(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월23일
(11) 등록번호 10-2746070
(24) 등록일자 2024년12월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/06 (2017.01) *H04B 7/0408* (2017.01)
H04B 7/08 (2017.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/12 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0695 (2023.05)
H04B 7/0408 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7014086
(22) 출원일자(국제) 2018년11월16일
심사청구일자 2021년10월29일
(85) 번역문제출일자 2020년05월15일
(65) 공개번호 10-2020-0087770
(43) 공개일자 2020년07월21일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/061519
(87) 국제공개번호 WO 2019/099827
국제공개일자 2019년05월23일
(30) 우선권주장
62/588,180 2017년11월17일 미국(US)
16/192,020 2018년11월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R1-1717612*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
수브라마니안 순다르
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
왕 샤오 펑
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

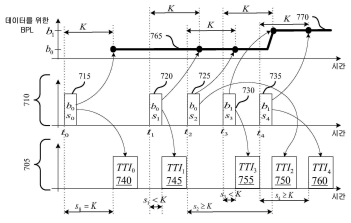
전체 청구항 수 : 총 34 항 심사관 : 구영회

(54) 발명의 명칭 **빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법**

(57) 요 약

기지국과 사용자 장비 (UE) 사이의 지향성 송신 빔을 위한 빔 쌍 링크 (BPL) 들의 시그널링 및 스위칭을 제공하는 무선 통신을 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 기술된다. 임계값이 결정될 수 있는데, 이는 UE 가 제어 정보를 수신 및 디코딩하고 사용 중인 현재의 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응한다. UE 는 데이터에 대한 BPL 을 변경하라는 표시가 수신될 때까지 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. UE 와 기지국은 임계값 및 데이터 TTI 에 대해 자원들을 할당하는 제어 채널 송신과 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 BPL 들 사이에서 변경하도록 결정할 수 있다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류
H04B 7/0617 (2013.01)
H04B 7/088 (2013.01)
H04W 72/046 (2013.01)
H04W 72/12 (2023.05)
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)

(72) 발명자
세잔 위르겐
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
사디크 빌랄
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
이슬람 무함마드 나즈물
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
리 준이
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775

명 세 서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 확립하는 단계;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 단계;

BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 상기 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 단계;

제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 단계로서, 상기 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 시간 플러스 상기 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 단계;

상기 UE 에서, 상기 임계값 및 상기 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭할지 여부 및 상기 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하는 단계; 및

데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 상기 스위칭 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 BPL 은 상기 BPL 표시에서 표시되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 이상이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록, 그리고 상기 제 2 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 기초하여 상기 제 1 BPL 을 데이터에 대한 상기 BPL 로서 유지하도록 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작으며, 표시된 상기 BPL 이 상기 제 2 시간에서의 데이터에 대한 상기 BPL 과 상이하다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러가 발생했음을 식별하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 상기 에러를 식별하는 것 후에, 상기 UE 에 의해 유지된 데이터에 대한 상기 BPL 을 정정하고, 상기 제 2 시간과 상기 제 1 시간 플러스 임계값 사이에 발생하는 데이터에 대한

상기 BPL 의 임의의 다른 시그널링된 스위치에 의해 덮어 쓰기되지 않은 경우, 상기 제 1 시간 플러스 상기 임계값 이후에 데이터에 대한 정정된 상기 BPL 을 사용하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 미만이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 제 1 시간 플러스 상기 임계값에서 효과적으로 시작하는 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 스케줄링 오프셋에 관계없이 상기 제 1 시간 플러스 상기 임계값에서 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 TTI 들은 업링크 데이터 TTI 들, 다운링크 데이터 TTI 들, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와의 제 1 연결을 확립하는 단계;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 단계;

하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하는 단계;

상기 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 단계;

제 1 데이터 TTI 에 대해 UE 에 대해 자원들을 할당하는 단계;

할당된 상기 자원들을 나타내는 제어 정보 송신과 상기 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하는 단계; 및

상기 UE 로 제어 정보를 송신하는 단계로서, 상기 제어 정보는 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제어 정보 송신의 시간, 상기 임계값, 및 상기 BPL 표시는 데이터에 대한 상기 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 상기 UE 에 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 임계값 이상인 상기 스케줄링 오프셋에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작은 경우 데이터에 대한 상기 BPL 의 변경을 전달하지 않도록 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작은 경우, 상기 제어 정보에서 표시된 상기 BPL 은 상기 제 1 데이터 TTI 에 대해 사용된 상기 BPL 을 나타낸다고 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 임계값 보다 작은 상기 스케줄링 오프셋에 의해 표시되고, 상기 BPL 변경 시간은 상기 제어 정보 송신의 시간 플러스 상기 임계값에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시되고, 상기 BPL 변경 시간은 상기 제어 정보 송신의 시간 플러스 상기 임계값에 대응하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 TTI 들은 업링크 데이터 TTI 들, 다운링크 데이터 TTI 들, 또는 이들의 조합들을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 확립하는 수단;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 수단;

BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 상기 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 수단;

제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 수단으로서, 상기 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 시간 플러스 상기 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 수단;

상기 UE 에서, 상기 임계값 및 상기 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭할지 여부 및 상기 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하는 수단; 및

데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 상기 스위칭 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 결정하는 수단은 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 이상이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록, 그리고 상기 제 2 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 결정하는 수단은 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한

상기 BPL 로서 상기 제 1 BPL 을 유지하도록 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작고, 상기 제 1 제어 정보 송신에서 표시된 상기 BPL 이 상기 제 1 데이터 TTI 에 대해 상기 기지국에 의해 사용된 상기 BPL 이 상기 제 1 BPL 과 상이하다고 표시한다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러가 발생했다는 것을 식별하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 결정하는 수단은 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 미만이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 제 1 시간 플러스 상기 임계값에서 효과적으로 시작하는 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 22

제 17 항에 있어서,

상기 결정하는 수단은 데이터에 대한 상기 BPL 을 상기 스케줄링 오프셋에 관계없이 상기 제 1 시간 플러스 상기 임계값에서 상기 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 23

무선 통신을 위한 장치로서,

기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와의 제 1 연결을 확립하는 수단;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 수단;

하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하는 수단;

상기 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 수단;

제 1 데이터 TTI 에 대해 UE 에 대해 자원들을 할당하는 수단;

할당된 상기 자원들을 나타내는 제어 정보 송신과 상기 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하는 수단; 및

상기 UE 로 제어 정보를 송신하는 수단으로서, 상기 제어 정보는 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제어 정보 송신의 시간, 상기 임계값, 및 상기 BPL 표시는 데이터에 대한 상기 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 상기 UE 에 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하는 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 임계값 이상인 상기 스케줄링 오프셋에 의해 표시되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 변경하는 수단은 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작은 경우 데이터에 대한 상기 BPL 의 변경을 전달하지 않도록 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 변경하는 수단은, 상기 스케줄링 오프셋이 상기 임계값 보다 작은 경우, 상기 제어 정보에서 표시된 상기 BPL 이 상기 제 1 데이터 TTI 에 대해 사용된 상기 BPL 을 표시해야 한다고 결정하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 임계값 보다 작은 상기 스케줄링 오프셋에 의해 표시되고, 상기 BPL 변경 시간은 상기 제어 정보 송신의 시간 플러스 상기 임계값에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

데이터에 대한 상기 BPL 의 변경은 상기 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시되고, 상기 BPL 변경 시간은 상기 제어 정보 송신의 시간 플러스 상기 임계값에 대응하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 29

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 확립하게 하고;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며;

BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 상기 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하고;

제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하는 것으로서, 상기 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 시간 플러스 상기 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하며;

상기 UE 에서, 상기 임계값 및 상기 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭할지 여부 및 상기 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하게 하고; 및

데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 상기 스위칭 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 프로세서 및 메모리와 커플링되어 상기 제 1 제어 정보 송신 및 하나 이상의 다운링크 데이터 TTI 송신들을 수신하는 수신기; 및

상기 프로세서 및 메모리와 커플링되어 하나 이상의 업링크 데이터 TTI 송신들을 송신하는 송신기를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 31

무선 통신을 위한 장치로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은, 상기 장치로 하여금,

기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와의 제 1 연결을 확립하게 하고;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며;

하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하게 하고;

상기 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하며;

제 1 데이터 TTI 에 대해 UE 에 대해 자원들을 할당하게 하고;

할당된 상기 자원들을 나타내는 제어 정보 송신과 상기 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하게 하며; 및

상기 UE 로 제어 정보를 송신하게 하는 것으로서, 상기 제어 정보는 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제어 정보 송신의 시간, 상기 임계값, 및 상기 BPL 표시는 데이터에 대한 상기 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 상기 UE 에 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하게 하도록 상기 프로세서에 의해 실행가능한, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 프로세서 및 메모리와 커플링되어 상기 제어 정보 및 하나 이상의 다운링크 데이터 TTI 송신들을 상기 UE 로 송신하는 송신기; 및

상기 프로세서 및 메모리와 커플링되어 하나 이상의 업링크 데이터 TTI 송신들을 수신하는 수신기를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 33

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 코드는,

사용자 장비 (UE) 에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 확립하고;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하며;

BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 상기 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하고;

제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 것으로서, 상기 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 시간 플러스 상기 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하며;

상기 UE 에서, 상기 임계값 및 상기 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭할지 여부 및 상기 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하고; 및

데이터에 대한 상기 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 상기 스위칭 시간에 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하게 하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 34

무선 통신을 위한 코드를 저장하는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 상기 코드는,

기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와의 제 1 연결을 확립하고;

상기 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지하며;

하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 상기 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하고;

상기 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상기 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하며;

제 1 데이터 TTI 에 대해 UE 에 대해 자원들을 할당하고;

할당된 상기 자원들을 나타내는 제어 정보 송신과 상기 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하며; 및

상기 UE 로 제어 정보를 송신하는 것으로서, 상기 제어 정보는 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 상기 스케줄링 오프셋, 상기 제어 정보 송신의 시간, 상기 임계값, 및 상기 BPL 표시는 데이터에 대한 상기 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 상기 UE 에 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하도록 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 포함하는, 비일시적인 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 특허출원은 Subramanian 등에 의해 “Methods for Beam Determination After Beam Pair Link Indication” 의 명칭으로 2017년 11월 17일자로 출원된 미국 가특허출원 제62/588,180호; 및 Subramanian 등에 의해 “Methods for Beam Determination After Beam Pair Link Indication” 의 명칭으로 2018년 11월 15일자로 출원된 미국 특허출원 제16/192,020호의 이익을 주장하고, 이 출원들의 각각은 본원의 양수인에게 양도된다.

[0002] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더 구체적으로는 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 타입의 통신 컨텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 시간, 주파수, 및 전력) 을 공유함으로써 다중의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능할 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 시스템들 또는 LTE-어드밴스드 (LTE-Advanced) 시스템들과 같은 제 4 세대 (4G) 시스템들, 및 뉴 라디오 (New Radio; NR) 시스템들로 지칭될 수도 있는 제 5 세대 (5G) 시스템들을 포함한다. 이들 시스템들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시간 분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 또는 이산 푸리에 변환-확산-OFDM (DFT-S-OFDM) 과 같은 기술들을 채용할 수도 있다. 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들 또는 네트워크 액세스 노드들을 포함할 수도 있고, 이들 각각은, 다르게는 사용자 장비 (UE) 로서 공지될 수도 있는 다중의 통신 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다.

[0004] 일부 경우에, 기지국 및 UE 는 밀리미터 파 (mmW) 주파수로 지칭되는 비교적 높은 주파수를 사용하여 송신할 수 있고, 여기서 기지국 및 UE 는 하나 이상의 지향성 빔을 통해 통신할 수 있다. 송신기 (예컨대, 기지국) 는 수신기 (예컨대, UE) 와 활성 빔 쌍을 확립하기 위해 빔 스위핑 프로시저 (beam sweeping procedure) 에 관여할 수도 있다. 활성 빔 쌍 (active beam pair) 은 송신기의 활성 송신 빔 및 수신기의 대응하는 활성 수신 빔을 포함할 수도 있다. 활성 빔 쌍에서의 송신 빔들 및 수신 빔들은 예를 들어 빔 정제 프로시저들 (beam refinement procedures) 을 통해 정제될 수도 있다. 기지국 및 UE 가 선호된 빔을 식별할 때, 통신을 위해 활성 빔 쌍 링크 (BPL) 가 확립될 수 있다. 몇몇 경우에, 2 개 이상의 BPL 이 식별될 수 있고, 기지국 및 UE 는 예를 들어 채널 조건에 기초하여 송신을 위해 상이한 BPL 로 스위칭할 수 있다. 네트워크 효율을 향상시키는 것을 돕기 위해 UE 및 기지국에서 BPL 의 보다 효율적인 변경을 제공할 수 있는 기법들이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 설명된 기법들은 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 지원하는 개선된 방법, 시스템, 디바이스, 또는 장치에 관한 것이다. 일반적으로, 기술된 기법들은 기지국과 사용자 장비 (UE) 사이의 지향성 송신 빔을 위한 빔 쌍 링크 (BPL) 들의 시그널링 및 스위칭을 제공한다. 일부 경우에, 임계값이 결정될 수 있는데, 이는 UE 가 제어 정보를 수신 및 디코딩하고 사용 중인 현재의 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는 시간의 양에 대응한다. 일부 경우에, UE 는 데이터에 대한 BPL 을 변경하라는 표시가 수신될 때까지 데이터 TTI 들 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우에, UE 와 기지국은 임계값 및 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 에 대해 자원들을 할당하는 제어 채널 송신과 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 BPL 들 사이에서 변경하도록 결정할 수 있다.

[0006] 일부 경우에, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우, UE 는 데이터 TTI 의 시작 전에 빔을 스위칭할 수 없고 빔을 스위칭할 것으로 예상되지 않는다. 일부 경우들에서, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우, UE 는 제어 채널 정보에 제공된 BPL 표시를 무시하고 이전 데이터 TTI 에서 사용된 데이터에 대한 BPL 을 사용하여 데이터 TTI 를 수신할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우, UE 는 제어 정보에서 제공된 BPL 표시를 식별하고 대응하는 데이터 TTI 에 사용된 데이터에 대한 BPL 이 표시된 BPL 과 일치하는지 확인할 수 있다. 제어 정보에서 표시된 BPL 이 해당 데이터 TTI 에 대해 UE 에 의해 사용된 데이터에 대한 BPL 과 일치하지 않는 경우, UE 는 (예를 들어, 사전 제어 정보 송신을 수신 및 디코딩하지 못함에 따라) 이전 BPL 표시의 수신에서 에러가 발생했다고 결정할 수있고, UE 는 (예를 들어, 다른 캐리어를 통한 랜덤 액세스 요청 또는 제어 채널 전송을 통해) 에러를 정정하기 위한 절차에 진입할 수 있다. 일부 경우에, 에러를 정정하기 위한 그 절차는 제어 정보에서 제공된 BPL 표시를 식별하는 것을 포함하고 제어 채널 송신의 시간 플러스 임계값 이후에 시작되는 데이터 TTI 들에 대한 표시된 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 변경할 수도 있다.

