



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0099705
(43) 공개일자 2012년09월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/02 (2006.01) H04W 92/20 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2012-7013928
- (22) 출원일자(국제) 2010년10월26일
심사청구일자 2012년05월29일
- (85) 번역문제출일자 2012년05월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2010/054162
- (87) 국제공개번호 WO 2011/056607
국제공개일자 2011년05월12일
- (30) 우선권주장
12/911,674 2010년10월25일 미국(US)
61/255,040 2009년10월26일 미국(US)

- (71) 출원인
칼컴 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브5775 (우 92121-1714)
- (72) 발명자
바라니, 피터 에이.
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
고로코브, 알렉세이 와이.
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
남상선

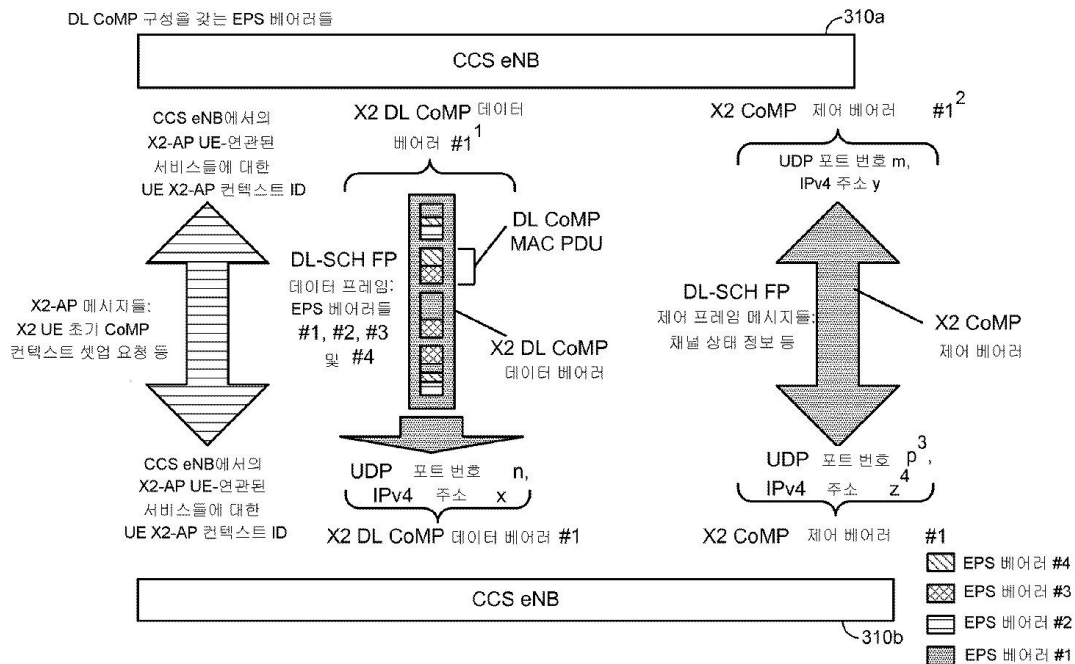
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **조정된 멀티포인트(CoMP) 네트워크 및 프로토콜 아키텍처**

(57) 요약

본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 조정된 멀티포인트 네트워크 및 프로토콜 아키텍처에 관한 것이다. 일 양상은 무선 통신의 방법을 개시하며, 사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하는 단계를 포함한다. 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들은 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 eNodeB로부터 제 2 eNodeB로 송신된다.

대표도



(72) 발명자

제인, 비카스

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

루오, 타오

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

웨이, 용빈

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,
 사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하는 단계; 및
 상기 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 이벌브드 노드B(eNodeB)로부터 제 2 eNodeB로 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들을 송신하는 단계를 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 다운링크 공유 채널(DL-SCH) 메시지를 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 UE 연관된 서비스 메시지 및 UE 비-연관된 서비스 메시지 중 하나를 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 채널 상태 정보, 스케줄링 정보, 흐름 제어 정보 및 빔형성 정보 중 적어도 하나를 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 MAC 계층에서 상기 제 1 eNodeB로부터 상기 제 2 eNodeB로 CoMP 데이터 메시지들을 송신하는 단계를 더 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 CoMP 데이터 메시지들은 복수의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들을 포함하는,
 무선 통신의 방법.

청구항 7

무선 네트워크의 장치로서,
 사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하기 위한 수단; 및
 상기 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 이벌브드 노드B(eNodeB)로부터 제 2 eNodeB로 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들을 송신하기 위한 수단을 포함하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어메시지들은 다운링크 공유 채널(DL-SCH) 메시지를 포함하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 UE 연관된 서비스 메시지 및 UE 비-연관된 서비스 메시지 중 하나를 포함하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 채널 상태 정보, 스케줄링 정보, 흐름 제어 정보 및 빔형성 정보 중 적어도 하나를 포함하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,
 상기 제 1 eNodeB는 상기 MAC 계층에서 CoMP 데이터 메시지들을 상기 제 2 eNodeB로 송신하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
 상기 CoMP 데이터 메시지들은 복수의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들을 포함하는,
 무선 네트워크의 장치.

청구항 13

프로그램 코드가 기록되어 있는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 무선 네트워크에서의 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건으로서,
 상기 프로그램 코드는,

사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 이벌브드 노드B(eNodeB)로부터 제 2 eNodeB로 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들을 송신하기 위한 프로그램 코드를 포함하는,
 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
 상기 CoMP 제어 메시지들은 다운링크 공유 채널(DL-SCH) 메시지를 포함하는,
 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 CoMP 제어 메시지들은 UE 연관된 서비스 메시지 및 UE 비-연관된 서비스 메시지 중 하나를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 CoMP 제어 메시지들은 채널 상태 정보, 스케줄링 정보, 흐름 제어 정보 및 빔형성 정보 중 적어도 하나를 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 MAC 계층에서 상기 제 1 eNodeB로부터 상기 제 2 eNodeB로 CoMP 데이터 메시지들을 송신하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 CoMP 데이터 메시지들은 복수의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들을 포함하는,

컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 19

무선 통신을 위한 장치로서,

메모리; 및

상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하도록; 그리고

상기 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 이벌브드 노드B(eNodeB)로부터 제 2 eNodeB로 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들을 송신하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 CoMP 제어 메시지들은 다운링크 공유 채널(DL-SCH) 메시지를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 CoMP 제어 메시지들은 UE 연관된 서비스 메시지 및 UE 비-연관된 서비스 메시지 중 하나를 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 CoMP 제어 메시지들은 채널 상태 정보, 스케줄링 정보, 흐름 제어 정보 및 빔형성 정보 중 적어도 하나

를 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

제 19 항에 있어서,
상기 제 1 eNodeB는 상기 MAC 계층에서 CoMP 데이터 메시지들을 상기 제 2 eNodeB로 송신하는,
무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,
상기 CoMP 데이터 메시지들은 복수의 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들을 포함하는,
무선 통신을 위한 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 조정된 멀티포인트 네트워크 및 프로토콜 아키텍처에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 본 출원은 출원일이 2009년 10월 26일이고, 발명의 명칭이 "Downlink coordinated multi-point network and protocol architecture"인 미국 가 특허 출원 제61/225,040호에 대한 이익을 주장하며, 상기 미국 가 특허 출원의 개시는 그 전체 내용이 본 명세서에 명백하게 참조로 통합된다.

[0003] 무선 통신 시스템들은 예를 들어, 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해서 널리 사용된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 3 세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템들 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들을 위한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초과 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력 단일-출력(SISO), 다중-입력 단일-출력(MISO) 또는 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0005] MIMO 시스템은 데이터 송신을 위한 다수(N_T 개)의 송신 안테나들 및 다수(N_R 개)의 수신 안테나들을 사용한다. N_T 개의 송신 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 N_S 개의 독립 채널들로 분해될 수 있고, 상기 독립 채널들은 또한 공간 채널들로서 지칭되며, 여기서 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추가적인 차원들(dimensionalities)이 이용되는 경우, MIMO 시스템은 향상된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋(throughput) 및 /또는 더 큰 신뢰도)을 제공할 수 있다.

[0006] MIMO 시스템은 시간 분할 듀플렉스(TDD) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템들을 지원한다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 송신들은 상호성의 원리가 역방향 링크 채널로부터의 순방향 링크 채널의 추정을 허용하도록 동일한 주파수 영역 상에 있다. 이것은 액세스 포인트가 다수의 안테나들이 액세스 포인트에서 이용가능할 시에 순방향 링크 상에서 송신 빔형성 이득을 추출할 수 있게 한다.

발명의 내용

[0007] 일 실시예에서, 무선 통신의 방법이 개시된다. 상기 방법은 사용자 장비(UE)로부터 측정 보고를 수신하는 단

계를 포함한다. 상기 방법은 또한 상기 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 제 1 이벌브드 노드B(eNodeB)로부터 제 2 eNodeB로 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지를 송신하는 단계를 포함한다.

[0008] 일 실시예에서, 무선 통신을 위한 장치가 개시된다. 상기 장치는 UE로부터 측정 보고를 수신하기 위한 수단 및 상기 수신된 측정 보고에 응답하여 제 1 eNodeB로부터 제 2 eNodeB로 CoMP 제어 메시지들을 송신하기 위한 수단을 포함한다. CoMP 제어 메시지들은 제 1 eNodeB의 MAC 계층에서 송신될 수 있으며, 제 1 eNodeB의 스케줄링 결정들과 관련될 수 있다.

[0009] 또 다른 실시예에서, 무선 네트워크에서의 무선 통신을 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 개시된다. 상기 컴퓨터 판독가능 매체는 기록된 프로그램 코드를 가지며, 상기 프로그램 코드는 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행될 시에, 하나 또는 그 초과 프로세서들로 하여금 UE에 의해 송신된 측정 보고를 수신하는 동작들을 수행하게 한다. 상기 프로그램 코드는 또한 하나 또는 그 초과 프로세서들로 하여금 상기 수신된 측정 보고에 응답하여, MAC 계층에서 제 1 eNodeB로부터 제 2 eNodeB로 송신되는 CoMP 제어 메시지들을 생성하게 한다.

[0010] 메모리 및 상기 메모리에 연결된 적어도 하나의 프로세서를 갖는 무선 통신을 위한 장치가 추가적인 실시예에서 개시된다. 하나 또는 그 초과 프로세서들은 UE로부터 측정 보고를 수신하도록, 그리고 상기 수신된 측정 보고에 응답하여 제 1 eNodeB로부터 제 2 eNodeB로 CoMP 제어 메시지들을 송신하도록 구성된다. 상기 CoMP 제어 메시지들은 제 1 eNodeB의 MAC 계층에서 송신될 수 있으며, 제 1 eNodeB의 스케줄링 결정들과 관련될 수 있다.

[0011] 다음의 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록, 본 개시의 특징들 및 기술적 이점들을 오히려 광범위하게 요약하였다. 본 개시의 추가적인 특징들 및 이점들은 아래에서 설명될 것이다. 본 개시가 본 개시의 동일한 목적을 수행하기 위한 다른 구조들을 변경하거나 또는 설계하기 위한 기초로서 용이하게 이용될 수 있다는 것이 당업자들에 의해 인식되어야 한다. 또한, 이러한 등가의 구성들이 첨부된 청구항들에서 설명되는 바와 같이 본 개시의 교시들로부터 벗어나지 않는다는 것이 당업자들에 의해 인식될 것이다. 추가적인 객체들 및 이점들과 함께 그 구조 및 동작의 방법 모두에 관하여, 본 개시의 특성으로 여겨지는 신규한 특징들은 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 양호하게 이해될 것이다. 그러나, 도면들 각각은 단지 예시 및 설명의 목적으로만 제공되며, 본 개시의 범위들을 한정하는 것으로 의도되지는 않는다는 것이 명백하게 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 일 실시예에 따른 예시적인 다중 액세스 무선 통신 시스템을 도시한다.
- 도 2는 무선 통신 시스템에서 송신기 및 수신기의 예시적인 블록도를 도시한다.
- 도 3은 다수의 eNodeB들이 사용자 장비에 송신하는 조정된 멀티포인트(CoMP) 송신의 양상들을 도시한다.
- 도 4는 예시적인 CoMP 네트워크 아키텍처를 도시한다.
- 도 5는 조정된 스케줄링/빔형성을 사용하는 예시적인 CoMP 송신을 도시한다.
- 도 6은 동적 셀 선택을 사용하는 예시적인 CoMP 송신을 도시한다.
- 도 7은 동적 셀 선택을 사용하는 추가적인 예시적인 CoMP 송신을 도시한다.
- 도 8은 결합 송신(joint transmission)을 사용하는 예시적인 CoMP 송신을 도시한다.
- 도 9는 결합 송신(JT)을 사용하는 CoMP 송신 프로시저를 도시한다.
- 도 10a는 서빙 셀로부터의 동적 셀 선택(DCS)을 사용하는 CoMP 송신 프로시저를 도시한다.
- 도 10b는 비-서빙 셀로부터의 동적 셀 선택(DCS)을 사용하는 CoMP 송신 프로시저를 도시한다.
- 도 11은 조정된 스케줄링/빔형성을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 프로시저를 도시한다.
- 도 12는 CoMP와의 제어 플레인(plane)에 대한 예시적인 X2 인터페이스 프로토콜 아키텍처(X2-DL-CoMP-C)를 도시한다.
- 도 13은 CoMP와의 사용자 플레인에 대한 예시적인 X2 인터페이스 프로토콜 아키텍처(X2-DL-CoMP-U)를 도시한다.

다.

도 14는 DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 예시적인 제어 프레임 헤더 구조를 도시한다.

도 15는 DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 예시적인 제어 프레임 구조를 도시한다.

도 16은 DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 예시적인 데이터 프레임 구조를 도시한다.

도 17은 예시적인 이벌브드 패킷 시스템(EPS) 베어러 아키텍처를 도시한다.

도 18은 다운링크 CoMP 동안의 예시적인 이벌브드 패킷 시스템(EPS) 베어러 아키텍처를 도시한다.

도 19는 예시적인 다운링크 CoMP MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 도시한다.

도 20a-b는 2가지 경우들: 성공적 동작 및 불성공적 동작에 대한 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 X2 DL CoMP 제어 베어러 셋업 프로시저를 도시한다.

도 21a-b는 성공적 동작 및 불성공적 동작에 대하여, 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 X2 UE 초기 DL CoMP 컨텍스트 셋업 프로시저를 도시한다.

도 22는 성공적 동작의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB에 의해 시작되는 예시적인 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 프로시저를 도시한다.

도 23은 성공적 동작의 경우에 대하여, CCS eNodeB에 의해 시작되는 예시적인 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 프로시저를 도시한다.

도 24는 성공적 동작의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 추가 프로시저를 도시한다.

도 25는 성공적 동작의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 변경 프로시저를 도시한다.

도 26은 성공적 동작의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB에 의해 시작되는 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 프로시저를 도시한다.

도 27은 성공적 동작의 경우에 대하여, CCS eNodeB에 의해 시작되는 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 요청 프로시저를 도시한다.

도 28은 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 채널 상태 정보 프로시저를 도시한다.

도 29는 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 스케줄링 정보 프로시저를 도시한다.

도 30은 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 자원 상태 요청 프로시저 및 예시적인 자원 상태 표시 프로시저를 도시한다.

도 31은 서빙 eNodeB와 CCS eNodeB 사이의 예시적인 데이터 전송 프로시저를 도시한다.

도 32는 CoMP 송신의 방법을 예시하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 설명되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성을 나타내는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위해서 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이러한 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것은 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘-알려져 있는 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해서 블록도 형태로 도시된다.

[0014] 본 명세서에서 설명되는 기법들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들 등과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대하여 사용될 수 있다. "네트워크들" 및 "시스템들"이라는 용어들은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), CDMA2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 로우 칩 레이트(LCR)를 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이벌브드 UTRA(E-UTRA),

IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM[®]

등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA 및 GSM은 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 롱 텀 에볼루션(LTE)은 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 향후 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3 세대 파트너십 프로젝트(3GPP)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. CDMA2000은 "3 세대 파트너십 프로젝트 2(3GPP2)"라고 명명되는 기구로부터의 문서들에서 설명된다. 이들 다양한 라디오 기술들 및 표준들은 당해 기술에 공지된다. 명확성을 위해서, 기법들의 특정 양상들은 LTE에 대하여 아래에서 설명되고, LTE 용어는 아래의 설명의 대부분에서 사용된다.

