



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월13일

(11) 등록번호 10-2768021

(24) 등록일자 2025년02월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 27/26 (2006.01) *H04W 72/00* (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0048 (2025.01)
H04L 1/0038 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7037915
- (22) 출원일자(국제) 2016년06월28일
 심사청구일자 2021년06월10일
- (85) 번역문제출일자 2017년12월29일
- (65) 공개번호 10-2018-0025878
- (43) 공개일자 2018년03월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/039896
- (87) 국제공개번호 WO 2017/004087
 국제공개일자 2017년01월05일
- (30) 우선권주장
 62/188,463 2015년07월02일 미국(US)
 15/194,045 2016년06월27일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 3GPP R1-150097*
 3GPP R1-152457*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

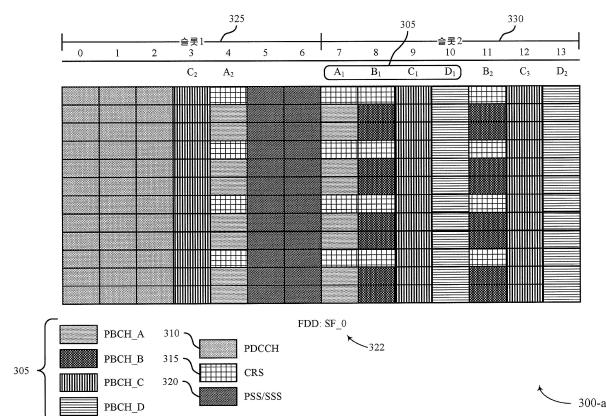
- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
리코 알바리노 알베르토
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 천 완시**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 수 하오**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 19 항

심사관 : 지수복

(54) 발명의 명칭 **브로드캐스트 채널 반복****(57) 요약**

무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 디바이스는 서브프레임 내에서 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 의 반복된 부분들 (예를 들어, 변조 심볼들) 을 수신할 수도 있다. PBCH 의 부분들은 서브프레임의 다양한 심볼 기간들 동안 반복될 수도 있고, 반복을 위한 심볼 기간들은 레퍼런스 신호들, 동기화 (뒷면에 계속)

대표도

신호들, 또는 다운링크 송신들의 로케이션들에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다. 셀-특정 레퍼런스 신호들 (CRS) 을 포함하는 심볼 기간들이 PBCH 의 부분들을 반복하는데 사용될 수도 있다. 브로드캐스트 정보 및 CRS 양자 모두를 포함하는 PBCH 의 변조 심볼들은 CRS 를 포함하는 서브프레임의 심볼 기간들 동안 서브프레임 내에서 반복될 수도 있다. 후속적인 서브프레임에서 PBCH 의 부분들의 반복들은 후속적인 서브프레임에서 이용 가능한 리소스들에 유사하게 또는 상이하게 맵핑될 수도 있다. 디바이스들은 PBCH 의 반복된 부분들 간의 위상 차이들을 사용함으로써 PBCH 의 특징을 식별할 수도 있다.

(52) CPC특허분류

H04L 27/2602 (2023.05)

H04L 5/0007 (2025.01)

H04L 5/005 (2013.01)

H04L 5/0053 (2025.01)

H04W 72/30 (2023.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신의 방법으로서,

프레임의 제 1 서브프레임에서 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 식별하는 단계로서, 상기 프레임은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 프레임 유형 또는 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 프레임 유형 중 하나인, 상기 PBCH 을 식별하는 단계;

상기 제 1 서브프레임의 셀-특정 레퍼런스 신호 (CRS) 패턴 및 상기 프레임의 프레임 유형을 식별하는 단계;

상기 프레임 유형에 기초하여, 상기 PBCH 의 부분의 제 1 반복을 상기 제 1 서브프레임의 제 1 슬롯 또는 제 2 슬롯의 심볼 기간에 맵핑하는 단계;

상기 프레임의 제 2 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하는 단계로서, 상기 제 1 서브프레임의 상기 제 1 슬롯 또는 상기 제 2 슬롯의 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 CRS 패턴을 식별하는 단계;

상기 PBCH 의 각각의 부분을 상기 프레임의 상기 제 2 서브프레임에 맵핑하는 단계;

상기 PBCH 의 상기 부분의 제 2 반복을 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계로서, 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간은 상기 CRS 를 포함하는, 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계;

서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 셀 식별, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 상기 PBCH 의 각각의 반복된 부분을 회전시키는 단계; 및

상기 제 1 서브프레임 및 상기 제 2 서브프레임을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하는 단계는,

상기 PBCH 의 부분들 및 상기 CRS 를 포함하는 심볼들의 제 1 세트를 식별하는 단계; 및

상기 CRS 가 없는 상기 PBCH 의 부분들을 포함하는 심볼들의 제 2 세트를 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 PBCH 의 부분의 제 1 반복을 맵핑하는 단계는,

PBCH 반복을 위해 이용 가능한 상기 제 1 서브프레임의 제 1 심볼 기간을 식별하는 단계로서, 상기 제 1 심볼 기간은 상기 CRS 를 포함하는, 상기 제 1 심볼 기간을 식별하는 단계; 및

상기 제 1 심볼 기간 동안 상기 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

PBCH 반복을 위해 이용 가능한 제 2 심볼 기간을 식별하는 단계로서, 상기 제 2 심볼 기간은 상기 CRS 를 배제하는, 상기 제 2 심볼 기간을 식별하는 단계; 및

상기 제 2 심볼 기간 동안 상기 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 서브프레임들의 상기 CRS 패턴들 각각은 동일한 CRS 패턴을 포함하고, 상기 PBCH 의 상기 부분은 상기 제 1 및 제 2 서브프레임들에서의 심볼 기간들의 대응하는 세트들에 맵핑되는, 무선 통신 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 PBCH 의 제 2 부분의 제 3 반복을 상기 CRS 가 없는 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 3 반복을 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계에서, 서브캐리어들의 서브세트는 상기 제 2 서브프레임의 상기 심볼 기간에서 상기 PBCH 를 배치하는, 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각은 동일한 CRS 패턴을 포함하고, 상기 PBCH 의 각각의 부분은 상기 제 1 및 제 2 서브프레임들에 걸쳐 동일한 횟수로 반복되는, 무선 통신 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 서브프레임들의 상기 CRS 패턴들 각각은 동일한 CRS 패턴을 포함하고, 상기 PBCH 는 상기 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각에서의 심볼 기간들의 상이한 세트들에 맵핑되는, 무선 통신 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 PBCH 의 부분을 포함하는 제 3 반복을 상기 CRS 가 없는 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 3 반복을 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계에서, 서브캐리어들의 서브세트는 상기 제 2 서브프레임의 상기 심볼 기간에서 상기 PBCH 를 배치하는, 무선 통신 방법.

청구항 10

무선 통신의 방법으로서,

서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 단계로서, 상기 서브프레임은 프레임 유형을 갖는 프레임 내에 포함된 제 1 서브프레임이고, 상기 PBCH 의 적어도 제 1 부분의 반복들의 제 1 반복 패턴은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 프레임의 하나 이상의 제 1 심볼들에 있고, 상기 제 1 반복 패턴과 상이한, 상기 PBCH 의 적어도 제 2 부분의 반복들의 제 2 반복 패턴은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 프레임의 하나 이상의 제 2 심볼들에 있는, 상기 PBCH 를 수신하는 단계;

상기 서브프레임의 심볼 기간의 위치가 다음 중 하나에 있다고 결정하는 단계로서, 상기 심볼 기간은 레퍼런스 신호 및 상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 반복을 포함하는, 상기 서브프레임의 심볼 기간의 위치가 다음 중 하나에 있다고 결정하는 단계:

상기 프레임 유형이 FDD 프레임 유형일 때, 상기 제 1 반복 패턴에 따른 상기 서브프레임의 제 1 슬롯, 또는

상기 프레임 유형이 TDD 프레임 유형일 때, 상기 제 2 반복 패턴에 따른 상기 서브프레임의 제 2 슬롯; 및

상기 PBCH 를 디코딩하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 반복 패턴을 결정하는 단계; 및

상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 결정된 상기 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서의 상기 PBCH 에 대해 모니터링하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

결정된 상기 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 서브프레임에서 상기 PBCH 에 대해 모니터링하는 단계는,

결정된 상기 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 PBCH 에 대한 상기 서브프레임에서의 후보 로케이션들의 세트를 식별하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

셀 식별, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 상기 반복을 포함하는 심볼들을 역회전시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 서브프레임에서 상기 PBCH 를 수신하는 단계는, 상기 서브프레임에서 상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 상기 반복을 수신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 적어도 상기 반복을 사용하여 주파수를 추정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 주파수 추정은 상기 레퍼런스 신호에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 통신 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼에서 신호를 식별하는 단계; 및

식별된 상기 신호에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 PBCH 에 대해 이용 가능한 상기 심볼이 상기 PBCH 의 상기 제 1 부분 또는 상기 제 2 부분의 상기 반복을 포함한다는 것을 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

무선 통신용 장치로서,

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하도록 정렬된 수단들을 포함하는, 무선 통신용 장치.

청구항 19

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는, 제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 따른 방법을 수행하기 위한 명령들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 상호 참조들

[0002] 본 특허출원은 2015년 7월 2일자로 출원된, 발명의 명칭이 "Broadcast Channel Repetition" 인 Rico Alvarino 등에 의한 미국 가특허출원 제 62/188,463 호; 및 2016년 6월 27일자로 출원된, 발명의 명칭이 "Broadcast Channel Repetition" 인 Rico Alvarino 등에 의한 미국 특허출원 제 15/194,045 호에 우선권을 주장하고; 이들 각각은 그 양수인에게 양도되어 있다.

[0003] 배경 기술

[0004] 다음은 일반적으로, 무선 통신 및 보다 구체적으로는 브로드캐스트 채널을 맵핑하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 유형의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용 가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수 및 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수도 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스

세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들 (예를 들어, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 시스템) 을 포함한다. 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수도 있고, 기지국들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 알려질 수도 있는, 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0006] 기지국의 커버리지 영역 내의 일부 UE들은 기지국으로부터 시스템 정보를 획득하는데 상대적으로 더 많이 어려운 시간을 가질 수도 있다. 예를 들어, UE 는 커버리지 영역의 에지 근처에 있을 수도 있고, 정지형일 수도 있고, 무선 통신에 도움이 되지 않는 환경에 있을 수도 있는 등이다. 이들 UE들, 뿐만 아니라 더 좋은 통신 링크 컨디션들로 동작하는 UE들은, 기지국에 의해 브로드캐스트될 수도 있는 시스템 정보를 수신할 더 많은 기회로부터 이익을 얻을 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 시스템은 시스템 프레임의 서브프레임 내에서 또는 다수의 서브프레임들에서 송신될 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 의 반복된 부분들 (예를 들어, 변조 심볼들) 에 제공할 수도 있다. 기지국은 서브프레임의 다양한 심볼 기간들 동안 반복된 PBCH 로 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 반복을 위해 사용된 서브프레임의 심볼 기간들은 서브프레임 내에서, 레퍼런스 신호들, 동기화 신호들, 제어 정보, 데이터 송신들 등의 로케이션들에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다. PBCH 를 포함하는 서브프레임들 (예를 들어, LTE 에서의 SFO) 에 대해, 셀-특정 레퍼런스 신호 (CRS) 와 함께 포함하는 서브프레임의 추가적인 심볼 기간들은 PBCH 의 부분들을 반복하는데 사용될 수도 있다. 예로서, 브로드캐스트 정보 및 CRS 양자 모두를 포함하는 PBCH 의 변조 심볼들은 CRS 를 포함하는 서브프레임의 심볼 기간들 동안 서브프레임 내에서 반복될 수도 있다. 후속적인 서브프레임에서 PBCH 의 부분들의 반복들은 후속적인 서브프레임에서 이용 가능한 리소스들에 유사하게 또는 상이하게 맵핑될 수도 있다.

[0008] PBCH 반복들을 갖는 서브프레임들을 수신하는 디바이스들은 반복들 간의 위상 차이들을 사용함으로써 PBCH 의 특징을 식별할 수도 있다. 예를 들어, PBCH 의 반복된 부분들을 수신하는 디바이스는 주파수 추정을 수행하거나 또는 수신된 신호가 실제로 PBCH 라는 것을 결정할 수도 있다.

[0009] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은, 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하는 단계, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하는 단계, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 단계로서, 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 맵핑하는 단계, 및 제 1 서브프레임을 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0010] 무선 통신용 장치가 설명된다. 장치는, 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하기 위한 수단, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하기 위한 수단, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하기 위한 수단으로서, 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 맵핑하기 위한 수단, 및 제 1 서브프레임을 송신하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0011] 무선 통신용 추가의 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장되는 명령들을 포함할 수도 있고, 상기 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우, 장치로 하여금, 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하게 하고, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하게 하고, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하게 하는 것으로서, 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 맵핑하게 하며, 그리고 제 1 서브프레임을 송신하게 하도록 동작 가능하다.

[0012] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하고, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하고, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 것으로서, 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하며, 그리고 제 1 서브프레임을 송신하도록 실행 가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0013] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하는 것은, PBCH 의 부분들 및 CRS 를 포함하는 심볼들의 제 1 세트를 식별하는 것, 및 CRS 가 없는 PBCH 의 부분들을 포함하는 심볼들의 제 2 세트를 식별하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 맵핑하는 것은, PBCH 반복을 위해 이용 가능한 제 1 서브프레임의 제 1 심볼 기간을 식별하는 것으로서, 제 1 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 제 1 심볼 기간을 식별하는 것, 및

제 1 심볼 기간 동안 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복하는 것을 포함한다.

- [0014] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PBCH 반복을 위해 이용 가능한 제 2 심볼 기간을 식별하는 것으로서, 제 2 심볼 기간은 CRS 를 배제하는, 상기 제 2 심볼 기간을 식별하고, 제 2 심볼 기간 동안 심볼들의 제 2 세트 중 심볼을 반복하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들은, 프레임의 제 2 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하고, PBCH 의 각각의 부분을 프레임의 제 2 서브프레임에 맵핑하고, PBCH 의 부분의 제 2 반복을 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하는 것으로서, 심볼 기간은 CRS 를 포함하는, 상기 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하며, 제 2 서브프레임을 송신하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0015] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들의 CRS 패턴들은 각각, 동일한 CRS 패턴을 포함하고, PBCH 의 부분은 제 1 및 제 2 서브프레임들에서의 심볼 기간들의 대응하는 세트들에 맵핑된다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들은, PBCH 의 제 2 부분의 제 3 반복을 CRS 가 없는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있고, 서브캐리어들의 서브세트는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에서 PBCH 를 배제한다.
- [0016] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각은 동일한 CRS 패턴을 포함하고, PBCH 의 각각의 부분은 제 1 및 제 2 서브프레임들에 걸쳐 동일한 횟수로 반복된다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들의 CRS 패턴들은 각각 동일한 CRS 패턴을 포함하고, PBCH 는 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각에서 심볼 기간들의 상이한 세트들에 맵핑된다.
- [0017] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PBCH 의 부분을 포함하는 제 3 반복을 CRS 가 없는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있고, 서브캐리어들의 서브세트는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에서 PBCH 를 배제한다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, PBCH 는 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 맵핑된다.
- [0018] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 셀 식별, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 PBCH 의 각각의 반복된 부분을 회전시키기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, 프레임은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 프레임을 포함한다.
- [0019] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 을 포함하고 제 2 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 5 (SF5) 를 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, 프레임은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 프레임을 포함한다.
- [0020] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 을 포함하고 제 2 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 9 (SF9) 를 포함한다.
- [0021] 무선 통신의 방법이 설명된다. 방법은, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 단계로서, 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 기간은 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하는, 상기 PBCH 를 수신하는 단계, 및 PBCH 를 디코딩하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0022] 무선 통신용 장치가 설명된다. 장치는, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하기 위한 수단으로서, 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 기간은 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하는, 상기 PBCH 를 수신하기 위한 수단, 및 PBCH 를 디코딩하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.
- [0023] 무선 통신용 추가의 장치가 설명된다. 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장되는 명령들을 포함할 수도 있고, 상기 명령들은 프로세서에 의해 실행되는 경우, 장치로 하여금 서브프레임에서 PBCH 를 수신하게 하는 것으로서, 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 기간은 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하는, 상기 PBCH 를 수신하게 하며, PBCH 를 디코딩하게 하도록 동작 가능하다.
- [0024] 무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 코드는, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 것으로서, 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 기간은 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하는, 상기 PBCH 를 수신하며, 그리고 PBCH 를 디코딩하도록 실행 가능한 명령들을 포함할 수도 있다.
- [0025] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PBCH 를 블라인드로 검출하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. PBCH 를 블라인드로 검출하는 것

은, PBCH 의 부분의 반복 패턴을 결정하는 것, 및 PBCH 의 부분의 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 PBCH 에 대해 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 PBCH 에 대해 모니터링하는 것은 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 에 대한 서브프레임에서의 후보 로케이션들의 세트를 식별하는 것을 포함한다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들은, 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 의 부분들의 반복 패턴을 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0026] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, 셀 식별, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 PBCH 의 각각의 반복된 부분들을 포함하는 심볼들을 역회전 (de-rotate) 시키기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 것은, 서브프레임에서 PBCH 의 부분의 반복을 수신하는 것을 포함한다.

[0027] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PBCH 의 적어도 반복된 부분을 사용하여 주파수를 추정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 일부 예들에서, 주파수 추정은 CRS 에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0028] 본원에 설명된 방법, 장치들, 또는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은, PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼에서 신호를 식별하는 것, 및 식별된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여, PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼이 PBCH 의 부분의 반복을 포함한다는 것을 결정하기 위한 프로세스들, 피쳐들, 수단, 또는 명령들을 더 포함할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 본 개시물의 양태들은 다음의 도면들을 참조하여 설명된다:

도 1 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 반복을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

도 2 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 PBCH 반복을 지원하는 무선 통신 시스템의 일 예를 예시한다.

도 3a 내지 도 3e 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복에 대한 FDD 반복 패턴들의 예를 예시한다.

도 4a 및 도 4b 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복에 대한 TDD 반복 패턴들의 예를 예시한다.

도 5 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 프로세스 흐름의 일 예를 예시한다.

도 6 내지 도 8 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 나타낸다.

도 9 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 를 지원하는 사용자 장비 (UE) 를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 10 내지 도 12 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 무선 디바이스의 블록도들을 나타낸다.

도 13 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 를 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 14 내지 도 19 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복에 대한 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 일부 경우들에서, 열악한 채널 조건들에서의 사용자 장비 (UE) 는 기지국으로부터 시스템 정보 또는 브로드캐스트 송신들을 획득하는데 어려움을 경험할 수도 있다. 예를 들어, 머신 유형 통신 (Machine Type Communication; MTC) 디바이스들 또는 머신-대-머신 (M2M) 통신 디바이스들과 같은 제한된 성능들을 갖는 디바이스들은 종종 제한된 커버리지 하에서 동작한다. 따라서, 이들 디바이스들에 대한 커버리지는 다양한 기법

들, 예컨대 커버리지 향상을 위한 반복된 송신들을 사용하여 개선될 수도 있다. 기지국은, 브로드캐스트 채널을 수신 및 디코딩하기 위해 기지국의 커버리지 영역에서 일부 사용자 장비 (UE) 를 도울 수도 있는, 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 과 같은 브로드캐스트 채널의 반복된 부분들을 갖는 서브프레임을 송신할 수도 있다. PBCH 는, 예를 들어 또한, 시스템 프레임 내에서 여러 번 반복될 수도 있다. 예로서, 기지국은 서브프레임의 다양한 심볼 기간들 동안 반복된 PBCH 를 갖는 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 반복을 위해 사용된 서브프레임의 심볼 기간들은 서브프레임 내에서, 레퍼런스 신호들, 동기화 신호들, 제어 정보, 데이터 송신들 등의 로케이션들에 적어도 부분적으로 기초하여 선택될 수도 있다.