[0007] 경우에 따라, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 큰 경우, UE 는 데이터에 대한 BPL 을 대응하는 데이터 TTI 의 시작 시에 제어 정보에서 표시되는 BPL 로 스위칭할 수 있다. UE 는 UE 가 데이터에 대한 그의 BPL 을 변경해야 한다고 결정할 수 있는 다른 제어 정보를 수신할 때까지 모든 후속 TTI 들에 대해 데이터에 대한 BPL 을 적용할 수 있다.

[0008] 기지국이 채널 조건에 기초하여 데이터 통신을 위한 BPL 이 변경되어야 한다고 결정하는 경우, 기지국은 후속 제어 정보 송신에서 그 변경을 표시할 수 있다. 일부 경우에, 기지국은 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 UE 에서의 임계값을 식별할 수 있다. 기지국은 그 후 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시에 기초하여 데이터에 대한 BPL 의 변경의 표시를 UE 에 제공할 수 있다. 이 모든 정보는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부, BPL 변경 시간, 및 데이터에 대한 BPL 의 새로운 값을 UE 에 표시한다.

[0009] 무선 통신의 방법이 설명된다. 이 방법은, UE 에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과 제 1 연결을 확립하는 단계; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 단계; BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해 UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 단계; 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 단계로서, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 단계; 임계값 및 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하는 단계; 및 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 사용자 장비에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과 제 1 연결을 확립하는 수단; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 수단; BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해 UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 수단; 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 수단으로서, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 수단; 임계값 및 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하는 수단; 및 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하는 수단을

포함할 수 있다.

[0011] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 그 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 이 명령들은, 프로세서로 하여금, 사용자 장비에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과 제 1 연결을 확립하게 하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며; BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해 UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하고; 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하는 것으로서, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하며; 임계값 및 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하게 하고; 및 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하게 하도록 동작 가능할 수 있다.

[0012] 무선 통신을 위한 비일시적 (non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 사용자 장비에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과 제 1 연결을 확립하게 하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며; BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해 UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하고; 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하는 것으로서, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하게 하며; 임계값 및 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하게 하고; 및 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하게 하도록 동작 가능한 명령들을 포함할 수 있다.

[0013] 전술한 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 이상일 수 있다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록, 그리고 제 2 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 수 있다는 결정에 기초하여 데이터에 대한 BPL 로서 제 1 BPL 을 유지하도록 결정하는 것을 포함한다.

[0014] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예는, 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러가 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작으며, 표시된 BPL 이 제 2 시간에서 데이터에 대한 BPL 과 상이하다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 발생했음을 식별하기 위한 프로세스, 특징, 수단 또는 명령을 더 포함할 수 있다.. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예는, 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러를 식별하는 것 후에, UE 에 의해 유지된 데이터에 대한 BPL 을 정정하고, 제 2 시간과 제 1 시간 플러스 임계값 사이에서 발생하는 데이터에 대한 BPL 의 임의의 다른 시그널링된 스위치에 의해 덮어 쓰기되지 않은 경우, 제 1 시간 플러스 임계값 이후에 데이터에 대한 그 정정된 BPL 을 사용하기 위한 프로세스, 특징, 수단 또는 명령을 더 포함할 수 있다.

[0015] 전술한 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 미만일 수 있다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 1 시간 플러스 임계값에서 효과적으로 시작하는 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 결정하는 것은 데이터에 대한 BPL 을 스케줄링 오프셋에 관계없이 제 1 시간 플러스 임계값에서 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 데이터 TTI 들은 업링크 데이터 TTI 들, 다운링크 데이터 TTI 들, 또는 이들의 조합들을 포함한다.

[0016] 무선 통신의 방법이 설명된다. 이 방법은, 기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 제 1 연결을 확립하는 단계; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 단계; 하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하는 단계; UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 단계; 제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들

을 할당하는 단계; 할당된 자원들을 표시하는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하는 단계; 및 UE 로 제어 정보를 송신하는 단계로서, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하며, 여기서 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에게 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0017] 무선 통신을 위한 장치가 설명된다. 장치는, 기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 제 1 연결을 확립하는 수단; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하는 수단; 하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하는 수단; UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하는 수단; 제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들을 할당하는 수단; 할당된 자원들을 표시하는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하는 수단; 및 UE 로 제어 정보를 송신하는 수단으로서, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하며, 여기서 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에게 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하는 수단을 포함할 수도 있다.

[0018] 무선 통신을 위한 다른 장치가 설명된다. 그 장치는, 프로세서, 프로세서와 전자 통신하는 메모리, 및 메모리에 저장된 명령들을 포함할 수도 있다. 이 명령들은, 프로세서로 하여금, 기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 제 1 연결을 확립하게 하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며; 하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하게 하고; UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하며; 제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들을 할당하게 하고; 할당된 자원들을 표시하는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하게 하며; 및 UE 로 제어 정보를 송신하게 하는 것으로서, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하며, 여기서 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에게 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하게 하도록 동작 가능할 수도 있다.

[0019] 무선 통신을 위한 비일시적 (non-transitory) 컴퓨터 판독가능 매체가 설명된다. 이 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 프로세서로 하여금, 기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와 제 1 연결을 확립하게 하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하게 하며; 하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하게 하고; UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하게 하며; 제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들을 할당하게 하고; 할당된 자원들을 표시하는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하게 하며; 및 UE 로 제어 정보를 송신하게 하는 것으로서, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하며, 여기서 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에게 표시하는, 상기 제어 정보를 송신하게 하도록 동작 가능한 명령들을 포함할 수도 있다.

[0020] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 제 1 데이터 TTI 에 대한 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 이상인 스케줄링 오프셋에 의해 표시될 수 있다. 상술된 방법, 장치, 및 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들은 추가로 스케줄링 오프셋이 임계값 미만일 수 있을 때 데이터에 대한 BPL 의 변경을 전달하지 않도록 결정하기 위한 프로세스들, 피처들, 수단들, 또는 명령들을 포함할 수도 있다.

[0021] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 스케줄링 오프셋이 임계값 미만일 수 있는 경우, 제어 정보에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 사용된 BPL 을 나타낸다. 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 보다 작은 스케줄링 오프셋에 의해 표시될 수 있고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다.

[0022] 전술한 방법, 장치 및 비일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 일부 예에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시될 수 있고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다. 상술된 방법, 장치, 및 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체의 일부 예들에서, 데이터 TTI 들은 업링크 데이터 TTI 들, 다운

링크 데이터 TTI 들, 또는 이들의 조합들을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 통신을 위한 시스템의 예를 예시한다.

도 2 는 본 개시의 양태들에 따른, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 통신 서브시스템의 예를 도시한다.

도 3 내지 도 8 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 사이의 타이밍들의 예들을 예시한다.

도 9 는 본 개시의 양태들에 따른, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 프로세스 플로우의 예를 도시한다.

도 10 내지 도 12 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

도 13 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 UE 를 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 14 내지 도 16 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 디바이스의 블록 다이어그램들을 도시한다.

도 17 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 기지국을 포함하는 시스템의 블록도를 예시한다.