- [0015] 도 1을 참조하면, 본 개시의 일 실시예에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템(10)이 예시된다. 액세스 포인트(100)(AP)(또한 이별브드 Node B(eNodeB, eNB)로 지칭됨)는 다수의 안테나 그룹들을 포함하며, 하나의 그룹은 안테나들(104 및 106)을 포함하고, 또 다른 그룹은 안테나들(108 및 110)을 포함하며, 추가적인 그룹은 안테나들(112 및 114)을 포함한다. 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 이들이 통신하도록 설계되는 영역은 셀로 지칭될 수 있다. 오직 하나의 eNodeB가 도시되지만, 통신 시스템(10)은 제어 정보 및 데이터를 교환할 수 있으며, 무선 디바이스들로의 데이터의 송신에서 협동할 수 있는 다수의 상호접속된 eNodeB들(100)을 포함할 수 있다.
- [0016] 액세스 단말(AT)로 또한 지칭되는 사용자 장비(UE)(116)는 안테나들(112 및 114)과 통신하는 것으로 도시되며, 여기서 안테나들(112 및 114)은 정보를 다운링크(120)를 통해 UE(116)로 송신하며, 정보를 UE(116)로부터 업링크(118)를 통해 수신한다. UE(122)는 안테나들(106 및 108)과 통신하며, 여기서 안테나들(106 및 108)은 정보를 다운링크(126)를 통해 UE(122)로 송신하며, 정보를 UE(122)로부터 업링크(124)를 통해 수신한다. FDD 시스템에서, 통신 링크들(118, 120, 124 및 126)은 통신을 위해서 상이한 주파수를 사용할 수 있다. 예를 들어, 다운링크(120)는 업링크(118)에 의해 사용되는 주파수와는 상이한 주파수를 사용할 수 있다. 오직 하나의 안테나가 각각의 UE에 대하여 도시되지만, 당업자는 각각의 UE(116 및/또는 122)에 대하여 하나보다 더 많은 안테나가 사용될 수 있다는 것을 이해할 것이다.
- [0017] 일 양상에서, 통신 시스템(10)은 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템일 수 있다. LTE는 무선 통신들을 위한 범세계 표준인 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 차세대이다. LTE 시스템들은 조정된 멀티포인트(CoMP)를 지원할 수 있다. 이 특징은 전체 통신 성능을 향상시키기 위한 간섭 완화 기법을 제공할 수 있다. CoMP를 이용하여, 다수의 eNodeB들(100)은 다운링크 상에서 데이터를 송신하고 그리고/또는 업링크 상에서 데이터를 수신하도록 협력한다. CoMP의 특정 타입들에서, eNodeB들(100)은 하나 또는 그 초과수의 UE들과 동시에 동일한 정보를 송신할 수 있으며, 이로써 전체 통신 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 도 2는 도 1에 도시된 eNodeB들 중 하나 및 UE들 중 하나일 수 있는 기지국/eNB(100) 및 UE(116)의 설계의 블록도를 도시한다. 도시되는 바와 같이, 기지국(100)에는 안테나들(234a 내지 234t)이 장착될 수 있고, UE(116)에는 안테나들(252a 내지 252r)이 장착될 수 있다.
- [0019] 기지국(100)에서, 송신 프로세서(220)는 데이터를 데이터 소스(212)로부터 수신하며, 제어 정보를 제어기/프로세서(240)로부터 수신할 수 있다. 제어 정보는 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH) 상에서 송신될 수 있다. 데이터는 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH) 등 상에서 송신될 수 있다. 송신 프로세서(220)는 데이터 및 제어 정보를 프로세싱(예를 들어, 인코딩 및 심볼 매핑)하여 데이터 심볼들 및 제어 심볼들을 각각 획득할 수 있다. 송신 프로세서(220)는 또한 예를 들어, PSS, SSS 및 셀-특정 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다.
- [0020] 송신(TX) 다중-입력 다중-출력(MIMO) 프로세서(230)는 적용가능한 경우, 데이터 심볼들, 제어 심볼들 및/또는 기준 심볼들 상에서 공간 프로세싱(예를 들어, 프리코딩)을 수행할 수 있고, 출력 심볼 스트림들을 변조기(MOD)들(232a 내지 232t)로 제공할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수 있다. 각각의 변조기(232)는 출력 샘플 스트림을 추가적으로 프로세싱(예를 들어, 아날로그로의 변환, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수 있다. 변조기들(232a 내지 232t)로부터의 다운링크 신호들은 안테나들(234a 내지 234t)을 통해 각각 송신될 수 있다.
- [0021] UE(116)에서, 안테나들(252a 내지 252r)은 다운링크 신호들을 기지국(100)으로부터 수신하며, 수신된 신호들을 복조기(DEMOD)들(254a 내지 254r)로 각각 제공할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(condition)(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 및 디지털화)하여 입력 샘플들을 획득할 수 있다. 각각의 복조기(254)는 (예를 들어, OFDM 등을 위한) 입력 샘플들을 추가적으로 프로세싱하여 수신된 신호들을

획득할 수 있다. MIMO 검출기(256)는 모든 복조기들(254a 내지 254r)로부터 수신된 심볼들을 획득하며, 적용 가능한 경우 수신된 심볼들 상에서 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수 있다. 수신 프로세서(258)는 검출된 심볼들을 프로세싱(예를 들어, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)하며, UE(116)에 대하여 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(260)로 제공하고, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(280)로 제공할 수 있다.

[0022] 업링크의 경우, UE(116)에서, 송신 프로세서(264)는 (예를 들어, PUSCH에 대한) 데이터를 데이터 소스(262)로부터 수신하여 프로세싱하며, (예를 들어, PUCCH에 대한) 제어 정보를 제어기/프로세서(280)로부터 수신하여 프로세싱할 수 있다. 프로세서(264)는 또한 기준 신호에 대한 기준 심볼들을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(264)로부터의 심볼들은 적용 가능한 경우, TX MIMO 프로세서(266)에 의해 프리코딩되며, (예를 들어, SC-FDM 등을 위해서) 복조기들(254a 내지 254r)에 의해 추가적으로 프로세싱되고, 기지국(100)으로 송신될 수 있다. 기지국(100)에서, UE(116)로부터의 업링크 신호들은 안테나들(234)에 의해 수신되며, 변조기들(232)에 의해 프로세싱되고, 적용 가능한 경우 MIMO 검출기(236)에 의해 검출되며, 수신 프로세서(238)에 의해 추가적으로 프로세싱되어, UE(116)에 의해 전송되는 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득한다. 프로세서(238)는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크(239)로 제공하며, 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서(240)로 제공할 수 있다.

[0023] 제어기들/프로세서들(240 및 280)은 기지국(100) 및 UE(116)의 동작을 각각 지시할 수 있다. 기지국(100)에서의 프로세서(240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에서 설명되는 기법들에 대한 다양한 프로세스들의 실행을 수행 또는 지시할 수 있다. UE(116)에서의 프로세서(280) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 또한 도 4-13에 예시되는 기능적 블록들의 실행 및/또는 본 명세서에서 설명되는 기법들에 대한 다른 프로세스들을 수행 또는 지시할 수 있다. 메모리들(242 및 282)은 기지국(100) 및 UE(116)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 각각 저장할 수 있다. 스케줄러(244)는 다운링크 및/또는 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해서 UE들을 스케줄링할 수 있다.

[0024] 기지국(100)은 또한 다른 기지국들과의 UE(116)로의 조정된 멀티포인트 송신에 참여할 수 있다. 일 양상에서, 제어기(240)는 기준 신호(RS)를 포함하는 다운링크 송신을 지시한다. RS는 기지국(100)의 셀 식별자에 따라 결정되는 다운링크 자원들 상에서 송신되는 셀-특정 기준 신호(CRS)일 수 있거나, 또는 RS는 일부 다른 기준 신호일 수 있다. 기지국(100)으로부터의 다운링크 송신은, 또한 다운링크 송신들을 하나 또는 그 초과수의 이웃 기지국들로부터 수신할 수 있는 UE(116)에서 수신된다.

[0025] UE(116)에서의 수신 프로세서(258)는 다운링크 송신들에서 기준 신호(예를 들어, CRS)에 대한 심볼들을 검출할 수 있고, 기준 신호들에 기초하여, 제어기/프로세서(280)는 기지국(100)을 포함하여 각각의 기지국에 대한 채널 정보를 결정할 수 있다. 일부 양상들에서, UE 제어기/프로세서(280)는 광대역일 수 있거나 또는 다운링크 송신의 특정 서브대역들과 연관될 수 있는 수신된 신호들에 대한 채널 방향 정보(CDI) 및 채널 크기 정보(CMI)를 결정한다. 채널 정보는 또한 서빙 기지국(예를 들어, 기지국(100))으로부터의 신호에 대하여 정규화될 수 있는 잔여 간섭의 측정을 포함할 수 있다.

[0026] 제어기/프로세서(280)는 UE(116)에게 다운링크 신호를 송신하였던 각각의 기지국에 대한 채널 상태 정보, 잔여 간섭 측정들 등을 포함하는 측정 보고를 송신하도록 지시할 수 있다. 일 양상에서, 측정 보고는 UE(116)의 CoMP 협동 세트(CCS)에서의 각각의 기지국에 대한 채널 상태 정보를 포함한다. UE(116)는 주기적으로 또는 기지국(100)에 의해 트리거링될 시에 PUSCH 상에서 측정 보고를 송신할 수 있다.

[0027] 측정 보고의 수신에 응답하여, 기지국(100)은 하나 또는 그 초과수의 CoMP 제어 메시지들을 생성할 수 있다. CoMP 제어 메시지들은 CoMP 송신의 타입 및/또는 송신될 데이터와 관련된 정보 뿐만 아니라 측정 보고로부터 획득된 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, CoMP 제어 메시지들은 결합 송신(JT) 모드, 조정된 스케줄링/조정된 빔형성 모드(CS/CB) 등과 관련될 수 있다. 기지국(100)은 CoMP 제어 메시지들을 X2 인터페이스(241)를 통해 다른 기지국들 예를 들어, UE(116)의 CCS 내의 기지국들로 전송할 수 있다.

[0028] 일 양상에서, CoMP 제어 메시지들은 기지국(100)의 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 생성된다. 예를 들어, CoMP 제어 메시지들은 스케줄러(244)의 스케줄링 결정들과 관련하여 생성될 수 있으며, 채널 상태 정보, 빔형성 정보, 결합 송신 정보 등과 더불어 다른 기지국들에 의한 사용을 위한 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 서빙 eNodeB(100)에서의 MAC 계층은 UE 측정 보고들에 기초하여 스케줄링 결정을 수행할 수 있다. 서빙 eNodeB MAC 계층은 또한 서빙 eNodeB (및/또는 CCS eNodeB(들))로부터 다운링크 상에서 송신된 데이터에 대한 UE의 HARQ 피드백(예를 들어, ACK/NACK)을 프로세싱하는 엔티티이다. 따라서, 서빙 eNodeB MAC 계층은 또한 MAC 재송신들의 스케줄링을 담당할 수 있다.

- [0029] 도 3은 사용자 장비(320)로 송신하는 다수의 eNodeB들을 갖는 조정된 멀티포인트(CoMP) 시스템(300)의 예를 도시한다. 다수의 eNodeB들(310a, 310b, 310c, 310d)은 도 1-2와 관련하여 설명되는 바와 같으며, 접속 라인들에 의해 표시되는 바와 같이 서로 통신할 수 있다. 다수의 eNodeB들(310) 사이의 통신은 X2 인터페이스(241) 또는 백홀 접속을 통할 수 있다. 일 양상에서, 각각의 eNodeB(310)는 다른 eNodeB들(310) 중 임의의 것과 통신할 수 있다. 예를 들어, eNodeB(310a)는 eNodeB들(310b, 310c 및 310d) 중 임의의 것과 통신할 수 있다. 당업자는 도시되는 eNodeB들 및 UE의 수량들이 단지 예시를 위한 것이고, 다른 수량들이 본 개시의 범위 또는 사상을 제한하지 않고 가능하다는 것을 이해할 것이다.
- [0030] CoMP 송신은 수신된 신호-간섭 플러스 잡음비(SINR), 및 따라서, 개선된 공간 멀티플렉싱을 통한 데이터 레이트 또는 다수의 eNodeB들에 의한 조정된 동작을 통한 간섭 감소를 향상시키기 위해서 사용될 수 있다. 그러나, 이러한 조정은 전형적으로 조정 eNodeB들 사이의 엄격한 동기화(tight synchronization) 및 메시지 교환들을 요구한다.
- [0031] CoMP 시스템(300)의 eNodeB들(310)은 다양한 세트들로 조직화(organize)될 수 있다. 예를 들어, CoMP 협동 세트(CCS)는 UE(320)로의 PDSCH(물리 다운링크 공유 채널) 송신에 직접 또는 간접적으로 참여하는 지리적으로 분리된 포인트들의 세트이다. CCS는 UE에 투명할 수 있거나 또는 투명하지 않을 수 있다. 또 다른 예로서, CoMP 송신 포인트(CTP)들은 PDSCH를 UE로 활성적으로 송신하는 포인트들의 세트이다. 일반적으로, CTP들은 CCS의 서브세트이다(즉, CCS의 모든 멤버들이 활성적으로 송신하고 있지는 않음). 또 다른 예로서, CoMP 측정 세트(CMS)는 관련된 채널 상태 또는 통계적 정보가 UE(320)에 의해 보고되는 셀들의 세트이다. 일 예에서, CMS는 CCS와 동일할 수 있다. 또 다른 예에서, CMS는 UE 측정 보고들에 따라 결정될 수 있고, 일부 셀들은 측정들에 기초하여 드롭될 수 있다. 또 다른 예에서, 라디오 자원 관리(RRM) 측정들을 지원하기 위한 RRM 측정 세트(RMS)는 장기간 채널 상태 정보에 대하여 사용될 수 있다.
- [0032] 다운링크 CoMP의 지원을 위한 피드백 기법들은 3가지 카테고리들: 사운딩 기준 신호(SRS)들의 명시적 피드백(explicit feedback), 암시적 피드백(implicit feedback) 및 UE 송신으로 특성화될 수 있다. 명시적 피드백에 대하여, 수신기에 의해 관측되는 바와 같은 정보는 임의의 송신기 또는 수신기 프로세싱을 가정하지 않고 송신기로 다시 전송된다. 암시적 피드백에서, 정보는 상이한 송신 및/또는 수신 프로세싱의 가설들(예를 들어, 채널 품질 표시(CQI), 프리코더 매트릭스 표시(PMI) 및 랭크 표시(RI))을 사용하는 송신기로 다시 전송된다. 사운딩 기준 신호(SRS)들의 사용자 장비 송신들은 채널 가역성(channel reciprocity)을 이용하는 eNodeB에서의 채널 상태 정보(CSI) 추정을 위해서 사용될 수 있다.
- [0033] 일 예에서, 사이클릭 프리픽스는 송신 파형에 부가될 수 있다. 사이클릭 프리픽스는 수신기에서 다중경로 왜곡으로부터 보호하기 위해서 송신 파형의 시작 부분에 배치되는 송신 파형의 종료 부분의 중복된 카피(copy)이다. 또 다른 양상에서, 송신 파형으로의 사이클릭 프리픽스의 부가가 수신된 신호의 유용한 부분을 항상 보호하는 것은 아닐 수 있다. 유용한 부분은 원하는 정보 비트들을 포함하는 수신된 신호의 그 부분이다. 예를 들어, 수신된 신호의 유용한 부분이 사이클릭 프리픽스의 폭(span)의 범위 밖에 있는 경우, 상당한 성능 저하가 발생할 수 있다. 따라서, 복수의 수신된 신호들의 유용한 부분들은 CoMP로부터 충분한 성능 이득을 획득하기 위해서 사이클릭 프리픽스 윈도우 내에 시간적으로 정렬되어야 한다.
- [0034] 시스템(300)에서의 CoMP 송신은 3가지 카테고리들: 조정된 스케줄링/빔형성(CS/CB), 동적 셀 선택(DCS) 및 결합 송신(JT)으로 나누어질 수 있다. 조정된 스케줄링/빔형성에서, 데이터는 서빙 셀에서만 이용가능하지만, 사용자 스케줄링/빔형성 결정들은 CoMP 협동 세트(CCS)에 대응하는 셀들 사이의 조정을 사용하여 이루어진다. 동적 셀 선택 및 결합 송신 모두는 결합 프로세싱의 타입이다. 동적 셀 선택(DCS)에서, PDSCH 송신은 CoMP 협동 세트(CCS) 내에서 한 번에 하나의 포인트로부터이다. 결합 송신에서, PDSCH 송신은 한 번에 다수의 포인트(전체 CoMP 협동 세트의 부분)로부터이다. 보다 상세하게는, 단일 UE로의 데이터는 다수의 송신 포인트들로부터 동시에 송신된다.
- [0035] 일 실시예에서, 시스템(300)에서 다운링크 CoMP의 잠재적 성능 이익들을 획득하기 위해서, eNB들(310)은 큰 양의 실시간 정보의 교환을 용이하게 하기 위해서 효율적인 네트워크 및 프로토콜 아키텍처를 사용한다. 예를 들어, 이 정보 교환은 결합 송신 및 동적 셀 선택과 같은 다운링크 CoMP 결합 프로세싱(JP) 방식들에 특히 적용가능하다. 이 정보는 또한 조정된 스케줄링/빔형성(CS/CB)으로 알려져 있는 다운링크 CoMP 방식에 적용가능하다. 일 양상에서, JT는 한 번에 다수의 포인트들로부터의 동시 PDSCH 송신을 포함하며, 여기서 다수의 포인트들은 CoMP 협동 세트(CCS)의 부분 또는 전체 CoMP 협동 세트(CCS)이다. JT는 예를 들어, 수신된 신호 품질을 향상시키기 위해서 그리고/또는 다른 UE들로의 활성 간섭을 제거(cancel)하기 위해서 사용될 수 있다. 또 다른 양상에서, DCS는 CoMP 협동 세트(CCS) 내에서 한 번에 하나의 포인트로부터의 PDSCH 송신을

포함한다. 또 다른 양상에서, CS/CB는 CCS의 eNodeB들 사이에서 조정된 사용자 스케줄링 또는 빔형성 결정들을 포함한다.

