(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월31일
(11) 등록번호 10-1540989
(24) 등록일자 2015년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)
H04L 5/16 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-7027753
(22) 출원일자(국제) 2010년04월21일
심사청구일자 2011년11월21일
(85) 번역문제출일자 2011년11월21일
(65) 공개번호 10-2012-0023004
(43) 공개일자 2012년03월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/031959
(87) 국제공개번호 WO 2010/124033
국제공개일자 2010년10월28일
(30) 우선권주장
12/763,788 2010년04월20일 미국(US)
61/171,387 2009년04월21일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20090059838 A1
US20080227386 A1

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
팔란키, 라비
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
고로코브, 알렉세이, 유리에비치
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
칸데카르, 아모드, 딘카르
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 45 항 심사관 : 남인호

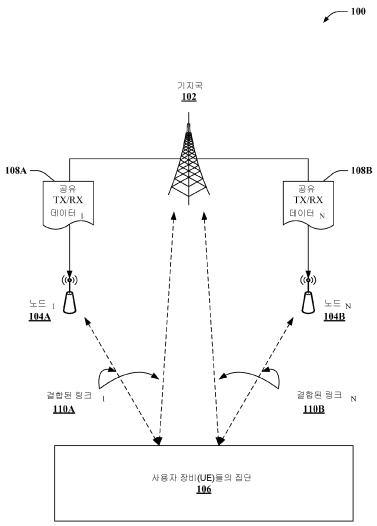
(54) 발명의 명칭 **무선 통신에서 중계 기지국에 대한 사전-통신**

(57) 요 약

보충 무선 노드들을 관여시키는(involving) 무선 통신을 제공하는 것이 본 명세서에 설명된다. 예시적으로, 사전 시그널링이 사용자 단말과의 펜딩(pending) 무선 통신을 지원하기 위해 매크로 기지국 및 연관된 보충 노드들의 세트 사이에서 사용된다. 몇몇 양상들에서, 사전 시그널링은 사용자 단말로 송신되거나 사용자 단말로부터

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



수신되는 제어 또는 데이터 트래픽을 포함할 수 있다. 또한, 보충 노드들은 제어 또는 데이터 트래픽 전송들의 전송 또는 수신을 매크로 기지국의 유사한 전송 또는 수신과 동기화시킬 수 있다. 몇몇 양상들에서, 보충 노드들은 또한 트래픽과 파일럿 신호들 모두에 대한 지속적인 다운링크 채널을 제공하기 위하여 파일럿 신호들을 위해 매크로 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들을 통해 파일럿 신호 전송들을 복제할 수 있다. 따라서, 사용자 단말은 다양한 타임 슬롯들에 걸친 지속적인 파일럿 전송들뿐만 아니라 공통 기준 신호를 통해 일반적으로 디코딩될 수 있는 동시적인 트래픽 전송들을 관측한다.

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신에서 반이중 보충 무선 노드(HD-SWN: half duplex supplemental wireless node)를 사용하기 위한 방법으로서,

제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 파일럿 신호를 전송하는 단계 - 제어 기지국이 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호(제어 파일럿)를 전송하며, 공통 기준 신호(CRS)가 상기 파일럿 신호로서 사용됨 -; 및

상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하는 단계를 포함하며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트는 상기 제어 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당되고 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트는 상기 HD-SWN과 무선으로 연결된(coupled) 사용자 장비(UE)로부터의 전송들을 수신하는데 할당되며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한(non-contiguous) 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트의 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입(interpose)되는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트에 대하여 상기 제어 기지국이 CRS를 전송하는 OFDM 심볼들을 사용하는 단계를 더 포함하며,

상기 제어 기지국은 상기 HD-SWN으로부터 원격으로 위치되는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 HD-SWN에 의해 서빙(serve)되는 UE로부터 채널 품질 표시자(CQI) 또는 사전코딩 매트릭스 표시자(PMI)를 획득하는 단계를 더 포함하며, 상기 CQI 또는 상기 PMI는 제어 기지국에 의해 전송되고 상기 HD-SWN에 의해 서빙되는 상기 UE에서 관측되는 제어 파일럿 신호(제어 파일럿)의 측정을 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 파일럿 신호를 전송하기 위한 변조 및 코딩 방식(MCS)의 추정을 용이하게 하도록 상기 CQI 또는 상기 PMI를 상기 제어 기지국으로 포워딩(forward)하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방

법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제어 기지국으로부터 상기 MCS를 수신하는 단계;

상기 MCS에 따라 상기 파일럿 신호를 전송하는 단계; 및

상기 UE에서 관측되는 상기 제어 파일럿과 상기 파일럿 신호의 동시 전송의 측정을 포함하는 제 2 CQI 또는 제 2 PMI를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어 파일럿과 상기 파일럿 신호의 상기 동시 전송을 위해 구성되는 업데이트된 MCS를 상기 제어 기지국으로부터 수신하는 단계; 및

상기 업데이트된 MCS에 따라 후속 LTE 신호 서브프레임에서 상기 파일럿 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 파일럿 신호에 대해 제어 파일럿이 전송되는 안테나 또는 안테나-그룹과 상이한 안테나 또는 안테나-그룹을 사용함으로써 상기 제어 파일럿과 상기 파일럿 신호의 동시 전송의 구별을 용이하게 하는 단계는 더 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 파일럿 신호에 대해 제어 파일럿이 전송되는 가상 안테나 포트와 상이한 가상 안테나 포트를 사용함으로써 상기 제어 파일럿과 상기 파일럿 신호의 동시 전송의 구별을 용이하게 하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신에서 HD-SWN을 사용하기 위한 방법.

청구항 12

무선 통신을 위한 장치로서,

롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)의 별개의(separate) OFDM 심볼들을 통해 신호들을 전송 및 수신하도록 구성된 반이중 무선 트랜시버;

상기 반이중 무선 트랜시버가 인접한 OFDM 심볼들을 통한 전송과 수신 사이를 스위칭(switch)하게 하도록 구성된 명령들을 저장하기 위한 메모리; 및

상기 명령들을 구현하도록 구성된 모듈들을 실행하는 데이터 프로세서를 포함하며,

상기 모듈들은,

파일럿 전송을 위해 네트워크 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 식별하는 획득 모듈; 및

상기 반이중 무선 트랜시버가 상기 LTE 신호 서브프레임의 제 1 OFDM 심볼을 통해 신호를 전송하게 하고, 상기 LTE 신호 서브프레임의 제 2 OFDM 심볼을 통해 추가 신호를 수신하게 하고, 상기 LTE 신호 서브프레임의 제 3 OFDM 심볼을 통해 상기 신호를 재-전송하게 하는 구성 모듈을 포함하고,

상기 제 2 OFDM 심볼은 상기 LTE 신호 서브프레임 내에서 상기 제 1 OFDM 심볼과 상기 제 3 OFDM 심볼 사이에 시간적으로 삽입되며,

상기 반이중 무선 트랜시버는 상기 LTE 신호 서브프레임에서 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호를 전송하고 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하며,

공통 기준 신호(CRS)가 상기 파일럿 신호로서 사용되며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트는 상기 네트워크 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당되고 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트는 상기 장치와 무선으로 연결된 사용자 장비(UE)로부터의 전송들을 수신하는데 할당되며,

상기 제 1 OFDM 심볼 및 상기 제 3 OFDM 심볼은 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트에 포함되고 상기 제 2 OFDM 심볼은 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트에 포함되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 구성 모듈은 상기 반이중 무선 트랜시버가 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트의 각각의 OFDM 심볼을 통해 상기 신호를 전송하게 하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 12 항에 있어서,

상기 장치에 의해 서빙되는 사용자 장비(UE)에서 관측되는 기지국 파일럿 신호의 측정을 포함하는 채널 리포트를 획득하는 피드백 모듈을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 피드백 모듈은 상기 UE가 상기 반이중 무선 트랜시버에 의해 전송된 중계 파일럿을 디코딩하기에 적절한(suited) 변조 및 코딩 방식의 추정을 위해 상기 채널 리포트를 상기 네트워크 기지국으로 포워딩하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 17

제 12 항에 있어서,

상기 반이중 무선 트랜시버의 하드웨어 타임 스위칭 제한(constraint)들의 결과로서 상기 장치에 의한 전송 및 수신에 이용할 수 없는 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 서브세트를 식별하는 중재 모듈을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 중재 모듈은 상기 OFDM 심볼들의 서브세트가 상기 제 1 OFDM 심볼 또는 상기 제 3 OFDM 심볼과 동시에 발생하지 않도록 상기 신호의 전송 시간들을 조정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 중재 모듈은 상기 OFDM 심볼들의 서브세트가 상기 제 2 OFDM 심볼과 동시에 발생하지 않도록 상기 반이중 무선 트랜시버의 수신 시간들을 수정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 12 항에 있어서,

상기 OFDM 심볼들의 세트는 상기 네트워크 기지국이 단일 또는 듀얼-안테나 배열(arrangement)을 통해 전송하는 경우, 상기 LTE 신호 서브프레임의 OFDM 심볼들 0, 4, 7 및 10을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 OFDM 심볼들의 세트는 상기 네트워크 기지국이 쿼드-안테나 배열을 통해 전송하는 경우, 상기 LTE 신호 서브프레임의 OFDM 심볼들 0, 1, 4, 7, 8 및 10을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 12 항에 있어서,

상기 장치는

투명 중계기(transparent repeater);

투명 무선 릴레이(relay);

투명 피코 셀;

원격 무선 헤드;

스마트 중계기; 또는

증분 리던던시 릴레이(incremental redundancy relay) 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

무선 통신을 위한 장치로서,

제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 파일럿 신호를 전송하기 위한 수단 - 제어 기지국이 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호(제어 파일럿)를 전송하며, 공통 기준 신호(CRS)가 상기 파일럿 신호로서 사용됨 -; 및

상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하기 위한 수단을 포함하며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트는 상기 제어 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당되고 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트는 상기 장치와 무선으로 연결된 사용자 장비(UE)로부터의 전송들을 수신하는데 할당되며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트의 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

무선 통신에서 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서로서,

상기 반이중 무선 트랜시버가 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 파일럿 신호를 전송하게 하는 모듈 - 제어 기지국이 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호(제어 파일럿)를 전송하며, 공통 기준 신호(CRS)가 상기 파일럿 신호로서 사용됨 -; 및

상기 반이중 무선 트랜시버가 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하게 하는 모듈을 포함하며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트는 상기 제어 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당되고 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트는 상기 반이중 무선 트랜시버와 무선으로 연결된 사용자 장비(UE)로부터의 전송들을 수신하는데 할당되며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트의 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입되는, 적어도 하나의 프로세서.

청구항 25

컴퓨터-판독가능한 매체로서,

컴퓨터로 하여금 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 파일럿 신호를 전송하기 위해 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 하기 위한 코드 - 제어 기지국이 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호(제어 파일럿)를 전송하며, 공통 기준 신호(CRS)가 상기 파일럿 신호로서 사용됨 -; 및

상기 컴퓨터로 하여금 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하기 위해 상기 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 하기 위한 코드를 포함하며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트는 상기 제어 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당되고 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트는 상기 반이중 무선 트랜시버와 무선으로 연결된 사용자 장비(UE)로부터의 전송들을 수신하는데 할당되며,

상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트의 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입되는, 컴퓨터-판독가능한 매체.

청구항 26

무선 통신을 위한 방법으로서,

네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 연관된 원격 무선 노드로 전송하는 단계; 및

상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하는 단계를 포함하며,

공통 기준 신호(CRS)가 상기 DL 전송을 복조하기 위해 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는,

무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 전송하는 단계는 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 원격 무선 노드로 전송하기 위해 상기 네트워크 기지국과 상기 원격 무선 노드를 통신적으로 연결하는 유선 또는 무선 백홀(backhaul) 네트워크를 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

제 26 항에 있어서,

공통 기준 신호(CRS)를 사용자 장비들의 세트(UE들의 세트)로 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 UE들의 세트는 상기 DL 전송 및 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 디코딩하기 위해 상기 CRS를 사용하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 원격 무선 노드 또는 상기 네트워크 기지국 중 어느 하나로부터 우선적인(preferred) DL 신호를 관측하는 상기 UE들의 세트의 적어도 하나의 UE를 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 원격 무선 노드 또는 상기 네트워크 기지국을 배타적으로(exclusively) 경유하여 상기 UE들의 세트의 적어도 하나의 UE로 전송하기 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 제 2 세트를 스케줄링하는 단계를 더 포함하

는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 네트워크 기지국 및 상기 원격 무선 노드의 개별적인 DL 신호 측정들을 상기 UE들의 세트의 적어도 하나의 UE로부터 수신함으로써 상기 우선적인 DL 신호를 식별하는 단계, 및 상기 개별적인 DL 신호 측정들을 신호 강도, 신호 품질 또는 신호 경로 손실에 기초하여 우선(preference) 임계치와 비교하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

제 26 항에 있어서,

UE로부터 업링크 신호(UL 신호)를 측정하는 단계;

상기 원격 무선 노드로부터 상기 UL 신호의 상응하는(commensurate) 측정을 수신하는 단계;

상기 네트워크 기지국에서의 상기 UL 신호의 측정 및 상기 상응하는 측정을 임계값과 비교함으로써 상기 UE에 대한 우선적인 무선 노드를 식별하는 단계; 및

상기 우선적인 무선 노드로 또는 상기 우선적인 무선 노드로부터 배타적으로 상기 UE에 대한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 제 2 세트를 스케줄링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 33

제 26 항에 있어서,

상기 DL 전송을 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송은 확인응답(ACK) 또는 부정 응답(NACK) 정보, 채널 품질 표시자(CQI) 정보, 요청 메시지, 다운링크 데이터 트래픽, 업링크 데이터 트래픽, 또는 이들의 조합을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 34

제 26 항에 있어서,

상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부 또는 UE들의 세트를 관여시키는(involving) 할당된 자원들의 서브세트를 상기 원격 무선 노드로 할당하는 분배 정책을 참조(reference)하는 단계; 및

상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부 또는 상기 할당된 자원들의 서브세트를 식별하는 단계를 더 포함하며,

상기 DL 전송을 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 원격 무선 노드로 전송하는 단계는 상기 분배 정책에 의해 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부만을 전송하거나 또는 상기 원격 무선 노드로 할당되는 상기 할당된 자원들의 서브세트를 특정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서,

상기 분배 정책은 UE 스케줄링, UL 신호 강도 측정들, 또는 DL 신호 강도 측정들 또는 이들의 조합에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부 또는 상기 할당된 자원들의 서브세트를 상기 원격 무선 노드로 할당하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 36

제 26 항에 있어서,

상기 원격 무선 노드로 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 디코딩하기 위한 변조 심볼들의 세트를 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 원격 무선 노드는 상기 DL 전송과 동시에 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 전송하기 전에 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 적어도 일부를 복조하기 위해 상기 변조 심볼들의 세트

를 기준 신호로서 사용하는, 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 37

무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

기지국과 전자 통신하고 사용자 장비(UE)와 무선 통신하도록 구성된 통신 인터페이스;

상기 장치와 상기 기지국의 무선 통신들을 조정하기 위한 명령들을 저장하기 위한 메모리; 및

상기 명령들을 구현하기 위한 모듈들을 실행시키기 위한 데이터 프로세서를 포함하며,

상기 모듈들은,

적어도 상기 UE를 관여시키는(involving) 트래픽의 서브세트 및 상기 트래픽의 서브세트의 송신 또는 수신을 위한 신호 시간 기간(time period)을 상기 기지국으로부터 획득하는 협동 모듈;

상기 기지국에 의한 상기 트래픽의 전송 또는 수신과 동시에 상기 트래픽의 서브세트를 단일 캐리어 주파수를 통해 전송하거나 또는 수신하기 위해 상기 통신 인터페이스를 사용하는 통신 모듈; 및

적어도 상기 트래픽의 서브세트를 복조하기 위해 공통 기준 신호(CRS)를 생성하는 코딩 모듈을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 기지국과의 상기 전자 통신은 유선 백홀 링크를 통한 유선 전자 통신인, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 39

제 37 항에 있어서,

상기 기지국과의 상기 전자 통신은 무선 백홀 링크를 통한 무선 전자 통신인, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 40

삭제

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 통신 모듈은 상기 CRS를 상기 UE로 전송하기 위해 상기 통신 인터페이스를 사용하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 통신 모듈은 상기 CRS와 상기 기지국 및 상기 장치에 의한 적어도 상기 트래픽의 서브세트의 조인트 전송을 포함하는 상기 UE에 대한 지속적인(consistent) 다운링크 채널을 용이하게 하도록, 상기 CRS를 전송하기 위해 상기 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들의 세트를 통해 상기 CRS를 전송하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 43

제 37 항에 있어서,

상기 코딩 모듈은 상기 장치에 의해 적어도 상기 트래픽의 서브세트를 복조하기 위해 사용될 수 있는 변조 심볼들의 세트를 상기 기지국으로부터 수신하기 위해 상기 통신 인터페이스를 사용하며, 상기 변조 심볼들의 세트는 상기 CRS에 대한 프록시(proxy)로서 사용될 수 있는 미리-결정된 시간-주파수 심볼들 및 이들의 미리-결정된 값들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 44

제 37 항에 있어서,

상기 협동 모듈은 상기 UE를 관여시키는 트래픽의 풀(full) 세트를 상기 기지국으로부터 획득하며, 또한 우선순위 모듈은 상기 트래픽의 풀 세트로부터 상기 트래픽의 서브세트를 추출하기 위해 하기의 명령들을 실행시키고,

상기 명령들은,

상기 장치를 운용하는(governing) 증분 리던던시 정책을 참조하는 명령들;

상기 증분 리던던시 정책에 기초하여 상기 트래픽의 풀 세트의 나머지로부터 상기 트래픽의 서브세트를 식별 및 구별하는 명령들; 및

상기 신호 시간 기간에서 상기 기지국과 함께 동시적인 전송 또는 수신을 위해 상기 통신 모듈로 상기 트래픽의 서브세트를 제공하는 명령들을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

상기 장치 또는 상기 기지국 중 어느 하나의 우선적인 범위 내에 상기 UE가 존재하는지 여부를 추론하기 위해 상기 UE를 관여시키는 UL 또는 DL 신호 측정들을 사용하는 우선순위 모듈을 더 포함하며, 상기 우선순위 모듈은 상기 UE의 추론된 범위가 상기 우선적인 범위 내에 더 이상 존재하지 않을 때까지 후속 트래픽의 적어도 일부를 배타적으로 상기 장치 또는 상기 기지국 중 어느 하나로 할당하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 추론된 범위는 상기 UL 또는 DL 신호 측정들에 기초하여 임계 신호 특성으로부터 추론되며, 또한 상기 임계 신호 특성은 임계 신호 품질, 임계 신호 강도 또는 임계 신호 경로 손실 특성 또는 이들의 조합을 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 47

제 37 항에 있어서,

상기 장치는

릴레이 노드;

피코 셀;

중계기 노드;

스마트 중계기 노드;

원격 무선 헤드; 또는

투명 노드 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 48

무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하기 위한 수단; 및

상기 네트워크 기지국이 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하게 하기 위한 수단을 포함하며,

공통 기준 신호(CRS)가 상기 DL 전송을 복조하기 위해 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는,

무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 49

무선 통신을 위해 구성된 적어도 하나의 프로세서로서,

네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하기 위한 모듈; 및

상기 네트워크 기지국이 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하게 하기 위한 모듈을 포함하며,

공통 기준 신호(CRS)가 상기 DL 전송을 복조하기 위해 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는,

무선 통신을 위해 구성된 적어도 하나의 프로세서.

청구항 50

컴퓨터-판독가능한 매체로서,

상기 컴퓨터-판독가능한 매체는,

컴퓨터로 하여금 네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하도록 하기 위한 코드; 및

상기 컴퓨터로 하여금 상기 네트워크 기지국에서 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 개시(initiate)하도록 하기 위한 코드를 포함하며,

공통 기준 신호(CRS)가 상기 DL 전송을 복조하기 위해 사용자 장비(UE)에 의해 사용되는,

컴퓨터-판독가능한 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 이하의 설명은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 네트워크 전개에서 무선 커버리지를 향상시키기 위해 사전-시그널링(pre-signaling) 보충 무선 노드들을 용이하게 하는 것에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 본 출원은 "투명 중계들, 피코 셀들, RRH들 및 스마트 중계기들에 대한 사전 통신 가능한 방법 및 장치"라는 명칭으로, 2009년 4월 21일자 출원된 가출원 번호 제61/171,387호의 우선권을 주장하고, 본 출원의 양수인에게 양도되었으며, 본 명세서에는 참조로 포함된다.

