



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년09월07일  
(11) 등록번호 10-1895368  
(24) 등록일자 2018년08월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/18 (2006.01)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 5/14 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 1/0026 (2013.01)  
H04L 1/0027 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-7022551  
(22) 출원일자(국제) 2015년01월07일  
심사청구일자 2017년11월30일  
(85) 번역문제출일자 2016년08월18일  
(65) 공개번호 10-2016-0113164  
(43) 공개일자 2016년09월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/CN2015/070249  
(87) 국제공개번호 WO 2015/109942  
국제공개일자 2015년07월30일  
(30) 우선권주장  
PCT/CN2014/000094 2014년01월24일 중국(CN)  
(56) 선행기술조사문헌  
WO2012047842 A1\*  
Intel Corporation, "Discussion on CSI Enhancements for eIMTA Support", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74bis, R1-135099(2013.11.)\*  
Broadcom Corporation, "CSI measurement and reporting in TDD eIMTA", 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #75, R1-135535(2013.11.)\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(72) 발명자  
웨이, 차오  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
청, 팽  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(74) 대리인  
(뒷면에 계속)  
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 30 항

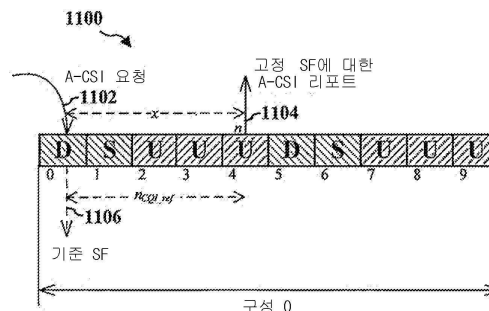
심사관 : 석상문

(54) 발명의 명칭 LTE-TDD EIMTA 시스템에 대한 비주기적인 CQI 리포트

(57) 요약

무선 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 프로그램 물건이 제공된다. 장치는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청(뒷면에 계속)

대표도 - 도11a



청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. 장치는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 장치는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정한다. 장치는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송한다.

(52) CPC특허분류

*H04L 1/1867* (2013.01)

*H04L 5/0057* (2013.01)

*H04L 5/1469* (2013.01)

(72) 발명자

**첸, 완시**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**왕, 녕**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**가알, 피터**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**수, 하오**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**호우, 지레이**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시분할 듀플렉스(TDD) 롱텀 에볼루션(LTE) 기반 네트워크에서의 무선 통신 방법으로서,

비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하는 단계 - 상기 기준 지연은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 그리고 상기 리포트 지연은, 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값임 -;

상기 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 상기 기준 서브프레임의 타입을 결정하는 단계 - 상기 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블(flexible) 서브프레임 또는 고정(fixed) 서브프레임임 -;

상기 기준 서브프레임 및 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하는 단계; 및

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 상기 채널 또는 상기 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 다수의 서브프레임들 이전에 로케이팅되고,

상기 서브프레임들의 수는 상기 제 1 지연값 또는 상기 제 2 지연값 중 어느 하나에 기초하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 기준 지연의 상기 제 1 지연값은 4개의 서브프레임들에 대응하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들에 대응하는 경우 상기 기준 서브프레임에서 측정되고,

상기 기준 서브프레임은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 고정 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅되고, 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크

서브프레임인, 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 채널은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에서 측정되고, 그리고

상기 간섭은 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 상기 기준 서브프레임에서 측정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고, 그리고

상기 채널은, 상기 고정 서브프레임인 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하고, 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 서브프레임은 업링크 서브프레임 또는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서브프레임인, 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 고정 서브프레임인 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 및 상기 리포트 지연에 기초하여, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 결정하는 단계;

상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 기초하여 제 2 기준 서브프레임의 위치를 결정하는 단계; 및

상기 제 2 기준 서브프레임에 기초하여 상기 제 2 채널 또는 상기 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 채널 또는 상기 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 결정은, 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 위치에 추가적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 14

제 12 항에 있어서,

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서 전송된 상기 A-CSI 리포트는, 상기 채널 또는 상기 간섭 중 적어도 하나 및 상기 제 2 채널 또는 상기 제 2 간섭 중 적어도 하나에 기초하는 채널 품질 표시자(CQI)를 포함하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 기준 지연은 4개의 서브프레임들에 대응하고,

상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 상기 제 2 기준 서브프레임은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임이고, 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임인, 무선 통신 방법.

#### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고, 그리고

상기 제 2 채널 및 상기 제 2 간섭은, 상기 고정 서브프레임인 상기 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고,

상기 제 2 기준 서브프레임은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고,

상기 채널은, 상기 고정 서브프레임인 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되며,

상기 제 2 채널 및 상기 제 2 간섭은, 상기 고정 서브프레임인 상기 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고,

상기 제 2 기준 서브프레임은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하는, 무선 통신 방법.

#### 청구항 18

시분할 듀플렉스(TDD) 룬텀 에볼루션(LTE) 기반 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하고 — 상기 기준 지연은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 그리고 상기 리포트 지연은, 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값임 —;

상기 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 상기 기준 서브프레임의 타입을 결정하고 — 상기 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임임 —;

상기 기준 서브프레임 및 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하고; 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 상기 채널 또는 상기 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-

CSI 리포트를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 다수의 서브프레임들 이전에 로케이팅되고,

상기 서브프레임들의 수는 상기 제 1 지연값 또는 상기 제 2 지연값 중 어느 하나에 기초하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들에 대응하는 경우 상기 기준 서브프레임에서 측정되고,

상기 기준 서브프레임은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 고정 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅되고, 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 채널은 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에서 측정되고, 그리고

상기 간섭은 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 상기 기준 서브프레임에서 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 간섭은, 상기 플렉시블 서브프레임인 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고, 그리고

상기 채널은, 상기 고정 서브프레임인 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 18 항에 있어서,

상기 기준 서브프레임은, 상기 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하고, 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임으로부터 4개의 서브프레임들 이전에 로케이팅된 서브프레임은 업링크 서브프레임 또는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크(MBSFN) 서브프레임인, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 채널 및 상기 간섭은, 고정 서브프레임인 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 18 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 및 상기 리포트 지연에 기초하여, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 결정하고;

상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 기초하여 제 2 기준 서브프레임의 위치를 결정하고; 그리고

상기 제 2 기준 서브프레임에 기초하여 상기 제 2 채널 또는 상기 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 29

시분할 듀플렉스(TDD) 룬텀 에볼루션(LTE) 기반 네트워크에서의 무선 통신을 위한 장치로서,

비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하기 위한 수단 - 상기 기준 지연은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 그리고 상기 리포트 지연은, 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값임 -;

상기 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 상기 기준 서브프레임의 타입을 결정하기 위한 수단 - 상기 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임임 -;

상기 기준 서브프레임 및 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단; 및

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 상기 채널 또는 상기 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

#### 청구항 30

컴퓨터 실행가능 코드를 저장한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 실행가능 코드는,

비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하고 - 상기 기준 지연은, 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 상기 리포트 지연은, 상기 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값임 -;

상기 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 상기 기준 서브프레임의 타입을 결정하고 - 상기 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임임 -;

상기 기준 서브프레임 및 상기 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하고; 그리고

상기 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 상기 채널 또는 상기 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하기 위해

프로세서에 의해 실행되는 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호-참조

[0002] [0001] 본 출원은, 발명의 명칭이 "APERIODIC CQI REPORTING FOR LTE-TDD EIMTA SYSTEM"으로 2014년 1월 24일자로 출원된 PCT 출원 시리얼 넘버 PCT/CN2014/000094호의 이점을 주장하며, 그 PCT 출원은 그 전체가 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0003] [0002] 본 발명은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 채널 품질 표시자 리포팅에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0004] [0003] 무선 통신 시스템들은 텔레포니(telephony), 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 원격통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 기술들을 이용할 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, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] [0004] 이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이, 도시 레벨, 국가 레벨, 지역 레벨, 및 심지어 글로벌 레벨 상에서 통신할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원격통신 표준들에서 채택되어 왔다. 신생(emerging) 원격통신 표준의 일 예는 롱텀 에볼루션(LTE)이다. LTE는 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 발표된 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 모바일 표준에 대한 향상들의 세트이다. LTE는, 스펙트럼 효율도를 개선시키고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크(DL) 상에서는 OFDMA, 업링크(UL) 상에서는 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력(MIMO) 안테나 기술을 사용하여 다른 개방형(open) 표준들과 더 양호하게 통합함으로써 모바일 브로드밴드 인터넷 액세스를 더 양호하게 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 브로드밴드 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재한다. 바람직하게, 이들 개선들은 다른 다중-액세스 기술들 및 이들 기술들을 이용하는 원격통신 표준들에 적용가능해야 한다.

## 발명의 내용

[0006] [0005] 본 발명의 일 양상에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 물건, 및 장치가 제공된다. 장치는, 시분할 듀플렉스(TDD) 롱텀 에볼루션(LTE) 기반 네트워크에서의 무선 통신을 위한 것일 수도 있다. 장치는, 비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. 장치는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 장치는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정한다. 장치는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송한다.

[0007] [0006] 다른 양상에서, 장치는 메모리 및 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하고 - 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값임 -, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하고 -



기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임임 -, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하며, 그리고 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하도록 구성된다.

[0008] [0007] 다른 양상에서, 장치는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. 장치는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하기 위한 수단을 포함하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 장치는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하기 위한 수단을 포함한다.

[0009] [0008] 다른 양상에서, 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한 컴퓨터-판독가능 매체가 제공될 수도 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하기 위한 코드를 포함하며, 여기서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하기 위한 코드를 포함하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하기 위한 코드를 포함한다.

## 도면의 간단한 설명

[0010] [0009] 도 1은 네트워크 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

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

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

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

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

[0014] 도 6은 액세스 네트워크 내의 이벌브드 노드 B 및 사용자 장비의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

[0015] 도 7은 상이한 서브프레임 구성들을 이용하는 2개의 셀들을 도시하는 예시적인 다이어그램이다.

[0016] 도 8은 서브프레임 구성들에서 고정 서브프레임들 및 플렉시블 서브프레임들을 도시하는 예시적인 다이어그램이다.

[0017] 도 9는 DL 및 UL 기준 서브프레임 구성들에 따른 서브프레임들을 이용하는 DL HARQ 동작 및 UL HARQ 동작의 예시적인 HARQ 동작이다.

[0018] 도 10은 A-CSI 설계의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램이다.

[0019] 도 11a-11c는 제 1 접근법을 도시한 예시적인 다이어그램들이다.

[0020] 도 12a-12c는 제 2 접근법을 도시한 예시적인 다이어그램들이다.

[0021] 도 13a-13c는 제 3 접근법의 제 1 시나리오를 도시한 예시적인 다이어그램들이다.

[0022] 도 14a-14c는 제 3 접근법의 제 2 시나리오를 도시한 예시적인 다이어그램들이다.

[0023] 도 15는 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0024] 도 16은 도 15의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신 방법의 흐름도이다.

[0025] 도 17은, 예시적인 장치 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도이다.

[0026] 도 18은 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] [0027] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기재된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하려는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수도 있다는 것은 당업자들에게는 명백할 것이다. 몇몇 예시들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도 형태로 도시된다.
- [0012] [0028] 원격통신 시스템들의 수 개의 양상들은 이제 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등(집합적으로, "엘리먼트들"로 지칭됨)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부한 도면들에서 도시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 결합을 사용하여 구현될 수도 있다. 그러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 구현될지 또는 소프트웨어로서 구현될지는 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다.
- [0013] [0029] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 일부, 또는 엘리먼트들의 임의의 결합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"을 이용하여 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 다른 용어로서 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 절차들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.
- [0014] [0030] 따라서, 하나 또는 그 초과 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이들로 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 랜덤-액세스 메모리(RAM), 판독-전용 메모리(ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 ROM(EEPROM), 콤팩트 디스크 ROM(CD-ROM) 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 전송된 타입들의 컴퓨터-판독가능 매체들의 결합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.
- [0015] [0031] 도 1은 LTE 네트워크 아키텍처(100)를 도시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처(100)는 이벌브드 패킷 시스템(EPS)(100)으로 지칭될 수도 있다. EPS(100)는 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)(102), E-UTRAN(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access Network)(104), EPC(Evolved Packet Core)(110), 및 오퍼레이터의 인터넷 프로토콜(IP) 서비스들(122)을 포함할 수도 있다. EPS는 다른 액세스 네트워크들과 상호접속할 수 있지만, 간략화를 위해, 이들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS는 패킷-교환 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 발명 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 회선-교환 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.
- [0016] [0032] E-UTRAN은, 이벌브드 노드 B(eNB)(106) 및 다른 eNB들(108)을 포함하며, 멀티캐스트 조정 엔티티(MCE)(128)를 포함할 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)를 향한 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단(termination)들을 제공한다. eNB(106)는 백홀(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 다른 eNB들(108)에 접속될 수도 있다. MCE(128)는, 이벌브드 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS)(eMBMS)에 대한 시간/주파수 라디오 리소스들을 할당하고, eMBMS에 대한 라디오 구성(예를 들어, 변조 및 코딩 방식(MCS))을 결정한다. MCE(128)는 별도의 엔티티 또는 eNB(106)의 일부일 수도 있다. eNB(106)는 또한, 기지국, 노드 B, 액세스 포인트, 베이스 트랜시버 스테이션, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수도 있다. eNB(106)는 UE(102)에 대해 EPC(11

0)로의 액세스 포인트를 제공한다. UE들(102)들의 예들은 셀룰러 전화기, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화기, 랩탑, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE(102)는 또한, 모바일 스테이션, 가입자 스테이션, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 당업자들에 의해 지칭될 수도 있다.

