



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0129145
(43) 공개일자 2017년11월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/14 (2009.01) **H04L 5/00** (2006.01)
H04W 16/14 (2009.01) **H04W 72/04** (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 72/14 (2013.01)
H04L 5/001 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7026145
- (22) 출원일자(국제) 2016년03월10일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년09월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/021817
- (87) 국제공개번호 WO 2016/149040
국제공개일자 2016년09월22일
- (30) 우선권주장
 62/134,487 2015년03월17일 미국(US)
 15/061,953 2016년03월04일 미국(US)
- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
에라말리 스리니바스
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
루오 타오
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
천 완시
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 108 항

(54) 발명의 명칭 업링크 교차-캐리어 스케줄링을 채용하는 경합-기반 공유된 주파수 스펙트럼에 대한 스케줄링 향상들

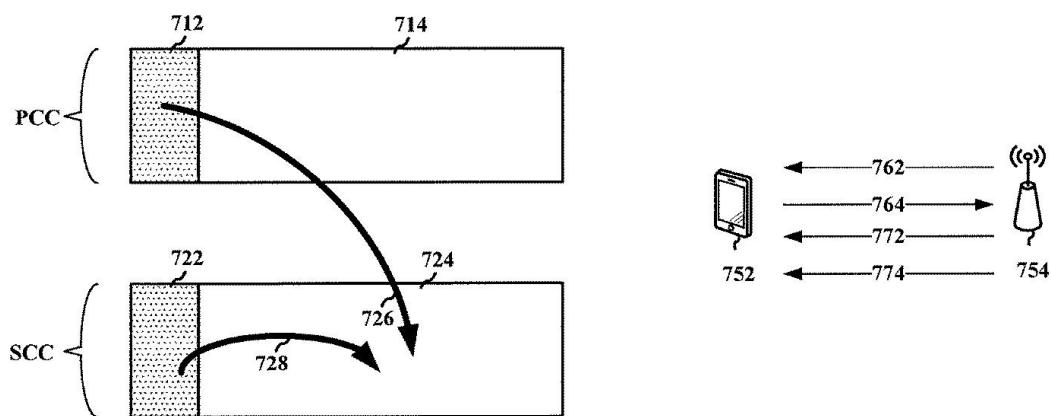
(57) 요 약

비허가 캐리어를 채용할 때 채널 가용성이 불확실하다. 특히, 허가들을 미리 스케줄링하는 것이 장래의 채널들의 가용성에 연관된 불확실성 때문에 어려울 수도 있다. 따라서, 비허가 캐리어를 이용하기 위해 자체-스케줄링을 배타적으로 사용하여 또는 교차-캐리어 스케줄링을 배타적으로 사용하여 UL 및/또는 DL 허가들을 스케

(뒷면에 계속)

대 표 도

700 ↘



줄링하는 것이 낭비된 통신 기회들을 초래할 수도 있다. 본 명세서에서 개시된 양태들에 의해 eNB가 비허가 캐리어에 대한 다운링크 허가들 및 업링크 허가들을 UE로 통신하기 위해 허가 캐리어 및 비허가 캐리어를 사용할 수도 있다. 하나의 양태에서, eNB는 비허가 캐리어 상에서 다운링크 통신에 대한 다운링크 허가들을 통신하기 위해 비허가 캐리어를 사용할 수도 있고, 비허가 캐리어 상에서 업링크 통신에 대한 업링크 허가들을 통신하기 위해 허가 캐리어를 사용할 수도 있다. 특히, 비허가 이차 캐리어 상의 업링크 허가들이 일차 캐리어 성분 상에서 적절한 DCI들에 의해 송신되며, 그것이 교차-캐리어 스케줄링에 대응하지만, 다운링크 스케줄링 허가들은 SCC 자체에서 송신되고 있는 PDCCH에서 송신된다.

(52) CPC특허분류

H04W 16/14 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/0453 (2013.01)

H04W 72/1263 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하는 단계로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 수신하는 단계;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하는 단계를 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 차체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 각각의 DCI 메시지들의 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신하는 단계; 및

상기 정보에 기초하여 상기 UL 허가 또는 상기 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 각각의 DCI 메시지들의 상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신하는 단계; 및

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩하는 단계를 더 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 일차 캐리어 상에서 수신된 상기 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대응하고, 상기 방법은,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 캐리어를 상기 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하는 단계를 더 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 상기 캐리어를 선택하는 단계는,

상기 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하는 단계로서, 채널의 에너지가 에너지 임계값보다 더 낮을 때 상기 채널이 이용 가능한, 상기 채널 가용성을 결정하는 단계; 및

상기 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 상기 UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 선택하는 단계를 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

서빙 기지국으로부터 상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신하는 단계; 및

상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 상기 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 상기 UL 허가를 모니터링하는 단계를 더 포함하는, UE에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 전송하는 단계로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 송신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 전송하는 단계;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하는 단계를 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는 DL 허가들이 상기 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 송신되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링 할 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷의 세트에 관한 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 사용자 장비 (UE) 에서 수행 될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하며; 그리고

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 스케줄링 모드는 상기 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 22

제 11 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 상기 UL 허가 및 상기 DL 허가에 대해 독립적으로 구성되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 23

제 11 항에 있어서,

상기 UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고,

상기 일차 캐리어 상에서 전송되는 상기 UL 허가는 상기 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성되는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 25

제 11 항에 있어서,

UE가 상기 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성하는 단계; 및

향상된 PDCCH들 (EPDCCH들) 의 복수의 세트들, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 리소스 블록들 (RB들) 의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성하는 단계를 더 포함하는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 모니터링할 리소스들의 수는 시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수 중 적어도 하나에 따라 달라지는, 기지국에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 28

무선 통신을 위한 사용자 장비 (UE) 로서,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하는 수단으로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 수신하는 수단;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하는 수단; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 30

제 28 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 31

제 28 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 32

제 28 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링 할 각각의 DCI 메시지들의 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신하는 수단; 및

상기 정보에 기초하여 상기 UL 허가 또는 상기 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 각각의 DCI 메시지들의 상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 34

제 28 항에 있어서,

서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신하는 수단; 및

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 35

제 28 항에 있어서,

상기 일차 캐리어 상에서 수신된 상기 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대응하고, 상기 UE는,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 캐리어를 상기 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 상기 캐리어를 선택하는 수단은,

상기 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하도록 하는 것으로서, 채널의 에너지가 애

너지 임계값보다 더 낮을 때 상기 채널이 이용 가능한, 상기 채널 가용성을 결정하도록; 그리고 상기 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 상기 UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 37

제 28 항에 있어서,

서빙 기지국으로부터 상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신하는 수단; 및

상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 상기 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 상기 UL 허가를 모니터링하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 38

무선 통신을 위한 기지국으로서,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 전송하는 수단으로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 송신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 전송하는 수단;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하는 수단; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는 DL 허가들이 상기 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 41

제 38 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 송신되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 42

제 38 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트에 관한 정보를 전송하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 44

제 38 항에 있어서,

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 사용자 장비 (UE) 에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성 정보를 전송하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 45

제 38 항에 있어서,

시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하며; 그리고

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 47

제 38 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 스케줄링 모드는 상기 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 49

제 38 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 상기 UL 허가 및 상기 DL 허가에 대해 독립적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 50

제 38 항에 있어서,

상기 UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고,

상기 일차 캐리어 상에서 전송되는 상기 UL 허가는 상기 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 51

제 50 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 52

제 38 항에 있어서,

UE가 상기 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 53

제 52 항에 있어서,

물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH)에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성하는 수단; 및
향상된 PDCCH들 (EPDCCH들)의 복수의 세트들, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 리소스 블록들 (RB들)의 수,
EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성하는 수단을
더 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 54

제 52 항에 있어서,

상기 모니터링할 리소스들의 수는 시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수
중 적어도 하나에 따라 달라지는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 55

무선 통신을 위한 사용자 장비 (UE)로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하도록 하는 것으로
서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는, 상기
DL 허가와 UL 허가를 수신하도록;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하도록; 그리고

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이
상기 UE에 의해 상기 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 58

제 55 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL
허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터
수신되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 59

제 55 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 각각의 DCI 메시지들의 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신하도록; 그리고

상기 정보에 기초하여 상기 UL 허가 또는 상기 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 각각의 DCI 메시지들의 상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 61

제 55 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신하도록; 그리고

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 62

제 55 항에 있어서,

상기 일차 캐리어 상에서 수신된 상기 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대응하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 캐리어를 상기 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 63

제 62 항에 있어서,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 상기 캐리어를 선택하도록 구성되는 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하도록 하는 것으로서, 채널의 에너지가 에너지 임계값보다 더 낮을 때 상기 채널이 이용 가능한, 상기 채널 가용성을 결정하도록; 그리고

상기 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 상기 UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 64

제 55 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

서빙 기지국으로부터 상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신하도록; 그리고

상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 상기 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 상기 UL 허가를 모니터링하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 UE.

청구항 65

무선 통신을 위한 기지국으로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 전송하도록 하는 것으로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 송신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 전송하도록;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하도록; 그리고 상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 66

제 65 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 67

제 65 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는 DL 허가들이 상기 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 68

제 65 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 송신되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 69

제 65 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트에 관한 정보를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 70

제 69 항에 있어서,

상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 71

제 65 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 사용자 장비 (UE) 에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성을 정보를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 72

제 65 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 73

제 72 항에 있어서,

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하며; 그리고

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 74

제 65 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 75

제 74 항에 있어서,

상기 스케줄링 모드는 상기 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 76

제 65 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 상기 UL 허가 및 상기 DL 허가에 대해 독립적으로 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 77

제 65 항에 있어서,

상기 UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고,

상기 일차 캐리어 상에서 전송되는 상기 UL 허가는 상기 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 78

제 77 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 79

제 65 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, UE가 상기 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 80

제 79 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한,

물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH)에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성하도록; 그리고 향상된 PDCCH들 (EPDCCH들)의 복수의 세트들, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 리소스 블록들 (RB들)의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 81

제 79 항에 있어서,

상기 모니터링할 리소스들의 수는 시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수 중 적어도 하나에 따라 달라지는, 무선 통신을 위한 기지국.

청구항 82

사용자 장비 (UE)에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하기 위한 코드로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 수신하기 위한 코드;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하기 위한 코드; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 수신한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 83

제 82 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 84

제 82 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이 상기 UE에 의해 상기 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 85

제 82 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 86

제 82 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 각각의 DCI 메시지들의 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신하기 위한 코드; 및

상기 정보에 기초하여 상기 UL 허가 또는 상기 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 87

제 86 항에 있어서,

상기 각각의 DCI 메시지들의 상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 88

제 82 항에 있어서,

서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신하기 위한 코드; 및

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 89

제 82 항에 있어서,

상기 일차 캐리어 상에서 수신된 상기 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대응하고,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 캐리어를 상기 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 90

제 89 항에 있어서,

상기 복수의 비허가 캐리어들 중에서 상기 캐리어를 선택하기 위한 코드는,

상기 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하기 위한 코드로서, 채널의 에너지가 에너지 임계값보다 더 낮을 때 상기 채널이 이용 가능한, 상기 채널 가용성을 결정하기 위한 코드; 및

상기 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 상기 UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 선택하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 91

제 82 항에 있어서,

서빙 기지국으로부터 상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신하기 위한 코드; 및

상기 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 상기 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 상기 UL 허가를 모니터링하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 92

기지국에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 상기 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 전송하기 위한 코드로서, 상기 DL 허가는 상기 이차 캐리어 상에서 송신되고 상기 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는, 상기 DL 허가와 UL 허가를 전송하기 위한 코드;

상기 이차 캐리어 상에서 상기 DL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하기 위한 코드; 및

상기 일차 캐리어 상에서 상기 UL 허가를 전송한 후 상기 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 93

제 92 항에 있어서,

상기 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 상기 이차 캐리어는 비허가 캐리어인, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 94

제 92 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는 DL 허가들이 상기 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 95

제 92 항에 있어서,

상기 DL 허가와 상기 UL 허가는, DL 허가들이 상기 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 상기 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 상기 기지국으로부터 송신되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 96

제 92 항에 있어서,

각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트에 관한 정보를 전송하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 97

제 96 항에 있어서,

상기 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정되는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 98

제 92 항에 있어서,

상기 DL 허가 또는 상기 UL 허가 중 적어도 하나를 겸출하기 위해 서브프레임마다 사용자 장비 (UE) 에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성 정보를 전송하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 99

제 92 항에 있어서,

시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 100

제 99 항에 있어서,

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성을은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하며; 그리고

상기 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때, 상기 UL/DL 허가 구성을은 상기 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 상기 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하는, 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 101

제 92 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성되는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 102

제 101 항에 있어서,

상기 스케줄링 모드는 상기 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성되는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 103

제 92 항에 있어서,

스케줄링 모드가 상기 일차 캐리어 및 상기 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 상기 UL 허가 및 상기 DL 허가에 대해 독립적으로 구성되는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 104

제 92 항에 있어서,

상기 UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고,

상기 일차 캐리어 상에서 전송되는 상기 UL 허가는 상기 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정되는, 컴퓨터 관독 가능 저장 매체.

청구항 105

제 104 항에 있어서,

상기 기지국은 상기 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성되는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 106

제 92 항에 있어서,

UE가 상기 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 107

제 106 항에 있어서,

물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH)에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성하기 위한 코드; 및 향상된 PDCCH들 (EPDCCCH들)의 복수의 세트들, EPDCCCH들의 각각의 세트에 대한 리소스 블록들 (RB들)의 수, EPDCCCH의 유형, 또는 EPDCCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성하기 위한 코드를 더 포함하는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

청구항 108

제 106 항에 있어서,

상기 모니터링할 리소스들의 수는 시분할 듀플렉스 (TDD) 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수 중 적어도 하나에 따라 달라지는, 컴퓨터 관독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원(들)에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 발명의 명칭이 "Scheduling enhancements for LTE-U"이고 2015년 3월 17일자로 출원된 미국 임시 출원 제62/134,487호와, 발명의 명칭이 "Scheduling enhancements for contention-based shared frequency spectrum"이고 2016년 3월 4일자로 출원된 미국 특허 출원 제15/061,953호를 우선권 주장하며, 그것들은 그 전부가 참조로 본 명세서에 명시적으로 포함된다.

[0003] 분야

[0004] 본 개시물은 대체로, 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 경합-기반 공유된 주파수 스펙트럼에서 동작하는 LTE (long term evolution) /LTE-A (LTE-Advanced) 네트워크들에서의 기지국 간 재동기화 손실의 완화에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 전화, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들과 같은 다양한 원거리통신 서비스들을 제공하기 위해 광범위하게 전개된다. 전형적인 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 이러한 다중 접속 기술들의 예들은 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 접속 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA) 시스템들, 단일 캐리어 주파수 분할 다중 접속 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기식 코드 분할 다중 접속 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 이들 다중 접속 기술들은, 상이한 무선 디바이스들이 지방, 국가, 지역, 및 심지어 글로벌 레벨에서 통신하는 것을 가능하게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 원거리통신 표준들에서 채택되어 왔다. 일 예의 원거리 통신 표준이 LTE (Long Term Evolution)이다. LTE는 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)에 의해 공포된 유니버설 이동 통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 개선사항들의 세트이다. LTE는 다운링크 상의 OFDMA, 업링크 상의 SC-FDMA, 및 다중-입력 다중- 출력 (MIMO) 안테나 기술을 사용하여 개선된 스펙트럼 효율, 낮추어진 비용, 및 개선된 서비스들을 통해 모바일 광대역 접속을 지원하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 접속에 대한 수요가 계속 증가하여, LTE 기술에서 추가의 개선들에 대한 요구가 있다. 이들 개선들은 다른 다중 접속 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 원거리통신 표준들에 또한 적용 가능할 수도 있다.

[0007] 통신의 일부 모드들은 경합 기반 공유된 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통해, 또는 셀룰러 네트워크의 상이한 라디오 주파수 스펙트럼 대역들 (예컨대, 허가 (licensed) 라디오 주파수 스펙트럼 대역 또는 비허가 (unlicensed) 라디오 주파수 스펙트럼 대역)을 통해 기지국과 UE 사이의 통신을 가능하게 할 수도 있다. 허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 사용하는 셀룰러 네트워크들에서의 데이터 트래픽의 증가와 함께, 비허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역에 대한 적어도 일부 데이터 트래픽의 오프로딩 (offloading)은 셀룰러 오퍼레이터들에게 향상된 데이터 송신 용량에 대한 기회들을 제공할 수도 있다. 비허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역이 허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역에의 액세스가 이용 불가능한 영역들에서 서비스를 또한 제공할 수도 있다. 비허가 캐리어를 이용할 때, 채널 가용성이 불확실할 수도 있다. 따라서, 비허가 캐리어가 사용될 때 여러 어려움들이 채널 가용성의 불확실성으로 인해 일어날 수도 있다.

발명의 내용

[0008] 이하에서는 이런 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제시한다. 이 개요는 모든 고찰된 양태들의 광범위한 개관은 아니고, 모든 양태들의 키 또는 중요한 요소들을 식별하거나 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 상세히 기술할 의도는 아니다. 그것의 유일한 목적은 이후에 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0009] 비허가 캐리어를 채용할 때 채널 가용성이 불확실하다. 특히, 허가 (grant) 를 미리 스케줄링하는 것이 장래의 채널들의 가용성에 연관된 불확실성 때문에 어려울 수도 있다. 따라서, 비허가 캐리어를 이용하기 위해 자체-스케줄링 (self-scheduling) 을 배타적으로 사용하여 또는 교차-캐리어 스케줄링 (cross-carrier scheduling) 을 배타적으로 사용하여 업링크 (UL) 및/또는 다운링크 (DL) 허가들을 스케줄링하는 것이 낭비된 통신 기회들을 초래할 수도 있다. 본 명세서에서 개시된 양태들에 의해 eNodeB (eNB) 가 비허가 캐리어에

대한 다운링크 허가들 및 업링크 허가들을 UE로 통신하기 위해 허가 캐리어 및 비허가 캐리어를 사용할 수도 있다.

[0010] 본 개시물의 하나의 양태에서, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신의 방법이 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하는 단계를 포함한다. 일 양태에서, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신된다. 그 방법은 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하는 단계를 더 포함한다. 그 방법은 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 일 양태에서, UE가 이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하는 수단으로서, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는, 상기 수신하는 수단을 포함한다. UE는 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하는 수단을 더 포함한다. UE는 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수단을 더 포함한다.

[0012] 일 양태에서, UE가 메모리와 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하도록 - DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신됨, 이차 캐리어 상의 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하도록, 그리고 일차 캐리어 상의 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하도록 구성된다.

[0013] 일 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체가 UE에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 이차 캐리어에 대한 다운링크 (DL) 허가와 이차 캐리어에 대한 업링크 (UL) 허가를 수신하기 위한 - DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신됨, 이차 캐리어 상의 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하기 위한, 그리고 일차 캐리어 상의 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하기 위한 코드를 포함한다. 일 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다.

[0014] 본 개시물의 다른 양태에서, 기지국에 의한 무선 통신의 방법이 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하는 단계를 포함한다. 일 양태에서, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신된다. 그 방법은 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송하는 단계를 더 포함한다. 그 방법은 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 일 양태에서, UE가 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하는 수단을 포함하며, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신된다. UE는 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하는 수단을 더 포함한다. UE는 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하는 수단을 더 포함한다.

[0016] 일 양태에서, UE가 메모리와 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서는, 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하도록 - DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신됨, 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하도록, 그리고 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하도록 구성된다.

[0017] 일 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체가 UE에 의한 무선 통신을 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다. 그 컴퓨터 판독가능 매체는, 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하기 위한 - DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는 - 코드, 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하기 위한 코드, 및 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하기 위한 코드를 포함한다. 일 양태에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다.

[0018] 전술한 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 양태들은 이후로 충분히 설명되고 특히 청구항들에서 지적되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부의 도면들은 하나 이상의 양태들의 특정 예시적인 특징들을 상세히 언급한다. 그러나, 이들 특징들은, 각종 양태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양한 방식들 중 몇몇만을 나타내며, 이 설명은 모든 그러한 양태들 및 그것들의 동등물들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0019]

도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 2a, 도 2b, 도 2c, 및 도 2d는 각각 DL 프레임 구조, DL 프레임 구조 내의 DL 채널들, UL 프레임 구조, 및 UL 프레임 구조 내의 UL 채널들의 LTE 예들을 도시하는 도면들이다.

도 3은 액세스 네트워크에서의 진화형 노드 B (eNB) 및 사용자 장비 (UE) 의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 4는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 비허가 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신의 일 예의 도면이다.

도 5a는 자체-스케줄링 모드의 예시적인 도면을 도시한다.

도 5b는 교차-캐리어 스케줄링 모드의 예시적인 도면을 도시한다.