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성 콘텐츠, 데이터 콘텐츠 등과 같은 다양한 유형들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 일반적인 무선 통신 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들면, 대역폭, 전송 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, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들 등을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 시스템들은 제 3 세대 파트너십 프로젝트(3GPP), 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB)와 같은 규격들, 또는 에볼루션 데이터 옵티마이즈(EV-DO)와 같은 다중-캐리어 무선 규격들, 이들의 하나 이상의 개정들 등을 따를 수 있다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템들은 다수의 모바일 디바이스에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각 모바일 디바이스는 순방향 또는 역방향 링크들 상에서의 전송들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들에서 모바일 디바이스들로의 통신 링크를 지칭하며, 역방향 링크(또는 업링크)는 모바일 디바이스들에서 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 또한, 모바일 디바이스들과 기지

국들 사이의 통신들은 단일-입력 단일-출력(SISO) 시스템들, 다중-입력 단일-출력(MISO) 시스템들, 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템들 등을 통해 설정될 수 있다.

[0005] 무선 통신에서 최근의 기술적인 발전은 상대적으로 작은 저전력 기지국들 또는 기존의(existing) 매크로 기지국 전개(deployment)들 내의 무선 액세스 포인트들의 통합이다. 이러한 저전력 기지국들은 인근의 매크로 기지국에 의해 운영될 수 있거나, 무선 네트워크에 의한 독립적인 기지국들로서 취급될 수 있다. 일반적으로, 저전력 기지국들은 목표 셀룰러 커버리지를 특정 건물에 제공하기 위해 쇼핑몰, 오피스 빌딩, 아파트 단지 등의 내에서와 같은 옥내에 배치될 수 있거나, 예를 들면, 목표 셀룰러 커버리지를 특정 지리적 영역에 제공하기 위해 열악한(poor) 커버리지 영역들 내에서 옥외에(outdoor) 분산될 수 있다. 이러한 기지국들은 매크로 전개를 보충하기 위한 다수의 장점들이 있다. 첫째, 작은 저전력 기지국들은 일반적으로 풀(full) 매크로 기지국들보다 덜 비싸고, 저렴한 비용으로 매크로 전개를 보충할 수 있다. 둘째, 이러한 기지국들은 일반적으로 훨씬 적은 전력으로 보다 짧은 거리들에 걸쳐 전송하기 때문에, 저전력 기지국들의 보충 전개는 주변 네트워크로의 간섭을 제한하도록 맞춰질 수 있다.

[0006] 다양한 유형들의 보충 또는 저전력 기지국들이 존재한다. 통상의 일 예는 중계 노드이다. 중계 노드는 유선 백홀과 결합될 수 있거나 결합될 수 없는 기지국과 같은 엔티티(entity)를 지칭한다. 또한, 이러한 중계 노드는 일반적으로 전형적인 50와트(watt)에 비하여 작은 커버리지 영역을 갖는 저전력 기지국 또는 유사한 매크로 기지국이다. 또한, 이러한 중계 노드는 일반적으로 하나 이상의 도너(donor) 매크로 기지국들에 공헌하거나 이들에 의해 제어된다.

[0007] 동작 중에, 중계 노드는 도너 기지국으로부터 무선으로(over-the-air) 데이터를 수신하며, 그 데이터를 중계 노드에 의해(및 도너 기지국에 의해) 서빙(serve)되는 액세스 단말(AT)로 포워딩(forward)할 수 있다. 이러한 중계 노드는 데이터를 도너 기지국과 동일한 무선 스펙트럼(wireless spectrum)을 이용하는(대역 내 중계) AT로 포워딩할 수 있거나, 데이터를 제 1 스펙트럼을 통해 수신하고 그 데이터를 제 2 스펙트럼(대역 외 중계)을 통해 재전송할 수 있다. 대역 내 중계는 종종 반이중 엔티티이며, 이는 일정한 시간 프레임 내에서 전송하거나 수신할 수 있지만 둘 모두는 할 수 없는데 반하여, 대역외 중계는 종종 전이중일 수 있으며, 동시에 (상이한 주파수 대역들을 통해) 수신 및 전송이 가능하다.

[0008] 상술한 일반적 특성들에 더하여, 중계 노드들의 여러 가지 변형들이 존재한다. 예를 들면, 투명(transparent) 중계 노드는 AT에 대해 보이지 않거나 AT에 의해 별도의 엔티티로서 인식되지 않는 중계 노드를 지칭한다. 더 정확히 말하면, 이러한 투명 중계는 적어도 AT의 관점에서 도너 기지국과 구별되지 않는다. 따라서 투명 중계들은 일반적으로 도너 지지국의 셀 식별 정보, 획득 및 동기화 정보 등을 단지 중계한다. 이러한 투명 중계의 하나의 공통 기능은 도너 기지국의 송신 전력을 증가시키는 것이다. 경우에 따라서, 투명 중계는 신호 진폭의 증가를 단지 제공하는 것과는 대조적으로 보다 고품질 신호를 제공하기 위해 이러한 신호들을 디코딩, 필터링 그리고 재전송할 수 있다. 증분 리던던시 릴레이(incremental redundancy relay)(IR 릴레이)로 일컫는 하나의 특정 중계는 무선에 의해 기지국 스케줄링 메시지들을 모니터링할 수 있으며, AT용 데이터 또는 제어 트래픽을 식별할 수 있다. 이러한 IR 중계는 기지국에 의해 전송된 다운링크 데이터를 복조할 수 있으며, AT로의 다운링크 데이터의 후속 하이브리드 자동 재송 요구(HARQ) 전송들을 도울 수 있다(예를 들면, AT가 이러한 데이터의 일부 또는 전부가 수신되지 않는다고 지시하는 경우). 유사하게, IR 중계는 AT로부터의 업링크 데이터 전송들을 디코딩할 수 있으며 이러한 업링크 데이터의 후속 HARQ 전송들을 도울 수 있다. 이러한 IR 중계는 일반적으로 AT 보다 이러한 트래픽에 대한 더 좋은 신호 대 잡음비(SNR)를 관측하기 때문에, IR 중계는 보다 빨리 트래픽을 디코딩할 수 있으며, 후속 HARQ 전송에 대한 타이밍을 감소시킬 수 있다(더욱 먼 지지국의 HARQ 전송들에 비하여).

[0009] 중계 노드들이 여러 가지 장점들이 있지만, 이러한 엔티티들을 매크로 전개에 통합시키는 것에 관한 일부 단점들 및 설계 난제들(design challenges)이 존재한다. 예를 들면, 반이중 동작의 특징 때문에, 반이중 노드들은 더 적은 전송 및 수신 자원들을 갖는다. 이는 중계 노드의 효율을 감소시키는 경향이 있으며 잠재 로딩(loading) 능력(예를 들면, 얼마나 많은 AT 가 동시에 서빙될 수 있는가)을 감소시킨다. 또한, AT들이 일반적으로 특정 타임 슬롯들에서 특정 제어 신호들을 찾도록 구성되며 상기 특정 타임 슬롯들 중 일부는 반 이중 중계 노드에 대한 전송 슬롯들로서 이용가능하지 않을 수 있기 때문에, 기지국과 중계 노드 사이 또는 기지국과 AT들 사이의 제어 시그널링을 관리함에 있어 복잡성들이 발생한다. 이러한 난제들 및 다른 난제들은 무선 네트워킹에서 현행 연구의 초점이다.

발명의 내용

[0010] 이하에서는 하나 이상의 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해 하나 이상의 양상들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 모든 예상된 양상들의 포괄적인 개요는 아니며, 모든 양상들의 핵심적이고 중요한 엘리먼트들을 식별하거나, 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 기술하도록 의도되지 않는다. 그것의 유일한 목적은 이후 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 도입부로서 본 개시물의 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 간략화된 형태로 제시한다.

[0011] 이러한 본 개시물은 무선 통신 환경에서 보충 기지국들 또는 액세스 포인트들을 사용하기 위한 개선을 제공한다. 일부 개시된 양상들에 따르면, 사전 시그널링(prior signaling)은 사용자 단말과의 펜딩(pending) 무선 통신을 지원하기 위해 매크로 기지국과 연관된 보충 기지국의 세트 사이에 사용된다. 일부 개시된 양상들에서, 사전 시그널링은 매크로 기지국과 보충 기지국 사이의 사용자 단말과 관련된 제어 또는 데이터 트래픽을 전송할 수 있다. 따라서, 상기 매크로 기지국은 제어 또는 데이터 트래픽을 상기 보충 기지국으로 포워딩하며, 상기 보충 기지국은 상기 매크로 기지국과 동시에 발생할 그 자신의 제어 또는 데이터 트래픽의 전송들을 재구성할 수 있다. 또한, 상기 보충 기지국은 파일럿 신호를 파일럿 신호 전송을 위해 상기 매크로 기지국에 의해 사용된 OFDM 심볼들을 통해 전송할 수 있다. 이와 같이, 상기 매크로 기지국 및 상기 보충 기지국은 제어 및 데이터 트래픽 모두와 파일럿 신호들에 대해 상기 사용자 단말에서 관측되는 바와 같은 일관적인(consistent) 다운링크 채널을 제공한다. 따라서, 상기 사용자 단말은 이러한 다운링크 채널을 공통 기준 신호에 의해 복조할 수 있으며, 다운링크 신호 측정들의 정확도를 개선하고 사용자 단말에서 수신기 복잡성을 감소시킬 수 있다.

[0012] 특정 양상들에서, 업링크 또는 다운링크 신호 측정들은 상기 사용자 단말의 상대적인 위치를 식별하기 위해 분석될 수 있다. 상기 사용자 단말이 상기 매크로 기지국 또는 상기 보충 기지국의 커버리지 영역 내에 깊숙히(deep) 있는 경우, 조인트 전송은 중지될 수 있고, 이러한 상태가 종료되면 재개될 수 있다. 다른 양상들에서, 상기 매크로 기지국은 상기 보충 기지국에 의한 조인트 전송을 위해 제어 또는 데이터 트래픽의 서브세트를 전송할 수 있다. 이러한 서브세트는 업링크 또는 다운링크를 통한 선택 트래픽 스트림들, 선택 부대역들, 타임 슬롯들 등을 포함할 수 있다. 이러한 양상들에서, 특정 트래픽 스트림들 또는 특정 무선 자원들은 상기 보충 기지국에 의해 향상될 수 있다.

[0013] 적어도 일 양상에서, 상기 보충 기지국은 신호 타임 슬롯(예를 들면, 제 3 세대 파트너십 롱 텀 에볼루션(3GPP LTE) 서브프레임)의 인접한 OFDM 심볼들을 통해 전송과 수신 사이를 교대시키도록 구성된 반이중 무선 트랜시버를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 보충 기지국은 파일럿 신호를 전송하기 위해 사용된 상기 신호 타임 슬롯의 적어도 2개의 비-인접한(non-contiguous) OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입(interpose)되는 상기 신호 타임 슬롯의 적어도 하나의 OFDM 심볼을 통해 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 상기 보충 기지국은 상기 제어 또는 데이터 트래픽의 전송 또는 수신과 같이 별개의 신호 타임 슬롯들에서 파일럿 신호들을 전송할 수 있다. 다른 양상들에서, 상기 보충 기지국은 적어도 하나의 신호 타임 슬롯에서 제어 또는 데이터 트래픽뿐만 아니라 파일럿 신호들을 함께 전송할 수 있다. 따라서, 상기 보충 기지국은 일관적인 다운링크 채널을 무선 통신에 제공하기 위해 제어 기지국과 무선 동작을 조정하는 유연한 엔티티일 수 있다.

[0014] 상기에 부가하여, 하나 이상의 양상들에서, 본 개시물은 무선 통신에서 반이중 보충 무선 노드(HD-SWN: half duplex supplemental wireless node)를 사용하기 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 방법은 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하는 단계도 포함할 수 있으며, 여기서, 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입된다.

[0015] 다른 양상들에서, 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 상기 장치는 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)의 별개의 OFDM 심볼들을 통해 신호들을 전송 및 수신하도록 구성된 반이중 무선 트랜시버를 포함할 수 있다. 또한, 상기 장치는 상기 반이중 무선 트랜시버가 인접한 OFDM 심볼들을 통한 전송과 수신 사이를 스위칭(switch)하도록 구성된 명령들을 저장하기 위한 메모리를 포함할 수 있다. 또한, 상기 명령을 구현하기 위한 모듈들은 파일럿 전송을 위해 네트워크 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들의 세트를 식별하는 획득 모듈, 및 상기 반이중 무선 트랜시버가 상기 LTE 신호 서브프레임의 제 1 OFDM 심볼을 통해 신호를 전송하며, 상기 LTE 신호 프레임의 제 2 OFDM 심볼을 통해 추가 신호를 수신하고, 제 3 OFDM 심볼을 통해 신호를 재전송하도록 하는 구성 모듈을 포함할 수 있으며, 여기서, 상기 제 2 OFDM 심볼은 상기 LTE 신호 서브프레임 내에서 상기 제

1 OFDM 심볼과 상기 제 3 OFDM 심볼 사이에 시간적으로 삽입된다.

[0016] 더 다른 양상들에 따르면, 무선 통신을 위한 장치가 제공된다. 상기 장치는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 신호를 전송하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 상기 장치는 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있으며, 여기서, 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입된다.

[0017] 다른 양상에 따르면, 무선 통신에서 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서가 개시된다. 상기 프로세서(들)는 상기 반이중 무선 트랜시버가 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 신호를 전송하도록 하는 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(들)는 상기 반이중 무선 트랜시버가 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하도록 하는 모듈을 포함할 수 있으며, 여기서, 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입된다.

[0018] 추가 양상에서, 본 개시물은 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 상기 컴퓨터-판독가능한 매체는 컴퓨터가 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)에서 직교 주파수 분할 다중화 심볼들의 제 1 세트(OFDM 심볼들의 제 1 세트)를 통해 신호를 전송하기 위해 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터-판독가능한 매체는 상기 컴퓨터가 상기 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하기 위해 상기 반이중 무선 트랜시버를 사용하도록 하기 위한 코드를 포함할 수 있으며, 여기서, 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 상기 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입된다.

[0019] 상술한 것에 부가하여, 상기 개시물의 다른 양상들은 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 연관된 원격 무선 노드로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 상기 방법은 원격 무선 노드에 의한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 이러한 본 개시물의 다른 양상은 무선 통신을 위해 구성된 장치를 제공한다. 상기 장치는 기지국과 전자 통신하고, 사용자 장비(UE)와 무선 통신하도록 구성된 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 상기 장치는 또한 상기 장치와 상기 기지국의 무선 통신을 조정하기 위한 명령들을 저장하기 위한 메모리 및 상기 명령들을 구현하기 위한 모듈들을 실행시키기 위한 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 특히, 상기 모듈들은 상기 UE를 관여시키는(involving) 적어도 트래픽의 서브세트 및 상기 트래픽의 서브세트의 전송 또는 수신을 위한 신호 시간 기간(time period)을 상기 기지국으로부터 획득하는 협동 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 상기 모듈들은 상기 기지국에 의한 상기 트래픽의 전송 또는 수신과 동시에 트래픽의 상기 서브세트를 단일 캐리어 주파수를 통해 전송하거나 수신하기 위해 상기 통신 인터페이스를 사용하는 통신 모듈을 포함할 수 있다.

[0021] 본 개시물의 추가 양상들은 무선 통신을 위해 구성된 장치를 포함한다. 상기 장치는 네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 상기 장치는 상기 네트워크 기지국이 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하도록 하기 위한 수단을 포함할 수 있다.

[0022] 추가 양상들에서, 무선 통신을 위해 구성된 적어도 하나의 프로세서가 개시된다. 상기 프로세서(들)는 네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하는 모듈을 포함할 수 있다. 상기 프로세서(들)는 상기 네트워크 기지국이 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하도록 하는 모듈을 포함할 수도 있다.

[0023] 적어도 하나의 추가 양상에서, 본 개시물은 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한

다. 상기 컴퓨터-판독가능한 매체는 컴퓨터가 네트워크 기지국에 의한 다운링크 전송(DL 전송)을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 상기 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 연결하는 백홀 네트워크를 통해 상기 원격 무선 노드로 전송하도록 하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터-판독가능한 매체는 또한 상기 컴퓨터가 상기 네트워크 기지국에서 상기 원격 무선 노드에 의한 상기 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 상기 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 개시(initiate)하도록 하기 위한 코드를 포함할 수도 있다.

[0024] 상술하고 관련된 목적들을 달성하기 위해서, 하나 이상의 양상들은 이후에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 지적되는 특징들을 포함한다. 하기 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정 예시적인 특징들을 상세하게 설명한다. 그러나 이러한 특징들은 다양한 양상들의 원리들이 사용될 수 있는 다양한 방식들의 일부만을 나타내고, 이러한 설명은 이러한 양상들 및 이들의 균등물 모두를 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 개시된 양상들에서 보충 기지국들에 대한 사전 시그널링을 사용하는 예시적인 무선 환경의 블록도를 도시한다.

도 2는 개시된 추가 양상들에 따른 조인트 통신 장치를 이용하는 예시적인 무선 통신의 블록도를 도시한다.

도 3은 특정 양상들에 따른 예시적인 조인트 통신 장치의 블록도를 도시한다.

도 4는 매크로 및 보충 기지국의 동기화된 파일럿 전송들을 갖는 예시적인 무선 통신의 블록도를 도시한다.

도 5는 추가 양상들에 따른 동시 발생하는 파일럿 전송을 제공하기 위한 예시적인 파일럿 동기화 장치의 블록도를 도시한다.

도 6은 하나 이상의 다른 양상들에 따른 보충 기지국들을 지원하도록 사전 시그널링을 제공하기 위한 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

도 7은 주어진 커버리지 영역을 서빙하는 기지국들 중에서 지속적인 파일럿 전송들을 제공하는 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

도 8은 추가 양상들에 따른 사용자 장비 트래픽에 대한 사전 시그널링을 제공하는 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

도 9 및 도 9a는 또 다른 양상들에 따른 보충 기지국들을 통해 개선된 트래픽 커버리지를 용이하게 하는 예시적인 방법의 흐름도를 도시한다.

도 10 및 도 11은 무선 통신들을 지원하기 위해 사전 시그널링하도록 구성된 예시적인 전자 디바이스들의 블록도를 도시한다.

도 12는 본 개시물의 다양한 양상들을 구현할 수 있는 예시적인 무선 통신 장치의 블록도를 도시한다.

도 13은 추가 양상들에 따른 무선 통신들에 대한 예시적인 셀룰러 환경의 블록도를 도시한다.

도 14는 하나 이상의 개시된 양상들에 적합한 예시적인 셀-기반 무선 통신 배열의 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 다양한 양상들이 이제 도면들을 참조하여 설명되고, 여기서 동일한 참조 번호들은 명세서 전체에 걸쳐 동일한 엘리먼트들을 지칭하는데 사용된다. 이하의 설명에서, 설명을 목적으로, 다양한 특정 세부 사항들이 하나 이상의 양상들의 전체적 이해를 제공하기 위해서 설명된다. 그러나, 이러한 양상(들)이 이러한 특정 세부 사항들 없이도 실시될 수 있음은 명백할 수 있다. 다른 예들에서, 공지된 구조들과 디바이스들은 하나 이상의 양상들의 설명을 용이하게 하기 위해 블록도 형태로 도시된다.

