



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월16일
 (11) 등록번호 10-2021676
 (24) 등록일자 2019년09월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/0408 (2017.01) G01S 3/74 (2018.01)
 H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/08 (2017.01)
- (52) CPC특허분류
 H04B 7/0408 (2013.01)
 G01S 3/74 (2018.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7003972
- (22) 출원일자(국제) 2015년07월20일
 심사청구일자 2018년04월10일
- (85) 번역문제출일자 2017년02월13일
- (65) 공개번호 10-2017-0043525
- (43) 공개일자 2017년04월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/041173
- (87) 국제공개번호 WO 2016/028426
 국제공개일자 2016년02월25일
- (30) 우선권주장
 62/038,564 2014년08월18일 미국(US)
 14/601,820 2015년01월21일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP07170227 A*
 US20100124212 A1*
 US20060239238 A1*
 WO2014036150 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
켈컴 인코퍼레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
장 전량
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
수브라마니안 순다르
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 14 항

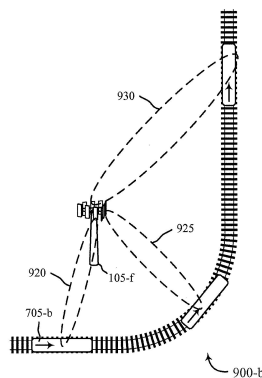
심사관 : 김진권

(54) 발명의 명칭 **방향성 무선 통신 시스템들에서의 기지의 지리적 정보의 이용**

(57) 요약

방법들, 시스템들, 및 장치들이 방향성 무선 통신 시스템들에서의 기지의 지리적 정보를 이용하기 위해 설명된다. 일부 양태들에서, 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있고, 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향은 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 탐색될 수도 있다.

대표도 - 도9b



(52) CPC특허분류

H04B 7/0617 (2013.01)

H04B 7/0834 (2013.01)

(72) 발명자

삼파스 에시원

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

리 준이

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스
스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하는 단계로서, 상기 기지의 지리적 정보는 상기 수신기의 기지의 궤적을 포함하는, 상기 제 1 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하는 단계;

상기 수신기의 상기 추정된 포지션 및 상기 수신기의 상기 기지의 궤적을 포함하는 상기 기지의 지리적 정보에 의해 제약되는, 상기 제 1 송신기로부터 상기 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향을 탐색하는 단계; 및

상기 기지의 지리적 정보를 활용하여 상기 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 상기 무선 통신을 핸드오버하는 단계로서, 상기 원하는 빔 방향은 상기 제 1 송신기와 연관된 제 1 원하는 빔 방향이고, 상기 무선 통신을 핸드오버하는 단계는:

상기 제 1 송신기로부터, 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보를 송신하는 단계를 포함하고, 상기 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보는 상기 제 1 송신기에 대한 상기 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 상기 제 1 송신기에 의해 상기 제 2 송신기로 전송되는,

상기 무선 통신을 핸드오버하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송신기, 상기 수신기, 또는 코어 네트워크 중 하나 이상은, 상기 추정된 포지션을 결정하고, 및/또는 상기 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 탐색에서의 이용을 위한 초기 빔 방향 및 초기 빔 범위를 결정하고,

상기 방법은 상기 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 추정된 포지션의 상기 결정 및/또는 상기 초기 빔 방향 및 초기 빔 범위의 상기 결정을 제약하는 단계를 더 포함하고,

상기 초기 빔 방향의 상기 결정은 가능한 방향들의 미리결정된 서브세트에 제약되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 무선 통신 동안 시간의 함수로서 상기 원하는 빔 방향을 추적하는 단계를 더 포함하고,

상기 수신기의 상기 추정된 포지션은 제 1, 현재의 시간에서의 상기 수신기의 제 1 추정된 포지션이고,

상기 원하는 빔 방향을 추적하는 단계는,

상기 수신기의 현재의 속도, 상기 수신기의 현재의 포지션, 및 상기 수신기의 상기 기지의 궤적에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2, 미래의 시간에서의 상기 수신기의 제 2 추정된 포지션을 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 수신기의 상기 기지의 궤적은 이력 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되고, 상기 이력 정보는 이전

의 시간 주기들 동안 다른 수신기들의 실제 이동 (actual movement) 을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 수신기의 상기 기지의 궤적은 기지의 지리적 피쳐들에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 송신기로부터 수신된 상기 수신기에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 2 송신기와 연관된 제 2 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 수신기에 관한 정보는 상기 수신기의 식별 번호, 상기 수신기의 현재의 위치, 상기 수신기의 현재의 속도, 제안된 빔 탐색 방향, 또는 핸드오프 시간 중 하나 이상을 포함하고, 상기 제 2 송신기에 관한 정보는 상기 제 2 송신기의 식별 번호, 상기 제 2 송신기의 기지의 로케이션, 또는 핸드오프 시간 중 하나 이상을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 수신기로의 전달을 위해 상기 제 1 송신기로부터 상기 제 2 송신기로 버퍼링된 데이터를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 무선 통신은 밀리미터파 주파수 대역에서 있는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 송신기는 기지국을 포함하고, 상기 수신기는 사용자 장비 (UE) 또는 릴레이 모듈인, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 수신기는 수신기들의 그룹의 하나이고, 상기 추정된 위치는 상기 송신기에 대한 수신기들의 집합적 그룹에 대해 결정되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

무선 통신을 위한 장치로서,

기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 송신기에 대한 수신기의 추정된 위치를 결정하기 위한 수단으로서, 상기 기지의 지리적 정보는 상기 수신기의 기지의 궤적을 포함하는, 상기 제 1 송신기에 대한 수신기의 추정된 위치를 결정하기 위한 수단;

상기 수신기의 상기 추정된 위치 및 상기 수신기의 상기 기지의 궤적을 포함하는 상기 기지의 지리적 정보에 의해 제약되는, 상기 제 1 송신기로부터 상기 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향을 탐색하기 위한 수단; 및

상기 기지의 지리적 정보를 활용하여 상기 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 상기 무선 통신을 핸드오버하기 위한 수단으로서, 상기 원하는 빔 방향은 상기 제 1 송신기와 연관된 제 1 원하는 빔 방향이고, 상기 무선 통신을 핸드오버하기 위한 수단은:

상기 제 1 송신기로부터, 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보를 송신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보는 상기 제 1 송신기에 대한 상기 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 상기 제 1 송신기에 의해 상기 제 2 송신기로 전송되는,

상기 무선 통신을 핸드오버하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 결정하기 위한 수단, 상기 탐색하기 위한 수단 및 상기 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 상기 무선 통신을 핸드오버하기 위한 수단은 프로세서, 상기 프로세서와 전자 통신하고 있는 메모리 및 상기 프로세서에 저장된 명령들에 의하여 제공되고, 상기 명령들은 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 14

무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는,

기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하는 것으로서, 상기 기지의 지리적 정보는 상기 수신기의 기지의 궤적을 포함하는, 상기 추정된 포지션을 결정하고;

상기 수신기의 상기 추정된 포지션 및 상기 수신기의 상기 기지의 궤적을 포함하는 상기 기지의 지리적 정보에 의해 제약되는, 상기 제 1 송신기로부터 상기 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향을 탐색하고; 그리고

상기 기지의 지리적 정보를 활용하여 상기 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 상기 무선 통신을 핸드오버하는 것으로서, 상기 원하는 빔 방향은 상기 제 1 송신기와 연관된 제 1 원하는 빔 방향이고, 상기 무선 통신을 핸드오버하는 것은:

상기 제 1 송신기로부터, 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보를 송신하는 것을 포함하고, 상기 웨이크 업 신호 및 상기 수신기에 관한 정보는 상기 제 1 송신기에 대한 상기 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 상기 제 1 송신기에 의해 상기 제 2 송신기로 전송되는,

상기 무선 통신을 핸드오버하기 위한

컴퓨터 실행가능 코드를 저장하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

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

발명의 설명

기술 분야

[0001]

상호 참조들

[0002]

본 특허출원은 Zhang 등에 의해, 2015년 1월 21일자로 출원된 발명의 명칭이 "Using Known Geographical Information in Directional Wireless Communication Systems" 인 미국 특허출원 제14/601,820호; 및 Zhang 등에 의해, 2014년 8월 18일자로 출원된 발명의 명칭이 "Using Known Geographical Information in Directional Wireless Communication Systems" 인 미국 가특허출원 제62/038,564호에 대한 우선권을 주장하고; 이들 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0003]

본 개시의 분야

[0004]

본 개시는, 예를 들어, 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 특히 방향성 무선 통신에서의 기지의 지리적 정보를

이용하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유하는 것에 의해 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중 액세스 시스템들 일 수도 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.
- [0006] 일 예로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은, 각각이 다르게는 사용자 장비들 (UE들) 로 알려진, 다수의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원하는, 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 기지국은 (예를 들어 기지국으로부터 UE 로의 송신들을 위한) 다운링크 (DL) 채널들 및 (예를 들어, UE 로부터 기지국으로의 송신들을 위한) 업링크 (UL) 채널들 상에서 UE들과 통신할 수도 있다.
- [0007] 무선 다중 액세스 통신 시스템은 그 시스템의 특정한 요구들에 의존하여 다수의 상이한 주파수 대역들 중 임의의 것을 이용할 수도 있다. 예를 들어, 일부 시스템들에서, 많은 수의 UE들은 (예를 들어, 대중 교통 여객 열차 안에서) 서로 비교적 가깝게 위치될 수도 있다. 밀리미터파 주파수 대역 (이는 20 내지 300GHz 일 수도 있다) 은 이 주파수 대역에서 이용가능한 상대적으로 다량의 대역폭 때문에 UE들의 집중을 가진 이들 상황에서 이용될 수도 있다. 그러나, 밀리미터파들은 높은 경로 손실을 빈번히 경험하고, 그 결과, 방향성 빔 형성 기법들이 기지국과 UE 간의 UL 및/또는 DL 송신을 위해 이용될 수도 있다.
- [0008] 방향성 빔 형성을 활용하기 위하여, 기지국 및/또는 UE 는 원하는 빔 방향에 대해 탐색하고 추적할 필요가 있을 수도 있다. 그러나, 전체 360 도 필드에 걸쳐 원하는 빔 방향을 탐색 및 추적하는 것은 다량의 주파수 및 시간 리소스들을 소비할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0009] 설명된 피쳐들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에서의 지리적 정보를 이용하기 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 장치들에 관한 것이다. 송신기, 수신기, 및/또는 코어 네트워크는 빔 탐색, 빔 추적, 및 핸드오버 프로세스들을 단순화하기 위해 기지의 지리적 정보를 이용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국은 밀리미터파 기술을 이용하여 방향성 통신에서의 이용을 위한 원하는 빔에 대한 탐색의 필드를 제약하기 위해 여객 열차의 기지의 궤적을 이용할 수도 있다. 다른 예로서, UE 수신기는 기지국의 기지의 지리적 로케이션을, 그 기지국과의 방향성 통신을 위한 빔 탐색에 대한 시작 포인트로서의 그 자신의 결정된 지리적 로케이션과 함께, 이용할 수도 있다. 빔 탐색 및 빔 추적의 범위를 제한함으로써, 그리고 상이한 송신기들 사이의 핸드오버를 단순화함으로써, 다른 경우에는 포괄적인 빔 탐색 및 추적을 위해 이용될 시간 및 주파수 리소스들이 다른 목적들을 위해 이용가능할 수도 있다.
- [0010] 무선 통신을 위한 방법이 따라서 설명되고, 그 방법은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하는 단계, 및 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 단계를 포함한다.
- [0011] 또한, 무선 통신을 위한 장치가 설명되고, 그 장치는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하기 위한 수단, 및 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하기 위한 수단을 포함한다.
- [0012] 또한, 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명되고, 그 장치는 프로세서, 프로세서와 전자 통신하고 있는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함하고, 그 명령들은, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하고, 그리고 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하도록 프로세서에 의해 실행가능하다.