[0031] PBCH 를 포함하는 서브프레임들 (예를 들어, LTE 에서의 SF0) 에 대해, 셀-특정 레퍼런스 신호 (CRS) 와 함께 포함하는 서브프레임의 추가적인 심볼 기간들은 PBCH 의 부분들을 반복하는데 사용될 수도 있다. 브로드캐스트 정보 및 CRS 양자 모두를 포함하는 PBCH 의 변조 심볼들은 CRS 를 포함하는 서브프레임의 심볼 기간들 동안 서브프레임 내에서 반복될 수도 있다. 따라서, 서브프레임의 다수의 심볼 기간들은 레퍼런스 신호를 포함하는 것들을 포함하는, PBCH 반복을 위해 이용 가능할 수도 있다. 이 방식으로 더 많은 심볼 기간들을 활용 (leveraging) 하는 것은 레퍼런스 신호들 없는 심볼들에만 단지 의존함으로써 이용 가능해지는 것보다 더 많은 수의 PBCH 반복을 제공할 수도 있다. 부가적으로, PBCH 반복에 대해 CRS 를 갖는 심볼 기간들을 활용하는 것은 PBCH 의 더 많은 부분들이 더 자주 반복되는 것을 허용할 수도 있다.

[0032] 후속적인 서브프레임에서 PBCH 의 부분들의 반복들은 후속적인 서브프레임에서 이용 가능한 리소스들에 유사하게 또는 상이하게 맵핑될 수도 있다. 이하에서 논의되는 바와 같이, PBCH 의 맵핑 및 서브프레임들의 반복은, 프레임이 시간-분할 듀플렉싱 (TDD) 프레임 유형인지 또는 주파수-분할 듀플렉싱 (FDD) 프레임 유형인지 여부에 따라 변할 수도 있다.

[0033] 일부 예들에서, 기지국은 PBCH 를 포함하는 서브프레임을 식별한다. 기지국은 부가적으로, 서브프레임이 CRS, PDCCH, PSS/SSS, 및 PBCH 반복을 위해 미사용된 또는 이용 가능한 리소스들을 포함한다는 것을 결정할 수도 있다. 기지국은 서브프레임 내에서 이용 가능한 리소스들에 반복적으로 맵핑될 수도 있는 PBCH 의 부분들을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국은 서브프레임에서 CRS 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여, 또는 이를 고려하여 반복들을 맵핑할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 CRS 리소스들과 멀티플렉싱되는 PBCH 의 부분을 식별할 수도 있다. 기지국은 그 후, CRS 리소스들 및 이용 가능한 리소스들을 포함하는 서브프레임 내에서 심볼 기간들을 식별하고, 식별된 일부의 반복들을 식별된 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 기지국은 또한, CRS 리소스들과 멀티플렉싱되지 않은 PBCH 의 부분들을 식별하고, 이용 가능한 리소스들을 포함하고 CRS 를 포함하지 않는 심볼 기간들에 맵핑할 수도 있다. 기지국은 서브프레임을 송신할 수도 있고, UE 는 반복들 중 일부 또는 전부를 사용하여 PBCH 를 식별 및 디코딩할 수도 있다.

[0034] 일부 경우들에서, 기지국은 동일한 PBCH 를 제 2 서브프레임에 맵핑하고, PBCH 반복들을 전송된 맵핑 프로세스와 유사한 이용 가능한 리소스들에 맵핑할 수도 있다. 따라서, 기지국은 PBCH 를 갖는 여러 서브프레임들을 갖는 프레임을 송신할 수도 있다. UE 는 제 1 또는 제 2 서브프레임들을 사용하거나, 또는 양자 모두를 사용하여 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 반복된 PBCH 는 따라서, UE 가 PBCH 를 성공적으로 디코딩할 가능성을 증가시킬 수도 있다.

[0035] 위에서 소개된 개시물의 양태들은 무선 통신 시스템의 맥락에서 이하에서 더 상세히 설명된다. 특정 예들은 그 후, 서브프레임 내에서 그리고 여러 서브프레임들에 걸쳐 PBCH 반복들을 맵핑하기 위해 설명된다. 본 개시물의 이들 및 다른 양태들은 브로드캐스트 채널 반복에 관한 장치는 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들에 의해 추가로 예시되고 이들을 참조하여 설명된다.

[0036] 도 1 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 PBCH 반복을 지원하는 무선 통신 시스템 (100) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), 사용자 장비 (UEs) (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크일 수도 있다.

[0037] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 각각의 기지국 (105) 은 각각의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대해 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신을 포함할 수도 있다. UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 에 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 정지형 또는 이동형일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 원격 유닛, 무선 디바이스, 액세스 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트,

클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로서 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 또한, 셀룰러 폰, 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 퍼스널 컴퓨터, 태블릿, 퍼스널 전자 디바이스, MTC 디바이스 등일 수도 있다.

[0038] 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 와 그리고 서로와 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132)(예를 들어, S1 등) 을 통해 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (134)(예를 들어, X2 등) 을 통해 직접적으로나 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 거쳐) 간접적으로 서로와 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 UE들 (115) 과의 통신을 위해 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (미도시) 의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105) 은 매크로 셀들, 소형 셀들, 핫 스팟들, 등일 수도 있다. 기지국들 (105) 은 또한, eNodeB들 (eNB들) (105) 로서 지칭될 수도 있다.

[0039] 무선 디바이스들의 일부 유형들이 자동화된 통신을 제공할 수도 있다. 자동화된 무선 디바이스들은 머신-대-머신 (M2M) 통신 또는 MTC 를 구현하는 것들을 포함할 수도 있다. M2M 또는 MTC 는 인간 개입 없이 디바이스들이 서로와 또는 기지국과 통신하도록 허용하는 데이터 통신 기술들을 지칭할 수도 있다. 예를 들어, M2M 또는 MTC 는, 정보를 측정하거나 캡처하는 센서들 또는 미터들을 통합하고 그 정보를, 정보를 사용하거나 이 정보를 프로그램 또는 애플리케이션과 상호작용하는 인간들에게 제시할 수 있는 애플리케이션 프로그램 또는 중앙 서버에 중계하는 디바이스들로부터의 통신들을 지칭할 수도 있다. 일부 UE들 (115) 은 정보를 수집하거나 머신들의 자동화된 거동을 가능하게 하도록 설계된 것들과 같은, MTC 디바이스들일 수도 있다. MTC 디바이스들에 대한 애플리케이션들의 예들은 스마트 미터링, 인벤토리 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생 동물 모니터링, 기후 및 지질학적 이벤트 모니터링, 선단 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 및 트랜잭션-기반 비즈니스 차징을 포함한다. MTC 디바이스는 감소된 피크 레이트에서 하프-듀플렉스 (일-방향) 통신들을 사용하여 동작할 수도 있다. MTC 디바이스들은 또한, 액티브 통신들에 개입하지 않는 경우 절전 "딥 슬립" 모드에 진입하도록 구성될 수도 있다. MTC 디바이스들은, 일부 경우들에서 이들이 정지형이고 열악한 링크 품질을 받기 때문에 PBCH 반복으로부터 이익을 얻을 수도 있다. 시스템 (100) 내에, 다른 UE들 (115) 에 추가하여 MTC UE들 (115) 은 따라서, 본원에 설명된 바와 같이 PBCH 반복을 지원하도록 구성될 수도 있다.

[0040] LTE 시스템들은 다운링크 (DL) 상에서 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 및 UL 상에서 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 를 이용할 수도 있다. OFDMA 및 SC-FDMA 는 시스템 대역폭을, 보통 톤들 또는 빈들로도 지칭되는, 다수 (K) 의 직교 서브캐리어들로 파티셔닝한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수도 있다. 인접한 서브캐리어들 간의 스페이싱이 고정될 수도 있고, 서브캐리어들의 총 수 (K) 는 시스템 대역폭에 의존할 수도 있다. 예를 들어, K 는 1.4, 3, 5, 10, 15, 또는 20 메가헤르츠 (MHz) 의 (가드대역을 갖는) 대응하는 시스템 대역폭에 대해 15 킬로헤르츠 (KHz) 의 서브캐리어 스페이싱을 갖고 72, 180, 300, 600, 900, 또는 1200 와 동일할 수도 있다. 시스템 대역폭은 또한, 서브-대역들로 파티셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 서브-대역은 1.08 MHz 를 커버할 수도 있고, 1, 2, 4, 8 또는 16 개의 서브-대역들이 존재할 수도 있다. 일부 MTC UE들 (115) 은 풀 시스템 대역폭과 비교하여 좁은 대역폭에서 동작할 수도 있다.

[0041] 캐리어들은 (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 또는 (예를 들어, 언페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수도 있다. FDD (예를 들어, 프레임 구조 유형 1) 및 TDD (예를 들어, 프레임 구조 유형 2) 에 대한 프레임 구조들이 정의될 수도 있다. TDD 프레임 구조들에 대해, 각각의 서브프레임은 UL 또는 DL 트래픽을 반송할 수도 있고, 특수 서브프레임들은 DL 과 UL 송신 간에 스위칭하는데 사용될 수도 있다. 무선 프레임들 내에서 UL 및 DL 서브프레임들의 할당은 대칭적 또는 비대칭적일 수도 있고, 정적으로 결정될 수도 있거나 또는 반-정적으로 재구성될 수도 있다. 특수 서브프레임들은 DL 또는 UL 트래픽을 반송할 수도 있고, DL 과 UL 트래픽 간의 가드 기간 (GP) 을 포함할 수도 있다. UL 에서 DL 트래픽으로의 스위칭은 특수 서브프레임들 또는 가드 기간의 사용 없이 UE (115) 에서 타이밍 어드밴스를 설정함으로써 달성될 수도 있다. 프레임 기간 (예를 들어, 10 ms) 또는 프레임 기간의 절반 (예를 들어, 5 ms) 와 동일한 스위치-포인트 주기성을 갖는 UL-DL 구성들이 또한, 지원될 수도 있다. 예를 들어, TDD 프레임들은 하나 이상의 특수 프레임들을 포함할 수도 있고, 특수 프레임들 간의 기간은 프레임에 대한 TDD DL-대-UL 스위치-포인트 주기성을 결정할 수도 있다. TDD 의 사용은 페어링된 UL-DL 스펙트럼 리소스들을 요구하지 않고 유연성 있는 전개들을 제공한다. 일부 TDD 네트워크 전개들에서, UL 과 DL 통신들 간의 간섭 (예를 들어, 상이한 기지국들로부터의 UL 과 DL 통신 간의 간섭, 기지국들 및 UE들로부터의 UL 과 DL 통신들 간의 간섭) 이 야기될 수도 있다. 예를 들어, 상이한 기지국들 (105) 이 상이한 TDD UL-DL 구성들에 따라 오버랩하는 커버리지 영역들 내에서 상이한 UE들로서 역

할을 하는 경우, 서빙 기지국 (105) 으로부터 DL 송신을 수신 및 디코딩하고자 시도하는 UE (115) 는 다른, 인접하여 위치된 UE들 (115) 로부터의 UL 송신들로부터 간섭을 경험할 수 있다. 일부 MTC UE들은 하프-듀플렉스 동작에 대해 구성될 수도 있다.

[0042] 데이터는 논리 채널들, 전송 채널들, 및 물리 계층 채널들로 분할될 수도 있다. 채널들은 또한, 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류될 수도 있다. 논리 제어 채널들은 페이징 정보에 대한 페이징 제어 채널 (PCCH), 브로드캐스트 시스템 제어 정보에 대한 브로드캐스트 제어 채널 (BCCH), 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 스케줄링 및 제어 정보를 송신하기 위한 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH), 전용 제어 정보를 송신하기 위한 전용 제어 채널 (DCCH), 랜덤 액세스 정보에 대한 공통 제어 채널 (CCCH), 전용 UE 데이터에 대한 DTCH, 및 멀티캐스트 데이터에 대한 멀티캐스트 트래픽 채널 (MTCH) 을 포함할 수도 있다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 정보에 대한 브로드캐스트 채널 (BCH), 데이터 전송을 위한 다운링크 공유 채널 (DL-SCH), 페이징 정보를 위한 페이징 채널 (PCH), 및 멀티캐스트 송신들을 위한 멀티캐스트 채널 (MCH) 을 포함할 수도 있다. 업링크 (UL) 전송 채널들은 액세스를 위한 랜덤 액세스 채널 (RACH) 및 데이터를 위한 업링크 공유 채널 (UL-SCH) 을 포함할 수도 있다. DL 물리 채널들은 브로드캐스트 정보를 위한 PBCH, 제어 포맷 정보를 위한 물리적 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH), 제어 및 스케줄링 정보에 대한 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 스테이터스 메시지들에 대한 물리 HARQ 표시자 채널 (PHICH), 사용자 데이터에 대한 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 및 멀티캐스트 데이터에 대한 물리 멀티캐스트 채널 (PMCH) 을 포함할 수도 있다. UL 물리 채널들은 액세스 메시지들에 대한 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH), 제어 데이터에 대한 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH), 및 사용자 데이터에 대한 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 포함할 수도 있다. 다양한 채널들이 반복될 수도 있지만, 본원에 설명된 바와 같이 PBCH 의 반복은 MTC UE들 (115) 에 대한 것을 포함하여, 그것이 시스템 획득을 지원할 수도 있기 때문에 특히 유리할 수도 있다.

[0043] PDCCH 는 9 개의 논리적으로 인접한 리소스 엘리먼트 그룹 (REG)들로 이루어질 수도 있는 제어 채널 엘리먼트 (CCE)들에서 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 반송하고, 여기서 각각의 REG 는 4 개의 리소스 엘리먼트 (RE)들을 포함한다. DCI 는 DL 스케줄링 할당들, UL 리소스 허가들, 송신 스킴, UL 전력 제어, HARQ 정보, 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 에 관한 정보 및 다른 정보를 포함한다. DCI 메시지들의 사이즈 및 포맷은 DCI 에 의해 반송되는 정보의 양 및 유형에 따라 상이할 수도 있다. 예를 들어, 공간 멀티플렉싱이 지원되면, DCI 메시지의 사이즈는 인접한 주파수 할당들과 비교하여 크다. 유사하게, 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 기법들을 이용하는 시스템에 대해, DCI 는 추가적인 시그널링 정보를 포함할 수도 있다. DCI 사이즈 및 포맷은 대역폭, 안테나 포트들의 수, 및 듀플렉싱 모드와 같은 인자들 뿐만 아니라 정보의 양에 의존적이다. 일부 무선 시스템들은 MTC UE들에 대한 제어 및 스케줄링 정보를 위해 MTC PDCCH (MPDCCH) 를 사용할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE 는 MPDCCH 및 PDSCH 에 대해 동일한 안테나 포트들을 사용하여, 이들 채널들에 걸친 채널 추정 변들링을 가능하게 할 수도 있다. 일부 경우들에서, 레거시 또는 새로운 공통 포트가 사용될 수도 있다.

[0044] 기지국 (105) 은 CRS 와 같은 주기적인 파일럿 심볼들을 삽입하여, 채널 추정 및 코히런트 복조에서 UE들 (115) 을 도울 수도 있다. CRS 는 504 개의 상이한 셀 아이덴티티들 중 하나를 포함할 수도 있다. 이들은 직교 위상 편이 변조 (QPSK) 를 사용하여 변조되고, 전력 부스트되어 (예를 들어, 주변 데이터 엘리먼트들보다 6 dB 더 높게 송신되어) 이들을 잡음 및 간섭에 대해 회복성 있게 만들 수도 있다. CRS 는 수신 UE들 (115) 의 안테나 포트들 또는 계층들의 수 (최대 4) 에 적어도 부분적으로 기초하여 각각의 리소스 블록에서 4 내지 16 개의 리소스 엘리먼트들에 임베딩될 수도 있다. 기지국 (105) 의 지리적 커버리지 영역 (110) 내의 모든 UE들 (115) 에 의해 이용될 수도 있는 CRS 에 추가하여, 복조 레퍼런스 신호 (DMRS) 는 특정 UE들 (115) 을 향해 지향될 수도 있고 이들 UE들 (115) 에 할당된 리소스 블록들 상에서 송신될 수도 있다. DMRS 는, 이들이 송신되는 각각의 리소스 블록에서 6 개의 리소스 엘리먼트들 상의 신호들을 포함할 수도 있다. 상이한 안테나 포트들에 대한 DMRS 는 각각, 동일한 6 개의 리소스 엘리먼트들을 이용할 수도 있고, (예를 들어, 상이한 리소스 엘리먼트들에서 1 또는 -1 의 상이한 조합을 갖는 각각의 신호를 마스킹하는) 상이한 직교 커브 코드들을 사용하여 구별될 수도 있다. 이하에서 설명되는 바와 같이, 일부 레퍼런스 신호들은 패턴으로 송신될 수도 있고, 레퍼런스들 (예를 들어, CRS) 은 PBCH 를 포함하는 심볼 기간들에서 송신될 수도 있다. 레퍼런스 신호 패턴들은 또한, PBCH 의 부분들을 반복하는지 여부 및 반복할 장소를 결정하는데 사용될 수도 있다.

[0045] 위에서 언급된 바와 같이, 프레임 구조는 물리적 리소스들을 편성하는데 사용될 수도 있다. 프레임은 10 개의 동일한 크기의 서브-프레임들로 추가로 분할될 수도 있는 10 ms 인터벌일 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 6 또는 7 개의 OFDMA 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 리소스 엘리먼트는 하나의 심볼 기간 및 하나의 서브캐리어 (15 KHz 주파수 범위) 로 이

루어진다. 리소스 블록은 주파수 도메인에서 12 개의 연속적인 서브캐리어들, 및 각각의 OFDM 심볼에서 표준 순환 프리픽스에 대해 시간 도메인에서 7 개의 연속적인 OFDM 심볼들 (1 슬롯), 또는 84 개의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 일부 리소스 엘리먼트들은 DL 레퍼런스 신호들 (DL-RS) 을 포함할 수도 있다. DL-RS 는 셀-특정 레퍼런스 신호 (CRS) 및 UE-특정 RS (UE-RS) 를 포함할 수도 있다. UE-RS 는 PDSCH 와 연관된 리소스 블록들 상에서 송신될 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트에 의해 반송된 비트들의 수는 변조 스킴 (각각의 심볼 기간 동안 선택될 수도 있는 심볼들의 구성) 에 의존할 수도 있다. 따라서, UE 가 수신하는 리소스 블록들이 더 많고 변조 스킴이 고차원일수록, 데이터 레이트가 더 높아질 수도 있다.