[0027] 또한, 상기 개시물의 다양한 양상들이 아래에 설명된다. 본 명세서의 교시는_다양한 종류의 형태들로 실시될 수 있고, 본 명세서에서 개시된 임의의 특정 구조 및/또는 기능은 단지 대표적이라는 것은 명백할 것이다. 본 명세서의 교시들에 기초하여 당업자는 본 명세서에 개시된 양상이 임의의 다른 양상들에 독립적으로 구현될 수 있고, 이러한 양상들 중 둘 이상이 다양한 방식들로 결합될 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들면, 본 명세서에서 설명되는 많은 양상들을 사용하여 장치는 구현될 수 있거나 방법은 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서

설명된 하나 이상의 양상들에 부가하거나 이외의 다른 구조 및/또는 기능을 사용하여 장치는 구현될 수 있거나 방법은 실시될 수 있다. 예로서, 본 명세서에서 설명된 방법들, 디바이스들, 시스템들 및 장치들의 대부분은 파일럿 전송들뿐만 아니라 특히, 사용자 트래픽에 대한 지속성을 제공하기 위해 보충 기지국들 사이의 사전 시그널링을 수행하는 것과 관련하여 설명된다. 당업자는 유사한 기술들이 다른 통신 환경들에 적용될 수 있음을 이해하여야 한다.

[0028] 무선 통신 시스템들은 로컬 인프라 전개들 및 로컬 인프라와 통신적으로 연결되는 중앙 네트워크들(예를 들면, 기지국)을 통해 원격으로 위치된 무선 노드들 사이의 전자 통신을 달성한다. 일반적으로, 로컬 인프라는 이러한 노드들과 무선 정보를 교환하기 위한 다양한 원칙을 활용할 수 있다. 경우에 따라, 이러한 로컬 인프라는 도너 기지국에 의해 서빙되는 특정 지리적 영역(예를 들면, 셀)에서 무선 액세스 커버리지를 보충하기 위해, 도너 기지국의 제어하에서 원격 무선 노드들의 세트를 사용할 수 있다. 이런 배열은 다수의 이점들을 제공할 수 있다. 첫째, 원격 무선 노드들은 도너 기지국으로부터 열악한 커버리지를 수신하는 지리적 영역의 일부들에서 비용 효율이 높은 보충 무선 서비스들을 제공할 수 있다. 둘째, 원격 무선 노드들은 많은 환경들에서 셀 용량을 향상시킬 수 있다. 셋째, 무선 노드들의 추가 안테나들은 MIMO 안테나 배열 또는 조정된 멀티포인트(coordinated multipoint, CoMP) 배열과 유사하게 멀티-안테나 이득들을 달성하도록 사용될 수 있다. 다른 이점들은 신호 대 잡음비(SNR) 감소, 셀 경계에서의 성능 개선, 인접-셀 또는 내부-셀 간 간섭 감소 등을 포함할 수 있다.

[0029] 투명 중계(transparent relay)는 셀 식별자 또는 제어 매크로 기지국의 다른 식별 표시를 중계(repeat)하는 보충 무선 노드의 특별한 형태이다. 일반적으로, 사용자 장비(UE)의 관점에서, 상기 투명 중계는 매크로 기지국 자체와 구별되지 않는다. 구현에서, 상기 투명 중계들은 몇몇의 설계 저항들을 초래할 수 있다.

[0030] 투명 중계들에 대한 하나의 문제는 반이중 동작에 관한 것이다. 전이중 동작이 보다 유연하지만, 전이중 무선 노드들은 반이중 노드들보다 고가일 수 있다. 대신에, 이는 반이중 무선 노드들에 대한 적어도 일부 선호를 초래한다. 그러나, 반이중 노드들은 단일 대역을 통해 신호들을 동시에 전송하거나 수신할 수 없다. 따라서, 단일 캐리어 환경에 대해, 반이중 노드는 단일 타임 슬롯 또는 다른 전송 타임 슬롯(예를 들면, 서브슬롯)에서 전송 및 수신에 할당하는 자원들이 더 적다. 통상의 동작(예를 들면, 본 명세서에서 LTE로 또한 지칭되는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 롱 텀 에볼루션(3GPP LTE))에서, 반이중 중계 노드는 도너 기지국(예를 들면, 도너 eNB)이 기준 신호들, 파일럿 신호들, 또는 획득/동기화 신호들 등을 전송하는 모든 타임 슬롯들에서 도너 기지국의 이러한 신호들을 재전송하거나 중계하지 않는다. 이는 UE들의 채널 측정들을 상당하게 불통(disrupt)시킬 수 있다. 특히, 타임 슬롯들의 하나의 서브세트가 단지 도너 eNB의 신호만을 갖는 경우, 타임 슬롯들의 다른 서브세트는 중계되는 신호 및 eNB의 신호 모두를 갖더라도, 채널 측정들에 대해 일반적으로 사용되는 시간-평균화(time-averaging)는 훼손될 수 있다.

[0031] 투명 중계들에 대한 추가적인 저항은 UE 피드백에 관한 것이다. 일반적으로, 별개 신호들은 UE에 의해 수신, 분석, 및 측정되며, 이런 측정의 리포트는 이러한 신호들을 전송한 엔티티들로 다시 전송된다. 이는 전송 엔티티가 후속 전송들을 조정할 수 있도록 하며, 재전송 손실 데이터뿐만 아니라 전력, 빔 파형 등을 포함한다. 그러나, 상기 투명 중계가 통상적으로 매크로 기지국과 구별될 수 없기 때문에, UE에 의해 수행되는 신호 측정들은 결합된 기지국/중계 신호에 대한 것이다. 따라서, 신호-특정 조정들이 적어도 수행될 수 있으면, 이들은 추가적인 처리 복잡성을 필요로 한다. 아래에 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 본 개시물의 다양한 양상들은 무선 통신들에서 이러한 환경 및 다른 환경을 다룬다.

[0032] 도 1은 본 개시물의 하나 이상의 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 환경(100)의 블록도를 도시한다. 무선 통신 환경(100)은 다수의 엔티티들 사이의 무선 통신을 포함한다. 특히, 무선 통신 환경(100)은 보충 무선 노드들의 세트와 통신적으로 연결되는 매크로 기지국(간단히 기지국(102)으로도 지칭됨)을 포함하며, 무선 노드$_1$(104A) 및 무선 노드$_N$(104B)을 포함하고, 여기서 N은 양의 정수이다(총괄하여 무선 노드들(104A-104B)로 지칭됨). 또한, 기지국(102)은 UE들(106)의 세트의 각 UE들 또는 UE들(106)의 세트의 각 서브-그룹들과의 무선 링크를 통해(예를 들면, UE들의 서브-그룹이 조정된 멀티포인트 통신(CoMP) 배열을 구성할 수 있음) 사용자 장비들의 집단(또는 사용자 장비들(UE들)의 세트)(106)과 통신적으로 연결될 수 있다. 또한, 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상은 UE들(106)의 세트 중 하나 이상과 통신적으로 연결될 수 있다.

[0033] 기지국(102)은 백홀 네트워크(도시되지 않음)를 통해 무선 노드들(104A-104B)과 통신적으로 연결된다. 백홀 네트워크는 기지국(102)과 무선 노드들(104A-104B) 사이의 양방향 통신을 가능하도록 한다. 또한, 이러한 백홀 네트워크는 유선 전자 링크(예를 들면, 이더넷 회선, 동축 케이블 회선, 광섬유 회선 등) 또는 무선 링크(예를

들면, 기지국 통신에 대한 기지국 전용 캐리어), 또는 이들의 적절한 조합을 포함할 수 있다.

[0034] 무선 노드들(104A-104B)은 무선 통신 환경(100)에 대한 다양한 실제적인 장점들을 제공할 수 있다. 예를 들면, 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상은 기지국(102)이 열악한 신호 침투를 갖는 지역에 위치될 수 있다. 이러한 경우, 무선 노드들(104A-104B)은 기지국(102)과 UE들(106)의 세트 사이의 UL 또는 DL 신호들을 증가시키고(또는 중계하고), UL 또는 DL 신호들의 일부 또는 전부를 복조, 필터링(filter) 및 재전송 등을 하도록 사용될 수 있다. 이러한 예에서, 무선 노드들(104A-104B)은 기지국(102)의 유효한 범위 증가, 기지국(102)에 의해 서빙되는 지리적 영역 내에서 간섭 감소, 신호 품질 향상 등을 하도록 서빙될 수 있다. 무선 노드들(104A-104B)에 의해 제공되는 추가 트랜시버들이 지리적 영역 내에서 이용 가능한 무선 자원들의 수를 효과적으로 증가시키기 때문에, 다른 장점은 지리적 영역에 대한 증가된 UE 로딩을 포함한다.

[0035] 다수의 설계 제한들은 무선 노드들(104A-104B)을 구현하기 위한 난제들을 초래한다. 첫째, 단일 캐리어 백홀 환경에 대하여, 무선 노드들(104A-104B)은 반이중 무선 트랜시버들을 포함할 것이다. 이는 각 노드들을 특정 신호 타임 슬롯들에서 송신 또는 수신 중 모두는 아닌 어느 하나로 제한한다. 따라서, 무선 노드들(104A-104B)이 기지국(102)의 파일럿 신호들을 중계하도록 사용되는 경우, 통상적으로 일부 파일럿 신호 타임 슬롯들은 기지국(102)의 파일럿만 포함할 것이지만, 다른 타임 슬롯들(무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상이 전송하도록 구성된 이러한 파일럿 신호 타임 슬롯들)은 기지국(102)의 파일럿뿐만 아니라 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상의 파일럿을 포함할 것이다. 그외는 아니지만 일부 타임 슬롯에서 조인트 파일럿 전송을 관측하는 UE는 정확한 다운링크(DL) 신호 측정들을 획득하기 어려울 수 있다.

[0036] 추가 난제는 기지국(102) 및 무선 노드들(104A-104B)의 DL 전송을 수신 및 처리하는 UE들에 관한 것이다. 무선 노드들(104A-104B)이 투명 노드들인 경우, UE들(106)의 세트 중 각 UE들은 일반적으로 기지국(102) 또는 무선 노드들(104A-104B)로부터의 임의의 DL 트래픽 신호를 단일 소스에서 발생한 것으로 식별할 것이다. 그러나, 송신기들 각각에 대한 각 기준 신호들이 없으면, UE는 각 DL 신호들을 디코딩하기 곤란하여 무선 통신 효율을 감소시킬 것이다.

[0037] 본 개시물의 다양한 양상들에 따르면, 기지국(102)은 파일럿 전송들을 브로드캐스트하거나 지시된 제어 또는 데이터 정보를 UE들(106)의 세트로 전송하기 전에 정보를 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상으로 전송할 수 있다. 이러한 사전 전송은 또한 본 명세서에서 사전-통신(pre-communication), 사전 시그널링 등으로 지칭된다. 사전 전송은 무선 통신 환경(100)에 다양한 이점들을 제공할 수 있지만, 일반적으로 이러한 이점들은 UE들(106)의 세트에 지속적인 DL 채널들을 제공하기 위해 기지국(102)과 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상의 전송들의 조정을 수반한다. 이러한 조정된 전송들은 기지국(102) 및 무선 노드$_1$(104A) 및 UE들(106)의 세트 중 하나 이상과 관련된 결합된 링크$_1$(110A), 및 기지국(102), 무선 노드$_N$(104B) 및 UE들(106)의 세트 중 적어도 하나와 관련된 결합된 링크$_N$(110B)(총괄하여 결합된 링크들(110A-110B)로 지칭됨)과 같은 하나 이상의 결합된 링크들을 초래한다. 결합된 링크들(110A-110B)이 기지국(102) 및 무선 노드의 전송이 조정되는 DL에서 결합될 수 있거나, 기지국(102) 및 무선 노드의 수신기 처리가 조정되는 UL에서 결합되거나, 이들 모두에서 결합될 수 있음을 이해하여야 한다.

[0038] 일부 개시된 양상들에서, 기지국(102)은 공유 전송 또는 수신 데이터를 각 무선 노드들(104A-104B)로 전송한다. 이러한 공유 전송 또는 수신 데이터는 무선 노드$_1$(104A)에 대한 공유 전송 또는 수신 데이터$_1$(108A), 및 무선 노드$_N$(104B)에 대한 공유 전송 또는 수신 데이터$_N$(108B)(총괄하여 공유 전송 또는 수신 데이터들(108A-108B)로 지칭됨)과 같은 각 노드들에 대한 데이터의 상이한 세트들, 또는 각 노드에 대한 데이터의 공통 세트를 포함할 수 있다. 본 개시물의 일 양상에서, 공유 전송 또는 수신 데이터들(108A-108B)은 기지국(102)이 파일럿 신호를 전송하는 무선 신호 타임 슬롯들의 세트를 포함하는 무선 메시지를 포함할 수 있다. 용어 신호 타임 슬롯, 또는 전송 타임 슬롯 또는 수신 타임 슬롯은 무선 네트워크에 의해 사용되는 상이한 무선 액세스 기술들에 대한 무선 신호의 다양한 시간-기반 세분(subdivision)들을 지칭할 수 있다. 일 예로서, 직교 주파수 분할 다중(OFDM) 접속 기술을 사용하는 무선 네트워크에 대하여, 신호 타임 슬롯들은 하나 이상의 신호 서브프레임들, 하나 이상의 OFDM 심볼들, 하나 이상의 인터레이스(interlace)들 등을 포함할 수 있다. 그러나, 무선 신호의 다른 적합한 시간-기반 세분들이 용어 신호 타임 슬롯과 일치될 수 있고, 본 개시물의 일부로 고려됨을 이해하여야 한다. 일반적인 용어 신호 타임 슬롯은 문맥에 의해 요구되거나 명백하게 설명되는 것이 아니면 임의의 단일 해석에 제한되지 않아야 한다.

[0039] 이러한 무선 메시지는 전송들을 기지국(102)이 파일럿 신호를 전송하는 적어도 무선 신호 서브프레임들의 세트

로의 전송들과 동기화하기 위해 반이중 보충 무선 노드(HD-SWN)인 무선 노드들(104A-104B) 중 하나에 의해 사용될 수 있다. 이와 같이, UE들(106)의 세트는 UE들에서 정확한 디코딩 및 신호 측정들을 용이하게 하는 기지국(102) 및 적어도 무선 노드들(104A-104B)의 HD-SWN으로부터의 지속적인 조인트 파일럿 신호들을 관측할 것이다.

[0040] 본 명세서에서 이용되는 바와 같이, 용어 동기화는 상이한 송신 엔티티들에 의한 둘 이상의 신호들의 동시 전송 또는 둘 이상의 수신 엔티티들에 의한 신호의 동시 수신을 지칭한다. 따라서, 기지국(102)이 공통 기준 신호를 OFDM 심볼들의 세트를 통해 전송하도록 구성된 경우, 또한 그것이 공통 기준 신호를 OFDM 심볼들의 동일한 세트를 통해 전송하는 경우, 무선 노드(예를 들면, 무선 노드들(104A-104B))는 기지국에 동기화된다. 이는 데이터 트래픽의 동기화된 전송(또는 데이터의 동기화된 수신)에도 적용된다. 따라서, 일 특정 예에서와 같이, 기지국(102)은 기지국(102)이 파일럿 신호들을 무선 노드(104A)로 전송하는 OFDM 심볼들을 식별하는 이런 무선 메시지를 전송할 수 있다. 또 다른 예에서, 기지국(102)이 사전-결정된 OFDM 심볼들(예를 들면, 네트워크 프로토콜 또는 표준 내에서 특정됨)의 경우, 무선 노드(104A)는 OFDM 심볼들을 메모리에 사전-로딩(loading)할 수 있거나, 기지국(102)과 연관된 네트워크에 등록과 동시에 이러한 OFDM 심볼들을 식별하는 전송을 수신할 수 있다. 어느 경우에나, 무선 노드(104A)는 이러한 OFDM 심볼들을 사용할 수 있으며, 기지국(102)과 같이 그의 중계 파일럿을 OFDM 심볼들을 통해 전송할 수 있다. 이와 같이, UE들(106)의 세트는 기지국 파일럿 및 중계 파일럿을 포함하는 파일럿 전송을 지속적으로 관측할 것이다.

[0041] 중계 파일럿 전송들과 기지국(102)을 동기화하는 동시에, 무선 노드(104A)는 무선 신호들을 다른 OFDM 심볼들, 다른 신호 타임 슬롯들 등을 통해(예를 들면, 다른 서브프레임 또는 다른 인터레이스를 통해) 수신할 수 있다. 이런 조인트 전송은 다른 제어 신호들뿐만 아니라 파일럿 신호들을 위해, 또는 UE들(106)의 세트와 관련된 데이터 전송을 위해 수행될 수 있다. 제어 및 데이터 트래픽에 대하여, 기지국(102)은 트래픽 데이터를 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상으로 전송한다. 트래픽 데이터는 기지국(102)에 의해 UE들(106)의 세트 중 하나 이상으로의 DL 전송을 위한 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 이러한 트래픽은 그 다음 기지국(102)에 의한 DL 전송과 동시에 전송하기 위해 스케줄링될 수 있다. 결과로서, 기지국(102) 및 무선 노드들(104A-104B) 중 하나 이상 모두의 전송을 관측하는 UE들(106)의 세트 중 UE들(106)은 이러한 각 전송들을 동시에 획득할 것이며, 상기 신호들을 디코딩하기 위해 공통 기준 신호(CRS)를 사용할 수 있다. 따라서, 적어도 하나의 양상에서, UE들(106)의 세트는 각 트래픽 신호들을 단일 신호로서 정확하게 처리할 수 있다. 다른 양상들에서, 기지국(102)은 UE들(106)의 세트 중 UE가 특정 기지국을 우선적인(preferred) 액세스 포인트로서 관측할지 여부를(예를 들면, UE가 그 액세스 포인트의 커버리지 영역 내에 먼지를) 결정할 수 있다. 그런 경우, 트래픽 데이터는 우선적인 액세스 포인트 조건이 존재하는 한, 우선적인 액세스 포인트에 의해 배타적으로 전송(또는 수신)될 수 있다(예를 들면, 아래의 도 3 참조).

[0042] 도 2는 본 개시물의 추가 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 시스템(200)의 블록도를 도시한다. 무선 통신 시스템(200)은 제어 기지국(202)을 포함하며, 이는 원격 무선 노드(206)의 무선 통신들을 적어도 부분적으로 관리한다. 원격 무선 노드는 제어 기지국(202)에 연관되고 이를 서빙하는 보충 기지국이며, 중계 노드, 피코 셀, 중계기 노드, 투명 노드, 투명 중계기, 투명 무선 중계, 투명 피코 셀, 원격 무선 헤드, 증분 리던던시 중계, 또는 스마트 중계기 노드, 또는 이들의 적절한 조합을 포함할 수 있다. 또한, 도시된 바와 같이, 제어 기지국(202) 및 원격 무선 노드(206)는 각 직접 무선 링크들을 통해 UE와 통신적으로 연결된다.

[0043] 제어 기지국(202)은 제어 기지국(202), 원격 무선 노드(206) 및 UE(208) 사이의 UL 또는 DL 통신의 통합을 용이하게 하는 조인트 통신 장치(204)와 결합된다. 특히, 조인트 통신 장치(204)는 UE(208)와 관련된 트래픽 데이터의 전송 또는 수신의 조정을 용이하게 할 수 있다. 적어도 하나의 양상에서, 상기 조정은 제어 또는 시그널링 트래픽의 동시 전송을 포함하며, UE(208)가 CRS에 의해 동시 전송을 디코딩하도록 한다. 따라서, UE(208)는 동시 전송을 제어 기지국(202) 또는 원격 무선 노드(206) 중 어느 하나로부터의 단일 전송으로서 처리할 수 있다. 이는 다수의 링크된 송신기들을 구별하도록 구성되지 않은 통상의 UE들 조차도 서빙하는 보충 무선 노드 전개들을 용이하게 하도록 도울 수 있다.

[0044] 본 개시물의 특정 양상들에 따르면, 조인트 통신 장치(204)는 원격 무선 노드(예를 들면, 원격 무선 노드(206))와의 전자 통신 및 UE와의 무선 통신을 위해 구성된 통신 인터페이스(210)를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(210)는 제어 기지국(202)의 무선 송신-수신 체인을 포함할 수 있거나(예를 들면, 아래의 도 12 참조), 대안적으로 제어 기지국(202)의 송신-수신 체인을 시그널링된 명령들에 의해 원격으로 제어할 수 있다. 통신 인터페이스(210)는 기지국(202)과 원격 무선 노드(206)를 결합하는 유선 백홀 링크로의 인터페이스를 더 포함할 수 있거나, 대안적으로 적합한 시그널링된 명령들을 제어 기지국(202)으로 대신 발행시킴으로써 이러한 인터페

이스를 제어할 수 있다.