- [0013] 또한, 무선 디바이스에서의 무선 통신을 위한 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체가 설명되고, 그 비밀시적 컴퓨터 관독가능 매체는, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션을 결정하고, 그리고 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하기 위한 컴퓨터 실행가능 코드를 저장한다.
- [0014] 방법, 장치들, 및/또는 컴퓨터 관독가능 매체의 일부 예들에서, 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 것은 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 제약될 수도 있다. 또한, 수신기에 대한 송신기의 추정된 로케이션은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있고, 수신기로부터 송신기로의 무선 통신을 위한 제 2 원하는 빔 방향은 송신기의 추정된 로케이션에 적어도 부분적으로 기초하여 탐색될 수도 있다. 송신기, 수신기, 또는 코어 네트워크 중 하나 이상은, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 추정된 포지션을 결정하고, 및/또는 탐색에 있어서의 이용을 위한 초기 빔 방향 및 초기 빔 범위를 결정할 수도 있다. 또한, 추정된 포지션의 결정 및/또는 초기 빔 방향 및 초기 빔 범위의 결정은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제약될 수도 있다. 예를 들어, 초기 빔 방향의 결정은 가능한 방향들의 미리결정된 서브세트에 제약될 수도 있다.
- [0015] 일부 예들에서, 원하는 빔 방향은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 무선 통신 동안 시간의 함수로서 추적될 수도 있다. 수신기의 추정된 포지션은 제 1, 현재의 시간에서의 수신기의 제 1 추정된 포지션일 수도 있고, 원하는 빔 방향을 추적하는 것은 수신기의 현재의 속도, 수신기의 현재의 포지션, 및 수신기의 기지의 궤적에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2, 미래의 시간에 수신기의 제 2 추정된 포지션을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 수신기의 기지의 궤적은 이력 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 추정될 수도 있고, 그 이력 정보는 이전의 시간 주기를 동안 다른 수신기들의 실제 이동 (actual movement) 을 포함할 수도 있다. 수신기의 기지의 궤적은 또한 또는 대안적으로 기지의 지리적 피쳐들에 적어도 부분적으로 기초하여 추정될 수도 있다.
- [0016] 일부 예들에서, 송신기는 제 1 송신기일 수도 있고, 무선 통신은 기지의 지리적 정보를 활용하여 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 핸드오버될 수도 있다. 원하는 빔 방향은 제 1 송신기와 연관된 제 1 원하는 빔 방향일 수도 있고, 무선 통신을 핸드오버하는 것은, 제 2 송신기에서, 제 2 송신기에 대한 제 1 송신기의 기지의 포지션과 연관된 수신 빔 방향을 따라 제 1 송신기로부터의 웨이크 업 신호에 대해 청취하는 것, 및 제 1 송신기로부터, 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보를 수신하는 것으로서, 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보는 제 1 송신기에 대한 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 제 1 송신기에 의해 제 2 송신기로 전송되는, 상기 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보를 수신하는 것을 포함할 수도 있다. 게다가, 핸드오버하는 것은, 제 1 송신기로부터 수신된 수신기에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 송신기와 연관된 제 2 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 것을 포함할 수도 있다. 수신기에 관한 정보는 수신기의 식별 번호, 수신기의 현재의 포지션, 수신기의 현재의 속도, 제안된 빔 탐색 방향, 또는 핸드오프 시간 중 하나 이상을 포함할 수도 있고, 제 2 송신기에 관한 정보는 제 2 송신기의 식별 번호, 제 2 송신기의 기지의 로케이션, 또는 핸드오프 시간 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 제 1 송신기로부터의 버퍼링된 데이터는 수신기로의 전달을 위해 제 2 송신기에 송신될 수도 있다.
- [0017] 일부 예들에서, 기지의 지리적 정보는 수신기의 현재의 로케이션, 수신기의 현재의 속도, 수신기에 의한 현재의 채널 측정치들, 이력 정보, 또는 수신기의 기지의 궤적 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 무선 통신은 업링크 및/또는 다운링크 송신들을 포함할 수도 있고, 밀리미터파 주파수 대역에서 있을 수도 있다. 송신기는 기지국일 수도 있고, 수신기는 사용자 장비 (UE) 또는 릴레이 모듈일 수도 있고, 수신기는 무선 통신 동안 이동할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 송신기는 사용자 장비 (UE) 또는 릴레이 모듈일 수도 있고, 수신기는 기지국일 수도 있다. 일부 예들에서, 수신기는 수신기들의 그룹의 하나일 수도 있고, 추정된 포지션은 송신기에 대한 수신기들의 집합적 그룹에 대해 결정될 수도 있다.
- [0018] 전술한 것은 다음에 오는 상세한 설명이 더 잘 이해될 수도 있도록 하기 위하여 본 개시에 따른 예들의 피쳐들 및 기술적 이점들의 개요를 상당히 대략적으로 기술하였다. 추가적인 피쳐들 및 이점들이 이하에 설명될 것이다. 개시된 개념 및 특정 예들은 본 개시의 동일한 목적들을 수행하기 위해 다른 구조들을 변형 또는 설계하기 위한 근거로서 용이하게 활용될 수도 있다. 이러한 등가의 구성들은 첨부된 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않는다. 본 명세서에서 개시된 개념들의 특성들, 그들의 조직화 및 동작 방법 양자 모두는, 연관된 이점들과 함께, 첨부한 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 도면들의 각각은 예시 및 설명만을 위해 제공되고, 청구항들의 한계의 정의로서 제공되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

[0019]

본 발명의 본질 및 이점들의 추가 이해는 다음에 오는 도면들을 참조하여 실현될 수도 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 피쳐들은 동일한 참조 라벨을 가질 수도 있다. 게다가, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은 참조 라벨 다음에 대시 및 유사한 컴포넌트들 간을 구별하는 제 2 라벨이 오게 함으로써 구별될 수도 있다. 단지 제 1 참조 라벨만이 명세서에서 사용되면, 그 설명은 제 2 참조 라벨과 상관없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 하나에 적용가능하다.

도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신 시스템의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 3 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위해 구성된 디바이스의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 4 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위해 구성된 방향성 통신 모듈의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 5 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 장치의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 장치의 블록 다이어그램을 도시한다.

도 7a 내지 도 7c 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 빔 형성의 여러 실시형태들을 예시한다.

도 8a 및 도 8b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초한 빔 탐색의 실시형태들을 예시한다.

도 9a 및 도 9b 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초한 빔 추적의 실시형태들을 예시한다.

도 10a 내지 도 10d 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 2 개의 송신기들 간에 수신기와의 무선 통신을 핸드오버하는 실시형태를 예시한다.

도 11 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

도 12 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

도 13 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020]

방향성 무선 통신 시스템들에서의 기지의 지리적 정보를 이용하는 것과 일반적으로 관련된 피쳐들이 개시된다.

아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 송신기에 대한 수신기의 (또는 수신기에 대한 송신기의) 추정된 포지션은 기지의 지리적 정보, 이를 테면, 수신기의 기지의 로케이션 및 속도, 수신기의 기지의 궤적, 수신기의 이동 (movement) 에 관한 이력 정보, 송신기와 수신기 간의 채널 측정치들 등에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 수신기의 추정된 포지션은 그 후, 예를 들어, 밀리미터파 주파수 대역에서의 방향성 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대한 탐색을 제약하는데 이용될 수도 있다. 더욱이, 수신기의 추정된 포지션은 업데이트될 수도 있고 및/또는 수신기의 미래의 추정된 포지션들은 기지의 지리적 정보에 기초하여 결정될 수도 있고, 이들 업데이트된/미래의 추정된 포지션들은 빔 추적 프로세스를 단순화하는데 이용될 수도 있다. 또한, 일부 실시형태들에서, 기지의 지리적 정보는 2 개의 상이한 송신기들 간의 수신기와의 통신의 핸드오버를 도울 수도 있다 - 예를 들어, 송신기들은 다가오는 핸드오버 기회를 시그널링하고, 수신기의 현재 및 가능한 미래의 포지션들에 관한 정보를 교환하고, 그리고 교환된 정보에 기초하여 무선 통신을 핸드오버하기 위해 서로 통신할 수도 있다.

[0021]

다음의 설명은 예들을 제공하고, 청구항들에 기재된 범위, 적용가능성, 또는 예들의 제한이 아니다. 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열에 있어서 변화들이 이루어질 수도 있다. 다양한 예들은 적절하게 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 교체, 또는 추가할 수도 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명한 것과는 상이한 순서로 수행될 수도 있고, 다양한 단계들이 추가, 생략, 또는 조합될 수

도 있다. 또한, 일부 예들에 대해 설명된 피쳐들은 다른 예들에서 조합될 수도 있다.

[0022] 도 1은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100)의 일 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100)은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130)를 포함한다. 코어 네트워크 (130)는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 연결성, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 기지국들 (105)은 백홀 링크들 (132) (예를 들어, S1 등)을 통해 코어 네트워크 (130)와 인터페이스하고 UE들 (115)과의 통신을 위한 무선 구성 및 스케줄링을 수행할 수도 있거나, 또는 기지국 제어기 (미도시)의 제어 하에서 동작할 수도 있다. 다양한 예들에서, 기지국들 (105)은 유선 또는 무선 통신 링크들일 수도 있는, 백홀 링크들 (134) (예를 들어, X1 등)을 통해 서로, 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130)를 통해) 또는 직접적으로 중 어느 하나로 통신할 수도 있다.

[0023] 기지국들 (105)은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115)과 무선으로 통신할 수도 있다. 기지국 (105) 사이트들의 각각은 개별의 지리적 커버리지 영역 (110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (105)은 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 트랜시버, NodeB, eNodeB (eNB), 홈 NodeB, 홈 eNodeB, 또는 일부 다른 적합한 용어들로 지칭될 수도 있다. 기지국 (105)에 대한 지리적 커버리지 영역 (110)은 그 커버리지 영역의 단지 부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있다 (미도시). 무선 통신 시스템 (100)은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예를 들어, 매크로 및/또는 소형 셀 기지국들)을 포함할 수도 있다. 상이한 기술들에 대한 오버랩하는 지리적 커버리지 영역들 (110)이 존재할 수도 있다.

[0024] 일부 예들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 LTE/LTE-A 네트워크이다. LTE/LTE-A 네트워크들에서, 용어 eNB는 일반적으로 기지국들 (105)을 설명하기 위해 사용될 수도 있는 한편, 용어 UE는 일반적으로 UE들 (115)을 설명하기 위해 사용될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100)은 상이한 타입들의 eNB들이 다양한 지리적 영역들에 대한 커버리지를 제공하는 이중 LTE/LTE-A 네트워크일 수도 있다. 예를 들어, 각각의 eNB 또는 기지국 (105)은 매크로 셀, 소형 셀, 및/또는 다른 타입들의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 용어 "셀"은 문맥에 따라, 기지국, 기지국과 연관된 캐리어 또는 컴포넌트 캐리어, 또는 캐리어 또는 기지국의 커버리지 영역 (예를 들어, 섹터 등)을 설명하기 위해 사용될 수 있는 3GPP 용어이다. 다른 실시형태들에서, 무선 통신 시스템 (100)은 하나 이상의 밀리미터파 기지국들 (105), LTE와 밀리미터파 기지국들 (105)의 조합, 또는 임의의 다른 타입의 기지국 (105)을 포함한다.

[0025] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 수 킬로미터 반경)을 커버하고 네트워크 제공자와 서비스 가입자들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀들과 동일하거나 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있는, 매크로 셀과 비교하여, 더 낮은 전력 기지국이다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라, 피코 셀들, 펌토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 더 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고 네트워크 제공자와 서비스 가입자들을 가진 UE들에 의한 무제한 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 또한 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈)을 커버할 수도 있고 펌토 셀과 연관성을 갖는 UE들 (예를 들어, CSG (closed subscriber group) 내의 UE들, 홈 내의 사용자들용 UE들 등)에 의한 제한된 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB는 매크로 eNB로 지칭될 수도 있다. 소형 셀에 대한 eNB는 소형 셀 eNB, 피코 eNB, 펌토 eNB 또는 홈 eNB로 지칭될 수도 있다. eNB는 하나 또는 다수 (예를 들어, 2개, 3개, 4개 등)의 셀들 (예를 들어, 컴포넌트 캐리어들)을 지원할 수도 있다.

[0026] 무선 통신 시스템 (100)은 동기 또는 비동기 동작을 지원할 수도 있다. 동기 동작의 경우, 기지국들은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 대략 시간 정렬될 수도 있다. 비동기 동작의 경우, 기지국들은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있고, 상이한 기지국들로부터의 송신들은 시간 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기 또는 비동기 동작들 중 어느 하나를 위해 이용될 수도 있다.

[0027] 다양한 개시된 예들 중 일부를 수용할 수도 있는 통신 네트워크들은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷-기반 네트워크들일 수도 있다. 사용자 평면에서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (Packet Data Convergence Protocol; PDCP) 계층에서의 통신은 IP-기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (Radio Link Control; RLC) 계층은 논리 채널들을 통해 통신하기 위해 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (Medium Access Control; MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 전송 채널들로의 멀티플렉싱을 수행할 수도 있다. MAC 계층은 링크 효율을 개선시키기 위해 MAC 계층에서의 재송신을 제공하

도록 하이브리드 ARQ (HARQ) 를 또한 이용할 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어 (Radio Resource Control; RRC) 프로토콜 계층은 UE (115) 와 기지국들 (105) 또는 코어 네트워크 (130) 간의 RRC 연결의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공하여 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들에 맵핑될 수도 있다.