[0017] [0033] eNB(106)는 EPC(110)에 접속된다. EPC(110)는 MME(Mobility Management Entity)(112), 홈 가입자 서버(HSS)(120), 다른 MME들(114), 서빙 게이트웨이(116), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 게이트웨이(124), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터(BM-SC)(126), 및 패킷 데이터 네트워크(PDN) 게이트웨이(118)를 포함할 수도 있다. MME(112)는 UE(102)와 EPC(110) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME(112)는 베어러(bearer) 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이(116)를 통해 전달되며, 서빙 게이트웨이(116) 그 자체는 PDN 게이트웨이(118)에 접속된다. PDN 게이트웨이(118)는 UE IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이(118) 및 BM-SC(126)는 IP 서비스들(122)에 접속된다. IP 서비스들(122)은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템(IMS), PS 스트리밍 서비스(PSS), 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC(126)는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝(provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC(126)는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 기능할 수도 있고, PLMN 내의 MBMS 베어러(bearer) 서비스들을 인증 및 개시하는데 사용될 수도 있으며, MBMS 송신들을 스케줄링 및 전달하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이(124)는, 특정한 서비스를 브로드캐스팅하는 MBSFN(Multicast Broadcast Single Frequency Network) 영역에 속하는 eNB들(예를 들어, (106, 108))에 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리(시작/중지)를 담당하고 eMBMS 관련 과금 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0018] [0034] 도 2는 LTE 네트워크 아키텍처 내의 액세스 네트워크(200)의 일 예를 도시한 다이어그램이다. 이러한 예에서, 액세스 네트워크(200)는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)(202)로 분할된다. 하나 또는 그 초과와 더 낮은 전력 클래스 eNB들(208)은, 셀들(202) 중 하나 또는 그 초과와 중첩하는 셀룰러 영역들(210)을 가질 수도 있다. 더 낮은 전력 클래스 eNB(208)은 펌토 셀(예를 들어, 홈 eNB(HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 라디오 헤드(RRH)일 수도 있다. 매크로 eNB들(204)은 각각, 각각의 셀(202)에 할당되고, 셀들(202) 내의 모든 UE들(206)에 대해 EPC(110)로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 이러한 예의 액세스 네트워크(200)에는 중앙화된 제어기가 존재하지 않지만, 대안적인 구성들에서는 중앙화된 제어기가 사용될 수도 있다. eNB들(204)은, 라디오 베어러 제어, 승인 제어, 모빌리티 제어, 스케줄링, 보안, 및 서빙 게이트웨이(116)로의 접속을 포함하는 모든 라디오 관련 기능들을 담당한다. eNB는 하나 또는 다수(예를 들어, 3개)의 셀들(또한, 섹터들로 지칭됨)을 지원할 수도 있다. 용어 "셀"은, eNB의 가장 작은 커버리지 영역 및/또는 특정한 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다. 추가적으로, 용어들 "eNB", "기지국" 및 "셀"은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0019] [0035] 액세스 네트워크(200)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 원격통신 표준에 의존하여 변할 수도 있다. LTE 애플리케이션들에서, 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 및 시분할 듀플렉스(TDD) 둘 모두를 지원하기 위해, OFDM이 DL 상에서 사용되고, SC-FDMA가 UL 상에서 사용된다. 당업자들이 후속할 상세한 설명으로부터 용이하게 인식할 바와 같이, 본 명세서에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 매우 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 변조 및 다중 액세스 기술들을 이용하는 다른 원격통신 표준들에 용이하게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)에 의해 발표된 에어 인터페이스 표준들이며, 모바일 스테이션들에 브로드밴드 인터넷 액세스를 제공하도록 CDMA를 이용한다. 이들 개념들은 또한, 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들을 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 모바일 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM); 및 이벌브드 UTRA(E-UTRA), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDM을 이용하는 Flash-OFDM으로 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 3GPP 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 조직으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 특정한 애플리케이션 및 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0020] [0036] eNB들(204)은 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수도 있다. MIMO 기술의 사용은 eNB들

(204)이 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하도록 공간 도메인을 활용할 수 있게 한다. 공간 멀티플렉싱은, 동일한 주파수 상에서 동시에 데이터의 상이한 스트림들을 송신하는데 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키도록 단일 UE(206)에 또는 전체 시스템 용량을 증가시키도록 다수의 UE들(206)에 송신될 수도 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩(encode)(즉, 진폭 및 위상의 스케일링을 적용)하고, 그 후, DL 상에서 다수의 송신 안테나들을 통해 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은, 상이한 공간 서명들을 이용하여 UE(들)(206)에 도달하며, 이는 UE(들)(206) 각각이 그 UE(206)에 대해 예정된 하나 또는 그 초과 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. UL 상에서, 각각의 UE(206)는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하며, 이는 eNB(204)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.

[0021] [0037] 채널 조건들이 양호할 경우, 공간 멀티플렉싱이 일반적으로 사용된다. 채널 조건들이 덜 바람직할 경우, 하나 또는 그 초과 방향들로 송신 에너지를 포커싱하기 위해 빔포밍이 사용될 수도 있다. 이것은, 다수의 안테나들을 통한 송신을 위해 데이터를 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수도 있다. 셀의 에지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 단일 스트림 빔포밍 송신이 송신 다이버시티와 결합하여 사용될 수도 있다.

[0022] [0038] 후속하는 상세한 설명에서, 액세스 네트워크의 다양한 양상들이, DL 상에서 OFDM을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은, OFDM 심볼 내의 다수의 서브캐리어들을 통해 데이터를 변조하는 확산-스펙트럼 기술이다. 서브캐리어들은 정확한 주파수들로 이격된다. 간격은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성(orthogonality)"을 제공한다. 시간 도메인에서, 가드 간격(예를 들어, 사이클릭 프리픽스)은 인터-OFDM-심볼 간섭에 대처하기 위해 각각의 OFDM 심볼에 부가될 수도 있다. UL은, 높은 피크-투-평균 전력 비(PAPR)를 보상하기 위해 DFT-확산 OFDM 신호의 형태로 SC-FDMA를 사용할 수도 있다.

[0023] [0039] 도 3은 LTE에서의 DL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(300)이다. 프레임(10ms)은 10개의 동등하게 사이징(size)된 서브프레임들로 분할될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 연속하는 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드는 2개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있으며, 각각의 시간 슬롯은 리소스 블록을 포함한다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들로 분할된다. LTE에서, 정규 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은, 총 84개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 7개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함한다. 확장된 사이클릭 프리픽스에 대해, 리소스 블록은, 총 72개의 리소스 엘리먼트들에 대해 주파수 도메인에서는 12개의 연속하는 서브캐리어들, 및 시간 도메인에서는 6개의 연속하는 OFDM 심볼들을 포함한다. R(302, 304)로서 표시되는, 리소스 엘리먼트들 중 몇몇은 DL 기준 신호들(DL-RS)을 포함한다. DL-RS는 셀-특정 RS(CRS)(또한 종종 공통 RS로 지칭됨)(302) 및 UE-특정 RS(UE-RS)(304)를 포함한다. UE-RS(304)는, 대응하는 물리 DL 공유 채널(PDSCH)이 매핑되는 리소스 블록들 상에서 송신된다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 방식에 의존한다. 따라서, UE가 수신하는 리소스 블록들이 많아지고 변조 방식이 고차가 될수록, UE에 대한 데이터 레이트가 더 높아진다.

[0024] [0040] 도 4는 LTE에서의 UL 프레임 구조의 일 예를 도시한 다이어그램(400)이다. UL에 대한 이용가능한 리소스 블록들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 분할될 수도 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 2개의 에지들에서 형성될 수도 있으며, 구성가능한 사이즈를 가질 수도 있다. 제어 섹션 내의 리소스 블록들은 제어 정보의 송신을 위해 UE들에 할당될 수도 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않는 모든 리소스 블록들을 포함할 수도 있다. UL 프레임 구조는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하는 것을 초래하며, 이는 단일 UE가 데이터 섹션에서 인접한 서브캐리어들 모두를 할당받게 할 수도 있다.

[0025] [0041] UE는 eNB로 제어 정보를 송신하기 위해 제어 섹션에서 리소스 블록들(410a, 410b)을 할당받을 수도 있다. UE는 또한, eNB로 데이터를 송신하기 위해 데이터 섹션에서 리소스 블록들(420a, 420b)을 할당받을 수도 있다. UE는, 제어 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 송신할 수도 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 리소스 블록들 상의 물리 UL 공유 채널(PUSCH)에서 데이터 또는 데이터 및 제어 정보 둘 모두를 송신할 수도 있다. UL 송신은 서브프레임의 둘 모두의 슬롯들에 걸쳐 있을 수도 있으며, 주파수에 걸쳐 흩날릴 수도 있다.

[0026] [0042] 리소스 블록들의 세트는, 초기 시스템 액세스를 수행하고, 물리 랜덤 액세스 채널(PRACH)(430)에서 UL 동기화를 달성하는데 사용될 수도 있다. PRACH(430)는 랜덤 시퀀스를 반송하고, 어떠한 UL 데이터/시그널링도 반송할 수 없다. 각각의 랜덤 액세스 프리앰블은 6개의 연속하는 리소스 블록들에 대응하는 대역폭을 점유한다. 시작 주파수는 네트워크에 의해 특정된다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블의 송신은 특정한 시간 및 주



파수 리소스들로 제약된다. PRACH에 대한 어떠한 주파수 hopping도 존재하지 않는다. PRACH 시도는 단일 서브프레임(1ms) 또는 몇몇 인접한 서브프레임들의 시퀀스에서 반복되고, UE는 프레임(10ms) 당 단일 PRACH 시도를 행할 수 있다.

[0027] [0043] 도 5는 LTE에서의 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일 예를 도시한 다이어그램(500)이다. UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들: 계층 1, 계층 2, 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1(L1 계층)은 가장 낮은 계층이며, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. L1 계층은 물리 계층(506)으로 본 명세서에서 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(508)은 물리 계층(506) 위에 있으며, 물리 계층(506)을 통한 UE와 eNB 사이의 링크를 담당한다.

[0028] [0044] 사용자 평면에서, L2 계층(508)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(510), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(512), 및 패킷 데이터 수렴 프로토콜(PDCP)(514) 서브계층을 포함하며, 이들은 네트워크 측 상의 eNB에서 중단된다. 도시되지는 않았지만, UE는, 네트워크 측 상의 PDN 게이트웨이(118)에서 중단되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층), 및 접속의 다른 단부(예를 들어, 원단(far end) UE, 서버 등)에서 중단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 수 개의 상부 계층들을 L2 계층(508) 위에 가질 수도 있다.

[0029] [0045] PDCP 서브계층(514)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(514)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위해 상부 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들을 암호화함으로써 보안, 및 eNB들 사이의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(512)은 상부 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 데이터 패킷들의 재순서화를 제공하여, 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)으로 인한 비순차적(out-of-order) 수신을 보상한다. MAC 서브계층(510)은 로직 채널과 전송 채널 사이에 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(510)은 또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 리소스들(예를 들어, 리소스 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(510)은 또한, HARQ 동작들을 담당한다.

[0030] [0046] 제어 평면에서, UE 및 eNB에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는, 제어 평면에 대한 헤더 압축 기능이 존재하지 않는다는 것을 제외하고, 물리 계층(506) 및 L2 계층(508)에 대해 실질적으로 동일하다. 제어 평면은 또한, 계층 3(L3 계층)에 라디오 리소스 제어(RRC) 서브계층(516) 포함한다. RRC 서브계층(516)은 라디오 리소스들(예를 들어, 라디오 베어러들)을 획득하는 것, 및 eNB와 UE 사이에서 RRC 시그널링을 사용하여 하부 계층들을 구성하는 것을 담당한다.

[0031] [0047] 도 6은 액세스 네트워크에서 UE(650)와 통신하는 eNB(610)의 블록도이다. DL에서, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들은 제어기/프로세서(675)에 제공된다. 제어기/프로세서(675)는 L2 계층의 기능을 구현한다. DL에서, 제어기/프로세서(675)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE(650)로의 라디오 리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE(650)로의 시그널링을 담당한다.

[0032] [0048] 송신(TX) 프로세서(616)는 L1 계층(즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은, UE(650)에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 및 다양한 변조 방식들(예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM))에 기초한 신호 성상도(constellation)들로의 매핑을 포함한다. 그 후, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할된다. 그 후, 각각의 스트림은, OFDM 서브캐리어로 매핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 그 후, 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 사용하여 함께 결합되어, 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반복하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기(674)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해 뿐만 아니라 공간 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는, 기준 신호 및/또는 UE(650)에 의해 송신된 채널 조건 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 그 후, 각각의 공간 스트림은 별개의 송신기(618TX)를 통해 상이한 안테나(620)로 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(618TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0033] [0049] UE(650)에서, 각각의 수신기(654RX)는 자신의 각각의 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)에 대해 예정된 임의의 공간 스트림들을 복원하도록 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간 스트림

들이 UE(650)에 대해 예정되면, 그들은 RX 프로세서(656)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. 그 후, RX 프로세서(656)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 사용하여 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 변환한다. 주파수 도메인 신호는, OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 eNB(610)에 의해 송신된 가장 가능성있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은, 채널 추정기(658)에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 그 후, 연관정들은, 물리 채널 상에서 eNB(610)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 후, 데이터 및 제어 신호들은 제어기/프로세서(659)에 제공된다.

[0034] [0050] 제어기/프로세서(659)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(660)와 연관될 수 있다. 메모리(660)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(659)는, 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 그 후, 상부 계층 패킷들은, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현하는 데이터 싱크(662)에 제공된다. 다양한 제어 신호들은 또한, L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크(662)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정 확인응답(NACK) 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0035] [0051] UL에서, 데이터 소스(667)는 상부 계층 패킷들을 제어기/프로세서(659)에 제공하는데 사용된다. 데이터 소스(667)는, L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 나타낸다. eNB(610)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 제어기/프로세서(659)는, 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB(610)에 의한 라디오 리소스 할당들에 기초한 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대해 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(659)는 또한, HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB(610)로의 시그널링을 담당한다.

[0036] [0052] 기준 신호 또는 eNB(610)에 의해 송신된 피드백으로부터 채널 추정기(658)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고, 공간 프로세싱을 용이하게 하도록 TX 프로세서(668)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서(668)에 의해 생성된 공간 스트림들은 별개의 송신기들(654TX)을 통해 상이한 안테나(652)에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기(654TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0037] [0053] UL 송신은, UE(650)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB(610)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기(618RX)는 자신의 각각의 안테나(620)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기(618RX)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 RX 프로세서(670)에 제공한다. RX 프로세서(670)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0038] [0054] 제어기/프로세서(675)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서(675)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(676)와 연관될 수 있다. 메모리(676)는 컴퓨터-판독가능 매체로 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서(675)는 전송 채널과 로직 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(650)로부터의 상부 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서(675)로부터의 상부 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서(675)는 또한, HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용하여 에러 검출을 담당한다.

[0039] [0055] 향상된 간섭 관리 및 트래픽 적응(eIMTA)에 따르면, TDD DL/UL 서브프레임 구성들(이하, "서브프레임 구성들")은 트래픽 필요성들에 기초하여 동적으로 변경될 수도 있다. 아래의 표 1은 예시적인 서브프레임 구성들을 도시한다.

표 1

업링크-다운링크 구성	다운링크-투-업링크 스위치-포인트 주기	서브프레임 번호									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

표 1: TDD UL/DL 서브프레임 구성

[0040]

[0041]

[0056] 따라서, 트래픽 필요성들이 (예를 들어, 짧은 지속기간 동안) 다운링크 상에서의 큰 데이터 버스트에 대한 필요성을 표시하면, 현재의 서브프레임 구성은, 더 많은 DL 서브프레임들을 포함하는 다른 서브프레임 구성으로 동적으로 변경될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 경우에서, 현재의 서브프레임 구성이 6개의 DL 서브프레임들 및 4개의 UL 서브프레임들을 갖는 제 1 서브프레임 구성이면, 서브프레임 구성은, DL 상에서의 큰 데이터 버스트에 대한 필요성으로 적응하기 위해, 9개의 DL 서브프레임들 및 1개의 UL 서브프레임을 갖는 (그에 따라 제 1 서브프레임 구성보다 더 많은 DL 서브프레임들을 갖는) 제 5 서브프레임 구성으로 변경될 수도 있다. 각각의 셀은 서브프레임 구성을 독립적으로 채용할 수도 있다. 상이한 서브프레임 구성들을 채용하는 다수의 셀들은 상이한 셀들에서 UE들 사이에 간섭을 도입할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 서브프레임 구성을 갖는 제 1 셀 내의 UE 및 상이한 서브프레임 구성을 갖는 제 2 셀 내의 다른 UE는, UE-투-UE 간섭을 경험할 수도 있다. 특히, 예를 들어, UE-투-UE 간섭은, 제 1 셀에서의 하나의 타입의 통신에 대해 구성되고, 제 2 셀에서의 다른 타입의 통신에 대해 구성되는 서브프레임에 존재할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, UE-투-UE 간섭은, 제 1 셀에서 DL 서브프레임으로서 사용되고, 제 2 셀에서 UL 서브프레임으로서 사용되는 서브프레임에 존재할 수도 있다. 제 1 및 제 2 셀들 둘 모두에서의 동일한 타입의 통신(예를 들어, UL 또는 DL)에 대해 사용되는 서브프레임들에 대해, 기지국 투 UE(BS-투-UE) 간섭이 존재할 수도 있다.