[0045] 조인트 통신 장치(204)는 조인트 통신 장치(204)와 원격 무선 노드(206)의 무선 통신들을 조정하기 위한 명령들을 저장하기 위한 메모리(212), 및 이런 명령들을 구현하기 위한 모듈들을 실행시키기 위한 데이터 프로세서(214)를 더 포함할 수 있다. 특히, 조인트 통신 장치(204)는 UE(208)와 관련된 트래픽(216A)을 식별하며, 트래픽(216A)의 적어도 서브세트를 원격 무선 노드(206)에 의한 전송 또는 수신에 할당하는 할당 모듈(216)을 포함할 수 있다. 이러한 트래픽(216A)의 서브세트는 분배 모듈(218)로 제공된다. 분배 모듈(218)은 제어 기지국(202)에 의한 트래픽의 전송을 위해 이용할 수 있는 신호 시간 기간(예를 들면, 서브프레임, 또는 서브프레임들의 세트, OFDM 심볼들의 세트, 서브프레임들의 세트에서 선택된 하나 이상의 OFDM 심볼들 등, 또는 이들의 적절한 조합)를 식별한다. 분배 모듈(218)은 그 다음에 원격 무선 노드(206)와의 전송 또는 수신을 위해 트래픽(216A)의 서브세트 및 신호 시간 주기를 공유하도록 통신 인터페이스(210)를 사용한다. 트래픽 및 시간 주기는 원격 무선 노드(206)로 전송되는 번들 메시지(218A)에 포함될 수 있다(통신 인터페이스(210)에서 제어 기지국(202) 및 원격 무선 노드(206)까지 대시 선으로 나타낸 바와 같이).

[0046] 상기에 부가하여, 조인트 통신 장치(204)는 통신 모듈(220)을 포함할 수 있다. 통신 모듈(220)은 이용할 수 있는 신호 시간 주기 동안 조인트 통신 장치(204)에서 트래픽을 송신 또는 수신하기 위해 통신 인터페이스(210)를 사용한다. 이는 제어 기지국(202)에서의 트래픽 전송 또는 수신이 원격 무선 노드(206)에 의한 트래픽(216A)의 서브세트의 전송 또는 수신과 동시에 발생하도록 한다. 따라서, UE(208)는 UE(208)가 2개의 각 무선 링크들을 단일 링크로 처리하도록 하는 조인트 전송을 디코딩하기 위해 CRS를 사용할 수 있다. 적어도 하나의 양상에서, CRS는 조인트 통신 장치(204)에 의해 제공될 수 있다(예를 들면, 아래의 도 3 참조). 다른 양상들에서, CRS 또는 CRS를 에뮬레이트하는데 적합한 심볼들은 또한 예를 들면, 정보를 복조, 필터링 및 UE(208)로 전송하는 스마트 중계기의 동작을 할 수 있도록 원격 무선 노드(206)로 제공될 수 있다.

[0047] 도 3은 본 개시물의 양상들에 따른 예시적인 조인트 통신 장치(300)의 블록도를 도시한다. 조인트 통신 장치(300)는 동기화된 통신을 기지국과 결합된 무선 노드들의 세트로 제공하도록 구성될 수 있다(도시되지 않지만, 위의 도 1 참조). 적어도 하나의 양상에서, 본 개시물이 이에 제한되지 않지만, 조인트 통신 장치(300)는 조인트 통신 장치(204)와 실질적으로 유사할 수 있다. 다른 양상들에서, 조인트 통신 장치(300)는 보충 무선 노드와 매크로 기지국 사이의 다운링크 통신을 동기화하기 위해 보충 무선 노드와 결합될 수 있다. 이러한 후자의 양상은 아래의 조인트 통신 장치(300)의 설명에서 논의되지만, 본 개시물은 매크로 기지국과 보충 무선 노드 사이의 제어 또는 트래픽 데이터의 동기화된 다운링크 통신을 달성하기 위해 매크로 기지국에서 구현된 조인트 통신 장치(300)의 유사한 애플리케이션들 및 특징들을 통합함을 이해하여야 한다.

[0048] 조인트 통신 장치(300)는 기지국(예를 들면, 상술한 매크로 기지국), 및 UE와 유선 또는 무선 통신을 위해 구성된 통신 인터페이스(302)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 통신 인터페이스(302)는 원격 무선 노드의 유선 또는 무선 통신 능력들을 사용할 수 있다. 또한, 조인트 통신 장치(300)는 원격 무선 노드와 기지국의 무선 통신들을 조정하기 위한 명령들을 저장하기 위한 메모리, 및 상기 명령들을 구현하기 위한 모듈들의 세트를 실행시키기 위한 데이터 프로세서를 포함할 수 있다.

[0049] 특히, 모듈들의 세트는 기지국으로부터 트래픽의 서브세트의 전송 또는 수신을 위해 UE와 관련된 트래픽의 적어도 서브세트, 및 신호 시간 주기(예를 들면, 본 명세서에서 정의된 바와 같은 LTE 서브프레임 또는 하나 이상의 이런 서브프레임들 내의 OFDM 심볼들의 세트와 같은 전송 타임 슬롯)를 획득하는 협동 모듈(308)을 포함할 수 있다. 또한, 협동 모듈(308)은 통신 모듈(310)에 트래픽(308A)의 적어도 서브세트를 제공할 수 있다. 특히, 통신 모듈(310)은 기지국에 의한 트래픽의 전송 또는 수신과 동시에 트래픽의 서브세트(예를 들면, 통신 모듈(310)에 의해 UE로 전송되거나 통신 모듈(310)에 의해 UE으로부터 수신된 메시지(312) 내에 포함됨)를 단일 캐리어 주파수를 통해 전송 또는 수신하기 위해 통신 인터페이스(302)를 사용한다. 일 양상에서, 원격 무선 노드와의 전자 통신은 트래픽(308A)의 서브세트를 유선 전자 통신을 통해 유선 백홀 링크에 걸쳐 전송함과 관련된다. 다른 양상에서, 전자 통신은 트래픽(308A)의 서브세트를 무선 전자 통신을 통해 무선 백홀 링크에 걸쳐 전송함과 관련된다.

[0050] 또 다른 양상에서, 조인트 통신 장치(300)는 트래픽(308A)의 적어도 서브세트를 복조하기 위한 CRS를 생성하는 코딩 모듈(314)을 포함할 수 있다. 코딩 모듈(314)은 CRS를 포함하는 제 2 메시지(314A)를 통신 모듈(310)로 포워딩할 수 있으며, 차례로 통신 모듈(310)은 CRS를 포함하는 제 2 메시지(314A)를 UE로 전송하기 위해 통신 인터페이스(302)를 사용한다. 특히, 통신 모듈(310)은 CRS를 전송하기 위해 기지국에 의해 사용된 OFDM 심볼들의 세트를 통해 CRS를 전송한다. 이와 같이, 조인트 통신 장치(300)는 CRS와 기지국 및 보충 무선 노드에 의한

트래픽의 적어도 서브세트의 조인트 전송을 포함하는 UE에 대한 지속적인 다운링크 채널을 용이하게 할 수 있다. 이와 같이, UE는 트래픽의 서브세트의 조인트 전송, 및 파일럿 신호의 별도의 전송들을 관측하지 않으며, 이는 UE에서 비지속적인 다운링크 채널, 및 부정확한 다운링크 신호 측정들을 초래할 수 있다(특히, UE가 다운링크 신호 측정들을 다수의 신호 타임 슬롯들에 걸쳐 평균하는 경우).

[0051] 추가 양상들에서, 코딩 모듈(314)은 협동 모듈(308)에 의해 획득된 트래픽의 적어도 서브세트를 복조하기 위해 사용될 수 있는 변조 심볼들의 세트를 기지국으로부터 수신하기 위해 통신 인터페이스(302)를 사용하는 모듈이 되도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 이러한 변조 심볼들의 세트는 미리 결정된 시간-주파수 심볼들 및 원격 무선 노드에 의해 CRS에 대한 프록시(proxy)로서 사용될 수 있는 이들의 미리 결정된 값들을 포함한다.

[0052] 본 개시물의 특정 양상에서, 조인트 통신 장치(300)는 UE와 관련된 트래픽의 일부들의 복조 및 수신 또는 재-전송을 용이하게 할 수 있다. 이는 예를 들면, 조인트 통신 장치(300)와 결합된 보충 기지국이 투명 증분 리던던시 노드인 경우, 유용할 수 있다. 이러한 양상에서, 협동 모듈(308)은 UE와 관련된 트래픽의 풀 세트(트래픽의 적어도 슈퍼세트 또는, 상기 트래픽의 서브세트를 포함함)를 기지국으로부터 획득한다. 또한, 조인트 통신 장치(300)는 트래픽의 풀 세트로부터 트래픽의 서브세트를 추출하는 명령들을 실행시키는 우선순위 모듈(316)을 포함할 수 있다. 특히, 이러한 명령들은 메모리(304)에 저장되며, 원격 무선 노드를 운영하는 증분 리던던시 정책(304A)을 참조하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 협동 모듈(308)은 증분 리던던시 정책(304A)에 기초하여 트래픽(308A)의 서브세트를 식별하며, 트래픽의 풀 세트의 나머지와 구분하도록 지시될 수 있다. 이는 증분 리던던시 정책(304A)에 의해 보충 기지국으로 할당되는 특정 주파수 부대역, 특정 형태의 트래픽(예를 들면, 제어 트래픽 또는 데이터 트래픽), 특정 트래픽의 스트림(예를 들면, 특정 애플리케이션, 또는 웹 브라우징 트래픽 또는 보이스 트래픽 등과 같은 특정 종류의 데이터 트래픽과 연관됨), 또는 특정 시간-주파수 자원들 등, 또는 이들의 적절한 조합을 식별 및 구별하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 이러한 명령들은 트래픽에 대해 특정된 신호 시간 주기에서 기지국과 함께 동시 전송 또는 수신을 위해 우선순위 모듈(316)이 통신 모듈(310)에 트래픽의 서브세트를 제공하도록 할 수 있다(또한 트래픽의 풀 세트에서 특정되거나, 예를 들면, 위의 도 2에서 논의된 바와 같이, 기지국과 보충 기지국사이에 이전의 통신을 통해 중계됨).

[0053] 본 개시물의 다른 특정 양상에 따르면, 우선순위 모듈(316)은 UE에 의해 수신되거나 전송된 신호들의 UL 또는 DL 신호 측정들을 사용하는 모듈로서 더 구성될 수 있다. 신호 측정은 UE가 기지국 또는 보충 기지국 중 어느 하나의 우선적인 범위 내에 있는지 여부(예를 들면, 상기 우선적인 범위가 어느 기지국의 커버리지 영역 내에서 먼 경우)를 추론하기 위해 우선순위 모듈(316)에 의해 사용될 수 있다. 일 예에서, 이러한 추론된 범위는 UL 또는 DL 신호 측정들에 기초하여 임계 신호 특성으로부터 추론된다. 대표적인 일 예에서, 임계 신호 특성은 임계 신호 품질, 임계 신호 강도, 또는 임계 신호 경로 손실 등, 또는 이들의 적절한 조합을 포함한다. UL 또는 DL 신호 측정들이 UE가 임계 신호 특성을 초과하는 범위(우선적인 범위) 내에 실제로 있는지를 나타내면, 우선순위 모듈(316)은 기지국 또는 원격 무선 노드를 우선적인 액세스 포인트로서 식별하는 우선순위 표시(316A)를 메모리(304)의 우선순위 파일(304B)에 저장할 수 있다. 또한, 우선순위 모듈(316)은 후속 트래픽의 적어도 일부를 기지국 또는 원격 무선 노드 중 어느 하나로 배타적으로 할당한다. 우선순위 모듈(316)이 UE가 더 이상 임계 신호 특성을 초과하는 지역 내에 있지 않거나, 대신 UE가 상이한 액세스 포인트의 임계 신호 특성 범위 내에 있음을 나중에 결정할 때까지(예를 들면, 후속 UL 또는 DL 신호 측정들과 임계 신호 특성을 비교함으로써) 이런 배타적 할당은 지속될 수 있다. 후자의 경우, 우선순위 모듈(316)은 우선순위 파일(304B)에 저장된 우선순위 표시자(316A)를 업데이트하고, 후속 트래픽의 적어도 일부를 상이한 액세스 포인트로 할당한다.

[0054] 도 4는 다른 개시된 양상들에 따른 다른 예시적인 무선 통신 환경(400)의 블록도를 도시한다. 무선 통신 환경(400)은 네트워크 기지국(404)을 서빙하는 무선 노드(402)를 포함한다. 또한, 무선 노드(402) 및 기지국(404)은 UE(406)와의 무선 통신에 참여하도록 구성된다. 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 무선 노드(402)는 보충 무선 노드의 하나 이상의 특성들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 무선 노드는 투명 중계기, 투명 무선 중계, 투명 피코 셀, 원격 무선 헤드, 스마트 중계기, 증분 리던던시 중계 등 또는 이들의 적절한 조합을 포함할 수 있다.

[0055] 무선 노드(402)는 무선 노드(402)의 중계 파일럿 신호와 기지국(404)의 본래의 파일럿 신호를 동기화하도록 구성된 파일럿 동기화 장치(408)와 결합된다. 이러한 동기화는 UE(406)가 DL 채널 및 무선 노드(402)에 의해 전송된 중계 파일럿 신호, 및 기지국(404)의 본래의 파일럿 신호 모두를 포함하는 공통 기준 신호를 지속적으로 관측하도록, 공통 전송 타임 슬롯(예를 들면, 공통 OFDM 심들, 공통 신호 서브프레임들, 공통 신호 서브슬롯들 등)을 통한 각 파일럿 신호들의 전송을 포함할 수 있다. 이런 동기화는 UE(406)가 지속적인 파일럿 측정들을

획득하도록 도울 수 있으며, 기지국 식별, 무선 액세스, 적절한 신호 디코딩 등을 용이하게 할 수 있다.

[0056] 파일럿 동기화 장치(408)는 신호를 롱 텀 에볼루션 신호 서브프레임(LTE 신호 서브프레임)의 별도의 OFDM 심볼들을 통해 전송 및 수신하도록 구성된 반이중 무선 트랜시버(410)(또는 무선 노드(402)의 반이중 무선 트랜시버를 사용하는 인터페이스)를 포함할 수 있다. 또한, 파일럿 동기화 장치(408)는 반이중 무선 트랜시버가 인접한 OFDM 심볼들을 통해 송신과 수신 사이를 스위칭하게 하도록 구성된 명령들을 저장하기 위한 메모리(412)를 포함할 수 있다. 이런 모듈들은 파일럿 전송을 위해 네트워크 기지국에 의해 사용된 OFDM 심볼들의 세트를 식별하는 획득 모듈(416)을 포함할 수 있다. 일 예에서, OFDM 심볼들의 세트는 파일럿 동기화 장치(408)의 메모리(412)에 (또는 원격 무선 노드(402)의 메모리에, 이는 동일 메모리 또는 다양한 양상들에서 별도의 메모리를 포함할 수 있음) 사전-로딩될 수 있다. 또 다른 예에서, OFDM 심볼들의 세트는 파일럿 전송 스케줄(410A)에서 기지국(404)에 의해 특정될 수 있다.

[0057] 또한, 파일럿 동기화 장치(408)는 반이중 무선 트랜시버가 파일럿 신호를 LTE 신호 서브프레임의 제 1 OFDM 심볼을 통해 송신하고, 신호를 LTE 신호 서브프레임의 제 2 OFDM 심볼을 통해 수신하며, 파일럿 신호를 LTE 신호 서브프레임의 제 3 OFDM 심볼을 통해 재-전송하도록 하는 구성 모듈(418)을 포함할 수 있고, 여기서, 제 2 OFDM 심볼은 제 1 OFDM 심볼과 제 3 OFDM 심볼의 사이에서 LTE 신호 서브프레임 내에 시간적으로 삽입된다. 일 양상에서, 구성 모듈(418)은 반이중 무선 트랜시버(410)가 파일럿 신호를 OFDM 심볼들의 세트 중 각 OFDM 심볼을 통해 전송하도록 한다. 특정 양상에서, 이러한 파일럿 신호는 CRS이고, OFDM 심볼들의 세트를 통해 무선 노드(402) 및 기지국(404)에 의해 전송된다. 따라서, 구성 모듈(418)은 CRS의 동기화된 통신을 달성할 수 있다. 이러한 CRS가 무선 노드(402) 및 기지국(404)에 의해 공동으로 전송되는 제어 또는 데이터 트래픽과 함께 전송되는 경우, UE은 동기화된 CRS 전송 및 조인트 트래픽 전송의 신뢰성이 높은 측정들을 획득할 수 있고, 트래픽을 디코딩하기 위해 CRS를 보다 용이하게 사용할 수 있다.

[0058] 다음은 파일럿 동기화 장치(408)가 무선 노드(402)에 의해 사용될 수 있는 방법을 설명하기 위해 특정 예를 제공하며, 이 경우, 무선 노드(402)는 기지국(404)(및 UE(406))을 서빙하는 보충 기지국으로서 동작한다. 일 구현으로서, 무선 노드(402)는 기지국(404)의 데이터 또는 제어 트래픽을 보충할 수 있다. 데이터 또는 제어 트래픽은 UE(406)로의 이들의 전송 전에 기지국(404)에서 무선 노드(402)로 시그널링될 수 있다. 이는 무선 노드(402)가 기지국(404)에 부가하여 또는 기지국(404) 대신에 데이터 또는 제어 트래픽을 전송하도록 할 수 있다(예를 들면, UE(406)가 기지국(404)과 비교되는 바와 같은 무선 노드(402)에서 바람직한 무선 연결을 관측한 경우). 무선 노드(402)가 기지국(404)과 동시에 UE(406)로 트래픽을 전송하는 경우, 무선 노드(402)는 기지국(404)에 의해 사용된 공통 기준 신호를 또한 전송할 것이다. 본 명세서에서 설명된 바와 같이, UE(406)가 트래픽 전송들에 대해 관측되는 바와 같은 파일럿 전송들에 대한 유사한 다운링크 채널을 관측하기 위해, 무선 노드(402)는 기지국(404)과 같은 OFDM 심볼들의 세트에서 공통 기준 신호를 전송하도록 파일럿 동기화 장치(408)를 사용할 수 있다. 그러나, 이러한 OFDM 심볼들 동안, 반이중 무선 트랜시버(410)는 UE(406) 또는 기지국(404)으로부터 데이터를 수신할 수 없다. 따라서, 파일럿 동기화 장치(408)는 신호를 공통 기준 신호의 전송 또는 트래픽의 전송을 위해 사용된 OFDM 심볼들과 다른 OFDM 심볼들을 통해 수신한다.

[0059] 실제로, 그 다음에, 파일럿 동기화 장치(408)는 반이중 무선 트랜시버(410)가 신호 타임 슬롯들의 제 1 서브세트 및 신호 타임 슬롯들의 제 2 서브세트를 각각 통해 전송에서 수신으로 스위칭하도록 할 수 있다. 신호 타임 슬롯들의 제 1 및 제 2 서브세트는 인접한 타임 슬롯들을 반드시 포함할 필요가 없음을 이해하여야 한다. 따라서, 신호 타임 슬롯들의 제 1 서브세트가 예를 들면, LTE 시스템에서 OFDM 심볼들 0, 4, 7 및 8을 포함하는 경우, 신호 타임 슬롯들의 제 2 서브세트는 OFDM 심볼들 1-3, 5, 6 및 9-13을 포함할 수 있다. 이 경우, 반이중 무선 트랜시버(410)는 신호 타임 슬롯들의 제 1 서브세트를 통해 송신하고, 신호 타임 슬롯들의 제 2 서브세트를 통해 수신하기 위해 적절한 OFDM 심볼들(또는 다른 적절한 전송 타임 슬롯들)에서 전송에서 수신으로 반복적으로 스위칭할 것이다. 적어도 하나의 양상에서, 파일럿 동기화 장치(408)는, 아래의 도 5에서 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 파일럿 전송 스케줄(410A)의 후속의 또는 주기적인 시그널링에 기초하여 반이중 무선 트랜시버(410)의 송신 및 수신 타이밍을 다이내믹하게 변경할 수 있다.