[0036] 일 실시예에서, eNodeB들(310)은 본 명세서에서 다운링크 공유 채널(DL-SCH) 프레임 프로토콜(FP)로 지칭되는 프로토콜을 구현할 수 있다. 이 프로토콜은 제어 정보 및 데이터/제어 정보 모두를 전달하며, 이들은 실제 다운링크 CoMP DL-SCH 메시지들의 헤더에서의 프레임 타입의 2가지 개별 타입들로서 정의된다. 여기에서 설명되는 바와 같이, 이 프로토콜의 이점들 중 하나는 데이터/제어 정보를 수신하는 eNodeB들(310)에서의 매체 액세스 제어(MAC) 엔티티가 임의의 상태 정보를 유지할 필요가 없다는 것이다. 예를 들어, MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들이 서빙 eNodeB(예를 들어, 310a)에 의한 하이브리드 자동 재송신 요청(HARQ) 송신에서 네거티브 확인응답의 수신으로 인하여 재송신을 필요로 하는 경우, 다른 eNodeB들(310b-310d)은 HARQ 재송신을 위한 MAC PDU들을 포함하는 또 다른 다운링크 CoMP DL-SCH FP 메시지를 수신할 것이다.

[0037] 도 4는 도 3과 관련하여 설명된 방식으로 동작할 수 있는 예시적인 LTE 다운링크 CoMP 네트워크 아키텍처(400)를 도시한다. 예는 다운링크 CoMP 송신을 위해서 예시되지만, 당업자들은 업링크 CoMP 송신 또한 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 이 도면에서 2개의 eNodeB들(310a 및 310b)이 도시되며, 이들은 E-UTRA 인터페이스(즉, LTE 에어 인터페이스)를 통해 UE들(320 및 418)과의 양방향 무선 접속들을 처리한다. 선택적으로, eNodeB들(310a 및 310b)은 또한 개인용 컴퓨터들(416 및 420)로의 접속들을 처리할 수 있다. eNodeB들(310a 및 310b)은 eNodeB들 사이의 사용자 플레인(plane) 및 제어 플레인 교환들 모두에 대한 X2 인터페이스를 통해 상호접속된다. 선택적으로, 대안적 실시예에서, eNodeB들(410 및 412)은 MME(422)를 통한 S1 인터페이스를 통해 또는 당업자들에게 알려져 있는 임의의 다른 인터페이스를 통해 정보를 교환할 수 있다. 예시만을 목적으로, 다음의 예들이 X2 인터페이스에 대하여 설명된다.

[0038] 예시되는 바와 같이, eNodeB들(310)은 S1-이동성 관리 엔티티(MME) 인터페이스를 통해 MME(422)에 접속되고, S1-U 인터페이스를 통해 서빙 게이트웨이(SGW)(424)에 접속된다. MME(422) 및 SGW(424)는 S11 인터페이스에 의해 접속되고, MME(422)는 S6a 인터페이스를 통해 홈 가입자 서버(HSS)(428)에 접속된다. SGW(424)는 차례로 S5 인터페이스를 통해 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PDNW)(426)에 접속되고, PDNW(426)는 SGi 인터페이스를 통해 인터넷(430), 인터넷(432) 또는 다른 애플리케이션 특정 네트워크 아키텍처들(434)에 접속된다.

[0039] 일 양상에서, SGW 또는 PDNW는 UE가 상이한 eNodeB들 사이에서 이동할 시에 데이터 베어러들에 대한 이동성 앵커(mobility anchor)로서 역할을 한다(여기서, SGW는 SGW-간 핸드오버로 인하여 변화할 수 있음). 또 다른 양상에서, MME는 UE와 코어 네트워크(CN) 사이의 시그널링을 관리하기 위한 제어 엔티티로서 역할을 한다(여기서, MME는 MME-간 핸드오버로 인하여 변화할 수 있음). SGW는 예를 들어, 글로벌 인터넷에 대한 LTE 포털로서 기능을 하는 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PDNW)와 인터페이스(interface)한다. PDNW는 또한 UE에 대한 IP 주소들을 할당하며, 정책 규칙들에 기초하여 서비스 품질(QoS)을 강요(enforce)한다.

[0040] 도 5는 조정된 스케줄링/빔형성(CS/CB)을 사용하는 예시적인 다운링크 CoMP 송신 시나리오를 도시한다. 예시적인 시스템(500)에서, 송신은 eNodeB들(310a 및 310b)에 의해 UE들(514 및 518)로 각각 제공된다. 이 예에서, 제어 정보만이 2개의 eNodeB들(310) 사이에서 송신된다. 특히, UE들(514 및 518)에 대한 스케줄링 데이터는 적절한 빔 형성을 결정하기 위해서 eNodeB들(310) 사이에서 왔다갔다 전송된다. 예를 들어, 이것은 간섭을 감소시키거나 또는 최소화시키기 위해서 좁은 빔 구성을 허용한다.

[0041] 도 6 및 7은 동적 셀 선택(DCS)을 사용하는 다운링크 CoMP 송신의 예들을 도시한다. 동적 셀 선택에서, 제어 정보는 어느 셀이 데이터를 UE로 전송하는데 더 양호하게 적합한지를 결정하기 위해서 eNodeB(310a)와 eNodeB(310b) 사이에서 교환된다. 도 6에서, eNodeB(310a)는 서빙 셀 타워(516)를 통해 UE(514)로 송신하고 있는데, 그 이유는 서빙 셀 타워(516)가 최적의 방향 빔(directed beam)을 획득할 수 있다고 결정되었기 때문이다. 도 7에서, eNodeB(310b)는 eNodeB(310a) 및 서빙 셀 타워(516)를 이용하기보다는, 셀 타워(520)를 통해 UE(514)로의 송신을 제공하고 있다. 도 7에서, 제어 및 데이터 메시징 모두가 eNodeB들(310) 사이에서 발생하는 한편, 도 6에서는 제어 메시징만이 eNodeB들 사이에서 발생한다.

[0042] 도 8에서, 결합 송신(JT)을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 시나리오의 예가 예시된다. 결합 송신은 한 번에 다수의 송신 포인트들로부터 하나 또는 수개의 UE들로의 다수의 다운링크 물리 계층 송신들을 지칭한다. 이 예시적인 시나리오에서, 결합 송신은 2개의 eNodeB들(310a, 310b)에 의해 2개의 UE들(514 및 518)로 제공된다. 결합 송신은 다수의 eNodeB들에 의해 조정된 동작을 통한 간섭 감소 또는 향상된 공간 멀티플렉싱에 의한 향상된 송신 성능을 제공할 수 있다. 다른 예시적인 eNodeB들(310c 및 310d)은 송신들에 포함되지

않는다.

[0043] 도 9는 결합 송신을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 프로시저의 또 다른 예를 도시한다. 이 예시적인 예시에서, 2개의 eNodeB들(301a 및 310b) 및 2개의 UE들(514 및 518)이 존재한다. 일 예에서, UE들(514 및 518)로부터의 채널 보고들은 eNodeB들(310a 및 310b) 사이의 합성 전파 채널 전달 함수들을 포함하고, UE들(514 및 518)은 복소 송신 또는 CSI 행렬로 나타낼 수 있다

[0044]
$$\mathbf{H} = [\mathbf{h}_{11} \ \mathbf{h}_{21}; \ \mathbf{h}_{12} \ \mathbf{h}_{22}]$$

[0045]

[0046] 여기서, \mathbf{h}_{11} = 제 1 eNodeB(310a)와 제 1 UE(514) 사이의 전달 함수,

[0047] \mathbf{h}_{21} = 제 1 eNodeB(310a)와 제 2 UE(514) 사이의 전달 함수,

[0048] \mathbf{h}_{12} = 제 2 eNodeB(310b)와 제 1 UE(514) 사이의 전달 함수, 및

[0049] \mathbf{h}_{22} = 제 2 eNodeB(310b)와 제 2 UE(518) 사이의 전달 함수.

[0050] 다운링크 CoMP 송신 프로시저는 eNodeB들(310a, 310b) 모두로부터 UE들(514, 518) 모두로의 초기 기준 신호 송신들(데이터 송신들을 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있음)을 사용하여 단계들(1a-d)에서 시작하며, 여기서 수신된 각각의 초기 기준 신호 송신은 복소 송신 행렬 H의 4개의 엘리먼트들 중 하나에 의해 영향을 받을 수 있다. 단계(2a)에서, 초기 기준 신호 송신 수신된 신호들로부터, 제 1 UE(514)는 전달 함수들 \mathbf{h}_{11} 및 \mathbf{h}_{12} 를 추정하여 제 1 eNodeB(310a)로 다시 보고할 수 있다. 유사하게, 단계(2b)에서, 제 2 UE(518)는 전달 함수들 \mathbf{h}_{21} 및 \mathbf{h}_{22} 를 추정하여 제 2 NodeB(310b)로 다시 보고할 수 있다. 그 다음, 단계들(3a-d)에서, eNodeB들(310a, 310b)은 각각의 eNodeB가 추정된 복소 송신 행렬 H'를 구성할 수 있도록 자신들의 개별 보고된 전달 함수들을 서로 교환한다. 선택적으로, 동작의 연결 모드(coupled mode)가 사용되는 경우, UE 스케줄링 정보는 또한 eNodeB들(310a 및 310b) 사이에서 교환되는 단일 메시지를 포함할 수 있다.

[0051] UE 스케줄링 정보는 UE 데이터 송신을 위해서 할당될 서브프레임 번호 및 물리 자원 블록들을 포함한다. 단계(4a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{11} 및 가중치 w_{21} 를 계산한다. 유사하게, 단계(4b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{12} 및 가중치 w_{22} 를 계산한다. 그 다음, 단계(5a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514) MAC PDU를 통해 가중치 w_{21} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310b)로 보고한다. 유사하게, 단계(5b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518) MAC PDU를 통해 가중치 w_{12} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310a)로 보고한다. 효율적인 매핑/압축 방식이 이 정보를 전달하기 위해서 사용될 수 있지만, UE 스케줄링 정보는 이전의 블록에서 eNodeB들 사이에서 통신되는 UE 스케줄링 정보와 동일하다.

[0052] 그 다음, 단계들(6a-d)에서, UE(514) 및 UE(518)에 대한 원하는 심볼들 s_1 및 s_2 이 각각 주어지면, eNodeB(310a)는 가중된 송신 신호 $w_{11}s_1 + w_{12}s_2$ 를 송신하고, eNodeB(310b)는 가중된 신호 $w_{21}s_1 + w_{22}s_2$ 를 송신한다. 전파 채널을 통한 송신 이후, 각각의 UE에서의 수신된 JT 파형은 다음에 의해 주어진다:

[0053]
$$\mathbf{r}_1 = (\mathbf{h}_{11}\mathbf{w}_{11} + \mathbf{h}_{12}\mathbf{w}_{21})\mathbf{s}_1 + (\mathbf{h}_{11}\mathbf{w}_{12} + \mathbf{h}_{12}\mathbf{w}_{22})\mathbf{s}_2 + \mathbf{n}_1; \quad (1)$$

[0054]
$$\mathbf{r}_2 = (\mathbf{h}_{21}\mathbf{w}_{11} + \mathbf{h}_{22}\mathbf{w}_{21})\mathbf{s}_1 + (\mathbf{h}_{21}\mathbf{w}_{12} + \mathbf{h}_{22}\mathbf{w}_{22})\mathbf{s}_2 + \mathbf{n}_2 \quad (2)$$

[0055] 이들 수식들에 대하여,

[0056] \mathbf{r}_1 = UE(514)에서 수신된 JT 파형,

[0057] \mathbf{r}_2 = UE(518)에서 수신된 JT 파형,

- [0058] n_1 = UE(514)에서의 추가 잡음, 및
- [0059] n_2 = UE(518)에서의 추가 잡음.
- [0060] 서빙 eNodeB가 데이터 송신에 대하여 선택되는 CS/CB CoMP 또는 DCS CoMP의 경우, MAC PDU들은 교환되지 않는다. 다시 말해서, 데이터 메시징이 eNodeB들(310a 및 310b) 사이에서 발생하지 않는다.
- [0061] X2 인터페이스로 인한 송신 지연이 제어 정보와 데이터를 교환하기 위해서 eNodeB들에 대하여 요구되는 시간 및 채널 지연 확산에 비해 작다고 가정하면, 이상적으로, r_1 에 대하여, 항($h_{11}w_{12} + h_{12}w_{22}$) s_2 는 0에 근접할 것이다. 마찬가지로, r_2 에 대하여 항($h_{21}w_{11} + h_{22}w_{21}$) s_1 은 0에 근접할 것이다.
- [0062] 도 10a는 서빙 셀(516)로부터의 동적 셀 선택(DCS)을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 프로시저의 또 다른 예를 도시한다. 이 예시적인 예시에서, 2개의 eNodeB들(310a 및 310b) 및 2개의 UE들(514 및 518)이 존재한다. 일 예에서, UE들(514 및 518)로부터의 채널 보고들은 eNodeB들(310a 및 310b) 사이의 합성 전파 채널 전달 함수들을 포함하고, UE들(514 및 518)은 복소 송신 또는 CSI 행렬로 나타낼 수 있다.
- [0063] 다운링크 CoMP 송신 프로시저는 eNodeB들(310) 모두로부터 UE들(514, 518) 모두로의 초기 기준 신호 송신들(데이터 송신들을 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있음)을 사용하여 단계들(1a-d)에서 시작하며, 여기서 수신된 각각의 초기 기준 신호 송신은 복소 송신 행렬 H의 4개의 엘리먼트들 중 하나에 의해 영향을 받는다. 단계(2a)에서, 초기 기준 신호 송신 수신된 신호들로부터, 제 1 UE(514)는 전달 함수들 h_{11} 및 h_{12} 를 추정하여 제 1 eNodeB(310a)로 다시 보고할 수 있다. 유사하게, 단계(2b)에서, 제 2 UE(518)는 전달 함수들 h_{21} 및 h_{22} 를 추정하여 제 2 NodeB(310b)로 다시 보고할 수 있다. 그 다음, 단계들(3a-d)에서, eNodeB들(310a, 310b)은 각각의 eNodeB가 추정된 복소 송신 행렬 H'를 구성할 수 있도록 자신들의 개별 보고된 전달 함수들을 서로 교환한다. 선택적으로, 동작의 연결 모드가 사용되는 경우, UE 스케줄링 정보는 또한 eNodeB들(310) 사이에서 교환되는 단일 메시지를 포함할 수 있다. UE 스케줄링 정보는 UE 데이터 송신을 위해서 할당될 서브프레임 번호 및 물리 자원 블록들을 포함한다.
- [0064] 단계(4a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{11} 을 계산한다. 유사하게, 단계(4b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{22} 를 계산한다. 그 다음, 단계(5a)에서, eNodeB(310a)는 가중치 w_{11} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310b)로 보고한다. 유사하게, 단계(5b)에서, eNodeB(310b)는 가중치 w_{22} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310a)로 보고한다. 효율적인 매핑/압축 방식이 이 정보를 전달하기 위해서 사용될 수 있지만 UE 스케줄링 정보는 이전의 블록에서 eNodeB들 사이에서 통신되는 UE 스케줄링 정보와 동일하다.
- [0065] 그 다음, 단계들(6a-d)에서, UE(514) 및 UE(518)에 대한 원하는 심볼들 s_1 및 s_2 이 각각 주어지면, eNodeB(310a)는 가중된 송신 신호 $w_{11}s_1$ 을 송신하고, eNodeB(310b)는 가중된 신호 $w_{22}s_2$ 를 송신한다. 전파 채널을 통한 송신 이후, 각각의 UE에서 수신된 파형은 다음에 의해 주어진다:
- [0066]
$$\mathbf{r}_1 = \mathbf{h}_{11}\mathbf{w}_{11}\mathbf{s}_1 + \mathbf{h}_{12}\mathbf{w}_{22}\mathbf{s}_2 + \mathbf{n}_1;$$
 (1)
- [0067]
$$\mathbf{r}_2 = \mathbf{h}_{22}\mathbf{w}_{22}\mathbf{s}_1 + \mathbf{h}_{21}\mathbf{w}_{11}\mathbf{s}_2 + \mathbf{n}_2$$
 (2)
- [0068] 이들 수식들에 대하여,
- [0069] r_1 = UE(514)에서 수신된 파형,
- [0070] r_2 = UE(518)에서 수신된 파형,
- [0071] n_1 = UE(514)에서의 추가 잡음, 및
- [0072] n_2 = UE(518)에서의 추가 잡음.
- [0073] X2 인터페이스로 인한 송신 지연이 제어 정보를 교환하기 위해서 eNodeB들에 대하여 요구되는 시간 및 채널 지연 확산에 비해 작다고 가정하면, 이상적으로, r_1 에 대하여, 항($h_{12}w_{22}$) s_2 는 0에 근접할 것이다. 마찬가지로

로, r_2 에 대하여 항($h_{21}w_{11}$) s_1 은 0에 근접할 것이다.

[0074] 도 10b는 비-서빙 셀에서의 동적 셀 선택을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 프로시저의 또 다른 예를 도시한다. 이 예시적인 예시에서, 2개의 eNodeB들(310a, 310b 및 310b) 및 2개의 UE들(514 및 518)이 존재한다. 일 예에서, UE들(514 및 518)로부터의 채널 보고들은 eNodeB들(310) 사이의 합성 전파 채널 전달 함수들을 포함하고, UE들(514 및 518)은 복소 송신 또는 CSI 행렬로 나타낼 수 있다.