[0042]

[0057] 도 7은 상이한 서브프레임 구성들을 이용하는 2개의 셀들을 도시하는 예시적인 다이어그램(700)이다. 도 7에서, 셀 A(720)를 갖는 eNB A(710)는 제 1 서브프레임(712)을 이용한다. 셀 B(760)를 갖는 eNB B(750)는 제 2 서브프레임(752)을 이용한다. 제 3 또는 제 8 서브프레임에서, 셀 A(720) 내의 제 1 UE(722)는 UL 신호(732)를 eNB A(710)에 전송하고, 셀 A(720) 내의 제 2 UE(724)는 UL 신호(734)를 전송한다. 제 3 또는 제 8 서브프레임에서, 셀 B(760) 내의 제 3 UE(762)는 다운링크 신호(772)를 수신하고, 셀 B(760) 내의 제 4 UE(764)는 다운링크 신호(774)를 수신한다. 도 7에 도시된 예에서, UE-투-UE 간섭은, 셀 A(720)의 제 2 UE(724)와 셀 B(760)의 제 3 UE(762) 사이에 존재한다. 제 3 및 제 8 서브프레임들이 eNB A(710)와 eNB B(750) 사이에서의 상이한 타입들의 통신에 대해 구성되는 플렉시블 서브프레임들이기 때문에, UE-투-UE 간섭은 제 3 서브프레임 및 제 8 서브프레임에 존재하며, 여기서, 제 3 및 제 8 서브프레임들은, eNB A(710)에 대한 UL 서브프레임들 및 eNB B(750)에 대한 DL 서브프레임들이다. 제 3 및 제 8 서브프레임들 이외의 서브프레임들에 대해, 통신의 타입(예를 들어, UL 또는 DL)은 제 1 서브프레임 구성(712)과 제 2 서브프레임 구성(752) 사이에서 동일하다. 따라서, 제 0, 1, 2, 4, 5, 6, 7, 및 9 서브프레임들에 대해, eNB A(710)와 제 1 UE(722) 및 제 2 UE(724) 중 적어도 하나 사이에 BS-투-UE 간섭이 존재할 수도 있으며, eNB B(750)와 제 3 UE(762) 및 제 4 UE(764) 중 적어도 하나 사이에 BS-투-UE 간섭이 존재할 수도 있다.

[0043]

[0058] 도 8은 서브프레임 구성들에서 고정 서브프레임들 및 플렉시블 서브프레임들을 도시하는 예시적인 다이어그램(800)이다. 제 0, 1, 및 2 서브프레임들은 고정 서브프레임들(802)이다. 제 3 및 4 서브프레임들은 플렉시블 서브프레임들이다. 제 5 및 6 서브프레임들은 고정 서브프레임들이다. 제 7, 8, 및 9 서브프레임들은 플렉시블 서브프레임들이다. 고정 서브프레임들은 제 0 내지 제 6 구성들 전반에 걸친 동일한 타입의 통신에 대해 구성된다. 플렉시블 서브프레임들은 제 0 내지 제 6 구성들 전반에 걸친 상이한 타입들의 통신에 대해 구성될 수도 있다. 플렉시블 서브프레임들에서의 간섭은 고정 서브프레임들에서의 간섭과는 상이하다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, UE-투-UE 간섭은 플렉시블 서브프레임에 존재할 수도 있고, BS-투-UE 간섭은 고정 서브프레임에 존재할 수도 있다. 따라서, eIMTA에서, 고정 서브프레임들 및 플렉시블 서브프레임들 둘 모두

에서 채널 상태 정보(CSI)를 측정하는 것이 바람직하다. CSI가 채널 품질 표시자(CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자(PMI), 및 랭크 표시자(RI)(예를 들어, CQI/PMI/RI)를 포함할 수도 있음을 유의한다. 3GPP는, eIMTA에서의 UE들에 대해 주기적인 CQI 피드백 및 비주기적인 CQI 피드백 둘 모두를 지원한다. 주기적인 CQI는, 특수한 구성을 통하여 eNB 구현을 통해 지원될 수도 있다. 비주기적인 CQI는 아래에서 설명되는 바와 같이 타임라인/기준 서브프레임 설계에 의해 지원될 수도 있다.

[0044]

[0059] TDD에서, UE는, 서브프레임  $m+k$ 에서 UL을 통해 eNB에 비주기적인 CQI를 포함하는 비주기적인 CSI를 송신할 수도 있으며, 여기서,  $m$ 은 서브프레임을 나타내고, CSI 요청은 UE에서 수신된다. CSI 요청은, 1로 셋팅된 CSI 요청 필드를 갖는 PDCCH 내의 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 0/4에서 수신될 수도 있다.  $k$ 는 아래의 표 2에서 나타낸 바와 같은 규칙에서 제공된다. 따라서, 예를 들어, 제 0 서브프레임 구성에 대해, CSI 요청이 제 1 서브프레임( $m=1$ )에서 수신되면,  $k$ 는 6이며, 따라서, 비주기적인 CQI 정보는 제 7 서브프레임( $m+k=7$ )에서 송신된다. CQI 추정을 위해 사용되는 기준 서브프레임은 일반적으로, UE가 (예를 들어, DCI 포맷 0/4에서) CSI 요청을 수신하는 서브프레임인 서브프레임  $m$ 이다.

표 2

업링크-다운링크 구성	서브프레임 넘버									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	4	6				4	6			
1		6			4		6			4
2				4					4	
3	4								4	4
4									4	4
5									4	
6	7	7				7	7			5

[0045]

표2: TDD UL-DL 서브프레임 구성에 대한  $k$

[0046]

[0060] eIMTA에 대한 동작들을 간략화시키기 위해, 하나 또는 그 초과인 UL/DL 서브프레임 구성들은 수 개의 물리 계층 동작들에 대한 기준 구성들로서 정의될 수도 있다. DL 기준 서브프레임 구성은 서브프레임 구성들 중 하나에 기초하여 정의될 수도 있고, UL 기준 서브프레임 구성은 서브프레임 구성들 중 다른 하나에 기초하여 정의될 수도 있으므로, DL 기준 서브프레임 구성은 DL HARQ 동작들에 대해 사용되고, UL 기준 서브프레임 구성은 UL HARQ 동작들에 대해 사용된다. 예를 들어, DL 기준 서브프레임 구성 설계에 대해, DL HARQ 동작들은, 프레임(또는 프레임의 절반)에서의 사용에서 실제 DL/UL 서브프레임 구성과는 관계없이 제 5 DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다. 즉, 동적 DL/UL 서브프레임 구성이 인에이블링되면, DL HARQ 타이밍은, 8개의 DL 서브프레임들(제 0, 1, 및 3-9) 및 하나의 UL 서브프레임(제 3)(예를 들어, 8:1 DL/UL 서브프레임 구성)을 갖는 제 5 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다. UL 기준 서브프레임 구성 설계에 대해, UL HARQ 동작은, 프레임(또는 프레임의 절반)에서의 사용에서 실제 DL/UL 서브프레임 구성과는 관계없이 제 0 DL/UL 서브프레임 구성에 기초할 수 있다. 즉, 동적 DL/UL 서브프레임 구성이 인에이블링되면, UL HARQ 타이밍은, 4개의 DL 서브프레임들(제 0, 1, 5, 및 6) 및 6개의 UL 서브프레임들(제 2-4 및 7-9)(예를 들어, 4:6 DL/UL 서브프레임 구성)을 갖는 제 0 서브프레임 구성에 기초할 수도 있다.

[0047]

[0061] 도 9는 DL 및 UL 기준 서브프레임 구성들에 따른 서브프레임들(901)을 이용하는 DL HARQ 동작 및 UL HARQ 동작의 예시적인 HARQ 동작(900)이다. 도 9에 도시된 예에서, DL 기준 서브프레임 구성은 DL HARQ 동작에 대해 제 5 서브프레임 구성을 이용하고, UL 기준 서브프레임 구성은 UL HARQ 동작에 대해 제 0 서브프레임 구성을 이용한다. 따라서, 제 0 및 5 서브프레임들은 DL 및 UL HARQ 동작들 둘 모두에 대해 DL 서브프레임들로서 고정되고, 제 1 서브프레임은 DL 및 UL HARQ 동작들 둘 모두에 대해 특수한 서브프레임으로서 고정되며, 제 2 서브프레임은 DL 및 UL HARQ 동작들 둘 모두에 대해 UL 서브프레임으로서 고정된다. 제 3, 4, 7, 8, 및 9 서브프레임들 각각은, 동작이 DL HARQ 동작인지 또는 UL HARQ 동작인지에 의존하여, UL 서브프레임 또는 DL 서브프레임으로서 사용되는 DL/UL 서브프레임이다. 특히, 제 3, 4, 7, 8, 및 9 서브프레임들은 제 5 서브프레임 구성에 기초하여 DL HARQ 동작에 대해 DL 서브프레임들로서 사용되고, 제 3, 4, 7, 8, 및 9 서브프레임들은 제 0 서브프레임 구성에 기초하여 UL HARQ 동작에 대해 UL 서브프레임들로서 사용된다. 제 6 서브프레임은, 동작이 DL HARQ 동작인지 또는 UL HARQ 동작인지에 의존하여, DL 서브프레임 또는 특수한 서브프레임으로서 사용되는 DL/특수한 서브프레임이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 제 1 DL HARQ 동작(911) 동안, UE는, 제 9, 0, 1, 3, 4,



5, 6, 7, 및 8 서브프레임들에서 DL 데이터를 수신할 수도 있고, 제 2 서브프레임(913)에서 UL 응답을 송신할 수도 있다. 추가적으로, 도 9에 도시된 바와 같이, 제 1 UL HARQ 동작(951) 동안, UE는, 제 0 서브프레임들에서 DL 제어를 수신할 수도 있고, 제 4 및 제 7 서브프레임들에서 연관된 UL 정보를 송신할 수도 있다. 제 2 UL HARQ 동작(953) 동안, UE는, 제 1 서브프레임에서 DL 제어를 수신할 수도 있고, 제 7 및 제 8 서브프레임들에서 연관된 UL 정보를 송신할 수도 있다.

[0048] [0062] 비주기적인 CSI(A-CSI) 리포트에 대한 타임라인은, 비주기적인 CSI 리포트를 전송하기 위해 HARQ UL 기준 구성을 재사용할 수도 있다. 결과로서, eNB는 고정 DL 서브프레임에서 CSI 요청을 전송한다. 제 0 서브프레임 구성이 UL 기준 구성으로서 사용되는 예시적인 경우에서, eNB는 제 0, 1, 5 및 6 서브프레임들과 같은 고정 DL 서브프레임들에서 CSI 요청을 전송한다. 도 10은 A-CSI 설계의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1000)이다. 도 10에서, 제 1 시간 기간(1010)으로부터 제 2 시간 기간(1050)으로 진행할 경우, 서브프레임 구성은, 제 1 시간 기간(1010)의 제 2 서브프레임 구성으로부터 제 2 시간 기간(1050)의 제 1 서브프레임 구성으로 변경된다. 제 0 서브프레임 구성이 UL 기준 구성으로서 사용되는 경우, CSI 요청은, 각각의 시간 기간의 서브프레임 구성과는 관계없이 제 0, 1, 5 및/또는 6 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 따라서, 도 10에서, 제 1 시간 기간(1010) 동안, eNB는 제 1 서브프레임에서 제 1 A-CSI 요청을 전송한다. 응답으로, UE는, 제 1 서브프레임에서 제 1 CSI를 측정하고, 후속하여, 제 1 시간 기간(1010)에서, 측정된 제 1 CSI를 포함하는 제 1 CSI 리포트를 제 7 서브프레임에서 전송한다. eNB는 제 6 서브프레임에서 제 2 A-CSI 요청을 전송한다. 응답으로, UE는, 제 1 시간 기간(1010)의 제 6 서브프레임에서 제 2 CSI를 측정하고, 후속하여, 제 2 시간 기간(1050)의 제 2 서브프레임에서, 측정된 제 2 CSI를 포함하는 제 2 CSI 리포트를 전송한다.

[0049] [0063] 요약으로, eNB는 일반적으로, 고정 서브프레임에서 UE에 CSI 요청을 전송하고, UE는, CSI 요청이 전송되는 고정 서브프레임에서 CSI를 측정한다. 따라서, CSI가 측정되는 기준 서브프레임은 일반적으로, CSI 요청이 전송되는 고정 서브프레임이다. 예를 들어, 기준 서브프레임에서, UE는 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 0/4에서 CSI 요청을 수신할 수도 있다. 그 후, 고정 서브프레임에서 측정된 CSI는 eNB에 리포팅된다. 따라서, UE가 일반적으로, CSI 요청이 전송되는 고정 서브프레임에서 CSI를 측정하기 때문에, 플렉시블 서브프레임들 내의 CSI는 리포팅되지 않을 수도 있는 반면, 고정 서브프레임 내의 CSI는 eNB에 리포팅될 수도 있다. 기준 서브프레임이 UE가 DCI 포맷 0/4에서 트리거 표시자를 수신하는 서브프레임을 유의한다. 다음의 접근법들은, 고정 서브프레임 뿐만 아니라 플렉시블 서브프레임에서 CSI를 측정하는 것을 가능하게 하기 위해, 플렉시블 서브프레임 및/또는 고정 서브프레임에서 기준 서브프레임을 결정하는데 이용될 수도 있다.

[0050] [0064] UE가 A-CSI 요청을 수신하는 경우, UE는, 채널 및/또는 간섭을 측정하고, 측정된 채널 및/또는 간섭에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 1 접근법에 따르면, CSI 값(예를 들어, CQI/PMI/RI)을 계산하기 위한 채널 측정들 및 간섭 측정들은, DL 서브프레임인 동일한 기준 서브프레임에서 수행된다. 기준 서브프레임은, 서브프레임 구성에 의존하여, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임일 수도 있다. UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 리포트 지연에 기초하여 그리고/또는 A-CSI 리포트 UL 서브프레임에 기초하여 기준 서브프레임의 위치 및 타입(예를 들어, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임)을 결정할 수도 있다. 기준 서브프레임을 결정할 시에, 3개의 경우들이 존재할 수도 있다.  $n$ 이 A-CSI 리포트 UL 서브프레임이고,  $x$ 가 리포트 지연이며,  $n-x$ 가 A-CSI 요청 DL 서브프레임이라고 가정한다. 기준 서브프레임은  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 로서 표현될 수도 있으며, 여기서,  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 기준 지연이다. 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 의 위치 및 타입은, A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ , A-CSI 요청 DL 서브프레임  $n-x$ , 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ , 및 리포트 지연  $x$  중 적어도 하나에 기초하여 다음의 3개의 경우들에 따라 결정될 수도 있다.

[0051] [0065] 제 1 경우에서, 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들(report delay  $x = 4$  subframes)이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = 4$ 개의 서브프레임들이다. 제 1 경우에서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일하며, 따라서 기준 서브프레임은 고정 DL 서브프레임이다. 제 1 경우에서, UE는, 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭 측정들에 기초하여 고정 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 2 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 측정을 위한 유효한 DL 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = 4$ 개의 서브프레임들이다. 제 2 경우에서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 플렉시블 DL 서브프레임이다. 따라서, UE는, 기준 서브프레임에서 플렉시블 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭 측정들에 기초하여 플렉시블 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전

송한다. 제 3 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 UL 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = \text{리포트 지연 } x$ 이다. 제 3 경우에서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 고정 DL 서브프레임이다. 따라서, UE는, 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭 측정들에 기초하여 고정 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다.

[0052]

[0066] 도 11a-11c는 제 1 접근법을 도시한 예시적인 다이어그램들이다. 도 11a는 제 1 접근법의 제 1 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1100)이다. 예시적인 다이어그램(1100)은 제 0 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1102)은 제 0 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1104)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 4 서브프레임이다. 도 11a에서, A-CSI 요청(1102)과 A-CSI 리포트(1104) 사이의 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들이기 때문에, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이다. 따라서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 의 위치는 A-CSI 요청 DL 서브프레임의 위치와 동일하다. 도 11a의 예에서, A-CSI 요청 DL 서브프레임은 제 0 서브프레임이며, 고정 서브프레임이다. 따라서, 도 11a에서, UE는 (1106)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 0 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 고정 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1104)를 제 4 서브프레임에서 전송한다.