[0028] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전체에 걸쳐 분산되고, 각각의 UE (115) 는 정지형 또는 이동형 (즉, 기지국들 (105) 과의 무선 통신 세션들의 과정에서 이동할 수도 있다) 일 수도 있다. UE (115) 는 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어들을 포함하거나 또는 당업자들에 의해 이들로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 셀룰러 폰, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션 등일 수도 있다. UE 는 다양한 타입들의 기지국들 및 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, 릴레이 기지국들 등을 포함하는 네트워크 장비와 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0029] 무선 통신 시스템 (100) 에서 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 (UL) 송신들, 및/또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 (DL) 송신들을 포함할 수도 있다. 이 방식으로, UE들 (115) 과 기지국들 (105) 양자 모두는 UL 통신이 일어나는지 DL 통신이 일어나는지에 따라, 송신기들과 수신기들 양자이다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있는 한편 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들이라 불릴 수도 있다. 각각의 통신 링크 (125) 는 하나 이상의 캐리어들을 포함할 수도 있고, 여기서 각각의 캐리어는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 다수의 서브-캐리어들로 구성된 신호 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 서브-캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 참조 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 사용자 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 링크들 (125) 은 (예를 들어, 페어드 스펙트럼 리소스들을 이용하는) 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD) 또는 (예를 들어, 언페어드 스펙트럼 리소스들을 이용하는) 시간 분할 듀플렉싱 (TDD) 동작을 이용하여 양방향 통신물들을 송신할 수도 있다. FDD (예를 들어, 프레임 구조 타입 1) 및 TDD (예를 들어, 프레임 구조 타입 2) 에 대한 프레임 구조들이 정의될 수도 있다.

[0030] 무선 통신 시스템 (100) 의 일부 실시형태들에서, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 기지국들 (105) 과 UE들 (115) 사이의 통신 품질 및 신뢰성을 개선시키기 위해 안테나 다이버시티 스킴들을 채용하기 위한 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 빔 형성 기법들을 채용하기 위한 다수의 안테나들을 포함하여, 안테나들의 어레이를 이용하여 방향성 통신을 허용할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 기지국들 (105) 및/또는 UE들 (115) 은 동일하거나 또는 상이한 코딩된 데이터를 반송하는 다수의 공간 계층들을 송신하기 위해 멀티-경로 환경들을 이용할 수도 있는 다중-입력, 다중-출력 (MIMO) 기법들을 채용할 수도 있다.

[0031] 무선 통신 시스템 (100) 은, 일 피처가 캐리어 집성 (CA) 또는 멀티-캐리어 동작으로 지칭될 수도 있는, 다수의 셀들 또는 캐리어들 상의 동작을 지원할 수도 있다. 캐리어는 또한 컴포넌트 캐리어 (CC), 계층, 채널 등으로 지칭될 수도 있다. 용어들 "캐리어", "컴포넌트 캐리어", "셀" 및 "채널" 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다. UE (115) 는 캐리어 집성을 위해 다수의 다운링크 CC들 및 하나 이상의 업링크 CC들로 구성될 수도 있다. 캐리어 집성은 FDD 와 TDD 컴포넌트 캐리어들 양자 모두에서 이용될 수도 있다.

[0032] 일부 실시형태들에서, 기지국들 (105) 중 적어도 일부는 상기 언급한 바와 같이 밀리미터파 주파수 대역에서 UE들 (115) 과 통신하도록 구성될 수도 있다. 도 1 에 예시된 하나의 예에서, UE (115-a) 는 여객 열차, 이를테면 대중 교통 경철도 또는 지하철 내에서 사용되고 있을 수도 있다. 단순화를 위해 도 1 에 도시하지 않았지만, 여객 열차는 실제로는 수십 또는 심지어 수백명의 승객들을 포함할 수도 있고, 그 승객들 각각은 하나 이상의 UE들을 채용할 수도 있다. 상대적으로 작은 지리적 경계에서의 UE들의 이 밀집한 집중은 상대적으로 다량의 대역폭을 필요로 할 수도 있고, 이로써, 방향성 무선 통신이 상기 설명한 바와 같이 UE들을 서비스하기 위해 이용될 수도 있다. 일부 실시형태들에서는, 방향성 밀리미터파 통신이 채용될 수도 있는 반면, 다른 실시형태들에서는, 다른 무선 액세스 기술들 (RAT들), 이를테면 LTE/LTE-A 가 채용될 수도 있다.

[0033] 도 2 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (205) 의 블록 다이어그램 (200) 을 도시한다. 디바이스 (205) 는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 UE (115) 의 하나 이상의 양태들의 일 예 및/또는 도 1 을 참조하여 상기 설명된 기지국 (105) 의 하나 이상의 양태들의 일 예 및/또는 도 1 을 참

조하여 상기 설명된 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 다른 실시형태들에서, 디바이스 (205) 는 도 7c 를 참조하여 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 여객 열차 상에 설치된 릴레이 모듈일 수도 있다. 디바이스 (205) 는 수신기 모듈 (210), 방향성 통신 모듈 (215), 및/또는 송신기 모듈 (220) 을 포함할 수도 있다. 디바이스 (205) 는 또한 프로세서 (미도시) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0034] 디바이스 (205) 의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 집합적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들의 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 애플리케이션-특정 집적 회로들 (ASIC들) 을 이용하여 구현될 수도 있다.

대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서, 하나 이상의 다른 프로세싱 유닛들 (또는 코어들) 에 의해 수행될 수도 있다. 다른 예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들 (예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC 들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA들), 및 다른 세미-커스텀 IC들) 이 이용될 수도 있고, 이는 당 업계에 공지된 임의의 방식으로 프로그래밍될 수도 있다. 각각의 모듈의 기능들은 또한, 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된, 메모리에 수록된 명령들로 완전히 또는 부분적으로, 구현될 수도 있다.

[0035] 수신기 모듈 (210) 은 패킷들, 사용자 데이터, 및/또는 다양한 정보 채널들 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들 등) 과 연관된 제어 정보와 같은 정보를 수신할 수도 있다. 디바이스 (205) 가 UE (115) 이면, 수신기 모듈 (210) 은 기지국 (105) 으로부터 사용자 데이터 및 제어 시그널링을 무선으로 수신하도록 구성될 수도 있다. 제어 시그널링은 기지국 (105) 에 관한 지리적 데이터, 핸드오버 정보 등을 포함할 수도 있다. 디바이스 (205) 가 UE (115) 인 경우, 수신기 모듈 (210) 은 또한 디바이스 (205) 자체에 관한 지리적 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다 - 예를 들어, 수신기 모듈 (210) 은 디바이스 (205) 와 연관된 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) (도 2 에는 미도시) 으로부터 디바이스 (205) 의 포지션 및 속도를 수신할 수도 있다. 수신기 모듈 (210) 은 또한 이력 정보, 디바이스 (205) 가 위에 있는 경로의 기지의 궤적 등을 수신할 수도 있다.

[0036] 디바이스 (205) 가 기지국 (105) 이면, 수신기 모듈 (210) 은 UE들 (115) 로 전달될 사용자 데이터를 도 1 의 코어 네트워크 (130) 로부터 수신하도록 구성될 수도 있다. 수신기 모듈 (210) 은 또한, UE들에 관한, 예를 들어, 그들의 기지의 로케이션들, 속도들, 궤적들 등을 포함하는 지리적 정보를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0037] 디바이스 (205) 의 수신기 모듈 (210) 에 의해 수신된 정보는 방향성 통신 모듈 (215) 에, 그리고 디바이스 (205) 의 다른 컴포넌트들에 전달될 수도 있다. 방향성 통신 모듈 (215) 은 기지의 지리적 정보 (이는 수신기 모듈 (210) 에 의해 수신될 수도 있다) 에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기 (예를 들어, 기지국 (105)) 에 대한 수신기 (예를 들어, UE (115)) 의 추정된 포지션을 결정하도록 구성되고, 디바이스 (205) 로 하여금, 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향 (및 옵션적으로는 원하는 빔 폭) 에 대해 탐색하게 하도록 추가로 구성될 수도 있다. 방향성 통신 모듈 (215) 은 일부 실시형태들에서 원하는 빔 방향 (및/또는 원하는 빔 폭) 에 대해 탐색을 제약하기 위해 수신기의 추정된 포지션 및/또는 기지의 지리적 정보를 이용할 수도 있다 - 즉, 추정된 포지션 및/또는 기지의 지리적 정보는 360 도 미만의 스윕 (sweep) 이 수행되도록 탐색할 필요가 있는 방향들의 수를 감소시킬 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 훨씬 더 많은 제한된 탐색 스윕 - 예를 들어, 1, 2, 5, 10, 15, 20, 30, 45, 60, 90, 135, 또는 180 도에서의 스윕이 이용된다.

[0038] 하나의 예에서, 디바이스 (205) 는 기지국 송신기이고, UE (115) 는 기지국 (105) 과 무선으로 커플링된 수신기이고, 이로써 방향성 통신 모듈 (215) 은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기/기지국 (105) 에 대한 수신기/UE (115) 의 추정된 포지션을 결정하고, UE (115) 의 추정된 포지션 및/또는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기/기지국 (105) 으로부터 수신기/UE (115) 로의 DL 송신 빔에 대해 탐색한다. 게다가, 수신기/UE (115) 에 대한 송신기/기지국 (105) 의 추정된 로케이션은 또한, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있고, 수신기/UE (115) 로부터 송신기/기지국 (105) 으로의 UL 무선 통신을 위한 제 2 원하는 빔 방향은 송신기/기지국 (105) 의 상대적 포지션 및/또는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 탐색될 수도 있다. 이 예에서, 송신기는 수신기로부터 데이터를 수신하고, 수신기는 송신기에 데이터를 송신하고 - 따라서 송신기 및 수신기는 단지 특정 디바이스들 (205) 을 지칭하기 위해 여기서 사용된다는 것이 인식될 것이다.

[0039] 송신기/기지국 (105) 으로부터 수신기/UE (115) 로의 원하는 DL 송신 빔 및 수신기/UE (115) 로부터 송신기/기지국 (105) 으로의 원하는 UL 송신 빔에 대해 탐색하기 위해 이용되는 것에 더하여, 송신기/기지국 (105) 및 수신기/UE (115) 의 개별의 상대적 포지션들 및/또는 기지의 지리적 정보는 수신기/UE (115) 가 송신기/기지국

(105) 으로부터 DL 송신물들을 수신해야 하는 DL 수신 방향에 대해 그리고 또한 송신기/기지국 (105) 이 수신기/UE (115) 로부터 UL 송신물들을 수신해야 하는 UL 수신 방향에 대해 탐색하기 위해 이용될 수도 있다

[0040] 도 2 의 방향성 통신 모듈 (215) 을 여전히 참조하면, 그것은 또한, 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 무선 통신 동안 시간의 함수로서 원하는 빔 방향 (및 옵션적으로는 빔 폭) 을 추적하도록 구성될 수도 있고, 및/또는 아래에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 기지의 지리적 정보를 활용하여 2 개의 송신기들 간의 무선 통신의 핸드오버를 용이하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0041] 도 2 를 참조하면, 송신기 모듈 (220) 은 디바이스 (205) 의 다른 컴포넌트들로부터 수신된 하나 이상의 신호들을 송신할 수도 있다. 예를 들어, 디바이스 (205) 가 기지국 (105) 이면, 송신기 모듈 (220) 은 코어 네트워크 (130) 로부터 수신된 DL 사용자 데이터를 하나 이상의 UE들 (115) 에 송신할 수도 있다. 디바이스 (205) 가 UE (115) 이면, 송신기 모듈 (220) 은 기지국 (105) 에 UL 사용자 데이터를 송신할 수도 있다. DL 및 UL 통신물들은 빔 형성 기법들을 이용하여 송신될 수도 있고, 여기서 그 송신물들을 위해 이용되는 빔의 방향은 방향성 통신 모듈 (215) 에 의해 수행된 원하는 빔에 대한 탐색에 기초한다. 일부 예들에서, 송신기 모듈 (220) 은 트랜시버 모듈에서 수신기 모듈 (210) 과 병치될 수도 있다.

[0042] 상기 언급한 바와 같이, 일부 실시형태들에서, 도 2 의 디바이스 (205) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 하나 이상의 UE들 (115) 간의 중재자로서의 이용을 위한 여객 열차 상에 설치된 릴레이 모듈일 수도 있다. 릴레이 모듈은 예를 들어, 무선 통신 송신물들이 여객 열차의 금속 및 유리 인클로저를 관통하는 것이 불가능한 경우에 이용될 수도 있다. 이 경우에, 여객 열차 외부에 포지셔닝된 릴레이 모듈의 하나의 부분은 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 커플링될 수도 있고, 여객 열차 내에 포지셔닝된 릴레이 모듈의 제 2 부분은 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 커플링될 수도 있고, 릴레이 모듈의 제 1 및 제 2 부분들은 여객 열차의 셸 (shell) 을 관통하는 하나 이상의 와이어들을 통해 함께 커플링될 수도 있다.

[0043] 도 3 은 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 디바이스 (205-a) 의 블록 다이어그램 (300) 을 도시한다. 디바이스 (205-a) 는 도 2 를 참조하여 설명된 디바이스 (205) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 디바이스 (205-a) 는 디바이스 (205) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있는, 수신기 모듈 (210-a), 방향성 통신 모듈 (215-a), 및/또는 송신기 모듈 (220-a) 을 포함할 수도 있다. 디바이스 (205-a) 는 또한 프로세서 (미도시) 를 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 서로 통신하고 있을 수도 있다. 방향성 통신 모듈 (215-a) 은 탐색 모듈 (305), 추적 모듈 (310), 핸드오버 모듈 (315), 및 지리적 모듈 (320) 을 포함할 수도 있다. 수신기 모듈 (210-a) 및 송신기 모듈 (220-a) 은 각각 도 2 의 수신기 모듈 (210) 및 송신기 모듈 (220) 의 기능들을 수행할 수도 있다.