도 18 내지 도 20 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 여러 기술된 기법들은 기지국과 사용자 장비 (UE) 사이의 지향성 송신 빔을 위한 빔 쌍 링크 (BPL) 들의 시그널링 및 스위칭을 제공한다. 일부 경우에, 임계값이 결정될 수 있는데, 이는 UE 가 제어 정보를 수신 및 디코딩하고 사용 중인 현재의 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는 시간의 양에 대응한다. 일부 경우에, UE 는 데이터에 대한 BPL 을 변경하라는 표시가 수신될 때까지 데이터 TTI 들 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우에, UE 와 기지국은 임계값 및 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 에 대해 자원들을 할당하는 제어 채널 송신과 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여 BPL 들 사이에서 변경하도록 결정할 수 있다.

[0025] 상기 나타낸 바와 같이, mmW 시스템에서, 기지국 및 UE 는 하나 이상의 지향성 빔들을 통해 통신할 수도 있고, 기지국은 UE 와 활성 송신 빔을 확립하기 위해 빔 스위핑 동작에 관여할 수도 있다. 기지국은 또한, UE 와 접속을 유지하기 위해 빔 트래킹 (beam tracking) 에 관여할 수도 있다. 일부 경우들에, 빔 스윕 절차의 일부로서, 기지국은 1 차 연결을 확립하기 위해 넓게 형성된, 저 이득 빔들로 섹터 스윕을 수행할 수 있다. 그 후, 기지국은 더 좁은, 고 이득 빔들을 사용하여 빔 정제를 수행할 수 있고, UE 및 기지국은 후속 통신에 적합한 하나 이상의 BPL 들을 식별할 수 있다. 일단 BPL 들이 식별되면, 기지국은 데이터가 UE 로부터 기지국으로 송신되는 업링크 데이터 TTI 들, 데이터가 기지국으로부터 UE 로 송신되는 다운링크 TTI 들, 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있는 데이터 TTI 들을 위해 어느 BPL 이 사용되어야 하는지를 UE 에 시그널링할 수 있다. 기지국은 일부 경우에 UE 와의 통신을 위한 바람직한 BPL 을 식별하기 위해 연속 빔 추적 프로세스를 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 BPL 은 데이터에 대한 BPL 일 수 있고, 기지국은 제 2 BPL 이 더 양호한 채널 조건을 가지며 (예를 들어, 신호 페이딩 또는 제 1 BPL 의 차단으로 인해) 후속 송신들에 사용되어야 한다고 결정할 수 있다.

[0026] BPL 들 사이에서 스위칭하기 위해, 본 명세서에 기술된 바와 같은 다양한 기법들은 BPL 들의 동적 스위칭을 제공한다. 동적 스위칭 목적을 위해, BPL 은 데이터 TTI (예를 들어, 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 송신) 의 스케줄링 할당을 포함하는 동일한 제어 정보 메시지 (예를 들어, 다운링크 제어 정보 (DCI)) 에서 UE 에게 전달될 수 있다. 예를 들어, DCI 는 (공간적 의사 병치 (quasi colocation: QCL) 표시라고도 지칭될 수 있는) BPL 표시, TTI 의 상세들, 및 스케줄링 오프셋을 포함할 수 있다. 스케줄링 오프셋은 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 그러나, 전술한 바와 같이, UE 는 BPL 스위치의 표시를 수신

및 디코딩하고 BPL 스위치를 수행하기 위해 특정 시간 주기가 필요할 수 있으며, 이러한 시간 주기는 본 명세서에서 임계값으로 지칭된다. 기지국이 BPL 을 스위칭하기로 결정하는 경우, 데이터 TTI 에 대해 UE 에서 구현되는 그러한 변경을 나타내는 스케줄링 오프셋은 임계값 이상일 필요가 있다. 본 개시의 다양한 양태들은 데이터에 대한 BPL 들을 UE 에 표시하기 위한 기법들 및 BPL 들의 수신된 표시들에 기초한 UE 동작들을 제공한다. 이러한 기법들은 BPL 들 사이의 비교적 빠른 스위칭을 제공할 수 있고, 또한 UE 들이 하나 이상의 BPL 표시에서의 에러가 발생했는지를 식별할 기회들을 제공할 수 있다. 이러한 기법들은 더 높은 데이터 레이트, 더 낮은 에러 레이트 또는 이들의 조합을 지원할 수있는 유리한 BPL 을 사용하는 송신을 통해 네트워크 효율을 향상시킬 수 있다.

[0027] 본 개시의 양태들은 처음에, 무선 통신 시스템의 맥락에서 설명된다. 데이터 및 연관된 데이터 TTI 에 대한 BPL 의 표시 및 프로세스 흐름에 대한 타이밍의 다양한 예가 기술된다. 본 개시의 양태들은 또한, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법에 관련된 장치 다이어그램들, 시스템 다이어그램들, 및 플로우차트들에 의해 예시되고 이들을 참조하여 설명된다.

[0028] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 무선 통신 시스템 (100) 의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템 (100) 은 기지국들 (105), UE들 (115), 및 코어 네트워크 (130) 를 포함한다. 일부 예들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 롱 텀 에볼루션 (LTE), (4G 네트워크로도 지칭되는) LTE-어드밴스드 (LTE-A) 네트워크, 또는 (5G 네트워크로도 지칭되는) 뉴 라디오 (New Radio; NR) 네트워크일 수도 있다. 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 강화된 브로드밴드 통신, 초-신뢰가능 (즉, 미션 크리티컬) 통신, 저 레이턴시 통신, 및 저 비용 및 저 복잡도 디바이스들을 이용한 통신을 지원할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 본 명세서에서 논의되는 바와 같이, mmW 송신 및 BPL 을 스위칭하기 위한 빔 스위칭 기법을 지원할 수 있다.

[0029] 기지국들 (105) 은 하나 이상의 기지국 안테나들을 통해 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기지국들 (105) 은 베이스 송수신기 스테이션, 무선 기지국, 액세스 포인트, 무선 송수신기, 노드 B, e노드B (eNB), 차세대 노드 B 또는 기가 노드 B (이들 중 어느 하나는 gNB 로서 지칭될 수도 있음), 홈 노드 B, 홈 e노드B, 또는 기타 다른 적합한 용어를 포함할 수도 있거나 그것들로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은 상이한 타입들의 기지국들 (105) (예컨대, 매크로 또는 소형 셀 기지국들) 을 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 UE 들 (115) 은 매크로 eNB들, 소형 셀 eNB들, gNB들, 중계기 기지국들 등을 포함한 다양한 타입들의 기지국들 (105) 및 네트워크 장비와 통신 가능할 수도 있다.

[0030] 각각의 기지국 (105) 은, 다양한 UE들 (115) 과의 통신들이 지원되는 특정한 지리적 커버리지 영역 (110) 과 연관될 수도 있다. 각각의 기지국 (105) 은 통신 링크들 (125) 을 통한 개별의 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있고, 기지국 (105) 과 UE (115) 사이의 통신 링크들 (125) 은 하나 이상의 캐리어들을 활용할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 에 도시된 통신 링크들 (125) 은 UE (115) 로부터 기지국 (105) 으로의 업링크 송신들, 또는 기지국 (105) 으로부터 UE (115) 로의 다운링크 송신들을 포함할 수도 있다. 다운링크 송신들은 또한 순방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있는 한편, 업링크 송신들은 또한 역방향 링크 송신들로 지칭될 수도 있다.

