-plus-noise ratio) 또는 관측되는 업링크 간섭 중 적어도 하나를 결정한다. 다음에 이 장치는, 관측되는 다운링크 SINR이 제 1 임계치를 초과함 또는 중계기에서의 업링크 간섭이 제 2 임계치 미만임 중 적어도 하나의 결정을 기초로 중계기 이용 가능성을 브로드캐스트한다.

[0005] 다른 양상에서, 장치는 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운링크 데이터를 수신하고, 업링크 자원을 통해 중계기로 업링크 데이터를 전송한다. 이 장치는 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR의 표시를 수신하고, 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정하고, 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택할 수 있다. 이 장치는 또한, 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하고, 수신된 표시를 기초로 장치와 중계기 사이의 경로 손실을 결정하고, 경로 손실과 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 제 1 곱 또는 경로 손실과 관측되는 업링크 간섭의 제 2 곱 중 적어도 하나를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[0006] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일례를 나타내는 도면이다.

[0007] 도 2는 액세스 네트워크의 일례를 나타내는 도면이다.

[0008] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

[0009] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면이다.

[0010] 도 5는 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면이다.

[0011] 도 6은 액세스 네트워크에서 진화형(evolved) 노드 B와 사용자 장비의 일례를 나타내는 도면이다.

[0012] 도 7은 이중 네트워크의 범위 확장 셀룰러 영역을 나타내는 도면이다.

[0013] 도 8은 예시적인 디바이스 투 디바이스(D2D) 통신 시스템의 도면이다.

[0014] 도 9는 통신 시스템에서의 예시적인 중계를 나타내는 도면이다.

[0015] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0016] 도 11은 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0017] 도 12는 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0018] 도 13은 예시적인 장치에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0019] 도 14는 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면이다.

[0020] 도 15는 처리 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] [0021] 첨부 도면들과 관련하여 아래에 제시되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로 의도되며 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들만을 나타내는 것으로 의도되는 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나 이러한 개념들은 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 명백할 것이다. 어떤 경우에는, 이러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 피하기 위해, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시된다.
- [0008] [0022] 이제 전기 통신 시스템들의 여러 양상들이 다양한 장치 및 방법들에 관하여 제시될 것이다. 이러한 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이며 첨부 도면들에서 (통칭하여 "엘리먼트들"로 지칭되는) 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등으로 예시될 것이다. 이러한 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로 구현되는지 아니면 소프트웨어로 구현되는지는 전체 시스템에 부과된 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 좌우된다.
- [0009] [0023] 예로서, 엘리먼트나 엘리먼트의 임의의 부분 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함하는 "처리 시스템"으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)들, 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array)들, 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이트드(gated) 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적당한 하드웨어를 포함한다. 처리 시스템의 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어 또는 다른 식으로 지칭되든지 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행 파일(executable)들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.
- [0010] [0024] 따라서 하나 또는 그보다 많은 예시적인 실시예들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 이 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독 가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 전달 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc) 및 플로피 디스크(floppy disk)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 상기의 결합들 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0011] [0025] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 나타내는 도면이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 진화형 패킷 시스템(EPS: Evolved Packet System)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그보다 많은 사용자 장비(UE)(102), 진화형 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN: Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), 진화형 패킷 코어(EPC: Evolved Packet Core)(110), 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server)(120) 및 운영자의 IP 서비스들(122)을 포함할 수 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호 접속할 수 있지만, 단순히 하기 위해 이러한 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷 교환 서비스들을 제공하지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선 교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수 있다.
- [0012] [0026] E-UTRAN은 진화형 노드 B(eNB: evolved Node B)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함한다. eNB(106)는 UE(102) 쪽으로 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수 있다. eNB(106)는 또한 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS: basic service set), 확장 서비스 세트(ESS: extended

service set) 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)의 예들은 셀룰러폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP: session initiation protocol) 전화, 랩톱, 개인용 디지털 보조 기기(PDA: personal digital assistant), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능의 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0013] [0027] eNB(106)는 S1 인터페이스에 의해 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 이동성 관리 엔티티(MME: Mobility Management Entity)(112), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116) 및 패킷 데이터 네트워크(PDN: Packet Data Network) 게이트웨이(118)를 포함한다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당뿐 아니라 다른 기능들도 제공한다. PDN 게이트웨이(118)는 운영자의 IP 서비스들(122)에 접속된다. 운영자의 IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS: IP Multimedia Subsystem) 및 PS 스트리밍 서비스(PSS: PS Streaming Service)를 포함할 수 있다.

[0014] [0028] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처에서 액세스 네트워크(200)의 일례를 나타내는 도면이다. 이 예시에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그보다 많은 더 낮은 전력 등급의 eNB들(208)은 셀들(202) 중 하나 또는 그보다 많은 셀과 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수 있다. 더 낮은 전력 등급의 eNB(208)는 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB: home eNB)), 피코 셀, 마이크로 셀 또는 원격 무선 헤드(RRH: remote radio head)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)이 각각의 셀(202)에 각각 할당되며 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 EPC(110)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크(200)의 이러한 예시에는 중앙 집중형 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙 집중형 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은 무선 베어러 제어, 승인 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)에 대한 접속성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0015] [0029] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은 전개되는 특정 전기 통신 표준에 따라 달라질 수 있다. LTE 애플리케이션들에서, DL에는 OFDM이 사용되고 UL에는 SC-FDMA가 사용되어 주파수 분할 듀플렉싱(FDD: frequency division duplexing)과 시분할 듀플렉싱(TDD)을 모두 지원한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 다음의 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 명세서에서 제시되는 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 잘 맞는다. 그러나 이러한 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 전기 통신 표준들로 쉽게 확장될 수 있다. 예로서, 이러한 개념들은 최적화된 에볼루션 데이터(EV-DO: Evolution-Data Optimized) 또는 울트라 모바일 브로드밴드(UMB: Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수 있다. EV-DO 및 UMB는 CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 반포된 에어 인터페이스 표준들이며, CDMA를 이용하여 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공한다. 이러한 개념들은 또한 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들, 예컨대 TD-SCDMA를 이용하는 범용 지상 무선 액세스(UTRA: Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 글로벌 모바일 통신 시스템(GSM: Global System for Mobile Communications); 및 진화형 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDM을 이용하는 플래시-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문서들에 기술되어 있다. 실제 무선 통신 표준 및 이용되는 다중 액세스 기술은 특정 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 좌우될 것이다.

[0016] [0030] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들(204)이 공간 도메인을 활용하여 공간 다중화, 빔 형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다. 공간 다중화는 동일한 주파수 상에서 서로 다른 데이터 스트림들을 동시에 전송하는 데 사용될 수 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(206)에 전송될 수 있다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)한 다음에 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 전송함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 서로 다른 공간 서명들로 UE(들)(206)에 도달하며, 이는

UE(들)(206) 각각이 해당 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그보다 많은 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 전송하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0017] [0031] 공간 다중화는 일반적으로 채널 상태들이 양호할 때 사용된다. 채널 상태들이 덜 유리할 때, 하나 또는 그보다 많은 방향으로 송신 에너지를 집중시키기 위해 빔 형성이 사용될 수도 있다. 이는 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔 형성 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수 있다.

[0018] [0032] 다음의 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이 DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템과 관련하여 설명될 것이다. OFDM은 OFDM 심벌 내의 다수의 부반송파들을 통해 데이터를 변조하는 확산 스펙트럼 기술이다. 부반송파들은 정확한 주파수들의 간격으로 떨어진다. 그 간격은 수신기가 부반송파들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. 시간 도메인에서, OFDM 심벌 간 간섭을 방지(combat)하기 위해 각각의 OFDM 심벌에 보호 간격(예를 들어, 주기적 프리픽스)이 추가될 수 있다. UL은 높은 피크대 평균 전력비(PAPR: peak-to-average power ratio)를 보상하기 위해 DFT 확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수 있다.