도 6a와 도 6b는 업링크 통신을 위해 PCC에 의해 서빙되는 일차 서빙 셀 및 SCC에 의해 서빙되는 이차 서빙 셀의 사용들을 도시하는 예시적인 도면들이다.

도 7은 본 개시물의 일 양태에 따라 자체-스케줄링 및 교차-캐리어 스케줄링을 도시하는 예시적인 도면이다.

도 8은 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 9a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 11의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 9b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 11의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 10a는 본 개시물의 일 양태에 따른 도 11의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 10b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 11의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 11은 예시적인 장치에서 상이한 수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

도 12는 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 도면이다.

도 13은 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 14a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 16의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 14b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 16의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 15a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 16의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 15b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 16의 흐름도로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도이다.

도 16은 예시적인 장치에서 상이한 수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적인 데이터 흐름도이다.

도 17은 프로세싱 시스템을 채용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

첨부된 도면들에 관련하여 아래에서 언급되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고 본원에서 설명되는 개념들이 실용화될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도되지는 않았다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이를 개념들은 이를 특정 세부사항들 없이 실용화될 수도 있다는 것은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위하여 블록도로 도시된다.

[0021]

원거리통신 시스템들의 여러 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 이제 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다양한 블록들, 컴포넌트들, 회로들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (총칭하여 "엘리먼트들"이라 함)에 의해 다음의 상세한 설명에서 설명되고 첨부 도면들에서 예시될 것이다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 그것들의 임의의 조합을 사용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하

드웨어 또는 소프트웨어 중 어느 것으로 구현되는지는 전체 시스템에 부과되는 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 달려있다.

[0022] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로서 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 그래픽 프로세싱 유닛들 (GPU들), 중앙 프로세싱 유닛들 (CPU들), 애플리케이션 프로세서들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP들), 축소 명령 집합 컴퓨팅 (RISC) 프로세서들, SoC (systems on a chip), 기저대역 프로세서들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 프로그램가능 로직 디바이스들 (PLD들), 상태 머신들, 게이트형 로직, 개별 하드웨어 회로들, 및 본 개시물을 통해 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성되는 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들이 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펨웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어, 또는 다른 것을 말하는 아니든, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 컴포넌트들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행가능물들 (executables), 실행 스레드들 (threads of execution), 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 폭넓게 해석될 것이다.

[0023] 따라서, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 미디어는 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 가용 매체들일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 그런 컴퓨터 판독가능 매체들은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거 가능 프로그램가능 ROM (EEPROM), 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기적 저장 디바이스들, 전술한 유형들의 컴퓨터 판독가능 매체들의 조합들, 또는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다.

[0024] 도 1은 무선 통신 시스템 및 액세스 네트워크 (100)의 일 예를 도시하는 도면이다. 무선 통신 시스템 (또 한 무선 광역 네트워크 (WWAN)라고 지칭됨)은 기지국들 (102), UE들 (104), 및 진화형 패킷 코어 (Evolved Packet Core, EPC) (160)를 포함한다. 기지국들 (102)은 매크로 셀들 (고 전력 셀룰러 기지국) 및/또는 소형 셀들 (저 전력 셀룰러 기지국)을 포함할 수도 있다. 매크로 셀들은 eNB들을 포함한다. 소형 셀들은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들을 포함한다.

[0025] 기지국들 (102) (진화형 유니버설 이동 통신 시스템 (UMTS) 지상파 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN)라고 총괄하여 지칭됨)은 백홀 링크들 (132) (예컨대, S1 인터페이스)을 통해 EPC (160)와 인터페이싱한다. 다른 기능들에 더하여, 기지국들 (102)은 다음의 기능들, 즉, 사용자 데이터의 전송, 라디오 채널 암호화 및 암호해독, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동도 제어 기능들 (예컨대, 핸드오버, 이중 접속성), 셀 간 간섭 조정, 접속 셋업 및 해제, 부하 균형, 비-액세스 계층군 (NAS) 메시지들을 위한 배포, NAS 노드 선택, 동기화, 라디오 액세스 네트워크 (RAN) 공유, 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS), 가입자 및 장비 추적, RAN 정보 관리 (RIM), 페이징, 포지셔닝, 그리고 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상을 수행할 수도 있다. 기지국들 (102)은 백홀 링크들 (134) (예컨대, X2 인터페이스)을 통해 서로 직접적으로 또는 (예컨대, EPC (160)를 통해) 간접적으로 통신할 수도 있다. 백홀 링크들 (134)은 유선 또는 무선일 수도 있다.

[0026] 기지국들 (102)은 UE들 (104)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국들 (102)의 각각은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 중첩하는 지리적 커버리지 영역들 (110)이 있을 수도 있다. 예를 들어, 소형 셀 (102')은 하나 이상의 매크로 기지국들 (102)의 커버리지 영역 (110)에 중첩하는 커버리지 영역 (110')을 가질 수도 있다. 소형 셀 및 매크로 셀들 양쪽 모두를 포함하는 네트워크가 이중 네트워크로서 알려질 수도 있다. 이중 네트워크가 폐쇄형 가입자 그룹 (closed subscriber group, CSG)으로서 알려진 제약된 그룹에 서비스를 제공할 수도 있는 홈 진화형 노드 B들 (eNB들) (HeNB들)을 또한 포함할 수도 있다. 기지국들 (102) 및 UE들 (104) 사이의 통신 링크들 (120)은 UE (104)로부터 기지국 (102)로의 업링크 (UL) (역방향 링크라고 또한 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국 (102)으로부터 UE (104)로의 다운링크 (DL) (순방향 링크라고 또한 지칭됨) 송신들을 포함할 수도 있다. 통신 링크들 (120)은 공간적 다중화, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기술을 사용할 수도 있다. 통신 링크들은 하나 이상의 캐리어들을 통할 수도 있다. 기지국들 (102)/UE들 (104)은 각각의 방향에서의 송신을 위해 사용되는 총 Y_X MHz (X 성분 캐리어들) 까지의 캐리어 집성에서 할당된 캐리어 당 Y MHz (예컨대, 5, 10, 15, 20 MHz) 대역폭까지의 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 캐리어들은 서로 인접할 수

도 있거나 또는 인접하지 않을 수도 있다. 캐리어들의 할당은 DL 및 UL에 관해 비대칭적일 수도 있다 (예컨대, 더 많거나 또는 더 적은 캐리어들이 UL을 위해서보다는 DL을 위해서 할당될 수도 있다). 성분 캐리어들은 주 성분 캐리어 및 하나 이상의 보조 성분 캐리어들을 포함할 수도 있다. 주 성분 캐리어가 일차 셀 (PCell) 이라고 지칭될 수도 있고 보조 성분 캐리어가 이차 셀 (SCell) 이라고 지칭될 수도 있다.

[0027] 무선 통신 시스템은 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신 링크들 (154) 을 통해 Wi-Fi 스테이션들 (STA들) (152) 과 통신하는 Wi-Fi 액세스 포인트 (AP) (150) 를 더 포함할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, STA들 (152) / AP (150) 는 채널이 이용 가능한지를 결정하기 위하여 통신하기에 앞서 클리어 채널 평가 (clear channel assessment, CCA) 를 수행할 수도 있다.

[0028] 소형 셀 (102') 은 허가 및/또는 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 (102') 은 LTE를 채용하고 Wi-Fi AP (150) 에 의해 사용되는 바와 같이 동일한 5 GHz 비허가 주파수 스펙트럼을 사용할 수도 있다. 비허가 주파수 스펙트럼에서의 LTE를 채용하는 소형 셀 (102') 은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 증대시키며 그리고/또는 그 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U (LTE-unlicensed), LAA (licensed assisted access), 또는 MuLTEfire라고 지칭될 수도 있다.

[0029] EPC (160) 는 이동성 관리 엔티티 (MME) (162), 다른 MME들 (164), 서빙 게이트웨이 (166), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 게이트웨이 (168), 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC) (170), 및 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (172) 를 포함할 수도 있다. MME (162) 는 홈 가입자 서버 (HSS) (174) 와 통신하고 있을 수도 있다. MME (162) 는 UE들 (104) 및 EPC (160) 사이의 시그널링을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (162) 는 베어러 및 접속 관리를 제공한다. 모든 사용자 인터넷 프로토콜 (IP) 패킷들은 서빙 게이트웨이 (166) 를 통해 전송되며, 서빙 게이트웨이 자체는 PDN 게이트웨이 (172) 에 접속된다. PDN 게이트웨이 (172) 는 UE에게 IP 주소 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (172) 와 BM-SC (170) 는 IP 서비스들 (176) 에 접속된다. IP 서비스들 (176) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), PS 스트리밍 서비스 (PSS) 및/또는 다른 IP 서비스들을 포함할 수도 있다. BM-SC (170) 는 MBMS 사용자 서비스 프로비저닝 (provisioning) 및 전달을 위한 기능들을 제공할 수도 있다. BM-SC (170) 는 콘텐츠 제공자 MBMS 송신을 위한 엔트리 포인트로서 역할을 할 수도 있으며, 공중 육상 이동 네트워크 (public land mobile network, PLMN) 내에서 MBMS 베어러 서비스들을 인가 (authorization) 및 개시하는데 사용될 수도 있고, MBMS 송신들을 스케줄링하는데 사용될 수도 있다. MBMS 게이트웨이 (168) 는 특정 서비스를 브로드캐스트하는 멀티캐스트 브로드캐스트 단일 주파수 네트워크 (MBSFN) 영역에 속한 기지국들 (102) 에게 MBMS 트래픽을 분배하는데 사용될 수도 있고, 세션 관리 (시작/정지) 및 eMBMS 관련된 과금 (charging) 정보를 수집하는 것을 담당할 수도 있다.

[0030] 기지국은 노드 B, 진화형 노드 B (eNB), 액세스 포인트, 기지국 트랜시버, 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (basic service set, BSS), 확장 서비스 세트 (extended service set, ESS), 또는 일부 다른 적합한 기술용어로서 또한 지칭될 수도 있다. 기지국 (102) 은 EPC (160) 에 대한 액세스 포인트를 UE (104) 를 위해 제공한다. UE들 (104) 의 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol, SIP) 폰, 램프, 개인 정보 단말기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 태블릿, 스마트 디바이스, 착용가능 디바이스, 또는 임의의 다른 유사한 기능형 디바이스를 포함한다. UE (104) 는 스테이션, 이동국, 가입국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자 스테이션, 액세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 기술용어로서 또한 지칭될 수도 있다.

[0031] 도 1을 다시 참조하면, 특정한 양태들에서, UE (104) 는, 비허가 캐리어 상에서, 비허가 캐리어 상의 다운링크 통신에 대한 eNB (102) 로부터의 다운링크 허가들을 수신할 수도 있고, 허가 캐리어 상에서, 비허가 캐리어 (198) 상의 업링크 통신에 대한 eNB (102) 로부터의 업링크 허가들을 수신할 수도 있다.

[0032] 도 2a는 LTE에서 DL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면 (200) 이다. 도 2b는 LTE에서 DL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 도시하는 도면 (230) 이다. 도 2c는 LTE에서 UL 프레임 구조의 일 예를 도시하는 도면 (250) 이다. 도 2d는 LTE에서 UL 프레임 구조 내의 채널들의 일 예를 도시하는 도면 (280) 이다. 다른 무선 통신 기술들이 상이한 프레임 구조 및/또는 상이한 채널들을 가질 수도 있다. LTE에서, 프레임 (10

ms) 이 10 개의 동일 사이즈로 된 서브프레임들로 나누어질 수도 있다. 각각의 서브프레임은 연속적인 두 개의 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 리소스 그리드가, 각각의 시간 슬롯이 하나 이상의 시간 병발하는 리소스 블록들 (resource blocks, RB들) (물리적 RB들 (PRB들)이라고 또한 지칭됨) 을 포함하는, 두 개의 시간 슬롯들을 표현하는데 사용될 수도 있다. 리소스 그리드는 다수의 리소스 엘리먼트들 (resource elements, RE들)로 나누어진다. LTE에서, 정상적인 주기적 전치부호의 경우, RB가, 총 84 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서의 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 7 개의 연속적인 심볼들 (DL의 경우, OFDM 심볼들; UL의 경우, SC-FDMA 심볼들)을 포함한다. 확장된 주기적 전치부호의 경우, RB가, 총 72 개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서의 12 개의 연속적인 서브캐리어들 및 시간 도메인에서의 6 개의 연속적인 심볼들을 포함한다. 각각의 RE에 의해 운반되는 비트들의 수는 변조 스킴에 의존한다.

[0033] 도 2a에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 UE에서의 채널 추정을 위한 DL 참조 (파일럿) 신호들 (DL-RS) 을 운반한다. DL-RS는 셀 특정 참조 신호들 (cell-specific reference signal, CRS) (또한 때때로 공통 RS라 불리움), UE 특정 참조 신호들 (UE-RS), 및 채널 상태 정보 참조 신호들 (CSI-RS) 을 포함할 수도 있다. 도 2a는 안테나 포트 0, 1, 2, 및 3에 대한 CRS (각각 R₀, R₁, R₂, 및 R₃으로서 나타내어짐), 안테나 포트 5에 대한 UE-RS (R₅로서 나타내어짐), 및 안테나 포트 15에 대한 CSI-RS (R로 나타내어짐)를 예시한다. 도 2b는 프레임의 DL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리적 제어 포맷 표시자 채널 (physical control format indicator channel, PCFICH) 은 슬롯 0의 심볼 0 내에 있고, 물리적 다운링크 제어 채널 (physical downlink control channel, PDCCH) 이 1, 2, 또는 3 개의 심볼들 중 어떤 갯수의 심볼(들)을 점유하는지를 나타내는 제어 포맷 표시자 (control format indicator, CFI) 를 운반한다 (도 2b는 3 개의 심볼들을 점유하는 PDCCH를 예시한다). PDCCH는 하나 이상의 제어 채널 엘리먼트들 (control channel element, CCE) 내에서 다운링크 제어 정보 (downlink control information, DCI) 를 운반하며, 각각의 CCE가 아홉 개의 RE 그룹들 (REG들) 을 포함하며 각각의 REG가 OFDM 심볼에 네 개의 연속적인 RE들을 포함한다. UE가 DCI를 또한 운반하는 UE 특정 향상된 PDCCH (ePDCCH) 로 구성될 수도 있다. ePDCCH는 2, 4, 또는 8 개의 RB 쌍들을 가질 수도 있다 (도 2b는 두 개의 RB 쌍들을 포함하며, 각각의 서브세트는 하나의 RB 쌍을 포함함). 물리적 하이브리드 자동 반복 요청 (ARQ) (hybrid automatic repeat request, HARQ) 표시자 채널 (PHICH) 은 슬롯 0의 심볼 0 내에 또한 있고, 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 에 기초하여 HARQ 확인응답 (ACK) / 부정 ACK (NACK) 피드백을 나타내는 HARQ 표시자 (HI) 를 운반한다. 일차 동기화 채널 (primary synchronization channel, PSCH) 은 프레임의 서브프레임 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 6 내에 있고, 물리 계층 아이덴티티와 서브프레임 태이밍을 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 일차 동기화 신호 (primary synchronization signal, PSS) 를 운반한다. 이차 동기화 채널 (secondary synchronization channel, SSCH) 은 프레임의 서브프레임 0 및 5 내의 슬롯 0의 심볼 5 내에 있고, 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호를 결정하기 위해 UE에 의해 사용되는 이차 동기화 신호 (secondary synchronization signal, SSS) 를 운반한다. 물리 계층 아이덴티티 및 물리 계층 셀 아이덴티티 그룹 번호에 기초하여, UE는 물리적 셀 식별자 (physical cell identifier, PCI) 를 결정할 수 있다. PCI에 기초하여, UE는 전술한 DL-RS의 로케이션들을 결정할 수 있다. 물리적 브로드캐스트 채널 (physical broadcast channel, PBCH) 은 프레임의 서브프레임 0의 슬롯 1의 심볼 0, 1, 2, 3 내에 있고, 마스터 정보 블록 (master information block, MIB) 을 운반한다. MIB는 DL 시스템 대역폭에서의 RB들의 수, PHICH 구성, 및 시스템 프레임 번호 (system frame number, SFN) 를 제공한다. 물리적 다운링크 공유 채널 (physical downlink shared channel, PDSCH) 은 사용자 데이터, 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같이 PBCH를 통해 송신되지 않는 브로드캐스트 시스템 정보, 및 페이지징 메시지들을 운반한다.

[0034] 도 2c에 예시된 바와 같이, RE들의 일부는 eNB에서의 채널 추정을 위한 복조 참조 신호들 (demodulation reference signals) (DM-RS) 를 운반한다. UE는 서브프레임의 마지막 심볼에서의 사운딩 참조 신호들 (sounding reference signals) (SRS) 을 추가적으로 송신할 수도 있다. SRS는 콤 (comb) 구조를 가질 수도 있고, UE는 콤들 중 하나의 콤 상에서 SRS를 송신할 수도 있다. SRS는 UL 상의 주파수-의존성 스케줄링을 가능하게 하는 채널 품질 추정을 위해 eNB에 의해 사용될 수도 있다. 도 2d는 프레임의 UL 서브프레임 내의 다양한 채널들의 일 예를 도시한다. 물리적 랜덤 액세스 채널 (physical random access channel, PRACH) 이 PRACH 구성에 기초하여 프레임 내의 하나 이상의 서브프레임들 내에 있을 수도 있다. PRACH는 서브프레임 내에 여섯 개의 연속적인 RB 쌍들을 포함할 수도 있다. PRACH는 UE가 초기 시스템 액세스를 수행하고 UL 동기화를 성취하는 것을 허용한다. 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 이 UL 시스템 대역폭의 에지들 상에 위치될 수도 있다. PUCCH는 업링크 제어 정보 (UCI), 이를테면 스케줄링 요청들, 채널 품질 표시자 (channel quality indicator, CQI), 프리코딩 매트릭스 표시자 (precoding matrix indicator, PMI), 랭크 표시

자 (rank indicator RI), 및 HARQ ACK/NACK 피드백을 운반한다. PUSCH는 데이터를 운반하고, 버퍼 스테이터스 보고 (buffer status report, BSR), 전력 헤드룸 보고 (power headroom report, PHR), 및/또는 UCI를 운반하는데 추가적으로 사용될 수도 있다.

[0035] 도 3은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 eNB (310) 의 블록도이다. DL에서, EPC (160)로부터의 IP 패킷들이 제어기/프로세서 (375) 에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375) 는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다. 계층 3은 라디오 리소스 제어 (radio resource control, RRC) 계층을 포함하고, 계층 2는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (packet data convergence protocol, PDCP) 계층, 라디오 링크 제어 (radio link control, RLC) 계층, 및 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 포함한다. 제어기/프로세서 (375) 는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 의 브로드캐스팅, RRC 접속 제어 (예컨대, RRC 접속 페이징, RRC 접속 확립, RRC 접속 수정, 및 RRC 접속 해제), 라디오 접속 기술 (radio access technology, RAT) 간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성에 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 보안 (암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들에 연관된 PDCP 계층 기능; 상부 계층 패킷 데이터 유닛들 (packet data units, PDU들) 의 전송, ARQ를 통한 오류 정정, RLC 서비스 데이터 단위들 (service data units, SDU들) 의 연결, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 그리고 RLC 데이터 PDU들의 재순서화에 연관된 RLC 계층 기능; 및 논리 채널들 및 전송 채널들 사이의 매핑, MAC SDU들의 전송 블록들 (transport blocks, TB들) 상으로의 다중화, MAC SDU들의 TB들로부터의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 오류 정정, 우선 순위 핸들링, 및 논리적 채널 우선순위화에 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0036] 송신 (TX) 프로세서 (316) 와 수신 (RX) 프로세서 (370) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들에 연관된 계층 1 기능을 구현한다. 물리 (PHY) 계층을 포함하는 계층 1은, 전송 채널들 상의 오류 검출, 전송 채널들의 순방향 오류 정정 (forward error correction, FEC) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 매핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수도 있다. TX 프로세서 (316) 는 다양한 변조 스킵들 (예컨대, 이진 위상 시프트 키잉 (binary phase-shift keying, BPSK), 직교 위상 시프트 키잉 (quadrature phase-shift keying, QPSK), M진 위상 시프트 키잉 (M-phase-shift keying, M-PSK), M진 직교 진폭 변조 (M-quadrature amplitude modulation, M-QAM)) 에 기초한 신호 콘스텔레이션 (constellation) 들에의 매핑을 핸들링한다. 코딩된 및 변조된 심볼들은 그 다음에 병렬 스트림들로 분할될 수도 있다. 그러면 각각의 스트림은 OFDM 서브캐리어에 매핑되며, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 참조 신호 (예컨대, 파일럿) 와 다중화되고, 그 다음에 역 고속 푸리에 변환 (Inverse Fast Fourier Transform, IFFT) 을 사용하여 함께 결합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 운반하는 물리 채널을 생성할 수도 있다. OFDM 스트림은 다수의 공간적 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (374)로부터의 채널 추정치들은 코딩 및 변조 스킵을 결정하는데, 뿐만 아니라 공간적 프로세싱을 위해 사용될 수도 있다. 채널 추정치는 UE (350) 에 의해 송신된 참조 신호 및/또는 채널 상태 피드백으로부터 도출될 수도 있다. 각각의 공간적 스트림은 그 다음에 별도의 송신기 (318TX) 를 통해 상이한 안테나 (320) 에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (318TX) 는 송신을 위한 각각의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0037] UE (350) 에서, 각각의 수신기 (354RX) 는 자신의 각각의 안테나 (352) 를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX) 는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356) 에 제공한다. TX 프로세서 (368) 와 RX 프로세서 (356) 는 다양한 신호 프로세싱 기능들에 연관된 계층 1 기능을 구현한다. RX 프로세서 (356) 는 UE (350) 행의 임의의 공간적 스트림들을 복원하기 위한 정보에 대한 공간적 프로세싱을 수행할 수도 있다. 다수의 공간적 스트림들이 UE (350) 행이면, 그 다수의 공간적 스트림들은 RX 프로세서 (356) 에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (356) 는 그 다음에 고속 푸리에 변환 (FFT) 을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간 도메인에서부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대해 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들과, 참조 신호는, eNB (310) 에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 콘스텔레이션 포인트들을 결정함으로써 복원되고 복조된다. 이를 연관정들은 채널 추정기 (358) 에 의해 컴퓨팅된 채널 추정치들에 기초할 수도 있다. 연관정들은 그 다음에 eNB (310) 에 의해 물리 채널 상에서 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하도록 디코딩되고 디인터리브된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 다음에 제어기/프로세서 (359) 에 제공되고, 그 제어기/프로세서는 계층 3 및 계층 2 기능을 구현한다.