[0075] 다운링크 CoMP 송신 프로시저는 eNodeB들(310) 모두로부터 UE들(514, 518) 모두로의 초기 기준 신호 송신들을 사용하여 단계들(1a-d)에서 시작하며, 여기서 수신된 각각의 초기 기준 신호 송신은 복소 송신 행렬 H의 4개의 엘리먼트들 중 하나에 의해 영향을 받는다. 단계(2a)에서, 초기 기준 신호 송신 수신된 신호들로부터, 제 1 UE(514)는 전달 함수들 h_{11} 및 h_{12} 를 추정하여 제 1 eNodeB(310a)로 다시 보고할 수 있다. 유사하게, 단계(2b)에서, 제 2 UE(518)는 블록 2에서 전달 함수들 h_{21} 및 h_{22} 를 추정하여 제 2 NodeB(310b)로 다시 보고할 수 있다. 그 다음, 단계들(3a-d)에서, eNodeB들(310a, 310b)은 각각의 eNodeB가 추정된 복소 송신 행렬 H'를 구성할 수 있도록 자신들의 개별 보고된 전달 함수들을 서로 교환한다. 선택적으로, 동작의 연결 모드가 사용되는 경우, UE 스케줄링 정보는 또한 eNodeB들(310) 사이에서 교환되는 단일 메시지를 포함할 수 있다.

[0076] UE 스케줄링 정보는 UE 데이터 송신을 위해서 할당될 서브프레임 번호 및 물리 자원 블록들을 포함할 수 있다. 단계(4a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{21} 을 계산한다. 유사하게, 단계(4b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w_{12} 를 계산한다. 그 다음, 단계(5a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514) MAC PDU를 통해 가중치 w_{21} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310b)로 보고한다. 유사하게, 단계(5b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518) MAC PDU를 통해 가중치 w_{12} 및 자원/스케줄링 정보를 eNodeB(310a)로 보고한다. 효율적인 매핑/압축 방식이 이 정보를 전달하기 위해서 사용될 수 있지만 UE 스케줄링 정보는 이전의 블록에서 eNodeB들 사이에서 통신되는 UE 스케줄링 정보와 동일하다.

[0077] 그 다음, 단계들(6a-d)에서, UE(514) 및 UE(518)에 대한 원하는 심볼들 s_1 및 s_2 이 각각 주어지면, eNodeB(310a)는 가중된 송신 신호 $w_{12}s_2$ 를 송신하고, eNodeB(310b)는 가중된 신호 $w_{21}s_1$ 을 송신한다. 전파 채널을 통한 송신 이후, 각각의 UE에서 수신된 파형은 다음에 의해 주어진다:

[0078]
$$r_1 = h_{12}w_{21}s_1 + h_{11}w_{12}s_2 + n_1; \tag{1}$$

[0079]
$$r_2 = h_{21}w_{12}s_2 + h_{22}w_{21}s_1 + n_2 \tag{2}$$

[0080] 이들 수식들에 대하여,

[0081] r_1 = UE(514)에서 수신된 파형,

[0082] r_2 = UE(518)에서 수신된 파형,

[0083] n_1 = UE(514)에서의 추가 잡음, 및

[0084] n_2 = UE(518)에서의 추가 잡음.

[0085] X2 인터페이스로 인한 송신 지연이 제어 정보 및 데이터를 교환하기 위해서 eNodeB들에 대하여 요구되는 시간 및 채널 지연 확산에 비해 작다고 가정하면, 이상적으로, r_1 에 대하여, 항($h_{11}w_{12}$) s_2 는 0에 근접할 것이다. 마찬가지로, r_2 에 대하여 항($h_{22}w_{21}$) s_1 은 0에 근접할 것이다.

[0086] 도 11은 조정된 스케줄링 및 빔형성(CS/CB)을 사용하는 다운링크 CoMP 송신 프로시저의 또 다른 예를 도시한다. 이 예시적인 예시에서, 2개의 eNodeB들(310a, 310b 및 310b) 및 2개의 UE들(514 및 518)이 존재한다. 일 예에서, UE들(514 및 518)로부터의 채널 보고들은 eNodeB들(310) 사이의 합성 전파 채널 전달 함수들을 포함하고, UE들(514 및 518)은 복소 송신 또는 CSI 행렬로 나타낼 수 있다.

[0087] 다운링크 CoMP 송신 프로시저는 eNodeB들(310) 모두로부터 UE들(514, 518) 모두로의 초기 기준 신호 송신들(데이터 송신들을 포함할 수 있거나 또는 포함하지 않을 수 있음)을 사용하여 단계들(1a-d)에서 시작하며, 여

기서 수신된 각각의 초기 기준 신호 송신은 복소 송신 행렬 H의 4개의 엘리먼트들 중 하나에 의해 영향을 받는다. 단계(2a)에서, 초기 기준 신호 송신 수신된 신호들로부터, 제 1 UE(514)는 전달 함수들 h11 및 h12를 추정하여 제 1 eNodeB(310a)로 다시 보고할 수 있다. 유사하게, 단계(2b)에서, 제 2 UE(518)는 블록 2에서 전달 함수들 h21 및 h22를 추정하여 제 2 NodeB(310b)로 다시 보고할 수 있다. 그 다음, 단계들(3a-d)에서, eNodeB들(310)은 각각의 eNodeB가 추정된 복소 송신 행렬 H'를 구성할 수 있도록 자신들의 개별 보고된 전달 함수들을 서로 교환한다. 선택적으로, 동작의 연결 모드가 사용되는 경우, UE 스케줄링 정보는 또한 eNodeB들(310) 사이에서 교환되는 단일 메시지를 포함할 수 있다.

[0088] UE 스케줄링 정보는 UE 데이터 송신을 위해서 할당될 서브프레임 번호 및 물리 자원 블록들을 포함할 수 있다. 단계(4a)에서, eNodeB(310a)는 UE(514)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w11을 계산한다. 유사하게, 단계(4b)에서, eNodeB(310b)는 UE(518)에 대한 가중치(즉, 프리코딩) w22를 계산한다. 효율적인 매핑/압축 방식이 이 정보를 전달하기 위해서 사용될 수 있지만 UE 스케줄링 정보는 이전의 블록에서 eNodeB들 사이에서 통신되는 UE 스케줄링 정보와 동일하다.

[0089] 그 다음, 단계들(5a-d)에서, UE(514) 및 UE(518)에 대한 원하는 심볼들 s1 및 s2이 각각 주어지면, eNodeB(310a)는 가중된 송신 신호 w11s1을 송신하고, eNodeB(512)는 가중된 신호 w22s2를 송신한다. 전파 채널을 통한 송신 이후, 각각의 UE에서 수신된 파형은 다음에 의해 주어진다:

$$r_1 = h_{11}w_{11}s_1 + h_{12}w_{22}s_2 + n_1; \tag{1}$$

$$r_2 = h_{22}w_{22}s_1 + h_{21}w_{11}s_1 + n_2 \tag{2}$$

[0092] 이들 수식들에 대하여,

[0093] r_1 = UE(514)에서 수신된 파형,

[0094] r_2 = UE(518)에서 수신된 파형,

[0095] n_1 = UE(514)에서의 추가 잡음, 및

[0096] n_2 = UE(518)에서의 추가 잡음.

[0097] X2 인터페이스로 인한 송신 지연이 제어 정보를 교환하기 위해서 eNodeB들에 대하여 요구되는 시간 및 채널 지연 확산에 비해 작다고 가정하면, 이상적으로, r_1 에 대하여, 항($h_{12}w_{22}$)s2는 0에 근접할 것이다. 마찬가지로, r_2 에 대하여 항($h_{21}w_{11}$)s1은 0에 근접할 것이다.

[0098] 도 12는 다운링크 CoMP와의 제어 플레인(plane)에 대한 예시적인 X2 인터페이스 프로토콜 아키텍처(X2-DL-CoMP-C)를 도시한다. 도면은 도 2에 설명된 바와 같이 eNB들(100)일 수 있는 CoMP 조정 세트(CCS) eNodeB(712)와 서빙 eNodeB(710) 사이의 다운링크 공유 채널 프레임 프로토콜(DL-SCH FP)을 사용하는 피어-투-피어 제어 플레인 통신을 도시한다. 일례에서, DL-SCH FP는 이 경우, 제어 데이터 메시지를 표시하기 위해서 0의 프레임 타입(FT) 라벨을 포함한다. 일 실시예에서, DL-SCH 메시지는 일 예시적인 L2/L1 프로토콜 세트로서 IEEE 802.3z 기가비트 이더넷 프로토콜을 갖는 UDP/IPv4/L2/L1과 같은 계층화된 프로토콜 스택에 의해 전송된다. 제어 메시지는 MAC 계층에서 발생한다. 일 예에서, 도 2를 참조하면, 제어 메시지들은 제어기/프로세서(240) 및 스케줄러(244)에 의해 생성되며, X2 인터페이스(241)를 통해 송신될 수 있다.

[0099] 서빙 eNodeB(710)에서의 MAC 계층은 UE 측정 보고들에 기초하여 스케줄링 결정을 수행한다. 서빙 eNodeB MAC 계층은 또한 서빙 eNodeB(710)(및/또는 CCS eNodeB(들))로부터 다운링크 상에서 송신되는 데이터에 대한 UE의 HARQ ACK/NACK들을 프로세싱하는 엔티티이다. 따라서, 서빙 eNodeB MAC 계층은 MAC 재송신들도 또한 스케줄링할 것인 엔티티이다. 이에 반해, CCS eNodeB MAC 계층 스케줄러는 단지 서빙 eNodeB(710)로부터 스케줄링 정보(및 데이터)를 수신하며, (서빙 eNodeB로부터 CCS eNodeB로 전송되는 스케줄링 정보의 사용과 결합하여) 자신이 서빙 eNodeB인 스케줄링 UE들에만 관계가 있다.

[0100] 도 13은 CoMP와의 사용자 플레인에 대한 예시적인 X2 인터페이스 프로토콜 아키텍처(X2-DL-CoMP-U)를 도시한

다. 도면은 서빙 eNodeB(710)와 CoMP 조정 세트(CCS) eNodeB(712) 양자 사이의 다운링크 공유 채널 프레임 프로토콜(DL-SCH FP)을 사용하는 피어-투-피어 플레인 통신을 도시한다. 일례에서, DL-SCH FP는 이 경우, 사용자 데이터 메시지를 표시하기 위해서 1의 프레임 타입(FT) 라벨을 포함한다. 일 실시예에서, DL-SCH 메시징은 일 예시적인 L2/L1 프로토콜 세트로서 IEEE 802.3z 기가비트 이더넷 프로토콜을 갖는 UDP/IPv4/L2/L1과 같은 계층화된 프로토콜 스택에 의해 전송된다. 데이터 메시징은 MAC 계층에서 발생한다. 추가적으로, 스케줄링 결정들은 MAC 계층에서 발생하고, PDU들은 또한 그에 형식화(formulate)된다. 제어 메시지들은 보다 신속한 송신을 허용하기 위해서 그리고 정보의 재송신을 회피하기 위해서 PDU들과 함께 전송된다. 이것은 정보가 여전히 정확하면서 정보가 다른 eNodeB들로 중계되도록 한다. 일 예에서, 도 2를 참조하면, 제어 메시지들은 제어기/프로세서(240) 및 스케줄러(244)에 의해 생성되며, X2 인터페이스(241)를 통해 송신될 수 있다.

[0101] 일 예에서, DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 제어 프레임 헤더 구조는 도 14에 도시된다. 이 예에 대하여, 제어 데이터를 지정하기 위해서 프레임 타입(FT) 라벨 = 0이다. 제어 프레임 구조는 전송된 제어 정보의 타입을 표시하기 위한 몇몇 값들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 채널 상태 정보 메시지는 0의 값으로 표시될 수 있다. 채널 상태 정보 메시지는 동작의 "연결" 모드가 사용되는 경우 채널 상태 정보(CSI)에 더불어 스케줄링 정보를 포함할 것이다. 스케줄링 정보 메시지는 01의 값으로 표현될 수 있다. 동작의 "연결해제" 모드가 사용되는 경우 스케줄링 정보 메시지가 사용될 것이다. 또 다른 예에서, 자원 상태 요청 메시지 및 자원 상태 표시 메시지와 같은 흐름 제어 정보는 10 및 11의 값들로 표시될 수 있다. 라디오 자원 이용가능성에 더불어 X2-CoMP-U 인터페이스 백홀 스루풋 및 지연의 상태에 대하여 CCS eNodeB에 질의하기 위해서 자원 상태 요청 메시지가 서빙 eNodeB에 의해 사용될 것이다. 추가적으로, 라디오 자원 이용가능성에 더불어 X2-CoMP-U 인터페이스 백홀 스루풋 및 지연의 상태에 대하여 서빙 eNodeB로 통지하기 위해서 자원 상태 표시 메시지가 CCS eNodeB에 의해 사용될 것이다. 이 메시지는 (즉, 사전에 자원 상태 요청 메시지의 수신 없이) 자동으로 전송될 수 있다. 빔형성 벡터 정보 메시지는 100의 값으로 표시될 수 있다. 빔형성 벡터 정보 메시지는 CCS eNodeB들 사이에서 가중치(wij) 정보를 전달할 것이다. 물론, 다른 제어 데이터가 전달되어 제어 프레임 헤더에 표시될 수 있다.

[0102] 또 다른 예에서, DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 제어 프레임 구조가 도 15에 도시된다. 일 실시예에서, 상기 논의된 제어 프레임 타입 메시지는 2 바이트들의 고정 헤더 필드 크기 내에서 1 바이트의 고정 크기를 갖는다. 선택적으로, 페이로드 필드는 헤더 필드를 따르며, 가변 길이 크기를 갖는다.

[0103] 일 예에서, DL-SCH 프레임 프로토콜에 대한 데이터 프레임 구조가 도 16에 도시된다. 이 예에서, 사용자 데이터를 지정하기 위해서 프레임 타입(FT) 라벨 = 1이다. 데이터 프레임은 제어 정보는 물론 양호한 FT 라벨을 갖는 헤더 필드로 구성된다. 데이터 프레임은 또한 MAC 프로토콜 데이터 유닛(PDU)들로 구성되는 가변 길이의 페이로드 필드로 구성된다. 제어 정보는 가중치 정보 및 자원/스케줄링 정보에 더불어 길이 및 MAC PDU들의 수를 표시할 것이다. 본 개시의 일 양상에 따른 MAC PDU들은 전통적으로 포함될 것인 MAC 제어 엘리먼트들을 포함하지 않는다는 점에 유의하여야 한다.

[0104] 도 17은 예시적인 이벌브드 패킷 시스템(EPS) 베어러 아키텍처를 도시한다. 예시적인 도시에서, 다운링크 서비스 데이터는 PDNGW(426)에서의 다운링크 트래픽 흐름 템플릿(DL-TFT)에 진입하기 위해서 애플리케이션/서비스 계층으로부터 흐르며, S5 베어러를 통해 SGW(424)로 전송되고, S1 베어러를 통해 eNodeB(410) 상으로 전송되며, 이후 라디오 베어러를 통해 UE(414) 상으로 전송된다. S5 및 S1 베어러는 GTP/UDP/IP 캡슐화를 사용하여 터널링되는 UE IP 패킷들을 포함한다. 라디오 베어러는, RLC PDU(들)을 전달하는 MAC PDU를 포함하며, 이는 차례로 IP 패킷(들) 또는 IP 패킷(들)의 세그먼트를 전달한다. 유사하게, 애플리케이션/서비스 계층으로부터의 업링크 서비스 데이터 흐름들은 UE(414)에서 업링크 트래픽 흐름 템플릿(UL-TFT)에 진입하며, 라디오 베어러를 통해 eNodeB(410)로 전송되고, S1 베어러를 통해 SGW(424) 상으로 전송되며, 이후 S5 베어러를 통해 PDNGW(426) 상으로 전송된다.

[0105] 도 18은 다운링크 CoMP 동안 예시적인 이벌브드 패킷 시스템(EPS) 베어러 아키텍처를 도시한다. 이 경우에서, 다운링크 서비스 데이터 흐름들은 X2 DL CoMP 데이터 베어러를 통해 eNodeB들(310a 및 310b) 사이에서 전송된다. 전송된 바와 같이, X2 DL CoMP 데이터 베어러는 DL-SCH FP 데이터 프레임에 캡슐화된 자원/스케줄링 정보를 갖는 MAC PDU(들)를 포함한다. DL CoMP DCS 또는 JT가 UE에 대하여 활성화되는 경우 그 UE 당 하나의 X2 DL CoMP 데이터 베어러가 존재한다. 또한, DL-SCH FP 제어 프레임들은 X2 DL CoMP 제어 베어러를 통해 eNodeB들(310) 사이에서 전송된다. DL CoMP CS/CB, DCS 또는 JT가 서빙 eNodeB에 속하는 하나 또는 그 초과 UE들에 대하여 활성화되는 경우, 서빙 eNode/CCS eNodeB 쌍당 하나의 X2 DL CoMP 제어 베어러가 존재한다.