[0019] [0033] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(300)이다. 프레임(10ms)은 동일한 크기의 10개의 서브프레임들로 분할될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 자원 블록을 각각 포함하는 2개의 타임 슬롯들을 나타내기 위해 자원 그리드가 사용될 수 있다. 자원 그리드는 다수의 자원 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 자원 블록은 주파수 도메인에서 12개의 연속한 부반송파들을, 그리고 각각의 OFDM 심벌의 정규 주기적 프리픽스의 경우에는 시간 도메인에서 7개의 연속한 OFDM 심벌들을, 또는 84개의 자원 엘리먼트들을 포함한다. 확장된 주기적 프리픽스의 경우에, 자원 블록은 시간 도메인에서 6개의 연속한 OFDM 심벌들을 포함하며, 72개의 자원 엘리먼트들을 갖는다. R(302, 304)로 표시된 것과 같은 자원 엘리먼트들 중 일부는 DL 기준 신호들(DL-RS: DL reference signals)을 포함한다. DL-RS는 (간혹 공통 RS로도 또한 지칭되는) 셀 특정 RS(CRS: Cell-specific RS)(302) 및 UE 특정 RS(UE-RS: UE-specific RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는 대응하는 물리적 DL 공유 채널(PDSCH: physical DL shared channel)이 맵핑되는 자원 블록들을 통해서만 전송된다. 각각의 자원 엘리먼트에 의해 전달되는 비트들의 수는 변조 방식에 좌우된다. 따라서 UE가 수신하는 자원 블록들이 더 많고 변조 방식이 더 상위일수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0020] [0034] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일례를 나타내는 도면(400)이다. UL에 대한 이용 가능한 자원 블록들은 데이터 섹션과 제어 섹션으로 나눌 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에 형성될 수 있으며 구성 가능한 크기를 가질 수 있다. 제어 섹션의 자원 블록들은 제어 정보의 전송을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. UL 프레임 구조는 인접한 부반송파들을 포함하는 데이터 섹션을 발생시키며, 이는 단일 UE에 데이터 섹션의 인접한 부반송파들 전부가 할당되게 할 수도 있다.

[0021] [0035] eNB에 제어 정보를 전송하도록 UE에 제어 섹션의 자원 블록들(410a, 410b)이 할당될 수 있다. eNB에 데이터를 전송하도록 UE에 또한 데이터 섹션의 자원 블록들(420a, 420b)이 할당될 수도 있다. UE는 제어 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 제어 채널(PUCCH: physical UL control channel)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 섹션의 할당된 자원 블록들 상의 물리적 UL 공유 채널(PUSCH: physical UL shared channel)에서 데이터만 또는 데이터와 제어 정보 모두를 전송할 수 있다. UL 전송은 서브프레임의 두 슬롯들 모두에 걸쳐질 수 있으며 주파수에 걸쳐 호핑할 수도 있다.

[0022] [0036] 초기 시스템 액세스를 수행하고 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH: physical random access channel)(430)에서 UL 동기화를 달성하기 위해 한 세트의 자원 블록들이 사용될 수 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 전달하며 어떠한 UL 데이터/시그널링도 전달하지 못할 수 있다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속한 자원 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 지정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정 시간 및 주파수 자원들로 제한된다. PRACH에 대한 주파수 호핑은 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms)에서 또는 몇 개의 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 전달되고, UE는 프레임(10ms)별 단일 PRACH 시도만을 수행할 수 있다.

[0023] [0037] 도 5는 LTE에서의 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 무선 프로토콜 아키텍처의 일례를 나타내는 도면(500)이다. UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처가 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2 및 계층 3으로 도시된

다. 계층 1(L1 계층)은 최하위 계층이며 다양한 물리 계층 신호 처리 기능들을 구현한다. L1 계층은 본 명세서에서 물리 계층(506)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)는 물리 계층(506)보다 위에 있고 물리 계층(506) 위에서 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0024] [0038] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 하위 계층(510), 무선 링크 제어(RLC: radio link control) 하위 계층(512) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP: packet data convergence protocol) 하위 계층(514)을 포함하며, 이들은 네트워크 측의 eNB에서 종결된다. 도시되지 않았지만, UE는 네트워크 측의 PDN 게이트웨이(118)에서 종결되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 종단(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 종결되는 애플리케이션 계층을 비롯하여, L2 계층(508) 위의 여러 상위 계층들을 가질 수 있다.

[0025] [0039] PDCP 하위 계층(514)은 서로 다른 무선 베어러들과 로직 채널들 사이의 다중화를 제공한다. PDCP 하위 계층(514)은 또한, 무선 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 하위 계층(512)은 상위 계층 데이터 패킷들의 분할 및 리어셈블리, 유실된 데이터 패킷들의 재전송, 및 하이브리드 자동 재전송 요청(HARQ: hybrid automatic repeat request)으로 인해 비순차적(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재정렬을 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 하나의 셀에서의 다양한 무선 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 하위 계층(510)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.

[0026] [0040] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 무선 프로토콜 아키텍처는 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 점을 제외하고는 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한 계층 3(L3 계층)에서의 무선 자원 제어(RRC: radio resource control) 하위 계층(516)을 포함한다. RRC 하위 계층(516)은 무선 자원들(즉, 무선 베어러들)의 획득 및 eNB와 UE 사이의 RRC 시그널링을 이용한 하위 계층들의 구성을 담당한다.

[0027] [0041] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들이 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기반한 UE(650)로의 무선 자원 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0028] [0042] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. 신호 처리 기능들은 UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC: forward error correction)을 가능하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 그리고 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상 시프트 키잉(BPSK: binary phase-shift keying), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK: quadrature phase-shift keying), M-위상 시프트 키잉(M-PSK: M-phase-shift keying), M-직교 진폭 변조(M-QAM: M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 포함한다. 그 후에, 코딩 및 변조된 심벌들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후에, 각각의 스트림은 OFDM 부반송파에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 다중화된 다음, 고속 푸리에 역변환(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform)을 이용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심벌 스트림을 전달하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 공간적으로 프리코딩되어 다수의 공간 스트림들을 생성한다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 공간 처리에 대해서뿐만 아니라 코딩 및 변조 방식의 결정에도 사용될 수 있다. 채널 추정치는 UE(650)에 의해 전송되는 기준 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수 있다. 그 후에, 각각의 공간 스트림은 개별 송신기(618)(TX)를 통해 서로 다른 안테나(620)에 제공된다. 각각의 송신기(618)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0029] [0043] UE(650)에서, 각각의 수신기(654)(RX)는 그 각자의 안테나(652)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(654)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신(RX) 프로세서(656)에 제공한다. RX 프로세서(656)는 L1 계층의 다양한 신호 처리 기능들을 구현한다. RX 프로세서(656)는 정보에 대한 공간 처리를 수행하여 UE(650)에 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원한다. UE(650)에 다수의 공간 스트림들이 예정된다면, 이 공간 스트림들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심벌 스트림으로 결합될 수 있다. 그 후에, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 OFDM 심벌 스트림을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 부반송파에 대한 개개의 OFDM 심벌 스트림을 포함한다.

각각의 부반송파 상의 심벌들, 그리고 기준 신호는 eNB(610)에 의해 전송되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이러한 소프트 결정들은 채널 추정기(658)에 의해 계산되는 채널 추정치들을 기초로 할 수 있다. 그 다음, 소프트 결정들은 물리 채널을 통해 eNB(610)에 의해 원래 전송되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후에, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0030] [0044] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UE에서, 제어기/프로세서(659)는 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 처리를 제공한다. 그 후에, 상위 계층 패킷들은 데이터 싱크(662)에 제공되는데, 데이터 싱크(662)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. 다양한 제어 신호들이 또한 L3 처리를 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인 응답(ACK) 및/또는 부정 응답(NACK) 프로토콜을 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0031] [0045] UE에서는, 제어기/프로세서(659)에 상위 계층 패킷들을 제공하기 위해 데이터 소스(667)가 사용된다. 데이터 소스(667)는 L2 계층 상위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 분할 및 재정렬, 그리고 eNB(610)에 의한 무선 자원 할당들에 기반한 로직 채널과 전송 채널 사이의 다중화를 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한 HARQ 동작들, 유실된 패킷들의 재전송 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0032] [0046] eNB(610)에 의해 전송된 기준 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출되는 채널 추정치들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 처리를 가능하게 하기 위해 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성되는 공간 스트림들이 개개의 송신기들(654)(TX)을 통해 서로 다른 안테나(652)에 제공된다. 각각의 송신기(654)(TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 반송파를 변조한다.