[0038] 제어기/프로세서 (359) 는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (360) 와 연관될 수 있다. 메모리 (360) 는 컴퓨터 판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (359) 는 EPC (160)로부터 IP 패킷들을 복원하기 위해 전송 및 논리 채널들 간의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더

압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (359)는 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및 /또는 NACK 프로토콜을 사용한 에러 검출을 또한 담당한다.

[0039] eNB (310)에 의한 DL 송신에 관련하여 설명되는 기능과 유사하게, 제어기/프로세서 (359)는 시스템 정보 (예컨대, MIB, SIB들) 취득, RRC 접속들, 및 측정 보고에 연관된 RRC 계층 기능; 헤더 압축/압축해제, 및 보안 (암호화, 암호해독, 무결성 보호, 무결성 검증)에 연관된 PDCP 계층 기능; 상부 계층 PDU들의 전송, ARQ를 통한 오류 정정, RLC SDU들의 연접, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 그리고 RLC 데이터 PDU들의 재순서화에 연관된 RLC 계층 기능; 그리고 논리 채널들 및 전송 채널들 사이의 매핑, MAC SDU들의 TB들 상으로의 다중화, MAC SDU들의 TB들로부터의 역다중화, 스케줄링 정보 보고, HARQ를 통한 오류 정정, 우선 순위 핸들링, 및 논리적 채널 우선순위화에 연관된 MAC 계층 기능을 제공한다.

[0040] eNB (310)에 의해 송신된 참조 신호 또는 피드백으로부터 채널 추정기 (358)에 의해 도출된 채널 추정치들은, 적절한 코딩 및 변조 스킵들을 선택하기 위해, 그리고 공간적 프로세싱을 용이하게 하기 위해 TX 프로세서 (368)에 의해 사용될 수도 있다. TX 프로세서 (368)에 의해 생성된 공간적 스트림들은 별개의 송신기들 (354TX)을 통해 상이한 안테나 (352)에 제공될 수도 있다. 각각의 송신기 (354TX)는 송신을 위한 각각의 공간적 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0041] UL 송신신호는 UE (350)에서의 수신기 기능에 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (310)에서 프로세싱 된다. 각각의 수신기 (318RX)는 자신의 각각의 안테나 (320)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (318RX)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서 (370)에 제공한다.

[0042] 제어기/프로세서 (375)는 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (376)와 연관될 수 있다. 메모리 (376)는 컴퓨터 관리 가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (375)는 UE (350)로부터 IP 패킷들을 복원하기 위해 전송 및 논리 채널들 간의 역다중화, 패킷 리어셈블리, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공한다. 제어기/프로세서 (375)로부터의 IP 패킷들은 EPC (160)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375)는 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 사용한 에러 검출을 또한 담당한다.

[0043] 도 4는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른, 비히가 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 무선 통신 (410)의 일 예 (400)의 도면이다. 일부 예들에서, LBT (listen before talk) 라디오 프레임 (315)이 십 밀리초의 지속기간을 갖고, 다수의 다운링크 (D) 서브프레임들 (420), 다수의 업링크 (U) 서브프레임들 (425), 및 두 가지 유형들의 특수 서브프레임들, 즉, S 서브프레임 (430) 및 S' 서브프레임 (435)을 가질 수도 있다. S 서브프레임 (430)은 다운링크 서브프레임들 (420)과 업링크 서브프레임들 (425) 사이의 과도기 (transition)를 제공할 수도 있는 한편, S' 서브프레임 (435)은 업링크 서브프레임들 (425)과 다운링크 서브프레임들 (420) 사이의 과도기를 제공할 수도 있다.

[0044] S' 서브프레임 (435) 동안, 다운링크 클리어 채널 평가 (DCCA) 절차 (445)가, 시구간에 대해, 무선 통신 (410)이 발생하는 경합 기반 공유된 라디오 주파수 대역의 채널을 예약하기 위해, 하나 이상의 기지국들, 이를테면 도 1을 참조하여 설명된 기지국들 (102) 중 하나 이상의 기지국에 의해 수행될 수도 있다. 기지국에 의한 성공적인 다운링크 CCA 절차 (445)에 뒤따라, 기지국은 그 기지국이 그 채널을 예약하였다는 표시를 다른 기지국들 또는 장치들 (예컨대, UE들, WiFi 액세스 포인트들 등)에 제공하기 위해 프리앰블, 이를테면 채널 사용 비콘 신호 (channel usage beacon signal, CUBS) (예컨대, 다운링크 CUBS (D-CUBS, 450))를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, D-CUBS (450)가 복수의 인터리브된 리소스 블록들을 사용하여 송신될 수도 있다. D-CUBS (450)를 이 방식으로 송신하는 것은 D-CUBS (450)가 경합 기반 공유된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 가용 주파수 대역폭의 적어도 특정한 백분율을 점유하는 것과 하나 이상의 규제 요건들 (예컨대, 비히가 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들이 가용 주파수 대역폭의 적어도 80%를 점유한다는 요건)을 충족시키는 것을 가능하게 할 수도 있다. D-CUBS (450)는 LTE/LTE-A 셀 특정 참조 신호 (CRS) 또는 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS)의 형태와 유사한 형태를 일부 예들에서 취할 수도 있다. 다운링크 CCA 절차 (445)가 실패할 때, D-CUBS (450)는 송신되지 않을 수도 있다.

[0045] S' 서브프레임 (435)은 복수의 OFDM 심볼 기간들 (예컨대, 14 개의 OFDM 심볼 기간들)을 포함할 수도 있다. S' 서브프레임 (435)의 제 1 부분이 다수의 UE들에 의해 단축 업링크 (U) 기간으로서 사용될 수도 있다. S' 서브프레임 (435)의 제 2 부분이 다운링크 CCA 절차 (445)를 위해 사용될 수도 있다. S' 서브프레임 (435)의 제 3 부분이 경합 기반 공유된 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에의 액세스를 성공적으로 경합하는 하나 이상의 기지국들에 의해 D-CUBS (450)를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0046]

S 서브프레임 (430) 동안, 업링크 CCA 절차 (465) 가, 시구간에 대해, 무선 통신 (410) 이 발생하는 채널을 예약하기 위해, 하나 이상의 UE들, 이를테면 도 1을 참조하여 위에서 설명된 UE들 (104) 중 하나 이상의 UE들에 의해 수행될 수도 있다. UE에 의한 성공적인 업링크 CCA 절차 (465) 에 뒤따라, UE는 UE가 그 채널을 예약하였다는 표시를 다른 UE들 또는 장치들 (예컨대, 기지국들, WiFi 액세스 포인트들 등) 에 제공하기 위해 프리앰블, 이를테면 업링크 CUBS (U-CUBS, 470) 를 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, U-CUBS (470) 가 복수의 인터리브된 리소스 블록들을 사용하여 송신될 수도 있다. U-CUBS (470) 를 이 방식으로 송신하는 것은 U-CUBS (470) 가 경합 기반 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 가용 주파수 대역폭의 적어도 특정한 백분율을 점유하는 것과 하나 이상의 규제 요건들 (예컨대, 경합 기반 라디오 주파수 스펙트럼 대역을 통한 송신들이 가용 주파수 대역폭의 적어도 80%를 점유한다는 요건) 을 충족시키는 것을 가능하게 할 수도 있다. U-CUBS (470) 는 LTE/LTE-A CRS 또는 CSI-RS의 형태와 유사한 형태를 일부 예들에서 취할 수도 있다. 업링크 CCA 절차 (465) 가 실패할 때, U-CUBS (470) 는 송신되지 않을 수도 있다.

[0047]

S 서브프레임 (430) 은 복수의 OFDM 심볼 기간들 (예컨대, 14 개의 OFDM 심볼 기간들) 을 포함할 수도 있다. S 서브프레임 (430) 의 제 1 부분이 다수의 기지국들에 의해 단축 다운링크 (D) 기간 (455) 으로서 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (430) 의 제 2 부분이 가드 기간 (guard period, GP) (460) 으로서 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (430) 의 제 3 부분이 업링크 CCA 절차 (465) 를 위해 사용될 수도 있다. S 서브프레임 (430) 의 제 4 부분이 경합 기반 라디오 주파수 스펙트럼 대역의 채널에의 액세스를 성공적으로 경합하는 하나 이상의 UE들에 의해 업링크 파일럿 시간 슬롯 (UpPTS) 으로서 또는 U-CUBS (470) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.

[0048]

일부 예들에서, 다운링크 CCA 절차 (445) 또는 업링크 CCA 절차 (465) 는 단일 CCA 절차의 수행을 포함할 수도 있다. 다른 예들에서, 다운링크 CCA 절차 (445) 또는 업링크 CCA 절차 (465) 는 확장된 CCA 절차의 수행을 포함할 수도 있다. 확장된 CCA 절차는 무작위 수의 CCA 절차들을 포함할 수도 있고, 일부 예들에서 복수의 CCA 절차들을 포함할 수도 있다.

[0049]

위에서 나타낸 바와 같이, 도 4는 일 예로서 제공된다. 다른 예들이 가능하고 도 4에 관련하여 설명되었던 것과는 상이할 수도 있다.

[0050]

허가 캐리어 및 하나 이상의 비허가 캐리어들을 갖는 LTE 네트워크들에서, DL 허가들 및 UL 허가들은 자체-스케줄링 모드 및/또는 교차-캐리어 스케줄링 모드를 사용하여 일반적으로 스케줄링될 수도 있다. 자체-스케줄링 모드에서, UE는 동일한 캐리어를 이용하여 데이터 통신에 대한 허가를 수신하고 그 허가에 기초하여 데이터 통신을 위한 리소스를 스케줄링한다. 특히, UE는 동일한 캐리어 상에서 DL 허가를 수신하도록 그리고 그 DL 허가에 기초하여 DL 데이터를 수신하도록 구성되고, UE는 동일한 캐리어 상에서 UL 허가를 수신하도록 그리고 그 UL 허가에 기초하여 UL 데이터를 송신하도록 구성된다. 따라서, 자체-스케줄링 모드에서, DL 허가 및 UL 허가의 수신과, DL 데이터 및 UL 데이터의 통신은 동일한 캐리어 상에서 수행된다. 교차-캐리어 스케줄링 모드에서, UE는 하나의 캐리어를 이용하여 허가를 수신하고 다른 캐리어를 이용하여 그 허가에 기초하여 데이터 통신을 위한 리소스를 스케줄링할 수도 있다. 특히, UE는 하나의 캐리어 (예컨대, 제 1 캐리어) 상에서 DL 허가와 UL 허가를 수신하도록 구성될 수도 있고, 상이한 캐리어 (예컨대, 제 2 캐리어) 상에서 DL 데이터를 수신하도록 그리고 상이한 캐리어 (예컨대, 제 2 캐리어 또는 제 3 캐리어) 상에서 UL 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 따라서, 교차-캐리어 스케줄링 모드에서, DL 허가의 수신과 DL 데이터의 전달은 상이한 캐리어들 상에서 수행되고, UL 허가의 수신과 UL 데이터의 전달은 상이한 캐리어들 상에서 수행된다.

[0051]

도 5a는 자체-스케줄링 모드의 예시적인 도면 (500) 을 도시한다. 도면 (500) 의 주 성분 캐리어 (PCC) 상에서, UE는 화살표 (516) 에 의해 표시된 바와 같이, PCC의 제어 지역 (512) 에서 허가 (예컨대, UL 허가 또는 DL 허가) 를 수신하고 PCC의 데이터 지역 (514) 에서 데이터 (예컨대, UL 허가에 기초하여 UL 데이터 또는 DL 허가에 기초하여 DL 데이터) 를 통신한다. 도면 (500) 의 보조 성분 캐리어 (SCC) 상에서, UE는 화살표 (526) 에 의해 표시된 바와 같이, SCC의 제어 지역 (522) 에서 허가 (예컨대, UL 허가 또는 DL 허가) 를 수신하고 SCC의 데이터 지역 (524) 에서 데이터 (예컨대, UL 허가에 기초하여 UL 데이터 또는 DL 허가에 기초하여 DL 데이터) 를 통신한다.

[0052]

도 5b는 교차-캐리어 스케줄링 모드의 예시적인 도면 (550) 을 도시한다. 도면 (550) 의 PCC 상에서, UE는 PCC의 제어 지역 (562) 에서 허가 (예컨대, UL 허가 또는 DL 허가) 를 수신한다. PCC의 제어 지역 (562) 에서 허가를 수신한 후, UE는 SCC의 데이터 지역 (574) 에서 데이터 (예컨대, UL 허가에 기초하여 UL 데이터 또는 DL 허가에 기초하여 DL 데이터) 를 통신함으로써, 화살표 (576) 에 의해 표시된 바와 같은 PCC와 SCC 사이의

데이터 통신의 교차-캐리어 스케줄링을 수행할 수도 있다. SCC는 제어 지역 (572) 을 포함할 수도 있거나 또는 임의의 제어 지역을 포함하지 않을 수도 있다. 옵션적으로, UE는 수신된 허가에 기초하여 PCC의 데이터 지역 (564) 에서 데이터를 통신하도록 추가적으로 구성될 수도 있다.

[0053] 앞에서 논의된 바와 같이, CC들은 캐리어 집성을 통해 함께 집성될 수도 있고 FDD 구성으로 또는 TDD 구성으로 중 어느 하나로 구성될 수도 있다. FDD PCC를 사용하는 SCC 상의 교차-캐리어 스케줄링 모드의 경우, DL 허가가 PCC의 서브프레임 n에서 수신되면, DL 데이터는 DL 허가에 기초하여 SCC의 서브프레임 n에서 수신된다.

덧붙여서, FDD PCC를 사용하는 SCC 상의 교차-캐리어 스케줄링 모드의 경우, UL 허가가 PCC의 서브프레임 n-4에서 수신되면, UL 데이터는 UL 허가에 기초하여 SCC의 서브프레임 n에서 수신된다. TDD PCC를 사용하는 SCC 상의 교차-캐리어 스케줄링 모드의 경우, DL 서브프레임이 PCC에 존재할 때 SCC의 서브프레임 n 상에서 DL 데이터를 수신하기 위한 DL 허가가 스케줄링될 수도 있다. TDD PCC를 사용하는 SCC 상의 교차-캐리어 스케줄링 모드의 경우, SCC의 서브프레임 n 상에서 UL 데이터를 송신하기 위한 UL 허가는 PCC의 TDD 구성에 의존하여, 서브프레임 n-4, n-5, n-6 등에서 수신될 수도 있다.

[0054] 비허가 캐리어를 이용할 때 채널 가용성이 특정되지 않을 수도 있다는 것에 주의한다. 특히, 허가들을 미리 스케줄링하는 것은 가용 채널들을 결정할 때의 어려움 때문에 곤란할 수도 있다. 적어도 이들 이유들로, UL 및/또는 DL 허가들을 미리 스케줄링하는 것은 비허가 캐리어를 이용할 때 실현 가능하지 않을 수도 있거나 또는 심지어 UL 및/또는 DL 허가들이 미리 스케줄링될 때에도 RB들의 낭비 및/또는 RB들의 낮은 활용도를 초래할 수도 있다. 그러므로, 비허가 캐리어의 이용을 개선하는 새로운 스케줄링 스팸이 요망될 수도 있다.

[0055] 도 6a와 도 6b는 업링크 통신을 위해 PCC에 의해 서빙되는 일차 서빙 셀 및 SCC에 의해 서빙되는 이차 서빙 셀의 사용들을 도시하는 예시적인 도면들이다. PCC는 허가 스펙트럼에서 동작하는 성분 캐리어일 수도 있고, SCC는 비허가 스펙트럼 상에서 동작하는 캐리어일 수도 있다. 그러나, 다른 구현예들에서 어느 하나가 허가된 것 또는 비허가된 것일 수도 있다.

[0056] 도 6a는 이차 서빙 셀 (SCell)에 대한 DL 허가들을 통신하기 위해 일차 서빙 셀 (PCell)을 사용하는, DL 교차-캐리어 스케줄링으로부터 초래될 수도 있는 불일치를 도시하는 예시적인 도면 (600) 이다. PCel1은 PCC에 의해 서빙되고, SCell은 SCC에 의해 서빙된다. 예시적인 도면 (600)은 eNB가 SCell의 SCC에 대한 DL 허가를 스케줄링하는 것을 일차 서빙 셀의 TDD 구성이 방지하는 상황을 예시한다. 구체적으로는, 이 예에서, PCel1에서의 UL 서브프레임들 (예컨대, UL 서브프레임들 (602, 604, 및 606))의 타이밍이 SCell에서의 DL 서브프레임들 (예컨대, DL 서브프레임들 (612, 614, 및 616))의 타이밍과 중첩하므로, eNB는 각각 DL 서브프레임들 (612, 614, 및 616) 상의 DL 통신을 위해 UL 서브프레임들 (602, 604, 및 606)에서 DL 허가들을 제공할 수 없다. UE가 PCel1에서의 UL 서브프레임들 (602, 604, 및 606) 상에서 DL 허가를 수신할 수 없으므로, UE는 DL 서브프레임들 (612, 614, 및 616) 상에서 데이터 통신을 수행할 수 없고 따라서 데이터 통신 기회를 누락할 수도 있다.

[0057] 도 6b는 UL 교차-캐리어 스케줄링 (666) 및 UL 자체-스케줄링 (652) 둘 다를 도시하는 예시적인 도면 (650) 이다.

[0058] 자체-스케줄링 (예컨대, UL 자체-스케줄링 (652))을 사용할 때, 채널 가용성이 두 레벨 체킹 절차를 수행함으로써 결정될 수도 있다. 체킹 절차의 제 1 레벨에서, eNB는 허가의 송신을 위한 가용 채널을 체크하고, 가용 채널을 사용하여 허가를 송신한다. 체킹 절차의 제 2 레벨에서, UE가 허가를 수신한 후, UE는 허가에 기초하여 데이터 통신을 위한 가용 채널을 체크한다. UL 자체-스케줄링 (652)을 사용할 때, 서브프레임들 (654, 656, 658, 660, 및 662) 중 어느 것도 UE가 eNB로부터 UL 허가를 수신하는데 이용 가능하지 않다면, UE는 UL 허가의 결여로 인해 UL 서브프레임 (664) 상에서 UL 통신을 수행하는 것이 불가능할 것이다. 더욱이, UE가 UL 통신의 적어도 4 개의 서브프레임들 전에 UL 허가를 수신하는 것이 필요할 수도 있으므로, 서브프레임들 (654 및 656)에서의 가용 채널의 결여는 UE가 UL 서브프레임 (664)에서 UL 송신 기회를 놓치는 일을 유발할 수도 있다.