[0046] 롱 텀 에볼루션 (LTE) 에서의 시간 인터벌들은 기본 시간 단위의 배수들 (예를 들어, 샘플링 기간, $T_s = 1/30,720,000$ 초) 로 표현될 수도 있다. 시간 리소스들은, 0 내지 1023 의 범위인 시스템 프레임 넘버 (SFN) 에 의해 식별될 수도 있는, 10 ms 의 길이 ($T_f = 307200 \cdot T_s$) 의 무선 프레임들에 따라 편성될 수도 있다. 각각의 프레임은 0 에서 9 까지 넘버링된 10 개의 1 ms 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 서브프레임은 2 개의 0.5 ms 슬롯들로 추가로 분할될 수도 있고, 이 슬롯들 각각은 (각각의 심볼에 프리퀀딩된 순환 프리픽스의 길이에 따라) 6 또는 7 개의 변조 심볼 기간들을 포함한다. 순환 프리픽스를 배제하면, 각각의 심볼은 2048 샘플 주기들을 포함한다. 일부 경우들에서, 서브프레임은 송신 시간 인터벌 (TTI) 로도 알려진, 최소 스케줄링 유닛일 수도 있다. 다른 경우들에서, TTI 는 서브프레임보다 더 짧을 수도 있거나 또는 (예를 들어, 짧은 TTI들을 사용하여 선택된 컴포넌트 캐리어들에서 또는 짧은 TTI 버스트들에서) 동적으로 선택될 수도 있다.

[0047] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은, 셀 에지에 위치되고, 저 전력 트랜시버들과 동작하거나, 또는 높은 간섭 또는 경로 손실을 경험하는 UE들 (115) 에 대한 통신 링크 (125) 의 품질을 개선하기 위해 커버리지 강화 (CE) 기법들을 이용할 수도 있다. CE 기법들은 반복된 송신들, TTI 번들링, HARQ 재송신, PUSCH 호핑, 빔포밍, 전력 부스팅, 반복적 송신들, 또는 다른 기법들을 포함할 수도 있다. 사용된 CE 기법들은 상이한 환경들에서 UE들 (115) 의 특정 필요성들에 의존할 수도 있다. 반복적 송신은 서브프레임 동안 다수의 심볼 기간들에서 동일한 OFDM 심볼을 송신하는 것을 수반할 수도 있다. 일부 경우들에서, 반복적 송신들은 PBCH 를 통한 송신에 존재하는 미사용된 리소스들을 활용하도록 사용될 수도 있다. 일부 경우들에서, 반복적 송신들은 인접 또는 비인접 리소스들을 이용할 수도 있다. 이 프로세스는 열악한 채널 컨디션들을 일상적으로 경험하는 영역들에 위치되는 디바이스들에 도달하기에 효율적일 수도 있다. 예를 들어, 반복적인 송신들은, 상대적으로 정지형 MTC 디바이스 (예를 들어, 미터) 가 PBCH 송신들을 수신 및 디코딩할 가능성을 증가시킬 수도 있다.

[0048] 기지국 (105) 은 서브프레임 내에서 반복적인 데이터 송신들을 이용할 수도 있거나 또는 프레임 내에서 동일한 정보를 반송하는 다수의 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 CRS, 동기화 신호들, 제어 정보, 데이터 등과 함께 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 송신한다. 기지국 (105) 은 PBCH 의 부분들을 이용 가능한 리소스들에 맵핑하여, 제 1 서브프레임 내에서 부분들의 반복들을 생성할 수도 있다. 이 맵핑은, 제 1 서브프레임 내에서 어느 심볼 기간들이 CRS 리소스들을 포함하는지를 식별하는 것에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 기지국 (105) 은 부가적으로, 제 1 서브프레임과 동일한 무선 프레임 내의 후속적인 서브프레임에서 동일한 PBCH 를 송신할 수도 있다. 후속적인 서브프레임에서 PBCH 의 부분들의 반복들은 제 2 서브프레임에서 이용 가능한 리소스들에 유사하게 또는 상이하게 맵핑될 수도 있다. UE (115) 는 반복들 및 중복 서브프레임들을 이용하여, 데이터 링크의 신뢰성을 증가시키는 것에 추가하여 주파수 및 위상 에러 추정들을 정제 (refine) 할 수도 있다.

[0049] 도 2 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 위한 무선 통신 시스템 (200) 의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (200) 은 UE (115) 또는 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는 UE (115-a) 및 기지국 (105-a) 을 포함할 수도 있고, 도 1 을 참조하여 기술된 바와 같이 서로와 통신할 수도 있다. UE (115-a) 는 통신 링크 (205) 를 통해 PBCH (215) 송신들을 수신 및 디코딩할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-a) 는 MTC 디바이스일 수도 있다.

[0050] 위에서 언급된 바와 같이, 무선 통신 시스템 (200) 은 네트워크에 대한 액세스를 UE (115-a) 에 제공할 수도 있다. 통신 링크 (125-a) 를 확립하기 전에, UE (115-a) 는 시간 및 주파수 동기화를 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 으로부터 브로드캐스트된 동기화 신호들 (예를 들어, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS)) 을 활용하여 시스템 동기화를 개시할 수도 있다. 일단 PSS 및 SSS 가 획득되었으면, UE (115-a) 는 기지국 (105-a) 과 연관된 셀 아이덴티티를 결정하고, 초기 셀 동기화를 완료할 수도 있다. 부가적으로, UE (115-a) 는 PBCH 상에서 마스터 정보 블록 (MIB) 을 수신할 수도

있다. MIB 는, UE (115-a) 로 하여금 시스템 정보 블록들 (SIB들)(예를 들어, SIB1 및 SIB2)로부터 시스템 정보에 액세스하는 것을 가능하게 하는 정보를 운반할 수도 있다. 이 정보를 이용하여, UE (115-a) 는 초기 액세스 절차를 완료하고 통신 링크 (125-a) 를 확립할 수도 있다.

[0051] 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 은 PBCH 반복을 사용하여, UE (115-a) 가 PBCH 를 성공적으로 수신 및 디코딩할 가능성을 증가시키고, 따라서 UE (115-a) 가 중요한 시스템 정보를 수신할 가능성을 증가시킨다. 각각의 무선 프레임 (210) 에서, 기지국 (105-a) 은 제 1 서브프레임 (예를 들어, SF0) 에서 제 1 PBCH (215-a) 를 그리고 제 2 서브프레임 (예를 들어, TDD 에 대해 SF5 또는 FDD 에 대해 SF9) 에서 제 2 PBCH (215-b) 를 송신할 수도 있다. 제 2 PBCH (215-b) 는 제 1 PBCH (215-a) 와 동일한 정보를 반복할 수도 있고, 제 2 PBCH (215-b) 의 심볼들은 이하에서 설명되는 바와 유사하게 또는 상이하게 구성될 수도 있다. 다수의 PBCH 송신들은 간섭 버스트들에 내성이 있을 수도 있고, UE (115-a) 로 하여금 PBCH (215) 송신들을 결합하여 UE (115-a) 의 디코딩 노력들을 돕거나 지원하게 할 수도 있다.

[0052] 일부 경우들에서, 기지국 (105-a) 은 각각의 PBCH (215) 송신에 풀 서브프레임을 할당할 수도 있다. PBCH (215) 송신들을 지원하는데 필요한 리소스들은 서브프레임에 할당된 리소스들보다 적을 수도 있다. 예를 들어, 168 개의 리소스 엘리먼트들 (즉, 12 개의 서브캐리어들 및 14 개의 심볼들) 의 리소스 할당을 위해, 116 개의 리소스 엘리먼트들이 사용되어 PBCH (215) 송신을 지원할 수도 있다. 그래서 기지국 (105-a) 은 PBCH 와 변조된 서브프레임 그 자체 심볼들 내에서 반복할 수도 있다. 이 반복들은, 동일한 변조 심볼들이 상이한 심볼 기간들 동안 동일한 톤을 통해 송신되도록 하기 위한 것일 수도 있다. 이것은, UE (115-a) 로 하여금 레퍼런스 신호 측정들로부터 도출된 주파수 및 위상 에러 추정들을 보충하는 것을 가능하게 할 수도 있다.

[0053] 도 3a 내지 도 3e 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복에 대한 FDD 반복 패턴들 (300) 의 예들을 예시한다. FDD 반복 패턴들 (300) 은 도 1 및 도 2 를 참조하여 전술된 바와 같이, UE (115) 와 기지국 (105) 간의 송신의 양태들을 예시할 수도 있다. FDD 반복 패턴들 (300) 은 PDCCH (310) 송신들, CRS (315), PSS/SSS (320), PBCH 심볼들 (305) (A 내지 D), 및 PBCH 심볼들 (305) 의 반복들을 포함할 수도 있다.

[0054] 도 3a 에서, 기지국 (105) 은 FDD 무선 프레임의 제 1 서브프레임 (322)(예를 들어, SF 0) 에서 PBCH 심볼들 (305) 을 식별할 수도 있다. 서브프레임 (322) 은 제 1 슬롯 (325) 및 제 2 슬롯 (330) 을 가질 수도 있다. PBCH 심볼들 (305) 은 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들 (A_1 , B_1 , C_1 , D_1) 을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 OFDM 심볼 (A_1) 은 제 2 슬롯 (330) 의 제 1 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간 7) 에 위치된다. 제 1 및 제 2 OFDM 심볼들 (A_1 및 B_1) 은 CRS (315) 와 멀티플렉싱될 수도 있는 한편, 제 3 및 제 4 OFDM 심볼들 (C_1 및 D_1) 은 풀 주파수 할당 (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 을 사용할 수도 있다. 심볼 기간들 0-3 은 PDCCH (310) 에 의해 차지될 수도 있고, 심볼 기간들 (5 및 6) 은 PSS/SSS (320) 에 의해 차지될 수도 있다.

[0055] 기지국 (105) 은 미사용된 리소스들 (예를 들어, 심볼 기간들 3, 4 및 11-13 에서의 리소스들) 을 식별하고, 이용 가능한 리소스들 상에 OFDM 심볼 반복들을 분배할 수도 있다. 기지국 (105) 은, CRS (315) 와 멀티플렉싱되는 OFDM 심볼들, 예컨대 A_1 및 B_1 이 CRS (315) 를 또한 포함하는 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간들 4 및 11) 에 맵핑될 수도 있다는 것을 결정할 수도 있다. 기지국 (105) 은, 풀 주파수 할당을 이용하는 OFDM 심볼들, 예컨대 C_1 및 D_1 이 CRS 를 포함하지 않는 심볼 기간들 (예를 들어, 심볼 기간들 3, 4, 12, 및 13) 에 맵핑될 수도 있다는 것을 유사하게 결정할 수도 있다. 예를 들어, FDD 반복 (300-a) 에 도시된 바와 같이, 기지국 (105) 은 OFDM 심볼 반복 (A_2) 을 심볼 기간 4 에, OFDM 심볼 반복 (B_2) 을 심볼 기간 11 에, OFDM 심볼 반복들 (C_2 및 C_3) 을 심볼 기간들 3 및 12 에 각각, 그리고 OFDM 심볼 반복 (D_2) 을 심볼 기간 13 에 맵핑할 수도 있다. 대안으로, 기지국 (105) 은 D_1 의 반복을 심볼 기간 3 에, C_1 의 반복을 심볼 기간 13 에 맵핑할 수도 있다. CRS (315) 와 멀티플렉싱된 OFDM 심볼이 CRS (315) 를 포함하는 심볼 기간에 맵핑된다는 기준을 충족하는, 다수의 상이한 맵핑이 실현될 수도 있다.

[0056] 도 3b 내지 도 3e 에서, 기지국 (105) 은 FDD 무선 프레임의 제 2 서브프레임 (323)(예를 들어, SF 9) 에서 PBCH 심볼들 (305) 을 식별할 수도 있다. 제 2 서브프레임은 제 1 슬롯 (326) 및 제 2 슬롯 (331) 을 가질 수도 있다. 제 2 서브프레임 (323) 은 또한, PDCCH (310-a) 및 CRS (315-a) 를 포함할 수도 있다. PBCH 송신 및 제 2 서브프레임 (323) 은 전술된 바와 유사하게 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서, 서브프레임은, OFDM 심볼 반복들을 맵핑하기 위한 추가적인 리소스들을 제공할 수도 있는, SSS 또는 PSS 를 포함하지 않을 수도 있다. 도 3b 는 도 3a 에 도시된 맵핑과 특징들을 공유하는 맵핑을 예시한다. 예를 들어, 심

볼 기간들 3, 4, 및 7-13 에 맵핑된 OFDM 심볼들은 FDD 반복 패턴 (300-b) 에서 이들 심볼 기간들에 맵핑된 OFDM 심볼들과 동일할 수도 있다. 이 방식에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들 간의 위상 차이는 추가적인 주파수 추정들을 결정하는데 사용될 수도 있다. 기지국 (105) 은 그 후, 어느 OFDM 심볼 반복들이 추가적인 심볼 기간들 5 및 6 에 맵핑하는지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, FDD 반복 패턴 (300-b) 에 도시된 바와 같이, 기지국 (105) 은, OFDM 심볼들 중 3 개, B, C, 및 D 가 3 회 반복되도록 그리고 OFDM 심볼들 중 하나, A 가 2 회 반복되도록 OFDM 심볼 반복들을 맵핑할 수도 있다. 이것은, 심볼 기간 5 에서와 같이, 채널 또는 신호 (예를 들어, PBCH) 의 맵핑 없이 리소스 엘리먼트들을 포함하는 서브프레임 (즉, 심볼 기간 내의 서브캐리어) 을 초래할 수도 있다.

[0057] 대안으로, 도 3c 에 도시된 바와 같이, 제 3 및 제 4 OFDM 심볼들 (C_1 및 D_1) 은 심볼 기간들 5 및 6 에 맵핑될 수도 있다. 이 방식에서, 제 2 서브프레임 내의 리소스들 모두가 이용될 수도 있고, 하나의 심볼이 4 회 반복될 수도 있고, 하나의 심볼이 3 회 반복될 수도 있으며, 2 개의 심볼들은 2 회 반복될 수도 있다.

[0058] 다른 대안의 맵핑에서, 도 3d 에 도시된 바와 같이, PBCH 심볼들 (305) 은 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들 (A_1 , B_1 , C_1 , D_1) 을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 OFDM 심볼 (A_1) 은 제 1 슬롯의 제 5 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간 5) 에 위치된다. 제 1 및 제 2 OFDM 심볼들 (A_1 및 B_1) 은 풀 주파수 할당 (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 을 사용할 수도 있는 한편, 제 3 및 제 4 OFDM 심볼들은 CRS (315-c) 와 멀티플렉싱될 수도 있다. 기지국 (105) 은 그 후, 어느 OFDM 심볼 반복들이 나머지 심볼 기간들에 맵핑하는지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, FDD 반복 (300-d) 에 도시된 바와 같이, 기지국 (105) 은, OFDM 심볼들 중 3 개, A, B, 및 C 가 3 회 반복되도록 그리고 OFDM 심볼들 중 하나, D 가 2 회 반복되도록 OFDM 심볼 반복들을 맵핑할 수도 있다. 이것은, 심볼 기간 3 에서와 같이, 채널 또는 신호 (예를 들어, PBCH) 의 맵핑 없이 리소스 엘리먼트들을 포함하는 서브프레임 (즉, 심볼 기간 내의 서브캐리어) 을 초래할 수도 있다.

[0059] 대안으로, 도 3e 에 도시된 바와 같이, 하나의 OFDM 심볼 (A) 은 4 회 반복될 수도 있고, 하나의 OFDM 심볼 (B) 은 3 회 반복될 수도 있으며, 2 개의 OFDM 심볼들 (C 및 D) 은 2 회 반복될 수도 있다. 이 방식에서, 제 2 서브프레임 (323-c) 내의 리소스들 모두가 이용될 수도 있다.

[0060] 도 4a 및 도 4b 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복에 대한 TDD 반복 패턴들 (400) 의 예들을 예시한다. TDD 반복 패턴들 (400) 은 도 1 및 도 2 를 참조하여 전술된 바와 같이, UE (115) 와 기지국 (105) 간의 송신의 양태들을 예시할 수도 있다. TDD 반복 패턴들 (400) 은 PDCCH (410) 송신들, CRS (415), PSS/SSS (420), 서브프레임 (422) 내에서 반복될 수도 있는 PBCH 심볼들 (405) (A 내지 D) 을 포함할 수도 있다. 서브프레임 (422) 은 제 1 슬롯 (425) 및 제 2 슬롯 (430) 을 포함할 수도 있다.

[0061] 도 4a 에서, 기지국 (105) 은 TDD 무선 프레임의 제 1 서브프레임 (422)(예를 들어, SF 0) 에서 PBCH 심볼들 (405) 을 식별할 수도 있다. PBCH 심볼들 (405) 은 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들 (A_1 , B_1 , C_1 , D_1) 을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 OFDM 심볼 (A_1) 은 제 2 슬롯의 제 1 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간 7) 에 위치될 수도 있다. 제 1 및 제 2 OFDM 심볼들 (A_1 및 B_1) 은 CRS (415) 와 멀티플렉싱될 수도 있는 한편, 제 3 및 제 4 OFDM 심볼들 (C_1 및 D_1) 은 풀 주파수 할당 (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 을 사용할 수도 있다. 심볼 기간들 0-3 은 PDCCH (410) 에 의해 차지될 수도 있고, 심볼 기간 (13) 는 PSS/SSS (420) 에 의해 차지될 수도 있다.

[0062] 기지국 (105) 은 미사용된 리소스들 (예를 들어, 심볼 기간들 3-6 및 11, 및 12 에서의 리소스들) 을 식별하고, 이용 가능한 리소스들 위에 OFDM 심볼 반복들을 분배할 수도 있다. 기지국 (105) 은, CRS (415) 와 멀티플렉싱되는 OFDM 심볼들, 예컨대 A_1 및 B_1 이 CRS (415) 를 또한 포함하는 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간들 4 및 11) 에 맵핑될 수도 있다는 것을 결정할 수도 있다. 기지국 (105) 은, 풀 주파수 할당을 이용하는 OFDM 심볼들, 예컨대 C_1 및 D_1 이 CRS (415) 를 포함하지 않는 심볼 기간들 (예를 들어, 심볼 기간 3, 4, 12, 및 13) 에 맵핑될 수도 있다는 것을 유사하게 결정할 수도 있다. 예를 들어, TDD 반복 패턴 (400-a) 에 도시된 바와 같이, 기지국 (105) 은 OFDM 심볼 반복 (A_2) 을 심볼 기간 11 에, OFDM 심볼 반복 (B_2) 을 심볼 기간 4 에, OFDM 심볼 반복들 (C_2 및 C_3) 을 심볼 기간들 5 및 12 에 각각, 그리고 OFDM 심볼 반복 (D_2) 을 심볼 기간들 3 및 6 에 맵핑할 수도 있다. CRS (415) 와 멀티플렉싱된 OFDM 심볼이 CRS (415) 를 포함하는 심볼 기간에 맵핑될 수도 있다는 기준을 충족하는, 다수의 상이한 맵핑들이 실현될 수도 있다. TDD 반복 패턴 (400-a) 은

TDD 무선 프레임 내에서 발생하는 제 1 서브프레임 (예를 들어, SF 0) 및 제 2 서브프레임 (예를 들어, SF 5) 양자 모두에 대해 사용될 수도 있다. 이 방식에서, UE (115) 는, PBCH 반복이 사용되고 있는지를 결정하기 위해 2 개의 서브프레임들을 상관시킬 수도 있다.