[0033] [0047] UE(650)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 UL 송신이 처리된다. 각각의 수신기(618)(RX)는 그 각자의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618)(RX)는 RF 반송파 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수 있다.

[0034] [0048] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들과 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터 판독 가능 매체로 지칭될 수도 있다. UE에서, 제어기/프로세서(675)는 UE(650)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원하기 위해 전송 채널과 로직 채널 사이의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호 해독, 헤더 압축해제 및 제어 신호 처리를 제공한다. 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 이용한 에러 검출을 담당한다.

[0035] [0049] 도 7은 이중 네트워크의 범위 확장 셀룰러 영역을 나타내는 도면(700)이다. RRH(710b)와 같은 더 낮은 전력 등급의 eNB는 RRH(710b)와 매크로 eNB(710a) 간의 향상된 셀 간 간섭 조정을 통해 그리고 UE(720)에 의해 수행되는 간섭 제거를 통해 셀룰러 영역(702)으로부터 확장된 범위 확장 셀룰러 영역(703)을 가질 수 있다. 향상된 셀 간 간섭 조정에서, RRH(710b)는 UE(720)의 간섭 상태에 관해 매크로 eNB(710a)로부터 정보를 수신한다. 정보는 UE(720)가 범위 확장 셀룰러 영역(703)에 진입할 때 RRH(710b)가 범위 확장 셀룰러 영역(703)에서 UE(720)를 서빙하게 하고 매크로 eNB(710a)로부터의 UE(720)의 핸드오프를 수락하게 한다.

[0036] [0050] 도 8은 예시적인 디바이스 투 디바이스(D2D) 통신 시스템의 도면(800)이다. 디바이스 투 디바이스 통신 시스템(800)은 복수의 무선 디바이스들(806, 808, 810, 812)을 포함한다. 디바이스 투 디바이스 통신 시스템(800)은 예를 들어, 무선 광역 네트워크(WWAN: wireless wide area network)와 같은 셀룰러 통신 시스템과 중첩할 수 있다. 무선 디바이스들(806, 808, 810, 812) 중 일부는 디바이스 투 디바이스 통신으로 함께 통신할 수 있고, 일부는 기지국(804)과 통신할 수 있으며, 일부는 두 가지 모두를 수행할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시된 바와 같이, 무선 디바이스들(806, 808)은 디바이스 투 디바이스 통신 중이고, 무선 디바이스들(810, 812)은 디바이스 투 디바이스 통신 중이다. 무선 디바이스(812)는 또한 기지국(804)과도 통신하고 있다.

- [0037] [0051] 무선 디바이스는 대안으로 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해, 사용자 장비(UE), 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 무선 노드, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다. 기지국은 대안으로 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해, 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장 서비스 세트(ESS), 노드 B, 진화형 노드 B, 또는 다른 어떤 적당한 전문용어로 지칭될 수도 있다.
- [0038] [0052] 아래에서 논의되는 예시적인 방법들과 장치들은 예를 들어, IEEE 802.11 표준을 기반으로 하는 와이파이(Wi-Fi)나, FlashLinQ, WiMedia, 블루투스(Bluetooth), 지그비(ZigBee)를 기반으로 하는 무선 디바이스 투 디바이스 통신 시스템과 같은 다양한 무선 디바이스 투 디바이스 통신 시스템들 중 임의의 시스템에 적용 가능하다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 무선 디바이스 투 디바이스 통신 시스템들에 더 일반적으로 적용될 수 있다고 이해할 것이다.
- [0039] [0053] LTE 통신 시스템은 중계기들을 이용하여 UE와 기지국 사이의 통신을 가능하게 할 수 있다. 현재 중계기들은 기지국들과 비슷하며, 본질적으로 UE-기지국 링크를 2개의 링크들: 1) 액세스 링크; 및 2) 백홀 링크로 나눈다. 액세스 링크는 예지 UE와 중계기 사이의 링크를 말한다. 백홀 링크는 중계기와 기지국 사이의 링크를 말한다. 중계기가 이상적인 포지션에 적절하게 로케이팅된다면, 백홀 링크를 통한 시그널링이 기지국과 예지 UE 사이의 실제 직접 링크를 통한 시그널링보다 훨씬 더 강할 수 있다. 그러므로 시스템 스루풋이 개선된다. 한 양상에서, D2D 기술이 LTE 통신 시스템에서 중계를 위해 이용될 수 있다. 이는, 중계기로서 UE를 사용하고, 중계 UE와 예지 UE 사이의 새로운 중계 아키텍처를 구현하는 것을 포함할 수 있다.
- [0040] [0054] 도 9는 통신 시스템에서의 예시적인 중계를 나타내는 도면(900)이다. eNB(902)와 중계 UE(904) 사이의 통신 링크는 백홀 링크로 지칭될 수 있다. 중계 UE(904)와 예지 UE(906) 사이의 통신 링크는 액세스 링크로 지칭될 수 있다. 본 개시에서, 예지 UE는 셀의 예지에서의 UE를 말할 수 있다. 그러나 예지 UE는 또한 중계 UE 이외의 임의의 UE를 말할 수도 있다.
- [0041] [0055] 한 양상에서, LTE 통신 시스템에서 대역 내 중계를 위한 아키텍처가 제공된다. 대역 내 중계를 위해, 중계 UE(904)와 예지 UE(906) 사이의 액세스 링크는 업링크 방향 또는 다운링크 방향으로 트래픽을 전달하기 위해 업링크 스펙트럼(업링크 자원들)을 사용할 수 있다. 더욱이, LTE에 정의된 바와 같은 대역 내 중계를 위해서는, 액세스 링크가 종래의 LTE 링크와 동일할 수도 있다. 이는 레거시 UE들이 반드시 중계기에 접속할 수 있게 한다. 그러나 간섭 관리 기술들은 중계기들의 현재의 고밀도 및 애드 혹 디바이스 투 디바이스(D2D) 전개들에는 적합하지 않을 가능성이 있을 수도 있다. 이에 따라, UE들을 중계기들로서 사용하는 것이 동기가 되어 중계하기 위한 아키텍처가 제공된다. 이 아키텍처는 액세스 링크와 백홀 링크 사이의 프로토콜 설계에 대한 그리고 간섭 관리를 위한 클린 슬레이트(clean-slate) 접근 방식을 제공한다.
- [0042] [0056] 이 아키텍처는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템과 관련하여 제공된다. 앞서 언급한 바와 같이, 액세스 링크는 업링크 방향 또는 다운링크 방향으로 트래픽을 전달하기 위해 업링크 자원들을 사용할 수 있다. 중계 UE(904)와 eNB(902) 간의 백홀 링크는 여전히 종래의 LTE 링크일 수도 있다.
- [0043] [0057] 본 개시의 아키텍처는 레거시 아키텍처에 관해 다양한 이점들을 갖는다. 예를 들어, 중계기들은 일반적으로 셀 예지에서 사용된다. 따라서 중계기들이 업링크 스펙트럼을 사용된다면, 중계기들이 eNB로부터 멀리 떨어져 있기 때문에 백홀 링크에 대한 중계기의 간섭이 자연스럽게 관리된다는 점에서 이점이 실현된다. 다른 예에서, 셀룰러 시스템의 다운링크 스펙트럼은 일반적으로 업링크 스펙트럼보다 더 혼잡하다. 따라서 다운링크 트래픽을 중계기 링크를 통해 업링크 스펙트럼으로 이동시킴으로써, 전체 시스템 성능이 개선된다. 추가 예에서, 중계기들은 다운링크 트래픽을 위해 백홀 링크 및 액세스 링크에 대해 전이중(full duplex) 방식으로 동작할 수 있다. 그러므로 중계기들은 다운링크 스펙트럼 상에서 백홀 링크를 통해 유리하게 수신할 수 있고, 동시에 업링크 스펙트럼 상에서 액세스 링크를 통해 다운링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [0044] [0058] 한 양상에서, 중계 프로토콜은 두 단계들: 1) 중계기 선택; 및 2) 중계를 수반할 수 있다. 중계기 선택 동안, 예지 UE는 다운링크 백홀 레이트를 최대화하기 위해 중계 UE에 의해 관측되는 높은 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR), 그리고 만족스러운 액세스 링크 레이트를 보장할, 예지 UE와 중계 UE 간의 낮은 업링크 간섭을 기초로 중계 UE를 선택할 수 있다.
- [0045] [0059] 중계 동안, 다운링크 중계를 위해서는, 중계기가 다운링크 스펙트럼 상에서 eNB로부터 다운링크 데이터

를 수신하고, 업링크 스펙트럼을 사용하여 예지 UE로 다운링크 데이터를 중계할 수 있다. 업링크 중계를 위해서는, 중계기가 업링크 스펙트럼을 사용하여 예지 UE로부터 업링크 데이터를 수신하고, 업링크 스펙트럼을 사용하여 업링크 데이터를 eNB로 중계할 수 있다.