- [0106] 일 양상에서, 종래 기술의 MAC PDU는 MAC 헤더, 0 또는 그 초과 MAC 서비스 데이터 유닛(SDU)들, 0 또는 그 초과 MAC 제어 엘리먼트들 및 선택적 패딩으로 구성된다. MAC SDU들은 시그널링 라디오 베어러들(SRB) 또는 데이터 라디오 베어러들(DRB)들(즉, EPS 베어러들)에 대한 RLC PDU들을 포함할 수 있다. 본 개시의 양상에 따르면, 도 19에 도시되는 바와 같이, 다운링크 CoMP MAC PDU는 MAC 헤더, 하나 또는 그 초과 MAC SDU들 및 선택적 패딩으로 구성된다. 다운링크 CoMP MAC PDU들의 일 실시예에서, 서빙 eNodeB MAC 스케줄러는 일반적으로 DL CoMP 서비스를 위해서 구성되는 DRB들과 MAC 제어 엘리먼트들 또는 SRB들을 스케줄링하지 않도록 노력한다.
- [0107] 일 실시예에서, 다운링크 CoMP 프로토콜은 몇몇 X2-AP 관리 프로시저들 및 메시지들로 구성된다. 프로시저들은 CoMP X2 비 UE-연관된 서비스들 또는 UE-연관된 서비스들과 관련될 수 있다. 비 UE-연관된 서비스들은 서빙 eNodeB/CCS eNodeB 쌍 사이의 X2 DL CoMP 제어 베어러를 설정, 관리 및 해제(teardown)하기 위해서 사용된다. UE-연관된 서비스들은 UE마다 X2 DL CoMP 데이터 베어러들을 설정, 관리 및 해제하기 위해서 사용된다. 일 실시예에서, 비 UE-연관된 서비스들은: X2 DL CoMP 제어 베어러 셋업, X2 DL CoMP 제어 베어러 변경, 및 X2 DL CoMP 제어 베어러 릴리스 프로시저들을 포함한다.
- [0108] 도 20a-b는 2가지 경우들: 성공적 동작 및 불성공적 동작에 대한 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 X2 DL CoMP 제어 베어러 셋업 프로시저를 도시한다. 이 프로시저는 도 18에 도시되는 X2 DL CoMP 제어 베어러를 셋업한다(여기서, 서빙 eNodeB/CCS eNodeB 쌍당 하나의 X2 DL CoMP 제어 베어러가 존재함). 프로시저는 UE당 고유한 ID의 수락 제어 및 할당에 더불어 X2 DL CoMP 제어 베어러에 대하여 사용될 UDP 포트 번호(들) 및 IP 주소(들)를 할당하는 것을 포함한다. 성공적 동작(도 20a)에 대하여, 프로시저는 제어 베어러 셋업 요청 메시지 및 제어 베어러 셋업 응답 메시지의 교환들을 포함한다. 불성공적 동작(도 20b)에 대하여, 프로시저는 제어 베어러 셋업 응답 메시지 및 제어 베어러 셋업 실패 메시지를 포함한다.
- [0109] 도 21a-b는 2가지 경우들: 성공적 동작 및 불성공적 동작에 대한 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 X2 UE 초기 DL CoMP 컨텍스트 셋업 프로시저(UE-연관된 서비스임)를 도시한다. 이 프로시저는 도 18에 도시되는 X2 DL CoMP 데이터 베어러를 셋업하며(여기서, DL CoMP 서비스가 구성되는 각각의 UE에 대하여 하나의 X2 DL CoMP 데이터 베어러가 존재함), 활성화된 DL CoMP DCS 또는 JT를 갖는 UE에 대해서만 적용 가능하다.
- [0110] 프로시저는 수락 제어에 더불어 X2 DL CoMP 데이터 베어러에 대하여 사용될 UDP 포트 번호(들) 및 IP 주소(들)를 할당하는 것을 포함한다. 성공적 동작(도 21a)에 대하여, 서빙 eNodeB(310a)는 X2 UE 초기 CoMP 컨텍스트 셋업 요청 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 서빙 eNodeB(310a)로부터 메시지를 수신할 시에, CCS eNodeB(310b)는 자신이 X2 UE CoMP 컨텍스트를 설정할 수 있다고 결정하며, 이후 X2 UE 초기 CoMP 컨텍스트 셋업 응답 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다.
- [0111] 동작이 불성공적인 경우(도 21b), 서빙 eNodeB(310a)는 X2 UE 초기 CoMP 컨텍스트 셋업 요청 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 서빙 eNodeB(310a)로부터 메시지를 수신할 시에, CCS eNodeB(310b)는 자신이 X2 UE CoMP 컨텍스트를 설정할 수 없다고 결정하며, X2 UE 초기 CoMP 컨텍스트 셋업 실패 메시지를 전송한다.
- [0112] 도 22는 성공적 프로시저의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB(310a)에 의해 시작되는 예시적인 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 프로시저(UE-연관된 서비스임)를 도시한다. X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 커맨드는 서빙 eNodeB(310a)에 의해 CCS eNodeB(310b)로 전송된다. 이후, CCS eNodeB는 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 응답을 전송한다. 이 프로시저는 UE에 대한 X2 DL CoMP 데이터 베어러를 해제한다.
- [0113] 도 23은 성공적 프로시저의 경우에 대하여, CCS eNodeB(310b)에 의해 시작되는 예시적인 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 프로시저를 도시한다. CCS eNodeB(310b)는 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 요청 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다. 서빙 eNodeB(310a)는 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 커맨드 메시지를 eNodeB(310b)로 전송한다. 이후, eNodeB(310b)는 X2 UE DL CoMP 컨텍스트 릴리스 응답 메시지를 전송한다.
- [0114] 도 24는 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB(이벌브드-라디오 액세스 베어러) 추가 프로시저(UE-연관된 서비스임)를 도시한다. 이 프로시저는 수락 제어를 포함한다. 서빙 eNodeB(310a)는 X2 CoMP E-RAB 추가 요청 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 서빙 eNodeB(310a)로부터 X2 CoMP E-RAB 추가 요청 메시지를 수신할 시에, CCS eNodeB(310b)는 자신이 E-RAB들 중 하나 또는 그 초과 E-RAB들을 부가할 수 있거나 또는 부가할 수 없다고 결정한다. CCS eNodeB(310b)는 자신의 결정과 함께 X2 CoMP E-RAB 추가 응답 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다.

- [0115] 도 25는 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 변경 프로시저(UE-연관된 서비스임)를 도시한다. 이 프로시저는 변경된 X2 DL CoMP E-RAB 베어러의 QoS가 업그레이드되는 경우 수락 제어를 포함한다. 서빙 eNodeB(310a)는 X2 CoMP E-RAB 변경 요청 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 서빙 eNodeB(310a)로부터 X2 CoMP E-RAB 변경 요청 메시지를 수신할 시에, CCS eNodeB(310b)는 자신이 E-RAB들 중 하나 또는 그 초과 E-RAB들을 변경할 수 있거나 또는 변경할 수 없다고 결정한다. 이후, CCS eNodeB(310b)는 자신의 결정과 X2 CoMP E-RAB 변경 응답 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다.
- [0116] 도 26은 성공적 동작의 경우에 대하여, 서빙 eNodeB(310a)에 의해 시작되는 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 프로시저(UE-연관된 서비스임)를 도시한다. 서빙 eNodeB(310a)는 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 커맨드 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 메시지를 수신할 시에, CCS eNodeB(310b)는 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 응답 메시지를 전송한다.
- [0117] 도 27은 성공적 동작의 경우에 대하여, CCS eNodeB(310b)에 의해 시작되는 예시적인 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 요청 프로시저를 도시한다. CCS eNodeB(310b)는 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 요청 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다. 메시지를 수신할 시에, 서빙 eNodeB(310a)는 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 커맨드 메시지를 CCS eNodeB(310b)로 전송한다. 응답에서, CCS eNodeB(310b)는 X2 DL CoMP E-RAB 릴리스 응답 메시지를 서빙 eNodeB(310a)로 전송한다.
- [0118] 일 실시예에서, X2 DL-SCH 프레임 프로토콜(FP)은 제어 플레인 및 사용자 플레인 모두에 대하여, 몇몇 프로시저들 및 메시지들로 구성된다. 예를 들어, FT = 0(제어 플레인)을 갖는 DL-SCH 프레임 프로토콜은 다음의 프로시저들(및 연관된 메시지들): (채널 상태 정보를 전송하는) 채널 상태 정보 프로시저; (스케줄링 정보를 전송하는) 스케줄링 정보 프로시저; (자원 상태 요청을 전송하는) 자원 상태 요청 프로시저; 및 (자원 상태 표시를 전송하는) 자원 상태 표시 프로시저를 갖는다. 추가적으로, FT = 1(사용자 플레인)을 갖는 DL-SCH 프레임 프로토콜은 다음의 프로시저 및 연관된 메시지: 데이터 전송 프로시저 및 DL-SCH 데이터 프레임을 갖는다.
- [0119] 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 채널 상태 정보 프로시저가 도 28에 예시된다. 이 예에서, 채널 상태 정보 메시지들은 eNodeB(310a)와 eNodeB(310b) 사이에서 교환된다. 연결 모드가 사용되는 경우, 채널 상태 정보 메시지는 스케줄링 정보에 더불어 하나 또는 그 초과 UE들에 대한 송신 행렬 H 정보를 포함한다. UE들은 X2 DL CoMP 제어 베어러 셋업 또는 변경 프로시저들 동안 할당되는 고유한 ID에 의해 식별된다.
- [0120] 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 스케줄링 정보 프로시저는 도 29에 예시된다. 이 예에서, 스케줄링 정보 메시지들은 eNodeB(310a)와 eNodeB(310b) 사이에서 교환된다. 스케줄링 정보 메시지는 연결해제 모드가 사용되는 경우 하나 또는 그 초과 UE들에 대한 스케줄링 정보를 포함한다. UE들은 X2 DL CoMP 제어 베어러 셋업 또는 변경 프로시저 동안 할당된 고유한 ID에 의해 식별된다.
- [0121] 서빙 eNodeB(310a)와 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 자원 상태 요청 프로시저 및 예시적인 자원 상태 표시 프로시저가 도 30에 예시된다. 일 프로시저에서, 자원 상태 요청 메시지는 서빙 eNodeB(310a)에 의해 CCS eNodeB(310b)로 전송되며, 응답으로, 자원 상태 표시 메시지는 CCS eNodeB(310b)로부터 서빙 eNodeB(310a)로 리턴된다. 도 30의 다른 예시되는 프로시저에서, 자원 상태 표시 메시지는 임의의 시작 요청 없이 CCS eNodeB(310b)로부터 서빙 eNodeB(310a)로 전송된다. 이들 메시지들은 서빙 eNodeB 및 CCS eNodeB(들)에 의해 사용되어, 이들을 접속시키는 X2 DL-CoMP-C 및 X2 DL-CoMP-U 인터페이스들 상에서의 지연을 결정할 수 있다 (예를 들어, DL-SCH FP 제어 프레임들 또는 DL-SCH FP 데이터 프레임들이 너무 늦게 도착하는 경우, 이들은 DL CoMP 동작에 소용이 없음).
- [0122] 서빙 eNodeB(310a) 및 CCS eNodeB(310b) 사이의 예시적인 데이터 전송 프로시저가 도 31에 예시된다. DL-SCH 데이터 프레임 메시지는 사용자 플레인 통신들을 위해서 서빙 eNodeB(310a)에 의해 CCS eNodeB(310b)로 전송되거나 또는 그 역으로 수행된다(미도시됨). 이것은 DL CoMP DCS 또는 JT에 적용가능하다.
- [0123] 도 32는 CoMP 송신의 방법을 예시하는 예시적인 블록도이다. 예시적인 방법(800)에서, eNodeB(310a)는 블록(810)에서 UE로부터 측정 보고를 수신한다. 그 다음, 블록(812)에서, eNodeB는 수신된 측정 보고에 응답하여 매체 액세스 제어(MAC) 계층에서 조정된 멀티포인트(CoMP) 제어 메시지들을 제 1 이벌브드 노드 B(eNodeB)(310a)로부터 제 2 eNodeB(310b)로 송신한다.
- [0124] 일 구성에서, eNodeB(100)는 측정 보고를 수신하기 위한 수단을 포함하는 무선 통신을 위해서 구성된다. 일 양상에서, 수신 수단은 수신 수단에 의해 기술되는 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세서(들), 제어기/프로

세서(240), 메모리(242), 수신 프로세서(238), MIMO 검출기(236), 복조기들(232A 및 232T) 및 안테나들(234A 및 234T)일 수 있다. eNodeB(100)는 또한 MAC 계층에서 조정된 멀티포인트 제어 메시지들을 제 1 eNodeB로부터 제 2 eNodeB로 송신하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 송신 수단은 송신 수단에 의해 기술되는 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세서(들), 제어기/프로세서(240), 메모리(242) 및 X2 인터페이스(241)일 수 있다. 또 다른 양상에서, 전송된 수단은 전송된 수단에 의해 기술되는 기능들을 수행하도록 구성되는 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0125] 당업자들은 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 추가적으로 인식할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명백하게 예시하기 위해서, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 그들의 기능에 관하여 상기에서 설명되었다. 이러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 각각의 특정 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 설명된 기능을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들은 본 개시의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안된다.

[0126] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들이 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현되거나 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0127] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 알고리즘 또는 방법의 단계들은 직접 하드웨어로 구현되거나, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로 구현되거나, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식(removable) 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술에서 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산적인 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

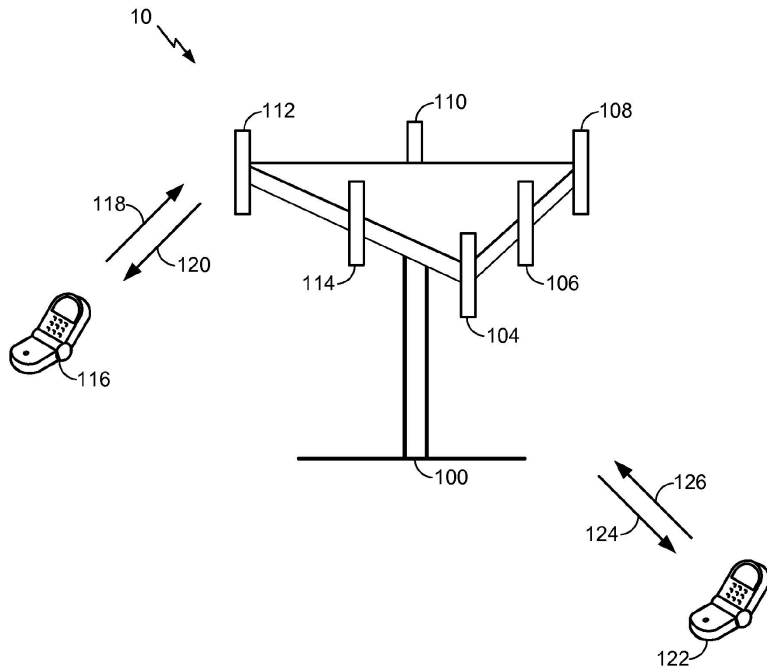
[0128] 하나 또는 그 초과 예시적인 설계들에서, 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들 임의의 조합을 통해 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나, 또는 이들을 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 하나의 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특정 용도 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 전달 또는 저장하기 위해서 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특정 용도 컴퓨터, 또는 범용 또는 특정 용도 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(connection)은 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 이러한 매체의 정의 내에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다목적 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들을 통해 광학적으로 재생한다. 상기 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0129] 개시에 대한 이전 설명은 임의의 당업자가 본 개시를 실시하거나 또는 이용할 수 있도록 제공된다. 개시에

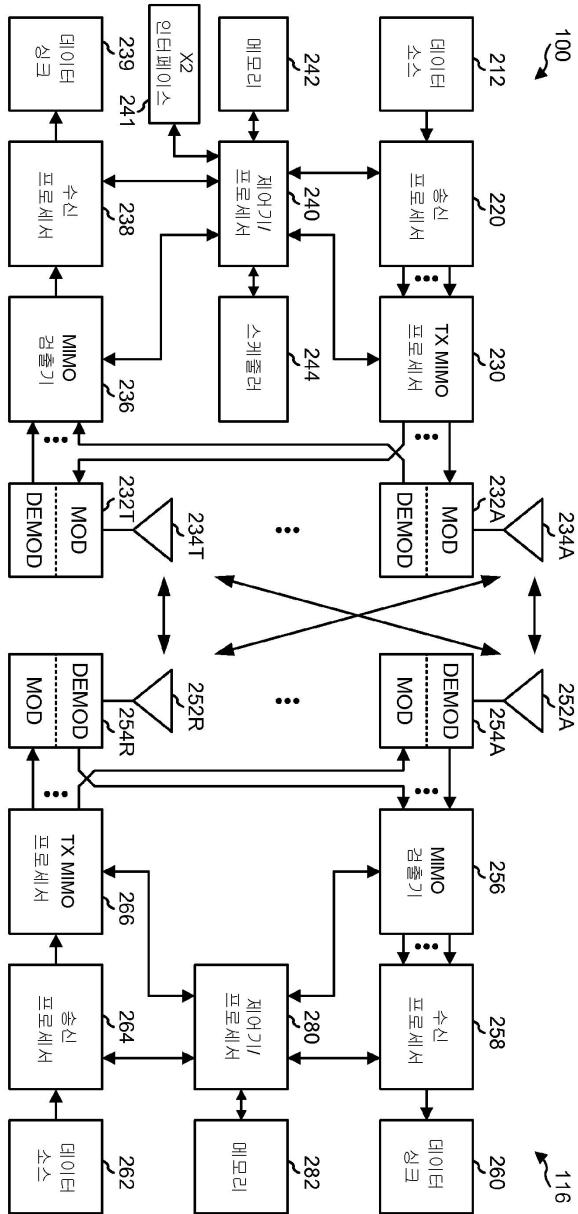
대한 다양한 변경들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 다른 변형들에 적용될 수 있다. 예를 들어, 전술된 설명은 다운링크 CoMP에 관한 것이었지만, 본 개시는 또한 업링크 CoMP에 적용가능하다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에 설명된 예들 및 설계들로 제한되도록 의도된 것이 아니라, 본 명세서에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합할 것이다.