[0044] 도 3 의 방향성 통신 모듈 (215-a) 의 탐색 모듈 (305) 은 상기 설명한 바와 같이, 송신기 및/또는 수신기의 서로에 대한 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 및/또는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 방향성 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향 (및 옵션적으로는 원하는 빔 폭) 에 대해 탐색하도록 구성될 수도 있다. 탐색 모듈 (305) 은 예를 들어, 초기 빔 탐색 방향 및 초기 빔 탐색 범위를 이용하여 원하는 빔에 대한 탐색을 제약할 수도 있는데, 이는 결국 추정된 포지션(들) 및/또는 기지의 지리적 정보에 기초할 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 원하는 빔 폭 및/또는 초기 빔 탐색 범위는 기지의 지리적 정보 및/또는 추정된 포지션(들)에 기초하여 결정될 수도 있는 반면, 다른 실시형태들에서, 원하는 빔 폭은 기지의 지리적 정보 및/또는 추정된 포지션(들)에 관한 확실성에 기초할 수도 있다. 원하는 빔 방향에 대한 탐색에 기초하여, 송신기 모듈 (220-a) 은 수신기/송신기와의 방향성 무선 통신을 위한 DL/UL 송신 빔을 스티어링할 수도 있고 - 예를 들어 수신기와의 UL 및 또는 DL 송신들을 위해 이용될 빔 형성 각도를 정의할 수도 있다.

[0045] 도 3 의 방향성 통신 모듈 (215-a) 의 추적 모듈 (310) 은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 방향성 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향을 추적하도록 구성될 수도 있다. 원하는 빔 방향의 추적에 기초하여, 송신기 모듈 (220-a) 은 수신기/송신기와의 방향성 무선 통신을 위한 DL/UL 송신 빔을 스티어링할 수도 있고 - 예를 들어, 시간의 함수로서 빔 형성 각도를 변화시킬 수도 있다.

[0046] 도 3 의 방향성 통신 모듈 (215-a) 의 핸드오버 모듈 (315) 은 기지의 지리적 정보를 활용하여 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 수신기와의 무선 통신을 핸드오버하도록 구성될 수도 있다.

[0047] 도 3 의 방향성 통신 모듈 (215-a) 의 지리적 모듈 (320) 은 하나 이상의 수신기들 및/또는 하나 이상의 송신기들의 현재의 로케이션 (예를 들어, GPS 좌표들, 경도 및 위도 등), 하나 이상의 수신기들의 현재의 속도 (이동 방향 (direction of travel) 을 포함함), 개별의 무선 링크의 하나 이상의 수신기들에 의한 현재의 채널 측정치

들, 하나 이상의 수신기들 및/또는 하나 이상의 기지국들에 관한 이력 정보, 하나 이상의 수신기들의 기지 또는 가능한 궤적 등과 같은 기지의 지리적 정보를 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다.

일부 실시형태들에서, 지리적 정보는 수신기들 및/또는 송신기들에 의해 무선 통신 시스템 (100) 에 또는 내에 자체-보고되는 반면, 다른 실시형태들에서, 지리적 정보는 다른 소스들로부터 도출된다. 예를 들어, 여객 열차 스케줄, 스피드, 정류장 등에 관한 이력 정보가 여객 열차 상에 포지셔닝되는 하나 이상의 수신기들의 예측된 로케이션, 스피드 등을 도출하는데 이용될 수도 있다.

[0048] 도 4 는 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 방향성 통신 모듈 (215-b) 의 블록 다이어그램 (400) 을 도시한다. 방향성 통신 모듈 (215-b) 은 도 2 및 도 3 을 참조하여 상기 설명된 방향성 통신 모듈들 (215) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 방향성 통신 모듈 (215-a) 은 도 2 의 디바이스 (205-a) 의 대응하는 모듈들의 예들일 수도 있는, 탐색 모듈 (305-a), 추적 모듈 (310-a), 핸드오버 모듈 (315-a), 및 지리적 모듈 (320-a) 을 포함할 수도 있다.

[0049] 도 4 의 탐색 모듈 (305-a) 은 포지션 추정 서브-모듈 (405) 및 빔 방향 탐색 서브-모듈 (410) 을 포함한다. 포지션 추정 서브-모듈 (405) 은, 양자 모두 본 명세서에서 설명한 바와 같이 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여, 송신기에 대한 수신기의 추정된 포지션 및/또는 수신기에 대한 송신기의 추정된 포지션을 결정하도록 구성될 수도 있다. 포지션 추정 서브-모듈 (405) 에 의해 결정된 추정 포지션은 일부 실시형태들에서 개개의 UE (115)/수신기에 대응할 수도 있는 반면, 다른 실시형태들에서는, 추정된 포지션은 송신기에 대한 집합적 그룹의 UE들 (115)/수신기들에 대응할 수도 있거나 (예를 들어, 추정된 포지션은 UE들 (115)/수신기들의 엔벨로프에 대응할 수도 있다), 또는 그 역도 마찬가지이다. 또 다른 실시형태들에서, 추정된 포지션은 - 예를 들어, 상기 설명한 바와 같이, 여객 열차의 경우에 - 릴레이 모듈에 대응할 수도 있다.

[0050] 빔 방향 탐색 모듈 (410) 은 포지션 추정 서브-모듈 (405) 로부터의 추정된 포지션(들) 및/또는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 (예를 들어, DL 및/또는 UL 송신물들을 수신 및/또는 송신하기 위한) 원하는 빔 방향에 대해 탐색하도록 구성될 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 원하는 빔 방향에 대한 탐색은, 그 원하는 빔 방향에 대한 탐색이 추정된 포지션(들) 및/또는 기지의 지리적 정보에 의해 제약된다는 점에서 추정된 포지션(들) 및/또는 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. 예를 들어, 원하는 빔 방향에 대한 탐색은 추정된 포지션(들)에 대응하는 초기 빔 탐색 방향으로 시작할 수도 있고, 추정된 포지션의 확실성에 기초한 탐색에 있어서의 이용을 위한 초기 빔 범위에 제약될 수도 있다. 다른 예로서, 원하는 빔 방향에 대한 탐색은 추정된 포지션(들) 및/또는 기지의 지리적 정보에 기초하여 가능한 방향들의 미리결정된 서브세트에 제약될 수도 있다.

[0051] 도 4 의 추적 모듈 (310-a) 은, 예를 들어, 수신기의 현재의 속도, 수신기의 현재의 포지션, 수신기의 기지의 궤적 등에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2, 미래의 시간에 수신기의 제 2, 미래의 추정된 포지션을 결정하는 것에 의해 시간의 함수로서 원하는 빔 방향 (이는 상기 설명된 빔 방향 탐색 서브-모듈 (410) 로부터 원래 획득된다) 을 추적하도록 구성될 수도 있는, 미래의 포지션 추정 서브-모듈 (415) 을 포함한다. 미래의 포지션 추정 서브-모듈은 따라서 송신기와 수신기 간의 무선 통신의 과정 동안의 수신기 이동을 수용한다. 일부 실시형태들에서, 수신기의 기지의 궤적은 이력 정보 (예를 들어, 이전의 시간 주기들 동안의 다른 수신기들의 이동) 에 적어도 부분적으로 기초하여 추정되는 반면, 다른 실시형태들에서는, 수신기의 기지의 궤적은 여객 열차에 대한 트랙들의 기지의 로케이션들, (비히클 (vehicle) 들에 위치된 수신기들에 대한) 기지의 하이웨이 인프라스트럭처 등에 기초하여 추정된다.

[0052] 도 4 의 핸드오버 모듈 (315-a) 은 청취 서브-모듈 (420) 및 통지 서브-모듈 (425) 을 포함한다. 청취 서브-모듈 (420) 은, 제 2 송신기에서 구현될 때, 예를 들어, 제 1 송신기에 대한 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 수신 빔 방향을 따라 제 1, 전송 송신기로부터의 웨이크 업 신호들에 대해 청취하도록 구성될 수도 있다. 청취 서브-모듈 (420) 은 또한, 제 1 송신기로부터, 제 1 송신기에 대한 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보 (예를 들어, 수신기의 식별 번호, 수신기의 현재의 포지션, 수신기의 현재의 속도, 제안된 빔 탐색 방향, 핸드오프 시간 등 중 하나 이상) 를 수신하도록 구성될 수도 있다.

[0053] 제 1 및 제 2 송신기들을 가진 예를 계속하면, 통지 서브-모듈 (425) 은 제 1 송신기에서 구현될 수도 있고, 상기 설명한 바와 같이, 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보를 제 2 송신기에 송신하도록 구성될 수도 있다. 통지 서브-모듈 (425) 은 또한, 제 2 송신기에 관한 정보 (예를 들어, 제 2 송신기의 식별 번호, 제 2 송신기의 기지의 로케이션, 핸드오프 시간 등 중 하나 이상) 와 함께 수신기에 통지 신호를 송신하도록 구성될 수도

있다. 일부 실시형태들에서, 통지 서브-모듈 (425) 은 또한, 수신기에 송신될 데이터를 버퍼링하고, 그리고 수신기로의 최종 전달을 위해 버퍼링된 데이터를 제 2 송신기에 송신하도록 구성될 수도 있다.

[0054] 상기 예는 청취 모듈 (420) 이 제 2 송신기에서 구현되는 실시형태를 설명했지만, 수신기가 또한 청취 모듈 (420) 을 포함할 수도 있다. 청취 모듈 (420) 이 수신기에서 구현되는 경우, 그것은 (예를 들어, 현재의 로케이션, 식별 번호 등과 같은 정보를 가진 랜덤 액세스 채널 (RACH) 신호를 되전송하는 것에 의해) 제 1 송신기로부터 수신된 동기화 정보에 응답하고 그 동기화 정보를 받아들이도록 구성될 수도 있다.

[0055] 도 4 의 지리적 모듈 (320-a) 은 로케이션 서브-모듈 (430), 속도 서브-모듈 (435), 링크 서브-모듈 (440), 이력 서브-모듈 (445), 및 궤적 서브-모듈 (450) 을 포함한다. 로케이션 서브-모듈 (430) 은 하나 이상의 송신기들 및/또는 수신기들과 연관된 하나 이상의 현재의 로케이션들을 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 속도 서브-모듈 (435) 은 하나 이상의 송신기들 및/또는 수신기들과 연관된 현재의 속도들 (이동 방향을 포함함) 을 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 링크 서브-모듈 (440) 은 하나 이상의 송신기들 및/또는 수신기들로부터 채널 측정 정보를 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 이력 서브-모듈 (445) 은 하나 이상의 송신기들 및/또는 수신기들에 관한 이동, 트래픽 요구들 등에 관한 이력 데이터를 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 궤적 서브-모듈 (450) 은 궤적 정보 (예를 들어, 하나 이상의 송신기들 및/또는 수신기들에 의해 얻어진 통상의 경로들) 를 수신, 생성, 프로세싱, 저장, 또는 송신하도록 구성될 수도 있다. 지리적 모듈 (320-a) 의 다양한 서브-모듈들 (430, 435, 440, 445, 450) 에서 수신, 생성, 프로세싱, 또는 저장된 정보는 그들 개별의 기능성들을 수행하기 위해 도 4 에 도시된 방향성 통신 모듈 (215-b) 의 다른 컴포넌트들에 의해 이용될 수도 있다.

[0056] 도 5 는 다양한 예들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 장치의 블록 다이어그램 (500) 을 도시한다. 도 5 에 도시된 장치는 도 1 의 UE들 (115, 115-a) 의 일 예일 수도 있는 UE (115-b) 일 수도 있다. UE (115-b) 는 또한 도 2 및 도 3 의 디바이스들 (205) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다. 상기 설명한 바와 같이, UE (115-b) 는 기지국 (105) 으로부터 DL 송신물들을 수신할 때 수신기의 역할을 하고, 기지국 (105) 으로 UL 송신물들을 전송할 때 송신기의 역할을 한다.

[0057] UE (115-b) 는 통신물들을 송신하기 위한 컴포넌트들 및 통신물들을 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 일반적으로 포함할 수도 있다. UE (115-b) 는 안테나(들) (540), 트랜시버 모듈 (535), 프로세서 모듈 (505), 및 메모리 (515) (소프트웨어 (SW) (520) 를 포함함) 를 포함할 수도 있고, 이들 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들 (545) 을 통해) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수도 있다. 트랜시버 모듈 (535) 은 상기 설명한 바와 같이, 하나 이상의 네트워크들과, 안테나(들) (540) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 트랜시버 모듈 (535) 은 기지국들 (105) 과 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 모듈 (535) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나(들) (540) 에 제공하고, 그리고 안테나(들) (540) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 포함할 수도 있다. UE (115-b) 는 단일의 안테나 (540) 를 포함할 수도 있지만, UE (115-b) 는 다수의 무선 송신물들을 동시에 송신 및/또는 수신하는 것이 가능한 다수의 안테나들 (540) 을 가질 수도 있다. 트랜시버 모듈 (535) 은 다수의 컴포넌트 캐리어들을 통해 하나 이상의 기지국들 (105) 과 동시에 통신하는 것이 가능할 수도 있다.