[0059] UL 자체-스케줄링 (652)에 대한 대안이 UL 교차-캐리어 스케줄링 (666)을 사용하는 것이다. UL 교차-캐리어 스케줄링 (666)에서, UE는 PCel1로부터 UL 허가를 수신하고, 그 UL 허가에 기초하여 UL 데이터를 SCell로 송신한다. 교차-캐리어 스케줄링 (666)을 사용할 때, UE는 PCel1의 서브프레임 (668)에서 UL 허가를 수신한다. PCel1의 PCC가 허가 캐리어이기 때문에, eNB는 UL 허가의 송신을 위해 이용 가능한 채널을 체크하는 것이 필요하지 않다. 그러므로, 교차-캐리어 스케줄링에서, 가용 채널에 대한 체킹 절차의 제 1 레벨은 필요하지 않을 수도 있다. PCel1로부터 서브프레임 (668)에서 UL 허가를 수신한 후, UE는 UL 서브프레임

(664)에서 UL 데이터를 SCe11로 송신할 수도 있다.

[0060] 본 개시물에 따르면, UE와 eNB는 자체-스케줄링 및 교차-캐리어 스케줄링의 조합을 사용할 수도 있다. DL 교차-캐리어 스케줄링이 허가 캐리어 및 비허가 캐리어가 사용될 때 다음의 문제를 경험할 수도 있다. eNB 가 (예컨대, 교차-캐리어 스케줄링 동안) 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 상에서 DL 허가를 송신할 때, eNB는 채널이 SCC 상의 DL 통신을 위해 비허가 캐리어 (예컨대, SCC) 상에서 이용 가능한지의 여부를 알지 못한다. DL 허가가 UE에 의해 수신될 때 채널이 SCC 상의 DL 통신을 위해 이용 가능하지 않다면, UE는 DL 통신신호를 수신하지 못할 수도 있다. 따라서, 성공적인 DL 통신이 가능 채널 상에서 수행되기까지 eNB는 DL 허가를 스케줄링하는 것을 계속하고 UE는 DL 통신신호를 수신하려고 반복적으로 시도하며, 이는 UE에 대해 바람직하지 않을 수도 있다. 그런고로, DL 통신에 대해, 자체-스케줄링은 교차-캐리어 스케줄링보다 더욱 유리할 수도 있다.

한편, UL 통신에 대해, UL 교차-캐리어 스케줄링은 DL 교차-캐리어 스케줄링과 동일한 문제를 경험하지 않을 수도 있다. 특히, eNB는 UL 통신신호를 수신하기 얼마간의 시간 전에 (예컨대, UL 통신신호를 수신하기 4msec 전에) UL 허가를 전송하고, 따라서 eNB는 UL 통신을 위한 가용 채널을 할당할 충분한 시간을 가질 수도 있다. 예를 들어, UL 교차-캐리어 스케줄링에 대해, eNB가 UL 허가를 전송한 후 UL 통신을 위해 가용 채널을 할당할 충분한 시간을 갖기 때문에, UE는 가용 채널 상의 성공적인 UL 통신까지 UL 통신신호를 송신하는 것을 반복적으로 시도하는 것이 필요하지 않을 수도 있다. UE는 허가 캐리어 상에서 UL 허가를 수신하고 비허가 캐리어 상에서 UL 통신을 수행한다. 따라서, 예를 들어, eNB는 허가 캐리어 상에서 UL 허가를 전송할 때 채널 가용성을 체크하는 것이 필요하지 않을 수도 있다.

[0061] 그러므로, 본 개시물의 일 양태에 따르면, 자체-스케줄링 모드가 DL 허가들을 위해 이용될 수도 있고 교차-캐리어 스케줄링 모드가 UL 허가들을 위해 이용될 수도 있다. 특히, 그 양태에 따르면, 자체-스케줄링 모드를 이용하는 DL 통신을 위해, UE는 동일한 캐리어 상에서 DL 허가를 수신하고 DL 데이터를 후속하여 수신할 수도 있다. 교차-캐리어 스케줄링 모드를 이용하는 UL 통신을 위해, UE는 하나의 캐리어 상에서 UL 허가를 수신할 수도 있고 다른 캐리어 상에서 UL 데이터를 eNB로 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE는, 이차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 DL 허가를 수신하도록, 그리고 자체-스케줄링 모드에 따라, 그 DL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다. 게다가, 교차-캐리어 스케줄링 모드에 따르면, UE는, 일차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하고 그 UL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 일차 캐리어는 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 일 수도 있고 이차 캐리어는 비허가 캐리어 (예컨대, SCC) 일 수도 있다.

[0062] 도 7은 본 개시물의 일 양태에 따라 자체-스케줄링 및 교차-캐리어 스케줄링을 도시하는 예시적인 도면 (700)이다. 도 7에서의 PCC가 제어 지역 (712)과 데이터 지역 (714)을 갖고, 도 7에서의 SCC가 제어 지역 (722)과 데이터 지역 (724)을 갖는다. UE (예컨대, UE (752))가 UL 통신을 위해 교차-캐리어 스케줄링 모드를 이용할 수도 있다. 특히, UL 허가가 SCC 상의 UL 통신을 위한 것인 경우, UE (752)는 762에서, eNB (754)로부터, PCC의 제어 지역 (712)에서 UL 허가를 수신할 수도 있다. PCC 상에서 UL 허가를 수신한 후, UE (752)는 764에서 eNB (754)로, UL 허가에 기초하여, 화살표 (726)에 의해 표시된 바와 같이, SCC의 데이터 지역 (724)에서 UL 데이터를 송신할 수도 있다. UE (752)는 DL 통신을 위해 자체-스케줄링 모드를 이용할 수도 있다. 특히, DL 허가가 SCC 상의 DL 통신을 위한 것인 경우, UE (752)는 772에서, eNB (754)로부터, SCC의 제어 지역 (722)에서 DL 허가를 수신할 수도 있다. SCC 상에서 DL 허가를 수신한 후, UE (752)는 774에서, eNB (754)로부터, 화살표 (728)에 의해 표시된 바와 같이, DL 허가에 기초하여 SCC의 데이터 지역 (724)에서 DL 데이터를 수신할 수도 있다.

[0063] 본 개시물의 양태들은 다음과 같이 여러 장점들을 제공할 수도 있다. 첫째로, eNB가 비허가 캐리어인 이차 캐리어 상에서 DL 통신을 자체 스케줄링할 때, eNB가 DL 허가를 UE로 통신하기 위해 채널에 액세스하는 한 UE는 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신할 수 있을 것이다. eNB가 채널에 액세스하지 않는다면, eNB는 DL 허가를 스케줄링하지 않을 수도 있다. eNB가 채널에 이미 액세스하였는지의 여부에 기초하여 eNB가 DL 허가를 스케줄링할 것을 결정할 수도 있기 때문에, eNB가 DL 통신을 위해 채널에 액세스할지의 여부를 eNB가 결정하지 않는 한 eNB는 DL 허가를 위해 이차 캐리어를 이용하려고 시도하지 않고, 이는 UE에서 사용되고 있는 무효한 허가들의 사례들을 감소시킨다. 게다가, DL 허가를 수신하기 위해 이차 캐리어를 이용하는 것은 허가 캐리어인 일차 캐리어에 대한 리소스들을 절약할 수도 있고 일차 캐리어에 대한 허가 과부하를 줄일 수도 있다. 둘째로, eNB가 허가 캐리어인 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 송신하기 때문에, eNB는 채널 가용성을 체크하는 것이 필요하지 않을 수도 있다. 다르게 말하면, 비허가 캐리어 상의 허가의 송신파는 달리, eNB는, 허가 캐리어 상의 송신을 위한 UL 허가를 스케줄링할 때, 채널 가용성을 체크하는 것이 필요하지 않다. 따라서, UL

데이터의 송신은 UL 허가를 송신하기 위해 채널 가용성에 의존하지 않는다.

[0064]

본 개시물의 일 양태에서, UE 복잡도는 본 개시물에 의한 접근법을 사용하여 감소될 수도 있다. 다운링크 제어 정보 (DCI) 포맷 사이즈들 (DCI 메시지들의 포맷 사이즈들)에 대한 UE 검색들의 수가 증가함에 따라 UE 복잡도는 증가할 수도 있다. 따라서, 그 양태에 따르면, UE 복잡도는 UE 검색들의 수를 감소시킴으로써 감소될 수도 있다. DL 허가 및 UL 허가 둘 다가 동일한 캐리어 상에서 통신된다면, UE는 동일한 캐리어 상에서 UL 허가 및/또는 DL 허가를 획득하기 위해 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색할 수도 있다. DL 허가가 제 1 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가가 제 1 캐리어와는 상이한 제 2 캐리어 상에서 통신된다면, UE는 제 1 캐리어 상에서 DL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하고 추가적으로 제 2 캐리어 상에서 UL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색할 수도 있다. 예를 들어, PCC에 대해 스케줄링할 때, DL 허가와 UL 허가는 DCI 메시지의 동일한 포맷 사이즈에 대응할 수도 있고, 따라서 UE는 DCI 메시지의 동일한 포맷 사이즈를 검색함으로써 DL 허가와 UL 허가를 발견할 수도 있다. DL 허가가 SCC 상에서 통신되고 UL 허가 PCC 상에서 통신된다면, UE는 SCC 상에서 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하고 추가적으로 PCC 상에서 UL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하며, 이는 UE 복잡도를 증가시킬 수도 있다. 이러한 경우, UE는 DL 허가를 검색할 때 SCC 상에서 송신 모드 (TM)에 특정한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하고 또한 DCI 메시지의 폴백 모드 포맷 사이즈 (예컨대, Format 0/1A의 Format 1A 허가의 사이즈)를 검색할 수도 있다. DCI 메시지의 Format 1A가 DL 스케줄링을 위해 폴백 모드로서 사용될 수도 있다는 것에 주의한다. 예를 들어, UE가 TM 4에서 동작하도록 구성되면, UE는 (예컨대, DL 허가를 검색할 때) SCC 상에서 두 개의 포맷 사이즈들을 검색할 수도 있다. 검색될 하나의 포맷 사이즈가 DCI Format 2인 TM 4에 대응하는 DCI 포맷 사이즈일 수도 있다. 검색될 다른 포맷 사이즈는 DCI Format 1A에 대응하는 DCI 포맷 사이즈일 수도 있다. UE는 UL 허가를 검색할 때 PCC 상에서 DCI 포맷의 포맷 사이즈 (예컨대, Format 0/1A의 Format 0 허가)를 또한 검색할 수도 있다. DCI 메시지의 Format 0가 UL 스케줄링을 위해 사용될 수도 있다는 것에 주의한다. 하나의 양태에서, UE 복잡도를 감소시키기 위해, 다음의 두 개의 접근법들이 이용될 수도 있다.

[0065]

양태의 제 1 접근법에 따르면, UL 허가 및/또는 DL 허가를 모니터링하기 위하여, UE는 DCI 메시지의 폴백 모드 포맷 사이즈를 검색하는 일 없이, SCC 상에서 TM에 특정한 DCI 포맷 사이즈를 검색하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 양태의 제 1 접근법에 따르면, UE가 TM 4로 동작하도록 구성되면, UE는 DCI Format 2인 TM 4에 대응하는 DCI 포맷 사이즈를 검색할 수도 있고, 폴백 모드에 연관된 DCI Format 1A에 대응하는 사이즈를 검색하지 않을 수도 있다. 양태의 제 1 접근법에서, UE는 SCC 상에 폴 백 모드가 없다고 가정하고, TM-특정 사이즈 검색을 수행할 수도 있다. 제 1 접근법이 UE에 의해 수행되는 검색들의 수를 감소시키기 때문에, DCI 메시지의 폴백 모드 포맷 사이즈를 검색하는 일 없이 TM에 특정한 DCI 포맷 사이즈로 검색을 제한함으로써, 제 1 접근법은 UE 복잡도를 감소시킬 수도 있다.

[0066]

양태의 제 2 접근법에 따르면, eNB는 UL 허가 및/또는 DL 허가를 검출하기 위해, 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수 (예컨대, 블라인드 디코드들의 최대 수)에 대한 블라인드 디코드 정보를 UE에게 제공할 수도 있다. eNB는 이러한 블라인드 디코드 정보를 반-정적으로 UE에게 제공할 수도 있다. 특히, 블라인드 디코드 정보에 따르면, UE는 일부 서브프레임들에서 UL 허가 및/또는 DL 허가에 대해 모든 후보들을 디코딩할 수도 있고, 블라인드 디코드 정보에서 특정된 블라인드 디코드들의 수에 기초하여, 다른 서브프레임들에서 UL 허가 및/또는 DL 허가에 대해 후보들의 서브세트를 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, UE는, 블라인드 디코드 정보가 블라인드 디코드들의 최대 수를 제공한다면, 일부 서브프레임들에서 DL 허가 및 UL 허가 둘 다를 디코딩 할 수도 있고, 블라인드 디코드 정보가 블라인드 디코드들의 더 적은 수를 제공한다면, 서브프레임들에서 DL 허가 또는 UL 허가 중 어느 하나를 디코딩할 수도 있다. 제 2 접근법에서, 모든 후보들이 모든 서브프레임에 대해 디코딩되는 구성을 달리, 모든 후보들이 모든 서브프레임에 대해 디코딩되는 것이 아니기 때문에, UE 복잡도는 감소될 수도 있다.

[0067]

본 개시물의 다른 양태에서, 교차-캐리어 표시자가 허가가 다른 캐리어 상에서 전송될 것임을 나타내기 위해 하나의 캐리어 상에서 UE에게 전달될 수도 있다. 예를 들어, DL 통신에 대한 자체-스케줄링에서, eNB는 DL 허가가 SCC 상에서 전송될 것임을 표시하기 위해 교차-캐리어 표시자를 UE에게 PCC 상에서 전송할 수도 있다. SCC 상의 DL 데이터 통신을 위해 PCC 상에서 DL 허가를 송신하는 것은 PCC 상에 더 많은 오버헤드를 초래할 수도 있다는 것에 주의한다. 본 개시물의 이 양태에서, eNB가 PCC 상에서 DL 허가를 전송하지 않기 때문에, PCC 상의 오버헤드의 양 및/또는 UE에 의해 수행되는 블라인드 디코드들의 수는 감소될 수도 있다. SCC 상의 DL 허가의 존재 또는 부재가 PCC 상에서 수신된 교차-캐리어 표시자에서 표시되기 때문에, UE는 교차-캐리어 표시자에 기초하여 SCC 상에서 DL 허가를 모니터링할 수도 있다. PCC 상에서 DL 허가를 송신하는 것 대신에

교차-캐리어 표시자를 이용하는 것은 (예컨대, UE에 의한 블라인드 디코드들의 수를 감소시킴으로써) UE 복잡도를 감소시킬 수도 있다. 게다가, 교차-캐리어 표시자를 이용하는 것은 UE가 DL 통신을 위해 DL 허가를 이용하는데 실패하게 하는 신호 간섭의 부정적인 영향을 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, UE가 SCC 상의 DL 데이터 통신을 위해 SCC 상에서 DL 허가를 수신하려고 시도하면, UE는 높은 신호 간섭으로 인해 DL 허가를 디코딩하지 못할 수도 있다. UE가 DL 허가를 디코딩하는데 실패하고 따라서 DL 허가를 수신하지 않을 때 UE는 DL 허가의 확인응답/부정-확인응답 (ACK/NACK 메시지)를 나타내는 메시지를 보고하지 않을 수도 있다. 이는 결국 UE와 eNB가 동기화되지 않게 할 수도 있다. 허가 스펙트럼이 비허가 스펙트럼보다 더욱 신뢰성이 있기 때문에, UE는, SCC 상의 DL 허가의 존재를 나타내는, 허가 스펙트럼, 예컨대, PCC 상의 교차-캐리어 표시자를 성공적으로 수신할 수도 있다. 심지어 UE가 높은 신호 간섭으로 인해 SCC 상에서 DL 허가를 수신하지 않더라도, UE는 PCC 상에서 수신된 교차-캐리어 표시자에 기초하여, SCC 상에서 DL 허가에 대한 ACK/NACK 메시지를 eNB에게 보고할 수도 있다. 이는 UE 및 eNB가 동기화를 잃을 기회들을 감소시킬 수도 있다.

[0068] 여러 접근법들이 교차-캐리어 표시를 UE에게 나타내기 위해 이용될 수도 있다. 하나의 접근법에 따르면, eNB는 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지에 교차-캐리어 표시자를 포함시킬 수도 있고 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지를 공통 검색 공간에서의 PCC 상에서 송신한다. 교차-캐리어 표시자는 UE들의 그룹에게 알려진 새로운 RNTI으로 보호될 수도 있다. 새로운 DCI 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지의 사이즈는 현존 DCI 메시지의 사이즈와 동일할 수도 있다. eNB는 DL 허가가 통신되는지를 결정하기 위해 PCC 상의 새로운 DCI 메시지에서 특정한 비트들이 교차-캐리어 표시자에 대해 모니터링될 수도 있다는 것을 RRC 구성을 통해 각각의 UE에게 표시할 수도 있다.

[0069] 다른 접근법에 따르면, 허가의 그룹 표시 대신, eNB는 허가가 있는지의 여부를 각각의 UE에게 따로따로 표시할 수도 있다. 특히, eNB는, 공통 검색 공간에서 DCI 메시지를 전송하는 대신, 각각의 UE의 대응하는 UE-특정 검색 공간에서 교차-캐리어 표시자를 포함하는 DCI 메시지를 전송함으로써 각각의 UE에게 별도의 표시를 제공할 수도 있다.

[0070] 본 개시물의 다른 양태에서, eNB는 TDD 서브프레임 구성의 함수로서 스케줄링 모드를 구성할 수도 있다. 표 1은 PCe11 및/또는 SCell에 대해 이용될 수도 있는 예시적인 TDD DL/UL 서브프레임 구성들을 도시한다.

| 업링크-다운 링크 구성 | 다운링크 대 업링 크 스위치 포인트 주 기성 | 서브프레임 번호 | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------------|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 0 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | U |
| 1 | 5 ms | D | S | U | U | D | D | S | U | U | D |
| 2 | 5 ms | D | S | U | D | D | D | S | U | D | D |
| 3 | 10 ms | D | S | U | U | U | D | D | D | D | D |
| 4 | 10 ms | D | S | U | U | D | D | D | D | D | D |
| 5 | 10 ms | D | S | U | D | D | D | D | D | D | D |
| 6 | 5 ms | D | S | U | U | U | D | S | U | U | D |

[0071]

표 1: LTE TDD DL/UL 서브프레임 구성들

[0073] 특히, UL 통신을 위한 스케줄링은 SCell에 의해 사용되는 TDD 서브프레임 구성이 DL 헤비 구성인지 또는 UL 헤비 구성인지에 따라 달라질 수도 있다. 다른 유형들의 서브프레임들보다 더 많은 DL 서브프레임들을 갖는 서브프레임 구성이 DL 헤비 TDD 구성으로 간주될 수도 있다. 다른 유형들의 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 갖는 서브프레임 구성이 UL 헤비 TDD 구성으로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 구성 #5는 열 개의 서브프레임들 중에서 여덟 개의 DL 서브프레임들이 있기 때문에 DL 헤비 TDD 구성으로 간주될 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임 구성 #0은 열 개의 서브프레임들 중에서 여섯 개의 UL 서브프레임들이 있기 때문에 UL 헤비 TDD 구성으로 간주될 수도 있다. UL 통신의 경우, SCell이 DL 헤비 구성을 사용하면, SCell은 비허가 캐리어 상의 UL 허가를 사용하여 비허가 캐리어 상의 UL 데이터 통신을 스케줄링할 수도 있다 (예컨대, UL에 대한 자체-스케줄링). DL 통신의 경우, SCell이 DL 헤비 구성을 사용하는지 또는 UL 헤비 구성을 사용하는지에 상관 없이 자체-스케줄링이 이용된다는 것에 주의한다. 따라서, 본 개시물의 이 양태에 따르면, SCell에 의한 DL 헤비 TDD 구성은 UL 통신 및 DL 통신 둘 다에 대해 자체-스케줄링을 초래한다.

반면에, UL 통신의 경우, SCe11이 UL 헤비 TDD 구성을 사용하면, PCe11은 UL 통신에 대해 교차-캐리어 스케줄링을 이용할 수도 있다. DL 통신의 경우, 위에서 논의된 바와 같이, SCe11이 DL 헤비 구성을 사용하는지 또는 UL 헤비 구성을 사용하는지에 상관 없이 자체-스케줄링은 이용된다. 따라서, SCe11에 의해 UL 헤비 TDD 구성을 이용하는 것은 UL 통신에 대한 교차-캐리어 스케줄링 및 DL 통신에 대한 자체-스케줄링을 초래한다.