도면

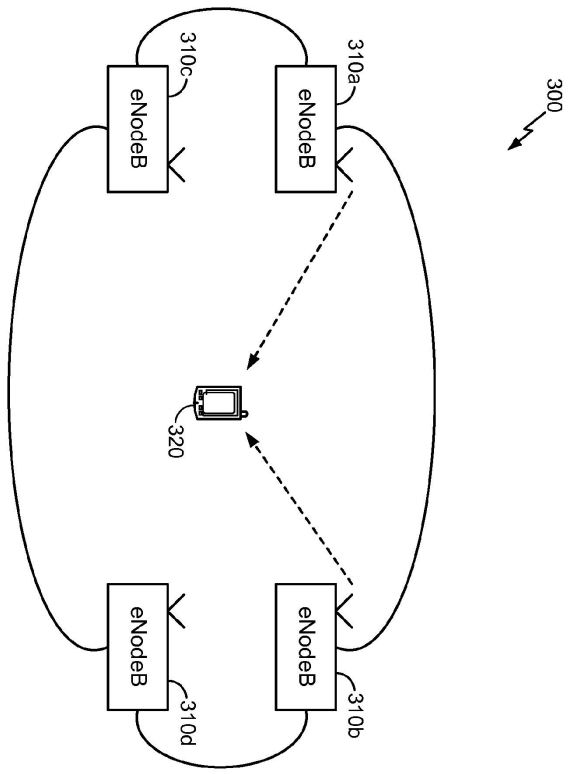
도면1



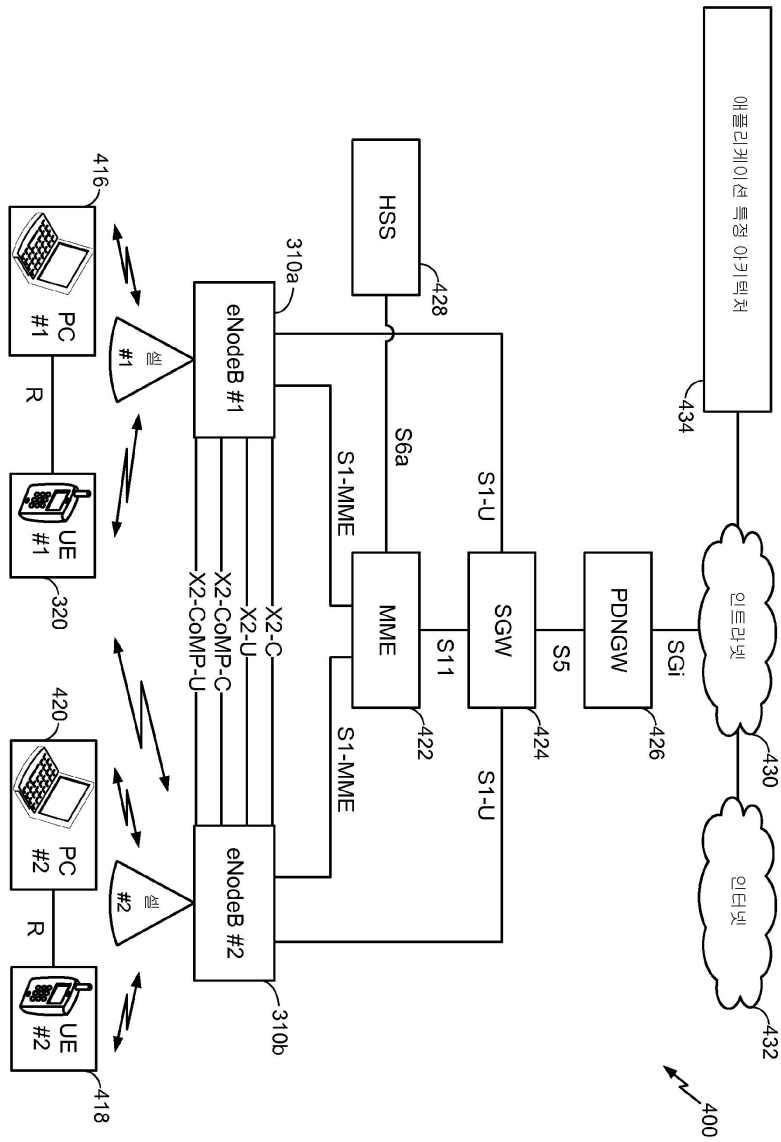
도면2



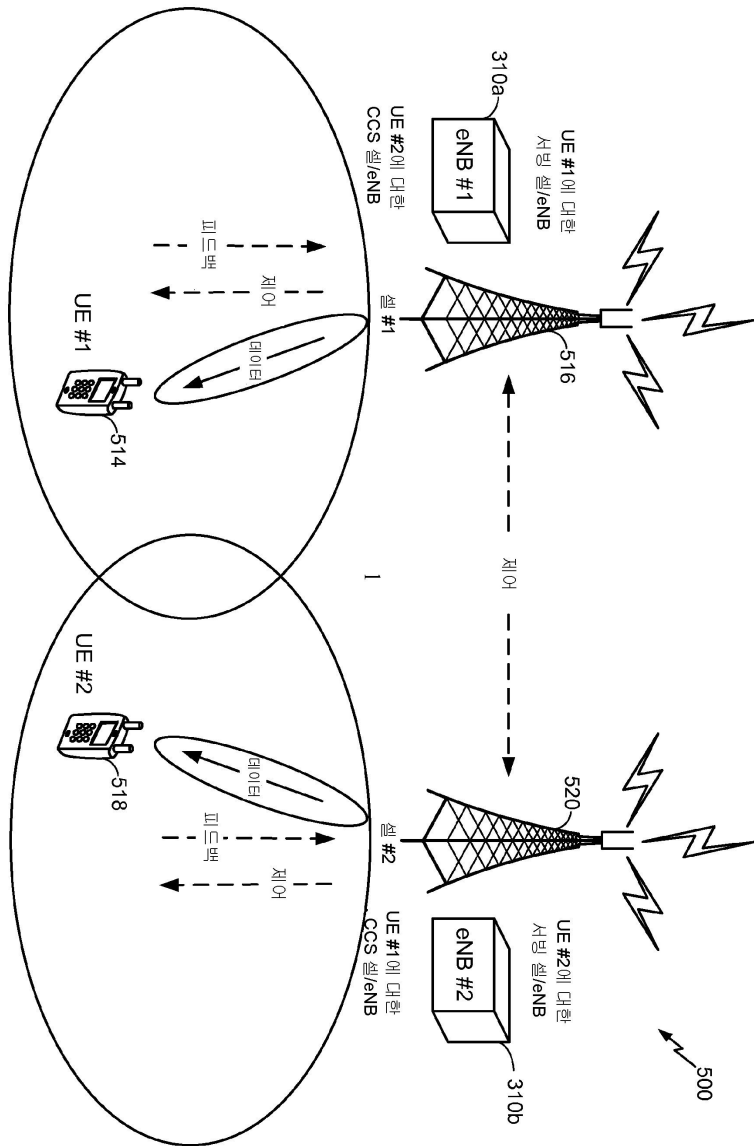
도면3



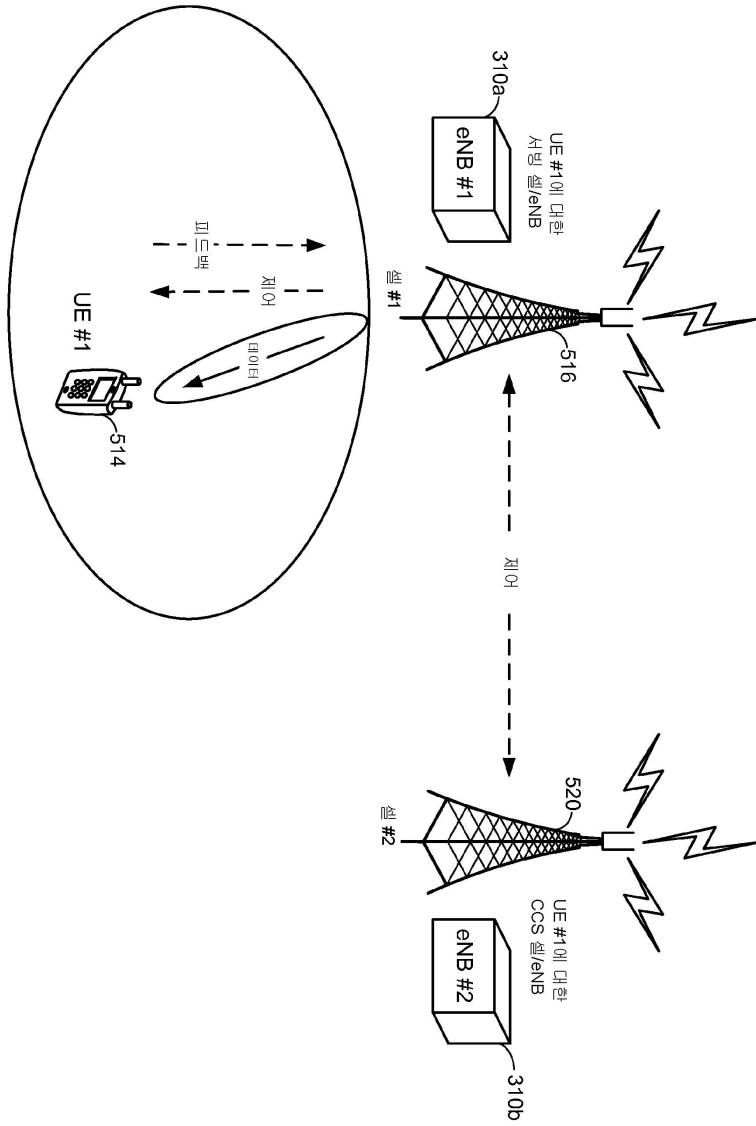
도면4



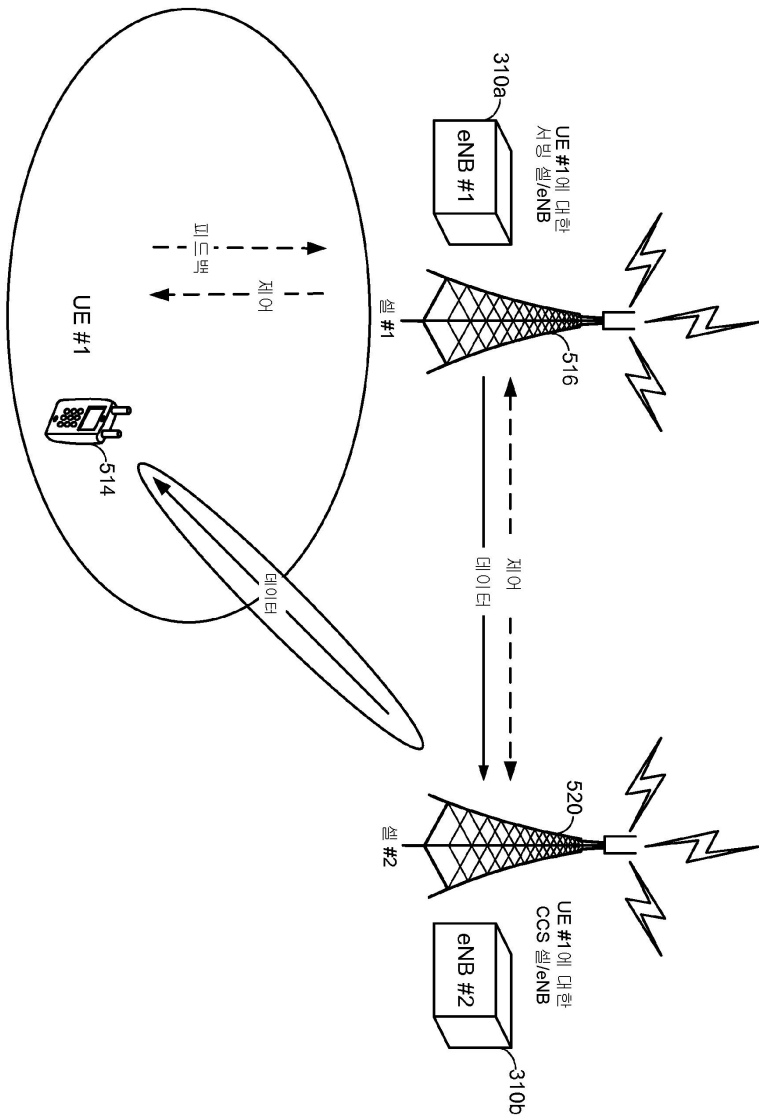
도면5



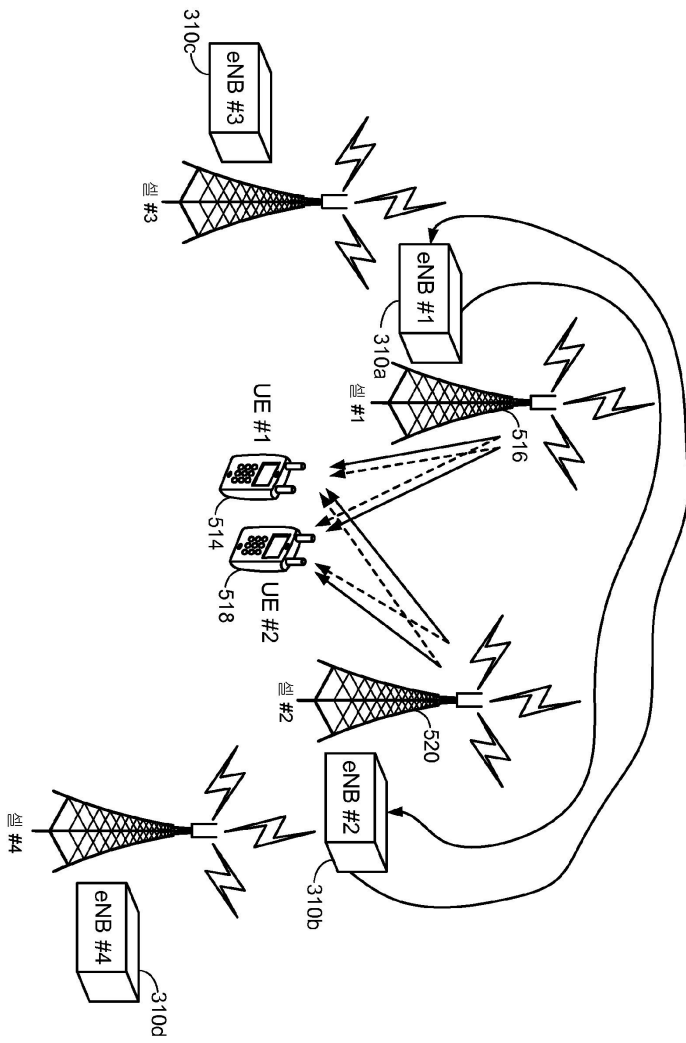
도면6



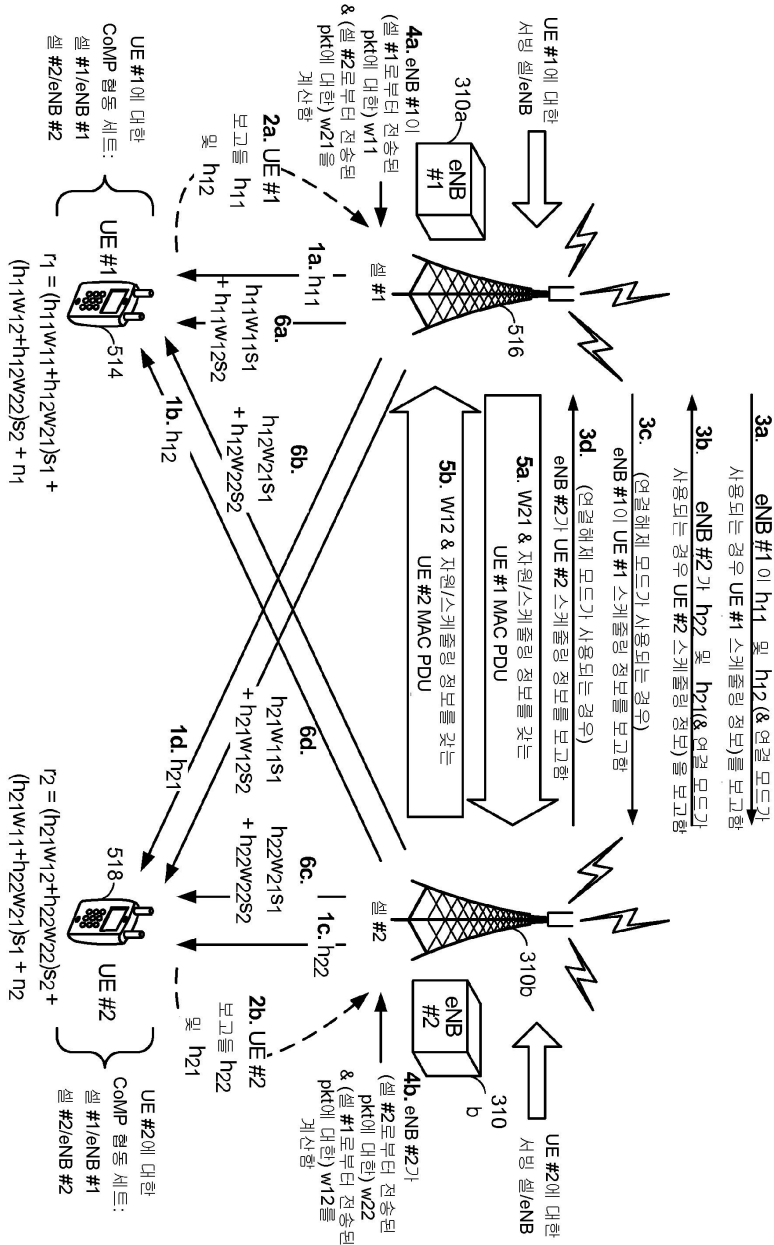
도면7



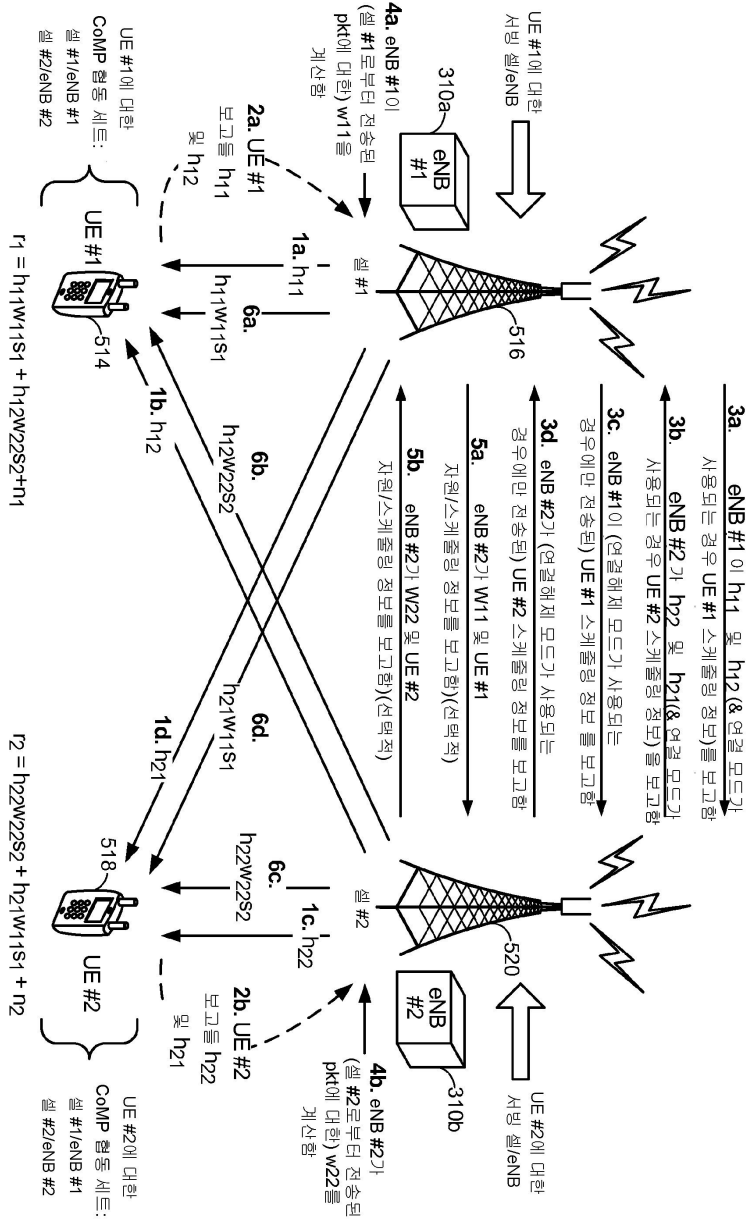
도면8