- [0046] [0060] 도 10은 무선 통신 방법의 흐름도(1000)이다. 이 방법은 중계 UE와 같은 중계기에 의해 수행될 수 있다. 단계(1002)에서, 중계기는 중계기에 의해 관측되는 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR) 및/또는 중계기에서의 업링크 간섭을 결정한다. 단계(1004)에서, 중계기는 중계기 이용 가능성을 브로드캐스트한다. 중계기 이용 가능성은 중계기가 통신에 이용 가능함을 나타내고, 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR이 제 1 임계치를 초과함 그리고/또는 중계기에서의 업링크 간섭이 제 2 임계치 미만임의 결정을 기초로 한다.
- [0047] [0061] 단계(1006)에서, 중계기는 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신한다. 이후, 단계(1008)에서, 중계기는 업링크 자원을 통해 중계기로부터 UE로 다운링크 데이터를 전송한다.
- [0048] [0062] 단계(1010)에서, 중계기는 업링크 자원을 통해 UE로부터 업링크 데이터를 수신한다. 그리고 단계(1012)에서, 중계기는 업링크 자원을 통해 중계기로부터 기지국으로 업링크 데이터를 전송한다.
- [0049] [0063] 도 11은 무선 통신 방법의 흐름도(1100)이다. 이 방법은 UE에 의해 수행될 수 있다. 단계(1102)에서, UE는 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR의 표시를 수신한다. 단계(1104)에서, UE는 UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정한다. 이후, 단계(1106)에서, UE는 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 UE에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택한다.
- [0050] [0064] 대안으로, 단계(1112)에서, UE는 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신한다. 단계(1114)에서, UE는 수신된 표시를 기초로 UE와 중계기 사이의 경로 손실을 결정한다. 이후, 단계(1116)에서, UE는 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정한다. 단계(1118)에서, UE는 경로 손실과 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정할 수 있다. UE는 또한, 경로 손실과 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운링크 레이트를 결정할 수 있다. 액세스 링크 업링크 레이트는 경로 손실과 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정될 수 있다. 액세스 링크 다운링크 레이트는 경로 손실과 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정될 수 있다.
- [0051] [0065] 단계(1120)에서, UE는 액세스 링크 업링크 레이트 또는 액세스 링크 다운링크 레이트 중 적어도 하나를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택한다. 한 양상에서는, 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 중계기가 선택된다.
- [0052] [0066] 단계들(1106 또는 1118) 이후에, 단계(1108)에서 UE가 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운링크 데이터를 수신한다. 단계(1110)에서, UE는 업링크 자원을 통해 중계기로 업링크 데이터를 전송한다.
- [0053] [0067] 도 12는 예시적인 장치(1202)에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도(1200)이다. 이 장치는 중계 UE와 같은 중계기일 수 있다. 이 장치는 수신 모듈(1204), 신호-대-간섭+잡음비(SINR) 결정 모듈(1206), 간섭 결정 모듈(1208), 중계기 이용 가능성 결정 모듈(1210), 데이터 처리 모듈(1212) 및 송신 모듈(1214)을 포함한다.
- [0054] [0068] SINR 결정 모듈(1210)은 장치에 의해 관측되는 다운링크 SINR을 결정할 수 있다. 간섭 결정 모듈(1208)은 장치에서의 업링크 간섭을 결정할 수 있다. 송신 모듈(1214)은 eNB(1250) 또는 UE(1260)로 중계기 이용 가능성을 브로드캐스트할 수 있다. 중계기 이용 가능성은 장치가 통신에 이용 가능함을 나타내며, 장치에 의해 관측되는 다운링크 SINR이 제 1 임계치를 초과함 그리고/또는 장치에서의 업링크 간섭이 제 2 임계치 미만임이라는 중계기 이용 가능성 결정 모듈(1210)에 의한 결정을 기초로 한다.
- [0055] [0069] 데이터 처리 모듈(1212)은 다운링크 자원을 통해 eNB(1250)로부터 수신 모듈(1204)을 거쳐 다운링크 데이터를 수신할 수 있다. 이후, 데이터 처리 모듈(1212)은 업링크 자원을 통해 송신 모듈(1214)을 거쳐 UE(1260)로 다운링크 데이터를 전송할 수 있다. 데이터 처리 모듈(1212)은 또한 업링크 자원을 통해 UE(1260)로부터 수신 모듈(1204)을 거쳐 업링크 데이터를 수신할 수 있다. 이에 따라, 데이터 처리 모듈(1212)은 업링크 자원을 통해 송신 모듈(1214)을 거쳐 eNB(1250)로 업링크 데이터를 전송할 수 있다.
- [0056] [0070] 도 13은 예시적인 장치(1302)에서 서로 다른 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 나타내는 개념적인 데이터 흐름도(1300)이다. 이 장치는 UE일 수 있다. 이 장치는 수신 모듈(1304), SINR 결정 모듈(1306), 중계기 선택 모듈(1308), 경로 손실 결정 모듈(1310), 간섭 결정 모듈(1312), 데이터 처리 모듈(1314)

및 송신 모듈(1316)을 포함한다.

- [0057] [0071] 수신 모듈(1304)은 중계기(1360)에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR의 표시를 수신한다. SINR 결정 모듈(1306)은 적어도 하나의 장치에 의해 관측되는 다운링크 SINR을 결정한다. 이후, 중계기 선택 모듈(1308)은 중계기(1360)에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 장치에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 한 통신을 위해 중계기(1360)를 선택한다.
- [0058] [0072] 대안으로, 수신 모듈(1304)은 중계기(1360)에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신한다. 경로 손실 결정 모듈(1310)은 수신된 표시를 기초로 장치와 중계기(1360) 사이의 경로 손실을 결정한다. 이후, 간섭 결정 모듈(1312)은 장치에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정한다. 중계기 선택 모듈(1308)은 경로 손실과 중계기(1360)에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 업링크 레이트를 결정할 수 있다. 중계기 선택 모듈(1308)은 또한 경로 손실과 장치에 의해 관측되는 업링크 간섭을 기초로 액세스 링크 다운링크 레이트를 결정할 수 있다. 액세스 링크 업링크 레이트는 경로 손실과 중계기(1360)에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정될 수 있다. 액세스 링크 다운링크 레이트는 경로 손실과 장치에 의해 관측되는 업링크 간섭의 곱을 기초로 결정될 수 있다.
- [0059] [0073] 중계기 선택 모듈(1308)은 액세스 링크 업링크 레이트 또는 액세스 링크 다운링크 레이트 중 적어도 하나를 기초로 한 통신을 위해 중계기(1360)를 선택한다. 한 양상에서는, 액세스 링크 업링크 레이트가 제 1 임계치를 초과하는 경우 또는 액세스 링크 다운링크 레이트가 제 2 임계치를 초과하는 경우 중 적어도 하나의 경우에만 중계기(1360)가 선택된다.
- [0060] [0074] 그 뒤에, 데이터 처리 모듈(1314)은 수신 모듈(1304)을 통해 업링크 자원에 의해 중계기(1360)로부터 다운링크 데이터를 수신한다. 데이터 처리 모듈은 또한 송신 모듈(1316)을 통해 업링크 자원에 의해 중계기(1360)로 업링크 데이터를 전송한다.
- [0061] [0075] 이 장치는 도 10 - 도 11의 앞서 언급한 흐름도들에서 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 추가 모듈들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 도 10 - 도 11의 앞서 언급한 흐름도들의 각각의 단계는, 모듈에 의해 수행될 수 있고, 장치는 그러한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 모듈을 포함할 수 있다. 모듈들은 구체적으로, 언급된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구성되거나, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 어떤 결합에 의한, 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 컴포넌트들일 수 있다.
- [0062] [0076] 도 14는 처리 시스템(1414)을 이용하는 장치(1202')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면(1400)이다. 처리 시스템(1414)은 일반적으로 버스(1424)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1424)는 처리 시스템(1414)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 많은 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1424)는 프로세서(1404), 모듈들(1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214) 및 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1424)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.
- [0063] [0077] 처리 시스템(1414)은 트랜시버(1410)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1410)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1420)에 연결된다. 트랜시버(1410)는 전송 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 처리 시스템(1414)은 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)에 연결된 프로세서(1404)를 포함한다. 프로세서(1404)는 컴퓨터 판독 가능 매체(1406) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1404)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1414)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1404)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 처리 시스템은 모듈들(1204, 1206, 1208, 1210, 1212, 1214) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체(1406)에 상주/저장되어 프로세서(1404)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1404)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1414)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0064] [0078] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1202/1202')는 중계기에서 다운링크 자원을 통해 기지국으로부터 다운링크 데이터를 수신하기 위한 수단; 업링크 자원을 통해 중계기로부터 사용자 장비(UE)로 다운링크 데이터