[0063] 대안으로, 도 4b 에서, PBCH 심볼들 (405) 은 4 개의 연속적인 OFDM 심볼들 (A_1, B_1, C_1, D_1) 을 포함할 수도 있고, 여기서 제 1 OFDM 심볼 (A_1) 은 제 1 슬롯 (425) 의 제 5 심볼 기간 (예를 들어, 심볼 기간 5) 에 위치된다. 제 1 및 제 2 OFDM 심볼들 (A_1 및 B_1) 은 폴 주파수 할당 (예를 들어, 12 개의 서브캐리어들) 을 사용할 수도 있는 한편, 제 3 및 제 4 OFDM 심볼들은 CRS (415-c) 와 멀티플렉싱될 수도 있다. 기지국 (105) 은 그 후, 어느 OFDM 심볼 반복들이 나머지 심볼 기간들에 맵핑하는지를 결정할 수도 있다. 예를 들어, TDD 반복 패턴 (400-b) 에 의해 도시된 바와 같이, 기지국 (105) 은, 각각의 심볼이 제 1 및 제 2 서브프레임들 동안 동일한 횟수로 반복되도록 OFDM 심볼 반복들을 맵핑할 수도 있다. 예를 들어, TDD 반복 패턴 (400-a) 에서, A 및 B 는 2 회 반복될 수도 있는 한편, C 및 D 는 3 회 반복될 수도 있다. TDD 반복 패턴 (400-b) 에서, A 및 B 는 3 회 반복될 수도 있는 한편, C 및 D 는 2 회 반복될 수도 있으며, 이는 각각의 OFDM 심볼의 5 회의 반복들을 초래한다.

[0064] 기지국 (105) 은 구조적인 간섭 문제들을 방지하도록 반복 패턴들 (300 및 400) 에 랜덤화를 도입할 수도 있다.

예를 들어, 기지국 (105) 은 유사-랜덤 위상 ($\theta_{i,j}$) 에 의해 심볼 기간 (i) 및 톤 (j) 으로 송신된 변조 심볼을 회전시킴으로써 반복들 간의 랜덤화 정도를 도입할 수도 있다. 유사-랜덤 위상 ($\theta_{i,j}$) 은 프라이머리 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 기지국 (105) 은 또한, 프라이머리 셀 식별자에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 반복들의 맵핑을 랜덤화할 수도 있다. 예를 들어, 제 1 맵핑, FDD: SF9 는 제 1 기지국 (105) 에 대해 {C, D, A, B, C, D, A, B, C, A, B} 일 수도 있고, 제 2 기지국 (105) 에 대한 제 2 맵핑은 {D, C, A, B, C, D, A, B, C, B, A} 일 수도 있다.

[0065] UE (115) 는 기지국 (105) 으로부터 제 1 및 제 2 서브프레임을 수신하고, 반복된 심볼들을 역회전시킬 수도 있다. UE (115) 는 주파수 추적 루프 (FTL) 에서와 같이, 주파수 추적 동안 수신된 PBCH 및 PBCH 반복들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, CRS 톤들을 배제하는 수신된 신호는 $s[i, j]$ 로서 표기될 수도 있고, 여기서 i 는 시간이고 j 는 주파수이며, $\Omega_k = \{[a_1, a_2], [b_1, b_2]\}$ 는 K 개의 OFDM 심볼들에 의해 분리된 반복된 심볼들의 쌍일 수도 있다. 예를 들어, 도 3d 에 도시된 바와 같이, $\Omega_4 = \{[3,7], [4,8], [5,9], [6,10], [7,11]\}$ 이다. 상관은 다음과 같이 획득될 수도 있다:

$$C_k = \sum_{\alpha \in \Omega_k} \sum_j e^{i\theta_{\alpha_0,j}} e^{-i\theta_{\alpha_1,j}} s^*[\alpha_0, j] s[\alpha_1, j]$$

[0066]

[0067] 주파수 추정은 그 후, 가중치들 w_k 을 갖는 가중화된 평균으로서 다음과 같이 획득될 수도 있다:

$$\hat{f} = \sum_k w_k \angle C_k$$

[0068]

[0069] UE (115) 는 CRS 로부터 결정된 주파수 추정들과 반복들로부터 도출된 주파수 추정을 결합할 수도 있다.

[0070] UE (115) 는 부가적으로, 반복들에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 가 반복되는지 여부를 결정할 수도 있다. 다음의 식들:

$$T_\alpha = \frac{|s^H[\alpha_0] \theta s[\alpha_1, j]|^2}{|s^H[\alpha_0]|^2 |s[\alpha_0]|^2}$$

[0071]

[0072] 및

$$T = \sum_k \sum_{\alpha \in \Omega_k} T_\alpha < \gamma$$

[0073] H_0 에 대해

- [0074] $T = \sum_k \sum_{\alpha \in \Omega_k} T_{\alpha} > \gamma$ 또는 H_1
- [0075] 은 H_0 에 대해 어떤 PBCH 반복도 사용되지 않는다는 것, 및 H_1 에 대해 PBCH 반복이 사용된다는 것을 결정하는데 사용될 수도 있다. H_0 및 H_1 는 UE (115) 에 의해 취해진 상이한 채널 측정들에 대응할 수도 있다. UE (115) 는 그 후, PBCH 반복이 사용되는지를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH-기반 추적 루프를 가능하게 할지 여부를 결정할 수도 있다.
- [0076] 도 5 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 EMTC 에 대한 PBCH 반복에 대한 프로세스 흐름 (500) 의 일 예를 예시한다. 프로세스 흐름 (500) 은, 도 1 및 도 2 를 참조하여 전술된 UE (115) 및 기지국 (105) 의 예들일 수도 있는, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-b) 은 PBCH 반복들을 제 1 서브프레임에 맵핑하고, 그 서브프레임을 UE (115-b) 로 송신할 수도 있다. 동일한 무선 프레임에서, 기지국 (105-b) 은 PBCH 반복들을 제 2 서브프레임에 맵핑하고, 그 서브프레임을 UE (115-b) 로 송신할 수도 있다. UE (115-b) 는 각각의 서브프레임 내의 반복들, 및 제 1 및 제 2 송신들을 사용하여 PBCH 를 디코딩하고 주파수 정보를 결정할 수도 있다.
- [0077] 단계 505 에서, 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임과 연관된 PBCH 및 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 네트워크 스케줄링에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 가 제 1 서브프레임 동안 송신되도록 스케줄링된다는 것을 식별할 수도 있다. PBCH 는, 예를 들어 제 2 슬롯의 첫 번째 4 개의 심볼 기간들에 위치될 수도 있다. CRS 패턴은 16 개의 CRS 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 이고, 제 2 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 5 (SF5) 이다. 다른 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 PBCH, CRS 리소스들, PDCCH, 또는 PSS/SSS 를 포함하는 서브프레임에 대한 리소스 맵핑을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 부가적으로, 서브프레임 내에서 이용 가능한 리소스들을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하는 것은 PBCH 의 부분들 및 CRS 를 포함할 수도 있는 심볼들의 제 1 세트를 식별하는 것을 포함한다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 은 CRS 와 멀티플렉싱되는 PBCH 심볼을 식별할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 또한, CRS 가 없는 PBCH 의 부분들을 포함하는 심볼들의 제 2 세트를 식별할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 은 CRS 와 멀티플렉싱되지 않고 풀 주파수 할당을 사용하는 PBCH 심볼 또는 그 PBCH 의 부분을 식별할 수도 있다.
- [0078] 단계 510 에서, 기지국 (105-b) 은 PBCH 의 부분들의 반복을 제 1 서브프레임 내의 다른 심볼 기간들에 맵핑할 수도 있다. 일 예에서, 기지국 (105-b) 은 CRS 를 포함하고 제 1 서브프레임과 연관되는 심볼 기간을 맵핑할 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 PBCH 반복에 대해 이용 가능한 제 1 서브프레임의, CRS 를 포함하는 제 1 심볼 기간을 식별할 수도 있고, 제 1 심볼 기간 동안 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 은 CRS 와 멀티플렉싱되는 PBCH 심볼의 반복을 이용 가능한 리소스들을 갖고 또한 CRS 를 포함하는 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 다른 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 PBCH 반복에 대해 이용 가능한 제 2 심볼 기간을 식별할 수도 있고, 제 2 심볼 기간은 CRS 를 배제한다. 기지국 (105-b) 은 그 후, CRS 를 포함하지 않는 PBCH 의 부분의 반복을 제 2 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다.
- [0079] 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은 CRS 를 포함하는 PBCH 의 부분의 반복을 CRS 가 없는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 이 맵핑은 무효의 (null) 톤들 또는 리소스 엘리먼트들 (즉, 심볼 기간 동안 서브캐리어와 같은, 미사용된 주파수 리소스들) 을 초래할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국은 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 의 반복들을 맵핑한다. 예를 들어, 각각의 기지국은 할당된 셀 ID 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 반복들의 상이한 맵핑들을 결정할 수도 있다. 따라서, 기지국은, 어느 이용 가능한 심볼 기간들이 어느 PBCH 반복들에 대응하는지를 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, 맵핑은 셀-간 간섭을 방지하기 위해 랜덤화된다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-b) 은, UE (115-b) 가, PBCH 가 UE (115-b) 에 의해 사용된다는 것을 알도록, UE (115-b) 에 할당된 무선 네트워크 임시 식별자 (RNTI) 를 사용하여 순환식 코드로 PBCH 를 인코딩할 수도 있다.
- [0080] 단계 515 에서, 기지국 (105-b) 은 맵핑에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 와 함께 제 1 서브프레임을 송신할 수도 있다. 제 1 서브프레임을 송신하기 전에, 기지국 (105-b) 은 반복들에 랜덤화를 도입할 수도 있다. 예를 들어, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 셀 식별, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상만큼 PBCH 의 각각의 반복된 부분을 회전시킬 수도 있다. 일부 예들에서, 프레임은 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 프레임일 수도 있다. 기지국 (105-b) 은 근처의 셀들로부터 간섭을 방지하기 위해 반복들에 도입된

위상 회전을 랜덤화할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-b) 은 UE (115-b) 로의 송신 전에 순환식 코드를 사용하여 PBCH (및 그 반복들 중 하나 이상) 를 인코딩할 수도 있다.

[0081] 단계 520 에서, UE (115-b) 는, 서브프레임의 심볼 기간이 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하도록 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 무선 파를 수신하고, 복조기를 사용하여 무선 파로부터 비트들을 복구할 수도 있다. 일 예에서, UE (115-b) 는 복구된 비트들의 로그 우도 비 (log likelihood ratio; LLR) 를 계산하여, 디코더로 입력되는 소프트 비트들을 생성할 수도 있다. 디코더는 소프트 비트들을 디코딩하고, PBCH 를 포함하는 서브프레임의 디코딩된 비트 스트림을 출력할 수도 있다. 디코더는 또한, 디코딩된 비트 스트림의 비트들을 하나 이상의 OFDM 심볼들에 맵핑할 수도 있다.

[0082] 단계 525 에서, UE (115-b) 는, 제 1 서브프레임이 PBCH 의 부분들의 반복들을 포함한다는 것을 결정할 수도 있다. UE (115-b) 는 PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼에서 신호를 식별하고, 식별된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼이 PBCH 의 반복된 부분을 포함한다는 것을 결정할 수도 있다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 는 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 의 부분들의 반복 패턴을 결정할 수도 있다. 다른 경우들에서, UE (115-b) 는, 제 1 서브프레임이 상관 기법들을 통해 PBCH 의 부분들의 반복들을 포함한다는 것을 결정할 수도 있다. 반복 패턴을 결정하는 것은, 일부 예들에서 서브프레임이 어떤 PBCH 반복들도 포함하지 않는다고 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, UE (115-b) 에는 서브프레임 내에서 PBCH 또는 그 반복들 중 어느 것의 로케이션도 제공되지 않을 수도 있고, 서브프레임 내에서 PBCH 에 대한 블라인드 검색을 수행할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-b) 는 결정된 반복 패턴을 사용하여, 수신된 서브프레임 내에서 PBCH (또는 그 반복들 중 어느 것) 에 대한 후보 로케이션들의 세트를 식별할 수도 있다. 그렇게 하기 위해, UE (115-b) 는 후보 로케이션들 중 하나에서 디코딩된 비트 스트림의 비트들을 식별하고, 후보 로케이션에서 식별된 비트들 상에서 체크 순환식 리턴던시 체크 (CRC) 를 수행 (예를 들어, 후보 로케이션에서 전체 후보 PBCH 의 비트들 상에서 CRC 를 수행) 할 수도 있다. 후보 로케이션들 중 특정 로케이션에서 CRC 에러가 발견되면, UE (115-b) 는 후보 로케이션들 중 다음 로케이션에서 디코딩된 비트 스트림의 비트들을 식별하거나 또는 모든 후보 로케이션들이 CRC 에러를 갖는다는 것을 결정할 수도 있다. 후보 로케이션들 중 하나에서 식별된 비트들에 대해 CRC 에러가 발견되지 않으면, UE (115-b) 는 서브프레임에서 PBCH 가 성공적으로 검출되었다고 결정하고, 식별된 비트들을 서브프레임에 대한 PBCH 로서 사용할 수도 있다. 일단 CRC 에러가 세트의 후보 로케이션들 중 하나에 대해 식별되지 않으면, UE (115-b) 는 나머지 후보 로케이션들을 체크할 수도 있지만 그럴 필요는 없다. 일부 예들에서, UE (115-b) 는 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 PBCH 의 반복된 부분들을 포함하는 심볼들을 역회전시킬 수도 있다. UE (115-b) 는 반복들을 사용하여 주파수를 추정할 수도 있다. 일부 예들에서, 주파수 추정은 CRS 에 적어도 부분적으로 기초한다.

[0083] 단계 530 에서, 프레임의 제 2 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 프레임은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 프레임이다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 이고, 제 2 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 9 (SF9) 이다. 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들은 각각, 동일한 CRS 패턴을 포함한다.

[0084] 단계 535 에서, 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임과 연관된 동일한 PBCH 를 제 2 서브프레임에 맵핑할 수도 있다. 일부 경우들에서, PBCH 는 제 2 슬롯의 첫 번째 4 개의 심볼 기간들에 맵핑된다. 다른 경우들에서, PBCH 는 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각에서 심볼 기간들의 상이한 세트들에 맵핑된다. 예를 들어, PBCH 는 제 1 슬롯의 제 5 심볼 기간로부터 시작하여 맵핑된다. 기지국 (105-b) 은 제 2 프레임 내에서 반복적인 맵핑을 위한 PBCH 의 부분들을 식별할 수도 있다. 일부 경우들에서, PBCH 는, PBCH 의 각각의 부분이 제 1 및 제 2 서브프레임들에 걸쳐 동일한 횟수로 반복되도록 맵핑된다. 기지국 (105-b) 은 제 1 서브프레임에 대해 전송된 맵핑과 유사한 PBCH 의 부분의 반복들을 맵핑할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-b) 은 CRS 를 포함하는 일부를 CRS 를 또한 포함하는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 일부 경우들에서, 제 2 서브프레임은 반복적인 맵핑을 위해 이용 가능한 더 많은 심볼 기간들을 포함한다. 예를 들어, FDD 에서, 제 2 서브프레임은 PSS/SSS 를 포함하지 않을 수도 있다.

[0085] 단계 540 에서, 기지국 (105-b) 은 맵핑에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 와 함께 제 2 서브프레임을 송신할 수도 있다. 제 2 서브프레임을 송신하는 것은 단계 515 에서 설명된 바와 같이 제 1 서브프레임을 송신하는 양태들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들의 CRS 패턴들 각각은 동일한 CRS 패턴을 포함하고, PBCH 의 부분은 제 1 및 제 2 서브프레임들에서 심볼 기간들의 대응하는 세트들에 맵핑된다. 별개의 단계들 (즉, 515 및 540) 로 예시되지만, 기지국 (105-b) 은 PBCH 반복들을 갖는 여러 서브프레임들

을 단일의 10 ms 무선 프레임 내에서 송신할 수도 있다. 예를 들어, TDD 프레임의 SF0 및 SF5 또는 FDD 프레임의 SF0 및 SF9 는 본원에 설명된 바와 같이 PBCH 반복들을 포함할 수도 있다.

[0086] 단계들 545 및 550 에서, UE (115-b) 는 제 2 서브프레임을 수신 및 디코딩하고, 단계들 520 및 525 와 유사한 추가적인 주파수 추정들을 결정할 수도 있다. UE (115-b) 는 부가적으로 제 2 서브프레임에서 수신된 PBCH 를 사용하여, 제 1 서브프레임에서 수신된 PBCH 를 보충할 수도 있다. 이것은, UE (115-b) 가 PBCH 를 성공적으로 디코딩할 가능성을 증가시킬 수도 있다. 언급된 바와 같이, 프레임의 여러 서브프레임들은 PBCH 반복들을 포함할 수도 있고, 따라서 별개의 단계들 (즉, 525 및 550) 에서 예시되지만 UE (115-b) 는 PBCH 가 반복된다는 것을 결정할 수도 있고, 다수의 반복들을 갖는 서브프레임을 수신하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 를 디코딩할 수도 있다.

[0087] 도 6 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복들을 지원하는 무선 디바이스 (600) 의 블록도를 나타낸다. 무선 디바이스 (600) 는 도 1 내지 도 5 를 참조하여 설명된 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (900) 는 수신기 (605), PBCH 식별자 (610), 또는 송신기 (615) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (600) 는 또한, 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.

[0088] 수신기 (605) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 PBCH 반복에 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 PBCH 식별자 (610) 로, 그리고 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기 (1005) 는 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있고, 이 서브프레임의 심볼 기간들 중 일부는 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 것은 서브프레임에서 PBCH 의 부분의 반복을 수신하는 것을 포함한다.

[0089] PBCH 식별자 (610) 는 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있고, 이 서브프레임의 하나 또는 여러 심볼 기간들은 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함하고, PBCH 를 디코딩할 수도 있다.

[0090] 송신기 (615) 는 무선 디바이스 (600) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (615) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (605) 와 함께 위치 (collocate) 될 수도 있다. 송신기 (615) 는 단일 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 그것은 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다.

[0091] 도 7 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복들을 지원하는 무선 디바이스 (700) 의 블록도를 나타낸다. 무선 디바이스 (700) 는 도 1 내지 도 6 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (600) 또는 UE (115) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (700) 는 수신기 (605-a), PBCH 식별기 (610-a), 또는 송신기 (615-a) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (700) 는 또한, 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다. PBCH 식별기 (610-a) 는 또한, 디코더 (705) 를 포함할 수도 있다.

[0092] 수신기 (605-a) 는 PBCH 식별기 (610-a) 로, 그리고 디바이스 (700) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. PBCH 식별기 (610-a) 는 도 6 을 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (615-a) 는 무선 디바이스 (700) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.

[0093] 디코더 (705) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 디코더 (705) 는 또한, PBCH 를 블라인드로 검출할 수도 있다.

[0094] 도 8 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 무선 디바이스 (600) 또는 무선 디바이스 (700) 의 컴포넌트일 수도 있는 PBCH 식별자 (610-b) 의 블록도 (800) 를 나타낸다. PBCH 식별자 (610-b) 는 도 6 및 도 7 을 참조하여 설명된 PBCH 식별자 (610) 의 양태들의 예일 수도 있다. PBCH 식별자 (610-b) 는 디코더 (705-a), 디-로테이터 (de-rotator; 805), 채널 모니터 (810), 및 추정기 (815) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 도 7 을 참조하여 기술된 기능들을 수행할 수도 있다.

[0095] 디코더 (705-a) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 디코더 (705) 는 또한, PBCH 를 블라인드로 검출할 수도 있다.