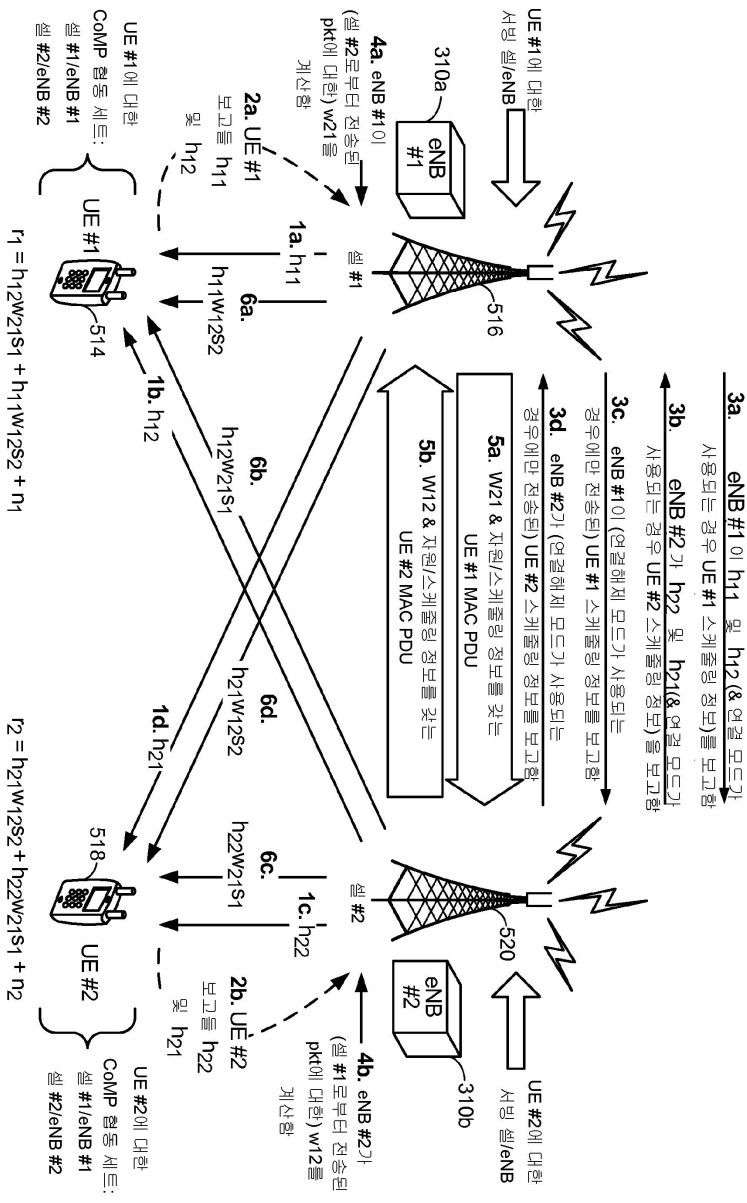
도면9



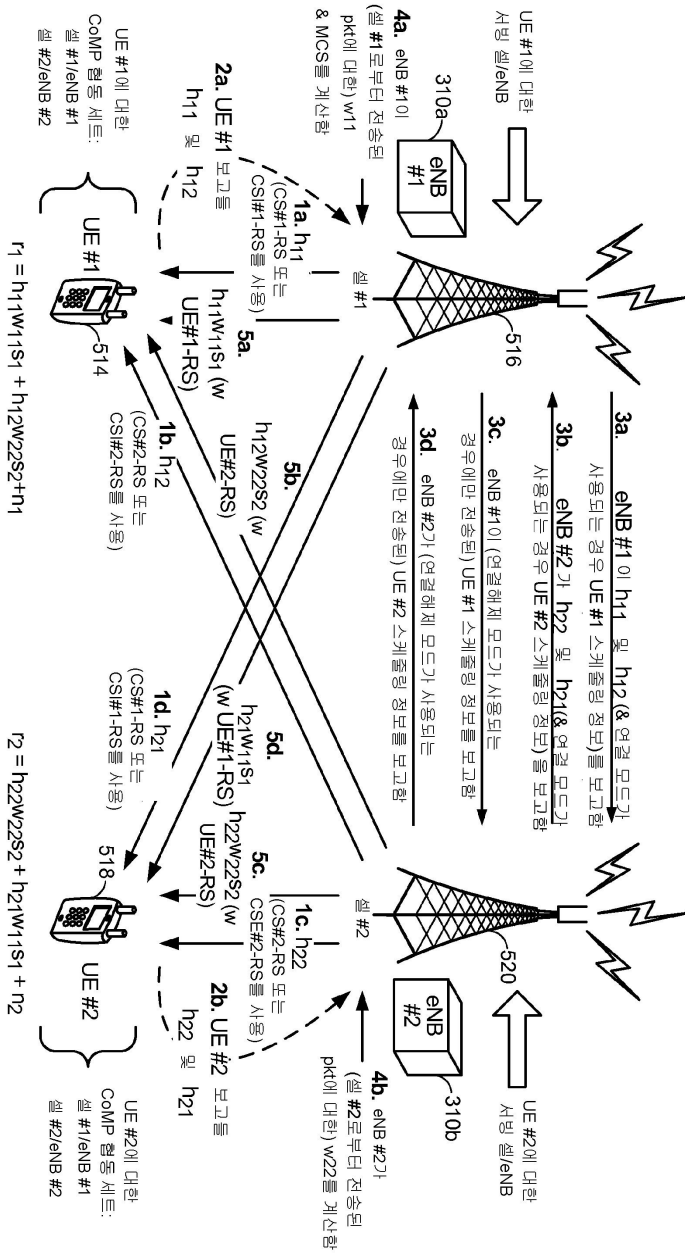
도면10a



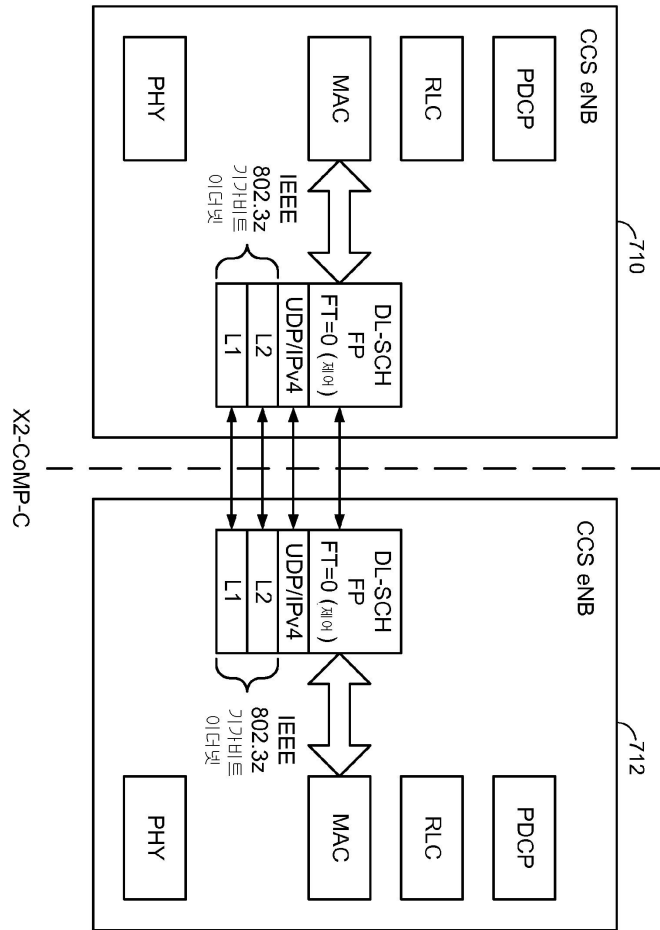
도면10b



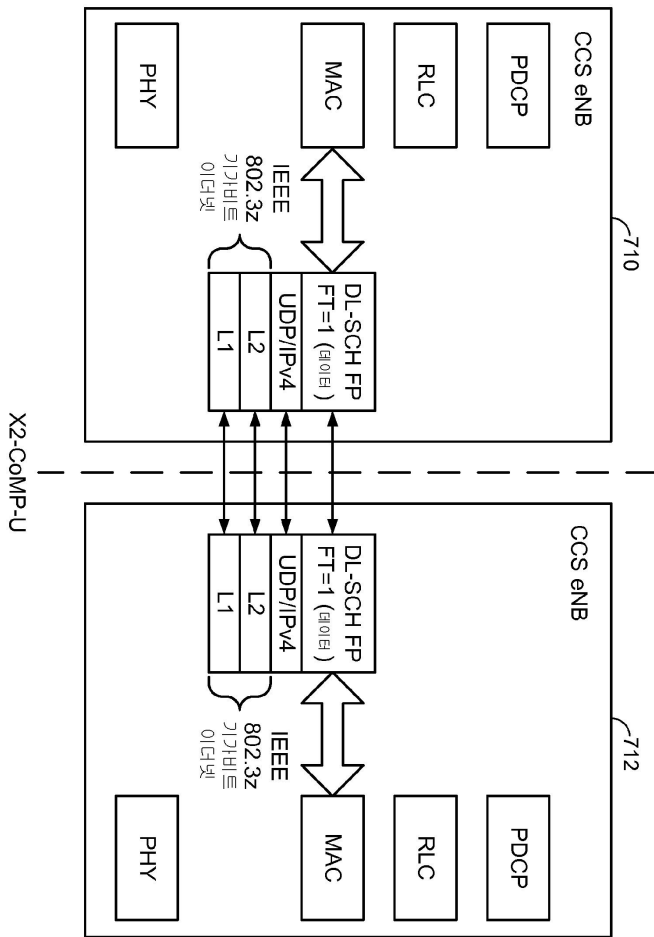
도면 11



도면12



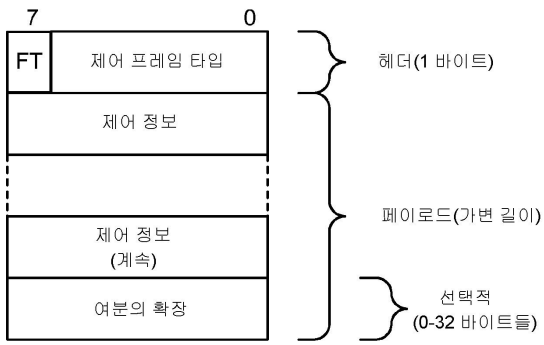
도면13



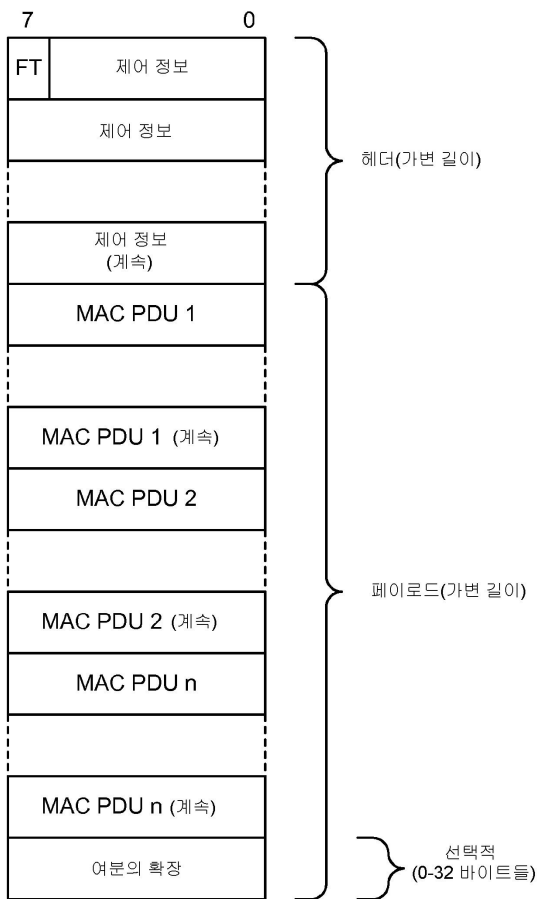
도면14

제어 프레임의 타입	값
채널 상태 정보	000 0000
스케줄링 정보	000 0001
자원 상태 요청	000 0010
자원 상태 표시	000 0011
비행성 벡터 정보	000 0100
예비	000 0101 – 111 1111