[0058] UE (115-b) 는 탐색 모듈들 (305, 305-a) 에 대한 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 탐색 모듈 (305-b) 을 포함할 수도 있다. UE (115-b) 는 또한, 청취 모듈 (420) 에 대한 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 청취 서브-모듈 (420-a) 을 포함한다. 또한, UE (115-b) 는 지리적 모듈들 (320, 320-a) 에 대한 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 지리적 모듈 (320-b) 을 포함한다.

[0059] 메모리 (515) 는 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (515) 는 실행될 때, 프로세서 모듈 (505) 로 하여금, 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (520) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (520) 는 프로세서 모듈 (505) 에 의해 직접 실행가능하지 않고 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다. 프로세서 모듈 (505) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, 애플리케이션-특정 집적 회로 (ASIC) 등을 포함할 수도 있다.

[0060] 도 6 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신에서의 이용을 위한 기지국 (105-a) 의 블록 다이어그램

(600) 을 도시한다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 은 상기 설명된 기지국들 (105) 중 하나 이상의 양태들, 및/또는 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 기지국으로서 구성되는 경우에는 디바이스들 (205) 중 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0061] 기지국 (105-a) 은 기지국 프로세서 모듈 (610), 기지국 메모리 모듈 (620), 적어도 하나의 기지국 트랜시버 모듈 (기지국 트랜시버 모듈(들) (650) 로 표현됨), 적어도 하나의 기지국 안테나 (기지국 안테나(들) (655) 로 표현됨), 및/또는 방향성 통신 모듈 (215-c) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 또한 기지국 통신 모듈 (630) 및/또는 네트워크 통신 모듈 (640) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 하나 이상의 버스들 (635) 을 통해, 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신하고 있을 수도 있다.

[0062] 기지국 메모리 모듈 (620) 은 랜덤 액세스 메모리 (RAM) 및/또는 판독 전용 메모리 (ROM) 를 포함할 수도 있다. 기지국 메모리 모듈 (620) 은 실행될 때, 기지국 프로세서 모듈 (610) 로 하여금, 무선 통신에 관련된 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (625) 를 저장할 수도 있다. 대안적으로, 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어/펌웨어 코드 (625) 는 기지국 프로세서 모듈 (610) 에 의해 직접 실행가능하지 않고 기지국 (605) 으로 하여금 (예를 들어, 컴파일링 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 다양한 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수도 있다.

[0063] 기지국 프로세서 모듈 (610) 은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로제어기, ASIC 등을 포함할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (610) 은 기지국 트랜시버 모듈(들) (650), 기지국 통신 모듈 (630), 및/또는 네트워크 통신 모듈 (640) 을 통해 수신된 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (610) 은 또한, 안테나(들) (655) 를 통한 송신을 위해 트랜시버 모듈(들) (650) 로, 하나 이상의 다른 기지국들 (105-b 및 105-c) 로의 송신을 위해 기지국 통신 모듈 (630) 로, 및/또는 도 1 을 참조하여 설명된 코어 네트워크 (130) 의 하나 이상의 양태들의 일 예일 수도 있는 코어 네트워크 (645) 로의 송신을 위해 네트워크 통신 모듈 (640) 로 전송될 정보를 프로세싱할 수도 있다. 기지국 프로세서 모듈 (610) 은 단독으로 또는 방향성 통신 모듈 (215-c) 과 관련하여, 빔 방향들 및 다수의 기지국들 간의 핸드오버들을 탐색 및 추적하기 위한 것을 포함한, 방향성 무선 통신에서의 기지의 지리적 정보를 이용하는 다양한 양태들을 행할 수도 있다.

[0064] 기지국 트랜시버 모듈(들) (650) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위해 기지국 안테나(들) (655) 에 제공하고, 그리고 기지국 안테나(들) (655) 로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (650) 은 일부 예들에서, 하나 이상의 기지국 송신기 모듈들 및 하나 이상의 별개의 기지국 수신기 모듈들로서 구현될 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (650) 은 제 1 무선 주파수 스펙트럼 대역 및/또는 제 2 무선 주파수 스펙트럼 대역에서 통신을 지원할 수도 있다. 기지국 트랜시버 모듈(들) (650) 은 도 1 내지 도 5 에서 설명된 하나 이상의 UE들 또는 장치들과, 안테나(들) (655) 를 통해, 양방향적으로 통신하도록 구성될 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 예를 들어, 다수의 기지국 안테나들 (655) (예를 들어, 안테나 어레이) 을 포함할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 네트워크 통신 모듈 (640) 을 통해 코어 네트워크 (645) 와 통신할 수도 있다. 기지국 (105-a) 은 기지국 통신 모듈 (630) 을 이용하여, 다른 기지국들, 이를 테면 기지국들 (105-b 및 105-c) 과 또한 통신할 수도 있다.

[0065] 방향성 통신 모듈 (215-c) 은 디바이스 (205) 가 기지국인 실시형태들에서 도 2 내지 도 4 를 참조하여 설명된 피처들 및/또는 기능들의 일부 또는 전부를 수행 및/또는 제어하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 방향성 통신 모듈 (215-c) 은 도 3 및 도 4 에 도시된 개별의 모듈들 (305, 310, 315) 을 참조하여 상기 설명된 기능들을 수행할 수도 있는 탐색 모듈 (305-c), 추적 모듈 (310-b), 및/또는 핸드오버 모듈 (315-b) 을 포함할 수도 있다.

[0066] **도 7a 내지 도 7c** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 에서의 이용을 위한 빔 형성의 여러 실시형태들을 예시한다. 도 2 내지 도 4 를 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 본 개시의 다양한 양태들은 방향성 무선 통신을 위한 원하는 빔 (예를 들어, 방향 및/또는 폭) 에 대해 탐색하는 것, 방향성 무선 통신을 위한 원하는 빔을 추적하는 것, 그리고 또한 수신기와 방향성 무선 통신의 2 개의 상이한 송신기들 간의 핸드오버를 용이하게 하기 위해 다양한 빔들을 이용하는 것을 포함할 수도 있다. 그러나, 방향성 통신을 위해 이용되는 결과의 빔들은 많은 상이한 형태들 중 하나를 취할 수도 있다. 예를 들어, 도 7a 에 예시한 바와 같이, 기지국 (105-d) 이 송신기의 역할을 하고 있고 UE들 (115-c) 이 개개의, 개별 수신기들의 역할을 하고 있는 하나의 예에서, 여객 열차 (705) 내와 같이, 하나의 UE (115-c) 에 다른 UE들 (115-c) 이 가깝

게 위치되는 경우라도, 방향성 빔 (710) 은 그 하나의 UE (115-c) 에 특정적일 수도 있고, 그 다른 UE들 (115-c) 에는 그들 자신의 개별 빔들이 할당된다. 이 예에서, (예를 들어, 도 11 과 관련하여 아래에 설명되는, 동작 (1105) 에서) 방향성 통신 모듈 (215) 에 의해 결정된 추정된 포지션은 UE (115-c) 의 개개의 포지션과 연관될 수도 있고, 원하는 빔 방향 및/또는 폭은 개개의 UE (115-c) 등에 상대적일 수도 있다.

[0067] 다른 예에서, 도 7b 에 예시한 바와 같이, 방향성 빔 (715) 은 다수의 UE들 (115-c) 을 포괄할 수도 있고, 그 다수의 UE들은 다시 여객 열차 (705) 내에서와 같이, 서로 아주 근접하여 포지셔닝될 수도 있다. 이 예에서, (예를 들어, 도 11 에 관하여 아래에 설명되는, 동작 (1105) 에서) 방향성 통신 모듈 (215) 에 의해 결정된 추정된 포지션은 UE들 (115-c) 의 그룹 - 이를 테면 UE들 (115-c) 의 그룹의 중심, 또는 UE들 (115-c) 의 그룹의 엔벨로프와 연관될 수도 있다. 유사하게, 원하는 빔 방향 및/또는 폭은 UE들 (115-c) 의 전체 그룹에 상대적일 수도 있다.

[0068] 또 다른 예에서, 도 7c 에 예시한 바와 같이, 방향성 빔 (720) 은 외부 릴레이 모듈 (725) 을 포괄할 수도 있고, 그 외부 릴레이 모듈은 (예를 들어, 무선 통신 신호들이 여객 열차 (705) 를 관통할 수 없기 때문에) 기지국 (105-d) 과 UE들 (115-c) 사이의 중재자의 역할을 한다. 위에서 간략하게 언급한 바와 같이, 그리고 도 7c 에 도시한 바와 같이, 외부 릴레이 모듈 (725) 은 여객 열차 (705) 내의 내부 릴레이 모듈 (730) 에 유선 연결을 통해 커플링된다. 외부 릴레이 모듈 (725) 은 UE들 (115-c) 을 위해 (예를 들어, 밀리미터파 및/또는 LTE 기술을 통해) 기지국 (105-d) 으로부터 DL 송신물들을 수신하고, 이들 DL 송신물들을, 그들을 적절한 UE (115-c) 에 (예를 들어, 동일하거나 또는 상이한 RAT 를 통해) 릴레이하는 내부 릴레이 모듈 (730) 에 전달한다. 유사하게, 내부 릴레이 모듈 (730) 은 UE들 (115-c) 로부터 UL 송신물들을 수신하고, 이들 UL 송신물들을, 그들을 기지국 (105-d) 에 릴레이하는 외부 릴레이 모듈 (725) 에 전달한다. 이 방식으로, 기지국 (105-d) 은, UE들 (115-c) 이 기지국 (105-d) 으로부터의 무선 통신 송신물들의 관통을 제한할 수도 있는 여객 열차 또는 다른 구조물 내에 인클로징되는 경우라도, UE들 (115-c) 과 무선 통신하고 있을 수 있다. 여객 열차 (705) 가 도 7c 에 도시되지만, 릴레이 모듈들 (725, 730) 은 일반적으로는, 무선 통신 신호들의 관통을 방해하거나 또는 감소시키는 구조들을 가진 것들을 포함한 임의의 상황에서 이용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0069] 도 7c 를 여전히 참조하면, 이 예에서, (예를 들어, 아래에 설명되는 동작 (1105) 에서) 방향성 통신 모듈 (215) 에 의해 결정된 추정된 포지션은 외부 릴레이 모듈 (725) 과 연관될 수도 있다. 유사하게, 원하는 빔 방향 및/또는 폭은 외부 릴레이 모듈 (725) 에 상대적일 수도 있다.

[0070] 이제 도 7a 내지 도 7c 를 참조하면, 다른 빔 구성들이 또한 예상되고, 일반적으로 도 2 내지 도 5 의 디바이스 (205) 를 참조하여 상기 설명된 동작들은 임의의 적절한 빔 구성에 상대적으로 수행될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0071] **도 8a 및 도 8b** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 에서의 이용을 위한 (예를 들어, 도 3 의 탐색 모듈 (305) 에 의한) 빔 탐색의 실시형태들을 예시한다. 먼저 도 8a 의 다이어그램 (800-a) 으로 눈을 돌리면, 송신기, 이를 테면 기지국 (105-e) 은 여객 열차 (705-a) 에 포지셔닝된 하나 이상의 수신기들 (미도시) 에 DL 통신물들을 송신할 필요가 있을 수도 있다. 도 8a 에 도시한 바와 같이, 여객 열차는 터널을 통과하고 있을 수도 있다 (예를 들어, 지하철 타입 시스템). 본 개시에 따르면, 송신기/기지국 (105-e) 은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 그 송신기/기지국 자체에 대한 수신기(들)의 추정된 포지션을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-e) 은 열차 (705-a) 내의 수신기(들)의 포지션을 추정하기 위해 열차 트랙들 및 터널의 기지의 지오메트리, 코어 네트워크 (130) 로부터 획득된 열차의 로케이션의 레포트, 또는 일반적으로 임의의 타입의 지리적 정보를 이용할 수도 있다. 기지국 (105-e) 은 또한, 일부 실시형태들에서 수신기(들)의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 기지국 (105-e) 으로부터 수신기(들)로의 방향성 무선 통신 (예를 들어, DL 송신들) 을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-e) 은 추정된 포지션에 기초하여 소정의 방향에서 빔 탐색을 시작하고, 모든 가능한 방향들에 대해 포괄적인 빔 탐색을 수행하는 대신에, (도 8a 의 빔 스위프 (805) 에 의해 예시한 바와 같이) 가능한 방향들의 소정의 서브세트에 대해 탐색을 제한할 수도 있다. 수신기들의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 빔 탐색을 제약하고 및/또는 기지의 지리적 정보를 이용함으로써, 기지국 (105-e) 은, 다른 경우에는 포괄적인 빔 탐색을 수행하도록 요구될 수도 있는 시간 및 주파수 리소스들을 보존할 수도 있다.