[0096] 디-로테이터 (805) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 셀 식별, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 PBCH 의 반복된 부분들을 포함하는 심볼들을 역회전시킬 수도 있다.

- [0097] 채널 모니터 (810) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 의 부분들의 반복 패턴을 결정할 수도 있다. 채널 모니터 (810) 는 또한, PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼에서 신호를 식별할 수도 있다. 채널 모니터 (810) 는 또한, PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼이 PBCH 의 반복된 부분을 갖는다는 것을 결정할 수도 있고, 이 결정은 식별된 신호에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0098] 추정기 (815) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 의 반복된 부분을 사용하여 주파수를 추정할 수도 있다. 일부 예들에서, 주파수 추정은 CRS 에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0099] 도 9 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 를 지원하는, UE (115) 를 포함하는 시스템 (900) 의 다이어그램을 나타낸다. 시스템 (900) 은 도 1, 도 2, 및 도 6 내지 도 8 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (600), 무선 디바이스 (700), 또는 UE (115) 의 예일 수도 있는 UE (115-c) 를 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 도 6 내지 도 8 을 참조하여 설명된 PBCH 식별자 (610) 의 예일 수도 있는, PBCH 식별자 (910) 를 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양-방향의 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, UE (115-c) 는 UE (115-d) 또는 기지국 (105-c) 과 양-방향으로 통신할 수도 있다.
- [0100] UE (115-c) 는 또한, 프로세서 (905), 및 (소프트웨어 (SW)(920) 를 포함하는) 메모리 (915), 트랜시버 (935), 및 하나 이상의 안테나(들)(940) 을 포함할 수도 있고, 이들 각각은 (예를 들어, 버스들 (945) 을 통해) 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (935) 는 전송된 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들과 안테나(들)(940) 또는 유선 또는 무선 링크들을 통해 양-방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 (935) 는 기지국 (105) 또는 다른 UE (115) 와 양-방향으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 (935) 는, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나(들)(940) 에 제공하고 안테나(들)(940) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. UE (115-c) 는 단일 안테나 (940) 을 포함할 수도 있는 한편, UE (115-c) 는 또한, 다중 무선 송신들을 동시에 송신 또는 수신할 수 있는 다중 안테나들 (940) 을 가질 수도 있다.
- [0101] 메모리 (915) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (915) 는 실행되는 경우 프로세서 (905) 로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, PBCH 반복 등) 을 수행하게 하는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 를 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어/펌웨어 코드 (920) 는 프로세서 (905) 에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않고, (예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다. 프로세서 (905) 은 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 중앙 처리 장치 (CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로 (ASIC) 등) 를 포함할 수도 있다.
- [0102] 도 10 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 무선 디바이스 (1000) 의 블록도를 나타낸다. 무선 디바이스 (1000) 는 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명된 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1000) 는 수신기 (1005), 기지국 PBCH 리소스 매퍼 (1010), 및 송신기 (1015) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1000) 는 또한, 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다.
- [0103] 수신기 (1005) 는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 PBCH 반복에 관련된 정보 등) 과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 정보는 기지국 PBCH 리소스 매퍼 (1010) 로, 그리고 무선 디바이스 (1000) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다.
- [0104] 기지국 PBCH 리소스 매퍼 (1010) 는 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하고, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별하고, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑하며 - 심볼 기간은 CRS 를 포함할 수도 있음- 제 1 서브프레임을 송신할 수도 있다.
- [0105] 송신기 (1015) 는 무선 디바이스 (1000) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1015) 는 트랜시버 모듈에서 수신기 (1005) 와 병치될 수도 있다. 송신기 (1015) 는 단일 안테나를 포함할 수도 있거나, 또는 그것은 복수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1015) 는 제 1 서브프레임을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1015) 는 제 2 서브프레임을 송신할 수도 있다.
- [0106] 도 11 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복들을 지원하는 무선 디바이스 (1000) 의 블

록도를 나타낸다. 무선 디바이스 (1100) 는 도 1 내지 도 10 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (1000) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1100) 는 수신기 (1005-a), 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-a), 및 송신기 (1015-a) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1100) 는 또한, 프로세서를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로와 통신할 수도 있다. 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-a) 는 또한, 리소스 모니터 (1105), 및 채널 맵퍼 (1110) 을 포함할 수도 있다.

[0107] 수신기 (1005-a) 는 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-a) 로, 그리고 무선 디바이스 (1100) 의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있는 정보를 수신할 수도 있다. 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-a) 는 도 10 을 참조하여 설명된 동작들을 수행할 수도 있다. 송신기 (1015-a) 는 무선 디바이스 (1100) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 신호들을 송신할 수도 있다.

[0108] 리소스 모니터 (1105) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별할 수도 있다. 리소스 모니터 (1105) 는 또한, 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별하는 것은 PBCH 의 부분들 및 CRS 를 갖는 심볼들의 제 1 세트를 식별하는 것을 포함한다. 리소스 모니터 (1105) 는 또한, CRS 가 없는 PBCH 의 부분들을 갖는 심볼들의 제 2 세트를 식별할 수도 있다. 리소스 모니터 (1105) 는 또한, PBCH 반복을 위해 이용 가능한 제 2 심볼 기간을 식별할 수도 있고, 제 2 심볼 기간은 CRS 를 배제한다. 리소스 모니터 (1105) 는 또한, 프레임의 제 2 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 일부 예들에서, 프레임은 TDD 프레임이다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 이고, 제 2 서브프레임은 TDD 프레임의 서브프레임 5 (SF5) 이다. 일부 예들에서, 프레임은 FDD 프레임이다. 일부 예들에서, 제 1 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 0 (SF0) 이고, 제 2 서브프레임은 FDD 프레임의 서브프레임 9 (SF9) 이다.

[0109] 채널 맵퍼 (1110) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 일부 예들에서, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 맵핑하는 것은 PBCH 반복을 위해 이용 가능할 수도 있는 제 1 서브프레임의 제 1 심볼 기간을 식별하는 것을 포함하고, 제 1 심볼 기간은 CRS 를 가질 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, 제 1 심볼 기간 동안 심볼들의 제 1 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복할 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, 제 2 심볼 기간 동안 심볼들의 제 2 세트 중 적어도 하나의 심볼을 반복할 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, PBCH 의 각각의 부분을 프레임의 제 2 서브프레임에 맵핑할 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, PBCH 의 부분의 제 2 반복을 CRS 를 포함할 수도 있는, 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 일부 예들에서, 각각 공통의 CRS 패턴을 갖는 제 1 및 제 2 서브프레임들의 CRS 패턴들 및 PBCH 의 부분은 제 1 및 제 2 서브프레임들에서 심볼 기간들의 대응하는 세트들에 맵핑될 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, PBCH 의 제 2 부분의 제 3 반복을 CRS 가 없는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있고, 서브캐리어들의 서브세트는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에서 PBCH 를 배제한다. 일부 예들에서, 각각 동일한 CRS 패턴을 갖는 제 1 및 제 2 서브프레임들 및 PBCH 의 각각의 부분은 제 1 및 제 2 서브프레임들에 걸쳐 동일한 횟수로 반복될 수도 있다. 일부 예들에서, 제 1 및 제 2 서브프레임들의 CRS 패턴들은 동일한 CRS 패턴이고, PBCH 는 제 1 및 제 2 서브프레임들 각각에서 심볼 기간들의 상이한 세트들에 맵핑될 수도 있다. 채널 맵퍼 (1110) 는 또한, PBCH 의 부분을 갖는 제 3 반복을 CRS 가 없는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있고, 서브캐리어들의 서브세트는 제 2 서브프레임의 심볼 기간에서 PBCH 를 배제한다. 일부 경우에서, PBCH 는 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 맵핑된다.

[0110] 도 12 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 EMTC 에 대한 PBCH 반복을 지원하는 무선 디바이스 (1000) 또는 무선 디바이스 (1100) 의 컴포넌트일 수도 있는 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-b) 의 블록도 (1200) 를 나타낸다. 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-b) 는 도 10 및 도 11 을 참조하여 설명된 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-b) 는 리소스 모니터 (1105-a), 및 채널 맵퍼 (1110-a) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들 각각은 도 11 을 참조하여 기술된 기능들을 수행할 수도 있다. 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-b) 는 또한, 로테이터 (rotator; 1205) 를 포함할 수도 있다.

[0111] 로테이터 (1205) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 서브캐리어 인덱스, 슬롯 인덱스, 셀 식별, 또는 심볼 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 위상 만큼 PBCH 의 각각의 반복된 부분을 회전시킬 수도 있다.

[0112] 도 13 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따라 PBCH 를 지원하는, 기지국 (105) 을 포함하는 시스템 (1300) 의 다

이어그램을 나타낸다. 시스템 (1300) 은 도 1, 도 2, 및 도 10 내지 도 12 를 참조하여 설명된, 무선 디바이스 (1000), 무선 디바이스 (1100), 또는 기지국 (105) 의 예일 수도 있는 기지국 (105-d) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 도 10 내지 도 12 를 참조하여 설명된 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 의 예일 수도 있는, 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1310) 를 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한, 통신들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는, 양-방향의 음성 및 데이터 통신들을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-d) 은 UE (115-e), UE (115-f), 기지국 (105-e), 또는 기지국 (105-f) 과 양-방향으로 통신할 수도 있다.

[0113] 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 로의 유선 백홀 링크 (예를 들어, S1 인터페이스 등) 를 가질 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 또한, 다른 기지국들 (105), 예컨대 기지국 (105-e) 및 기지국 (105-f) 과 기지국-간 백홀 링크들 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 통신할 수도 있다. 기지국들 (105) 각각은 동일한 또는 상이한 무선 통신 기술들을 사용하여 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 기지국 통신 모듈 (1325) 을 이용하는 다른 기지국들, 예컨대 105-e 또는 105-f 와 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 통신 모듈 (1325) 은 롱 LTE/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공하여 기지국들 (105) 중 일부 간의 통신을 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 를 통해 다른 기지국들과 통신할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 (105-d) 은 코어 네트워크 (130) 와 네트워크 통신 모듈 (1330) 을 통해 통신할 수도 있다.

[0114] 기지국 (105-d) 은 프로세서 (1305), (소프트웨어 (SW)(1320) 를 포함하는) 메모리 (1315), 트랜시버 (1335), 및 안테나(들)(1340) 을 포함할 수도 있고, 이들 각각은 (예를 들어, 버스 시스템 (1345) 을 통해) 서로와 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버들 (1335) 은, 멀티-모드 디바이스들일 수도 있는 UE들 (115) 과 안테나(들)(1340) 을 통해 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (1335)(또는 기지국 (105-d) 의 다른 컴포넌트들) 는 또한, 하나 이상의 다른 기지국들 (미도시) 과, 안테나들 (1340) 을 통해 양-방향으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (1335) 는 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들 (1340) 에 제공하며 안테나들 (1340) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-d) 은 하나 이상의 연관된 안테나들 (1340) 과 각각 연관된 다수의 트랜시버들 (1335) 을 포함할 수도 있다. 트랜시버는 도 10 의 결합된 수신기 (1005) 및 송신기 (1015) 의 예일 수도 있다.

[0115] 메모리 (1315) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1315) 는 또한, 실행되는 경우 프로세서 (1305) 로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들 (예를 들어, PBCH 반복, 커버리지 강화 기법들을 선택, 호출 프로세싱, 데이터베이스 관리, 메시지 라우팅 등) 을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는, 컴퓨터 판독 가능, 컴퓨터 실행 가능 소프트웨어 코드 (1320) 를 저장할 수도 있다. 대안으로, 소프트웨어 (1320) 는 프로세서 (1305) 에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않고, 예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우, 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 (1305) 는 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어 CPU, 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 프로세서 (1305) 는 다양한 특수 목적의 프로세서들, 예컨대 인코더들, 큐 프로세싱 모듈들, 기저대역 프로세서들, 무선 헤드 제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 등을 포함할 수도 있다.

[0116] 기지국 통신 모듈 (1325) 은 다른 기지국들 (105) 과의 통신들을 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국 통신 모듈 (1325) 은 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 통신 모듈 (1325) 은 다양한 간섭 완화 기법들, 예컨대 빔포밍 또는 합동 송신을 위해 UE들 (115) 로의 송신들을 위한 스케줄링을 조정할 수도 있다.

[0117] 무선 디바이스 (600), 무선 디바이스 (700), PBCH 식별자 (610-b), 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010-b) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로 하드웨어에서 적용 가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 적어도 하나의 ASIC 와 구현될 수도 있다. 대안으로, 기능들은 적어도 하나의 IC 상에서 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 집적 회로들의 다른 유형들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래머블 게이트 어레이 (FPGA), 및 다른 반-특별주문 (Semi-Custom) IC) 이 사용될 수도 있고, 이것은 종래 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 유닛의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷된, 메모리에 수록된 명령들로 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수도 있다.

- [0118] 도 14 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1400) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1400) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 (105) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 (105) 은 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0119] 블록 1405 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1405) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0120] 블록 1410 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1410) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0121] 블록 1415 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 제 1 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다 - 심볼 기간은 CRS 를 포함할 수도 있음. 소정 예들에서, 블록 (1415) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0122] 블록 1420 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 서브프레임을 송신할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1420) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 송신기 (1015) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0123] 도 15 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1500) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1500) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1500) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 (105) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 (105) 은 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1500) 은 또한, 도 14 의 방법 (1400) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0124] 블록 1505 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 프레임의 서브프레임에서 PBCH 를 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1505) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0125] 블록 1510 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1505) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0126] 블록 1515 에서, 기지국 (105) 은 PBCH 반복을 위해 이용 가능한 서브프레임의 제 1 심볼 기간을 식별할 수도 있고, 제 1 심볼 기간은 CRS 를 포함할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1515) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0127] 블록 1520 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 1 반복을 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1520) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0128] 블록 1525 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 반복을 위해 이용 가능한 제 2 심볼 기간을 식별할 수도 있다 - 제 2 심볼 기간은 CRS 를 배제할 수도 있음. 소정 예들에서, 블록 (1525) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0129] 블록 1530 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 2 반복을 제 2 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1530) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된

바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0130] 블록 1535 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 서브프레임을 송신할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1535) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 송신기 (1015) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0131] 도 16 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1600) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1600) 의 동작들은 도 1 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1600) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 기지국 (105) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 기지국 (105) 은 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1600) 은 또한, 도 14 및 도 15 의 방법들 (1400, 및 1500) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0132] 블록 1605 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 프레임의 제 1 서브프레임에서 PBCH 를 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1605) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0133] 블록 1610 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1610) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0134] 블록 1615 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 1 반복을, 제 1 서브프레임의, CRS 를 포함할 수도 있는 심볼 기간에 맵핑할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1615) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0135] 블록 1620 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 프레임의 제 2 서브프레임의 CRS 패턴을 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1620) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 리소스 모니터 (1105) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0136] 블록 1625 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 의 각각의 부분을 프레임의 제 2 서브프레임에 맵핑할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1625) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0137] 블록 1630 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, PBCH 의 부분의 제 2 반복을 제 2 서브프레임의 심볼 기간에 맵핑할 수도 있고, 심볼 기간은 CRS 를 포함할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1630) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 채널 맵퍼 (1110) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0138] 블록 1635 에서, 기지국 (105) 은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 제 1 및 제 2 서브프레임들을 송신할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1635) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 송신기 (1015) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0139] 도 17 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1700) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1700) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1700) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 식별자 (610) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE (115) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE (115) 는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.
- [0140] 블록 1705 에서, UE (115) 는 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있고, 서브프레임의 심볼 기간은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1705) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기 (1005) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0141] 블록 1710 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1710) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 디코더 (705) 에 의해 수행될 수도 있다.

- [0142] 도 18 은 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1800) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1800) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1800) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 PBCH 리소스 맵퍼 (1010) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE (115) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE (115) 는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1800) 은 또한, 도 17 의 방법 (1700) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0143] 블록 1805 에서, UE (115) 는 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있고, 일부 경우들에서 서브프레임의 심볼 기간은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함한다. 소정 예들에서, 블록 (1805) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기 (1005) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0144] 블록 1810 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 셀 식별 (ID) 에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 의 부분들의 반복 패턴을 결정할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1815) 의 동작들은 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이 채널 모니터 (1210) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0145] 블록 1815 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1810) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 본원에 설명된 바와 같이 디코더 (705) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0146] 도 19 는 본 개시물의 다양한 양태들에 따른 PBCH 반복을 위한 방법 (1900) 예시하는 플로우차트를 나타낸다. 방법 (1900) 의 동작들은 도 1 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 UE (115) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1900) 의 동작들은 도 6 내지 도 9 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 식별자 (610) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해 UE (115) 의 기능 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 세트를 실행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안으로, UE (115) 는 특수-목적의 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다. 방법 (1900) 은 또한, 도 17 및 도 18 의 방법들 (1700 및 1800) 의 양태들을 통합할 수도 있다.
- [0147] 블록 1905 에서, UE (115) 는 서브프레임에서 PBCH 를 수신할 수도 있고, 여기서 서브프레임의 적어도 하나의 심볼 기간은 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 CRS 및 PBCH 의 부분의 반복을 포함한다. 일부 경우들에서, 서브프레임에서 PBCH 를 수신하는 것은 서브프레임에서 PBCH 의 부분의 반복을 수신하는 것을 포함한다. 소정 예들에서, 블록 (1905) 의 동작들은 도 10 을 참조하여 설명된 바와 같이 수신기 (1005) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0148] 블록 1910 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼에서 신호를 식별할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1910) 의 동작들은 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이 채널 모니터 (1210) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0149] 블록 1915 에서, UE (115) 는, 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이, 식별된 신호에 기초하여 PBCH 에 대해 이용 가능한 심볼이 PBCH 의 반복된 부분을 갖는다는 것을 결정할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1915) 의 동작들은 도 12 를 참조하여 설명된 바와 같이 채널 모니터 (1210) 에 의해 수행될 수도 있다.
- [0150] 블록 1920 에서, UE (115) 는 도 2 내지 도 5 를 참조하여 설명된 바와 같이 PBCH 를 디코딩할 수도 있다. 소정 예들에서, 블록 (1920) 의 동작들은 도 11 을 참조하여 설명된 바와 같이 디코더 (705) 에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, PBCH 를 디코딩하는 것은 PBCH 를 블라인드로 검출하는 것을 포함할 수도 있고, 이것은 PBCH 의 부분의 반복 패턴을 결정하는 것 및 PBCH 일부의 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 서브프레임에서 PBCH 에 대해 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. PBCH 에 대해 모니터링하는 것은, 반복 패턴에 적어도 부분적으로 기초하여 PBCH 에 대한 서브프레임에서 후보 로케이션들의 세트를 식별하는 것을 포함할 수도 있다.
- [0151] 따라서, 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 은 EMTC 에 대한 PBCH 반복에 제공할 수도 있다. 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 은 가능한 구현을 설명하고, 동작들 및 단계들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 다르게는 수정될 수도 있음에 주목해야 한다. 일부 예들에서, 방법들 (1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 및 1900) 중 2 이상으로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.
- [0152] 본원의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 설명된 범위, 적용성, 또는 예들을 제한하지는 않는다. 본 개

시물의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 배열 및 기능에서의 변경들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 다양한 프로시저들 또는 컴포넌트들을 적절하게 생략, 대체, 또는 추가할 수도 있다. 또한, 일부 예들에 대하여 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 결합될 수도 있다.