[0053]

[0067] 도 11b는 제 1 접근법의 제 2 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1130)이다. 예시적인 다이어그램(1130)은 제 2 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1132)은 제 1 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1134)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 11b에서, A-CSI 요청(1132)과 A-CSI 리포트(1134) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 DL 서브프레임이다. 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이다. 따라서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는, 플렉시블 DL 서브프레임인 제 3 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1132)을 수신한 이후, UE는 (1136)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여 제 3 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 플렉시블 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1134)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0054]

[0068] 도 11c는 제 1 접근법의 제 3 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1160)이다. 예시적인 다이어그램(1160)은 제 1 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1162)은 제 1 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1164)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 11c에서, A-CSI 요청(1162)과 A-CSI 리포트(1164) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이다. 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하다. 따라서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는, 고정 서브프레임 및 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1162)을 수신한 이후, UE는 (1166)에서, 고정 DL 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 고정 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1134)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0055]

[0069] 제 2 접근법에 따르면, 채널 품질 측정들 및 간섭 측정들은, 상이한 DL 서브프레임들 또는 동일한 DL 서브프레임에서 수행될 수도 있다. 특히, 채널 품질 측정들은, A-CSI 요청이 수신되는 서브프레임(예를 들어, A-CSI 요청 DL 서브프레임)에서 수행된다. 간섭 측정들은, 서브프레임 구성에 의존하여, 고정 DL 서브프레임 또는 플렉시블 DL 서브프레임일 수도 있는 기준 서브프레임에서 수행된다. 간섭 측정들에 대해, UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 리포트 지연에 기초하여 그리고/또는 A-CSI 리포트 UL 서브프레임에 기초하여 기준 서브프레임의 위치 및 타입(예를 들어, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임)을 결정할 수도 있다. 간섭 측정들에 대해 기준 서브프레임을 결정할 시에, 3개의 경우들이 존재할 수도 있다.  $n$ 이 A-CSI 리포트 UL 서브프레임이고,  $x$ 가 리포트 지연이며,  $n-x$ 가 A-CSI 요청 DL 서브프레임이라고 가정한다. 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 의 위치 및 타입은 다음의 3개의 경우들에 따라 결정될 수도 있으며, 여기서,  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 기준 지연이다.

[0056]

[0070] 제 1 경우에서, 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들(report delay  $x = 4$  subframes)이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = 4$ 개의 서브프레임들이다. 제 1 경우에서, 간섭 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일하며, 따라서, 채널 및 간섭 둘 모두는, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정된다. 따라서, UE는, 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및/또는

간접 측정들에 기초하여 고정 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 2 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 DL 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = 4$ 개의 서브프레임들이다. 제 2 경우에서, 간접 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 플렉시블 DL 서브프레임이며, 따라서, UE는 플렉시블 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 따라서, 제 2 경우에서, 채널은 A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정되는 반면, 간접은 A-CSI 요청 DL 서브프레임과는 상이한 기준 서브프레임에서 측정된다. 후속하여, 제 2 경우에서, UE는, 하나의 서브프레임(예를 들어, A-CSI 요청 DL 서브프레임)에서의 채널 측정 및 다른 서브프레임(예를 들어, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ )에서의 간접 측정에 기초하여, A-CSI 리포트를 전송한다. 제 3 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 UL 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref}} = \text{리포트 지연 } x$ 이다. 제 3 경우에서, 간접 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일할 수도 있으며, 따라서, 채널 및 간접 둘 모두는, A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정된다. 제 3 경우에서, 간접 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 고정 서브프레임이다. 따라서, UE는, 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간접을 측정하고, 채널 및 간접 측정들에 기초하여 고정 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다.

[0057] [0071] 도 12a-12c는 제 2 접근법을 도시한 예시적인 다이어그램들이다. 도 12a는 제 2 접근법의 제 1 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1200)이다. 예시적인 다이어그램(1200)은 제 0 서브프레임 구성에 기초하며, A-CSI 리포트(1204)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 4 서브프레임이다. 도 12a에서, 채널 측정들은, A-CSI 요청(1202)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 0 서브프레임에서 수행된다. 도 12a에서, A-CSI 요청(1202)과 A-CSI 리포트(1204) 사이의 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들이기 때문에, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이다. 따라서, 간접 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 의 위치는 A-CSI 요청 DL 서브프레임의 위치와 동일하다. 도 12a의 예에서, A-CSI 요청 DL 서브프레임은 제 0 서브프레임이며, 고정 서브프레임이다. 따라서, 도 12a에서, UE는 (1206)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 0 서브프레임에서 채널 및 간접을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간접에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 고정 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1204)를 제 4 서브프레임에서 전송한다.

[0058] [0072] 도 12b는 제 2 접근법의 제 2 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1230)이다. 예시적인 다이어그램(1230)은 제 2 서브프레임 구성에 기초하며, A-CSI 리포트(1234)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 12b에서, 채널 측정들은, A-CSI 요청(1232)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 수행된다. 도 12b에서, A-CSI 요청(1232)과 A-CSI 리포트(1234) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 DL 서브프레임이다. 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이다. 따라서, 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는, 플렉시블 DL 서브프레임인 제 3 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1232)을 수신한 이후, UE는 (1236)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여 제 3 서브프레임에서 간접을 측정하고, (1238)에서 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간접에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 플렉시블 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1234)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0059] [0073] 도 12c는 제 2 접근법의 제 3 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1260)이다. 예시적인 다이어그램(1260)은 제 1 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1262)은 제 1 서브프레임에서 전송되며, A-CSI 리포트(1264)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 12c에서, 채널 측정들은, A-CSI 요청(1262)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 수행된다. 도 12c에서, A-CSI 요청(1262)과 A-CSI 리포트(1264) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이다. 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하다. 따라서, 간접 측정들에 대한 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref}}$ 는, 고정 서브프레임 및 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1262)을 수신한 이후, UE는 (1266)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간접을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간접에 기초하여 CQI/PMI/RI를 계산하며, 고정 DL 서브프레임에 대한 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트(1264)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

- [0060] [0074] 제 3 접근법에 따르면, 다수의 기준 서브프레임들에서 측정된 CSI 값들은, 결합되고 eNB에 리포팅될 수도 있으며, 여기서, 각각의 CSI는 각각의 CQI/PMI/RI를 포함한다. 특히, UE는, A-CSI 리포트 UL 서브프레임 및 리포트 지연에 기초하여, 단일 CSI를 리포팅할지 또는 다수의 CSI들을 리포팅할지를 결정할 수도 있다. 단일 CSI를 리포팅할지 또는 다수의 CSI들을 리포팅할지에 대한 결정은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 위치에 추가적으로 기초할 수도 있다. UE가 다수의 CSI들을 리포팅하도록 결정하면, UE는, 예를 들어, 제 1 기준 서브프레임에 대응하는 제 1 CSI를 계산하고, 제 2 기준 서브프레임에 대응하는 제 2 CSI를 계산하며, 그 후, 그들을 함께 리포팅하기 위해 제 1 및 제 2 CSI들을 결합시킬 수도 있다. 일 예에서, UE는, 제 1 CSI를 계산하기 위해 플렉시블 서브프레임인 제 1 기준 서브프레임에서 채널 및/또는 간섭을 측정할 수도 있으며, 또한, 제 2 CSI를 계산하기 위해 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임에서 채널 및/또는 간섭을 측정할 수도 있다. 후속하여, UE는, 동일한 CSI 리포트에서 제 1 및 제 2 CSI들을 전송하기 위해 제 1 및 제 2 CSI들을 결합(예를 들어, 멀티플렉싱)시킬 수도 있다. UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 리포트 지연에 기초하여 그리고/또는 A-CSI 리포트 UL 서브프레임에 기초하여 각각의 기준 서브프레임의 위치 및 타입(예를 들어, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임)을 결정할 수도 있다.
- [0061] [0075] 제 3 접근법의 제 1 시나리오에 따르면, 각각의 CSI 값을 계산하기 위한 채널 측정들 및 간섭 측정들은, DL 서브프레임인 동일한 기준 서브프레임에서 수행된다. 기준 서브프레임을 결정할 시에, 3개의 경우들이 존재할 수도 있다.  $n$ 이 A-CSI 리포트 UL 서브프레임이고,  $x$ 가 리포트 지연이며,  $n-x$ 가 A-CSI 요청 DL 서브프레임이라고 가정한다. 플렉시블 서브프레임 CSI에 대한 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$  및/또는 고정 서브프레임 CSI에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 위치 및 타입은 다음의 3개의 경우들에 따라 결정될 수도 있으며, 여기서,  $n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 제 1 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$  사이의 기준 지연이고,  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 제 2 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$  사이의 기준 지연이다.
- [0062] [0076] 제 1 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들(report delay  $x = 4$  subframes)이면,  $n_{\text{CQI\_ref2}} = 4$ 개의 서브프레임들이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 제 1 경우에서, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일하며, 따라서 제 2 기준 서브프레임  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 고정 서브프레임이다. 제 1 경우에서, UE는, 제 2 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭에 기초하여 고정 DL 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 1 경우에서, 플렉시블 서브프레임에 기초한 채널 및 간섭이 측정 또는 리포팅되지 않을 수도 있음을 유의한다. 제 2 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 DL 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref1}} = 4$ 개의 서브프레임들이고,  $n_{\text{CQI\_ref2}} =$  리포트 지연  $x$ 이다. 제 2 경우에서, UE는, 플렉시블 서브프레임인 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 의 플렉시블 서브프레임 CSI, 및 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 고정 서브프레임 CSI를 결합하며, 후속하여, 서브프레임  $n$ 에서 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 갖는 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 3 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 UL 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref2}} =$  리포트 지연  $x$ 이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 제 3 경우에서, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일할 수도 있다. 따라서, UE는, 제 2 기준 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭에 기초하여 고정 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 3 경우에서, 플렉시블 서브프레임에 기초한 채널 및 간섭이 측정 또는 리포팅되지 않을 수도 있음을 유의한다.
- [0063] [0077] 제 3 접근법의 제 2 시나리오에서, 각각의 CSI에 대한 채널 품질 측정들 및 간섭 측정들은 상이한 DL 서브프레임들에서 수행된다. 특히, 각각의 CSI에 대한 채널 측정들은, A-CSI 요청이 수신되는 서브프레임(예를 들어, A-CSI 요청 DL 서브프레임)에서 수행된다. 간섭 측정들은, 서브프레임 구성에 의존하여, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임일 수도 있는 기준 프레임에서 수행된다. 간섭 측정들에 대해, UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 리포트 지연에 기초하여 그리고/또는 A-CSI 리포트 UL 서브프레임에 기초하여 기준 서브프레임의 위치 및 타입(예를 들어, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임)을 결정할 수도 있다.
- [0064] [0078] 간섭 측정들에 대해 기준 서브프레임을 결정할 시에, 3개의 경우들이 존재할 수도 있다.  $n$ 이 A-CSI 리포트 UL 서브프레임이고,  $x$ 가 리포트 지연이며,  $n-x$ 가 A-CSI 요청 DL 서브프레임이라고 가정한다. 플렉시블 서



브프레임 CSI에 대한 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$  및/또는 고정 서브프레임 CSI에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 위치 및 타입은 다음의 3개의 경우들에 따라 결정될 수도 있으며, 여기서,  $n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 제 1 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 기준 지연이고,  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 제 2 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 기준 지연이다.

[0065]

[0079] 제 1 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들(report delay  $x = 4$  subframes)이면,  $n_{\text{CQI\_ref2}} = 4$ 개의 서브프레임들이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 제 1 경우에서, 간섭 측정들에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 고정 서브프레임이며, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일하다. 따라서, 제 1 경우에서, UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 고정 서브프레임에 기초하여 고정 서브프레임 CSI에 대한 채널 및 간섭 둘 모두를 측정하고, 채널 및 간섭에 기초하여 고정 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 2 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 DL 서브프레임이면,  $n_{\text{CQI\_ref1}} = 4$ 개의 서브프레임들이고,  $n_{\text{CQI\_ref2}} =$  리포트 지연  $x$ 이다. 특히, 제 2 경우에서, 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 의 플렉시블 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, 플렉시블 서브프레임 CSI에 대한 채널은 A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정되는 반면, 플렉시블 서브프레임 CSI에 대한 간섭은 별개의 기준 서브프레임에서 측정된다. 추가적으로, 제 2 경우에서, 고정 서브프레임 CSI에 대한 채널 및 간섭은, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 고정 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정된다. 제 2 경우에서, 후속하여, UE는, 플렉시블 서브프레임인 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 에 대응하는 플렉시블 서브프레임 CSI, 및 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 에 대응하는 고정 서브프레임 CSI를 결합하며, 서브프레임  $n$ 에서 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 갖는 A-CSI 리포트를 전송한다. 제 3 경우에서, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 크고  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임이 UL 서브프레임 또는 MBSFN이면,  $n_{\text{CQI\_ref2}} =$  리포트 지연  $x$ 이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 제 3 경우에서, 간섭 측정들에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 DL 서브프레임과 동일할 수도 있으며, 따라서, 고정 서브프레임 CSI에 대한 채널 및 간섭 둘 모두는, A-CSI 요청 DL 서브프레임에서 측정될 수도 있다. 따라서, UE는, 고정 서브프레임에 기초하여 채널 및 간섭을 측정하고, 채널 및 간섭에 기초하여 고정 서브프레임에 대한 A-CSI 리포트를 전송한다.

[0066]

[0080] 도 13a-13c는 제 3 접근법의 제 1 시나리오를 도시한 예시적인 다이어그램들이다. 도 13a는 제 3 접근법의 제 1 시나리오의 제 1 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1300)이다. 예시적인 다이어그램(1300)은 제 0 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1302)은 제 0 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1304)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 4 서브프레임이다. 도 13a에서, A-CSI 요청(1302)과 A-CSI 리포트(1304) 사이의 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들이기 때문에, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 따라서, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 위치는, 제 0 서브프레임에서 A-CSI 요청 DL 서브프레임의 위치와 동일하다. 도 13a의 예에서, A-CSI 요청 DL 서브프레임은 제 0 서브프레임이며, 고정 서브프레임이다. 따라서, 도 13a에서, UE는 (1306)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 0 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 고정 서브프레임 CSI를 계산하며, 고정 서브프레임에 대한 고정 서브프레임 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1304)를 제 4 서브프레임에서 전송한다.