[0074] 일 양태에서, 캐리어들이 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 와 하나 이상의 비허가 캐리어들 (예컨대, 하나 이상의 SCC들) 을 포함할 수도 있는 경우, eNB는 그 캐리어들 중 각각의 캐리어에 대해 스케줄링 모드를 독립적으로 구성할 수도 있다. eNB는 각각의 캐리어 상에서 관찰된 신호 간섭 및 채널 점유도에 기초하여 캐리어들 중 각각의 캐리어에 대해 독립적으로 스케줄링 모드를 구성할 수도 있다. 예를 들어, eNB는 정보 (예컨대, 허가) 를 UE로 송신하기 위한 채널을 클리어하기 위해 CCA 절차를 먼저 수행할 수도 있다. 채널에서 관찰된 에너지가 에너지 임계값보다 낮다면 그 채널은 클리어될 수도 있다. 예를 들어, 채널이 다른 디바이스에 의해 점유되거나 또는 강한 간섭을 경험한다면, 그 채널은 에너지 임계값보다 높은 고 에너지를 관찰할 수도 있고 따라서 eNB는 그 채널을 클리어하지 못할 수도 있다. 채널 상의 신호 간섭 및 채널 점유도에는 채널이 통신을 위해 클리어될 수 있는지의 여부가 반영될 수도 있다. 심지어 채널이 클리어되지 않더라도, 일부 eNB들 (예컨대, 다중-안테나 수신기들을 갖는 eNB들) 이 UE로부터 UL 데이터를 수신할 수도 있다는 것에 주의한다. 이러한 경우에, eNB는 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 상에서 UL 허가를 여전히 전송하고 비허가 캐리어 (예컨대, SCC) 상에서 UL 데이터를 수신하고, 따라서 간섭 또는 채널 점유도에 의해 영향을 받지 않을 수도 있다.

[0075] 본 개시물의 다른 양태에서, PCC 상에서 송신된 UL 허가가 그 UL 허가에 기초하여 UL 데이터 송신을 위한 비허가 캐리어들의 그룹에 매핑될 수도 있다. UE가 UL 허가를 수신할 때, UE는 UL 허가가 비허가 캐리어들의 그룹에 매핑되는지의 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. UE는 UL 허가에 매핑된 비허가 캐리어들의 그룹 중에서 임의의 가용 (예컨대, 클리어된) 채널 상에서 UL 데이터를 송신할 수도 있다. UE는 채널 가용성 및/또는 캐리어들의 우선순위에 기초하여 비허가 캐리어들의 그룹 중에서 UL 데이터를 송신할 캐리어를 선택할 수도 있다. 채널 가용성은 앞에서 논의된 바와 같이, 채널이 클리어되는지의 여부 (예컨대, CCA 절차) 에 따라 달라질 수도 있다. 예를 들어, 세 개의 비허가 캐리어들에 대응하는 세 개의 채널들이 클리어되면, UE는 최고 우선순위의 비허가 캐리어에 연관된 채널을 선택하고, 선택된 채널에 대응하는 비허가 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신할 수도 있다. eNB는 UE가 UL 데이터를 송신하기 위해 사용하는 비허가 캐리어를 블라인드 검출할 수도 있다.

[0076] 본 개시물의 다른 양태에서, 스케일러블 향상된 PDCCH (EPDCCH) 가 사용될 수도 있다. EPDCCH가 제어 채널 정보의 리소스 할당을 위해 사용될 수도 있다. 특히, eNB는 리소스 블록들 (RB들) 을 EPDCCH에 배정할 수도 있다. UE가 eNB로부터 EPDCCH를 수신할 때, UE는, EPDCCH에 기초하여, UL 허가들을 운반하는 서브프레임들을 모니터링할 RB들의 특정한 세트를 결정할 수도 있다. 모니터링할 RB들의 수는 eNB에 의해 반-정적으로 고정될 수도 있다. 서브프레임이 운반하는 허가들의 수는 서브프레임에 의존하여 가변할 수도 있다. 그들 허가들이 비허가 스펙트럼에서 다수의 캐리어들에 대해 UL 서브프레임들을 스케줄링하는데 사용된다면 일부 DL 서브프레임들은 다른 서브프레임들보다 더 많은 허가들을 운반할 수도 있다. 예를 들어, 서브프레임이 많은 UL 허가들을 가진다면, 더 큰 검색 공간이 필요할 수도 있다. 예를 들어, 두 개 또는 세 개의 DL 서브프레임들을 (따라서 여덟 또는 일곱 개의 UL 서브프레임들을) 갖는 TDD 서브프레임 구성을 사용할 때, 각각의 DL 서브프레임은 다수의 서브프레임들에 대해 다수의 UL 허가들을 운반할 수도 있으며, 이는 UL 허가들을 모니터링하기 위해 더 큰 검색 공간 및 더 많은 리소스들로부터 이익을 얻을 수도 있다. 그러므로, 본 개시물의 일 양태에 따르면, UL 허가들을 운반하는 미리 결정된 서브프레임들의 세트에 대해 UE에 의해 모니터링될 RB들/후보들의 수를 eNB가 조정할 수도 있도록 스케일러블 EPDCCH 설계가 사용된다. 모니터링 할 RB들 및 후보들의 수 (예컨대, 허가들 및/또는 PDCCH에 대한 후보들) 는 TDD 구성 및/또는 액티브 비허가 캐리어들의 수의 함수일 수도 있다. TDD 서브프레임 구성을 의존하여, UL 허가를 위한 검색 공간은 증가 또는 감소될 수도 있다. 예를 들어, TDD 구성이 다른 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 갖는 UL 헤비 구성이면, eNB는 더 많은 리소스 블록들을 EPDCCH에 배정함으로써, UL 허가들을 위한 검색 공간을 증가시킬 수도 있다. 반면에, TDD 구성이 다른 서브프레임들보다 더 많은 DL 서브프레임들을 갖는 DL 헤비 구성이면, eNB는 더 적은 리소스 블록들을 EPDCCH에 배정함으로써, UL 허가들을 위한 검색 공간을 감소시킬 수도 있다. 덧붙여서, eNB는 PDCCH에서 모니터링 할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성할 수도 있고, EPDCCH들의 세트들의 수, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 리소스 블록들 (RB들) 의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 추가로 구성할 수도 있다.

[0077] 도 8은 무선 통신 방법의 흐름도 (800) 이다. 그 방법은 UE (예컨대, UE (104), UE (752), 장치

(1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 블록 801에서, 뒤에서 논의되는 하나 이상의 추가적인 방법들이 수행될 수도 있다. 점선들을 갖는 블록들이 옵션적인 특징들 또는 단계들을 포함할 수도 있다.

[0078] 하나의 양태에서, 블록 802에서, UE는, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 수신할 수도 있으며, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 공통 검색 공간에서의 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 수신되고 UE들의 그룹에게 알려진 RNTI로 보호된다. 이러한 일 양태에서, UE는 RRC 구성에 기초하여 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 DL 허가 표시자를 모니터링한다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 사용자 장비에 특정되는 검색 공간에서의 일차 캐리어 상에서 수신된다.

[0079] 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, DL 통신에 대한 자체-스케줄링에서, eNB는 DL 허가가 SCC 상에서 전송될 것임을 표시하기 위해 교차-캐리어 표시자를 UE에게 PCC 상에서 전송할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, SCC 상의 DL 허가의 존재 또는 부재가 PCC 상에서 수신된 교차-캐리어 표시자에서 표시되기 때문에, UE는 교차-캐리어 표시자에 기초하여 SCC 상에서 DL 허가를 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지에 교차-캐리어 표시자를 포함시키고 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지를 공통 검색 공간에서의 PCC 상에서 송신할 수도 있고, 교차-캐리어 표시자는 UE들의 그룹에게 알려진 새로운 RNTI로 보호될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는, 공통 검색 공간에서 DCI 메시지를 전송하는 대신, UE-특정 검색 공간에서 교차-캐리어 표시자를 포함하는 DCI 메시지를 전송함으로써 UE에게 별도의 표시를 제공할 수도 있다.

[0080] 블록 804에서, UE는 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하는데, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는, 이차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 DL 허가를 수신하도록, 그리고, 일차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, UE (752)는, 762에서, PCC의 제어 지역 (712)에서 UL 허가를 수신할 수도 있으며, UL 허가는 SCC 상의 UL 통신에 대한 것이며, 772에서, SCC의 제어 지역 (722)에서 DL 허가를 수신할 수도 있으며, DL 허가는 SCC 상의 DL 통신에 대한 것이다.

[0081] 블록 806에서, UE는 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 자체-스케줄링 모드에 따라, DL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, SCC 상에서 DL 허가를 수신한 후, UE (752)는 774에서, 화살표 (728)에 의해 표시된 바와 같이, DL 허가에 기초하여 SCC의 데이터 지역 (724)에서 DL 데이터를 수신할 수도 있다.

[0082] 블록 808에서, UE는 일차 캐리어 상의 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 UL 데이터를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 교차-캐리어 스케줄링 모드에 따르면, UE는, 일차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하고 그 UL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, PCC 상에서 UL 허가를 수신한 후, UE (752)는 764에서, UL 허가에 기초하여, 화살표 (726)에 의해 표시된 바와 같이, SCC의 데이터 지역 (724)에서 UL 데이터를 송신할 수도 있다.

[0083] 일 양태에서, 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 이차 캐리어는 비허가 캐리어이다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 UE에 의해 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이 UE에 의해 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신된다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 일차 캐리어는 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 일 수도 있고 이차 캐리어는 비허가 캐리어 (예컨대, SCC) 일 수도 있다.

[0084] 도 9a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 8의 흐름도 (800)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (900)이다. 그 방법은 UE (예컨대, UE (104), UE (752), 장치 (1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (900)는 도 8의 블록 801로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (900)에서의 방법은 DL 허가 및/또는 UL 허가를 모니터링하도록 수행될 수도 있어서, UE는 도 8의 블록 804에서 DL 허가와 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, UE는 흐름도 (900)의 특징들을 수행한 후 도 8의 블록 802 또는 블록 804에서 계속할 수도 있다.

- [0085] 블록 902에서, UE는 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링하기 위해 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, DL 허가가 제 1 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가가 제 1 캐리어와는 상이한 제 2 캐리어 상에서 통신된다면, UE는 제 1 캐리어 상에서 DL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하고 추가적으로 제 2 캐리어 상에서 UL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 양태에서, UE는 UE에 의해 수신된 DCI 메시지들에 대해 분석함으로써 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신할 수도 있다.
- [0086] 블록 904에서, UE는 그 정보에 기초하여 UL 허가 또는 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링한다. 일 양태에서, 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 대해 특정된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는, DCI 메시지의 폴백 모드 포맷 사이즈를 검색하는 일 없이, UL 허가 및/또는 DL 허가를 모니터링하기 위하여, TM에 특정된 DCI 포맷 사이즈를 SCC 상에서 검색하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 SCC 상에 폴 백 모드가 없다고 가정하고, TM-특정 사이즈 검색을 수행할 수도 있다.
- [0087] 도 9b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 8의 흐름도 (800)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (950)이다. 그 방법은 UE (예컨대, UE (104), UE (752), 장치 (1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (950)는 도 8의 블록 801로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (950)에서의 방법은 DL 허가 및/또는 UL 허가를 검출하도록 수행될 수도 있어서, UE는 도 8의 블록 804에서 DL 허가와 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, UE는 흐름도 (950)의 동작들을 수행한 후 도 8의 블록 802 또는 블록 804에서 계속할 수도 있다.
- [0088] 블록 952에서, UE는 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 UL 허가 및/또는 DL 허가를 검출하기 위해, 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수 (예컨대, 블라인드 디코드들의 최대 수)에 대한 블라인드 디코드 정보를 eNB로부터 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 이러한 블라인드 디코드 정보를 반-정적으로 eNB로부터 수신할 수도 있다.
- [0089] 블록 954에서, UE는 DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 블라인드 디코드 정보에 따르면, UE는 일부 서브프레임들에서 모든 후보들을 디코딩할 수도 있고, 블라인드 디코드 정보에서 특정된 블라인드 디코드들의 수에 기초하여, 후보들의 서브세트를 디코딩할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 블라인드 디코드 정보가 블라인드 디코드들의 최대 수를 제공한다면, 일부 서브프레임들에 대해 DL 허가 및 UL 허가 둘 다를 디코딩할 수도 있고, 블라인드 디코드 정보가 블라인드 디코드들의 수를 제공한다면, DL 허가 또는 UL 허가 중 어느 하나를 디코딩할 수도 있다.
- [0090] 도 10a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 8의 흐름도 (800)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1000)이다. 그 방법은 UE (예컨대, UE (104), UE (752), 장치 (1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1000)는 도 8의 블록 801로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1000)에서의 방법은 UL 데이터를 송신할 캐리어를 선택하도록 수행될 수도 있어서, UE는 도 8의 블록 808에서 UL 데이터를 송신할 수도 있다. 일 양태에서, UE는 흐름도 (1000)의 특징들을 수행한 후 도 8의 블록 802 또는 블록 804에서 계속할 수도 있다.
- [0091] 블록 1002에서, 일차 캐리어 상에서 수신된 UL 허가가 복수의 비허가 캐리어들에 대응하는 경우, UE는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 한 캐리어를 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택한다. 일 양태에서, UE는, 채널의 에너지가 에너지 임계값보다 더 낮을 때 채널이 이용 가능한, 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하고, 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 결정함으로써, 복수의 비허가 캐리어들 중에서 한 캐리어를 선택한다.
- [0092] 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE가 UL 허가를 수신할 때, UE는 UL 허가가 비허가 캐리어들의 그룹에 때평되는지의 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는 채널 가용성 및/또는 캐리어들의 우선순위에 기초하여 비허가 캐리어들의 그룹 중에서 UL 데이터를 송신할 캐리어를 선택할 수도 있으며, 채널 가용성은 채널이 클리어되는지의 여부에 의존할 수도 있다.

[0093] 도 10b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 8의 흐름도 (800)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1050)이다. 그 방법은 UE (예컨대, UE (104), UE (752), 장치 (1102/1102'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1050)는 도 8의 블록 801로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1050)에서의 방법은 UL 허가를 모니터링하도록 수행될 수도 있어서, UE는 도 8의 블록 804에서 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, UE는 흐름도 (1050)의 특징들을 수행한 후 도 8의 블록 802 또는 블록 804에서 계속할 수도 있다.

[0094] 블록 1052에서, UE는 서빙 기지국으로부터 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 스케일러블 EPDCCH 설계가 UL 허가들을 운반할 수도 있는 서브프레임들의 정의된 세트에 대해 UE에 의해 모니터링될 서빙 기지국 (예컨대, eNB)이 RB들/후보들의 수를 조정할 수도 있도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE가 eNB로부터 EPDCCH를 수신할 때, UE는, 그 EPDCCH에 기초하여, UL 허가들을 운반할 수도 있는 서브프레임들을 모니터링할 특정한 RB들의 세트를 결정한다.

[0095] 블록 1054에서, UE는 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 UL 허가를 모니터링한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, TDD 서브프레임 구성에 의존하여, UL 허가를 위한 검색 공간은 증가 또는 감소될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, TDD 구성이 다른 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 갖는다면, 더 많은 리소스 블록들이 EPDCCH에 배정됨으로써, UL 허가들을 위한 검색 공간을 증가시킬 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, TDD 구성이 다른 서브프레임들보다 더 많은 DL 서브프레임들을 가진다면, 더 적은 리소스 블록들이 EPDCCH에 배정됨으로써, UL 허가들을 위한 검색 공간을 감소시킬 수도 있다.

[0096] 도 11은 예시적인 장치 (1102)에서 상이한 수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도 (1100)이다. 그 장치는 UE일 수도 있다. 그 장치는 수신 컴포넌트 (1104), 송신 컴포넌트 (1106), 허가 관리 컴포넌트 (1108), 데이터 통신 컴포넌트 (1110), 허가 표시자 컴포넌트 (1112), 캐리어 선택 컴포넌트 (1114), 및 리소스 관리 컴포넌트 (1116)를 포함한다.

[0097] 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 eNB (1150)로부터 1152 및 1154에서, 수신 컴포넌트 (1104)를 통해, 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하는데, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신된다. 데이터 통신 컴포넌트 (1110)는 1158을 통해 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신한 후 eNB (1150)로부터 1152 및 1156에서, 수신 컴포넌트 (1104)를 통해, 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신한다. 데이터 통신 컴포넌트 (1110)는, eNB (1150)에게 1160 및 1162에서, 송신 컴포넌트 (1106)를 통해, 1158을 통해 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신한다. 일 양태에서, 일차 캐리어는 허가 캐리어이고 이차 캐리어는 비허가 캐리어이다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 UE에 의해 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가들이 UE에 의해 일차 캐리어 상에서 수신되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신된다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 기지국으로부터 수신된다.

[0098] 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 1152 및 1154에서 수신 컴포넌트 (1104)를 통해, 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신한다. 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 그 정보에 기초하여 UL 허가 또는 DL 허가 중 적어도 하나를 1152 및 1154를 통해 모니터링한다. 일 양태에서, 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 대해 특정된다.

[0099] 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 수신 컴포넌트 (1104)를 통한 1154에서 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코딩들의 수에 대한 1152에서의 (eNB (1150)로부터의) 정보를 수신한다. 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코딩들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩한다.

[0100] 허가 표시자 컴포넌트 (1112)는 1164에서는, 수신 컴포넌트 (1104)를 통해 1152에서, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 수신할 수도 있는데, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 (예컨대, 허가 관리 컴포넌트 (1108)를 통한 1166에서) 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 공통 검색 공간에서의 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 수신되고 UE들의 그룹에게 알려진 RNTI로 보호된다. 이러한 일 양태에서, 허가 표시자 컴포넌트 (1112)는 1152 및 1164를 통해 RRC 구성에 기초하여 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 DL 허가 표시자를 모니터링한다.

일 양태에서, DL 허가 표시자는 사용자 장비에 특정되는 검색 공간에서의 일차 캐리어 상에서 수신된다.

- [0101] 일차 캐리어 상에서 수신된 UL 허가가 복수의 비허가 캐리어들에 대응하는 경우, 캐리어 선택 컴포넌트 (1114)는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 한 캐리어를 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하는데, 비허가 캐리어들에 관한 정보는 1168에서 수신 컴포넌트 (1104)에 의해 제공될 수도 있다. 일 양태에서, 캐리어 선택 컴포넌트 (1114)는 채널의 에너지가 에너지 임계값보다 더 낮을 때 채널이 이용 가능한, 복수의 비허가 캐리어들에 연관된 채널들의 채널 가용성을 결정하고, (예컨대, 채널 가용성 또는 캐리어 우선순위 중 적어도 하나에 기초하여 데이터 통신 컴포넌트 (1110)를 통한 1168 및 1170에서) UL 데이터의 송신을 위한 채널에 연관된 캐리어를 선택함으로써 복수의 비허가 캐리어들 중에서 캐리어를 선택한다.
- [0102] 리소스 관리 컴포넌트 (1116)는 1172에서는, 수신 컴포넌트 (1104)를 통해 1152에서, 서빙 기지국 (예컨대, eNB (1150))으로부터 (예컨대, 허가 관리 컴포넌트 (1108)를 통한 1174에서) UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신한다. 허가 관리 컴포넌트 (1108)는 1174를 통해 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 UL 허가를 모니터링한다.
- [0103] 그 장치는 도 8 내지 도 10의 앞서 언급된 흐름도들에서의 알고리즘의 블록들 중 각각의 블록을 수행하는 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 8 내지 도 10의 앞서 언급된 흐름도에서의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고 그 장치는 그들 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 그 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되는, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되는, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 일부 조합일 수도 있다.
- [0104] 도 12는 프로세싱 시스템 (1214)을 채용하는 장치 (1102')에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 도시하는 도면 (1200)이다. 프로세싱 시스템 (1214)은 버스 (1224)에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1224)는 프로세싱 시스템 (1214)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1224)는 프로세서 (1204), 컴포넌트들 (1104, 1106, 1108, 1110, 1112, 1114, 1116), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1206)에 의해 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1224)는 본 기술분야에서 널리 공지된 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 또한 링크할 수도 있고, 그러므로, 더이상 설명되지 않을 것이다.
- [0105] 프로세싱 시스템 (1214)은 트랜시버 (1210)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1210)는 하나 이상의 안테나들 (1220)에 커플링된다. 트랜시버 (1210)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1210)는 하나 이상의 안테나들 (1220)로부터 신호를 수신하며, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1214), 특히 수신 컴포넌트 (1104)로 제공한다. 덧붙여서, 트랜시버 (1210)는 프로세싱 시스템 (1214), 특히 송신 컴포넌트 (1106)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1220)에 인가될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1214)은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1206)에 커플링된 프로세서 (1204)를 포함한다. 프로세서 (1204)는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1206) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1204)에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템 (1214)이 임의의 특정 장치에 대해 앞에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1206)는 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (1204)에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 또한 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 컴포넌트들 (1104, 1106, 1108, 1110, 1112, 1114, 1116) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1206)에 상주하는/저장된, 프로세서 (1204)에서 실행중인 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1204)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1214)은 UE (350)의 컴포넌트일 수도 있고 메모리 (360), 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.
- [0106] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1102/1102')는 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 수신하는 수단으로서, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 수신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 수신되는 상기 수신하는 수단, 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 수신하는 수단, 및 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 수신한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 송신하는 수단을 포함한다. 장치 (1102/1102')는 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 각각의 DCI 메시지들의

DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신하는 수단과, 그 정보에 기초하여 UL 허가 또는 DL 허가 중 적어도 하나를 모니터링하는 수단을 더 포함한다.