[0031] 기지국 (105) 에 대한 지리적 커버리지 영역 (110) 은 지리적 커버리지 영역 (110) 의 일 부분만을 구성하는 섹터들로 분할될 수도 있고, 각각의 섹터는 셀과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 각각의 기지국 (105) 은 매크로 셀, 소형 셀, 핫 스팟, 또는 다른 타입들의 셀들, 또는 이들의 다양한 조합들에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 이동가능하고 따라서 이동하는 지리적 커버리지 영역 (110) 에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 상이한 기술들과 연관된 상이한 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 중첩할 수도 있으며, 상이한 기술들과 연관된 중첩하는 지리적 커버리지 영역들 (110) 은 동일한 기지국 (105) 에 의해 또는 상이한 기지국들 (105) 에 의해 지원될 수도 있다. 무선 통신 시스템 (100) 은, 예를 들어, 상이한 타입들의 기지국들 (105) 이 다양한 지리적 커버리지 영역들 (110) 에 대해 커버리지를 제공하는 이종의 LTE/LTE-A 또는 NR 네트워크를 포함할 수도 있다.

[0032] UE들 (115) 은 무선 통신 시스템 (100) 전반에 걸쳐 산재될 수도 있고, 각각의 UE (115) 는 고정식 또는 이동식일 수도 있다. UE (115) 는 또한 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 원격 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 또는 가입자 디바이스, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있고, 여기서 "디바이스" 는 또한 유닛, 스테이션, 단말기, 또는 클라이언트로 지칭될 수도 있다. UE (115) 는 또한 셀룰러 폰, 개인 디지털 보조기 (personal digital assistant; PDA), 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 또는 개인 컴퓨터와 같은 개인 전자 디바이스일 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 또한, 어플라이언스들, 차량들, 미터들 등과 같은 다양한 물품들에서 구현될

수도 있는, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 사물 인터넷 (IoT) 디바이스, 만물 인터넷 (IoE) 디바이스, 또는 MTC 디바이스 등을 지칭할 수도 있다.

[0033] 일부 경우들에서, UE (115) 는 또한 다른 UE들 (115) 과 직접 (예를 들어, 피어-투-피어 (P2P) 또는 디바이스-투-디바이스 (D2D) 프로토콜을 사용하여) 통신 가능할 수도 있다. 그러한 경우들에서, 제 1 UE (115) 는 송신기일 수도 있고 다른 UE (115) 는 수신기일 수도 있다. D2D 통신을 이용하는 UE (115) 의 그룹 중 하나 이상은 기지국 (105) 의 지리적 커버리지 영역 (110) 내에 있을 수도 있다. 그러한 그룹에서의 다른 UE들 (115) 은 기지국 (105) 의 지리적 커버리지 영역 (110) 밖에 있을 수도 있거나, 또는 그렇지 않으면 기지국 (105) 으로부터의 송신물들을 수신할 수 없을 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, D2D 통신을 통해 통신하는 UE들 (115) 의 그룹들은, 각각의 UE (115) 가 그룹에서의 모든 다른 UE (115) 로 송신하는 일 대 다 (1:M) 시스템을 활용할 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 기지국 (105) 은 D2D 통신을 위한 리소스들의 스케줄링을 용이하게 한다. 다른 경우들에서, D2D 통신은 기지국 (105) 의 개입 없이 UE들 (115) 간에 수행된다.

[0034] 기지국들 (105) 은 코어 네트워크 (130) 와, 그리고 서로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국들 (105) 은 백홀 링크들 (132) 을 통해 (예를 들어, S1 또는 다른 인터페이스를 통해) 코어 네트워크 (130) 와 인터페이스할 수도 있다. 기지국들 (105) 은 직접 (예를 들어, 직접 기지국들 (105) 간에) 또는 간접적으로 (예를 들어, 코어 네트워크 (130) 를 통해) 백홀 링크들 (134) 을 통해 (예를 들어, X2 또는 다른 인터페이스를 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0035] 코어 네트워크 (130) 는 사용자 인증, 액세스 인가, 추적, 인터넷 프로토콜 (IP) 접속, 및 다른 액세스, 라우팅, 또는 이동성 기능들을 제공할 수도 있다. 코어 네트워크 (130) 는 적어도 하나의 이동 관리 엔티티 (MME), 적어도 하나의 서빙 게이트웨이 (S-GW), 및 적어도 하나의 패킷 데이터 네트워크 (PDN) 게이트웨이 (P-GW) 를 포함할 수 있는 진화된 패킷 코어 (EPC) 일 수 있다. MME 는 EPC 와 연관된 기지국들 (105) 에 의해 서빙된 UE들 (115) 에 대한 이동성, 인증, 및 베어러 관리와 같은 비 액세스 계층 (non-access stratum) (예를 들어, 제어 평면) 기능들을 관리할 수도 있다. 사용자 IP 패킷들은 S-GW 를 통해 전송될 수도 있고, S-GW 그 자체는 P-GW 에 접속될 수도 있다. P-GW 는 IP 어드레스 할당 뿐만 아니라 다른 기능들을 제공할 수도 있다. P-GW 는 네트워크 오퍼레이터들 IP 서비스들에 접속될 수도 있다. 오퍼레이터 IP 서비스들은 인터넷, 인트라넷(들), IP 멀티미디어 서브시스템 (IMS), 또는 패킷 스위칭 (PS) 스트리밍 서비스로의 액세스를 포함할 수도 있다.

[0036] 기지국 (105) 과 같은 네트워크 디바이스들 중 적어도 일부는 액세스 노드 제어기 (ANC) 의 예일 수도 있는 액세스 네트워크 엔티티와 같은 서브-컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 각각의 액세스 네트워크 엔티티는 무선 헤드, 스마트 무선 헤드, 또는 송신/수신 포인트 (TRP) 로 지칭될 수도 있는 다수의 다른 액세스 네트워크 송신 엔티티들을 통해 UE들 (115) 과 통신할 수도 있다. 일부 구성들에 있어서, 각각의 액세스 네트워크 엔티티 또는 기지국 (105) 의 다양한 기능들은 다양한 네트워크 디바이스들 (예를 들어, 무선 헤드들 및 액세스 네트워크 제어기들) 에 걸쳐 분산되거나 또는 단일의 네트워크 디바이스 (예를 들어, 기지국 (105)) 로 통합될 수도 있다.

[0037] 무선 통신 시스템 (100) 은, 300 MHz 내지 300 GHz 범위에서와 같은 하나 이상의 주파수 대역들을 사용하여 동작할 수도 있다. 일부 경우들에서, 300 MHz 내지 3 GHz 의 영역은 UHF (ultra-high frequency) 영역 또는 데시미터 대역으로 알려져 있는데, 파장들의 길이가 대략 1 데시미터로부터 1 미터까지의 범위에 이르기 때문이다. UHF 파들은 빌딩들 및 환경적 피처들에 의해 차단되거나 또는 재지향될 수도 있다. 그러나, 파들은 매크로 셀이 옥내에 위치된 UE들 (115) 에 서비스를 제공하기에 충분하게 구조들을 관통할 수도 있다. UHF 파들의 송신은, 300 MHz 미만의 스펙트럼의 HF (high frequency) 또는 VHF (very high frequency) 부분의 더 작은 주파수들 및 더 긴 파들을 사용한 송신에 비해 더 작은 안테나들 및 더 짧은 범위 (예를 들어, 100 km 미만) 와 연관될 수도 있다.

[0038] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 센티미터 대역으로도 알려진 3GHz 내지 30GHz 의 주파수 대역들을 사용하여 SHF (super high frequency) 영역에서 동작할 수도 있다. SHF 영역은, 다른 사용자들로부터의 간섭을 견딜 수 있는 디바이스들에 의해 기회주의적으로 사용될 수도 있는 5 GHz 산업, 과학 및 의료 (ISM) 대역들과 같은 대역들을 포함한다.