[0067]

[0081] 도 13b는 제 3 접근법의 제 1 시나리오의 제 2 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1330)이다. 예시적인 다이어그램(1330)은 제 2 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1332)은 제 1 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1334)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 13b에서, A-CSI 요청(1332)과 A-CSI 리포트(1334) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 DL 서브프레임이다. 결과로서, 제 1 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 4개의 서브프레임들이며, 제 2 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하다. 따라서, 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 플렉시블 서브프레임인 제 3 서브프레임에 로케이팅되며, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 고정 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1332)을 수신한 이후, UE는 (1336)에서, 플렉시블 서브프레임 CSI를 계산하기 위해 플렉시블 서브프레임에 기초하여 제 3 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정하고, (1338)에서 고정 서브프레임 CSI를 계산하기 위해 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널

및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 결합시키며, 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1334)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0068]

[0082] 도 13c는 제 3 접근법의 제 1 시나리오의 제 3 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1360)이다. 예시적인 다이어그램(1360)은 제 1 서브프레임 구성에 기초한다. A-CSI 요청(1362)은 제 1 서브프레임에서 수신되며, A-CSI 리포트(1364)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 13c에서, A-CSI 요청(1362)과 A-CSI 리포트(1364) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이다. 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 따라서, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는, 고정 서브프레임 및 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1362)을 수신한 이후, UE는 (1366)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 CSI를 계산하며, 고정 서브프레임에 대한 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1334)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0069]

[0083] 도 14a-14c는 제 3 접근법의 제 2 시나리오를 도시한 예시적인 다이어그램들이다. 도 14a는 제 3 접근법의 제 2 시나리오의 제 1 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1400)이다. 예시적인 다이어그램(1400)은 제 0 서브프레임 구성에 기초하며, A-CSI 리포트(1404)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 4 서브프레임이다. 도 14a에서, 채널 측정들은, A-CSI 요청(1402)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 0 서브프레임에서 수행된다. 도 14a에서, A-CSI 요청(1402)과 A-CSI 리포트(1404) 사이의 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들이기 때문에, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 또한 4개의 서브프레임들이며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 따라서, 간섭 측정들에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 의 위치는, 제 0 서브프레임에서 A-CSI 요청 DL 서브프레임의 위치와 동일하다. 도 14a의 예에서, A-CSI 요청 DL 서브프레임은 제 0 서브프레임이며, 고정 서브프레임이다. 따라서, 도 14a에서, UE는 (1406)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 0 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 고정 서브프레임 CSI를 계산하며, 고정 서브프레임에 대한 고정 서브프레임 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1404)를 제 4 서브프레임에서 전송한다.

[0070]

[0084] 도 14b는 제 3 접근법의 제 2 시나리오의 제 2 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1430)이다. 예시적인 다이어그램(1430)은 제 2 서브프레임 구성에 기초하며, A-CSI 리포트(1434)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 14b에서, A-CSI 요청(1432)과 A-CSI 리포트(1434) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 DL 서브프레임이다. 결과로서, 제 1 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 4개의 서브프레임들이며, 제 2 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하다. 따라서, 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 플렉시블 서브프레임인 제 3 서브프레임에 로케이팅되며, 제 2 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 고정 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청(1432)을 수신한 이후, 플렉시블 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, UE는 (1438)에서, 고정 서브프레임에 기초하여, A-CSI 요청(1432)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 채널 측정들을 수행하고, (1436)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여, 간섭 측정들에 대한 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 인 제 3 서브프레임에서 간섭 측정들을 추가적으로 수행한다. 추가적으로, UE가 A-CSI 요청(1432)을 수신한 이후, 고정 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, UE는 (1438)에서, 고정 서브프레임에 기초하여, A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 채널 측정들 및 간섭 측정들을 수행한다. 후속하여, UE는, 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 결합시키며, 플렉시블 서브프레임 CSI 및 고정 서브프레임 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1434)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0071]

[0085] 도 14c는 제 3 접근법의 제 2 시나리오의 제 3 경우의 일 예를 도시한 예시적인 다이어그램(1460)이다. 예시적인 다이어그램(1460)은 제 1 서브프레임 구성에 기초하며, A-CSI 리포트(1464)를 전송하기 위한 A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ 은 제 7 서브프레임이다. 도 14c에서, 채널 측정들은, A-CSI 요청(1462)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 수행된다. 도 14c에서, A-CSI 요청(1462)과 A-CSI 리포트(1464) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이다. 결과로서, 간섭 측정들에 대한 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하며, UE는 플렉시블 서브프레임의 CSI를 리포팅하지 않을 것이다. 따라서, 간섭 측정들에 대한 제 2 기준 서브프레임  $n -$

$n_{CQI\_ref2}$ 는, 고정 서브프레임 및 A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에 로케이팅된다. UE가 A-CSI 요청 (1462)을 수신한 이후, UE는 (1466)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다. 후속하여, UE는, 측정된 채널 및 간섭에 기초하여 CSI를 계산하며, 고정 서브프레임에 대한 CSI를 포함하는 A-CSI 리포트(1464)를 제 7 서브프레임에서 전송한다.

[0072] [0086] 도 15는 무선 통신 방법의 흐름도(1500)이다. 방법은 UE에 의해 수행될 수도 있다. (1502)에서, UE는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. (1504)에서, UE는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 기준 서브프레임  $n - n_{CQI\_ref}$ 의 위치 및 타입은, A-CSI 리포트 UL 서브프레임  $n$ , A-CSI 요청 DL 서브프레임  $n-x$ , 기준 지연  $n_{CQI\_ref}$ , 및 리포트 지연  $x$  중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 기준 서브프레임은, 서브프레임 구성에 의존하여, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임일 수도 있다.

[0073] [0087] (1506)에서, UE는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정한다. 위에서 논의된 바와 같이, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나는, 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 기준 서브프레임에서 측정된다.

[0074] [0088] (1508)에서, UE는 도 16에 도시된 방법을 수행할 수도 있다. 추가적인 설명들은 아래에 제공된다.

[0075] [0089] (1510)에서, UE는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송한다. 예를 들어, 위에서 설명된 바와 같이, UE는, 측정된 채널 및/또는 간섭에 기초하는 CQI/PMI/RI를 포함하는 A-CSI 리포트를 전송한다.

[0076] [0090] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 다수의 서브프레임들에 로케이팅되며, 여기서, 서브프레임들의 수는 제 1 지연값 또는 제 2 지연값 중 어느 하나에 기초한다. 그러한 양상에서, 기준 지연의 제 1 지연값은 4개의 서브프레임들에 대응한다. 예를 들어, 위에서 논의된 바와 같이, 기준 서브프레임은  $n - n_{CQI\_ref}$ 로서 표현될 수도 있으며, 여기서,  $n_{CQI\_ref}$ 는 기준 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 기준 지연이다. 예를 들어, 도 11a-11c를 다시 참조하면, 제 1 접근법의 제 1 및 제 2 경우들에서, 기준 지연  $n_{CQI\_ref}$ 은 4개의 서브프레임들이며, 제 1 접근법의 제 3 경우에서, 기준 지연  $n_{CQI\_ref}$ 은 리포트 지연  $x$ 이다.

[0077] [0091] 일 양상에서, 채널 및 간섭은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들에 대응하는 경우 기준 서브프레임에서 측정되며, 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다. 그러한 양상에서, 채널 및 간섭은, 고정 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정된다. 예를 들어, 도 11a를 다시 참조하면, A-CSI 요청(1102)과 A-CSI 리포트(1104) 사이의 리포트 지연  $x$ 가 4개의 서브프레임들이기 때문에, 기준 지연  $n_{CQI\_ref}$ 은 또한 4개의 서브프레임들이다. 예를 들어, 도 11a를 다시 참조하면, UE는 (1106)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 0 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다.

[0078] [0092] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅되며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 제 1 경우에 따르면, 채널 및 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정될 수도 있다. 예를 들어, 도 11b를 다시 참조하면, A-CSI 요청(1132)과 A-CSI 리포트(1134) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 DL 서브프레임이며, 따라서, 결과로서, 기준 지연  $n_{CQI\_ref}$ 은 또한 4개의 서브프레임들이다. 예를 들어, 도 11b를 다시 참조하면, UE는 (1136)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여 기준 서브프레임(제 3 서브프레임)에서 채널 및 간섭을 측정한다. 그러한 양상에서, 제 2 경우에 따르면, 채널은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에서 측정될 수도 있으며, 간섭은 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 기준 서브프레임에서 측정된다. 그러한 양상에서, 제 2 경우에 따르면, 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정될 수도 있고, 채널은, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정된다. 예를 들어, 도 12b를 다시 참조하면,

UE는 (1236)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여 기준 서브프레임(제 3 서브프레임)에서 간섭을 측정하고, (1238)에서 고정 서브프레임에 기초하여 A-CSI 요청 DL 서브프레임(제 1 서브프레임)에서 채널을 측정한다.

[0079] [0093] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 업링크 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 채널 및 간섭은, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정된다. 예를 들어, 도 11c를 다시 참조하면, A-CSI 요청(1162)과 A-CSI 리포트(1164) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이며, 결과로서, 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref}}$ 는 리포트 지연  $x$ 와 동일하다. 예를 들어, 도 11c를 다시 참조하면, UE는 (1166)에서, 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다.

[0080] [0094] 도 16은 도 15의 흐름도(1500)로부터 확장하는 무선 통신 방법의 흐름도(1600)이다. 방법은 UE에 의해 수행될 수도 있다. (1602)에서, UE는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 및 리포트 지연에 기초하여, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 결정한다. (1604)에서, UE는, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 기초하여 제 2 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. (1606)에서, UE는, 제 2 기준 서브프레임에 기초하여 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정한다. 일 양상에서, (1510)에서 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서 전송된 A-CSI 리포트는, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나 및 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나에 기초하는 CQI를 포함할 수도 있다. 일 양상에서, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 결정은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 위치에 추가적으로 기초한다.

[0081] [0095] 위에서 논의된 바와 같이, UE는, A-CSI 리포트 UL 서브프레임 및 리포트 지연에 기초하여, 단일 CSI를 리포팅할지 또는 다수의 CSI들을 리포팅할지를 결정할 수도 있으며, 여기서, 각각의 CSI는 각각의 CQI/PMI/RI를 포함한다. UE가 다수의 CSI들을 리포팅하도록 결정하면, UE는, 제 1 CSI를 계산하기 위해 고정 기준 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 채널 및/또는 간섭을 측정할 수도 있으며, 또한, 제 2 CSI를 계산하기 위해 플렉시블 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임에서 채널 및/또는 간섭을 측정할 수도 있다. 후속하여, 위에서 논의된 바와 같이, UE는, 동일한 CSI 리포트에서 제 1 및 제 2 CSI들을 전송하기 위해 제 1 및 제 2 CSI들을 결합(예를 들어, 멀티플렉싱)시킬 수도 있다. 위에서 논의된 바와 같이, UE는, A-CSI 요청 DL 서브프레임과 A-CSI 리포트 UL 서브프레임 사이의 리포트 지연에 기초하여 그리고/또는 A-CSI 리포트 UL 서브프레임에 기초하여 각각의 기준 서브프레임의 위치 및 타입(예를 들어, 고정 서브프레임 또는 플렉시블 서브프레임)을 결정할 수도 있다.

[0082] [0096] 일 양상에서, 기준 지연은 4개의 서브프레임들에 대응하고, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임이며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 일 시나리오에 따르면, 채널 및 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정될 수도 있으며, 제 2 채널 및 제 2 간섭은, 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고, 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다. 예를 들어, 도 13b를 다시 참조하면, A-CSI 요청(1332)과 A-CSI 리포트(1334) 사이의 리포트 지연  $x$ 는 4개의 서브프레임들보다 크고,  $n-4$ 에 대응하는 서브프레임은, 제 3 서브프레임인 UL 서브프레임이며, 결과로서, 제 1 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref1}}$ 은 4개의 서브프레임들이고, 제 2 기준 지연  $n_{\text{CQI\_ref2}}$ 는 리포트 지연  $x$ 이다. 예를 들어, 도 13b를 다시 참조하면, UE는 (1336)에서, 플렉시블 서브프레임 CSI를 계산하기 위해 플렉시블 서브프레임에 기초하여 제 3 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정하고, (1338)에서 고정 서브프레임 CSI를 계산하기 위해 고정 서브프레임에 기초하여 제 1 서브프레임에서 채널 및 간섭을 측정한다.

[0083] [0097] 그러한 양상에서, 다른 시나리오에 따르면, 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정될 수도 있고, 채널은 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되며, 제 2 채널 및 제 2 간섭은, 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 측정되고, 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다. 예를 들어, 도 14b를 다시 참조하면, 플렉시블 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, UE는 (1438)에서, 고정 서브프레임에 기초하여, A-CSI 요청(1432)이 수신되는 A-CSI 요청 DL 서브프레임 및 제 2 서브프레임인 제 1 서브프레임에서 채널 측정들을 수행하고, (1436)에서, 플렉시블 서브프레임에 기초하여, 간섭 측정들에 대한 제 1 기준 서브프레임  $n - n_{\text{CQI\_ref1}}$ 인 제 3 서브프레임에서 간섭 측정들을 추가적으로 수행한다. 예를 들어, 도 14를 다시 참조하면, 고정 서브프레임 CSI를 계산하기 위해, UE는 (1438)에서, 고정 서브프레임에 기초하여, A-CSI 요청 DL 서브프레임인 제 1 서브프레임에서



채널 측정들 및 간섭 측정들을 수행하며, 여기서, A-CSI 요청 DL 서브프레임은 제 2 기준 서브프레임이다.

- [0084] [0098] 도 17은 예시적인 장치(1702) 내의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 도시한 개념적인 데이터 흐름도(1700)이다. 장치는 UE일 수도 있다. 장치는, 수신 모듈(1704), 송신 모듈(1706), A-CSI 요청 관리 모듈(1708), 기준 서브프레임 모듈(1710), 채널/간섭 측정 모듈(1712), 및 A-CSI 리포트 관리 모듈(1714)을 포함한다.
- [0085] [0099] 기준 서브프레임 모듈(1710)은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. A-CSI 요청 다운링크 서브프레임은, 장치가 (1762)에서 수신 모듈(1704) 및 (1764)에서 A-CSI 요청 관리 모듈(1708)을 통해 eNB(1750)로부터 A-CSI 요청을 수신하는 서브프레임이며, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임 상의 정보는 (1766)에서 기준 서브프레임 모듈(1710)로 전송된다. (1504)에서, 기준 서브프레임 모듈(1710)은, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 채널/간섭 측정 모듈(1712)은, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하며, 여기서, 정보는 (1768)에서 기준 서브프레임 모듈(1710)로부터 수신된다. A-CSI 리포트 관리 모듈(1714)은, (1770)을 통해 채널/간섭 측정 모듈(1712)로부터 수신된 채널 또는 간섭 중 적어도 하나에 기초하여, A-CSI 리포트를, (1772)에서 A-CSI 리포트 관리 모듈(1714) 및 (1774)에서 송신 모듈(1706)을 통해 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서 전송한다.
- [0086] [00100] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 다수의 서브프레임들에 로케이팅되며, 여기서, 서브프레임들의 수는 제 1 지연값 또는 제 2 지연값 중 어느 하나에 기초한다. 그러한 양상에서, 기준 지연의 제 1 지연값은 4개의 서브프레임들에 대응한다.
- [0087] [00101] 일 양상에서, 채널 및 간섭은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들에 대응하는 경우 기준 서브프레임에서 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정되며, 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다. 그러한 양상에서, 채널 및 간섭은, 고정 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정된다.
- [0088] [00102] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅되며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 제 1 경우에 따르면, 채널 및 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정될 수도 있다. 그러한 양상에서, 제 2 경우에 따르면, 채널은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에서 채널/간섭 측정 모듈(1712)에서 측정될 수도 있으며, 간섭은 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 기준 서브프레임에서 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정된다. 그러한 양상에서, 제 2 경우에 따르면, 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정될 수도 있고, 채널은, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 측정된다.
- [0089] [00103] 일 양상에서, 기준 서브프레임은, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응하며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 업링크 서브프레임 또는 MBSFN 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 채널 및 간섭은, 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정된다.
- [0090] [00104] 일 양상에서, 기준 서브프레임 모듈(1710)은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 및 리포트 지연에 기초하여, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 결정한다. 기준 서브프레임 모듈(1710)은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 기초하여 제 2 기준 서브프레임의 위치를 결정한다. 채널/간섭 측정 모듈(1712)은, 제 2 기준 서브프레임에 기초하여 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하며, 제 2 기준 서브프레임에 대한 정보는 (1768)에서 기준 서브프레임 모듈(1710)로부터 수신된다. 일 양상에서, (1772)에서 A-CSI 리포트 관리 모듈(1714) 및 (1774)에서 송신 모듈(1706)을 통해 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서 전송된 A-CSI 리포트는, 채널 또는 간섭 중 적어도 하나 및 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나에 기초하는 CQI를 포함한다. 일 양상에서, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 결정은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 위치에 추가적으로 기초한다.