장치 (1102/1102') 는 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수에 대한 정보를 수신하는 수단과, DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 블라인드 디코드들의 수에 기초하여 블라인드 디코딩하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1102/1102') 는, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 수신하는 수단을 더 포함하는데, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 장치 (1102/1102') 는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 한 캐리어를 UL 데이터를 송신할 이차 캐리어로서 선택하는 수단을 더 포함하는데, 일차 캐리어 상에서 수신된 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대응한다. 장치 (1102/1102') 는 서빙 기지국으로부터 UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 구성 정보를 수신하는 수단과, UL 허가를 수신하는 것을 모니터링할 리소스 블록들의 수를 조정하는 수신된 구성 정보에 기초하여 UL 허가를 모니터링하는 수단을 더 포함한다.

[0107]

앞서 언급된 수단은 앞서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성되는 장치 (1102') 의 프로세싱 시스템 (1214) 및/또는 장치 (1102) 의 앞서 언급된 컴포넌트들 중 하나 이상일 수도 있다. 앞에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1214) 은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 하나의 구성에서, 앞서 언급된 수단은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 앞서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.

[0108]

도 13은 무선 통신 방법의 흐름도 (1300) 이다. 그 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102), eNB (754 104), 장치 (1602/1602')) 에 의해 수행될 수도 있다. 블록 1301에서, 뒤에서 논의되는 하나 이상의 추가적인 방법들이 수행될 수도 있다. 점선들을 갖는 블록들이 옵션적인 특징들 또는 단계들을 포함할 수도 있다.

[0109]

하나의 양태에서, 블록 1302에서, eNB는, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 전송할 수도 있는데, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 공통 검색 공간에서의 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 전송되고 사용자 장비들의 그룹에게 알려진 RNTI로 보호된다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 사용자 장비에 특정되는 검색 공간에서의 일차 캐리어 상에서 수신된다.

[0110]

예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, DL 통신에 대한 자체-스케줄링에서, eNB는 DL 허가가 SCC 상에서 전송될 것임을 표시하기 위해 교차-캐리어 표시자를 UE에게 PCC 상에서 전송할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, SCC 상의 DL 허가의 존재 또는 부재가 PCC 상에서 수신된 교차-캐리어 표시자에서 표시되기 때문에, UE는 교차-캐리어 표시자에 기초하여 SCC 상에서 DL 허가를 모니터링할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지에 교차-캐리어 표시자를 포함시키고 새로운 포맷을 갖는 새로운 DCI 메시지를 공통 검색 공간에서의 PCC 상에서 송신할 수도 있고, 교차-캐리어 표시자는 UE들의 그룹에게 알려진 새로운 RNTI로 보호될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 공통 검색 공간에서 DCI 메시지를 전송하는 대신, UE-특정 검색 공간에서 교차-캐리어 표시자를 포함하는 DCI 메시지를 전송함으로써 UE에게 별개의 표시를 제공할 수도 있다.

[0111]

블록 1304에서, eNB는 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하는데, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는, 이차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 DL 허가를 송신하고, 일차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 송신할 수도 있다. 예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, eNB (754) 는, 762에서, UL 허가가 SCC 상의 UL 통신을 위한 것인 상기 UL 허가를 PCC의 제어 지역 (712) 에서 UE (752) 에게 전송할 수도 있고, 772에서, DL 허가가 SCC 상의 DL 통신을 위한 것인 상기 DL 허가를 SCC의 제어 지역 (722) 에서 UE (752) 에게 전송할 수도 있다.

[0112]

블록 1306에서, eNB는 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 자체-스케줄링 모드에 따라, DL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송할 수도 있다. 예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, SCC상에서 DL 허가를 전송한 후, eNB (754) 는, 774에서, 화살표 (728) 에 의해 표시된 바와 같이, DL 허가에 기초하여 SCC의 데이터 지역 (724) 에서 DL 데이터를 전송할 수도 있다.

[0113]

블록 1308에서, eNB는 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 교차-캐리어 스케줄링 모드에 따라, eNB는, 일차 캐리어 상에서, 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하고 그 UL 허가에 기초하여 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 전송할 수도 있다.

예를 들어, 도 7을 다시 참조하면, PCC 상에서 UL 허가를 전송한 후, eNB (754) 는, 764에서, 화살표 (726)에 의해 표시된 바와 같이, UL 허가에 기초하여, SCC의 데이터 지역 (724)에서 UL 데이터를 수신할 수도 있다.

[0114] 일 양태에서, 일차 캐리어는 허가 캐리어이고, 이차 캐리어는 비허가 캐리어이다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는 eNB로부터 DL 허가들이 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 송신된다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 eNB로부터 송신된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 일차 캐리어는 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 일 수도 있고 이차 캐리어는 비허가 캐리어 (예컨대, SCC) 일 수도 있다.

[0115] 일 양태에서, UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고, 일차 캐리어 상에서 전송된 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정된다. 이러한 일 양태에서, eNB는 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE가 UL 허가를 수신할 때, UE는 UL 허가가 비허가 캐리어들의 그룹에 매핑되는지의 여부를 결정하도록 구성될 수도 있다.

예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 UL 데이터를 송신하기 위해 UE가 사용하는 비허가 캐리어를 블라인드 검출할 수도 있다.

[0116] 도 14a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 13의 흐름도 (1300)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1400)이다. 그 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102), eNB (754), 장치 (1602/1602'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1400)는 도 13의 블록 1301로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1400)에서의 방법은 DL 허가 및/또는 UL 허가를 모니터링하는데 사용되는 정보를 제공하도록 수행될 수도 있어서, DL 허가와 UL 허가가 도 13의 블록 1304에서 전송될 때 UE는 DL 허가와 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, 기지국은 흐름도 (1400)의 특징들을 수행한 후 도 13의 블록 1302 또는 블록 1304에서 계속할 수도 있다.

[0117] 블록 1402에서, eNB는 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링 할 DCI 포맷들 또는 DCI 포맷 사이즈들의 세트에 관한 정보를 전송한다. 일 양태에서, DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈는 송신 모드에 특정된다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, DL 허가가 제 1 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가가 제 1 캐리어와는 상이한 제 2 캐리어 상에서 통신된다면, UE는 제 1 캐리어 상에서 DL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색하고 추가적으로 제 2 캐리어 상에서 UL 허가를 위한 DCI 메시지의 포맷 사이즈를 검색할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 양태에서, UE는 UE에 의해 수신된 DCI 메시지들에 대해 분석함으로써 각각의 DCI 메시지들의 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트 중 적어도 하나의 DCI 포맷 사이즈 또는 DCI 포맷에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE는, DCI 메시지의 풀백 모드 포맷 사이즈를 검색하는 일 없이, UL 허가 및/또는 DL 허가를 모니터링하기 위하여, TM에 특정된 DCI 포맷 사이즈를 SCC 상에서 검색하도록 구성될 수도 있다.

[0118] 도 14b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 13의 흐름도 (1300)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1450)이다. 그 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102), eNB (754), 장치 (1602/1602'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1450)는 도 13의 블록 1301로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1450)에서의 방법은 DL 허가 및/또는 UL 허가를 검출하기 위해 블라인드 디코드들을 수행할 UE에 대한 구성을 제공하도록 수행될 수도 있어서, DL 허가와 UL 허가가 도 13의 블록 1304에서 전송될 때 UE는 DL 허가와 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, 기지국은 흐름도 (1450)의 특징들을 수행한 후 도 13의 블록 1302 또는 블록 1304에서 계속할 수도 있다.

[0119] 블록 1452에서, eNB는 DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 UE에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성 정보를 전송한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 UL 허가 및/또는 DL 허가를 검출하기 위해, 서브프레임마다 수행할 블라인드 디코드들의 수 (예컨대, 블라인드 디코드들의 최대 수)에 대한 블라인드 디코드 정보를 UE에게 제공할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 블라인드 디코드 정보에 따르면, UE는 일부 서브프레임들에서의 모든 후보들을 디코딩할 수도 있고, 블라인드 디코드 정보에서 특정된 블라인드 디코드들의 수에 기초하여, 후보들의 서브세트를 디코딩할 수도 있다.

[0120] 도 15a는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 13의 흐름도 (1300)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1500)이다. 그 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102), eNB (754), 장치 (1602/1602'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1500)는 도 13의 블록 1301로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1500)에서의 방법은 도 13의 블록 1304에서 UL 허가 및 DL 허가의 송신신호를 구성하도록 수행될 수도 있다. 일 양태에서,

기지국은 흐름도 (1500)의 특징들을 수행한 후 도 13의 블록 1302 또는 블록 1304에서 계속할 수도 있다.

[0121] 블록 1504에서, eNB는 TDD 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택한다. 이러한 일 양태에서, UL/DL 허가 구성은 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하고, UL/DL 허가 구성은 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 스케줄링 모드가 일차 캐리어 및 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성된다. 일 양태에서, 스케줄링 모드는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성된다. 일 양태에서, 스케줄링 모드가 일차 캐리어 및 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 UL 허가 및 DL 허가에 대해 독립적으로 구성된다.

[0122] 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 TDD 서브프레임 구성의 함수로서 스케줄링 모드를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, SCe11이 DL 헤비 구성 (예컨대, 다른 유형들의 서브프레임들보다 더 많은 DL 서브프레임들을 갖는 구성)을 갖는다면, SCe11은 비허가 캐리어 상의 UL 허가를 사용하여 비허가 캐리어 상의 UL 데이터 통신을 스케줄링할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, SCe11이 UL 헤비 TDD 구성 (예컨대, 다른 유형들의 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 갖는 구성)을 사용하면, PCe11은 UL 통신에 대해 교차-캐리어 스케줄링을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, 캐리어들이 허가 캐리어 (예컨대, PCC) 와 하나 이상의 비허가 캐리어들 (예컨대, SCC)을 포함할 수도 있는 경우, eNB는 캐리어들의 각각에 대해 독립적으로 스케줄링 모드를 구성할 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 각각의 캐리어에서 관찰된 신호 간섭 및 채널 점유도에 기초하여 캐리어들의 각각에 대해 독립적으로 스케줄링 모드를 구성할 수도 있다.

[0123] 도 15b는 본 개시물의 일 양태에 따른, 도 13의 흐름도 (1300)로부터 확장하는 무선 통신의 방법의 흐름도 (1550)이다. 그 방법은 기지국 (예컨대, 기지국 (102), eNB (754), 장치 (1602/1602'))에 의해 수행될 수도 있다. 흐름도 (1550)는 도 13의 블록 1301로부터 확장된다. 예를 들어, 흐름도 (1550)에서의 방법은 UL 허가를 모니터링하는데 사용되는 정보를 UE에게 제공하도록 수행될 수도 있어서, UL 허가가 도 13의 블록 1304에서 전송될 때 UE는 UL 허가를 수신할 수도 있다. 일 양태에서, 기지국은 흐름도 (1550)의 특징들을 수행한 후 도 13의 블록 1302 또는 블록 1304에서 계속할 수도 있다.

[0124] 블록 1552에서, eNB는 UE가 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UL 허가들을 운반하는 서브프레임들의 정의된 세트에 대해 UE에 의해 모니터링 될 RB들/후보들의 수를 eNB가 조정할 수도 있도록 스케일러블 EPDCCH 설계가 사용될 수도 있다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, UE가 eNB로부터 EPDCCH를 수신할 때, UE는, EPDCCH에 기초하여, UL 허가들을 운반할 수도 있는 서브프레임들을 모니터링 할 RB들의 특정한 세트를 결정한다.

[0125] 블록 1554에서, eNB는 PDCCH에서 모니터링 할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성한다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 PDCCH에서 모니터링 할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성할 수도 있다. 후보들 또는 집성 레벨들의 수에 기초하여, UE는 UL 허가를 모니터링 할 수도 있다.

[0126] 블록 1556에서, eNB는 EPDCCH들의 세트들의 수, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 RB들의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성한다. 일 양태에서, 모니터링 할 리소스들의 수는 TDD 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수 중 적어도 하나에 따라 달라진다. 예를 들어, 앞에서 논의된 바와 같이, eNB는 EPDCCH들의 세트들의 수, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 RB들의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성 할 수도 있다.

[0127] 도 16은 예시적인 장치 (1602)에서 상이한 수단/컴포넌트들 사이의 데이터 흐름을 예시하는 개념적 데이터 흐름도 (1600)이다. 그 장치는 eNB일 수도 있다. 그 장치는 수신 컴포넌트 (1604), 송신 컴포넌트 (1606), 허가 관리 컴포넌트 (1608), 데이터 통신 컴포넌트 (1610), 허가 표시자 컴포넌트 (1612), 허가 구성 컴포넌트 (1614), 및 리소스 관리 컴포넌트 (1616)를 포함한다.

[0128] 허가 관리 컴포넌트 (1608)는 UE (1650)에게 1652 및 1654에서, 송신 컴포넌트 (1606)를 통해, 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하는데, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신된다. 데이터 통신 컴포넌트 (1610)는 UE (1650)에게 1656 및 1654에서, 송신

컴포넌트 (1606) 를 통해, 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송한다.

일 양태에서, 데이터 통신 컴포넌트 (1610) 는 DL 데이터의 송신을 스케줄링하기 위해, 1674에서, 허가 관리 컴포넌트 (1608) 와 통신할 수도 있다. 데이터 통신 컴포넌트 (1610) 는 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 UE (1650) 로부터 1658 및 1660에서, 수신 컴포넌트 (1604) 를 통해, 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신한다. 일 양태에서, 일차 캐리어는 허가 캐리어이고, 이차 캐리어는 비허가 캐리어이다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는 eNB로부터 DL 허가들이 이차 캐리어 상에서 통신되고 UL 허가들이 일차 캐리어 상에서 통신되는 구성을 사용하여 송신된다. 일 양태에서, DL 허가와 UL 허가는, DL 허가들이 이차 캐리어에 대한 자체-스케줄링에 의해 스케줄링되고 UL 허가들이 일차 캐리어에 대한 교차-캐리어 스케줄링에 의해 스케줄링되는 구성을 사용하여 eNB로부터 송신된다.

[0129] 일 양태에서, UL 데이터를 수신하기 위한 이차 캐리어는 복수의 비허가 캐리어들 중에서 선택된 캐리어이고, 일차 캐리어 상에서 전송된 UL 허가는 복수의 비허가 캐리어들에 대해 특정된다. 이러한 일 양태에서, 허가 관리 컴포넌트 (1608) 는 선택된 캐리어를 블라인드적으로 검출하도록 구성된다.

[0130] 허가 관리 컴포넌트 (1608) 는 송신 컴포넌트 (1606) 를 통해 1652 및 1954에서 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트에 관한 정보를 전송한다. 일 양태에서, DCI 포맷 사이즈들 중 각각의 DCI 포맷 사이즈가 송신 모드에 특정된다. 허가 관리 컴포넌트 (1608) 는 DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 UE에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 나타내는 구성을 송신 컴포넌트 (1606) 를 통해 1652 및 1654에서 전송한다.

[0131] 허가 표시자 컴포넌트 (1612) 는 허가 관리 컴포넌트 (1608) 및 송신 컴포넌트 (1606) 를 통해 1662, 1652, 및 1654에서, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 전송할 수도 있는데, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 공통 검색 공간에서의 일차 캐리어 상의 DCI 메시지에서 전송되고 사용자 장비들의 그룹에게 알려진 RNTI로 보호된다. 일 양태에서, DL 허가 표시자는 사용자 장비에 특정되는 검색 공간에서의 일차 캐리어 상에서 수신된다.

[0132] 허가 구성 컴포넌트 (1614) 는 1664 및 1668을 통해 TDD 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택한다. 이러한 일 양태에서, UL/DL 허가 구성은 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 일차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함하고, UL/DL 허가 구성은 TDD 서브프레임 구성이 DL 서브프레임들보다 더 많은 UL 서브프레임들을 포함할 때 이차 캐리어 상에서 DL 허가들을 그리고 이차 캐리어 상에서 UL 허가들을 전송하는 것을 포함한다. 일 양태에서, 스케줄링 모드가 일차 캐리어 및 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로 구성된다. 일 양태에서, 스케줄링 모드는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에서의 간섭 또는 채널 가용성 중 적어도 하나에 기초하여 구성된다. 일 양태에서, 스케줄링 모드가 일차 캐리어 및 이차 캐리어를 포함하는 가용 캐리어들 중 각각의 가용 캐리어에 대해 독립적으로, 그리고 UL 허가 및 DL 허가에 대해 독립적으로 구성된다.

[0133] 리소스 관리 컴포넌트 (1616) 는 송신 컴포넌트 (1606) 를 통해 1670 및 1654에서 UE가 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송한다. 리소스 관리 컴포넌트 (1616) 는 (예컨대, 1672를 통해) PDCCCH에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성한다. 리소스 관리 컴포넌트 (1616) 는 (예컨대, 1672를 통해) EPDCCH들의 세트들의 수, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 RB들의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성한다. 일 양태에서, 모니터링할 리소스들의 수는 TDD 서브프레임 구성 또는 액티브 비허가 캐리어들의 수 중 적어도 하나에 따라 달라진다.

[0134] 그 장치는 도 1 내지 도 15의 앞서 언급된 흐름도들에서의 알고리즘의 블록들 중 각각의 블록을 수행하는 추가적인 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 13 내지 도 15의 앞서 언급된 흐름도에서의 각각의 블록은 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있고 그 장치는 그들 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 그 컴포넌트들은 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구체적으로 구성되는, 언급된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되는, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되는 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 일부 조합일 수도 있다.

[0135] 도 17은 프로세싱 시스템 (1714) 을 채용하는 장치 (1602') 에 대한 하드웨어 구현에의 일 예를 도시하는 도면 (1700) 이다. 프로세싱 시스템 (1714) 은 버스 (1724) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현

될 수도 있다. 버스 (1724) 는 프로세싱 시스템 (1714) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1724) 는 프로세서 (1704), 컴포넌트들 (1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614, 1616), 및 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1706) 에 의해 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 컴포넌트들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크한다. 버스 (1724) 는 본 기술분야에서 널리 알려진 그므로, 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 또한 링크시킬 수도 있다.

[0136] 프로세싱 시스템 (1714) 은 트랜시버 (1710) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1710) 는 하나 이상의 안테나들 (1720) 에 커플링된다. 트랜시버 (1710) 는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1710) 는 하나 이상의 안테나들 (1720) 로부터 신호를 수신하며, 수신된 신호로부터 정보를 추출하고, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1714), 특히 수신 컴포넌트 (1604) 로 제공한다. 덧붙여서, 트랜시버 (1710) 는 프로세싱 시스템 (1714), 특히 송신 컴포넌트 (1606) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1720) 에 인가될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1714) 은 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1706) 에 커플링된 프로세서 (1704) 를 포함한다. 프로세서 (1704) 는 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1704) 에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템 (1714) 이 임의의 특정 장치에 대해 앞에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1706) 는 소프트웨어를 실행할 때 프로세서 (1704) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 또한 사용될 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1714) 은 컴포넌트들 (1604, 1606, 1608, 1610, 1612, 1614, 1616) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 컴포넌트들은, 컴퓨터 판독가능 매체/메모리 (1706) 에 상주하는/저장된, 프로세서 (1704) 에서 실행중인 소프트웨어 컴포넌트들, 프로세서 (1704) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1714) 은 eNB (310) 의 컴포넌트일 수도 있고 메모리 (376), 및/또는 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0137] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1602/1602') 는 이차 캐리어에 대한 DL 허가와 이차 캐리어에 대한 UL 허가를 전송하는 수단으로서, DL 허가는 이차 캐리어 상에서 송신되고 UL 허가는 일차 캐리어 상에서 송신되는 상기 전송하는 수단, 이차 캐리어 상에서 DL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 DL 데이터를 전송하는 수단, 및 일차 캐리어 상에서 UL 허가를 전송한 후 이차 캐리어 상에서 UL 데이터를 수신하는 수단을 포함한다.