[0039] 무선 통신 시스템 (100) 은 또한, 밀리미터 대역으로도 알려진 (예를 들어, 30 GHz 로부터 300 GHz 까지의) 스펙트럼의 EHF (extremely high frequency) 영역에서 동작할 수도 있다. 일부 예에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 UE들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 밀리미터 파 (mmW) 통신을 지원할 수도 있고, 각각의 디바이스들의 EHF 안테나들은 UHF 안테나들보다 훨씬 더 작고 더 밀접하게 이격될 수도 있다. 일부 경우에서, 이는 UE (115) 내의 안테나 어레이들의 사용을 용이하게 할 수도 있다. 그러나, EHF 송신들의 전파는 SHF 또는 UHF 송신

들보다 훨신 더 큰 대기 감쇠 및 더 짧은 범위의 영향을 받을 수도 있다. 본 명세서에서 개시된 기법들은 하나 이상의 상이한 주파수 영역들을 사용하는 송신들에 걸쳐 채용될 수도 있고, 이들 주파수 영역들에 걸친 대역들의 지정된 사용은 국가 또는 규제 기관에 따라 상이할 수도 있다.

[0040] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 송신들을 송신 및 수신하기 위한 빔포밍 기법들을 이용할 수 있는, UE 들 (115) 과 기지국들 (105) 사이의 mmW 통신들을 사용할 수 있다. mmW 또는 EHF 대역들에서 동작하는 디바이스들은 빔포밍을 허용하는 다중 안테나들을 가질 수도 있다. 즉, 기지국 (105) 은 다수의 안테나들 또는 안테나 어레이들을 이용하여 UE (115) 와의 방향성 통신을 위한 빔포밍 동작들을 수행할 수도 있다. 빔포밍 (beamforming) (이는 또한 공간적 필터링 또는 지향성 송신으로서 지칭될 수도 있다) 은 전체 안테나 빔을 타겟 수신기 (예컨대, UE (115)) 의 방향으로 성형 및/또는 스티어링하기 위해 송신기 (예컨대, 기지국 (105)) 에서 사용될 수도 있는 신호 프로세싱 기법이다. 이것은 특정 각도에서 송신된 신호가 보강 간섭을 겪는 반면, 다른 것들은 상쇄 간섭을 겪는 방식으로 안테나 어레이에서 엘리먼트들을 조합함으로써 달성될 수도 있다. 안테나 엘리먼트들을 통해 통신된 신호들의 조정은 송신 디바이스 또는 수신 디바이스가 그 디바이스와 연관된 안테나 엘리먼트들의 각각을 통해 반송되는 신호들에 특정 진폭 및 위상 오프셋들을 적용하는 것을 포함할 수도 있다. 안테나 엘리먼트들의 각각과 연관된 조정은 (예컨대, 송신 디바이스 또는 수신 디바이스의 안테나 어레이에 대하여 또는 기타 배향에 대하여) 특정 배향과 연관된 빔포밍 가중치 세트에 의해 정의될 수도 있다.

[0041] 일부 경우들에서, 무선 통신 시스템 (100) 은 허가 및 비허가된 무선 주파수 스펙트럼 대역들 모두를 이용할 수 있다. 예를 들어, 무선 통신 시스템 (100) 은 LAA (License Assisted Access), LTE-비허가 (LTE-U) 무선 액세스 기술, 또는 NR 기술을 5 GHz ISM 대역과 같은 비허가 대역에서 채용할 수도 있다. 비허가 무선 주파수 스펙트럼 대역들에서 동작하는 경우, 기지국들 (105) 및 UE들 (115) 과 같은 무선 디바이스들은 데이터를 송신하기 전에 주파수 채널이 클리어함을 보장하기 위해 리슨 비포 토크 (listen-before-talk; LBT) 절차들을 채용할 수도 있다. 일부 경우에서, 비허가 대역에서의 동작들은 허가 대역 (예를 들어, LAA) 에서 동작하는 CC들과 함께 캐리어 집성 (carrier aggregation: CA) 구성에 기초할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 동작들은 다운링크 송신, 업링크 송신, 피어-투-피어 송신, 또는 이들의 조합을 포함할 수도 있다. 비허가 스펙트럼에서의 듀플렉싱은 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD), 시간 분할 듀플렉싱 (TDD), 또는 양자 모두의 조합에 기초할 수도 있다. 일부 경우에, mmW 송신은 비허가 고주파 대역을 사용할 수 있고 별도의 앵커 캐리어가 하위 대역에 확립될 수 있다.

[0042] 상술된 바와 같이, 일부 신호들 (예컨대, 동기화 신호들, 레퍼런스 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들) 은 빔 스윕 동작에서 상이한 방향들로 다수회 기지국 (105) 에 의해 송신될 수도 있으며, 이는 송신의 상이한 방향들과 연관된 상이한 빔포밍 가중치 세트들에 따라 송신되는 신호를 포함할 수도 있다. 상이한 빔 방향들로의 송신들은 (예를 들어, 기지국 (105) 또는 UE (115) 와 같은 수신 디바이스에 의해) 기지국 (105) 에 의한 후속 송신 및/또는 수신을 위한 빔 방향을 식별하는데 사용될 수도 있다. 특정한 수신 디바이스와 연관된 데이터 신호들과 같은 일부 신호들은, 단일 빔 방향 (예를 들어, UE (115) 와 같은 수신 디바이스와 연관된 방향) 으로 기지국 (105) 에 의해 송신될 수도 있다. 일부 예에서, 단일 빔 방향을 따른 송신들과 연관된 빔 방향은 상이한 빔 방향들에서 송신된 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 결정될 수도 있다. 예를 들어, UE (115) 는 상이한 방향들에서 기지국 (105) 에 의해 송신된 신호들 중 하나 이상을 수신할 수도 있고, UE (115) 는 최고의 신호 품질, 또는 그렇지 않으면 수용가능한 신호 품질로 수신한 신호의 표시를 기지국 (105) 에 리포팅할 수도 있다. 비록 이들 기법들은 기지국 (105) 에 의해 하나 이상의 방향들에서 송신된 신호들을 참조하여 설명되지만, UE (115) 는 (예컨대, UE (115) 에 의한 후속 송신 또는 수신을 위한 빔 방향을 식별하기 위해) 상이한 방향들에서 여러 번 신호들을 송신하는 것, 또는 (예컨대, 수신 디바이스에 데이터를 송신하기 위해) 단일 방향에서 신호를 송신하는 것을 위해 유사한 기법들을 채용할 수도 있다.

[0043] 수신 디바이스 (예컨대, mmW 수신 디바이스의 예일 수도 있는 UE (115)) 는, 동기화 신호들, 기준 신호들, 빔 선택 신호들, 또는 다른 제어 신호들과 같은 다양한 신호들을 기지국 (105) 으로부터 수신할 경우 다수의 수신 빔들을 시도할 수도 있다. 예를 들어, 수신 디바이스는, 상이한 안테나 서브어레이들을 통해 수신함으로써, 상이한 안테나 서브어레이들에 따라 수신 신호들을 프로세싱함으로써, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신함으로써, 또는, 안테나 어레이의 복수의 안테나 엘리먼트들에서 수신된 신호들에 적용된 상이한 수신 빔포밍 가중치 세트들에 따라 수신된 신호들을 프로세싱함으로써, 다수의 수신 방향들을 시도할 수도 있고, 이들 중 임의의 것은 상이한 수신 빔들 또는 수신 방향들에 따라 "리스닝 (listening)" 하는 것으로서 지칭될 수도 있다. 일부 예에서, 수신 디바이스는 (예컨대, 데이터 신호를 수신할 때) 단일 빔 방향을 따라 수신하기 위해 단일 수신 빔을 이용할 수도 있다. 단일

수신 빔은 상이한 수신 빔 방향들에 따른 리스닝에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된 빔 방향 (예를 들어, 다수의 빔 방향들에 따른 리스닝에 적어도 부분적으로 기초하여 가장 높은 신호 강도, 가장 높은 신호 대 잡음비, 또는 그렇지 않으면 허용가능한 신호 품질을 갖도록 결정된 빔 방향) 으로 정렬될 수도 있다.