[0153] 본원에 설명된 기법들은 다양한 무선 통신 시스템들, 예컨대 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDM), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA), 및 다른 시스템들에 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크" 는 종종 상호교환적으로 사용된다. 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템은 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000 표준, IS-95 표준, 및 IS-856 표준을 커버한다. IS-2000 릴리즈들 0 및 A 는 CDMA2000 1X, 1X 등으로서 공통으로 지칭된다. IS-856 (TIA-856) 는 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로서 공통으로 지칭된다. UTRA 는 WCDMA (Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDMA 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 가 E-UTRA 을 이용하는 유니버설 모바일 텔레통신 시스템 (UMTS) 의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, 유니버설 모바일 텔레통신 시스템 (UMTS), LTE, LTE-A 및 GSM (Global System for Mobile communications) 은 "3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)" 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB 는 "3 세대 파트너십 프로젝트 2 (3GPP2)" 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본원에서 설명되는 기법들은 위에서 언급된 무선 기술들 및 시스템들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들에 대해서도 사용될 수도 있다. 그러나, 본원의 설명은 예시의 목적을 위해 LTE 시스템을 설명하고, LTE 전문어는 위의 설명에서 더 많이 사용되지만, 이 기법들은 LTE 애플리케이션들 이상에서 적용 가능하다.

[0154] 본원에 설명된 이러한 네트워크들을 포함하는 LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 진화된 노드 B (eNB) 는 일반적으로 기지국들을 설명하는데 사용될 수도 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은, 진화된 노드 B (eNBs) 의 상이한 유형들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 네트워크를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국은 매크로 셀, 소형 셀, 또는 다른 유형들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀" 은, 맥락에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어나 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등) 을 설명하는데 사용될 수 있는 3GPP 용어이다.

[0155] 기지국들은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, 노드B, e노드B (eNB), 홈 노드B, 홈 e노드B, 또는 일부 다른 적합한 전문어를 포함할 수도 있거나 또는 당업자에 의해 이들로서 지칭될 수도 있다. 기지국에 대한 지리적 커버리지 영역은 커버리지 영역의 일부만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다. 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 상이한 유형들의 기지국들 (예를 들어, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본원에 설명된 UE들은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들, 등을 포함하는 네트워크 장비 및 기지국들의 다양한 유형들과 통신할 수도 있다. 상이한 기술들에 대해 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들이 존재할 수도 있다.

[0156] 매크로 셀은 일반적으로, 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 수 킬로미터의 반경) 을 커버하고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입으로 UE들에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는 매크로 셀과 비교하여 저-전력의 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은, 예를 들어 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자와의 서비스 가입으로 UE들에 의한 비제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예를 들어, 가정) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄 가입자 그룹 (CSG) 내의 UE들, 가정에서의 사용자들에 대한 UE들, 등) 에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB 는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2, 3, 4, 등) 의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들) 을 지원할 수도 있다. UE 는 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 중계 기지국들, 등을 포함하는 네트워크 장비 및 기지국들의 다양한 유형들과 통신할 수도 있다.

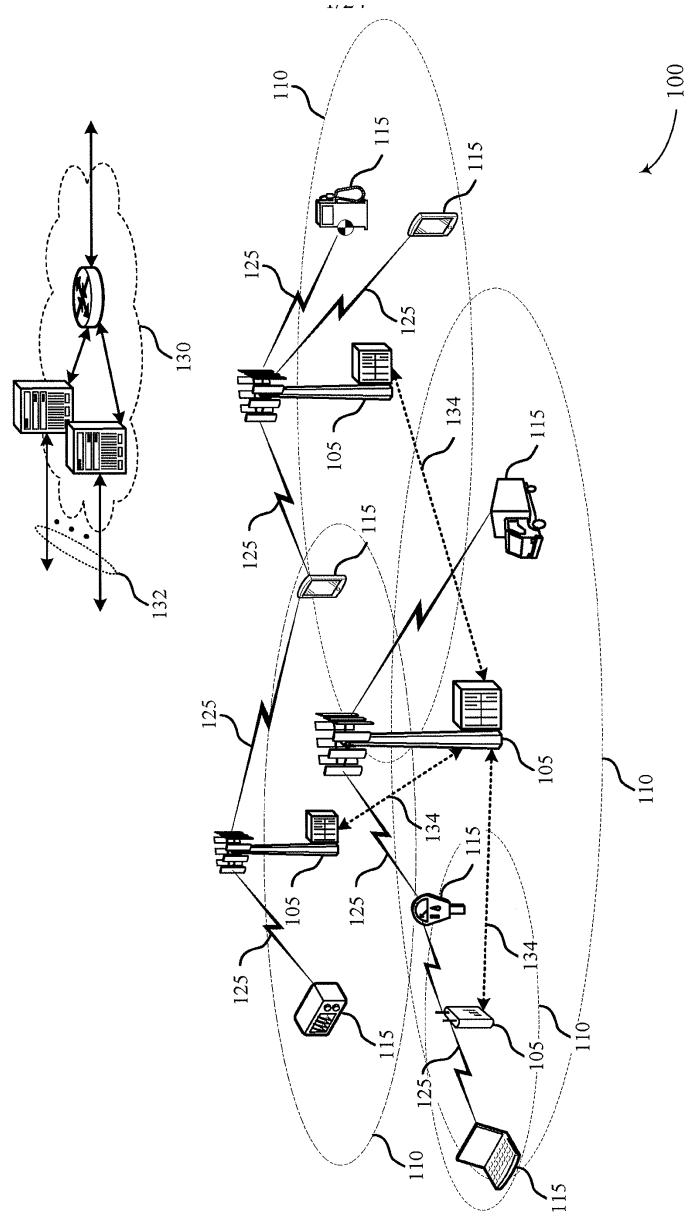
- [0157] 본원에 설명된 무선 통신 시스템 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간적으로 대략 정렬되지 않을 수도 있다. 본원에 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들에 대해 사용될 수도 있다.
- [0158] 본원에 설명된 다운링크 송신들은 또한, 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한, 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다. 예를 들어, 도 1 및 조 2의 무선 통신 시스템 (100 및 200)을 포함하는, 본원에 설명된 각각의 통신 링크는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 캐리어는 다수의 서브-캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들)로 구성된 신호일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고, 제어 정보 (예를 들어, 레퍼런스 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 본원에 설명된 통신 링크들 (예를 들어, 도 1의 통신 링크들 (125))은 (예를 들어, 페어링된 스펙트럼 리소스들을 사용하는) 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 또는 (예를 들어, 페어링되지 않은 스펙트럼 리소스들을 사용하는) TDD 동작을 사용하여 양방향 통신들을 송신할 수도 있다. 프레임 구조들은 FDD (예를 들어, 프레임 구조 유형 1) 및 TDD (예를 들어, 프레임 구조 유형 2)에 대해 정의될 수도 있다.
- [0159] 첨부된 도면들과 관련하여 본원에 설명된 상세한 설명은 예시적인 구성들을 설명하고, 청구항들의 범위 내에 있거나 구현될 수도 있는 예들만을 나타내지 않는다. 본원에서 사용된 "예시적인"은 "예, 경우, 또는 예시로서 기능하는"을 의미하고, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하기 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 디바이스들은, 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해 블록도의 형태로 도시된다.
- [0160] 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 부호를 가질 수도 있다. 또한, 동일한 유형의 다양한 컴포넌트들은 유사한 컴포넌트들 간에 구별되는 제 2 부호 및 대시에 의한 참조 부호를 따름으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 부호가 명세서에서 사용되면, 본 설명은 제 2 참조 부호에 관계 없이 동일한 제 1 참조 부호를 갖는 유사한 컴포넌트들 중 어느 하나에 적용 가능하다.
- [0161] 본원에 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전체에서 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.
- [0162] 본원의 개시물과 연관되어 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래머블 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 것들의 임의의 조합에 의해 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한, 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP와 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 이러한 구성)으로서 구현될 수도 있다.
- [0163] 본원에 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되거나 또는 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들이 본 개시물 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 성질로 인해, 전송된 기능들은 프로세서, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들의 임의의 조합들에 의해 실행된 소프트웨어를 사용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 일부가 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 또한, 청구항들 포함하여, 본원에 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상"과 같은 문구에 의해 쓰여진 아이тем들의 리스트)에서 사용된 바와 같은 "또는"은, 예를 들어 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록 이접적인 리스트를 나타낸다.
- [0164] 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 저장 매체 및 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전송을 용

이하에 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 양자를 포함한다. 비일시적 저장 매체는 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 비제한적인 예로서, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, 전기적으로 소거가능한 프로그래머블 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 디바이스, 자기 디스크 저장 디바이스 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있으며 범용 또는 특수 목적용 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비일시적 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체라고 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들은 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용된 디스크 (disk) 와 디스크 (disc) 는, CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크, 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 통상 자기적으로 데이터를 재생하는 반면, 디스크 (disc) 들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함된다.

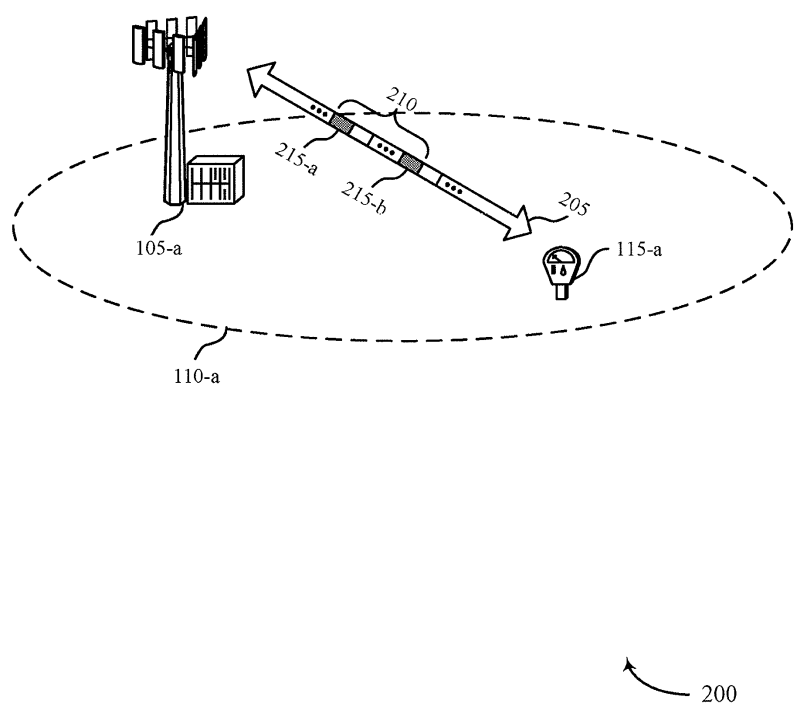
[0165] 본원의 설명들은 당업자가 본 개시물을 실시하거나 사용하는 것을 가능하게 하도록 하기 위해 제공된다. 본 개시물에 대한 다양한 수정들이 당업자에게는 자명할 것이고, 본원에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시물의 범위를 벗어나지 않고 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시물은 본원에 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고, 본원에 개시된 원리 및 신규의 특성들과 일치하는 최광의 범위를 따르기 위한 것이다.