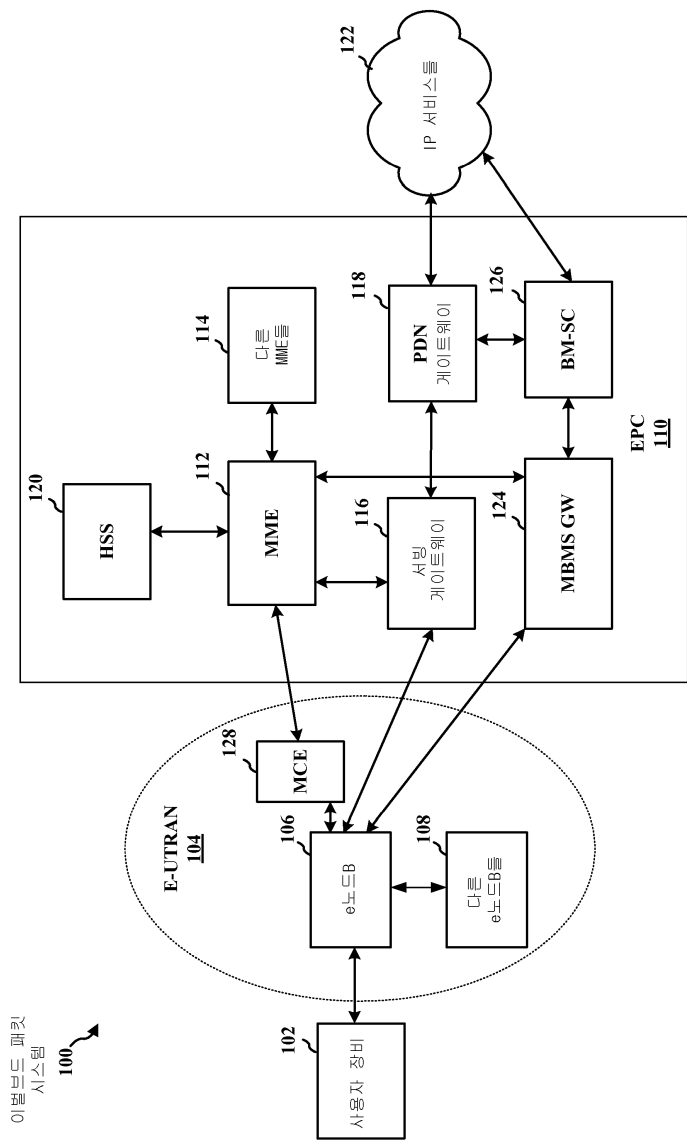
- [0091] [00105] 일 양상에서, 기준 지연은 4개의 서브프레임들에 대응하고, 리포트 지연이 4개의 서브프레임들보다 큰 경우 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임이며, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전에 4개의 서브프레임들에 로케이팅된 서브프레임은 다운링크 서브프레임이다. 그러한 양상에서, 일 시나리오에 따르면, 채널 및 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정될 수도 있으며, 제 2 채널 및 제 2 간섭은, 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정되고, 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다. 그러한 양상에서, 다른 시나리오에 따르면, 간섭은, 플렉시블 서브프레임인 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정될 수도 있고, 채널은 고정 서브프레임인 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정되며, 제 2 채널 및 제 2 간섭은, 고정 서브프레임인 제 2 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널/간섭 측정 모듈(1712)을 통해 측정되고, 제 2 기준 서브프레임은 A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 대응한다.
- [0092] [00106] 장치는, 도 15 및 16의 전술된 흐름도들 내의 알고리즘의 단계들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 그러므로, 도 15 및 16의 전술된 흐름도들 내의 각각의 단계는 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 장치는 이들 모듈들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수도 있다. 모듈들은, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 특수하게 구성된 하나 또는 그 초과 하드웨어 컴포넌트들일 수도 있거나, 나타낸 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현될 수도 있거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터-판독 가능 매체 내에 저장될 수도 있거나, 이들의 몇몇 결합일 수도 있다.
- [0093] [00107] 도 18은 프로세싱 시스템(1814)을 이용하는 장치(1702')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시한 다이어그램(1800)이다. 프로세싱 시스템(1814)은 버스(1824)에 의해 일반적으로 표현된 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수도 있다. 버스(1824)는, 프로세싱 시스템(1814)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스(1824)는, 프로세서(1804)에 의해 표현되는 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들, 모듈들(1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714), 및 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1806)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1824)는 또한, 당업계에 잘 알려져 있고, 따라서 더 추가적으로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.
- [0094] [00108] 프로세싱 시스템(1814)은 트랜시버(1810)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버(1810)는 하나 또는 그 초과 안테나들(1820)에 커플링된다. 트랜시버(1810)는, 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 트랜시버(1810)는, 하나 또는 그 초과 안테나들(1820)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템(1814), 상세하게는 수신 모듈(1704)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버(1810)는, 프로세싱 시스템(1814), 상세하게는 송신 모듈(1706)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 또는 그 초과 안테나들(1820)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템(1814)은 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1806)에 커플링된 프로세서(1804)를 포함한다. 프로세서(1804)는, 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1806) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(1804)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템(1814)으로 하여금 임의의 특정한 장치에 대해 위에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능 매체/메모리(1806)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서(1804)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은, 모듈들(1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 및 1714) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 모듈들은, 프로세서(1804)에서 구동하거나, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리(1806)에 상주/저장된 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1804)에 커플링된 하나 또는 그 초과 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 몇몇 결합일 수도 있다. 프로세싱 시스템(1814)은 UE(650)의 컴포넌트일 수도 있으며, 메모리(660) 및/또는 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0095] [00109] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1702/1702')는, 비주기적인 채널 상태 정보(A-CSI) 리포트 업링크 서브프레임, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임, 기준 지연, 및 리포트 지연에 기초하여 기준 서브프레임의 위치를 결정하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 기준 지연은, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 이전의 제 1 지연값이고, 리포트 지연은, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임과 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 사이의 제 2 지연값이다. 장치(1702/1702')는, 기준 서브프레임의 위치 및 서브프레임 구성에 기초하여 기준 서브프레임의 타입을 결정하기 위한 수단을 포함하며, 기준 서브프레임의 타입은 플렉시블 서브프레임 또는 고정 서브프레임이다. 장치(1702/1702')는, 기준 서브프레임 및 기준 서브프레임의 타입에 기초하여 채널 또는 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단을 포함한다. 장치(1702/1702')는 A-CSI 리포트 업링크 서브프레임에서, 채널 또는

간섭 중 적어도 하나에 기초하여 A-CSI 리포트를 전송하기 위한 수단을 포함한다.

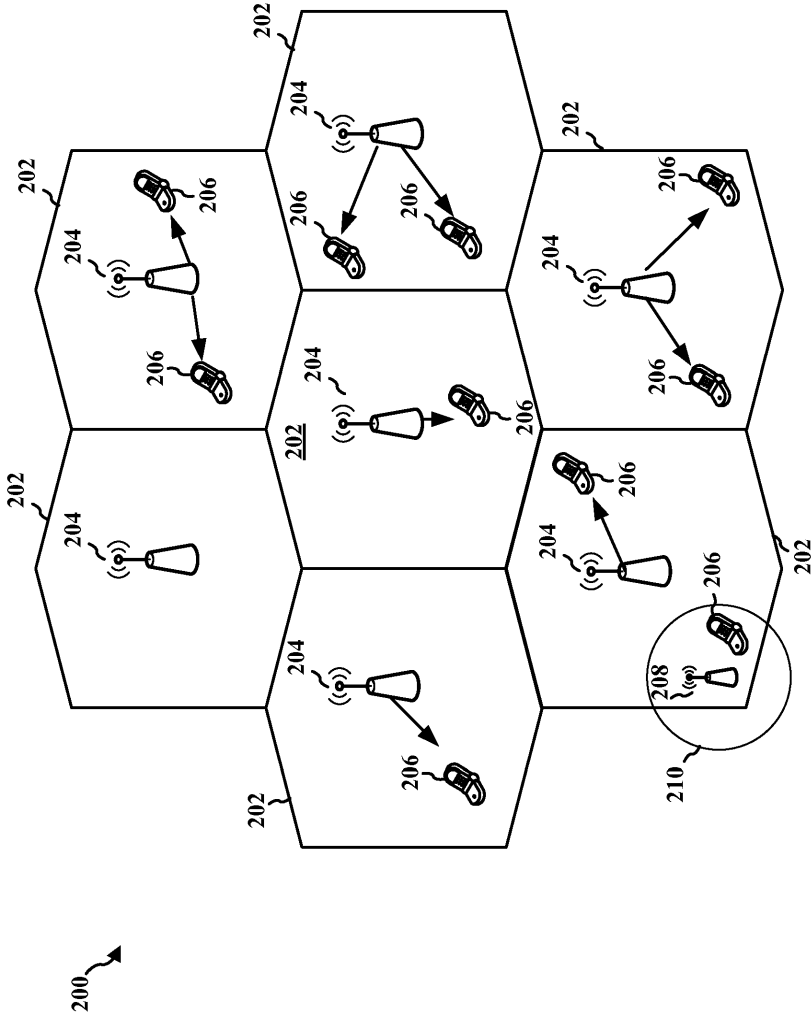
- [0096] [00110] 장치(1702/1702')는, A-CSI 리포트 업링크 서브프레임 및 리포트 지연에 기초하여, 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하도록 결정하기 위한 수단, A-CSI 요청 다운링크 서브프레임에 기초하여 제 2 기준 서브프레임의 위치를 결정하기 위한 수단, 및 제 2 기준 서브프레임에 기초하여 제 2 채널 또는 제 2 간섭 중 적어도 하나를 측정하기 위한 수단을 더 포함할 수도 있다.
- [0097] [00111] 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 장치(1702')의 프로세싱 시스템(1814) 및/또는 장치(1702)의 전술된 모듈들 중 하나 또는 그 초과일 수도 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템(1814)은 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)를 포함할 수도 있다. 그러므로, 일 구성에서, 전술된 수단은, 전술된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서(668), RX 프로세서(656), 및 제어기/프로세서(659)일 수도 있다.
- [0098] [00112] 기재된 프로세스들/흐름도들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 예시적인 접근법들의 예시임을 이해한다. 설계 선택도들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들 내의 단계들의 특정한 순서 또는 계층이 재배열될 수도 있음을 이해한다. 추가적으로, 몇몇 단계들이 결합 또는 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층으로 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0099] [00113] 이전의 설명은 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게는 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 설명된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언들에 부합하는 최대 범위를 부여하려는 것이며, 여기서, 단수형의 엘리먼트에 대한 참조는 특정하게 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하기보다는 오히려 "하나 또는 그 초과"를 의미하도록 의도된다. 단어 "예시적인"은 예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 달리 특정하게 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 또는 그 초과를 지칭한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, A, B, 및/또는 C의 임의의 결합을 포함하며, A의 배수들, B의 배수들, 또는 C의 배수들을 포함할 수도 있다. 상세하게, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, C, 또는 이들의 임의의 결합"과 같은 결합들은, 단지 A, 단지 B, 단지 C, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수도 있으며, 여기서, 임의의 그러한 결합들은 A, B, 또는 C의 하나 또는 그 초과를 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 당업자들에게 알려졌거나 추후에 알려지게 될 본 발명 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 등가물들은, 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함되고, 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 또한, 본 명세서에 기재된 어떠한 내용도, 청구항들에 그러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 어떤 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 "하기 위한 수단"이라는 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않으면, 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않을 것이다.