[0044] 일부 경우들에 있어서, 무선 통신 시스템 (100) 은 계층화된 프로토콜 스택에 따라 동작하는 패킷 기반 네트워크일 수도 있다. 사용자 평면에 있어서, 베어러 또는 패킷 데이터 수렴 프로토콜 (PDCP) 계층에서의 통신은 IP 기반일 수도 있다. 무선 링크 제어 (RLC) 계층은, 일부 경우에서 패킷 세그먼트화 및 리어셈블리를 수행하여 논리 채널들을 통해 통신할 수도 있다. 매체 액세스 제어 (MAC) 계층은 우선순위 핸들링 및 논리 채널들의 송신 채널들로의 다중화를 수행할 수도 있다. MAC 계층은 또한 MAC 계층에서의 재송신을 제공하기 위한 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 을 이용하여, 링크 효율을 향상시킬 수도 있다. 제어 평면에서, 무선 리소스 제어 (RRC) 프로토콜 계층은 사용자 평면 데이터에 대한 무선 베어러들을 지원하는 코어 네트워크 (130) 또는 기지국들 (105) 과 UE (115) 사이의 RRC 접속의 확립, 구성, 및 유지보수를 제공할 수도 있다. 물리 (PHY) 계층에서, 전송 채널들은 물리 채널들로 맵핑될 수도 있다.

[0045] 용어 "캐리어" 는 통신 링크 (125) 상으로의 통신을 지원하기 위한 정의된 물리 계층 구조를 갖는 무선 주파수 스펙트럼 리소스들의 세트를 지칭한다. 예를 들어, 통신 링크 (125) 의 캐리어는 주어진 무선 액세스 기술에 대한 물리 계층 채널들에 따라 동작되는 무선 주파수 스펙트럼 대역의 일부분을 포함할 수도 있다. 각각의 물리 계층 채널은 사용자 데이터, 제어 정보, 또는 다른 시그널링을 반송할 수도 있다. 캐리어는 미리 정의된 주파수 채널 (예를 들어, E-UTRA 절대 무선 주파수 채널 번호 (EARFCN)) 과 연관될 수도 있고, UE들 (115) 에 의한 발견을 위해 채널 래스터에 따라 포지셔닝될 수도 있다. 캐리어들은 (예컨대, FDD 모드에서) 다운링크 또는 업링크일 수도 있거나, (예컨대, TDD 모드에서) 다운링크 및 업링크 통신들을 반송하도록 구성될 수도 있다. 일부 예에서, 캐리어를 통해 송신된 신호 파형들은 (예컨대, OFDM 또는 DFT-s-OFDM 과 같은 다중-캐리어 변조 (MCM) 기법들을 사용하여) 다수의 서브캐리어들로 구성될 수도 있다.

[0046] 캐리어들의 조직 구조는 상이한 무선 액세스 기술들 (예컨대, LTE, LTE-A, NR 등) 에 대해 상이할 수도 있다. 예를 들어, 캐리어 상으로의 통신은 TTI들 또는 슬롯들에 따라 조직될 수도 있으며, 이들의 각각은 사용자 데이터 뿐 아니라 사용자 데이터를 디코딩하는 것을 지원하기 위한 제어 정보 또는 시그널링을 포함할 수도 있다. 캐리어는 또한 전용 포착 시그널링 (예를 들어, 동기화 신호들 또는 시스템 정보 등) 및 캐리어에 대한 동작을 조정하는 제어 시그널링을 포함할 수도 있다. 일부 예에서 (예를 들어, 캐리어 집성 구성에서), 캐리어는 또한, 다른 캐리어들에 대한 동작들을 조정하는 포착 시그널링 또는 제어 시그널링을 가질 수도 있다.

[0047] 물리 채널들은 다양한 기법들에 따라 캐리어 상에서 다중화될 수도 있다. 물리 제어 채널 및 물리 데이터 채널은 다운링크 캐리어 상에서, 예를 들어, 시간 분할 다중화 (TDM) 기법들, 주파수 분할 다중화 (FDM) 기법들, 또는 하이브리드 TDM-FDM 기법들을 사용하여 다중화될 수도 있다. 일부 예에서, 물리 제어 채널에서 송신된 제어 정보는 상이한 제어 영역들 사이에서 캐스케이드 방식으로 (예를 들어, 공통 제어 영역 또는 공통 탐색 공간과 하나 이상의 UE 특정 제어 영역들 또는 UE 특정 탐색 공간들 사이에서) 분산될 수도 있다.

[0048] 전술한 바와 같이, 일부 경우에, UE (115) 와 기지국 (105) 사이의 통신은 연관된 업링크 송신 빔 및 다운링크 송신 빔을 갖는 제 1 BPL 을 사용하여 확립될 수 있다. 기지국 (105), UE (115) 또는 둘다는 하나 이상의 채널 조건을 주기적으로 측정할 수 있고, 제 1 BPL 또는 다른 제 2 BPL 이 후속 송신에 더 적합한 지 여부를 결정할 수 있다. (예를 들어, 채널 측정 또는 채널 측정과 함께 UE (115) 로부터 시그널링을 수신하는 것을 통해) 제 2 BPL 이 기지국 (105) 에서의 후속 송신에 사용되어야 한다고 결정되면, 제 2 BPL 은 제어 정보 송신 (예를 들어, PDCCH 를 이용한 DCI 송신) 에서 UE (115) 에게 표시될 수 있다. UE (115) 에서 제어 정보를 수신하고 BPL 을 변경하기 위한 스케줄링 오프셋 및 임계값에 따라, UE (115) 는 제어 정보를 수신하고 BPL 이 변경되어야 하는지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 기법들은 더 높은 데이터 레이트, 더 낮은 에러 레이트 또는 이들의 조합을 지원할 수있는 유리한 BPL 을 사용하는 송신을 통해 네트워크 효율을 향상시킬 수 있다.

[0049] 도 2 는 본 개시의 여러 양태들에 따른, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 통신 서브시스템 (200) 의 예를 도시한다. 무선 통신 서브시스템 (200) 은 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 를 포함할 수도 있고, 이들은 도 1 을 참조하여 설명된 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있다. 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 하나 이상의 지향성 빔들을 사용하여 통신할 수도 있다. 무선 통신 시스템 (200) 에서, 송신기 (*예를 들어,* 기지국 (105-a)) 은 수신기 (*예를 들어,* UE 115-a) 와의 활성 BPL 을 설정하기 위해 빔 스위핑 동작에 관여할 수 있다.