[0060] 도 5는 본 명세서에서 개시된 하나 이상의 양상들에 따른 예시적인 무선 시스템(500)의 블록도를 도시한다. 무선 시스템(500)은 파일럿 동기화 장치(504)와 결합된 보충 무선 노드(502)를 포함한다. 파일럿 동기화 장치(504)는 위의 도 4의 파일럿 동기화 장치(408)와 실질적으로 유사할 수 있다. 그러나, 본 개시물은 이에 제한되지 않으며, 파일럿 동기화 장치(504)는 파일럿 동기화 장치(408)의 특징들 및 컴포넌트들의 일부 또는 전부뿐만 아니라, 아래에 설명되는 다른 특징 및 컴포넌트들을 가질 수 있다.

[0061] 파일럿 동기화 장치(504)는 무선 노드(502)의 반이중 무선 트랜시버와 통신하거나 이를 제어하도록 구성된 통신 인터페이스(506)를 포함할 수 있다. 반이중 무선 트랜시버는 처음에는 신호 타임 슬롯들의 제 1 서브세트를 통해 수신하거나, 신호 타임 슬롯들의 제 2 서브세트를 통해 송신하도록 구성된다. 그러나, 연관된 기지국에 의해 사용되는 타임 슬롯들의 이러한 서브세트들은 반드시 동시에 발생하지 않을 수 있다. 예로서, 네트워크 기지국이 단일 또는 듀얼-안테나 배열에 의해 전송하는 경우, 직교 주파수 분할 다중(OFDM) LTE 시스템에서 파일럿 신호의 전송을 위해, 파일럿 전송을 위해 사용되는 OFDM 심볼들의 세트는 LTE 신호 서브프레임의 OFDM 심볼들 0, 4, 8 및 10을 포함한다. 반면, 쿼드-안테나 방식에 대하여, 네트워크 기지국이 쿼드-안테나 배열로 전송하는 경우, OFDM 심볼들의 세트는 LTE 신호 서브프레임의 OFDM 심볼들 0, 1, 4, 7, 8 및 10을 포함한다. 무선 노드(502)가 안테나 배열을 알지 못하는 경우, 중계 파일럿 전송은 기지국 파일럿 신호의 전송과 불일치(inconsistent)할 수 있다.

[0062] 파일럿 동기화 장치(408)에 대하여 상술한 바와 같이, 파일럿 동기화 장치(504)는 무선 노드(502)와 연관된 네트워크 기지국의 무선 통신들을 보충하도록 구성된 명령들을 저장하기 위한 메모리(510)뿐만 아니라, 이러한 명령들을 구현하는 모듈들을 실행시키기 위한 데이터 프로세서(508)를 포함할 수 있다. 특히, 획득 모듈(512)은 기지국 파일럿 신호를 전송하기 위해 네트워크 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들의 스케줄(512A)을 메모리(510)로부터 획득 또는 참조하도록 실행될 수 있다. 일 예에서, 스케줄(512A)은 파일럿 신호 전송을 위해 사용하는 안테나 배열(예를 들면, 단일 안테나, 듀얼-안테나, 쿼드-안테나 또는 다른 멀티-안테나 배열)을 특정하고, 획득 모듈(512)은 안테나 방식에 기초하여 파일럿 신호 전송을 위해 네트워크 기지국에 의해 사용되는 OFDM 심볼들을 메모리(510)로부터 획득한다.

[0063] 획득 모듈(512)에 의해 한번 획득되면, 구성 모듈(514)은 반이중 무선 트랜시버에 의한 전송을 위해 설정된 신호 타임 슬롯들의 제 2 서브세트를 수정하기 위해 스케줄(512A)을 이용할 수 있다. 신호 타임 슬롯들의 수정된 서브세트(514A)는 메모리(510)의 신호 타임 슬롯 파일(510A)에 저장된다. 데이터 프로세서(508)는 반이중 무선 트랜시버가 무선 노드(502)의 중계 파일럿을 기지국 파일럿 신호와 동시에 전송하도록 하기 위해 수정된 신호 타임 슬롯들의 서브세트(514A)를 사용할 수 있다. 적어도 하나의 양상에서, 기지국 파일럿 신호 및 중계 파일럿 신호는 CRS를 모두 포함할 수 있고, 이는 파일럿 신호들을 공동으로 디코딩하기 위해 무선 노드(502)에 의해 서빙되는 UE에 의해 사용될 수 있다.

[0064] 본 본 개시물의 추가 양상에서, 파일럿 동기화 장치(504)는 피드백 모듈(516)을 포함할 수 있다. 피드백 모듈(516)은 통신 인터페이스(506)를 통해 UE에서 관측되는 기지국 파일럿 신호의 측정을 포함하는 채널 리포트를 획득한다. 적어도 하나의 예에서, 이러한 측정은 (예를 들면, 중계 파일럿 신호의 동기화 또는 전송 이전에) 기지국 파일럿 신호만으로 이루어진다. 피드백 모듈(516)은 채널 리포트(516A)를 메모리(510)의 측정 파일(510C)에 저장할 수 있고, 또한 채널 리포트(516A)를 네트워크 기지국으로 포워딩할 수 있다. 채널 리포트(516A)를 분석함으로써, 네트워크 기지국은 반이중 무선 트랜시버에 의해 전송된 중계 파일럿을 디코딩하기 위해 UE에 적합한 변조 및 코딩 방식(MCS)의 추정을 생성할 수 있다. MCS는 파일럿 동기화 장치(504)로 전송되고, 이는 그 다음 MCS에 따른 중계 파일을 전송할 수 있다.

[0065] 상기에 부가하여, 파일럿 동기화 장치(504)는 무선 노드(502)에 의한 전송 또는 수신에 이용할 수 없는 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 서브세트를 식별하는 중재 모듈(518)을 포함할 수 있다. OFDM 심볼들의 이러한 세트는 반이중 무선 트랜시버의 하드웨어 타임 스위칭 제한들의 결과일 수 있다. 일 예에서, 이용할 수 없는 신호 타임 슬롯들의 식별은 구성 모듈(514)이 신호 타임 슬롯들의 수정된 서브세트(514A)를 제공한 후에 설정될 수 있다. 따라서, 이용할 수 없는 OFDM 심볼들은 기지국 파일럿 신호와 동기화된 후에 반이중 무선 트랜시버의 전송 또는 수신 제한들을 나타낼 수 있다. 중재 모듈(518)은 그 다음에, 전송 또는 수신을 위해 이용할 수 없는 OFDM 심볼들의 서브세트가 LTE 신호 서브프레임의 제 1 OFDM 심볼 또는 제 3 OFDM 심볼과 적어도 동시에 발생하지 않도록 반이중 무선 트랜시버에 의해 전송된 파일럿 신호의 전송 시간들을 조정한다. 조정된 전송 시간(518A)은 메모리(510)의 조정 파일(510B)에 저장될 수 있다. 조정된 전송 시간(518A)을 활용하면, 데이터 프로세서(508)는 그 다음 반이중 무선 트랜시버의 하드웨어 제한이 중계 파일럿 신호와 기지국 파일럿 신호의 동기화에 영향을 미칠 것이라는 가능성을 완화시킬 수 있다. 특정 일 양상들에서, 중재 모듈(518)은 OFDM 심볼들의 서브세트가 LTE 신호 서브프레임의 제 2 OFDM 심볼과 동시에 발생하지 않도록 반이중 무선 트랜시버의 수신 시간들(예를 들면, 신호 타임 슬롯들의 제 1 서브세트)을 수정한다. 이와 같이, 파일럿 동기화 장치는 무선 노드(502)가 전송 또는 수신에 이용할 수 없는 신호들을 OFDM 심볼들을 통해 수신하도록 스케줄링된다는 가능성을 완화시킬 수 있다. 이와 같이, 중재 모듈(518)은 무선 노드(502)의 전송 및 수신을 미세 조정할 수 있다.

[0066] 상술한 시스템들 또는 장치들은 다수의 컴포넌트들, 모듈들 및/또는 통신 인터페이스들과의 상호작용에 대하여 설명되었다. 이러한 시스템들 및 컴포넌트들/모듈들/인터페이스들은 그에 특정된 그들의 컴포넌트들/모듈들 또는 서브-모듈들, 특정된 컴포넌트들/모듈들 또는 서브-모듈들의 일부, 및/또는 추가 모듈들을 포함할 수 있음을 이해하여야 한다. 예를 들면, 무선 통신 시스템은 조인트 통신 장치(204)와 결합된 제어 기지국(202), 파일럿 동기화 장치(504) 및 UE(208)와 결합된 원격 무선 노드(206), 또는 이들 또는 다른 엔티티들의 상이한 조합을 포함할 수도 있다. 서브-모듈들은 또한, 부모 모듈들 내에 포함되는 대신, 다른 모듈들에 통신적으로 연결된 모듈들로 구현될 수도 있다. 또한, 하나 이상의 모듈들이 종합적인 기능을 제공하는 단일 모듈에 결합될 수도 있음 주목하여야 한다. 예를 들면, 협동 모듈(308)은 단일 컴포넌트에 의해 중계 시그널링을 위한 트래픽의 서브세트의 획득 및 기지국에서의 트래픽의 서브세트의 전송 또는 수신을 용이하게 하기 위해 통신 모듈(310)을 포함할 수 있거나, 또는 그 역도 가능하다(vice versa). 컴포넌트들은 또한 본 명세서에서 특별히 설명되지 않았지만 당업자에 의해 알려진 하나 이상의 다른 컴포넌트들과 상호작용할 수 있다.

[0067] 또한, 이해될 수 있는 바와 같이, 개시된 상기 시스템들 및 하기 방법들의 다양한 일부들은 인공 지능 또는 지식 또는 규칙 기반 컴포넌트들, 서브-컴포넌트들, 프로세스들, 수단들, 방법들, 또는 메커니즘들(예를 들면, 서포트 벡터 머신(support vector machine)들, 신경 회로망, 전문가 시스템들, 베이지안 빌리프 네트워크(Bayesian belief network)들, 퍼지 논리, 데이터 융합 엔진들, 분류기들 …)을 포함하거나 이들로 구성될 수 있다. 특히 본 명세서에서 이미 설명된 것에 부가하여 그 중에서도 이런 컴포넌트들은 그것에 의해 수행되는 어떤 메커니즘들 또는 프로세스들을 자동화할 수 있고, 그 때문에 시스템들 및 방법들의 일부들을 보다 효율적이고 지능적일 뿐만 아니라 보다 적응적으로 만든다.

[0068] 상술한 예시적인 시스템들을 고려하여, 개시된 주제에 따라 구현될 수 있는 방법들은 도 6 내지 도 9의 흐름도를 참조하여 더 잘 이해될 것이다. 설명의 단순화를 목적으로, 방법들이 일련의 블록들로서 도시되고 설명되지만, 일부 블록들이 본 명세서에서 도시되고 설명된 것과 상이한 순서들로 및/또는 다른 블록들과 동시에 발생할 수 있기 때문에, 청구된 주제는 블록들의 순서에 제한되지 않음을 이해 및 인식될 것이다. 또한, 모두는 아니지만 예시된 블록들이 이하에서 설명되는 방법들을 구현하기 위해 요구될 수 있다. 또한, 이하 및 본 명세서 전반에 걸쳐 개시된 방법들이 이런 방법들을 컴퓨터들로의 전송 및 이송하는 것을 용이하게 하기 위해 제조물에 저장될 수 있음을 더 이해할 것이다. 사용된 용어 제조물(article of manufacture)은 임의의 컴퓨터-판독가능한 디바이스, 캐리어와 관련된 디바이스, 또는 저장 매체로부터 접근 가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하도록 의도된다.

[0069] 도 6은 본 개시물의 추가 양상들에 따른 HD-SWN을 사용하는 예시적인 방법(600)의 흐름도를 도시하다. 602에서, 방법(600)은 파일럿 신호를 3GPP LTE 신호 서브프레임에서 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 604에서, 방법(600)은 무선 신호를 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 수신하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 OFDM 심볼은 시간적으로 비-인접한 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입된다. 적어도 하나의 양상에서, 방법(600)은 CRS를 파일럿 신호로서 사용하는 단계, 및 제어 기지국이 OFDM 심볼들의 제 1 세트에 대한 파일럿 신호(또한 CRS일 수 있음)를 전송하는 OFDM 심볼들을 사용하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, 제어 기지국은 HD-SWN로부터 원격으로 위치된다. 이와 같이, HD-SWN 및 제어 기지국은 CRS를 공동으로 전송하도록 구성될 수 있다. 이는, 예를 들면, HD-SWN 및 제어 기지국이 또한 트래픽을 UE으로 공동으로 전송하고 있는 경우 특히 유용할 수 있다. 이와 같이, UE에서 다운링크 신호 측정들을 지속적이 되도록 하면, UE는 CRS 및 제어 또는 데이터 트래픽 모두의 조인트 전송들을 지속적으로 관측한다.

[0070] 도 7은 본 개시물의 또 다른 양상들에 따른 예시적인 방법(700)의 흐름도를 도시한다. 702에서, 방법(700)은 제어 기지국의 파일럿 신호(기지국 파일럿 신호)의 전송을 위한 OFDM 심볼들의 세트를 포함하는 전송 스케줄을 획득하는 단계를 포함할 수 있다. 704에서, 방법(700)은 HD-SWN의 파일럿 전송들을 적어도 상기 OFDM 심볼들의 세트에 동기화시키기 위한 단계를 포함할 수 있다. 706에서, 방법(700)은 상기 OFDM 심볼들의 세트의 각 OFDM 심볼을 제외하는 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 수신 또는 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 이는 상기 OFDM 심볼들의 세트에 따라 HD-SWN에서 전송 및 수신을 구별하는데 사용될 수 있다.

[0071] 상기에 부가하여, 708에서, 방법(700)은 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트를 제어 기지국으로부터의 전송들을 수신하는데 할당하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 OFDM 심볼들의 제 2 세트에 대하여, HD-SWN은 기지국 전송들을 HD-SWN와 제어 기지국 간의 무선 백홀 링크를 통해 수신하도록 구성될 수 있다. 또한, 710에서, 방법(700)은 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트 중 제 2 서브세트를 HD-SWN와 무선으로 연결된(coupled) UE로부터의 전송들을 수신하는데 할당하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 방법(700)은 제어 기지국뿐만 아니라 UE에 대

해, 전송을 위해 HD-SWN에 의해 사용된 OFDM 심볼들의 세트와 별도의 수신 채널을 설정할 수 있다.

[0072] 712에서, 방법(700)은 채널 품질 지시자(CQI) 또는 사전코딩 매트릭스 지시자(PMI)를 HD-SWN에 의해 서빙되는 UE로부터 획득하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, CQI 또는 PMI는 제어 기지국에 의해 전송되고 HD-SWN에 의해 서빙된 UE에서 관측되는 제어 파일럿 신호(제어 파일럿)의 측정을 포함한다. 또한, 714에서, 방법(700)은 HD-SWN의 파일럿 신호를 전송하기 위해 MCS의 추정을 용이하게 하도록 CQI 또는 PMI를 제어 기지국으로 포워딩하는 단계를 포함할 수 있다.

[0073] 716에서, 방법(700)은 제어 기지국으로부터 MCS를 수신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 718에서, 방법(700)은 제어 파일럿과 파일럿 신호의 구별을 위해 안테나, 가상 안테나 포트, 또는 안테나-그룹 할당을 식별 또는 수신하는 단계를 선택적으로 포함할 수 있다. 720에서, 방법(700)은 MCS 및 파일럿 스케줄에 따라 파일럿 신호를 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 파일럿 신호에 대해 제어 파일럿이 전송되는 것과는 상이한 안테나 또는 안테나-그룹을 사용함으로써, 또는 대안적으로 파일럿 신호에 대해 제어 파일럿이 전송되는 것과는 상이한 가상 안테나 포트를 사용함으로써, 안테나, 가상 안테나 포트 또는 안테나-그룹 할당에 의해 제어 파일럿과 파일럿 신호의 동시 전송의 구별을 용이하게 하는 단계를 선택적으로 더 포함할 수 있다. 722에서, 방법(700)은 UE에서 관측되는 바와 같은 제어 파일럿과 파일럿 신호의 동시 전송의 측정을 포함하는 제 2 CQI 또는 제 2 PMI를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 제 2 CQI 또는 제 2 PIM는 제어 기지국으로 포워딩될 수 있다. 이런 경우에, 방법(700)은 제어 파일럿과 파일럿 신호의 동시 전송을 위해 구성된 제어 기지국으로부터 업데이트된 MCS를 수신하는 단계, 및 업데이트된 MCS에 따라 후속 LTE 신호 서브프레임에서 파일럿 신호를 전송하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0074] 도 8은 본 개시물의 다른 양상에 따른 예시적인 방법(800)의 흐름도를 도시한다. 802에서, 방법(800)은 네트워크 기지국에 의한 DL 전송을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 네트워크 기지국과 연관된 원격 무선 노드로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 804에서, 방법(800)은 원격 무선 노드에 의한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 DL 전송을 단일 DL 캐리어를 통해 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 동시 전송은 DL 전송 및 원격 무선 노드에 의한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송을 단일 신호로 디코딩하기 위해 수신 UE에 의해 사용될 수 있는 CRS를 또한 포함할 수 있다. 또한, 이러한 동시 전송은 네트워크 기지국의 전송들을 원격 무선 노드의 전송들과 구별하도록 구성되지 않은 UE가 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 수신 및 복조하는 것을 도울 수 있다. 따라서, 투명 무선 노드를 개별적으로 구별할 수 없는 통상의 UE들에 대해서도 네트워크 기지국은 보충 무선 통신에서 투명 무선 노드와 관련될 수 있다.

[0075] 도 9 및 도 9a는 본 개시물의 특정 양상들에 따른 예시적인 방법(900,900A)의 흐름도를 도시한다. 902에서, 방법(900)은 네트워크 기지국에 의한 DL 전송을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. DL 전송을 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보는, 예를 들면, 응답(ACK) 또는 부정 응답(NACK) 정보, CQI 정보, 요청 메시지, 다운링크 데이터 트래픽을 포함하는 다운링크 신호(DL 신호), 업링크 데이터 트래픽을 포함하는 업링크 신호(UL 신호), 또는 다른 적절한 제어 또는 데이터 트래픽, 또는 이들의 적절한 조합을 포함할 수 있다.

[0076] 904에서, 결정은 분배 정책이 DL 전송과 관련된 것인지 여부에 관해 정해진다. 이러한 결정은, 예를 들면, 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부 또는 UE들의 세트와 관련된 할당된 자원들의 서브세트를 원격 무선 노드로 할당하는 분배 정책을 참조하는 단계를 포함할 수 있다. 분배 정책에 의한 할당은 다양한 무선 특성들, UE 로딩, UE 스케줄링 등에 기초할 수 있다. 적어도 하나의 양상에서, 분배 정책은 제어 또는 시그널링 정보의 일부 또는 할당된 자원들의 서브세트를 UE들의 세트에 대한 스케줄링, UL 신호 강도 측정들, 또는 DL 신호 강도 측정들 또는 이들의 적절한 조합의 적어도 일부분에 기초하여 무선 원격 노드로 할당한다. 분배 정책이 DL 전송과 관련되는 경우, 방법(900)은 906으로 진행할 수 있다. 그렇지 않으면, 방법(900)은 908로 진행한다.