[0072] 도 8b 의 다이어그램 (800-b) 은 빔 탐색을 제약하기 위해 기지의 지리적 정보를 이용하는 다른 애플리케이션을 예시한다. 도 8b 에서, 대형 오피스 빌딩 (815) 및 스포츠 경기장 (825) 은 기지국 (105-e) 의 범위 내에

있을 수도 있다. 기지국 (105-e) 은 상기 설명한 바와 같이, 빔 탐색을 제약하기 위해 기지의 지리적 정보를 활용할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-e) 은, 평일 동안 기지국 (105-e) 으로부터 특정 방사상 간격을 띄운 오피스 빌딩 (815) 에 UE들의 큰 집중이 존재하지만 주말 동안에는 오피스 빌딩 (815) 에 얼마 안 되는 UE들이 존재한다는 것을 나타내는 이력 정보를 이용할 수도 있다. 이에 따라, 기지국 (105-e) 은 평일 동안 오피스 빌딩 (815) 의 방향을 향하여 (빔 스윙 (810) 에 의해 표시된) 빔 탐색을 수행할 수도 있다. 그러나, 주말에는, 기지국 (105-e) 은 그 대신에 (빔 스윙 (820) 에 의해 표시된) 스포츠 경기장을 향하는 것과 같이 상이한 방향에서 그의 빔 탐색을 시작할 수도 있다. 이 방식으로, 이력 정보를 포함한 지리적 정보는 기지국 (105-e) 에 의해 수행된 빔 탐색의 복잡성을 감소시키는 것을 돕는데 이용될 수도 있다.

[0073] **도 9a 및 도 9b** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 에서의 이용을 위한 (예를 들어, 도 3 의 추적 모듈 (310) 에 의한) 빔 추적의 실시형태들을 예시한다. 도 9a 에서, 여객 열차 (705-b) 는 화살표들로 표시된 방향으로 (페이지의 위를 향하여) 터널을 통과하고 있다. 여객 열차 (705-b) 가 기지국 (105-f) 에 대하여 이동함에 따라, 여객 열차 (705-b) 내의 하나 이상의 수신기들과의 방향성 통신을 위해 이용되는 빔 (905) 은 추적 및 조정될 필요가 있을 수도 있다. 이로써, 그리고 도 3 의 추적 모듈 (310) 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 기지국 (105-f) 은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 원하는 빔 방향을 추적할 수도 있다. 예를 들어, 기지국 (105-f) 은 수신기(들)의 현재의 속도, 수신기(들)의 현재의 포지션, 및 여객 열차 (705-b) 상의 수신기(들)의 기지의 궤적에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 (미래의) 시간에 여객 열차 (705-b) 내의 수신기(들)의 제 2 (미래의) 추정된 포지션을 결정할 수도 있다. 제 2 (미래의) 추정된 포지션은 그 후, 도 9a 에 후속 빔들 (910, 915) 로 예시한 바와 같이, 여객 열차 (705-b) 상의 수신기(들)와 함께 이동하도록 기지국 (105-f) 에 의해 초기 빔 (905) 을 조정하는데 이용될 수도 있다.

[0074] 도 9b 는 수신기들을 운반하는 여객 열차 (705-b) 가 터널에 있지 않고 지상 트랙 위에 있다는 것을 제외하고는, 도 9a 와 유사하다. 이로써, 기지국 (105-f) 은 코너를 돌면 수신기들을 추적하고 그에 따라 빔들 (920, 925, 930) 을 조정하는 것이 가능할 수도 있다.

[0075] **도 10a 내지 도 10d** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 도 1 의 무선 통신 시스템 (100) 에서의 이용을 위한 (예를 들어, 다양한 송신기들 및/또는 수신기에서 구현되는 바와 같이 도 3 의 핸드오버 모듈 (315) 에 의해) 무선 통신을 핸드오버하는 실시형태를 예시한다. 도 10a 내지 도 10d 는 여객 열차 (705-c) 상의 하나 이상의 수신기들과의 통신이 제 1 기지국 (105-g-1) 으로부터 제 2 기지국 (105-g-2) 으로, 그리고 그 후 제 3 기지국 (105-g-3) 으로 핸드오프될 때 터널 내의 트랙을 따른 여객 열차 (705-c) 의 진행을 도시한다.

[0076] 도 10a 에서, 여객 열차 (705-c) 상의 수신기(들)는 제 1 기지국 (105-g-1) 으로부터의 빔에 의해 서빙되고 있다. 제 2 기지국 (105-g-2) 은 제 2 기지국 (105-g-2) 에 대한 제 1 기지국 (105-g-1) 의 기지의 포지션과 연관된 수신 빔 방향을 따라 제 1 기지국 (105-g-1) 으로부터의 웨이크 업 신호에 대해 청취하고 있을 수도 있다. 유사하게, 제 3 기지국 (105-g-3) 은 제 3 기지국 (105-g-3) 에 대한 제 2 기지국 (105-g-2) 의 기지의 포지션과 연관된 수신 빔 방향을 따라 제 2 기지국 (105-g-2) 으로부터의 웨이크 업 신호에 대해 청취하고 있을 수도 있다. 도 10a 를 여전히 참조하면, 제 1 기지국 (105-g-1) 은 웨이크 업 신호 및 제 1 기지국 (105-g-1) 에 의해 현재 서빙되는 수신기(들)에 관한 정보를 제 1 기지국 (105-g-1) 에 대한 제 2 기지국 (105-g-2) 의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 제 2 기지국 (105-g-2) 에 송신할 수도 있다. 제 1 기지국 (105-g-1) 은 또한, 핸드오프 시간을 포함한, 제 2 기지국 (105-g-2) 에 관한 정보와 함께 여객 열차 (705-c) 상의 수신기(들)에 통지 신호를 송신할 수도 있다.

[0077] 다음에 도 10b 로 눈을 돌리면, 제 2 기지국 (105-g-2) 은 제 1 기지국 (105-g-1) 으로부터 수신된 수신기에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 원하는 빔 방향에 대해 탐색할 수도 있고, 여객 열차 상의 수신기(들)는 제 1 기지국 (105-g-1) 으로부터 수신된 제 2 기지국 (105-g-2) 에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 기지국 (105-g-2) 으로부터의 동기화 신호에 대해 청취할 수도 있다. 일단 제 2 기지국 (105-g-2) 이 여객 열차 상의 수신기(들)와의 연결을 취득하면, 제 1 기지국 (105-g-1) 은 수신기(들)와 통신하는 것을 중단할 수도 있고, 제 2 기지국 (105-g-2) 을 통해 수신기들을 목적지로 한 버퍼링된 데이터를 옵션적으로 터널링할 수도 있다.

[0078] 다음에 도 10c 및 도 10d 로 눈을 돌리면, 여객 열차 (705-c) 가 계속 전진함에 따라, 제 2 기지국 (105-g-2) 과 제 3 기지국 (105-g-3) 간의 다른 핸드오프가 도 10a 및 도 10b 를 참조하여 설명한 것과 실질적으로 동일한 방식으로 일어난다.

- [0079] 이제 도 8a, 도 9a, 도 9b, 및 도 10a 내지 도 10d 를 참조하면, 하나 이상의 수신기들 (예를 들어, UE들 (115)) 이 여객 열차 상에서 이동하고 있는 실시형태들이 언급되고 있지만, 본 개시의 교시들은 수신기들이 동작 동안 이동하는 다른 상황들에서 (이를 테면 커머셜 에어라인 플라이트 상에서, 보도 상에서, 하이웨이 및 다른 스트리트들 상에서, 빌딩들 내에서 등등) 동일하게 적용될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0080] **도 11** 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1100) 의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1100) 은 본 명세서에서 설명된 디바이스들 (205), 송신기들, 수신기들, 기지국들 (105), 및/또는 UE들 (115) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, 송신기, 이를 테면 기지국 (105) 은, 방법 (1100) 의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 다른 예들에서, 송신기는 UE (115) 일 수도 있고, 방법 (1100) 의 일부 또는 전부를 구현하도록 코드의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 또 다른 예들에서, 도 1 의 코어 네트워크 (130) 는 방법 (1100) 의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다.
- [0081] 블록 (1105) 에서, 방법 (1100) 은 기지의 지리적 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기 (예를 들어, 기지국 (105)) 에 대한 수신기 (예를 들어, UE (115)) 의 추정된 포지션을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1105) 에서의 동작은 도 4 를 참조하여 상기 설명된 포지션 추정 서브-모듈 (405) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0082] 블록 (1110) 에서, 방법 (1100) 은 블록 (1105) 에서 결정된 수신기의 추정된 포지션에 적어도 부분적으로 기초하여 송신기로부터 수신기로의 (DL) 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 것을 포함할 수도 있다. 원하는 빔 방향은 송신기가 송신물들을 수신기에 송신하는 송신 빔 방향일 수도 있거나, 또는 수신기가 송신기로부터 송신물들을 수신하는 수신 빔 방향일 수도 있다. 블록 (1110) 에서의 동작은 도 4 를 참조하여 상기 설명된 빔 방향 탐색 서브-모듈 (410) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0083] 따라서, 방법 (1100) 은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1100) 은 단 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1100) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 경우에는 변형될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 방법 (1100) 에서의 동작들과 유사한 동작들은 일부 실시형태들에서 수신기로부터 다시 송신기로의 (UL) 무선 통신을 위한 원하는 빔 방향에 대해 탐색하도록 수행될 수도 있다. 또한, 도 7 을 참조하여 상기 설명한 바와 같이, 원하는 빔 방향은 개개의 수신기, 수신기들의 집합적 그룹, 하나 이상의 수신기들을 포함하는 여객 열차 상의 릴레이 구조 등에 대하여 정의할 수도 있다.
- [0084] **도 12** 는 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1200) 의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1200) 은 본 명세서에서 설명된 디바이스들 (205), 송신기들, 수신기들, 기지국들 (105), 및/또는 UE들 (115) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, 송신기, 이를 테면 기지국 (105) 은 방법 (1200) 의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 다른 예들에서, 송신기는 UE (115) 일 수도 있고, 방법 (1200) 의 일부 또는 전부를 구현하도록 코드의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 또 다른 예들에서, 도 1 의 코어 네트워크 (130) 는 방법 (1200) 의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다.
- [0085] 블록 (1205) 에서, 방법 (1200) 은 수신기의 궤적을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1205) 에서의 동작은 도 4 를 참조하여 상기 설명된 궤적 서브-모듈 (450) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0086] 블록 (1210) 에서, 방법 (1200) 은 수신기의 현재의 속도, 수신기의 현재의 포지션, 및 블록 (1205) 에서 결정된 수신기의 궤적에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2, 미래의 시간에 수신기의 제 2 추정된 포지션을 결정하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1210) 에서의 동작은 도 4 를 참조하여 상기 설명된 미래의 포지션 추정 서브-모듈 (415) 을 이용하여 수행될 수도 있다.
- [0087] 따라서, 방법 (1200) 은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1200) 은 단 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1200) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 경우에는 변형될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 방법 (1200) 은 일반적으로 송신기로부터 수신기로의 DL 송신을 위한 원하는 송신 빔 방향을 추적하는 것과 관련되지만, 방법 (1200) 에서의 동작들과 유사한 동작들은 수신기로부터 송신기로의 UL 송신들을 위한 원하는 송신 빔 방향을 추적하고, 및/또는 UL 및/또는 DL 송신들을 위한 원하는 수신 빔 방향들을 추적하기 위해 수행될 수도 있다.
- [0088] **도 13** 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 방법 (1300) 의 일 예를 예시하는 플로우 차트이다. 명료성을 위해, 방법 (1300) 은 본 명세서에서 설명된 디바이스들 (205), 송신기들, 수신기들, 기지국

들 (105), 및/또는 UE들 (115) 중 하나 이상의 양태들을 참조하여 아래에 설명된다. 일부 예들에서, 송신기, 이를 테면 기지국 (105) 은 방법 (1300) 의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 기지국의 기능적 엘리먼트들을 제어하도록 코드들의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 다른 예들에서, 송신기는 UE (115) 일 수도 있고, 방법 (1300) 의 일부 또는 전부를 구현하도록 코드의 하나 이상의 세트들을 실행할 수도 있다. 또 다른 예들에서, 도 1 의 코어 네트워크 (130) 는 방법 (1300) 의 일부 또는 전부를 수행할 수도 있다. 일반적으로, 방법 (1300) 은 제 1 송신기로부터 제 2 송신기로 수신기와 무선 통신을 핸드오버하는 것과 관련된다.

[0089] 블록 (1305) 에서, 방법 (1300) 은 제 2 송신기에서, 제 2 송신기에 대한 제 1 송신기의 기지의 포지션과 연관된 수신 빔 방향을 따라 제 1 송신기로부터의 웨이크 업 신호에 대해 청취하는 것을 포함할 수도 있다. 블록 (1310) 에서, 방법 (1300) 은 제 1 송신기로부터, 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보를 수신하는 것을 포함할 수도 있고, 제 1 송신기는 제 1 송신기에 대한 제 2 송신기의 기지의 포지션과 연관된 송신 빔 방향을 따라 웨이크 업 신호 및 수신기에 관한 정보를 전송한다. 블록 (1315) 에서, 방법 (1300) 은 제 1 송신기로부터 수신된 수신기에 관한 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 제 2 송신기와 연관된 제 2 원하는 빔 방향에 대해 탐색하는 것을 포함할 수도 있다. 블록들 (1305 내지 1315) 에서의 동작들은 이 예에서, 도 4 를 참조하여 상기 설명된 청취 서브-모듈 (420) 을 이용하여 수행될 수도 있다.