를 전송하기 위한 수단; 업링크 자원을 통해 중계기에서 UE로부터 업링크 데이터를 수신하기 위한 수단; 업링크 자원을 통해 중계기로부터 기지국으로 업링크 데이터를 전송하기 위한 수단; 중계기에 의해 관측되는 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR) 또는 중계기에서의 업링크 간섭 중 적어도 하나를 결정하기 위한 수단; 및 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR이 제 1 임계치를 초과함 또는 중계기에서의 업링크 간섭이 제 2 임계치 미만임 중 적어도 하나의 결정을 기초로 중계기 이용 가능성을 브로드캐스트하기 위한 수단을 포함한다.

[0065] [0079] 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1202')의 처리 시스템(1414) 및/또는 장치(1202)의 앞서 언급한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수도 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1414)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

[0066] [0080] 도 15는 처리 시스템(1514)을 이용하는 장치(1302')에 대한 하드웨어 구현의 일례를 나타내는 도면(1500)이다. 처리 시스템(1514)은 일반적으로 버스(1524)로 제시된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(1524)는 처리 시스템(1514)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 많은 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1524)는 프로세서(1504), 모듈들(1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316) 및 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)로 제시된 하나 또는 그보다 많은 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 서로 링크한다. 버스(1524)는 또한, 해당 기술분야에 잘 알려져 있고 이에 따라 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변 장치들, 전압 조정기들 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수도 있다.

[0067] [0081] 처리 시스템(1514)은 트랜시버(1510)에 연결될 수 있다. 트랜시버(1510)는 하나 또는 그보다 많은 안테나들(1520)에 연결된다. 트랜시버(1510)는 전송 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 처리 시스템(1514)은 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)에 연결된 프로세서(1504)를 포함한다. 프로세서(1504)는 컴퓨터 판독 가능 매체(1506) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 처리를 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1504)에 의해 실행될 때, 처리 시스템(1514)으로 하여금, 임의의 특정 장치에 대해 앞서 설명한 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)는 또한 소프트웨어 실행시 프로세서(1504)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 처리 시스템은 모듈들(1304, 1306, 1308, 1310, 1312, 1314, 1316) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은 컴퓨터 판독 가능 매체(1506)에 상주/저장되어 프로세서(1504)에서 구동하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1504)에 연결된 하나 또는 그보다 많은 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 어떤 결합일 수 있다. 처리 시스템(1514)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0068] [0082] 한 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1302/1302')는 사용자 장비(UE)에서 업링크 자원을 통해 중계기로부터 다운링크 데이터를 수신하기 위한 수단; 업링크 자원을 통해 중계기로 업링크 데이터를 전송하기 위한 수단; 중계기에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 신호-대-간섭+잡음비(SINR)의 표시를 수신하기 위한 수단; UE에 의해 관측되는 적어도 하나의 다운링크 SINR을 결정하기 위한 수단; 중계기에 의해 관측되는 다운링크 SINR과 UE에 의해 관측되는 다운링크 SINR의 비를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택하기 위한 수단; 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 표시를 수신하기 위한 수단; 수신된 표시를 기초로 UE와 중계기 사이의 경로 손실을 결정하기 위한 수단; UE에 의해 관측되는 업링크 간섭을 결정하기 위한 수단; 및 경로 손실과 중계기에 의해 관측되는 업링크 간섭의 제 1 곱 또는 경로 손실과 UE에 의해 관측되는 업링크 간섭의 제 2 곱 중 적어도 하나를 기초로 한 통신을 위해 중계기를 선택하기 위한 수단을 포함한다.

[0069] [0083] 앞서 언급한 수단들은, 앞서 언급한 수단들에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1302')의 처리 시스템(1514) 및/또는 장치(1302)의 앞서 언급한 모듈들 중 하나 또는 그보다 많은 것일 수도 있다. 앞서 설명한 바와 같이, 처리 시스템(1514)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수 있다. 따라서 한 구성에서, 앞서 언급한 수단은, 앞서 언급한 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656) 및 제어기/프로세서(659)일 수 있다.

[0070] [0084] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적인 접근 방식들의 실례인 것으로 이해된다. 설계 선호도를 기초로, 프로세스들의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 재배열될 수도 있다고 이해된다. 추가로, 일부 단계들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 한정되는 것으로 여겨지는 것은 아니

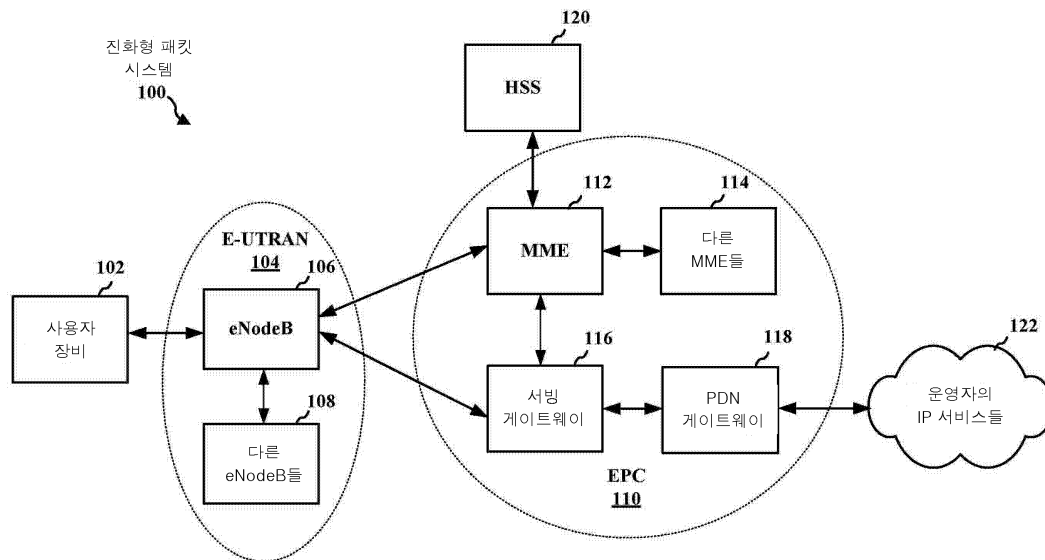
다.