도면

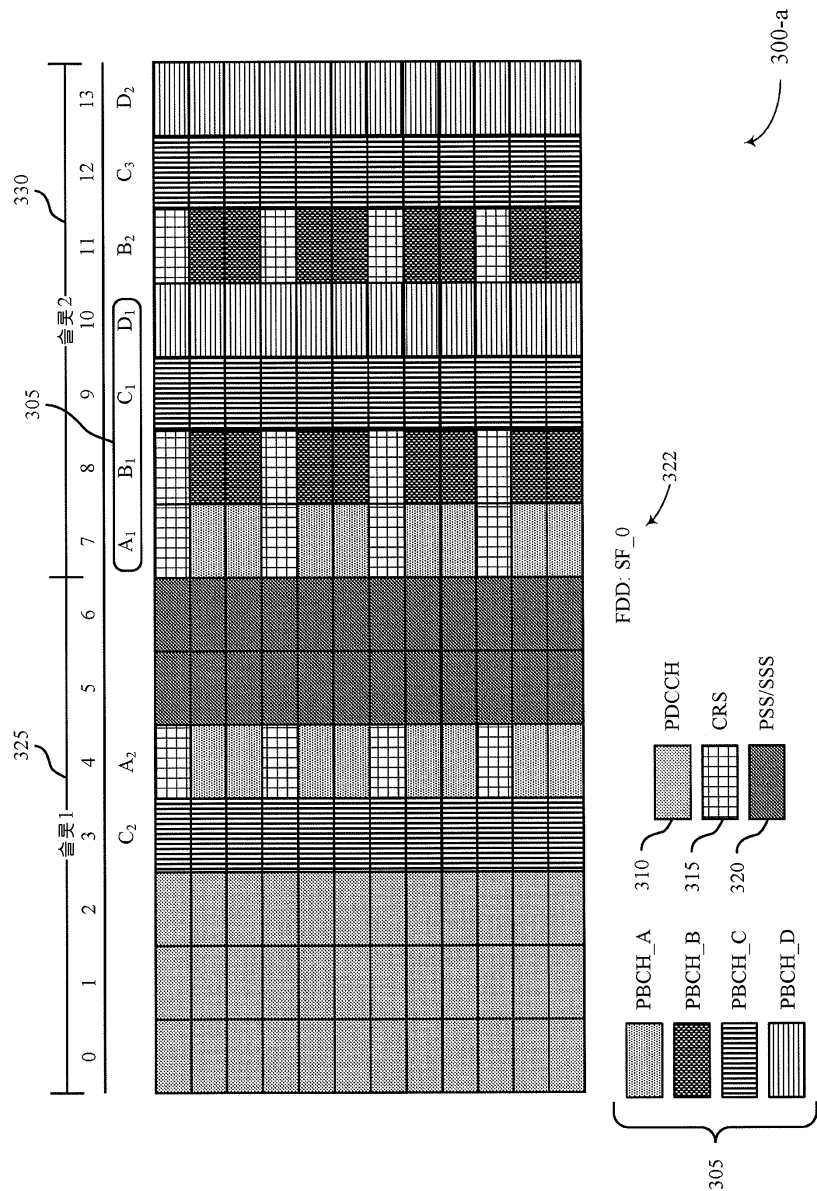
도면1



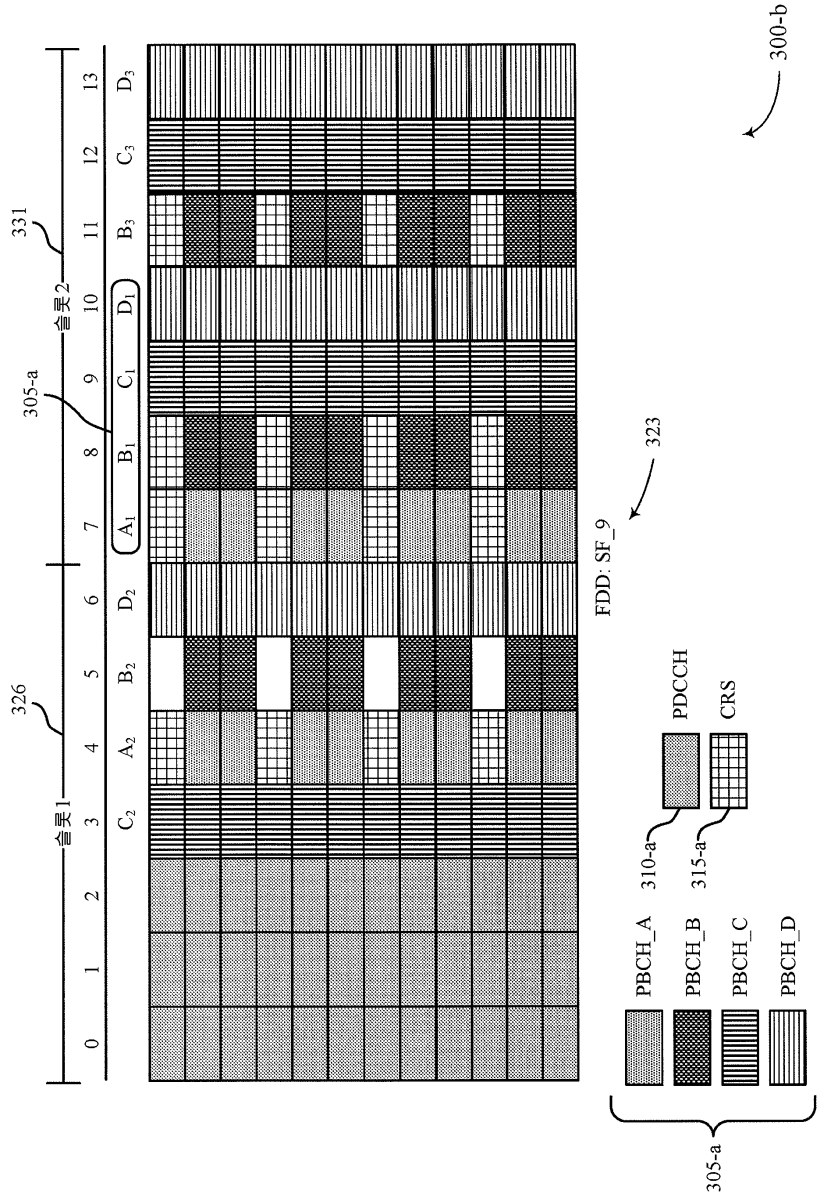
도면2



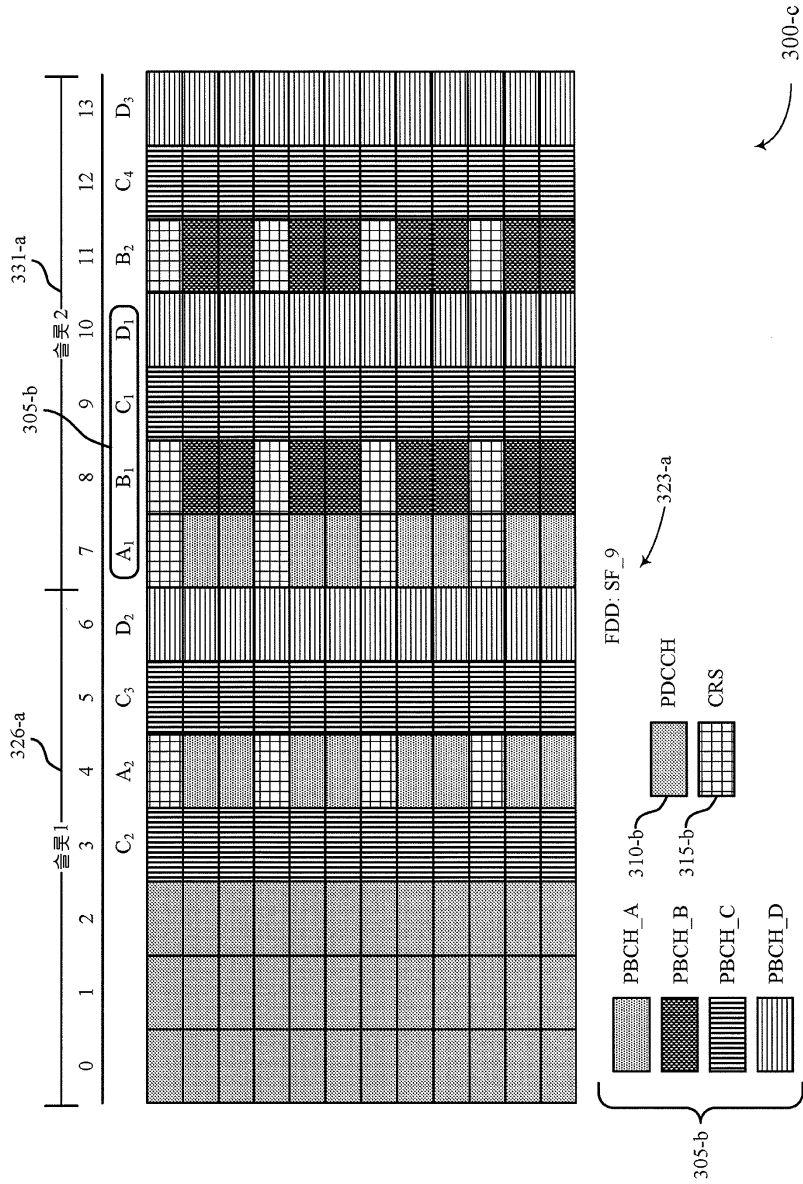
도면3a



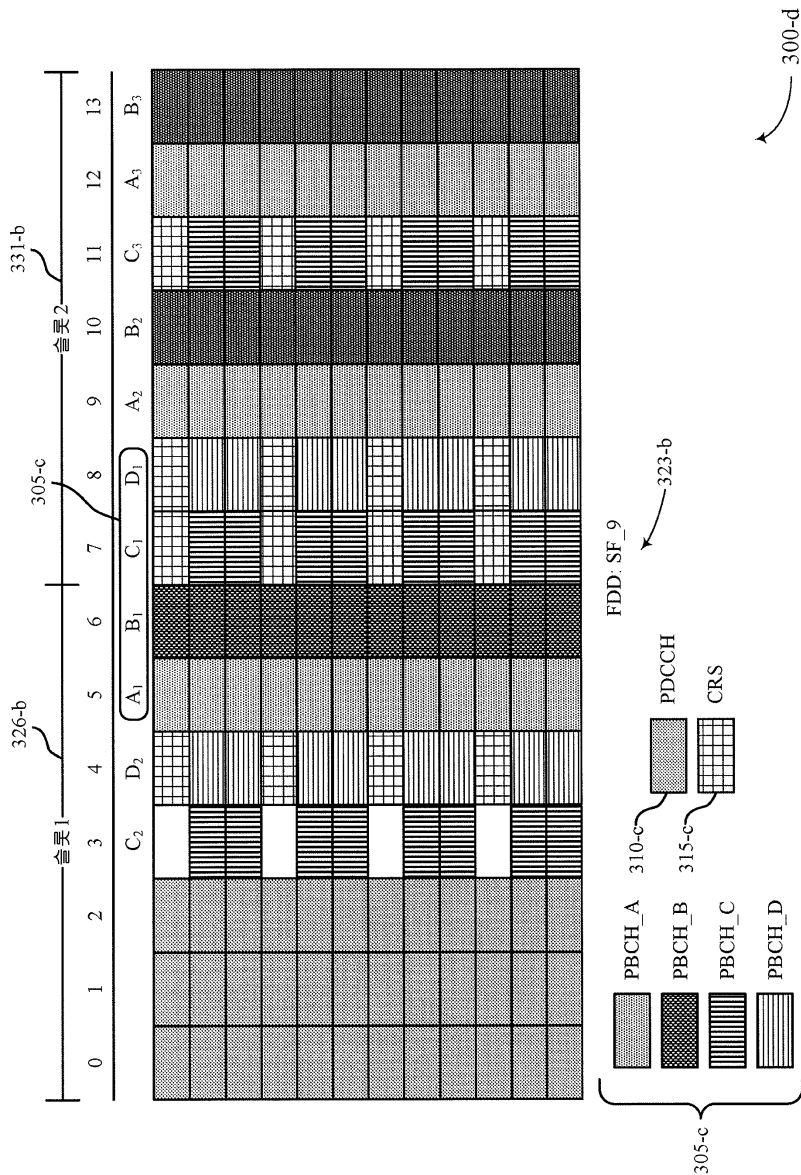
도면3b



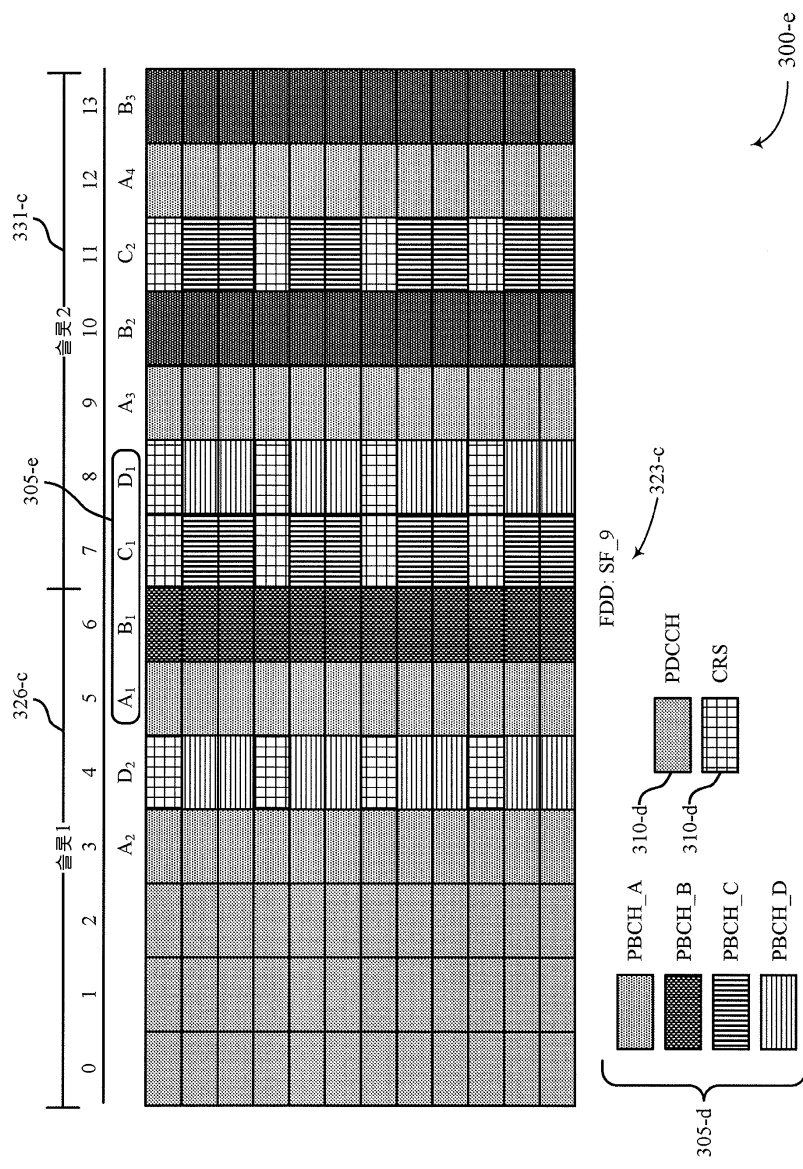
도면3c



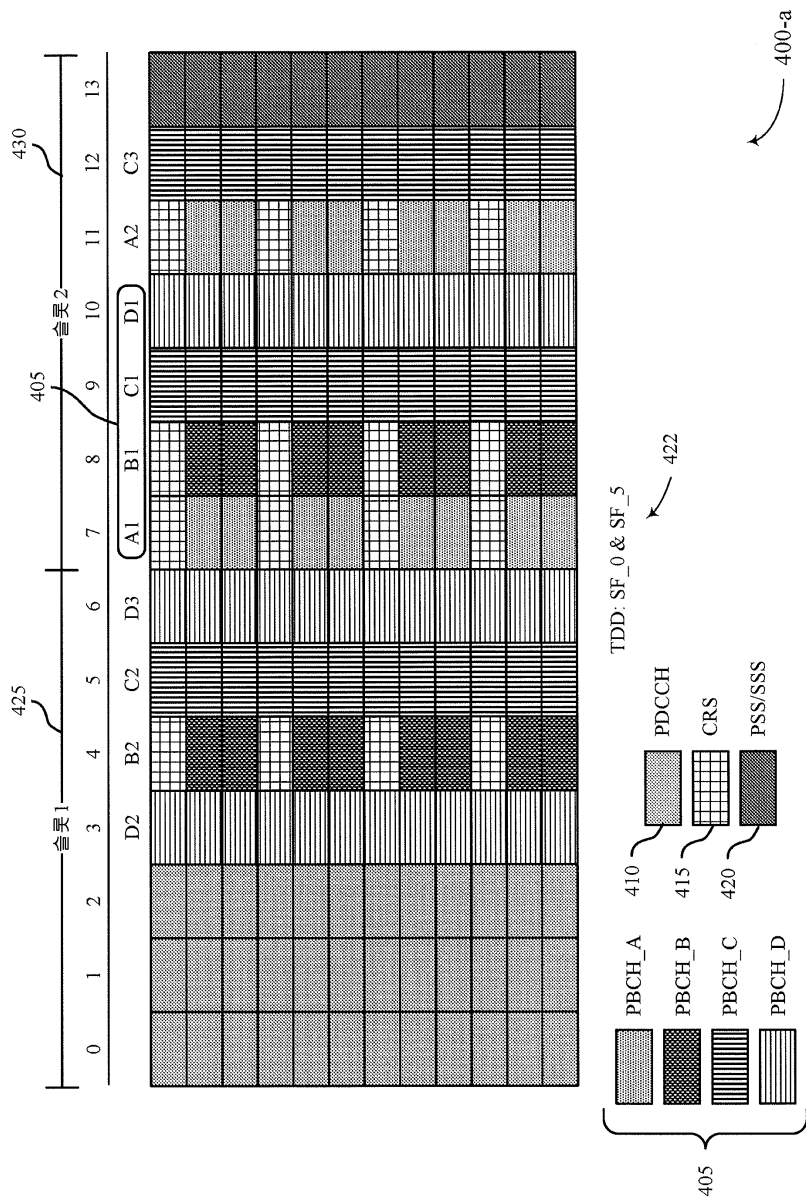
도면3d



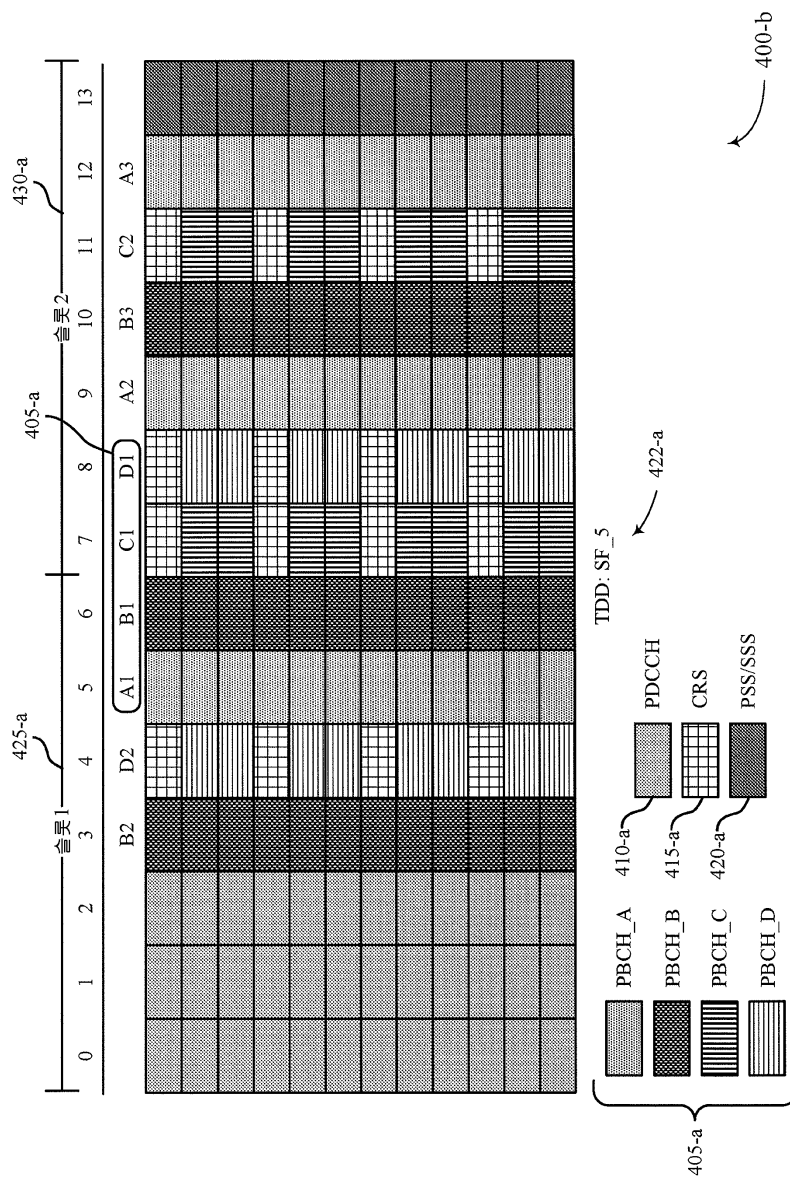
도면3e



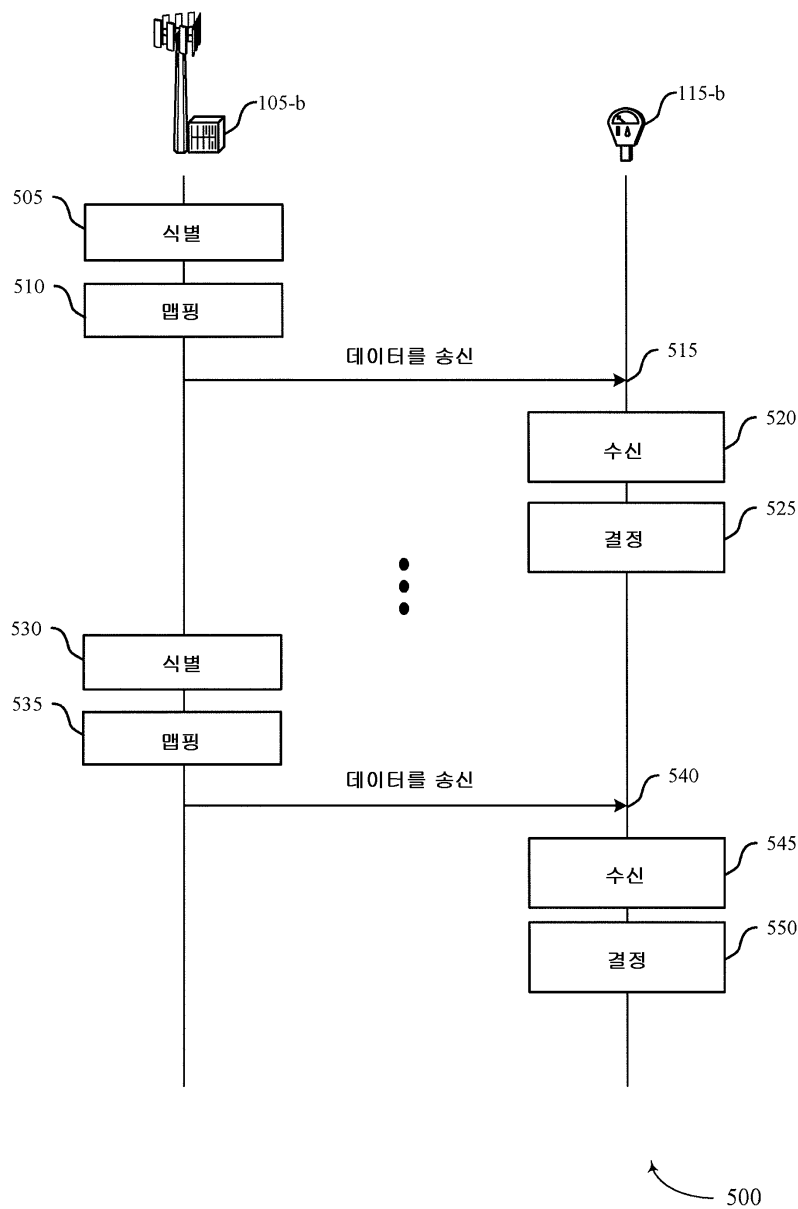
도면4a



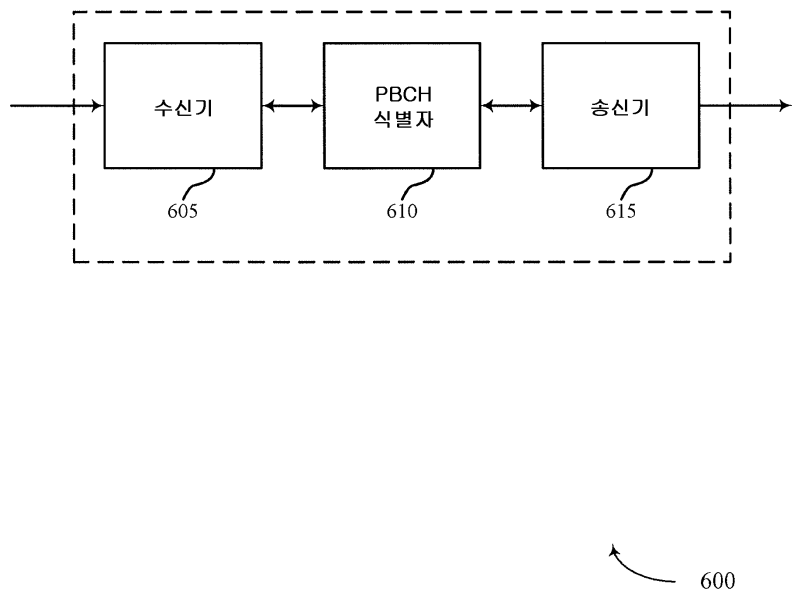
도면4b



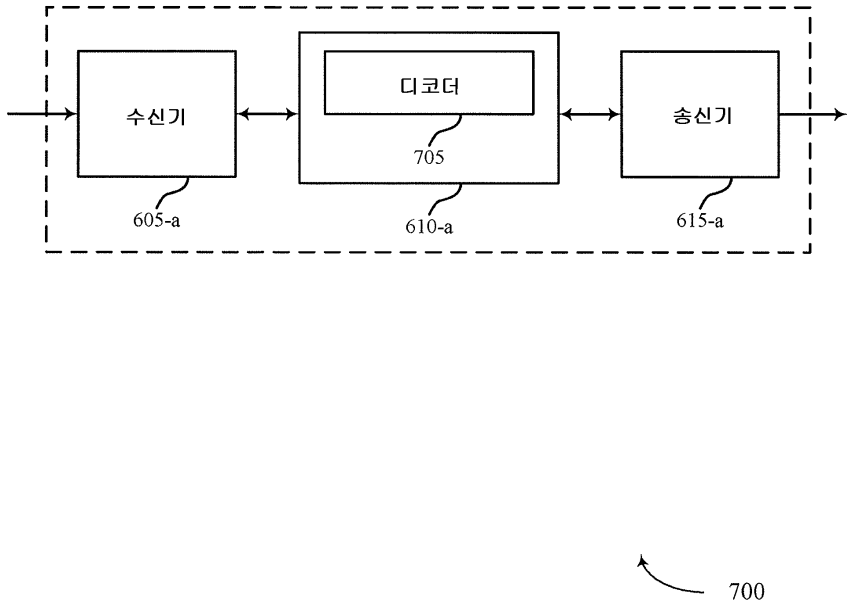
도면5



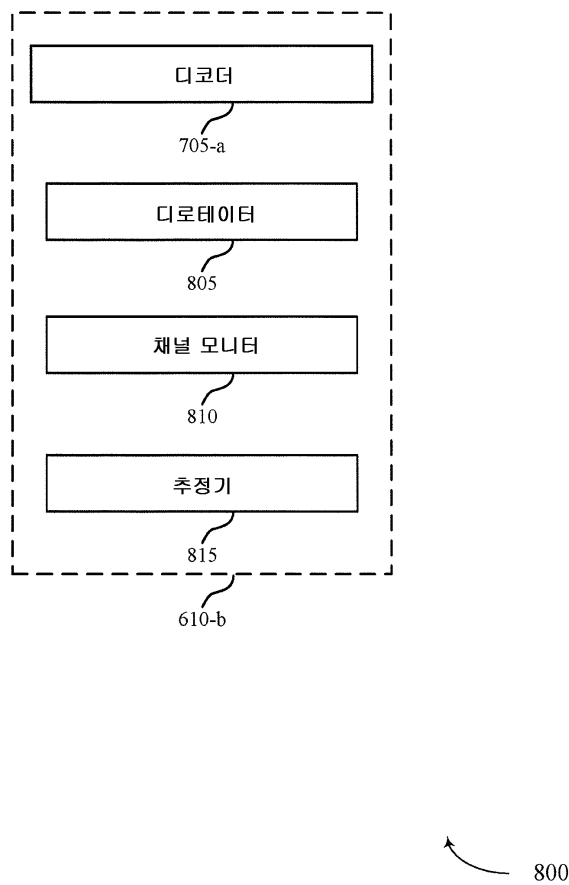
도면6



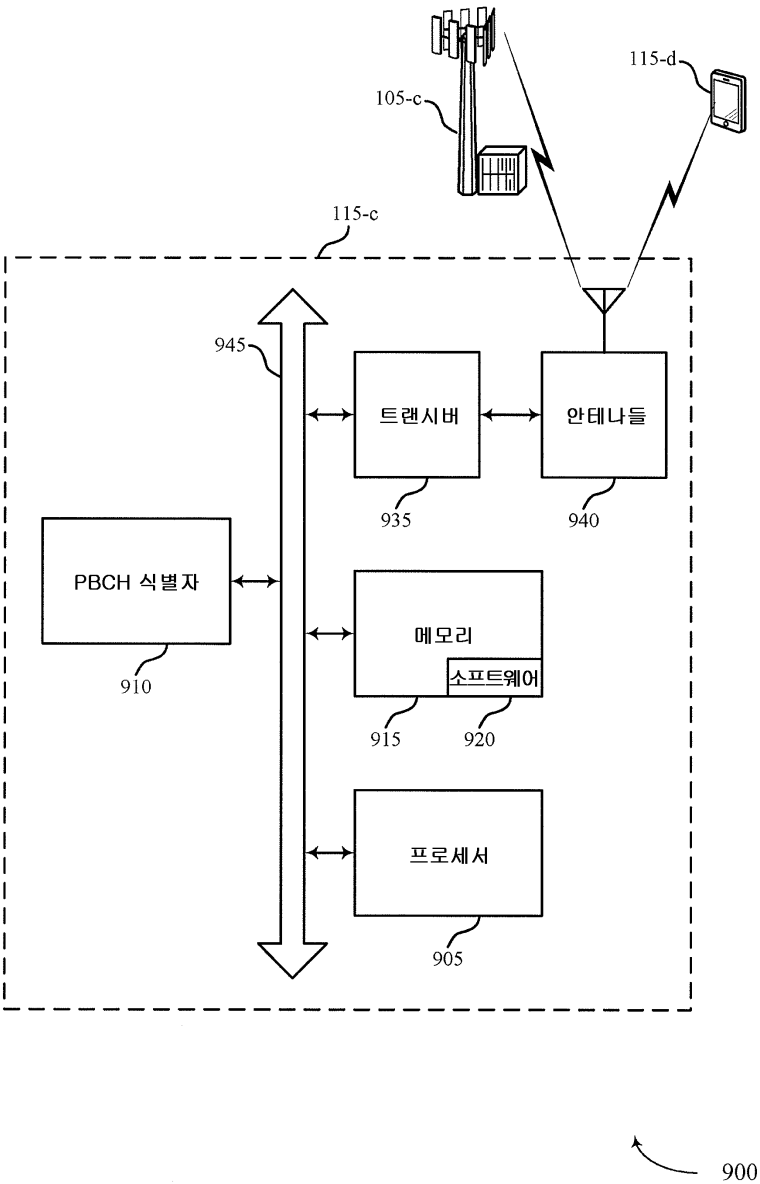