장치 (1602/1602') 는 각각의 캐리어 상에서 각각의 서브프레임에 대해 모니터링할 DCI 포맷 사이즈들 또는 DCI 포맷들의 세트에 관한 정보를 전송하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1602/1602') 는 DL 허가 또는 UL 허가 중 적어도 하나를 검출하기 위해 서브프레임마다 UE에서 수행될 블라인드 디코드들의 최대 수를 표시하는 구성 정보를 전송하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1602/1602') 는, 일차 캐리어 상에서, DL 허가 표시자를 전송하는 수단을 더 포함하는데, DL 허가 표시자는 UE가 DL 허가에 대해 일차 캐리어 또는 이차 캐리어 중 적어도 하나의 캐리어를 모니터링해야 할 지의 여부를 표시한다. 장치 (1602/1602') 는 TDD 서브프레임 구성에 기초하여 UL/DL 허가 구성을 선택하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1602/1602') 는 UE가 UL 허가를 모니터링할 리소스들의 수를 조정하는 구성 정보를 전송하는 수단을 더 포함한다. 장치 (1602/1602') 는 PDCCH에서 모니터링할 집성 레벨들 또는 후보들의 수를 구성하는 수단과, EPDCCH들의 세트들의 수, EPDCCH들의 각각의 세트에 대한 RB들의 수, EPDCCH의 유형, 또는 EPDCCH 모니터링을 위한 집성 레벨들 또는 후보들의 수 중 적어도 하나를 구성하는 수단을 더 포함한다.

[0138] 앞서 언급된 수단은 앞서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성되는 장치 (1602') 의 프로세싱 시스템 (1714) 및/또는 장치 (1602) 의 앞서 언급된 컴포넌트들 중 하나 이상일 수도 있다. 앞에서 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1714) 은 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 하나의 구성에서, 앞서 언급된 수단은 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 앞서 언급된 수단에 의해 열거된 기능들을 수행하도록 구성된 제어기/프로세서 (375) 일 수도 있다.

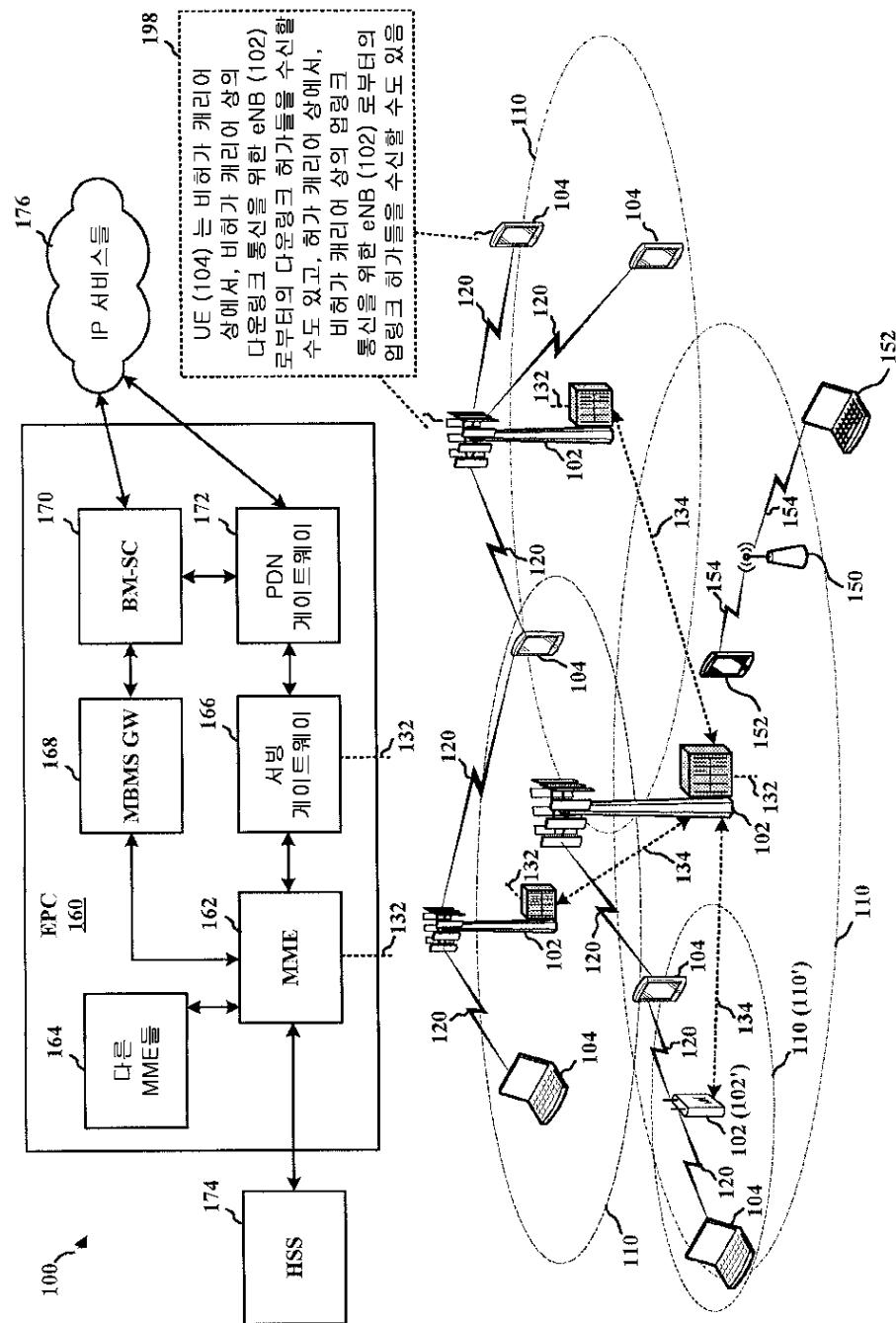
[0139] 개시된 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정한 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들 중의 일 예시임이 이해된다. 설계 선호들에 기초하여, 프로세스들/흐름도들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 재정렬될 수도 있다는 것이 이해된다. 게다가, 일부 블록들은 조합되거나 또는 생략될 수도 있다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서에서 다양한 블록들의 엘리먼트들을 제시하지만, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되는 것을 의미하지는 않는다.

[0140] 이전의 설명은 본 기술분야의 통상의 기술자가 본 명세서에서 설명되는 다양한 양태들을 실시하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 변형예들은 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 쉽사리

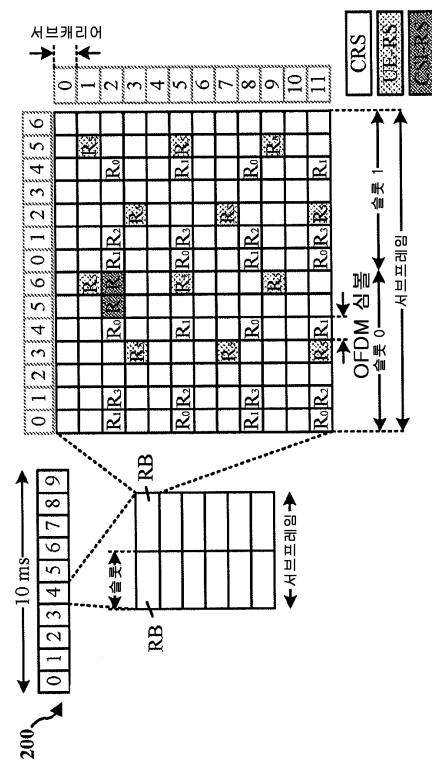
명확하게 될 것이고, 본원에서 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 청구항들은 본원에서 보인 양태들로 제한되도록 의도되지는 않고, 청구항들의 언어와 일치하는 전체 범위에 주어질 것인데, 엘리먼트에 대한 단수형의 참조는 구체적으로 그렇게 언급되지 않는 한 "하나와 하나만"을 의미하도록 의도되지는 않았고 그보다는 "하나 이상의" 의미이다. '예시적인 (exemplary) '이란 단어는 본 명세서에서 '예, 사례, 또는 예시로서 역할을 한다'는 의미로 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에서 설명되는 어떤 양태라도 다른 양태들보다 바람직하거나 유리하다고 생각할 필요는 없다. 특별히 다르게 언급되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 이상을 말한다. "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 하나 이상", "A, B, C, 또는 그것들의 임의의 조합과 같은 조합들은 A, B, 및/또는 C의 임의의 조합을 포함하고 다수의 A, 다수의 B, 또는 다수의 C를 포함할 수도 있다. 구체적으로는, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 하나 이상", "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 및 C 중 하나 이상", 및 "A, B, C, 또는 그것들의 임의의 조합과 같은 조합들은 A 단독, B 단독, C 단독, A 및 B, A 및 C, B 및 C, 또는 A 및 B 및 C일 수도 있으며, 이러한 임의의 조합들은 A, B, 또는 C 중 하나 이상의 멤버 또는 멤버들을 포함할 수도 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자들에게 알려져 있거나 나중에 알려지게 될 본 개시물 전체에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조상 및 기능상 동등물들은 본원에서 참조로 명확히 통합되고 청구범위에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 본원에 개시되지 않은 것은 이러한 개시물이 청구항들에서 명시적으로 설명되었는지에 무관하게 공중에게는 현정되는 것으로 의도되고 있다. "모듈", "메커니즘", "엘리먼트", "디바이스" 등의 단어들은 "수단"이란 단어의 대체물이 아닐 수도 있다. 이와 같이, 청구항 엘리먼트는 그 엘리먼트가 "하는 수단"이란 어구를 사용하여 명시적으로 언급되지 않는 한 수단 더하기 기능으로서 해석되는 것이다.

도면

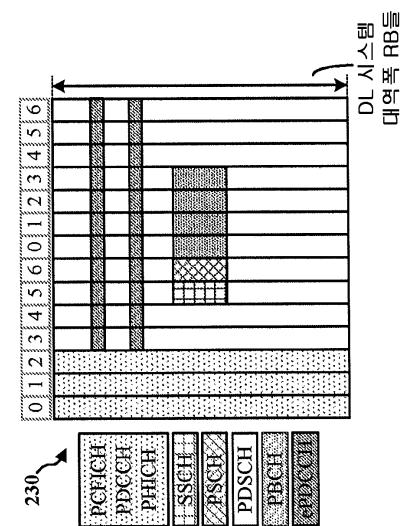
도면1



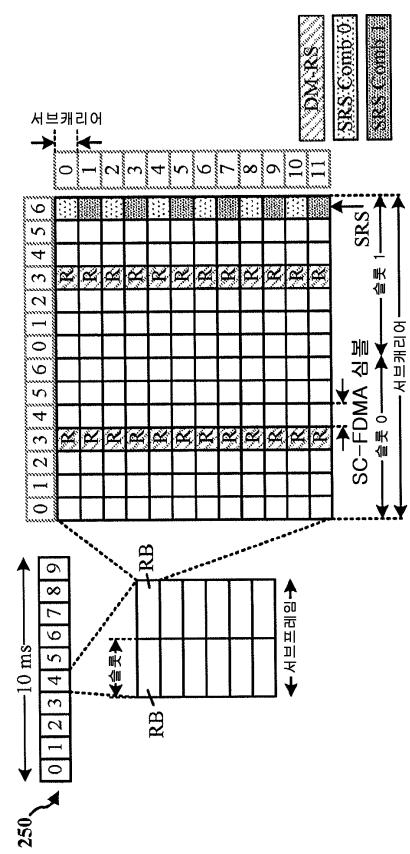
도면2a



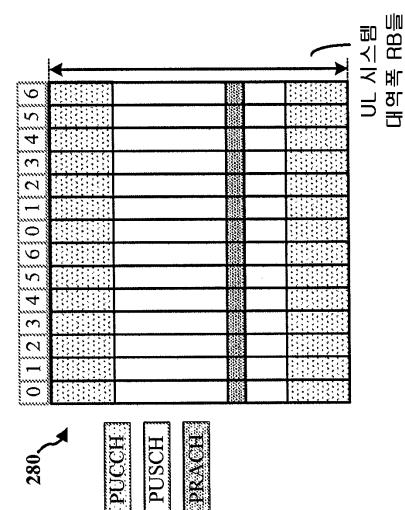
도면2b



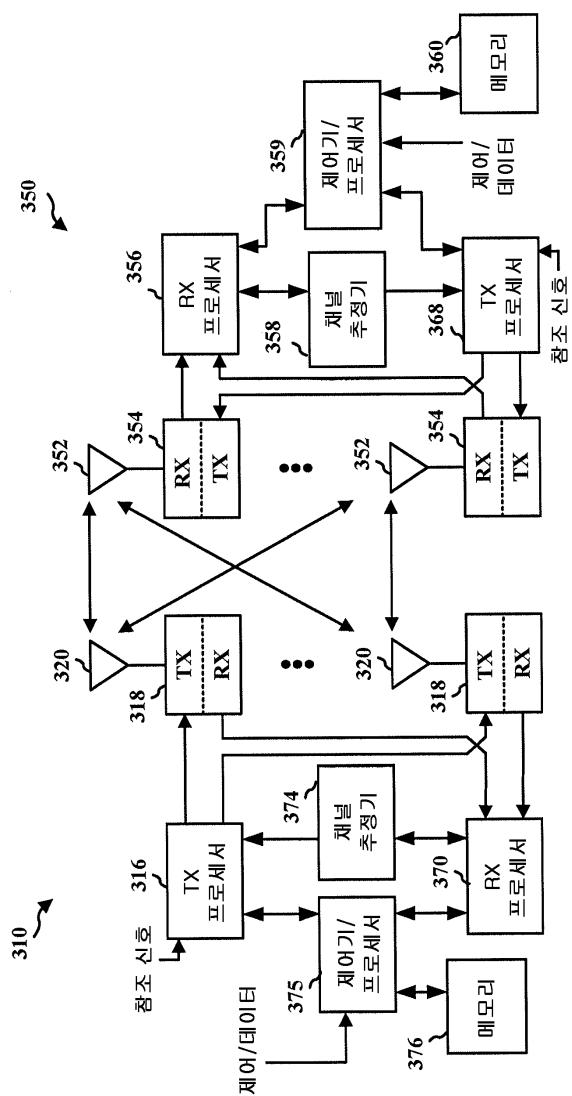
도면2c



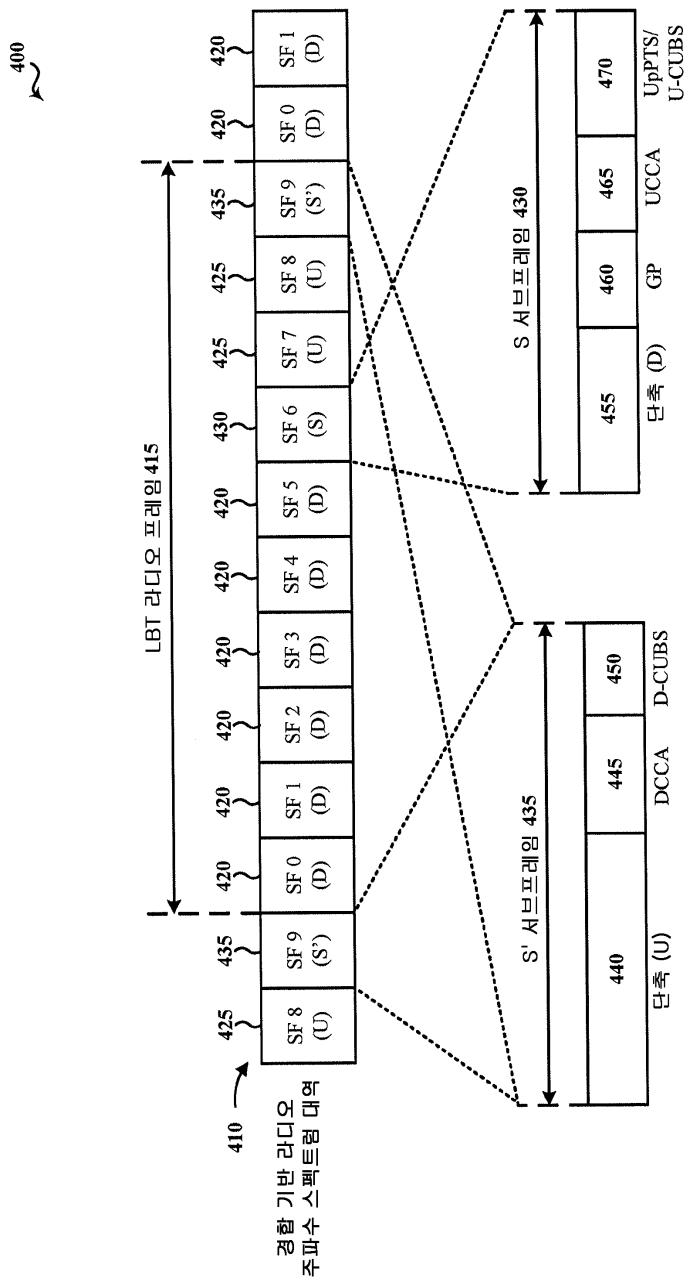
도면2d



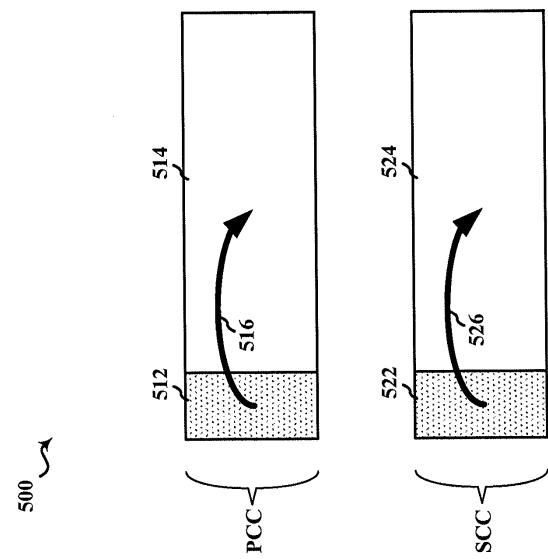
도면3



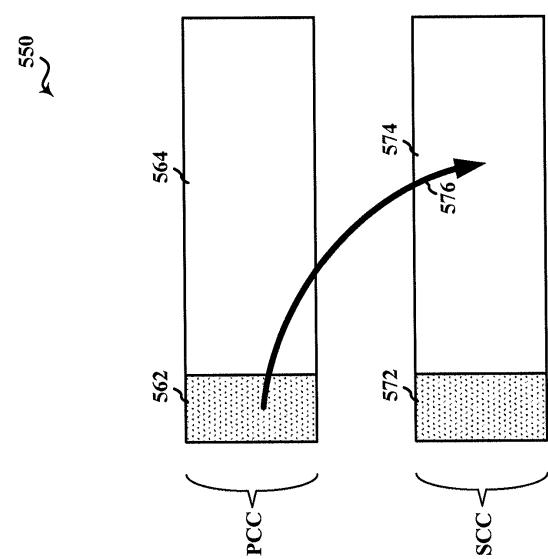
도면4



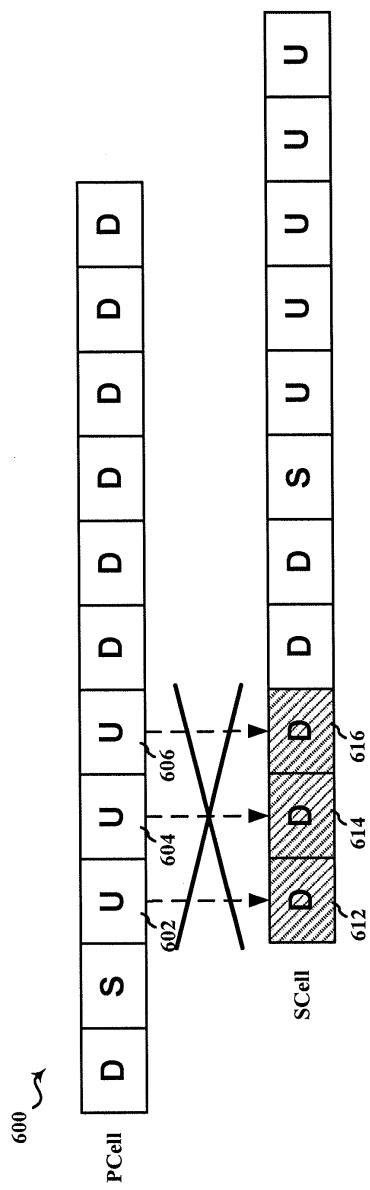
도면5a



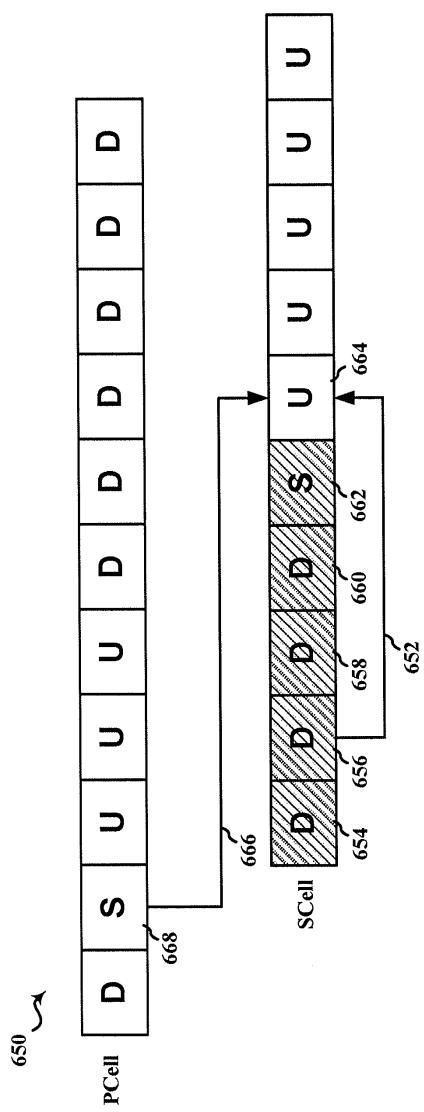
도면5b



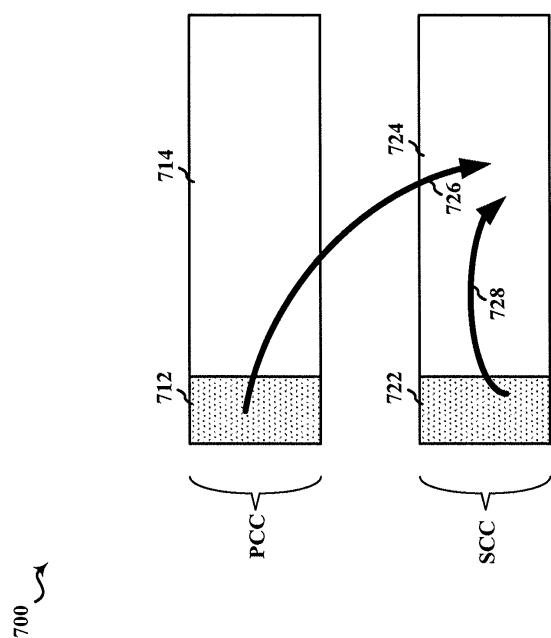
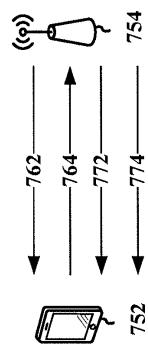
도면6a