[0071]

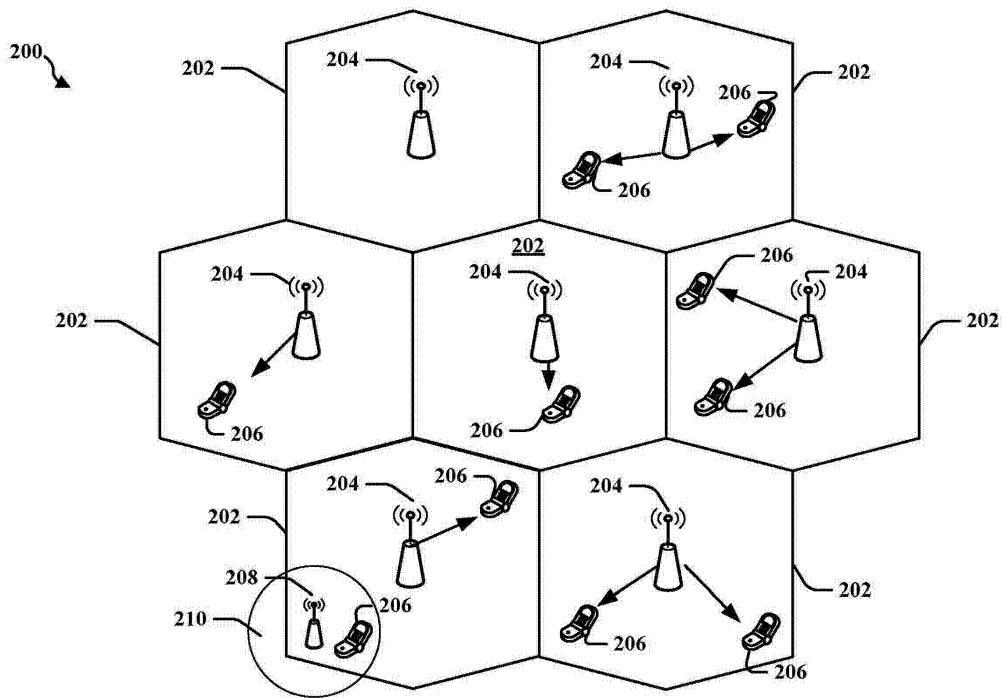
[0085] 상기 설명은 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 임의의 자가 본 명세서에서 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있게 하도록 제공된다. 이러한 양상들에 대한 다양한 변형들이 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서 청구항들은 본 명세서에 도시된 양상들로 한정되는 것으로 의도되는 것이 아니라 청구항 문언과 일치하는 전체 범위에 따르는 것이며, 여기서 엘리먼트에 대한 단수 언급은 구체적으로 그렇게 언급하지 않는 한 "하나 및 단 하나"를 의미하는 것으로 의도되는 것이 아니라, 그보다 "하나 또는 그보다 많은"을 의미하는 것이다. 구체적으로 달리 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 또는 그보다 많은 것을 의미한다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 알려진 또는 나중에 알려지게 될 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되며, 청구항들에 의해 포괄되는 것으로 의도된다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부에 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 청구항 엘리먼트가 명백히 "~을 위한 수단"이라는 문구를 사용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 수단 + 기능으로서 해석되어야 하는 것은 아니다.