[0090] 따라서, 방법 (1300) 은 무선 통신을 위해 제공될 수도 있다. 방법 (1300) 은 단 하나의 구현일 뿐이고 방법 (1300) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 경우에는 변형될 수도 있다는 것에 주목해야 한다. 예를 들어, 도 13 에 예시된 방법 (1300) 은 수신기와 무선 통신이 제 1 송신기로부터 핸드오프되고 있는 제 2 송신기의 관점에서 핸드오버 절차를 설명했지만, 대응하는 동작들은 제 1 송신기에 대해 그리고 수신기에 대해 수행될 수도 있다는 것이 인식될 것이다.

[0091] 일부 예들에서, 방법들 (1100, 1200, 1300) 중 2 개 이상으로부터의 양태들은 조합될 수도 있다. 방법들 (1100, 1200, 1300) 은 단지 예의 구현들일 뿐이고, 방법들 (1100, 1200, 1300) 의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 경우에는 변형될 수도 있다는 것에 주목해야 한다.

[0092] 첨부된 도면들과 관련하여 상기 기재된 상세한 설명은 예들을 설명하고 청구항들의 범위 내에서 구현되거나 또는 그 범위 내에 있는 유일한 예들을 나타내지 않는다. 용어들 "예" 및 "예시적인" 은 본 명세서에서 사용될 때, "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하고 "선호된" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 설명된 기법들의 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 기법들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다. 일부 인스턴스들에서, 잘 알려진 구조들 및 장치들은 설명된 예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0093] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 나타내질 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합으로 나타내질 수도 있다.

[0094] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 컴포넌트들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

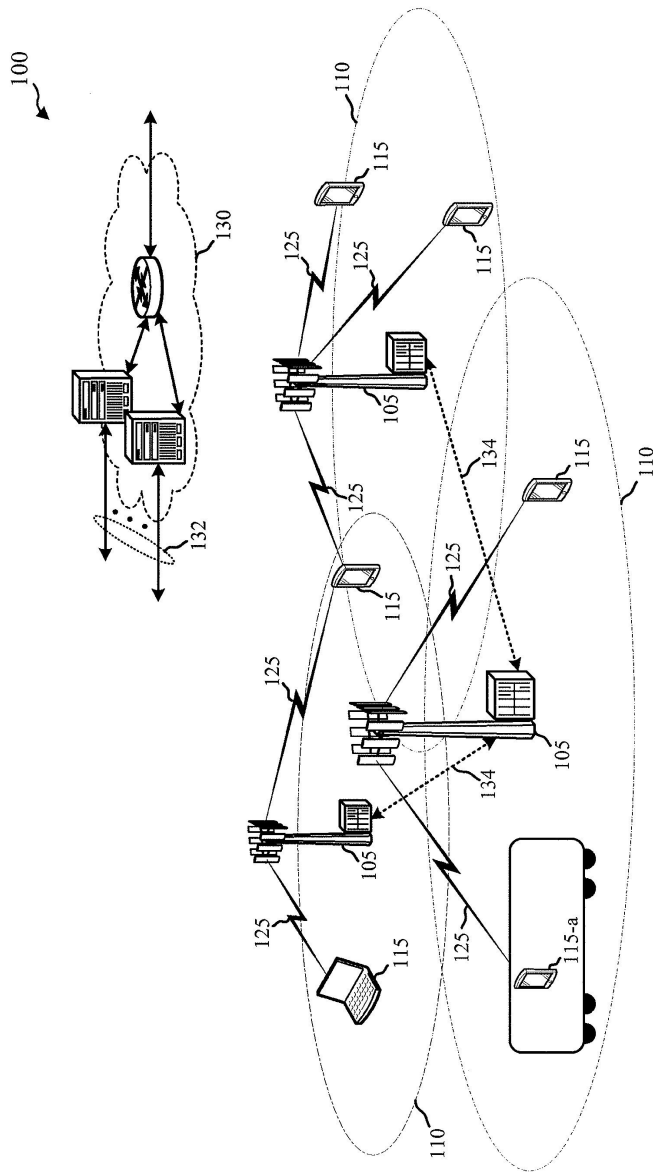
[0095] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 그를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 피쳐들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함한, 다양한 포지션들에 물리적으로 위치될 수도 있다. 청구항

들에서를 포함한, 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 용어 "및/또는" 은 2 개 이상의 아이템들의 리스트에서 사용될 때, 리스팅된 아이템들 중 임의의 하나가 그것만으로 채용될 수 있거나, 또는 리스팅된 아이템들 중 2 개 이상의 임의의 조합이 채용될 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어, 구성 요소들 (composition) 이 컴포넌트들 (A, B, 및/또는 C) 을 포함하는 것으로서 설명되면, 구성 요소들은 A 단독; B 단독; C 단독; A 및 B 조합; A 및 C 조합; B 및 C 조합; 또는 A, B, 및 C 조합을 포함할 수 있다. 또한, 청구항들에서를 포함한, 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구로 시작하는 아이템들의 리스트) 에서 사용되는 바와 같은 "또는" 은 예를 들어, "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 이접적 리스트를 표시한다.

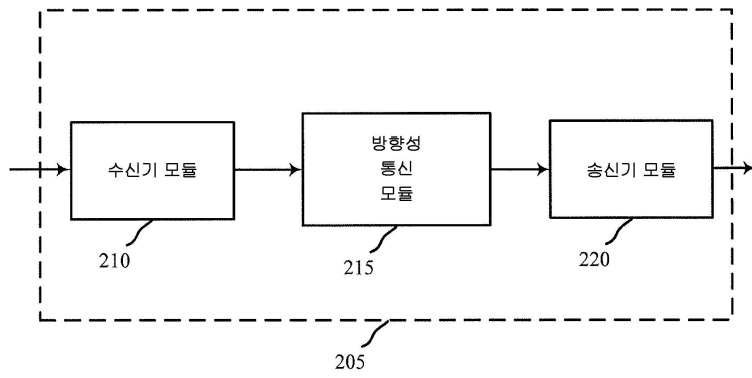
[0096] 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들과 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수도 있다. 제한이 아닌 일 예로, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수 목적 컴퓨터, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체라 불리게 된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, 디지털 가입자 회선 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 송신되면, 매체의 정의에는 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루 레이 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disk) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0097] 본 개시의 이전의 설명은 당업자가 본 개시를 제조 또는 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변형들이 당업자들에게 용이하게 명백할 것이고, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로 부터 벗어남 없이 다른 변경들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들에 제한되지 않고 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위를 부여받게 될 것이다.