도면7



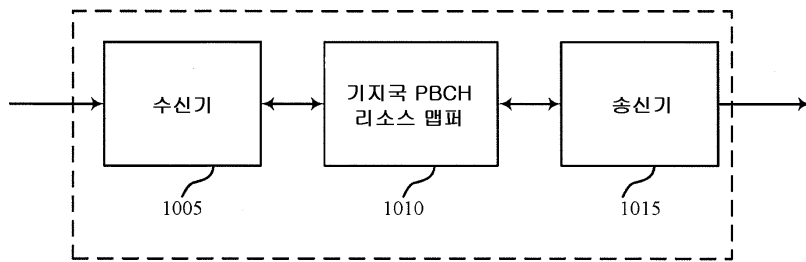
도면8



도면9

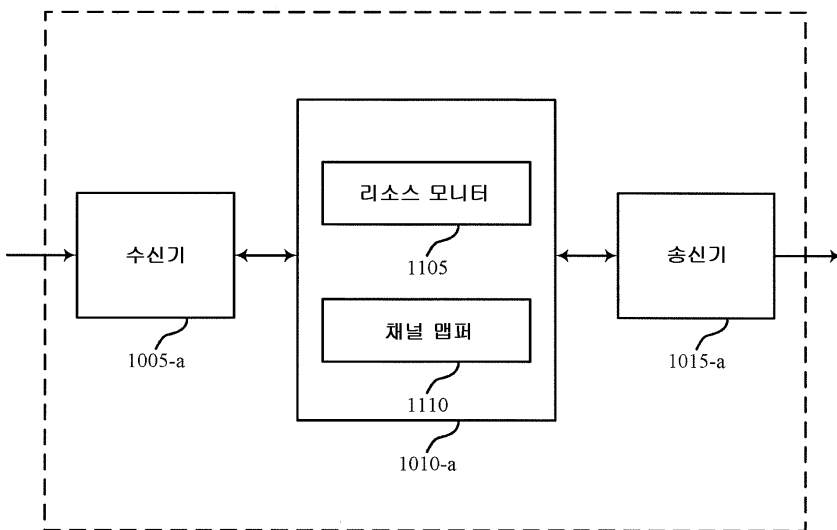


도면10



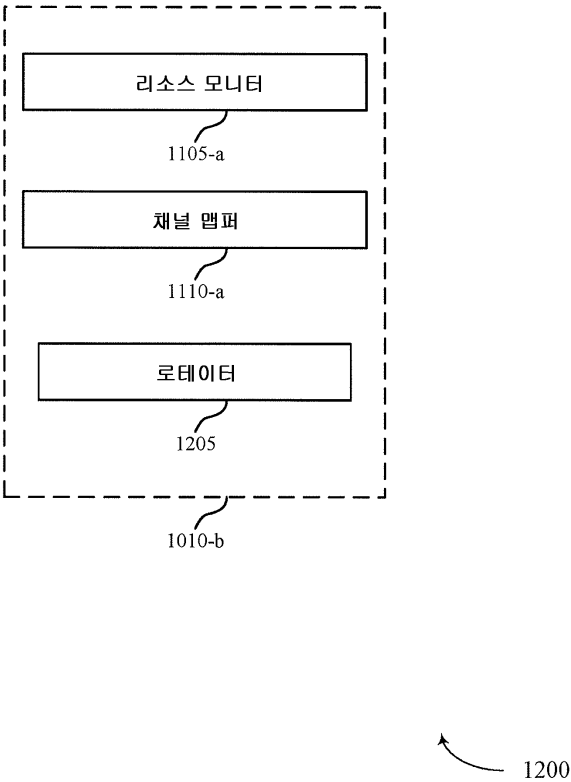
1000

도면11

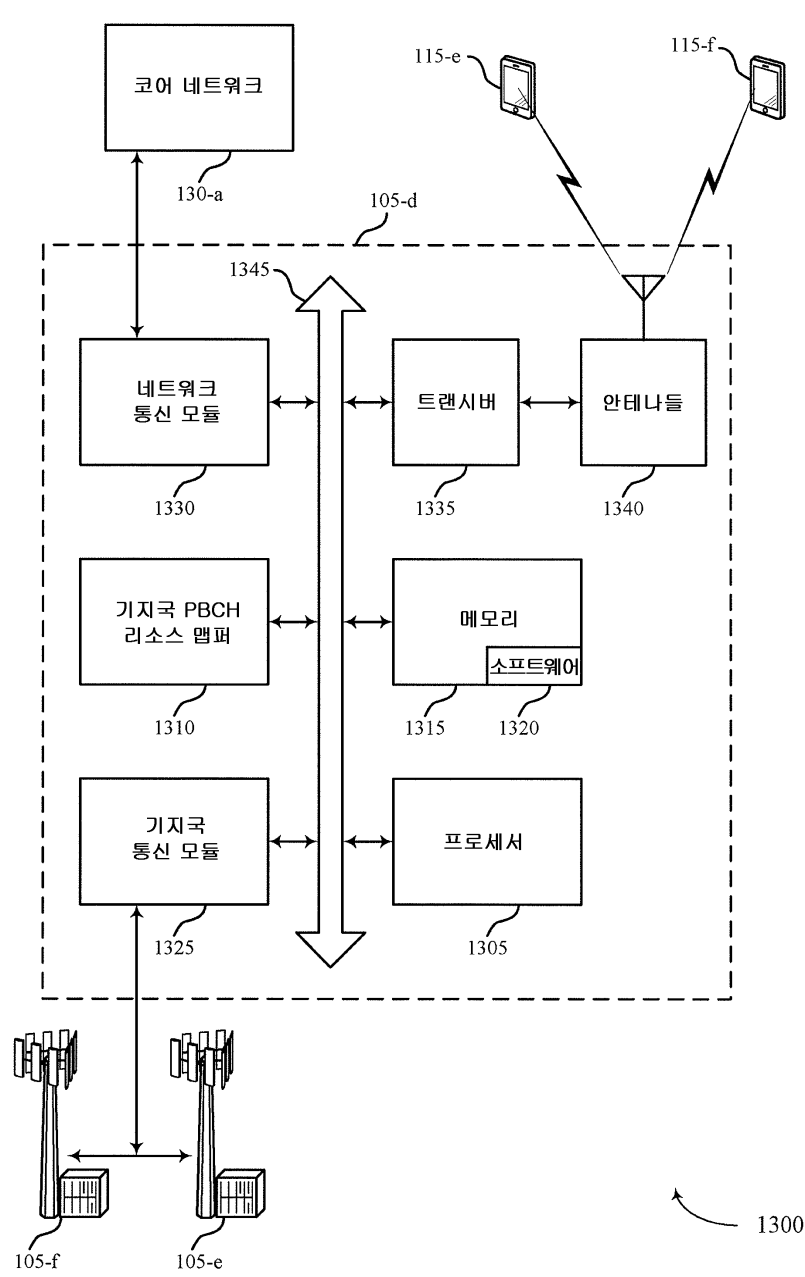


1100

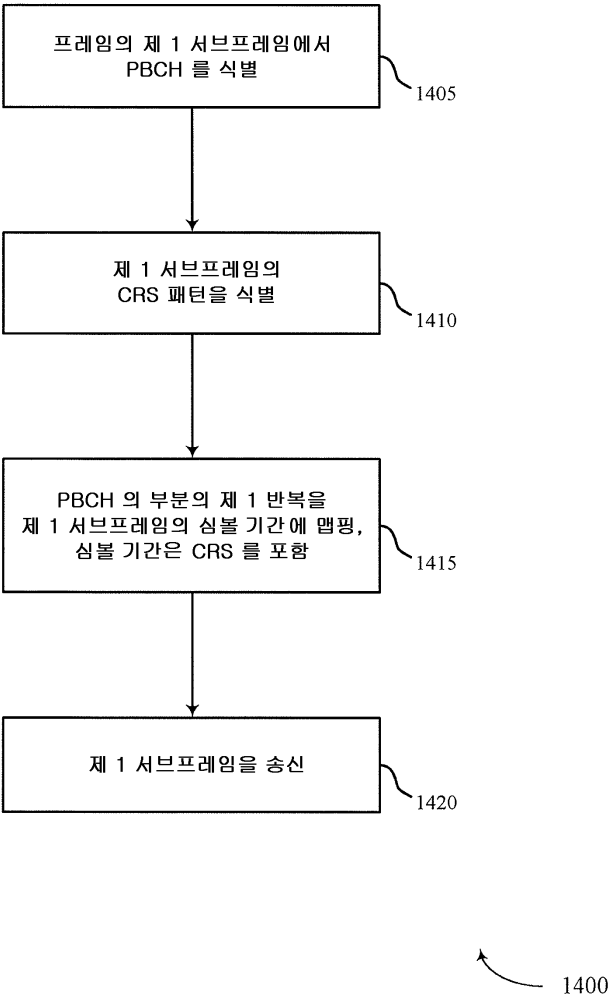
도면12



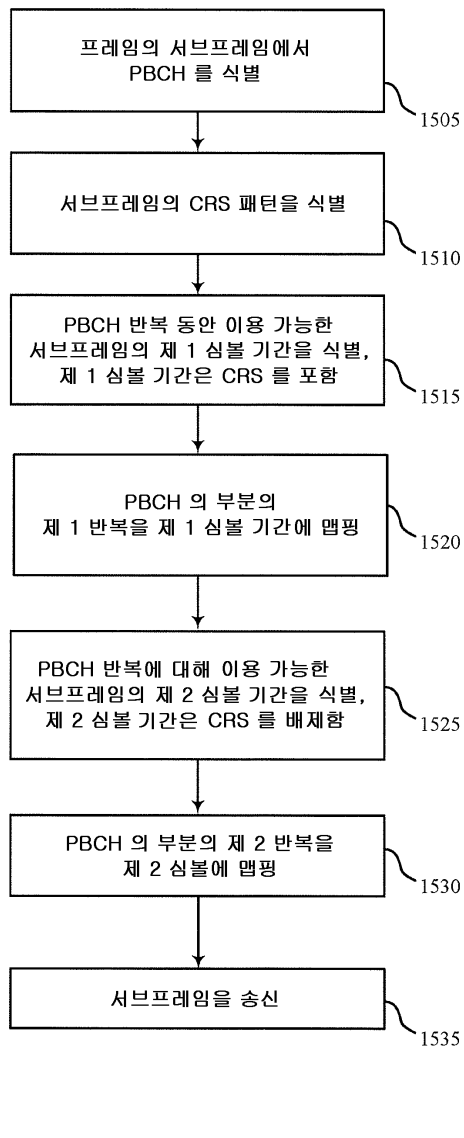
도면13



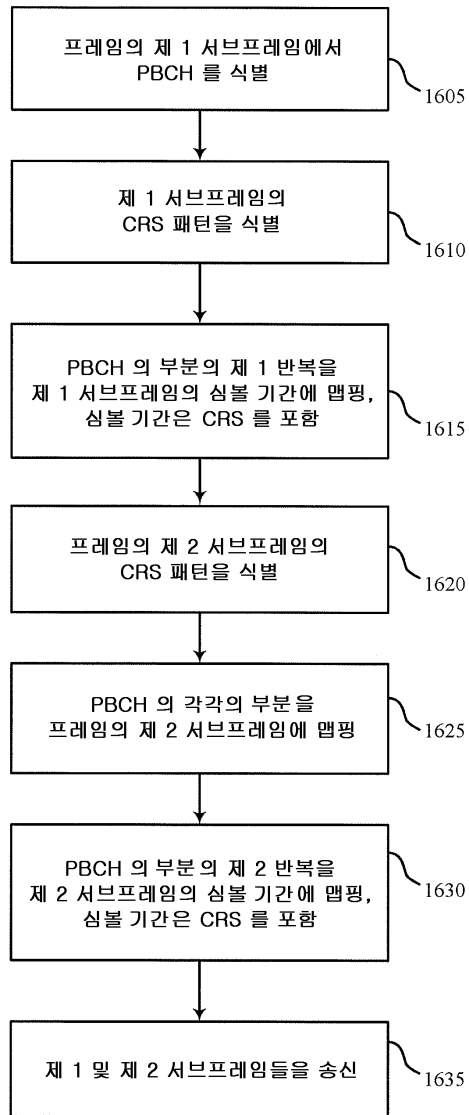
도면14



도면15

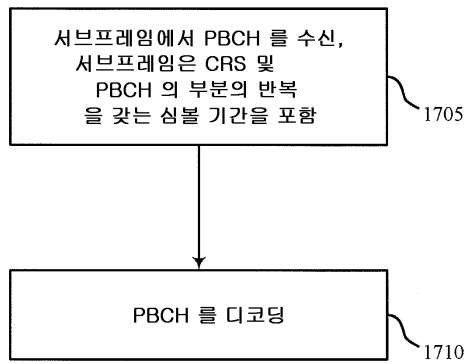


도면16



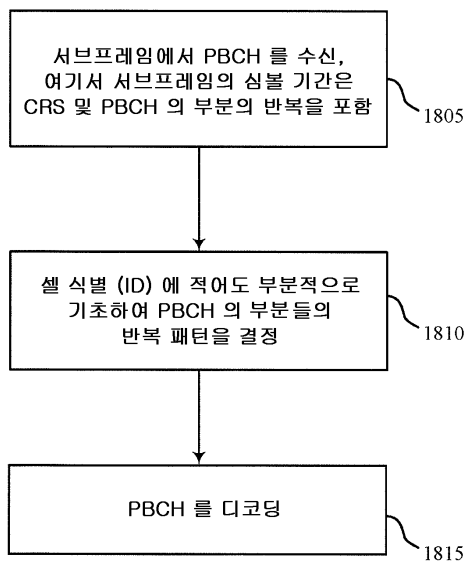
1600

도면17



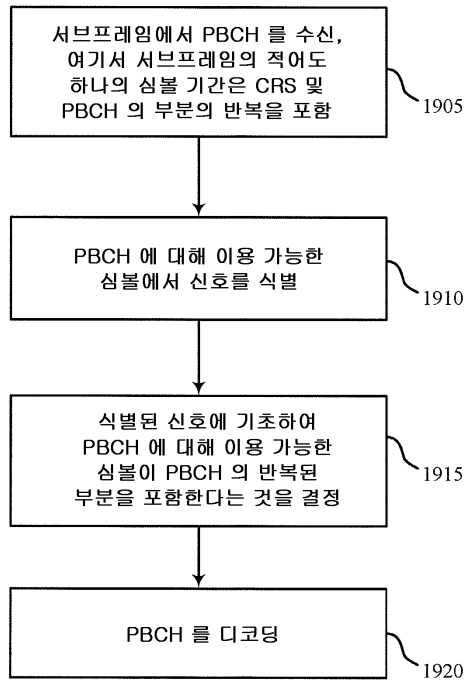
1700

도면18



1800

도면19



1900