## 도면

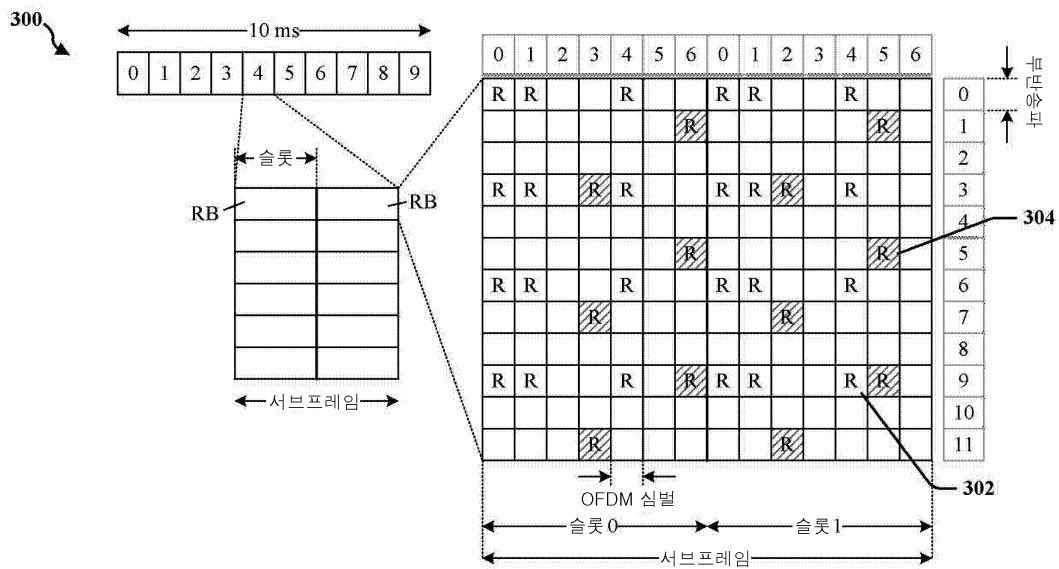
### 도면1



도면2



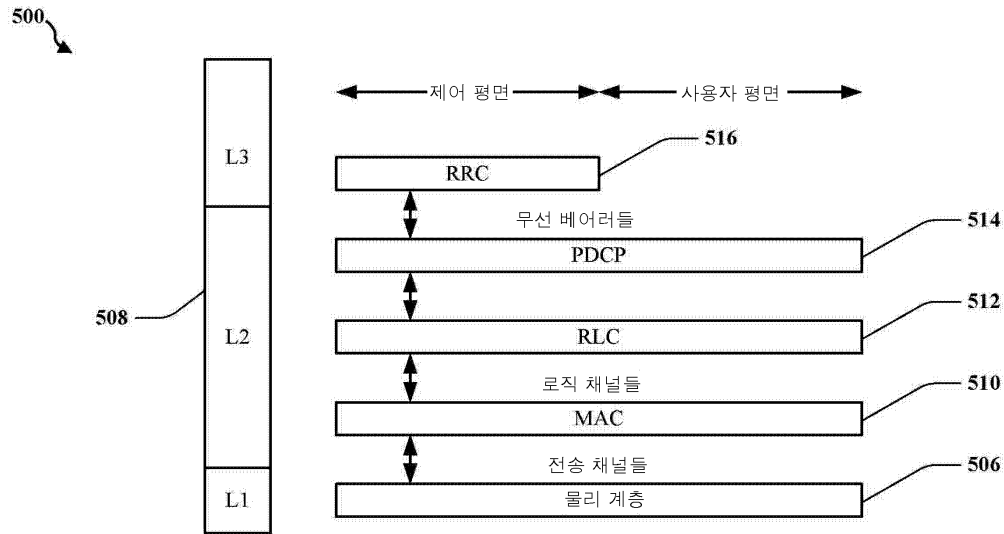
도면3



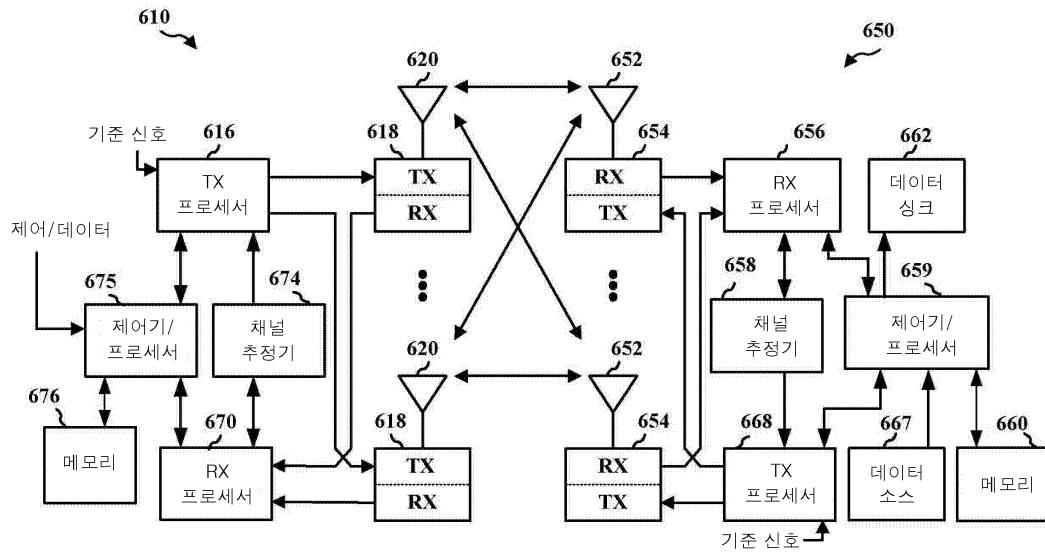
도면4



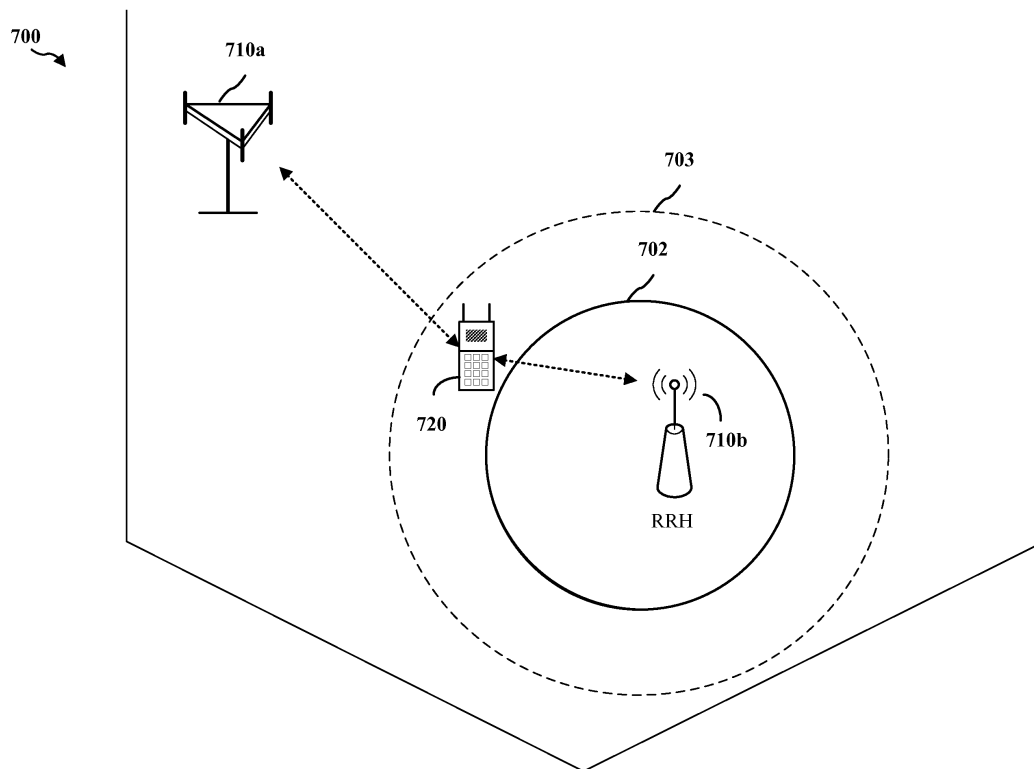
도면5



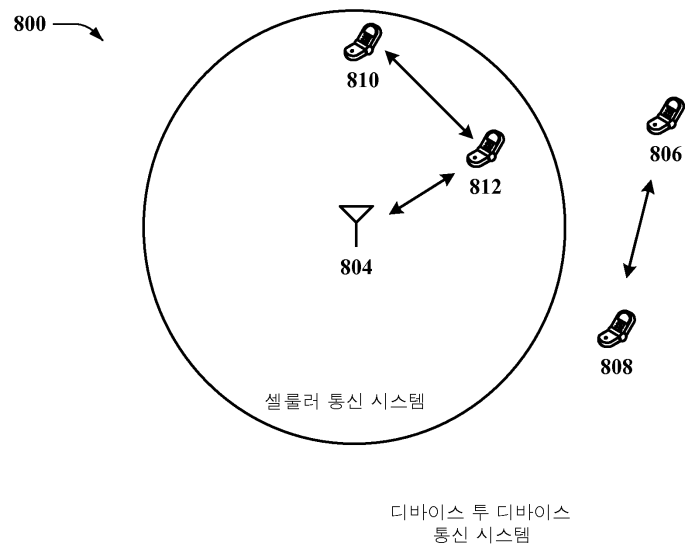
도면6



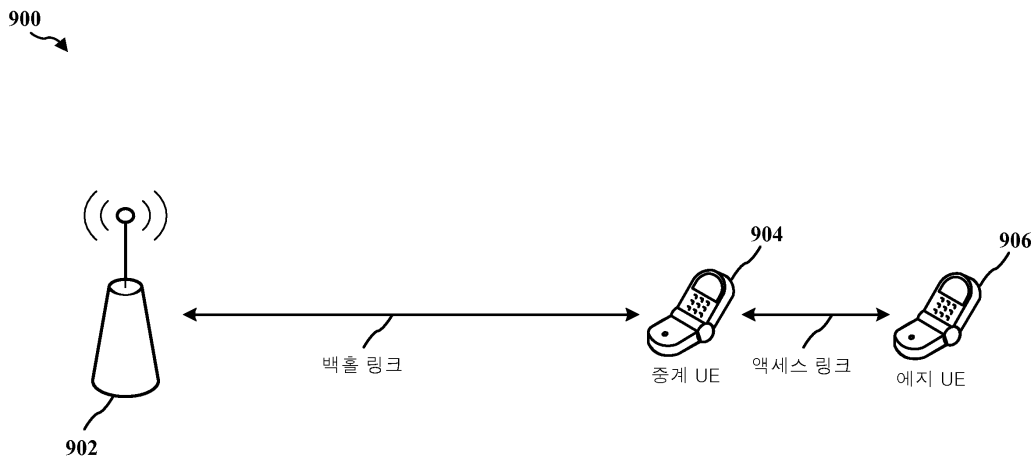