[0077] 906에서, 방법(900)은 분배 정책에 따라 원격 무선 노드로 할당된 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부 또는 할당된 자원들의 서브세트를 식별 및 구별하는 단계를 포함할 수 있다. 908에서, 방법(900)은 DL 전송을 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 원격 무선 노드로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적으로, 분배 정책이 DL 전송과 관련된 경우, DL 전송을 위한 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 원격 무선 노드로 전송하는 단계는 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 일부만을 전송하는 단계, 또는 할당된 자원들의 서브세트를 특정하는 단계를 포함하고, 이는 분배 정책에 의해 원격 무선 노드로 할당된다. 어떤 경우에도, 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 전송하는 단계는 제어 또는 데이터 시그널링 정보(또는 이들의 일부)를 원격 무선 노드로 전송하기 위해 네트워크 기지국 및 무선 노드와 통신적으로 연결하는 유선 또는 무선 백홀 네트워크를 사용하는 단계를

더 포함할 수 있다.

[0078] 910에서, 방법(900)은 CRS를 UE들의 세트로 전송하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, UE들의 세트는 네트워크 기지국 및 원격 무선 노드에 의해 각각 전송될 DL 전송 및 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 디코딩하기 위해 CRS를 사용한다. 912에서, 방법(900)은 제어 또는 시그널링 정보를 디코딩하기 위해 변조 심볼들의 세트를 원격 무선 노드로 전송하는 단계를 포함할 수 있고, 여기서, 원격 무선 노드는 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 적어도 일부를 복조하기 위해 (또는 할당 자원들의 특정된 서브세트를 식별하기 위해) 변조 심볼들의 세트를 기준 신호로서 사용한다. 이러한 변조는 DL 전송과 동시에 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 전송하는 단계에 선행될 수 있다.

[0079] 914에서, 방법(900)은 단일 주파수 DL 캐리어를 통해 원격 무선 노드에 의한 제어 또는 데이터 시그널링 정보 또는 이들의 일부의 전송과 동시에 DL 전송을 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 916에서, 방법(900)은 DL 신호들의 측정을 UE들의 세트 중 적어도 하나로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 918에서, 방법(900)은 UE들의 세트 중 적어도 하나에 대한 우선적인 노드가 존재하는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일 예에서, 결정은 우선적인 DL 신호를 원격 무선 노드 또는 네트워크 기지국으로부터 관측하는 UE들의 세트 중 적어도 하나를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 이러한 예의 특정 양상에서, 결정은 네트워크 기지국 및 원격 무선 노드의 각 DL 신호 측정들을 UE들의 세트 중 적어도 하나로부터 수신하고, 각 DL 신호 측정들을 신호 강도, 신호 품질 또는 신호 경로 손실 또는 이들의 적절한 조합에 기초하여 우선 임계치와 비교함으로써, 우선적인 DL 신호를 식별하는 단계를 포함할 수 있다. 대안적인 예에서, 결정은 UL 신호를 UE들의 세트 중 적어도 하나로부터 측정하는 단계, 원격 무선 노드로부터 DL 신호의 상응하는 측정을 수신하는 단계, 네트워크 기지국에서의 UL 신호의 측정 및 상응하는 측정을 임계값과 비교함으로써 UE들의 세트 중 적어도 하나에 대한 우선적인 무선 노드를 식별하는 단계를 대신 포함할 수 있다. 우선적인 노드가 UE들의 세트 중 적어도 하나에 대해 식별되는 경우, 방법(900)은 922로 진행할 수 있고; 그렇지 않으면 방법(900)은 참조번호 902로 복귀한다.

[0080] 922에서, 방법(900)은 우선적인 DL 신호의 소스가 어느 쪽이든지, 원격 무선 노드 또는 네트워크 기지국을 배타적으로 경유하여 UE들의 세트 중 적어도 하나로 전송하기 위해 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 제 2 세트를 스케줄링하는 단계를 포함할 수 있다. 참조 번호 922로부터 방법(900)은 도 9a 및 방법(900A)으로 진행한다.

[0081] 902A에서, 방법(900A)은 DL 신호 측정들을 우선적인 DL 신호와 관련되는 UE들의 세트 중 적어도 하나로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 904A에서, 방법(900A)은 신호 강도 또는 신호 품질 임계치와 관련하여 우선적인 DL 신호를 모니터링하는 단계를 포함할 수 있다. 906A에서, 방법(900A)은 우선적인 DL 신호 강도가 신호 강도 또는 신호 품질 임계치 내에 있는지 여부를 결정할 수 있다. 그런 경우, 방법(900A)은 방법(900)의 922로 복귀하고; 그렇지 않으면 방법(900A)은 방법(900)의 참조번호 902로 복귀한다.

[0082] 도 10 및 도 11은 본 개시물의 양상들에 따른 하나 이상의 보충 무선 노드들을 포함하는 무선 통신을 용이하게 하도록 구성된 각 예시적인 장치들(1000,1100)을 도시한다. 예를 들면, 장치들(1000,1100)은 노드, 기지국, 액세스 포인트, 사용자 단말, 모바일 인터페이스 카드와 결합된 개인 컴퓨터 등과 같은 무선 통신 네트워크 내 및/또는 무선 수신기 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 장치들(1000,1100)이 기능 블록들을 포함하는 것으로 표현되며, 이는 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 조합(예를 들면, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타내는 기능 블록들일 수 있음을 이해할 것이다.

[0083] 장치(1000)는 장치(1000)의 기능들을 실행시키도록 구성된 명령들을 저장하기 위한 메모리(1002), 및 이런 기능들을 구현하는 모듈들을 실행시키기 위한 프로세서(1008)를 포함할 수 있다. 장치(1000)는 파일럿 신호를 LTE 신호 서브프레임에서 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 전송하기 위한 모듈(1004)을 더 포함할 수 있다. 모듈(1004)은 OFDM 심볼들의 이러한 제 1 세트를 장치(1000)와 연관된 네트워크 기지국(도시되지 않음)으로부터 획득할 수 있거나, OFDM 심볼들의 제 1 세트를 메모리(1002)로부터 획득할 수 있다. 적어도 하나의 양상에서, 모듈(1004)은 전송 배열의 변형들(예를 들면, 안테나들의 수)에 기초하여 파일럿 신호에 대한 상이한 OFDM 심볼들을 사용하는 네트워크 기지국의 전송 배열을 수신할 수 있고, 전송 배열들의 함수로서 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 획득하기 위해 메모리(1002)를 참조할 수 있다. 상기에 부가하여, 장치(1000)는 무선 신호를 LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 수신하기 위한 모듈(1006)을 포함할 수 있다. 특히, OFDM 심볼들의 이러한 제 2 세트는 OFDM 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 2개의 OFDM 심볼들(시간적으로 비-인접한) 사이에 시간적으로 삽입되는 적어도 하나의 OFDM 심볼을 포함한다. 일 예로서, 데이터 프로세서(1008)는 장치(1000)의 반이중 무선 트랜시버가 LTE 신호 서브프레임 내의 다양한 OFDM 심볼들을 통해 OFDM 심볼들의 제 1 세트 및 OFDM 심볼들의 제 2 세트에 의해 전송 및 수신하게 하도록 할 수 있다. 결과적으로, 장치(1000)는 인접한 OFDM

심볼들을 통해 송신에서 수신으로 수차례 변할 수 있으며, 유연하고 민감한 무선 트랜시버를 네트워크 기지국의 무선 통신을 보충하기 위해 제공할 수 있다. 일 예에서, 반이중 무선 트랜시버는 장치(1000)와 통합된다. 그러나, 다른 예에서, 반이중 무선 트랜시버는 장치(1000)와 통신적으로 연결된 다른 엔티티(예를 들면, 보충 기지국, 또는 다른 적절한 보충 무선 노드)와 통합될 수 있다.

[0084] 장치(1100)는 장치(1100)의 특징들을 용이하게 하는 명령들을 저장하기 위한 메모리(1102), 및 이런 명령들을 구현하는 모듈들을 실행시키기 위한 프로세서(1108)를 또한 포함할 수 있다. 특히, 장치(1100)는 네트워크 기지국(도시되지 않음)에 의한 DL 전송을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 네트워크 기지국과 원격 무선 노드를 결합하는 백홀 네트워크를 통해 원격 무선 노드로 전송하기 위한 모듈(1104)을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 장치(1100)는 네트워크 기지국이 신호 DL 캐리어를 통해 원격 무선 노드에 의한 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송과 동시에 DL 전송을 전송하도록 하기 위한 모듈(1106)을 포함할 수 있다. 이러한 동시 전송이 CRS을 사용하여 일반적으로 디코딩될 수 있고, 그 결과 DL 전송 및 제어 또는 데이터 시그널링 정보의 전송 모두를 수신하는 통상의 UE들이 공통 신호로 전송들을 디코딩할 수 있음이 주목된다.

[0085] 도 12는 본 명세서에 개시된 일부 양상들에 따른 무선 통신을 용이하게 할 수 있는 예시적인 시스템(1200)의 블록도를 도시한다. DL 상에서, 액세스 포인트(1205)에서, 전송(TX) 데이터 프로세서(1210)는 트래픽 데이터를 수신, 포맷, 코딩, 인터리브, 및 복조(또는 심볼 맵핑)하고, 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼 변조기(1212)는 데이터 심볼들 및 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하고 심볼들의 스트림을 제공한다. 심볼 변조기(1212)는 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하고, 그들을 송신기 유닛(TMTR)(1220)으로 제공한다. 각 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 영의 신호값일 수 있다. 파일럿 심볼들은 각 심볼 주기에서 연속적으로 전송될 수 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 코드 분할 다중화(CDM), 또는 이들의 적절한 조합, 또는 변조 및/또는 전송 기술 같은 것일 수 있다.

[0086] TMTR(1220)은 심볼들의 스트림을 수신하고, 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하며, 무선 채널을 통해 전송하기 위해 적합한 DL 신호를 생성하도록 아날로그 신호들을 더 컨디션닝(condition)한다(예를 들면, 증폭, 필터링, 및 주파수 업컨버팅한다). 그 다음에 DL 신호는 안테나(1225)를 통해 단말들로 전송된다. 단말(1230)에서, 안테나(1235)는 DL 신호를 수신하고 수신된 신호를 수신기 유닛(RCVR)(1240)으로 제공한다. 수신기 유닛(RCVR)(1240)은 수신된 신호를 컨디션닝하고(예를 들면, 필터링, 증폭 및 주파수 다운컨버팅하고), 샘플들을 획득하기 위해 컨디션닝된 신호를 디지털화한다. 심볼 복조기(1245)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하고, 채널 추정을 위해 프로세서(1250)로 제공한다. 심볼 복조기(1245)는 또한 DL에 대한 주파수 응답 추정을 프로세서(1250)로부터 수신하고, 데이터 심볼 추정들(전송된 데이터 심볼들의 추정들임)을 획득하기 위해 수신된 데이터 심볼들을 통해 데이터 복조를 수행하며, 데이터 심볼 추정들을 RX 데이터 프로세서(1255)로 제공하고, 이는 전송된 트래픽 데이터를 복구하기 위해 데이터 심볼 추정들을 복조(예를 들면, 심볼 디맵핑), 디인터리브 및 디코딩한다. 심볼 복조기(1245) 및 TX 데이터 프로세서(1255)에 의한 처리는 액세스 포인트(1205)에서 심볼 변조기(1212) 및 TX 데이터 프로세서(1210) 각각에 의한 처리와 상호 보완적이다.

[0087] UL 상에서, TX 데이터 프로세서(1260)는 트래픽 데이터를 처리하고 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 복조기(1265)는 데이터 심볼들을 수신하며 파일럿 심볼들에 의해 다중화하고, 변조를 수행하며, 심볼들의 스트림을 제공한다. 그 다음 송신기 유닛(1270)은 UL 신호를 생성하기 위해 심볼들의 스트림을 수신하고 처리하며, UL 신호는 안테나(1235)에 의해 액세스 포인트(1205)로 전송된다.

[0088] 액세스 포인트(1205)에서, 단말(1230)로부터의 UL 신호는 안테나(1225)에 의해 수신되고, 샘플들을 획득하기 위해 수신기 유닛(1275)에 의해 처리된다. 그 다음 심볼 복조기(1280)는 샘플들을 처리하고, 수신된 파일럿 심볼들 및 UL에 대한 데이터 심볼 추정들을 제공한다. RX 데이터 프로세서(1285)는 단말(1230)에 의해 전송된 트래픽 데이터를 복구하기 위해 데이터 심볼 추정들을 처리한다. 프로세서(1290)는 UL 상으로 전송하는 각 활성 단말에 대한 채널 추정을 수행한다. 다수의 단말들은 파일럿을 그들의 파일럿 부-대역들의 각 할당된 세트들을 통해 DL 상으로 전송하며, 여기서 파일럿 부-대역 세트들은 인터레이스될 수 있다.

[0089] 프로세서들(1290,1250)은 액세스 포인트(1205) 및 단말(1230)에서 동작을 각각 지시한다(예들 들면, 제어, 조정, 관리 등). 각 프로세서들(1290,1250)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛들(도시되지 않음)과 연관될 수 있다. 프로세서들(1290,1250)은 또한 UL 및 DL에 대한 주파수 및 시간-기반 임펄스 응답 추정을 각각 추론하는 연산들을 수행할 수 있다.

[0090] 다중-액세스 시스템(예를 들면, SC-FDMA, FDMA, OFDMA, CDMA, TDMA 등)에 대하여, 다수의 단말들은 UL 상에서 동시에 전송할 수 있다. 이런 시스템에 대하여, 파일럿 부-대역들은 상이한 단말들 사이에서 공유될 수 있다. 채널 추정 기술은 각 단말에 대한 파일럿 부-대역들이 전체 동작 대역(가능한 대역 경계를 제외)을 스패닝(span)하는 경우에 사용될 수 있다. 이런 파일럿 부-대역 구조는 각 단말에 대한 주파수 다이버시티(diversity)를 획득하기 위해 바람직할 것이다.

[0091] 본 명세서에서 설명된 기술들은 다양한 수단들에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 이러한 기술들은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 대하여, 이는 디지털, 아날로그 또는 디지털 및 아날로그 모두일 수 있으며, 채널 추정을 위해 사용된 처리 유닛들은 하나 이상의 주문형 반도체들(ASIC), 디지털 신호 프로세서들(DSP), 디지털 신호 처리 디바이스들(DSPD), 프로그램 가능 논리 디바이스들(PLD), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이들(FPGA), 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수 있다. 소프트웨어에 의해, 구현은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들면, 절차들, 기능들 등)을 통해 이루어질 수 있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛에 저장되고 프로세서들(1290,1250)에 의해 실행될 수 있다.

[0092] 도 13은 하나 이상의 양상들과 함께 이용될 수 있는 바와 같은 다수의 기지국들(1310)(예를 들면, 무선 액세스 포인트들, 무선 통신 장치) 및 다수의 단말들(1320)(예를 들면, AT들)을 갖는 무선 통신 시스템(1300)을 도시한다. 기지국들(1310)은 일반적으로 단말들과 통신하는 고정국이며, 액세스 포인트, 노드 B, 일부 다른 용어로 또한 지칭될 수 있다. 각 기지국들(1310)은 도 13에서 1302a, 1302b, 및 1302c로 표시된 3개의 지리적 영역으로 도시된 특정 지리적 영역 또는 커버리지 영역에 통신 커버리지를 제공한다. 용어 "셀"은 용어가 사용되는 문맥에 따라 기지국, 또는 그것의 커버리지 영역으로 지칭할 수 있다. 시스템 용량을 개선하기 위해, 기지국 지리적 영역/커버리지 영역은 다수의 더 작은 영역(1304a, 1304b,1304c)(예를 들면, 도 13에서 셀(1302a)에 따른 세 개의 더 작은 영역들)으로 분할될 수 있다. 각 더 작은 영역(1304a,1304b,1304c)은 각 기지국 트랜시버 서브시스템(BTS)에 의해 서빙될 수 있다. 용어 "섹터"는 용어가 사용되는 문맥에 따라 BTS 또는 그것의 커버리지 영역으로 지칭할 수 있다. 섹터화된 셀에 대하여, 그 셀의 모든 섹터들에 대한 BTS들은 일반적으로 셀에 대한 기지국 내에 같이 배치된다. 본 명세서에서 설명된 전송 기술들은 섹터화된 셀들을 갖는 시스템뿐만 아니라 비섹터화된 셀들을 갖는 시스템에 대해 사용될 수 있다. 단순화를 위해, 본 명세서에서, 달리 특정되지 않으면, 용어 "기지국"은 일반적으로 섹터를 서빙하는 고정국뿐만 아니라 셀을 서빙하는 고정국에 대해 사용된다.

[0093] 단말들(1320)은 일반적으로 시스템 전반에 걸쳐 분산되며, 각 단말(1320)은 고정 또는 이동될 수 있다. 단말들(1320)은 또한 이동국, 사용자 장비, 사용자 디바이스, 무선 통신 장치, 액세스 단말, 사용자 단말 또는 일부 다른 용어로 지칭될 수 있다. 단말(1320)은 무선 디바이스, 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기(PDA), 무선 모뎀 카드 등일 수 있다. 각 단말(1320)은 임의의 주어진 순간에서 다운링크(예를 들면, FL) 및 업링크(예를 들면, RL)를 통해 영, 하나 또는 다수의 BS들(1310)과 통신할 수 있다. 다운링크는 기지국들에서 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크는 단말들에서 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다.

[0094] 중앙화된 아키텍처에 대하여, 시스템 제어기(1330)는 기지국들(1310)과 결합하고 조정 및 제어를 기지국들(1310)에 제공한다. 분산된 아키텍처에 대하여, 기지국들(1310)은 필요에 따라 서로 통신할 수 있다(예를 들면, 기지국들(1310)을 통신적으로 연결하는 유선 또는 무선 백홀 네트워크에 의해). 순방향 링크를 통한 데이터 전송은 순방향 링크 또는 통신 시스템에 의해 지원될 수 있는 최대 데이터 레이트에서 또는 그 부근에서 하나의 액세스 포인트에서 하나의 액세스 단말로 종종 발생한다. 순방향 링크의 추가 채널들(예를 들면, 제어 채널)은 다수의 액세스 포인트들에서 하나의 액세스 단말로 전송될 수 있다. 역방향 링크 데이터 통신은 하나의 액세스 단말에서 하나 이상의 액세스 포인트들로 발생할 수 있다.

[0095] 도 14는 다양한 양상들에 따라 계획된 또는 반-계획된 무선 통신 환경(1400)의 예시이다. 무선 통신 환경(1400)은 무선 통신 신호들을 서로에게 및/또는 하나 이상의 모바일 디바이스들(1404)로 수신, 전송, 및 중계 등을 하는 하나 이상의 셀들 및/또는 섹터들에서 하나 이상의 BS들(1402)을 포함할 수 있다. 도시된 바와 같이, 각 BS(1402)는 1406a, 1406b, 1406c 및 1406d로 표시된 4개의 지리적 영역으로 도시된 특정 지리적 영역에 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 각 BS(1402)는 송신기 체인 및 수신기 체인을 포함할 수 있고, 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 이들의 각각은, 신호 전송 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예를 들면, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등, 위의 도 12 참조)을 차례로 포함할 수 있다. 모바일 디바이스들(1404)은, 예를 들면, 셀룰러 폰, 스마트 폰들, 랩톱들, 핸드헬드 통신 디바이

스들, 핸드헬드 컴퓨팅 디바이스들, 위성 라디오들, 위성 위치 확인 시스템들, PDA들, 또는 무선 통신 환경(1400)을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 디바이스일 수 있다. 본 명세서에서 설명된 바와 같이, 무선 통신 환경(1400)은 무선 통신에서 보충 무선 노드들의 사용을 용이하게 하기 위해 본 명세서에서 설명된 다양한 양상들과 관련하여 사용될 수 있다.