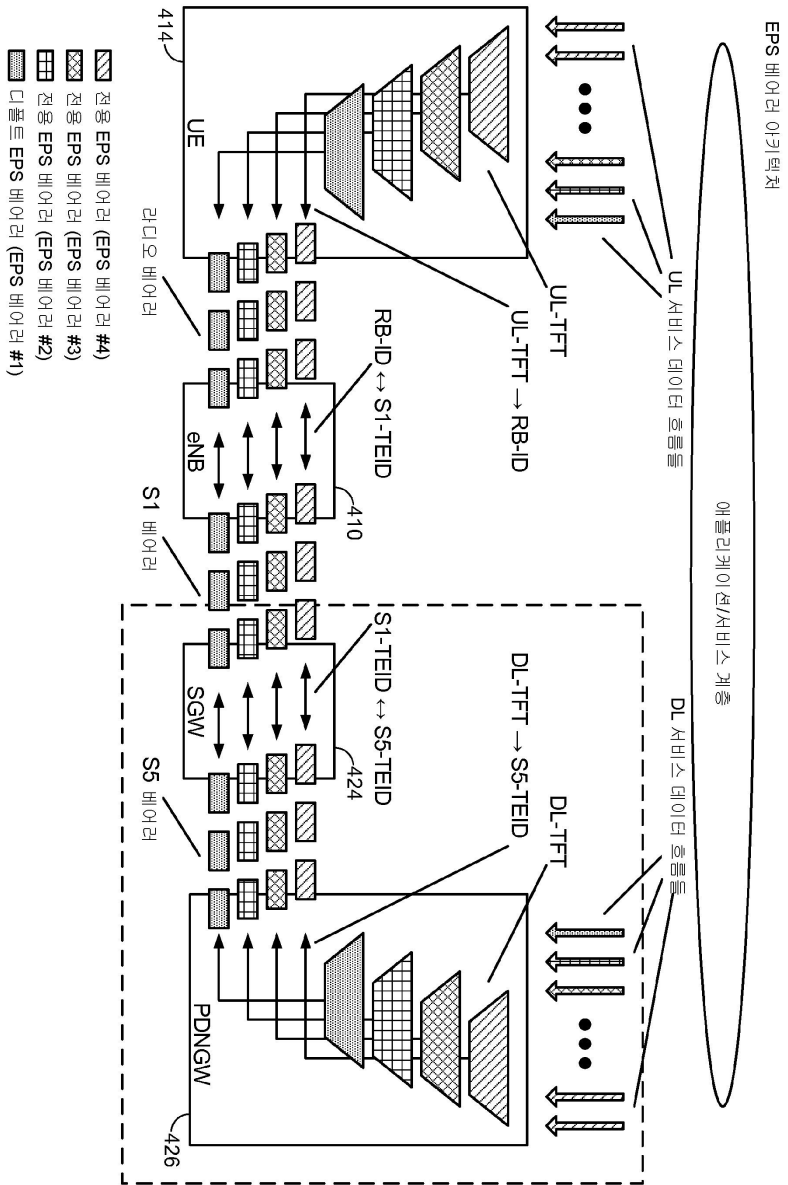
도면15



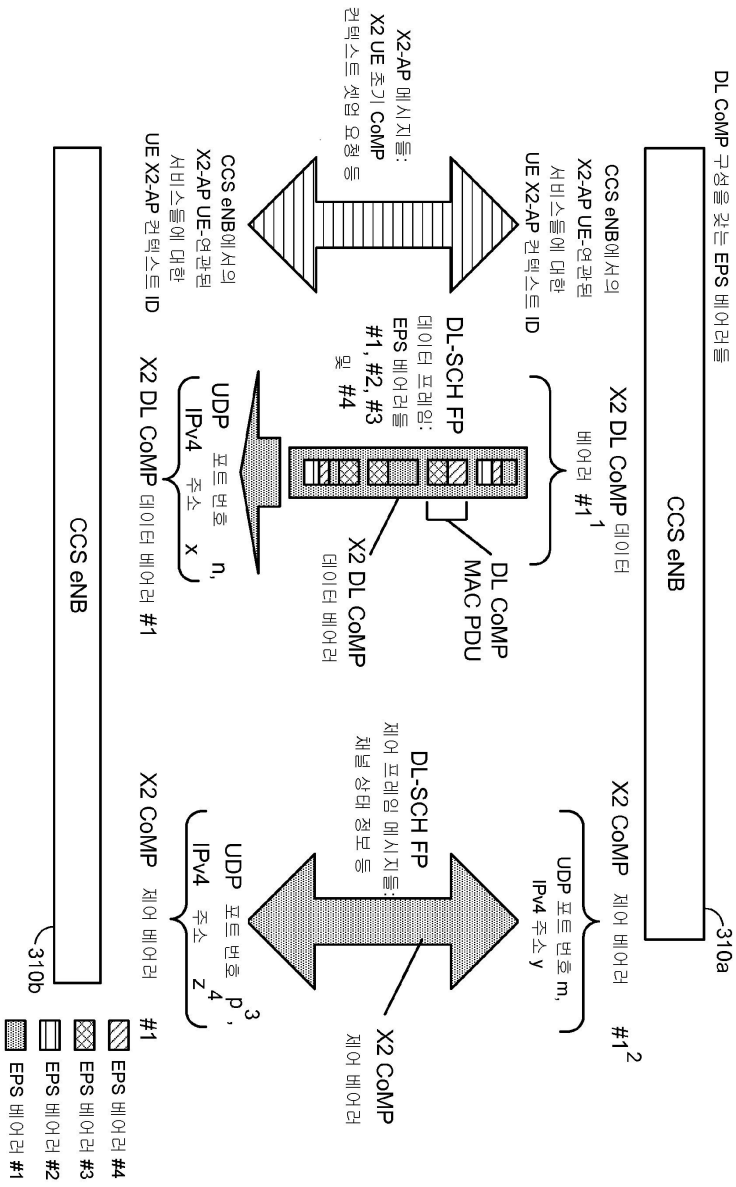
도면16



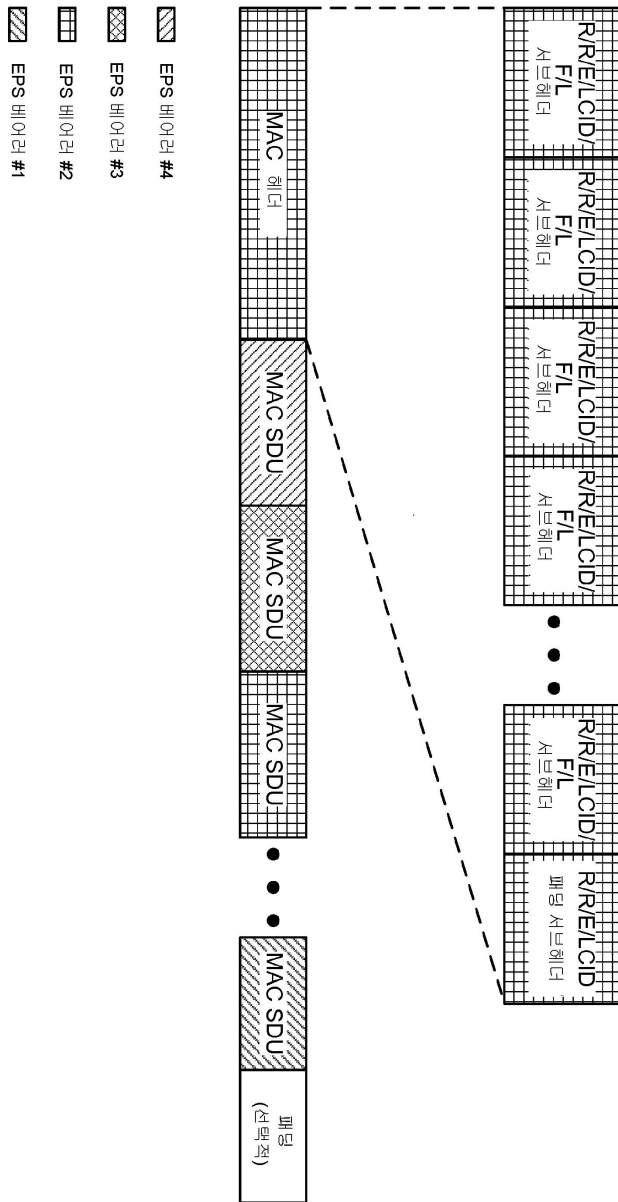
도면17



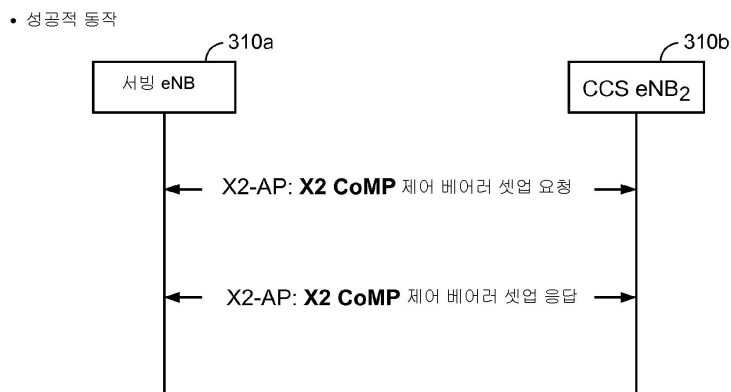
도면18



도면19

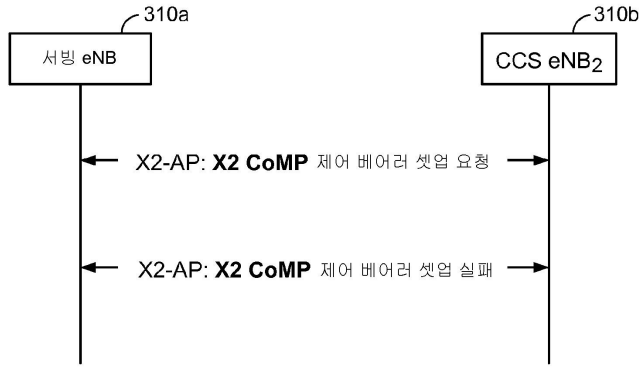


도면20a



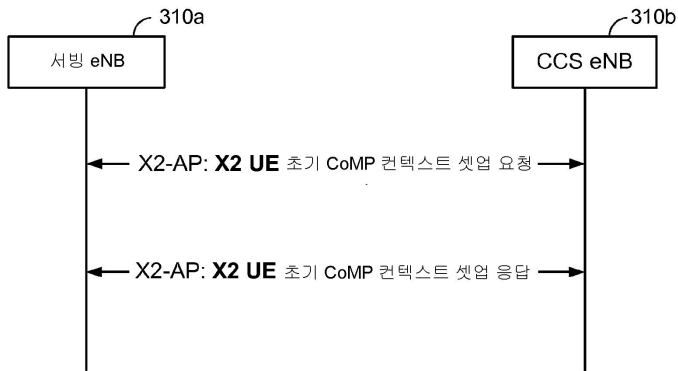
도면20b

- 불성공적 동작



도면21a

- 성공적 동작



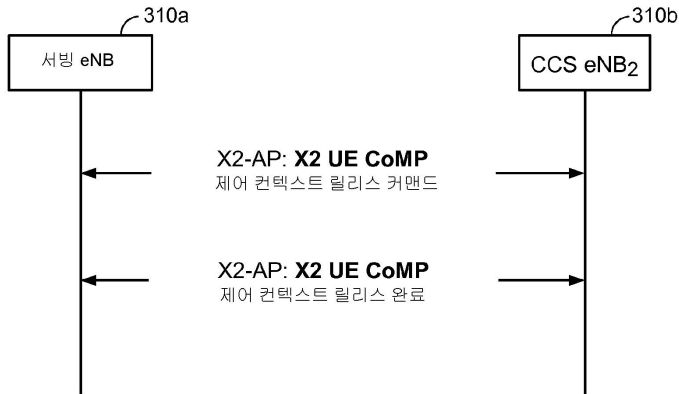
도면21b

- 불성공적 동작



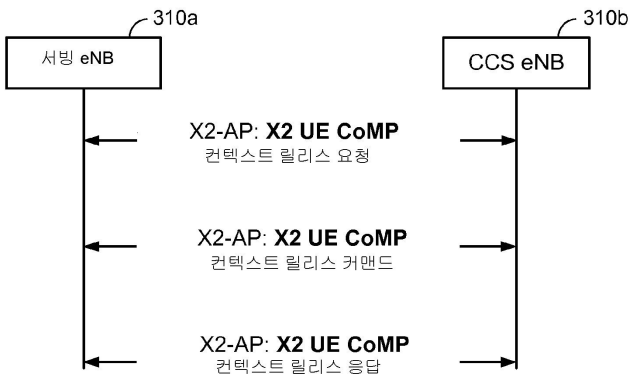
도면22

- 성공적 동작

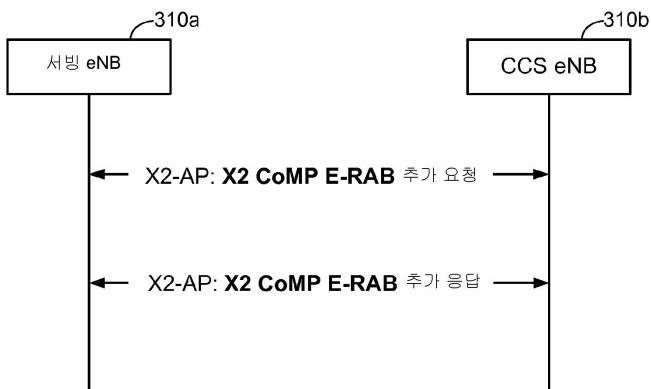


도면23

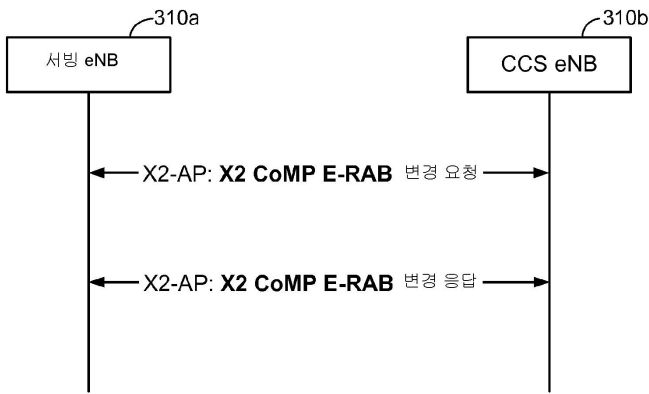
- 성공적 동작



도면24

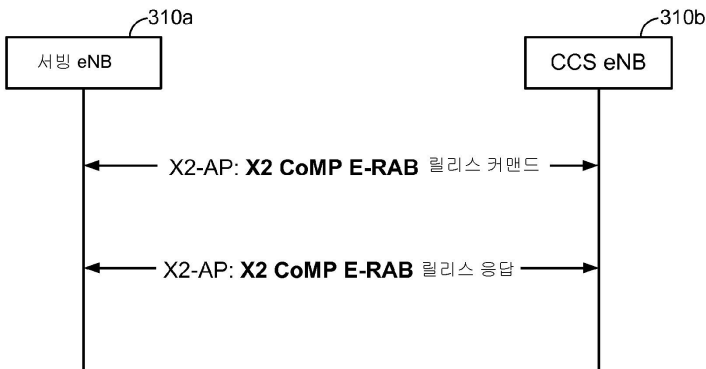


도면25



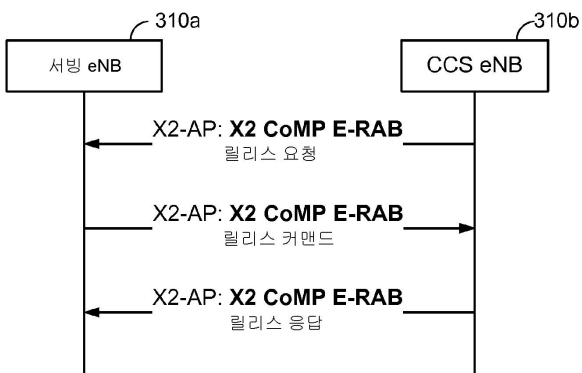
도면26

- 성공적 동작



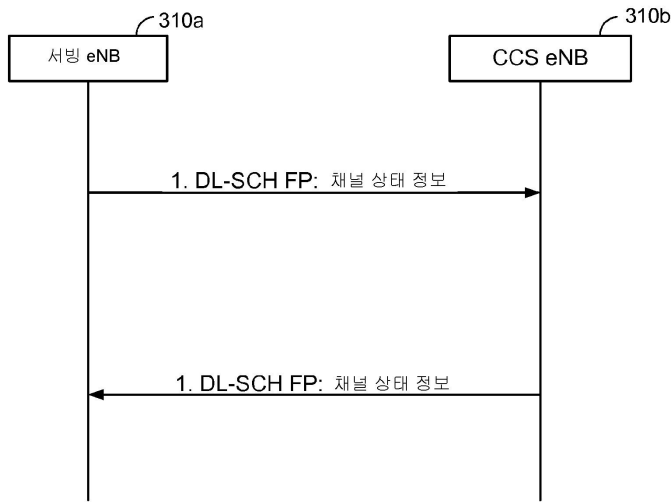
도면27

- 성공적 동작

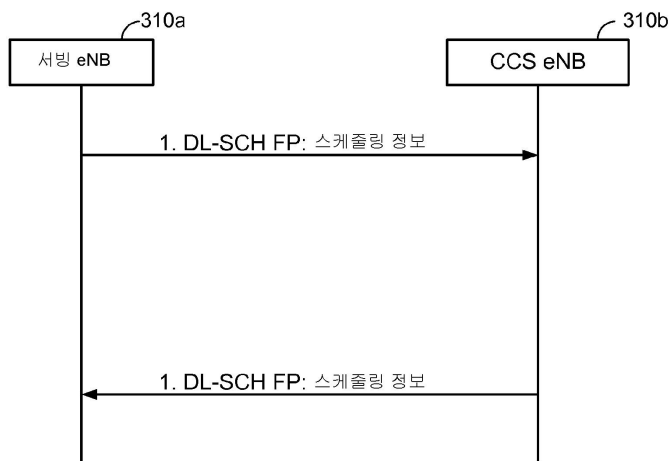


- 불성공적 동작
 - 없음

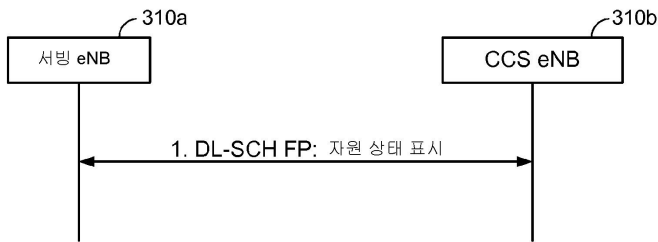
도면28



도면29



도면30



도면31



도면32