도면7



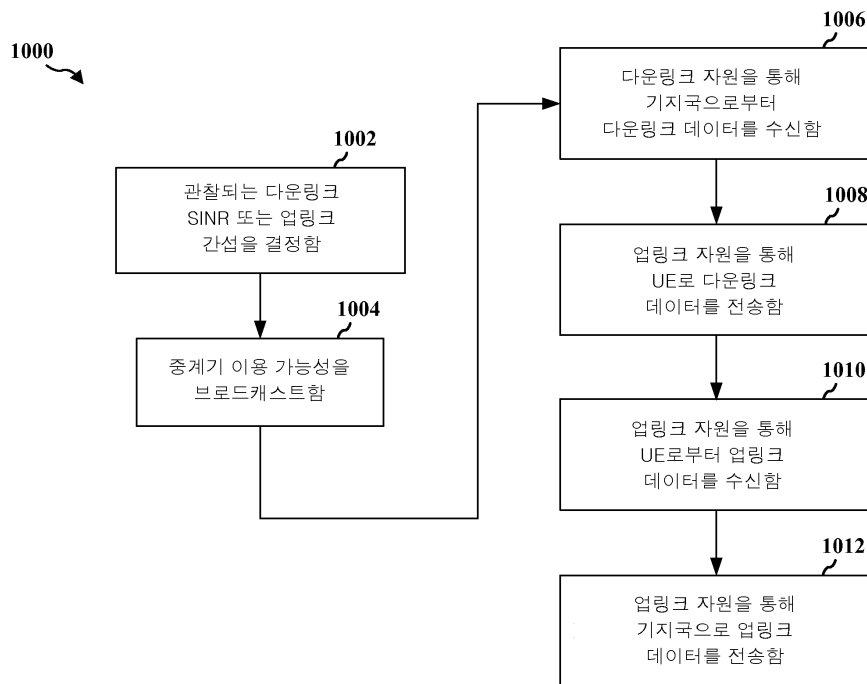
도면8



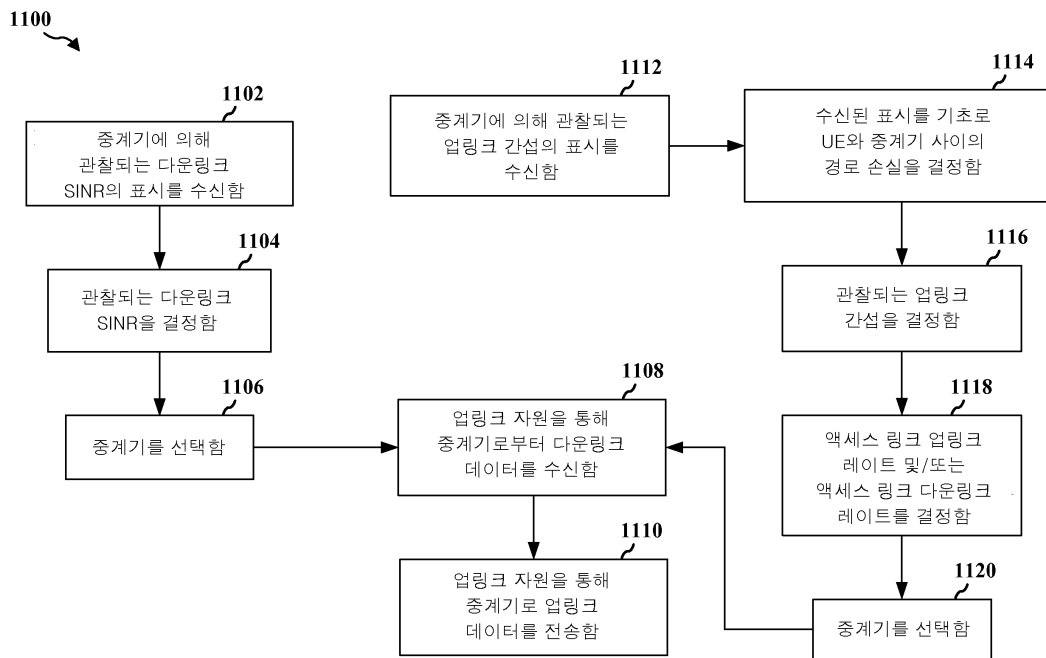
도면9



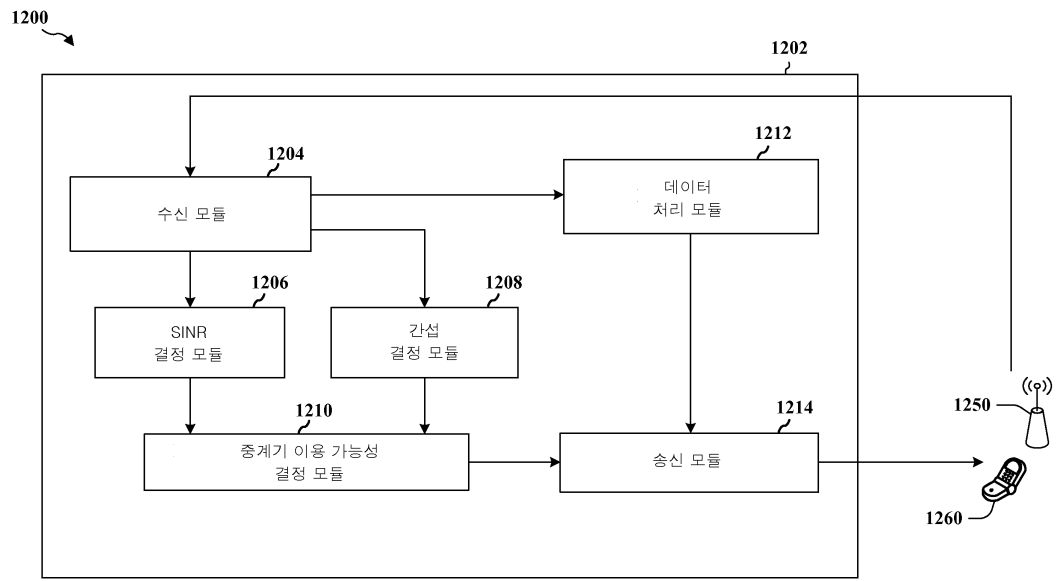
도면10



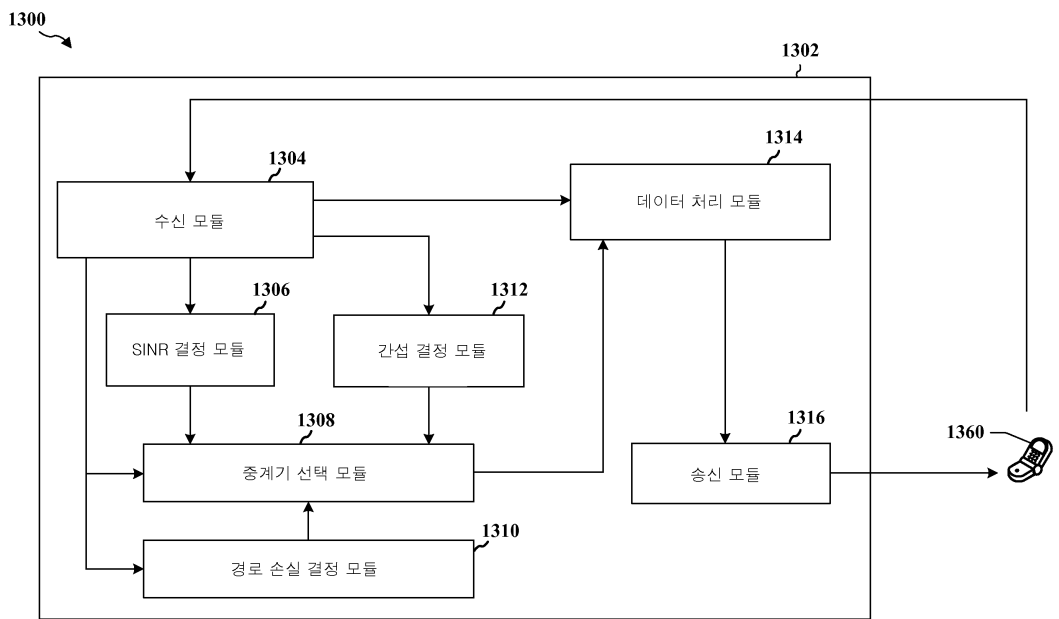
도면11



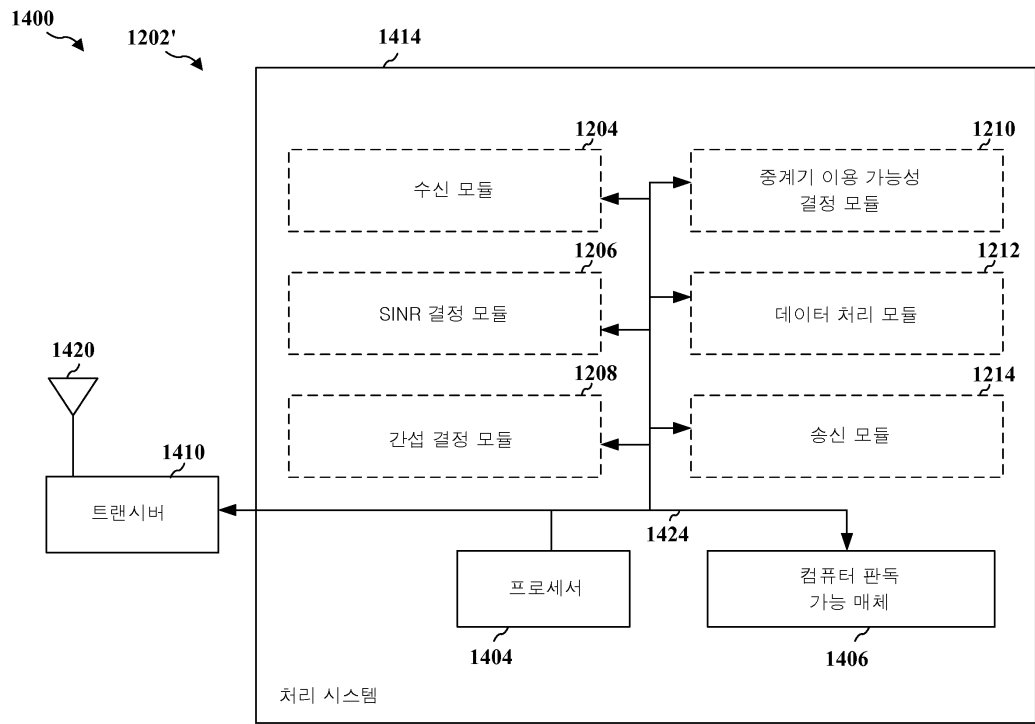
도면12



도면13



도면14



도면15