[0096] 본 개시물에 사용된 바와 같이, 용어들 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은 컴퓨터-관련 엔티티(entity), 하드웨어, 소프트웨어, 실행중인 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어(meddle ware), 마이크로코드, 및/또는 이들의 임의의 조합을 지칭하도록 의도된다. 예를 들면, 이에 한정되는 것은 아니지만, 모듈은 프로세서 상에 실행되는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능한 파일, 실행 스레드(thread), 프로그램, 디바이스 및/또는 컴퓨터일 수 있다. 하나 이상의 모듈들은 프로세서 또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있으며; 모듈은 하나의 전자 디바이스 상에 로컬화될 수 있거나, 2개 이상의 전자 디바이스들 사이에서 분산될 수 있다. 또한, 이러한 모듈들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조를 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체로부터 실행될 수 있다. 모듈들은, 예를 들어, 하나 이상의 데이터 패킷들(예를 들면, 로컬 시스템, 분산 시스템의 다른 컴포넌트와 상호 작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터, 또는 신호에 의해 인터넷 같은 네트워크를 통한 데이터)을 갖는 신호에 따라 로컬 및/또는 원격 프로세스들에 의해 통신할 수 있다. 또한, 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 본 명세서에서 설명된 시스템들의 컴포넌트들 또는 모듈들은 이들과 관련하여 설명된 다양한 양상들, 목적들, 장점들의 달성을 용이하게 하기 위해 추가 컴포넌트들/모듈들/시스템들에 의해 재배열, 또는 보완될 수 있고, 주어진 도면에 개시되는 정확한 구성들에 제한되지 않는다.

[0097] 또한, 다양한 양상들은 UE과 관련하여 본 명세서에서 설명된다. UE은 또한 시스템, 가입자 유닛, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국, 모바일, 모바일 통신 디바이스, 모바일 디바이스, 원격국, 원격 단말, AT, 사용자 에이전트(agent), 사용자 디바이스 또는 사용자 단말(UT)로 지칭될 수 있다. 가입자국은 셀룰러 텔레폰, 무선 텔레폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 폰, 무선 로컬 루프(WLL)국, 개인용 휴대 단말(PDA), 무선 접속 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 무선 모뎀 또는 프로세싱 디바이스와의 무선 통신을 용이하게 하는 유사한 메커니즘과 연관된 다른 프로세싱 디바이스일 수 있다.

[0098] 하나 이상의 예시적인 실시예들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드 또는 이들의 임의의 적절한 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터-판독가능한 매체 상에 저장되거나 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체들은 컴퓨터 저장 매체들 및 컴퓨터 프로그램을 한 곳에서 다른 곳으로의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 물리적인 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이런 컴퓨터 저장 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 저장 장치, 자기 디스크 저장 장치 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 스마트 카드들, 및 플래시 메모리 디바이스들(예를 들면, 카드, 스틱, 키 드라이브 등) 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선(DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다목적 디스크(DVD), 플로피 디스크 및 블루 레이(blu-ray) 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하고, 한편, 디스크(disc)들은 데이터를 레이저들에 의해 재생한다. 상기 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0099] 하드웨어 구현에 대하여, 본 명세서에서 개시된 양상들과 관련하여 설명된 프로세싱 유닛들의 다양한 예시적인 논리들, 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 하나 이상의 ASIC들, DSP들, DSPD들, PLD들, FPGA들, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 범용 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내에서 구현 또는 실행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 상기 프로세서는 임의의 통상의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스의 조합, 예를 들면, DSP와 마이크로프로세서, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 관련한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 적절한 구성들의 조합으로서 구현될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 프로세서는 본 명세서에서 설명된 스텝들 및/또는 동작들의 하나 이상을 수행하도록 동작할 수 있는 하나 이상의 모듈들을 포함할 수 있다.

[0100] 또한, 본 명세서에서 설명된 다양한 양상들 및 특징들은 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기술들을 사용하는 방법, 장치 또는 제조물으로서 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 스텝들 및/또는 동작들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이 둘의 조합에서 직접적으로 실시될 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 방법 또는 알고리즘의 스텝들 또는 동작들은 코드들 또는 명령들의 적어도 하나 또는 임의의 조합 또는 세트로서 머신-판독가능 매체, 또는 컴퓨터-판독가능 매체에 상주할 수 있으며, 이는 컴퓨터 프로그램 물건에 통합될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은 용어 "제조물", "모듈", "장치"는, 적어도 하나의 양상에서, 임의의 적절한 컴퓨터-판독가능한 디바이스, 매체들로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하도록 의도된다.

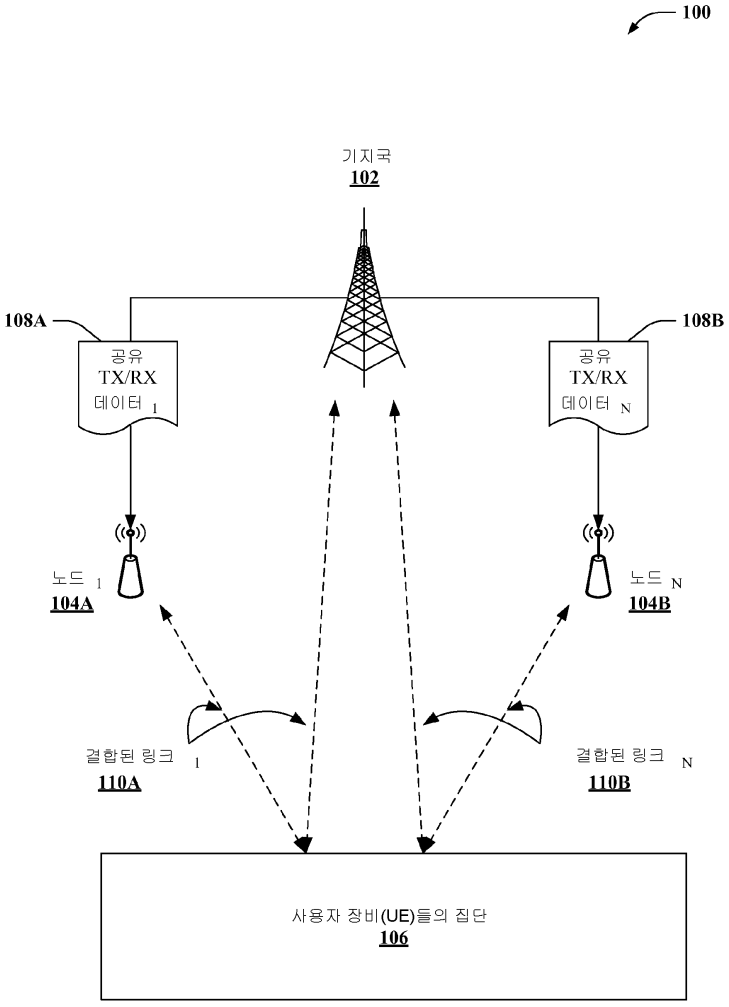
[0101] 또한, 단어 "예시적인(exemplary)"은 본 명세서에서 예(example), 사례(instance), 또는 예시(illustration)로서 기능하는 것을 의미하도록 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인"으로서 설명된 임의의 양상 또는 설계는 반드시 다른 양상들 또는 설계들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다. 오히려, 단어 "예시적인"의 사용은 구체적인 방식으로 개념들을 제시하도록 의도된다. 본 출원에서 사용된 바와 같이, 용어 "또는"은 배타적인 "또는" 보다는 포괄적인 "또는"을 의미하도록 의도된다. 즉, 달리 특정되지 않거나 문맥으로부터 명확한지 않은 경우, "X는 A 또는 B를 사용한다"는 자연적인 포괄적 치환들 중 하나를 의미하도록 의도된다. 즉, X가 A를 사용하고; X가 B를 사용하며; 또는 X가 A 및 B 모두를 사용하면, "X는 A 또는 B를 사용한다"는 상술한 예시 중 어느 것 하에서도 만족될 것이다. 또한, 본 출원 및 첨부된 청구범위에서 사용되는 바와 같은 관사들 "한(a)" 및 "한(an)"은 달리 특정되지 않거나 단수 형태로 지시되도록 문맥으로부터 명확하지 않은 경우, 일반적으로 "하나 이상"을 의미하도록 해석되어야 한다.

[0102] 또한, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "추론하다" 또는 "추론"은 일반적으로 이벤트들 또는 데이터를 통해 캡처되는 것으로서 관측들의 세트로부터 시스템, 환경, 또는 사용자의 상태들을 추리 또는 추론하는 프로세스를 지칭한다. 추론은 특정 정황 또는 동작을 식별하도록 사용될 수 있거나, 예를 들면, 상태들에 걸친 확률 분포를 생성할 수 있다. 추론은 확률적일 수 있다 – 즉 데이터 및 이벤트들의 고려에 기초하여 관심 상태들에 걸친 확률 분포의 연산일 수 있다. 추론은 또한 이벤트들 또는 데이터의 세트로부터 상위-레벨 이벤트들을 구성하는데 사용되는 기술들을 지칭할 수도 있다. 이러한 추론은 이벤트들이 시간적으로 근접한 밀접성으로 상관되든 아니든, 이벤트들 및 데이터가 하나 또는 여러 이벤트 및 데이터 소스들로부터 유래하든지 간에, 관측된 이벤트들 및/또는 저장된 이벤트 데이터의 세트로부터 새로운 이벤트들 또는 동작들의 구성을 초래한다.

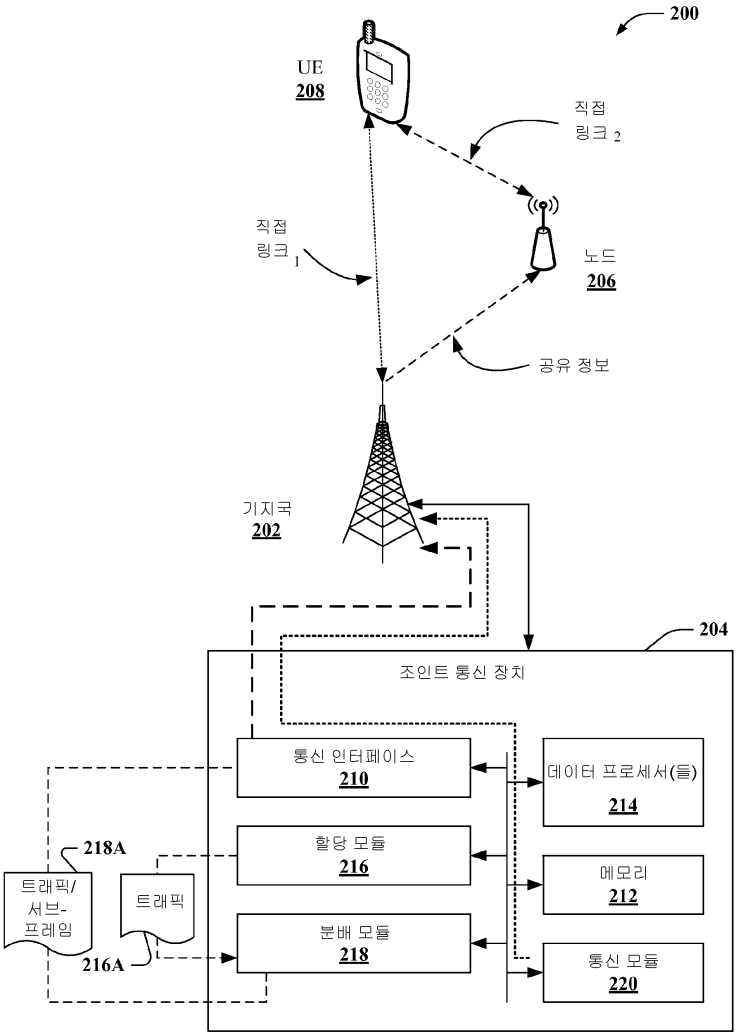
[0103] 위에서 설명되었던 것들은 청구된 주제의 양상들의 예들을 포함한다. 물론, 청구된 주제를 설명하기 위해 컴포넌트들 또는 방법들의 모든 착상가능한 조합을 설명하는 것은 불가능하지만, 당업자는 개시된 주제의 많은 추가 조합들 및 치환들이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 개시된 주제는 첨부된 청구범위의 사상 및 범위 내에 포함되는 모든 변형들, 수정들 및 변경들을 포함하도록 의도된다. 또한, 용어들 "갖다(include)", "갖다(have)" 또는 "갖는(having)"이 본 상세한 설명 또는 청구범위에 사용되면, 이러한 용어들은, "포함하는(comprising)"이 청구범위의 전이어(transitional word)로서 사용되는 경우에 "포함하는"이 해석되는 바와 같이, 용어 "포함하는"과 유사한 방식으로 포괄적이 도록 의도된다.

도면

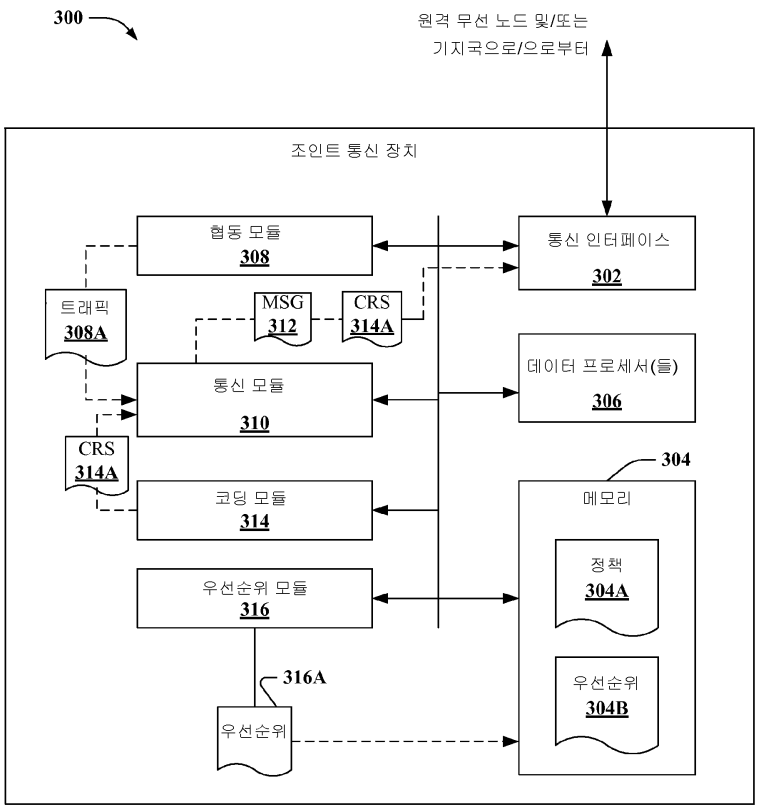
도면1


100
기지국
102
108A
108B
공유
TX/RX
데이터 1
공유
TX/RX
데이터 N
노드 1
104A
노드 N
104B
결합된 링크 1
110A
결합된 링크 N
110B
사용자 장비(UE)들의 집단
106

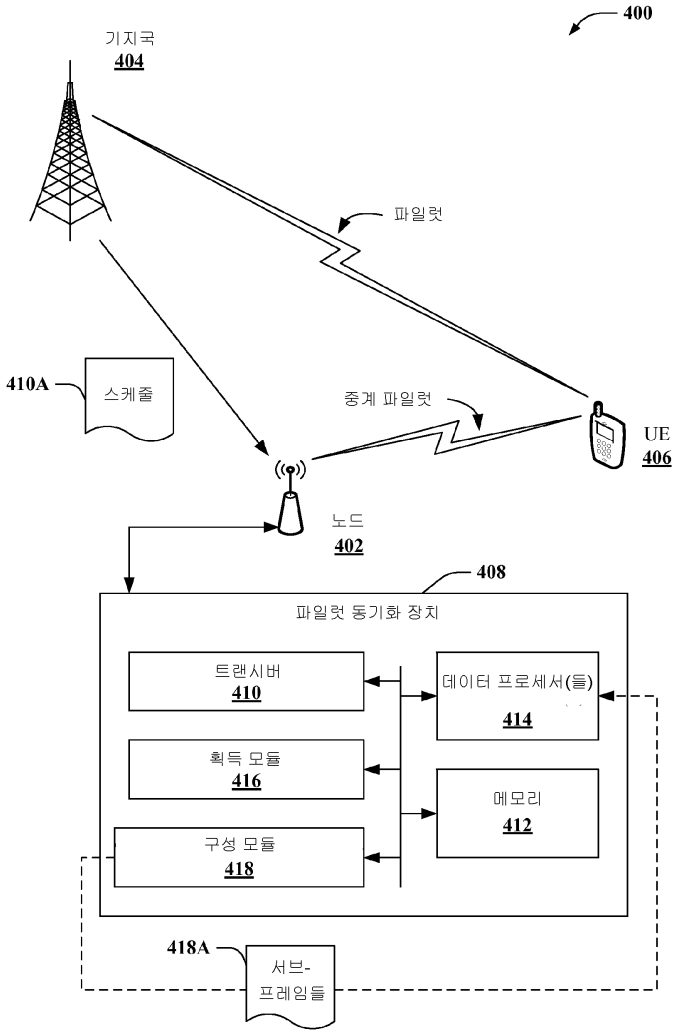
도면2


200
UE
208
직접
링크 2
직접
링크 1
노드
206
공유 정보
기지국
202
204
조인트 통신 장치
통신 인터페이스
210
데이터 프로세서(들)
214
할당 모듈
216
메모리
212
분배 모듈
218
통신 모듈
220
218A
트래픽/
서브-
프레임
트래픽
216A

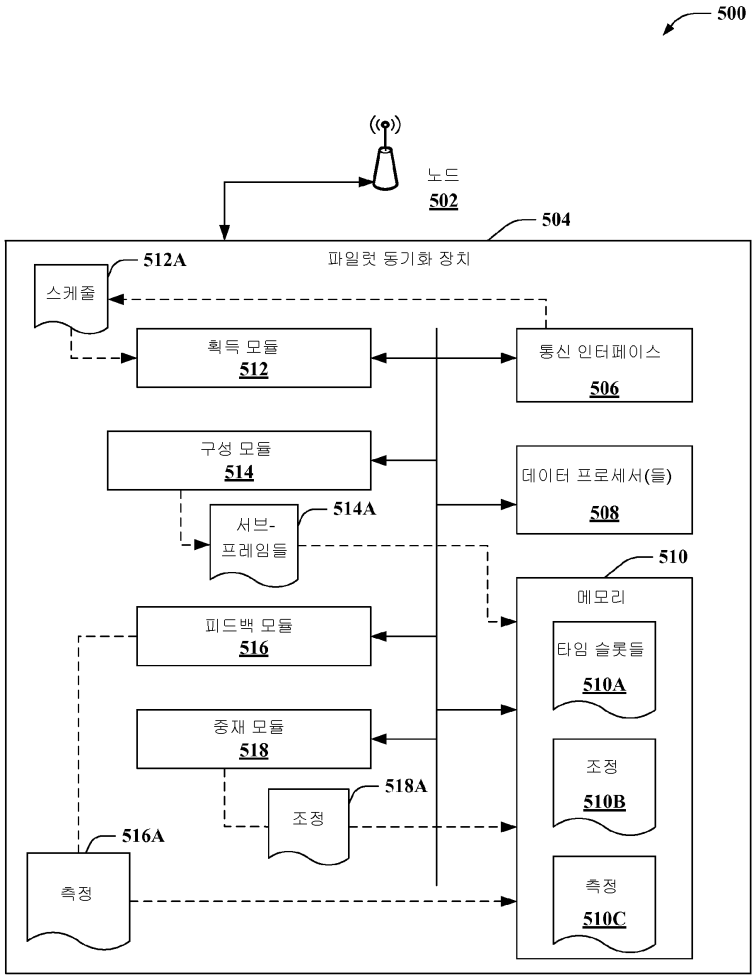
도면3


300
원격 무선 노드 및/또는
기지국으로/으로부터
조인트 통신 장치
협동 모듈
308
통신 인터페이스
302
트래픽
308A
MSG
312
CRS
314A
데이터 프로세서(들)
306
통신 모듈
310
CRS
314A
304
메모리
코딩 모듈
314
정책
304A
우선순위 모듈
316
우선순위
304B
316A
우선순위