도면
도면1

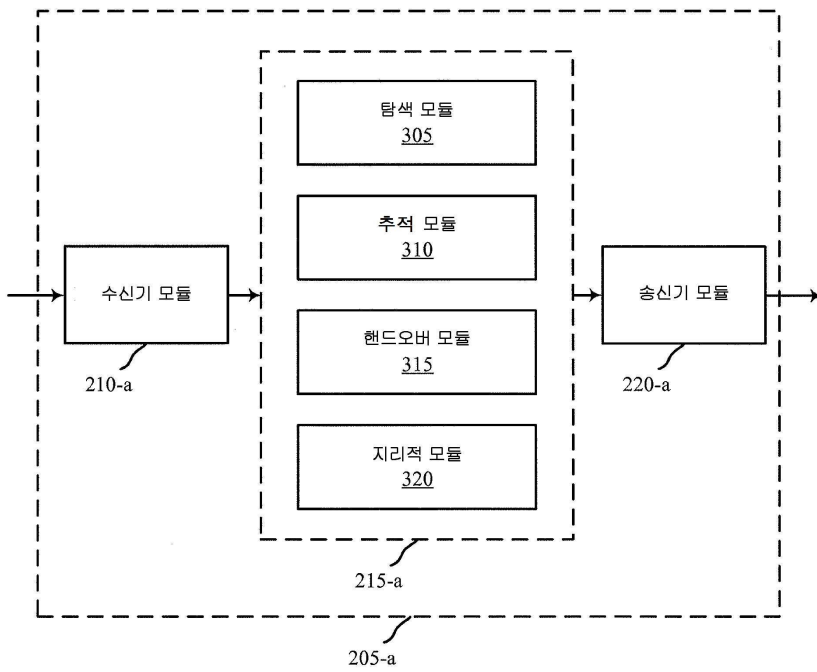


도면2



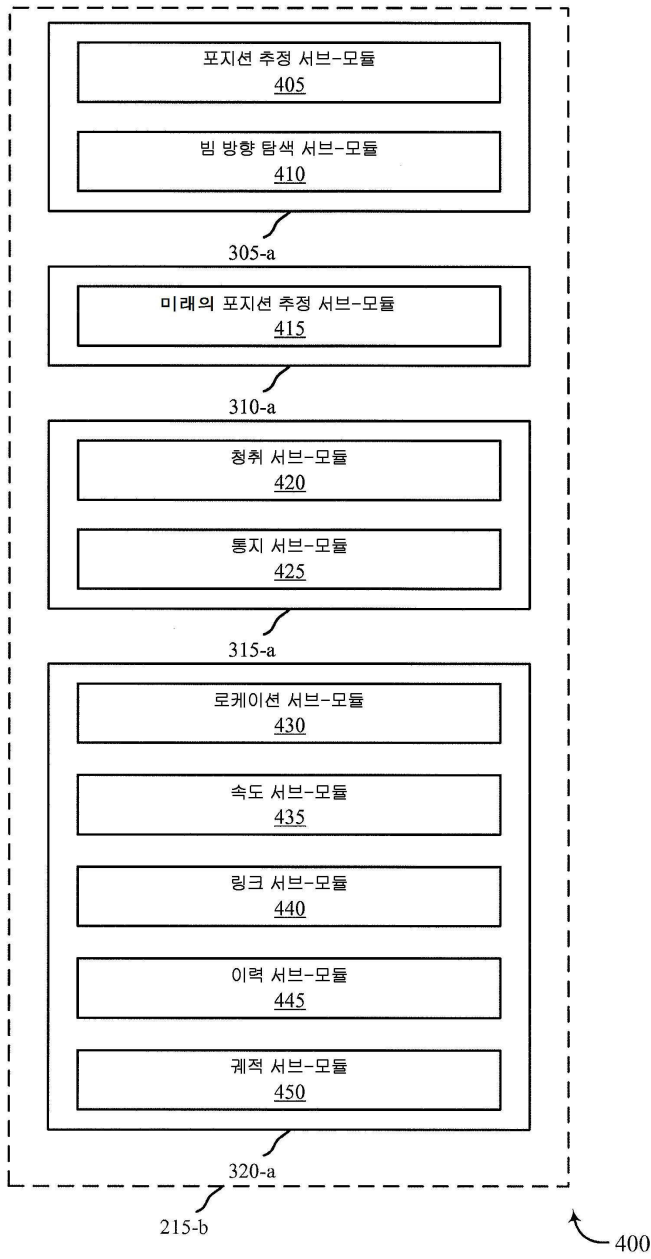
200

도면3

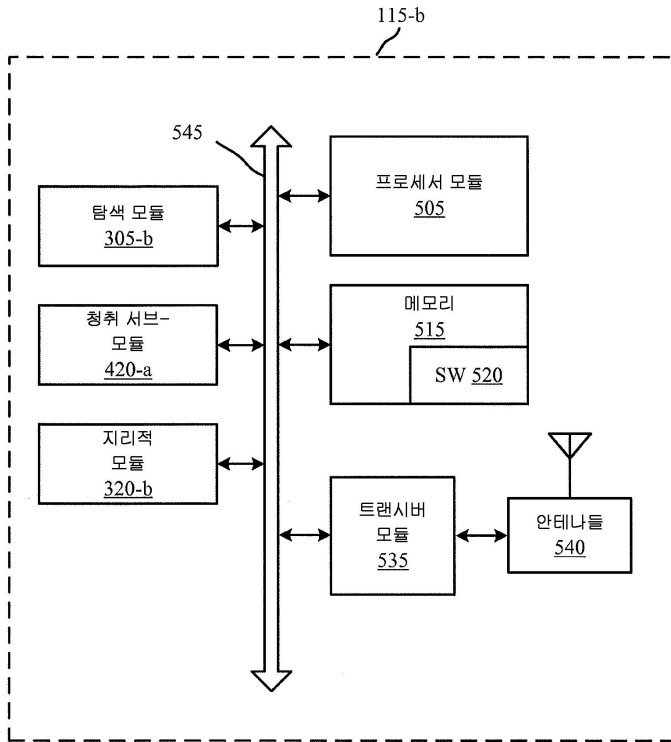


300

도면4

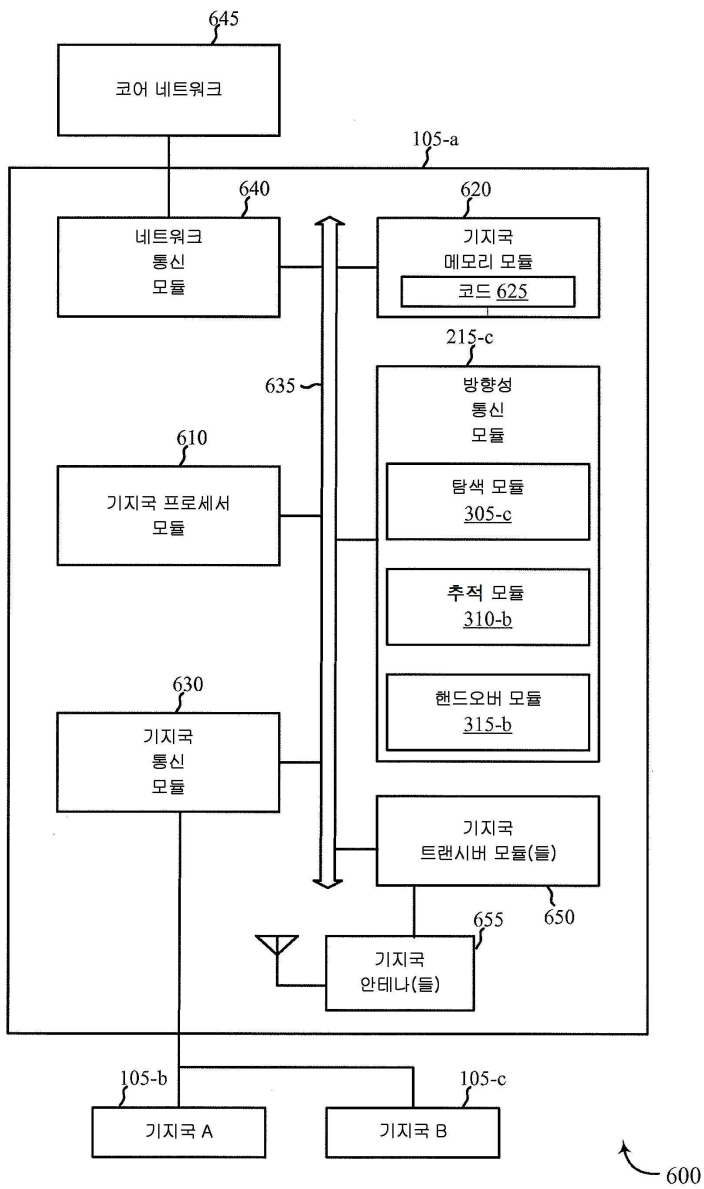


도면5

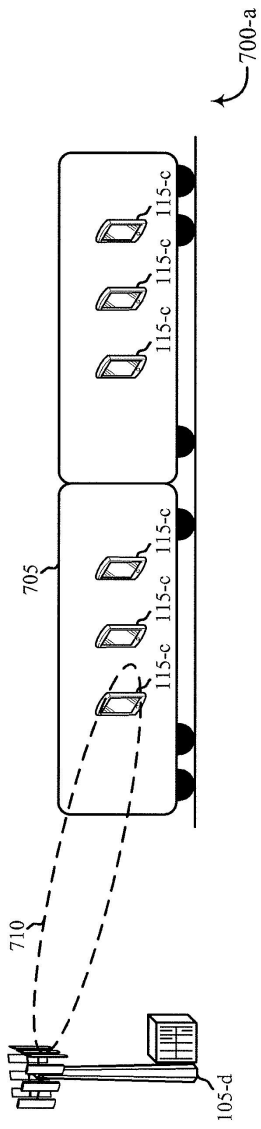


500

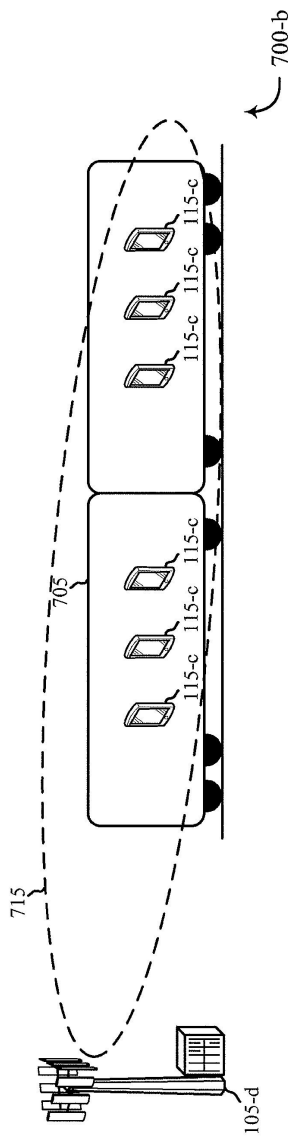
도면6



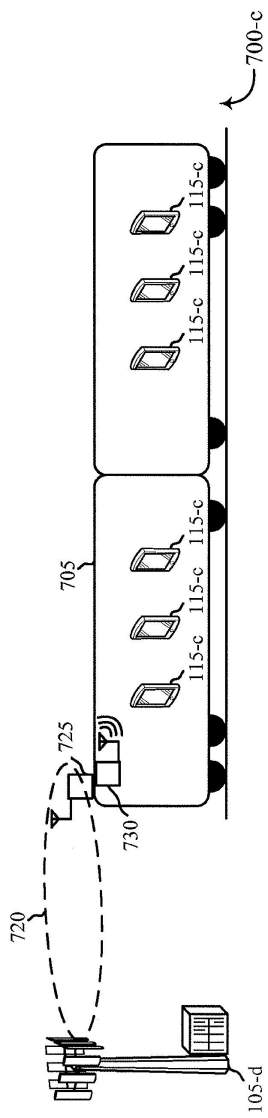
도면7a



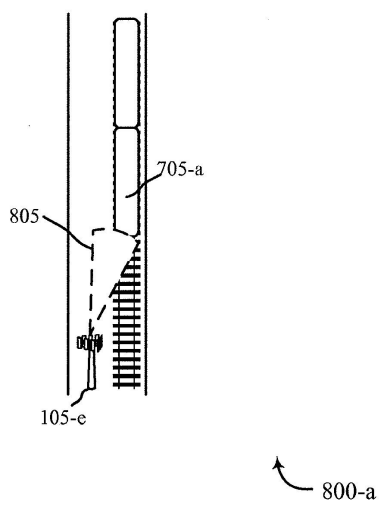
도면7b



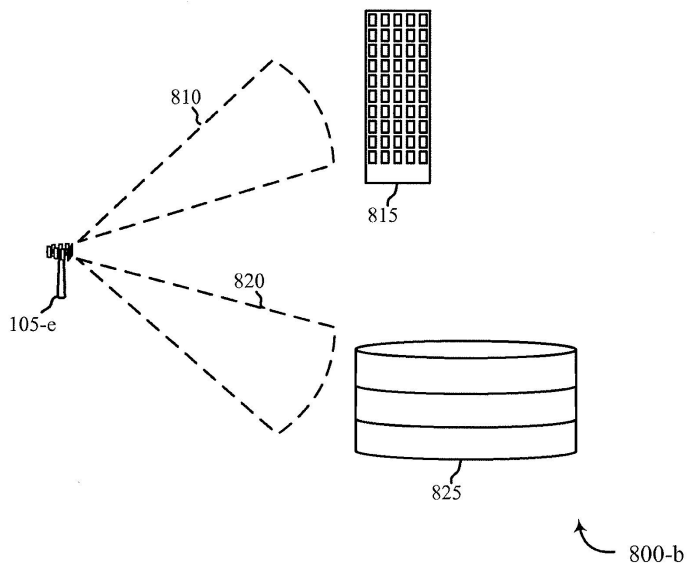
도면7c



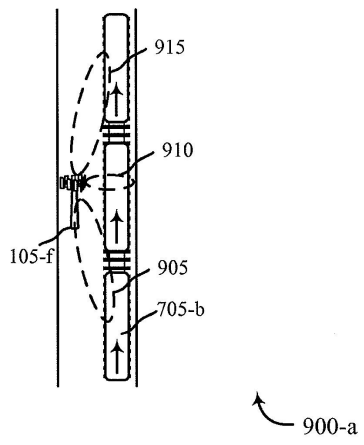
도면8a



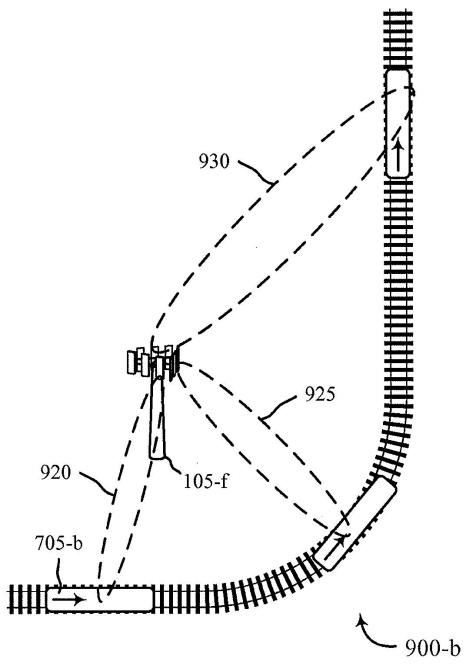
도면8b



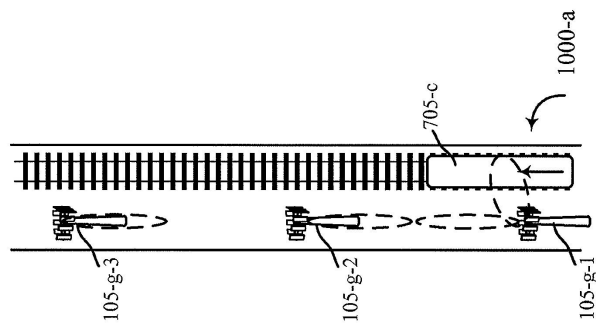
도면9a



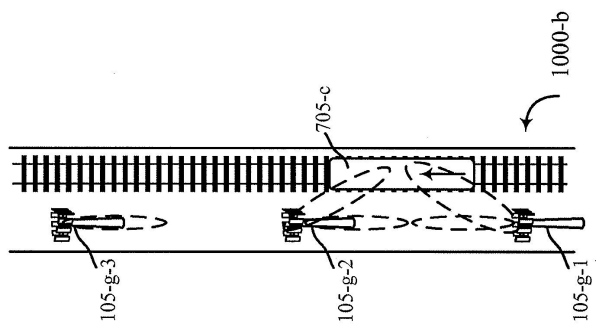
도면9b



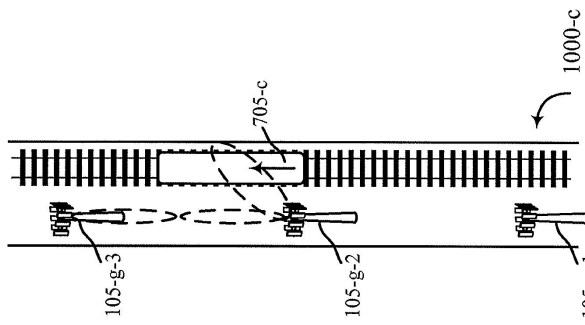
도면10a



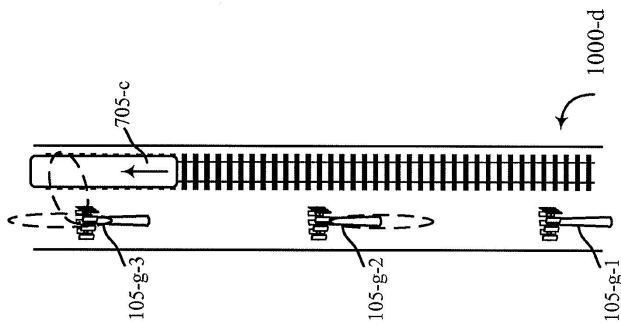
도면10b



도면10c

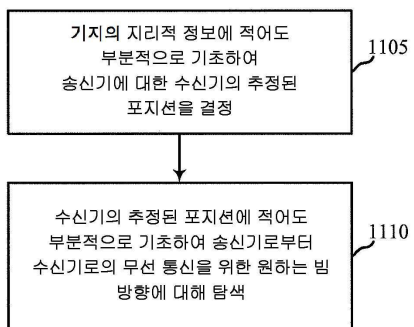


도면10d



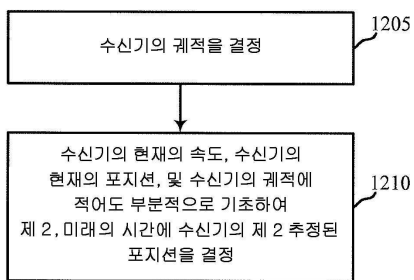
도면11

1100



도면12

1200



도면13

1300