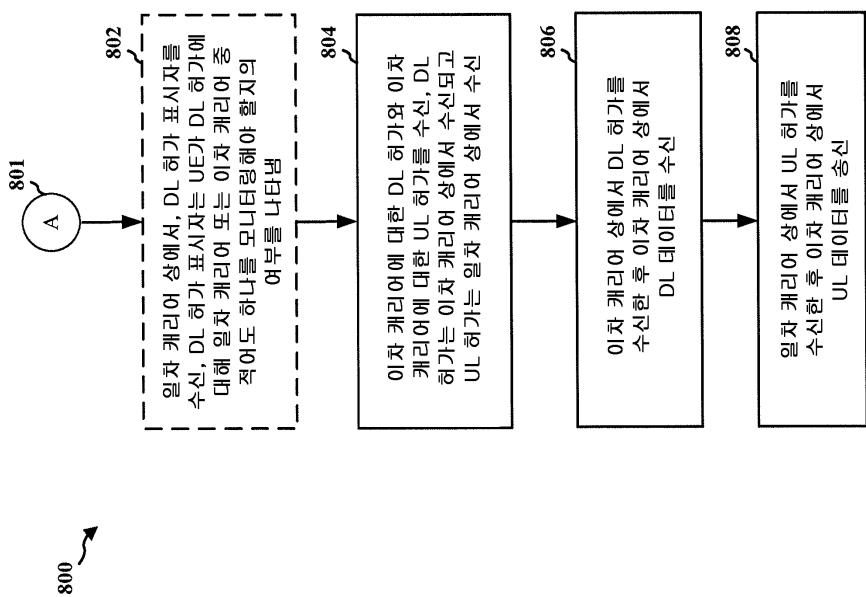
도면6b



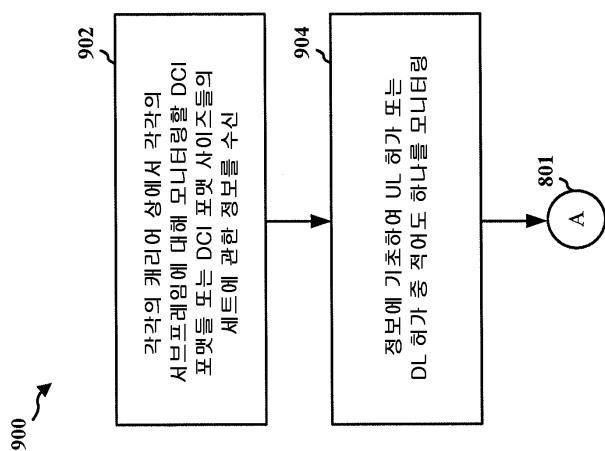
도면7



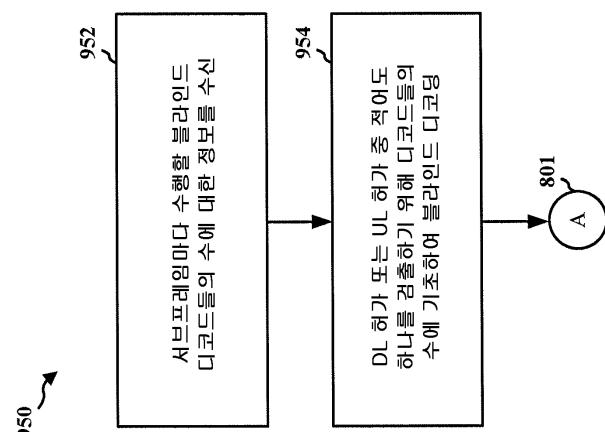
도면8



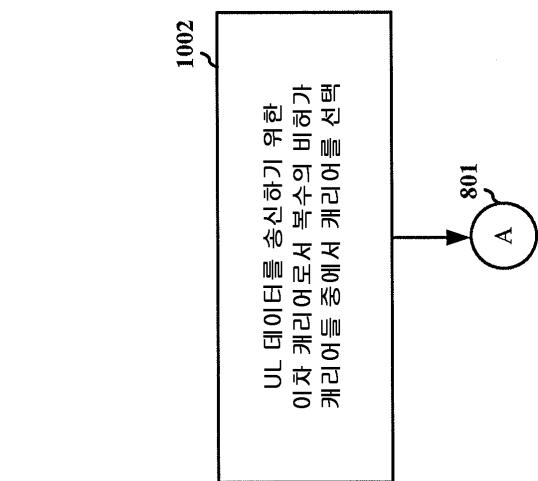
도면9a



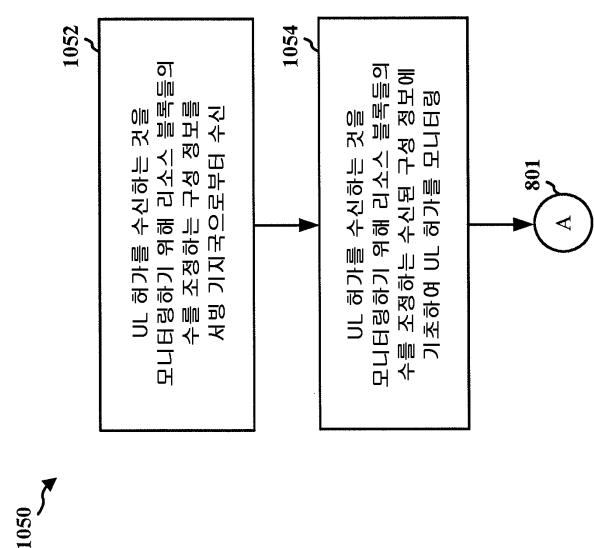
도면9b



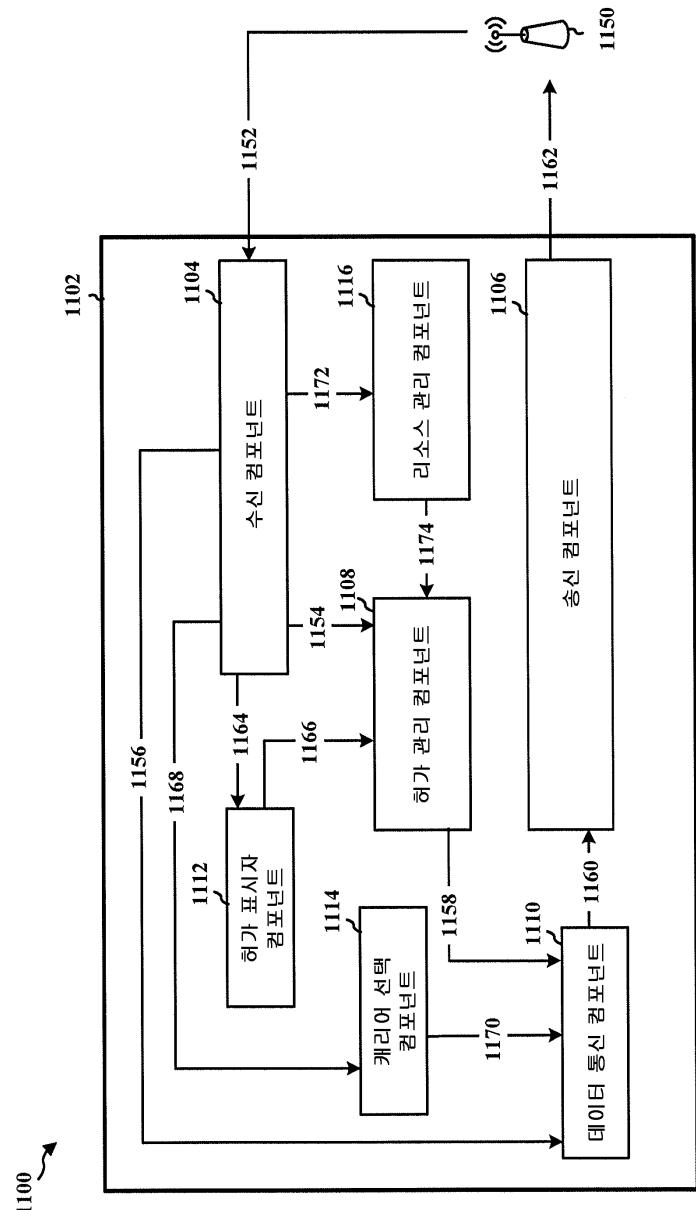
도면10a



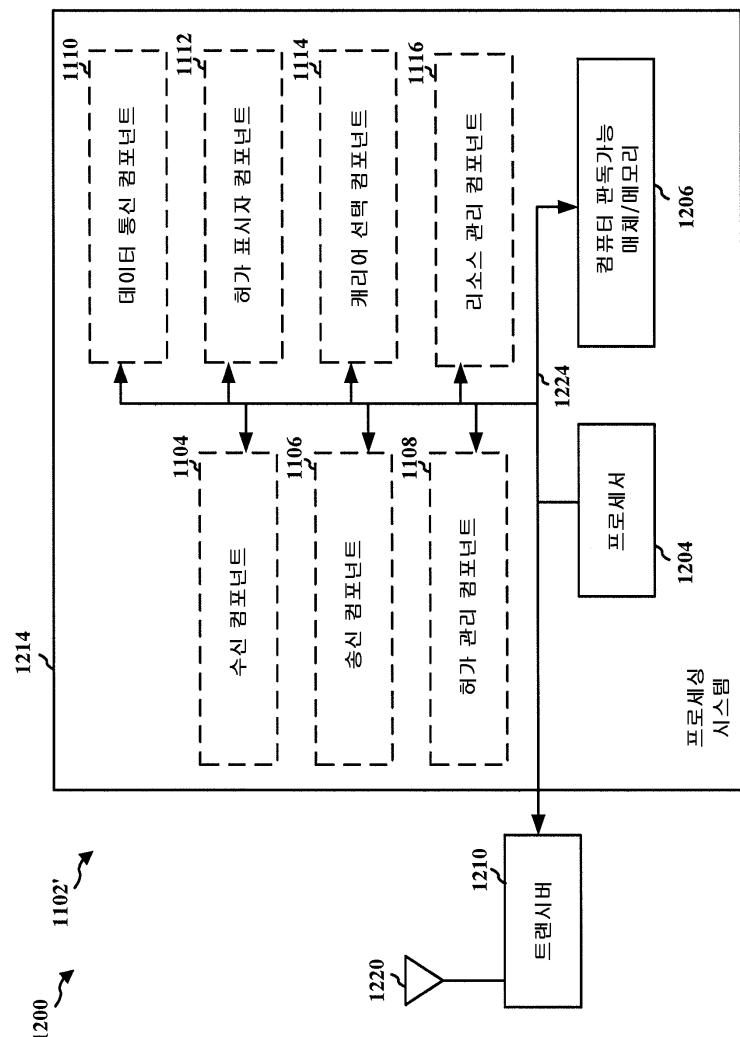
도면10b



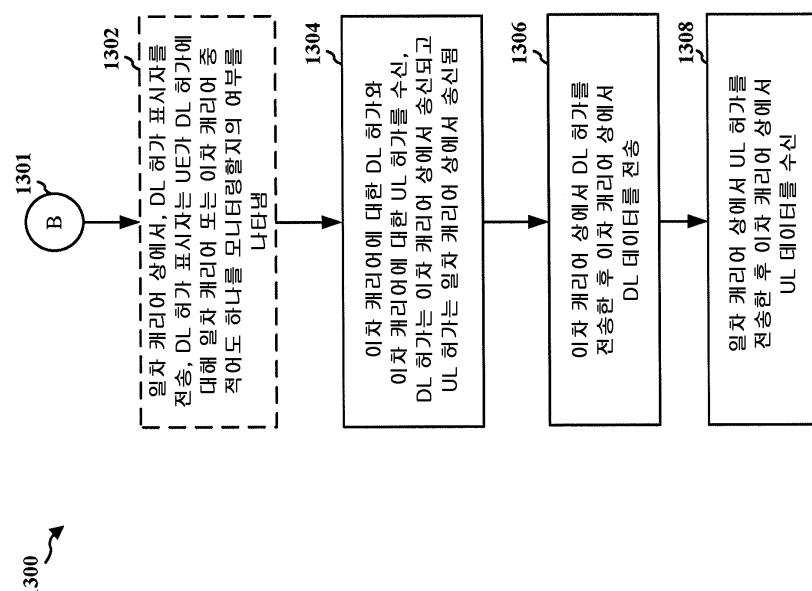
도면11



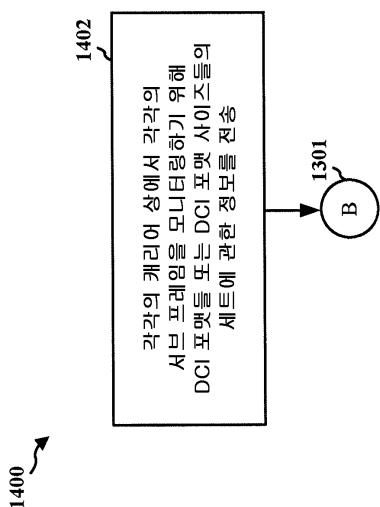
도면12



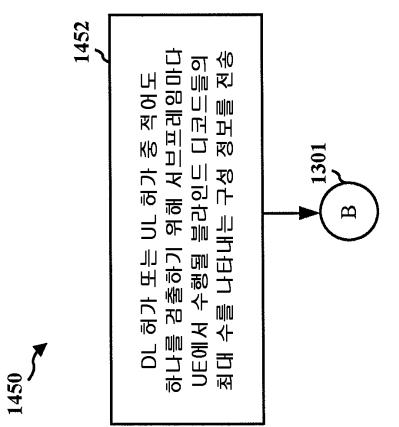
도면13



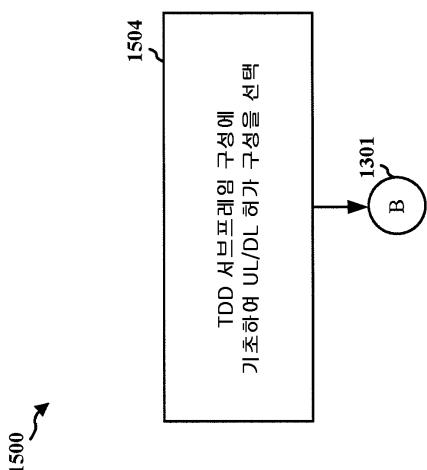
도면14a



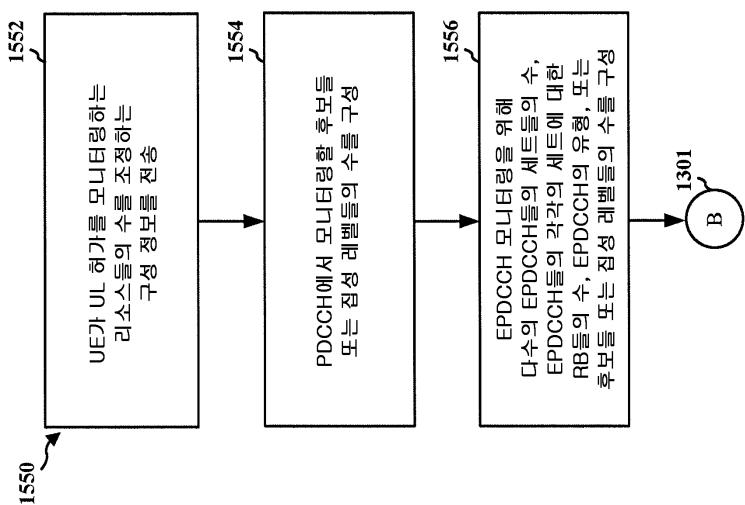
도면14b



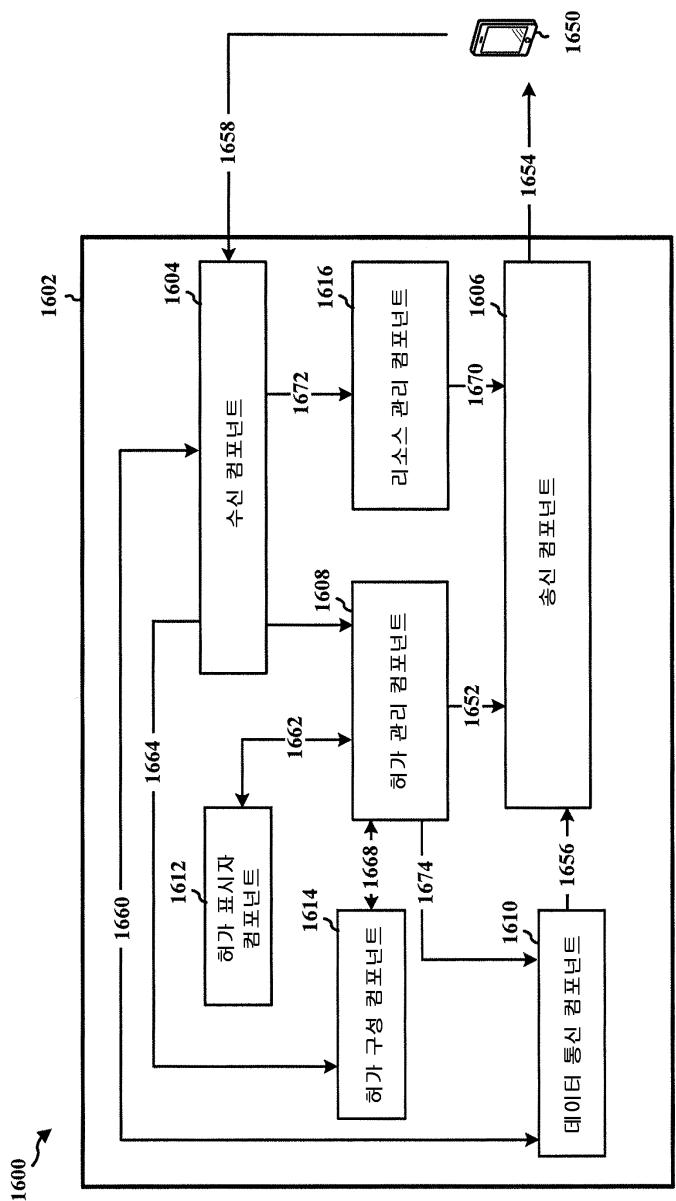
도면15a



도면15b



도면16



도면17