도면

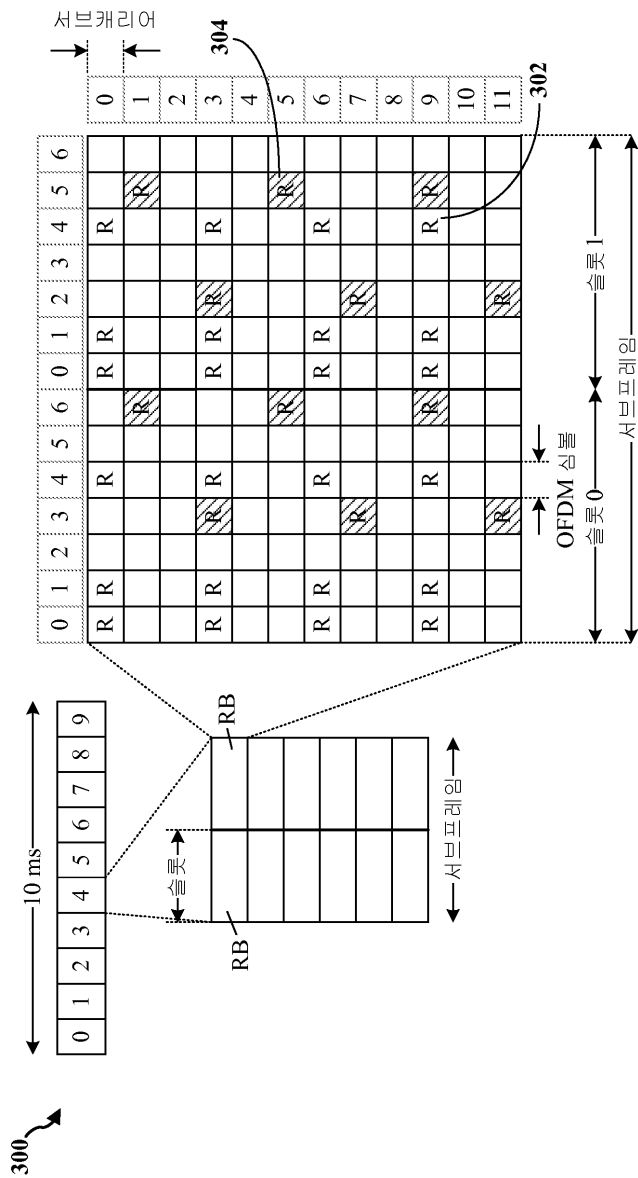
도면1



도면2

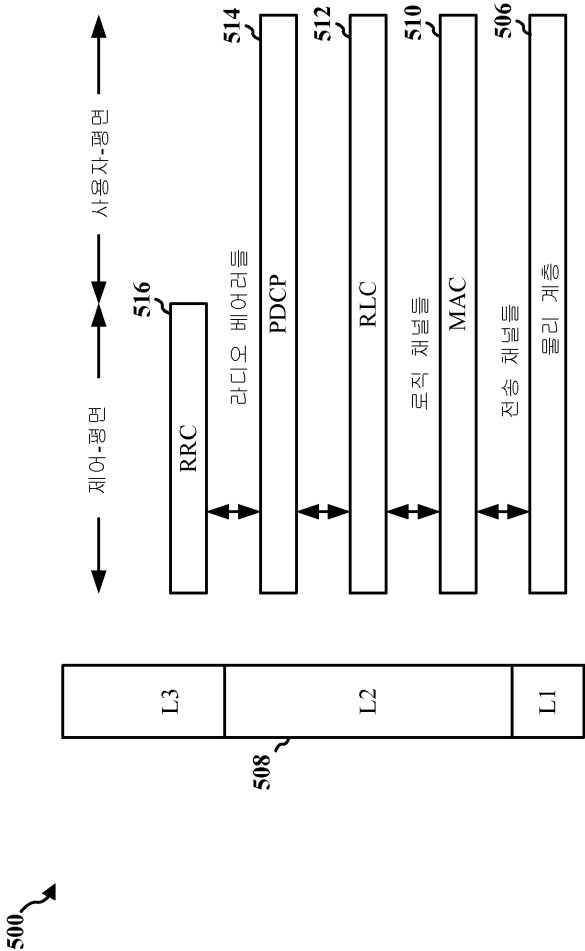


도면3



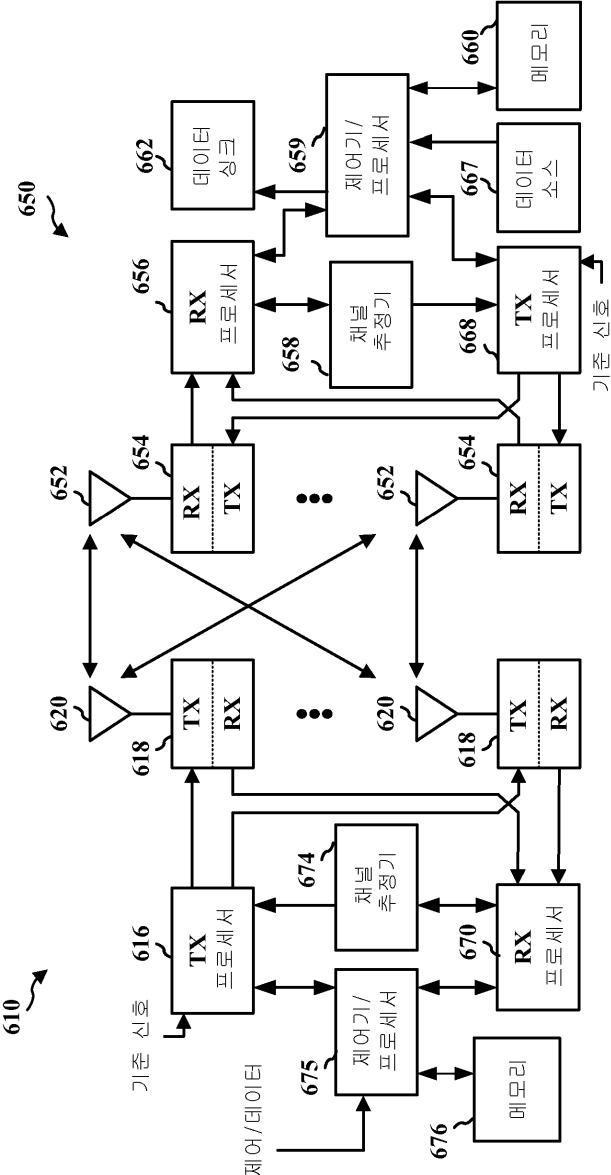


도면5

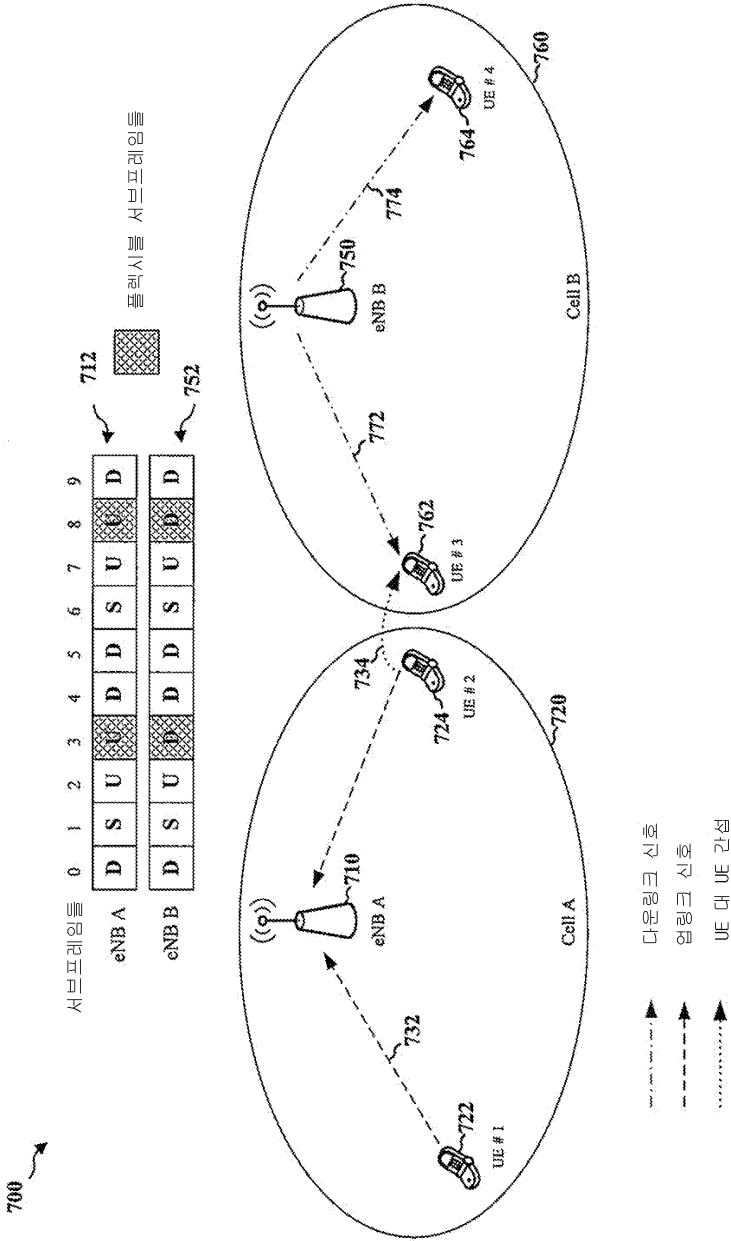




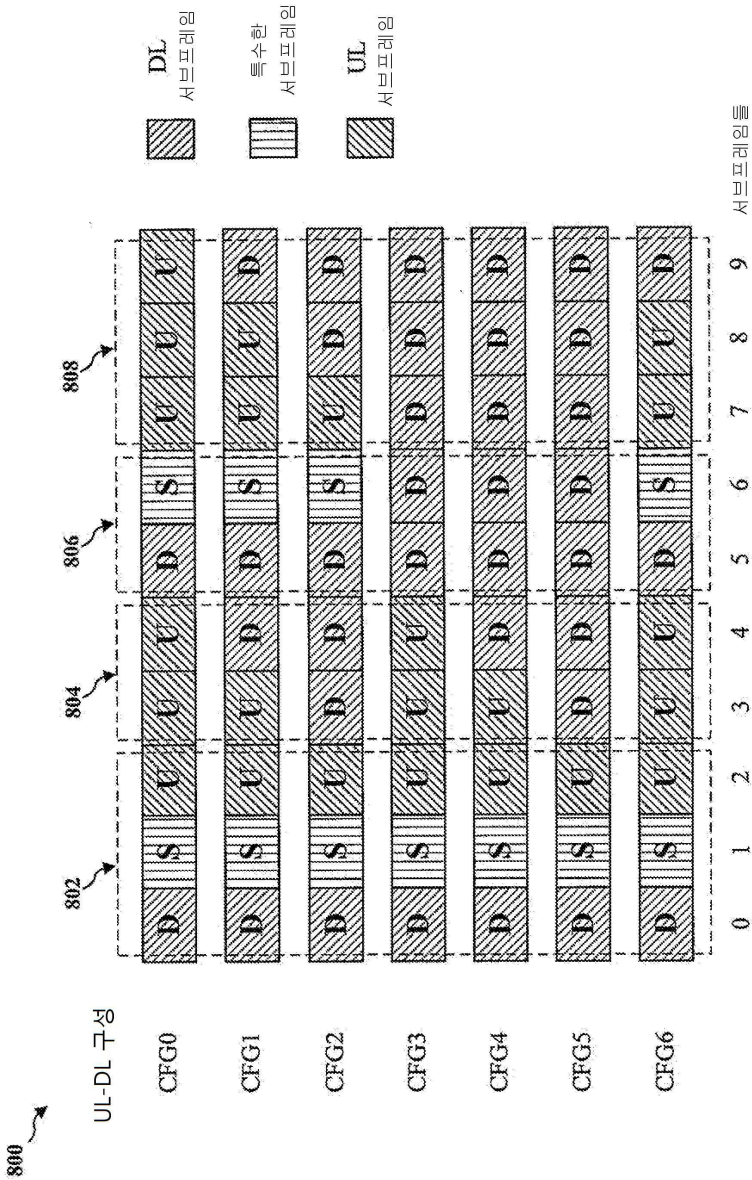
도면6



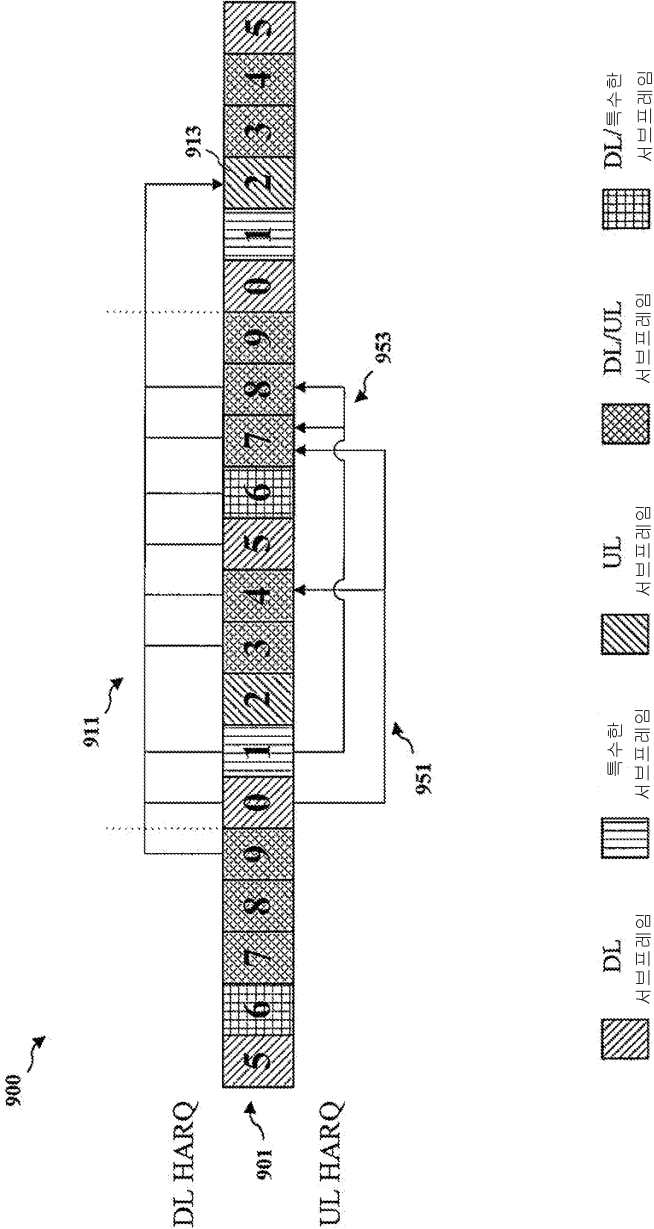
도면7



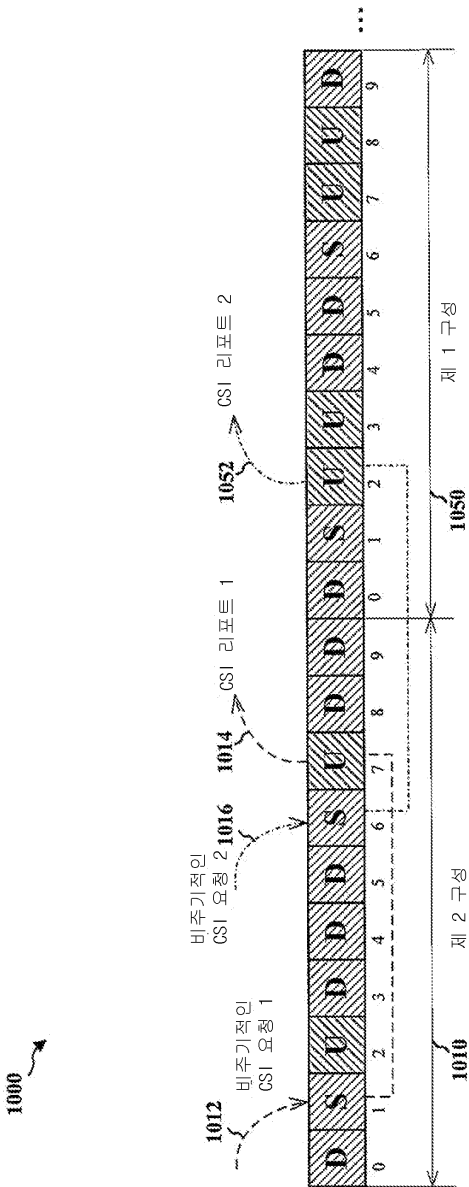
도면8



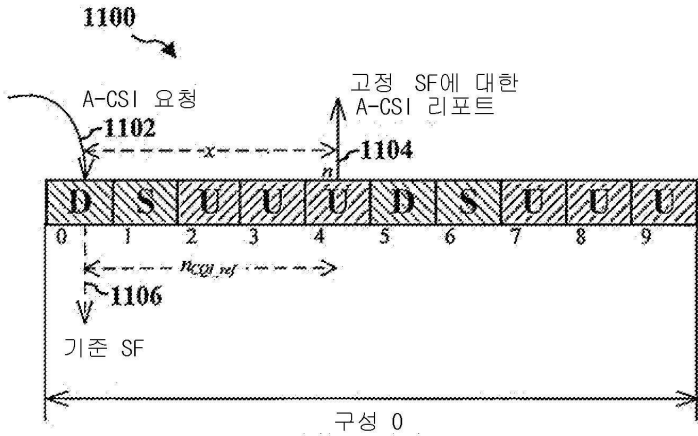
도면9



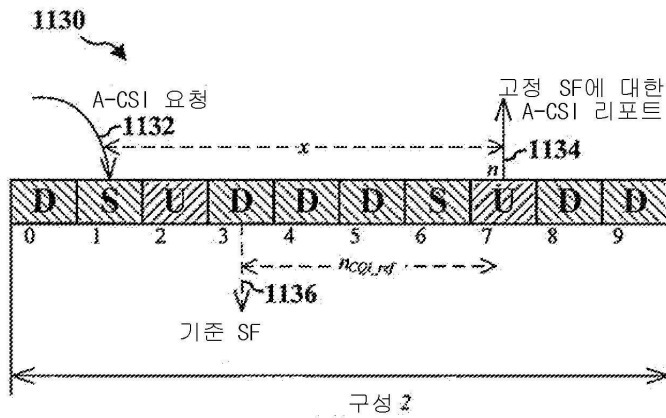
도면10



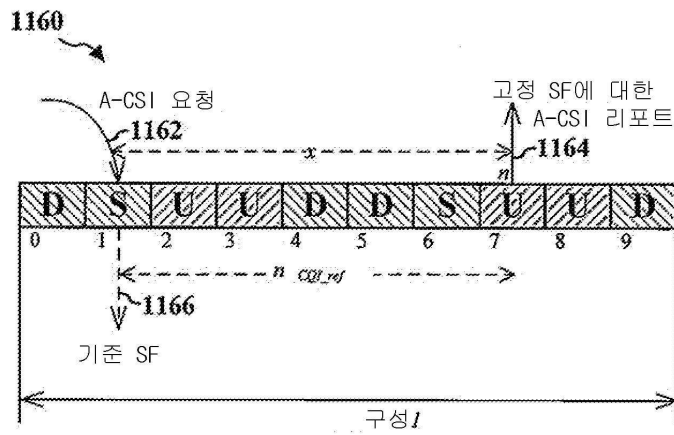
도면11a



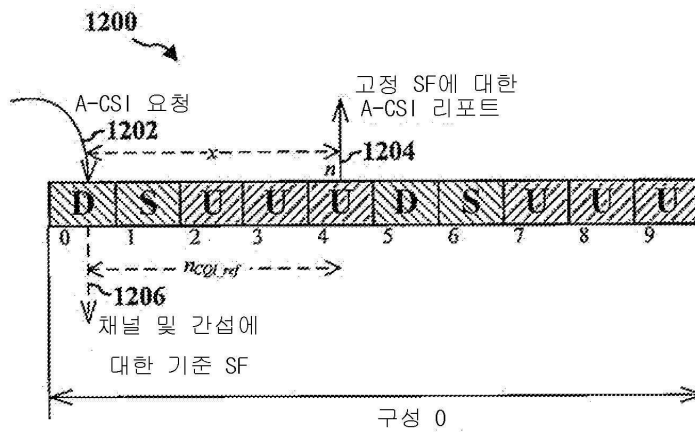
도면11b