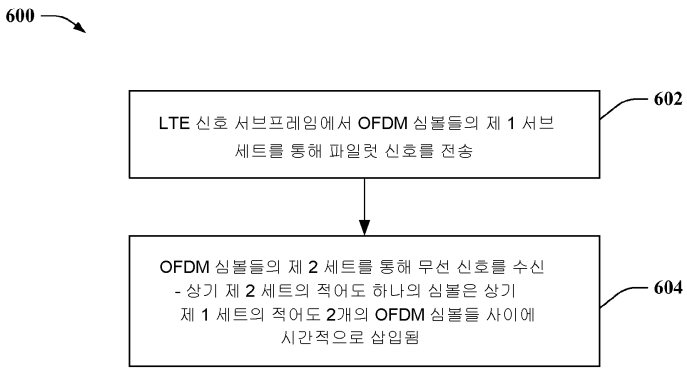
도면4


400
기지국
404
파일럿
410A
스케줄
중계 파일럿
UE
406
노드
402
408
파일럿 동기화 장치
트랜시버
410
데이터 프로세서(들)
414
획득 모듈
416
메모리
412
구성 모듈
418
418A
서브-
프레임들

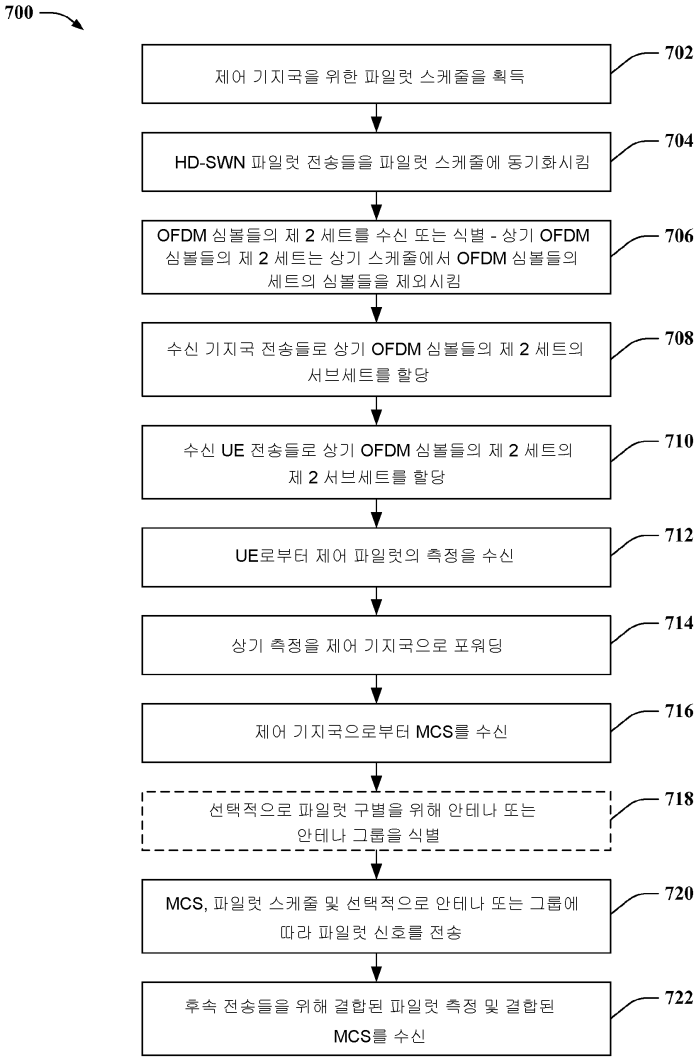
도면5


500
노드
502
504
파일럿 동기화 장치
512A
스케줄
획득 모듈
512
통신 인터페이스
506
구성 모듈
514
데이터 프로세서(들)
508
514A
서브-
프레임들
510
메모리
피드백 모듈
516
타임 슬롯들
510A
중재 모듈
518
조정
510B
518A
조정
516A
측정
측정
510C

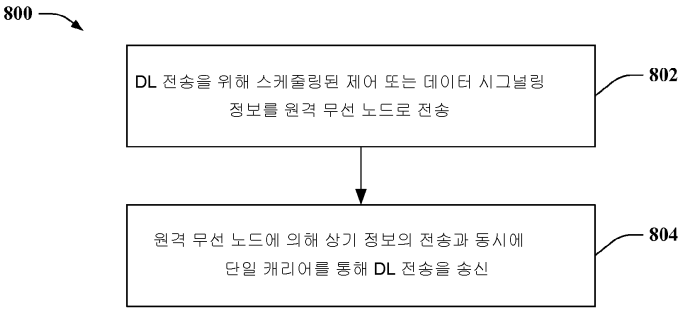
도면6


600
LTE 신호 서브프레임에서 OFDM 심볼들의 제 1 서브 세트를 통해 파일럿 신호를 전송
602
OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신
- 상기 제 2 세트의 적어도 하나의 심볼은 상기 제 1 세트의 적어도 2개의 OFDM 심볼들 사이에 시간적으로 삽입됨
604

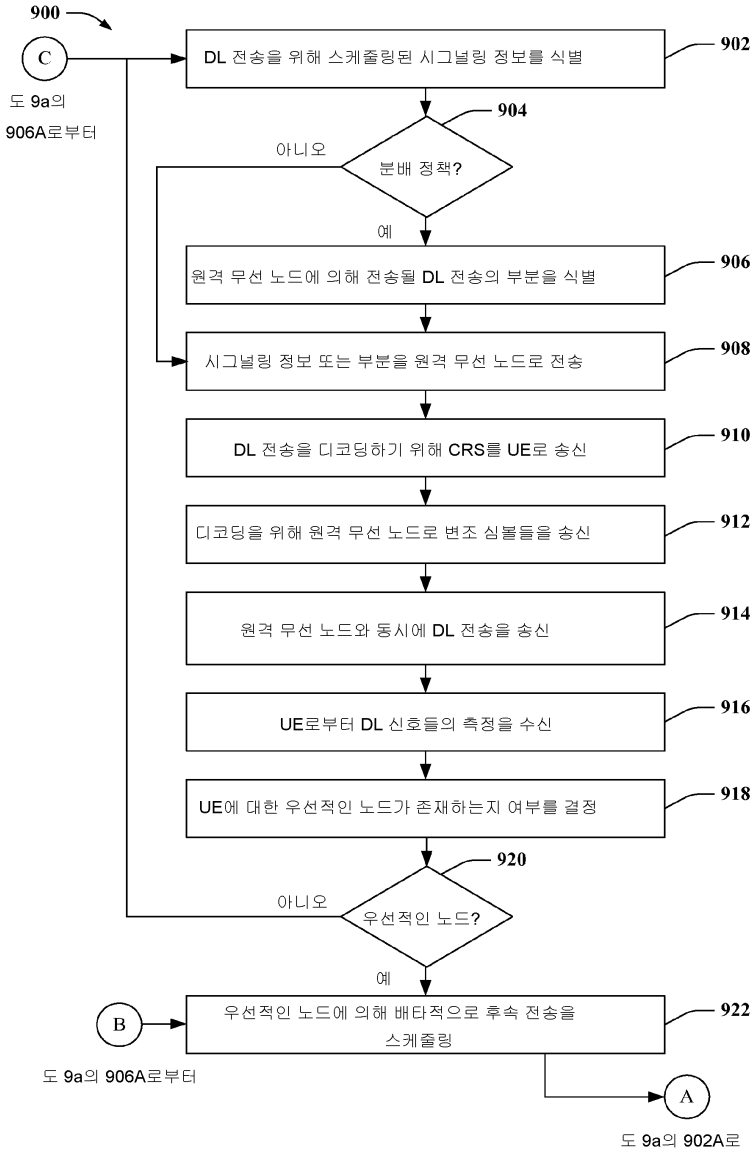
도면7


700
제어 기지국을 위한 파일럿 스케줄을 획득
702
HD-SWN 파일럿 전송들을 파일럿 스케줄에 동기화시킴
704
OFDM 심볼들의 제 2 세트를 수신 또는 식별 - 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트는 상기 스케줄에서 OFDM 심볼들의 세트의 심볼들을 제외시킴
706
수신 기지국 전송들로 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 서브세트를 할당
708
수신 UE 전송들로 상기 OFDM 심볼들의 제 2 세트의 제 2 서브세트를 할당
710
UE로부터 제어 파일럿의 측정을 수신
712
상기 측정을 제어 기지국으로 포워딩
714
제어 기지국으로부터 MCS를 수신
716
선택적으로 파일럿 구별을 위해 안테나 또는 안테나 그룹을 식별
718
MCS, 파일럿 스케줄 및 선택적으로 안테나 또는 그룹에 따라 파일럿 신호를 전송
720
후속 전송들을 위해 결합된 파일럿 측정 및 결합된 MCS를 수신
722

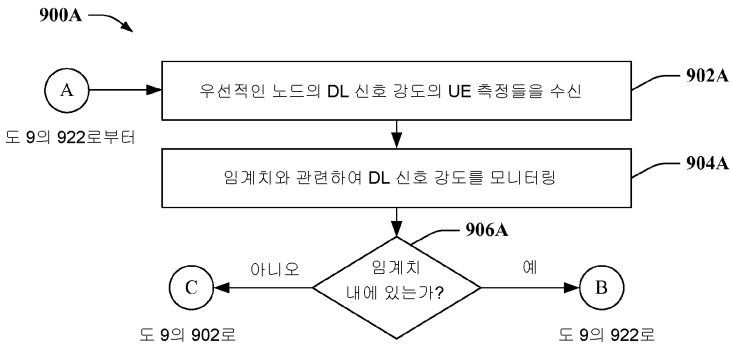
도면8


800
DL 전송을 위해 스케줄링된 제어 또는 데이터 시그널링 정보를 원격 무선 노드로 전송
802
원격 무선 노드에 의해 상기 정보의 전송과 동시에 단일 캐리어를 통해 DL 전송을 송신
804

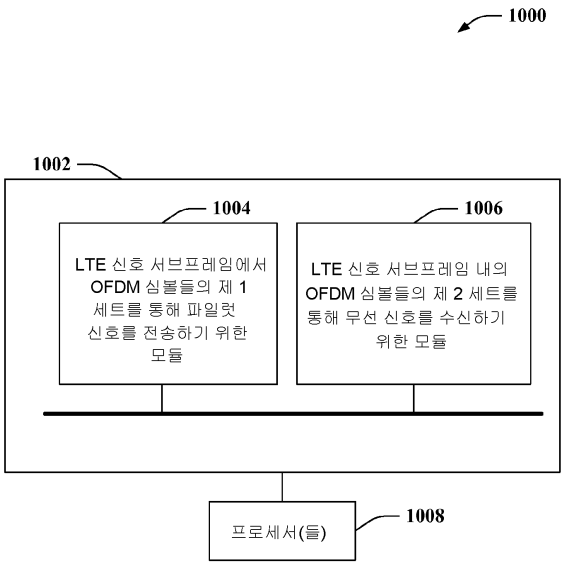
도면9


900
C
도 9a의 906A로부터
DL 전송을 위해 스케줄링된 시그널링 정보를 식별
902
904
분배 정책?
아니오
예
원격 무선 노드에 의해 전송될 DL 전송의 부분을 식별
906
시그널링 정보 또는 부분을 원격 무선 노드로 전송
908
DL 전송을 디코딩하기 위해 CRS를 UE로 송신
910
디코딩을 위해 원격 무선 노드로 변조 심볼들을 송신
912
원격 무선 노드와 동시에 DL 전송을 송신
914
UE로부터 DL 신호들의 측정을 수신
916
UE에 대한 우선적인 노드가 존재하는지 여부를 결정
918
920
우선적인 노드?
아니오
예
B
도 9a의 906A로부터
우선적인 노드에 의해 배타적으로 후속 전송을 스케줄링
922
A
도 9a의 902A로

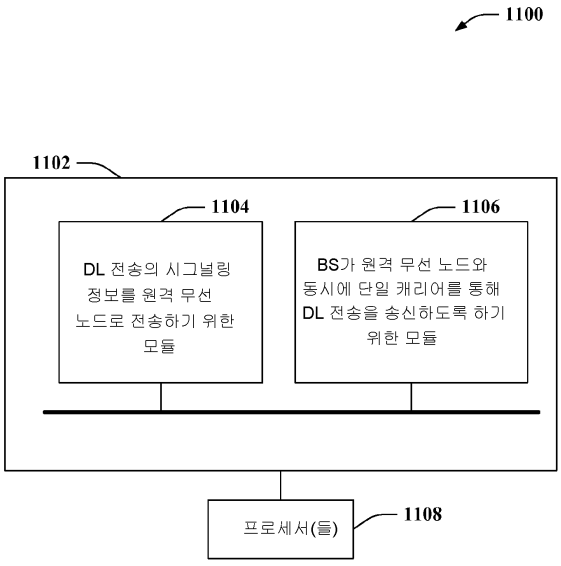
도면9a


900A
A
도 9의 922로부터
우선적인 노드의 DL 신호 강도의 UE 측정들을 수신
902A
임계치와 관련하여 DL 신호 강도를 모니터링
904A
906A
임계치 내에 있는가?
아니오
예
C
도 9의 902로
B
도 9의 922로

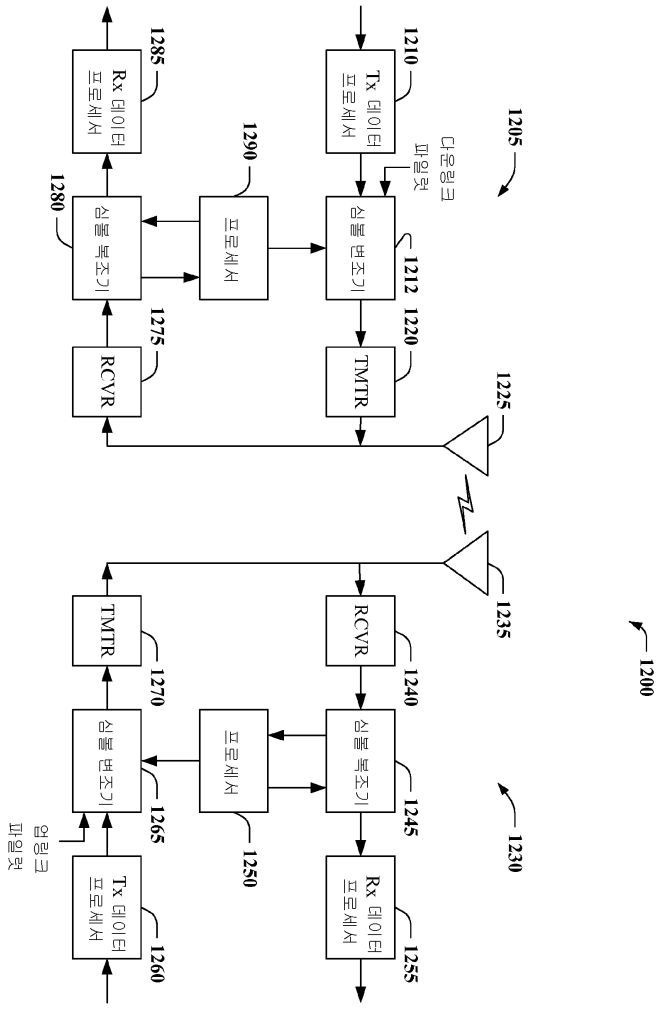
도면10


1000
1002
1004
LTE 신호 서브프레임에서 OFDM 심볼들의 제 1 세트를 통해 파일럿 신호를 전송하기 위한 모듈
1006
LTE 신호 서브프레임 내의 OFDM 심볼들의 제 2 세트를 통해 무선 신호를 수신하기 위한 모듈
프로세서(들)
1008

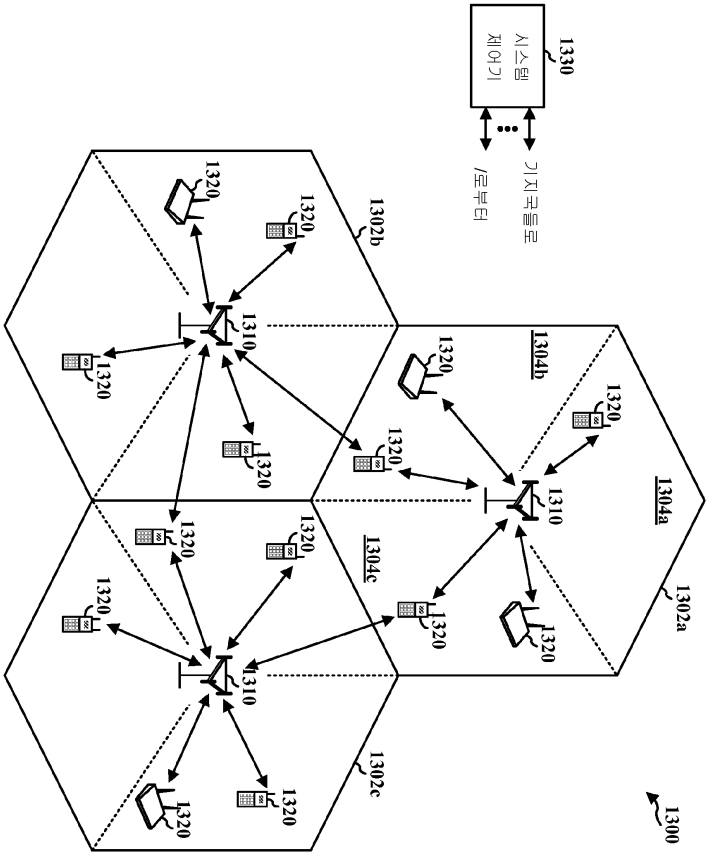
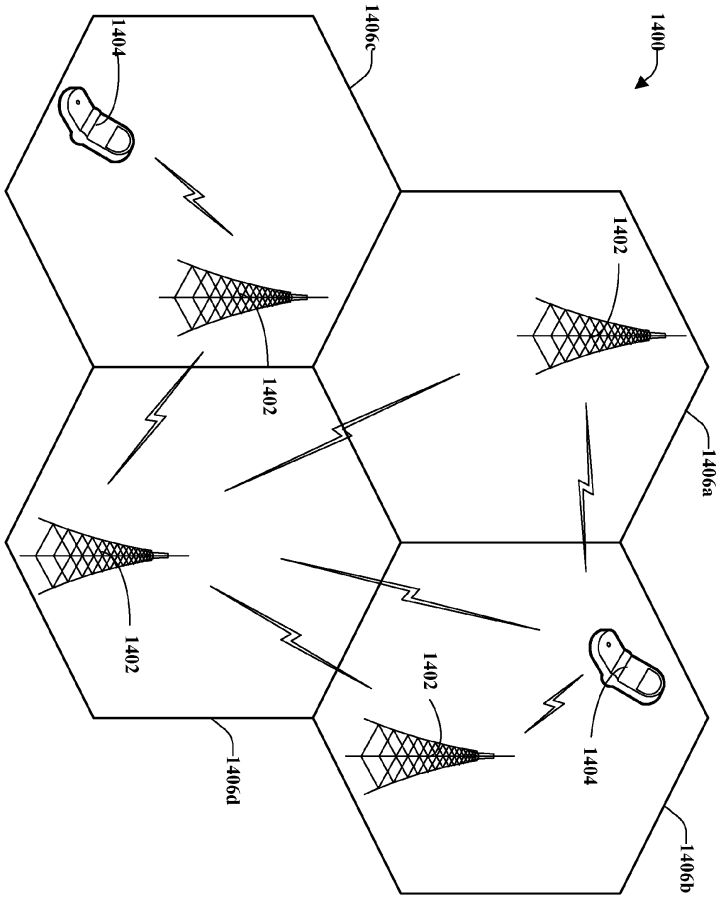
도면11


1100
1102
1104
DL 전송의 시그널링 정보를 원격 무선 노드로 전송하기 위한 모듈
1106
BS가 원격 무선 노드와 동시에 단일 캐리어를 통해 DL 전송을 송신하도록 하기 위한 모듈
프로세서(들)
1108

도면12


1200
1205
1210
Tx 데이터 프로세서
다운링크 파일럿
1212
심볼 변조기
1220
TMTR
1225
1235
RCVR
1240
심볼 복조기
1245
Rx 데이터 프로세서
1255
1230
1250
프로세서
1265
심볼 변조기
1270
TMTR
업링크 파일럿
1260
Tx 데이터 프로세서
1275
RCVR
1280
심볼 복조기
1290
프로세서
1285
Rx 데이터 프로세서

도면13


1330
시스템
제어기
기지국들로
/로부터
1300
1302a
1302b
1302c
1304a
1304b
1304c
1310
1320

도면14