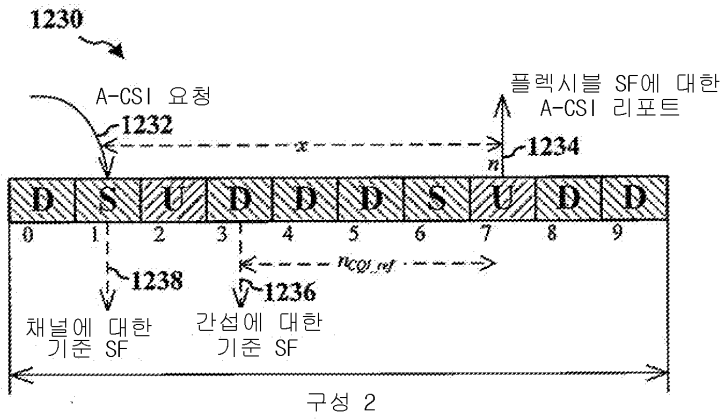
도면11c



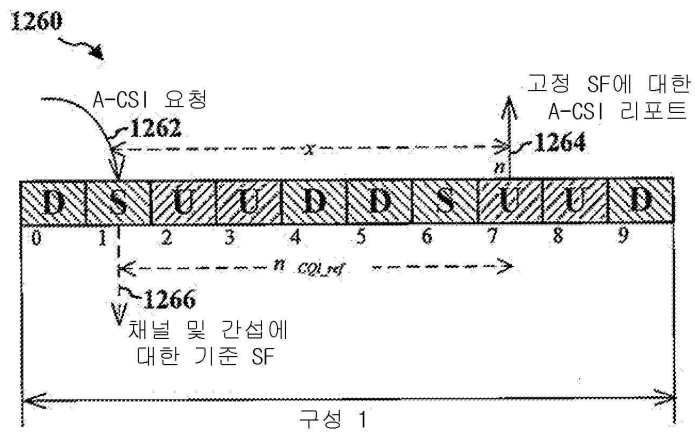
도면12a



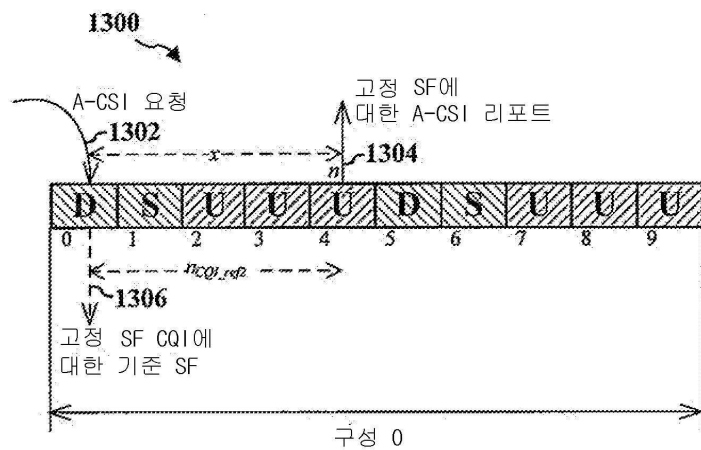
도면12b



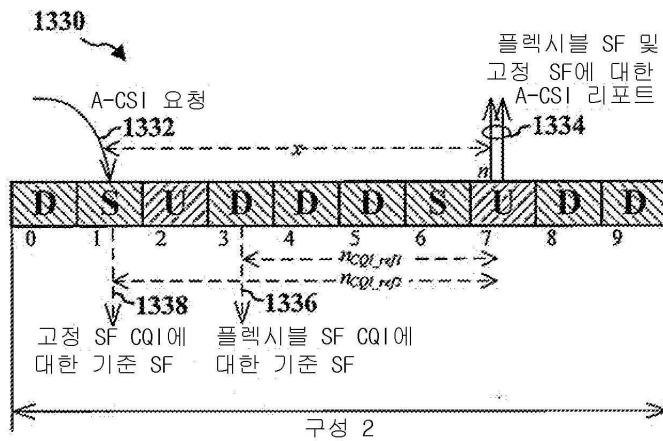
도면12c



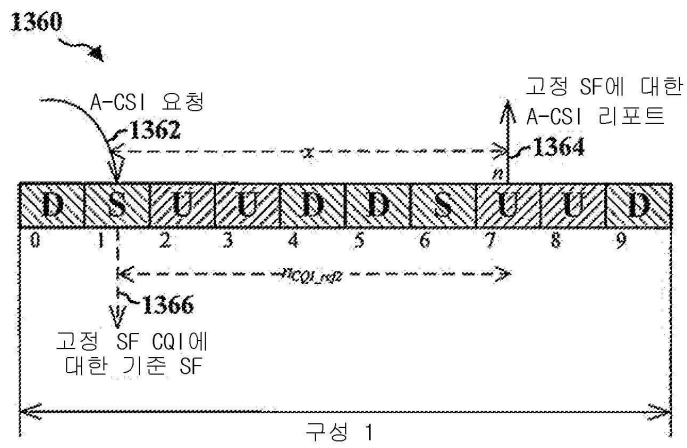
도면13a



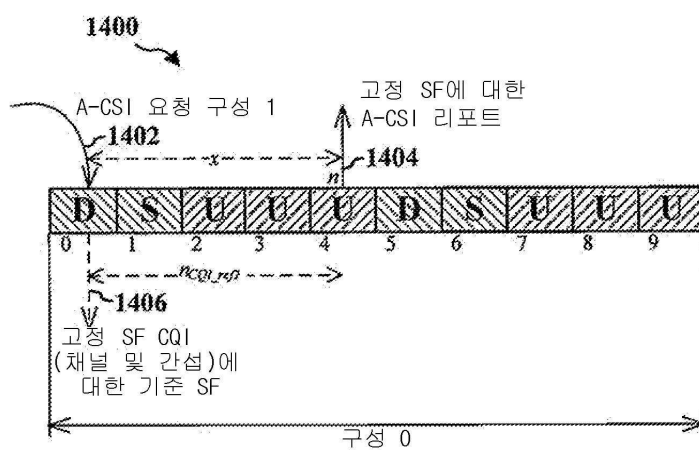
도면13b



도면13c

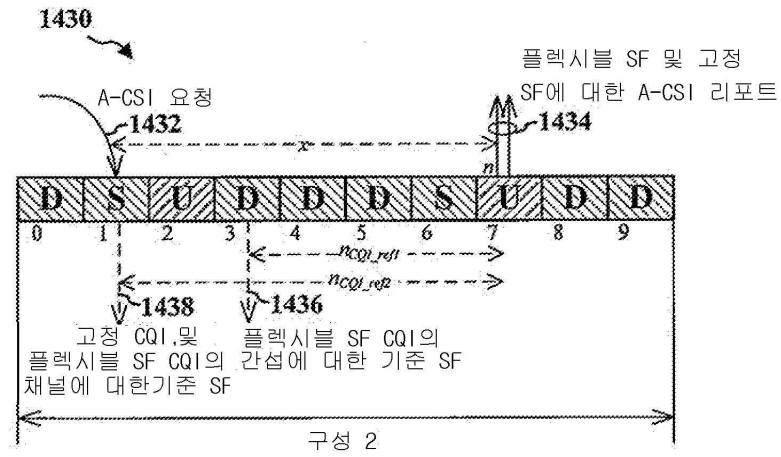


도면14a

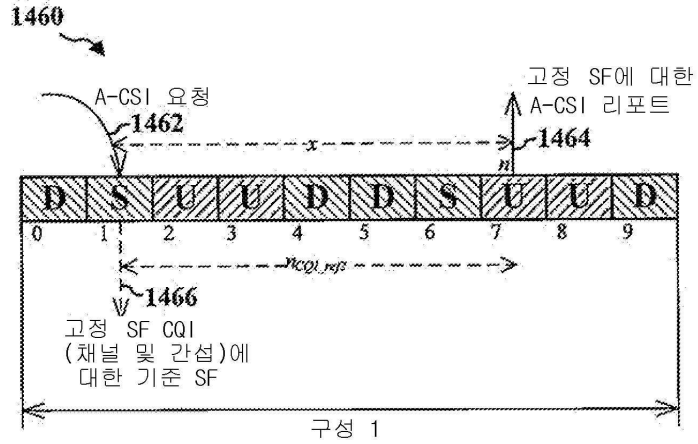




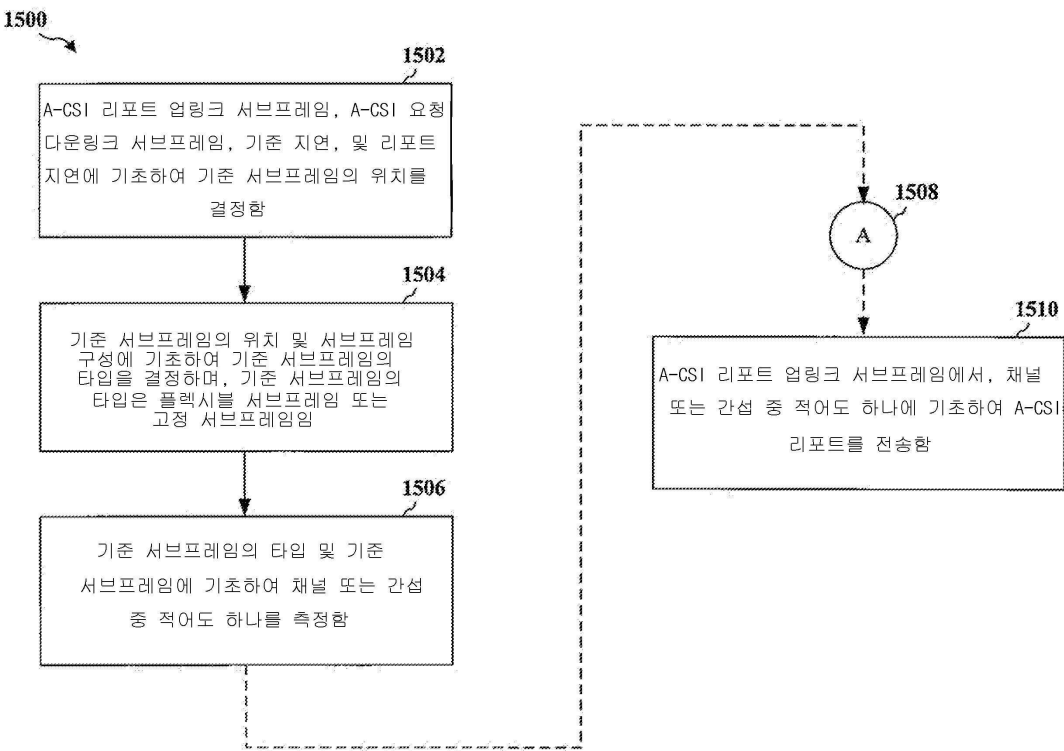
도면14b



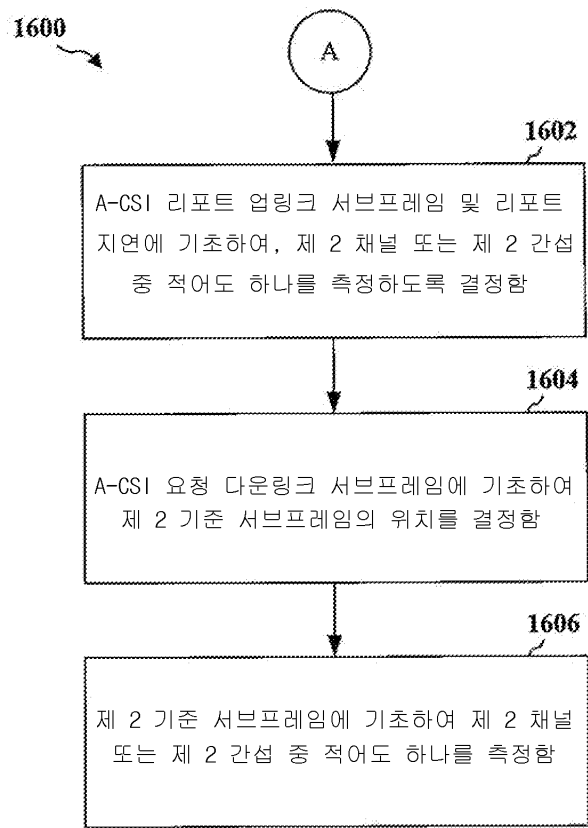
도면14c



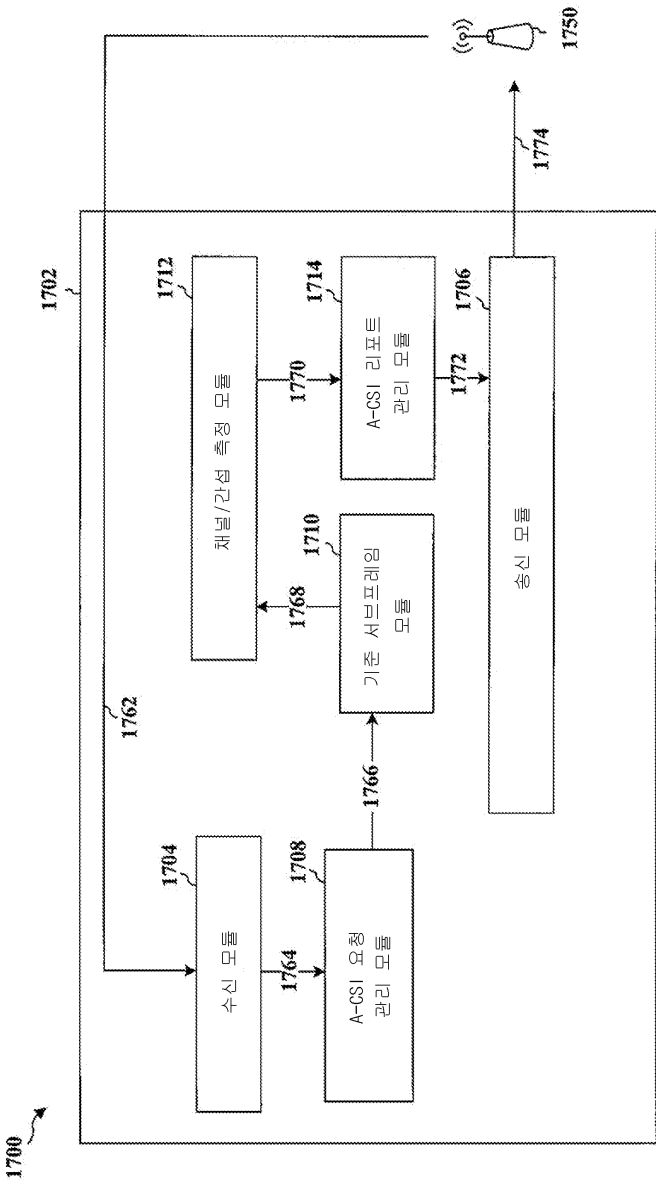
도면15



도면16



도면17



도면18