[0050] 일부 예들에서, UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 사이에 활성 BPL을 확립하기 위한 빔 스위핑 동작 및 임의의 연

관된 빔 정제 절차는 mmW 통신에 사용될 수있는 다수의 적합한 BPL 을 식별할 수 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105-a) 은 상이한 섹터 또는 지리적 방향으로 송신될 수 있는 비교적 광폭 빔 (205) (*예를 들어,* 아날로그 빔) 을 송신하기 위해 제 1 포트를 사용할 수 있다. 도 2 의 예에서, 제 1 광폭 빔 (205-a) 은 제 1 방향으로 송신될 수도 있고, 제 2 광폭 빔 (205-b) 은 제 2 방향으로 송신될 수도 있고, 제 3 광폭 빔 (205-c) 은 제 3 방향으로 송신될 수도 있다. 일부 예들에서, 광폭 빔들 (205) 에 대응하는 복수의 톤들에 걸친 이득은 거의 동일할 수 있다.

[0051] 일부 경우에, 광폭 빔 (205) 은 BPL 에 사용하기 위한 바람직한 지향성 송신 빔이되기에 충분히 좁지 않거나 충분히 높은 이득을 가질 수 있다. UE (115-a) 로부터의 송신은 고도로 지향성이고 정제된 송신 빔을 통해 수신되면 더 명확하게 수신 및 디코딩될 수 있다. 따라서, 기지국 (105-a) 이 더 좁은 커버리지 영역을 갖지만 더 높은 이득을 가질 수 있는 정제된 빔들 (210) 의 더 좁은 빔포밍 된 신호를 생성하기 위해 빔 정제를 사용하는 것이 유리할 수 있다. UE (115-a) 는 정제된 빔들 (210) 중 어느 것이 가장 높은 이득으로 수신되는지를 식별할 수 있고, 기지국 (105-a) 으로 UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 사이의 통신에 적합한 하나 이상의 BPL 을 식별하는 데 사용될 수 있는 하나 이상의 이러한 빔들을 표시할 수 있다. 일부 경우에, 기지국 (105-a) 은 통신에 적합한 하나 이상의 BPL 을 결정하기 위해 UE (115-a) 로부터 송신된 빔 (215) 에 대해 유사한 측정을 수행할 수 있다.

[0052] 일부 경우에, 기지국 (105-a) 및 UE (115-a) 는 mmW 통신이 연관된 저 대역 캐리어 또는 앵커 캐리어를 갖는 비독립형 구성으로 동작할 수 있다. 일부 경우에, 그러한 저 대역 캐리어를 사용하여 UE (115-a) 와 기지국 (105-a) 간에 일부 또는 모든 제어 정보가 송신될 수 있고, 데이터 TTI 는 고 대역 mmW BPL 들을 사용하여 데이터를 송신하는데 사용되는 TTI 를 지칭할 수 있다. 몇몇 경우에, 아래에서 더 상세히 논의될 바와 같이, 기지국 (105-a) 은 UE (115-a) 로의 DCI 송신에서와 같은 제어 정보에서, 데이터 TTI 에 대한 BPL 및 스케줄링 오프셋의 표시들을 제공할 수 있고, BPL 표시는 데이터 TTI 에 대한 BPL 이 변경될지 여부, BPL 변경 시간, 및 연관된 BPL 을 UE (115) 에 표시한다. 다른 경우에, 모든 제어 및 데이터 송신이 고 대역 mmW 캐리어를 사용하여 송신되는 독립형 구성이 사용될 수 있다.

[0053] 도 3 은 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 (300) 사이의 타이밍들의 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 (300) 사이의 타이밍들이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현하기 위해 사용될 수도 있다.

[0054] 도 3 의 예에서, 기지국 (*예를들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (310) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (305) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 경우에 따라, 스케줄링 할당 (310) 은 DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다. 일부 경우에, 스케줄링 할당 (310) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (305) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (310) 및 데이터 TTI (305) 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (305) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0055] 일부 예들에서, DCI 는 (공간적 의사 병치 (QCL) 표시라고도 지칭되는) BPL 표시, TTI 의 상세들 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크 자원들 등), 및 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 스케줄링 오프셋은 일부 경우들에서 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 도 3 의 예에서, 제 1 스케줄링 할당 (315) 은 제 1 데이터 TTI (340) (TTI_0) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 1 스케줄링 할당 (315) 의 시작 시간 (t_0) 과 제 1 데이터 TTI (340) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 1 스케줄링 오프셋 (s_0) 을 나타낼 수 있다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (320) 은 제 2 데이터 TTI (345) (TTI_1) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 2 스케줄링 할당 (320) 의 시작 시간 (t_1) 과 제 2 데이터 TTI (345) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 2 스케줄링 오프셋 (s_1) 을 나타낼 수 있으며, 제 3 스케줄링 할당 (325), 제 4 스케줄링 할당 (330) 및 제 5 스케줄링 할당 (335) 에 대한 유사한 스케줄링 할당들은 대응하는 제 3 데이터 TTI (350) (TTI_2), 제 4 데이터 TTI (355) (TTI_3) 및 제 5 데이터 TTI (360) (TTI_4) 를 스케줄링한다.

[0056] 도 3 의 예에 도시된 바와 같이, 스케줄링 오프셋은 길이가 변할 수 있으므로, TTI 의 순서는 스케줄링 할당과 연관된 DCI 의 순서를 일치시킬 필요가 없다. 도 3 의 예에서, 예를 들어, 제 4 데이터 TTI (355) (TTI_3) 가 제

3 데이터 TTI (350) (TTI_2) 에 선행한다. 논의된 바와 같이, 스케줄링 할당 (310) 은 b_i 로서 지칭되는 BPL 또는 QCL 표시를 포함할 수 있고, UE (*예를 들어,* 도 1 또는 도 2 의 UE (115)) 는 연관된 데이터 TTI_i 동안 b_i 와 호환가능한 빔을 사용할 수 있다. 그러나, 전술한 바와 같이, UE 는 DCI 및 스케줄링 할당을 디코딩하고, BPL 또는 QCL 표시를 추출하고, 데이터 TTI_i 가 시작될 때 연관된 빔이 준비되도록 준비하는 데 약간의 시간이 필요할 수 있다. 일부 경우에, 시간 K 로 지칭되는 임계값은 UE 가 DCI 를 디코딩하고 표시된 BPL 에 대응하는 빔을 준비하는 데 필요한 시간의 상한일 수 있다. 일부 경우에, 기지국과 UE 모두는 임계값 K 를 인식할 수 있고, K 에 의존하는 다양한 빔 스케줄링 규칙이 구현될 수 있다. 일부 경우에, 임계값 K 는 무선 링크 사양의 일부일 수 있거나, UE 또는 몇몇 UE 가 DCI 수신과 빔 준비 사이의 개별 임계값 K 를 기지국에 시그널링한 후에 확립될 수 있다. 기지국은 각각의 개별 UE 에 대해 K 의 하나의 값 또는 UE 그룹에 대해 하나의 값 K, 또는 모든 UE 에 대해 하나의 값 K 를 사용할 수 있다.

[0057] 스케줄링 오프셋 (s_i) 이 K 보다 크거나 같은 경우, UE 는 b_i 와 호환 가능한 빔을 준비하기에 충분한 시간을 갖고, 나머지 경우 ($s_i < K$) 에 이것은 불가능하다. 본 개시의 다양한 양태들은 K 의 값, 스케줄링 오프셋, 및 스케줄링 할당에서 표시된 BPL 또는 QCL 에 기초하여 TTI 에 대해 사용할 BPL 을 결정하는 기법들을 제공하며, 이는 기지국에서 비교적 작은 스케줄링 오프셋으로 비교적 높은 유연성을 갖는 스케줄러를 제공할 수 있다. 이러한 기법들은 기지국이 특정 패킷에 대해 낮은 레이턴시를 제공할 수 있게 한다.

[0058] 도 4 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (400) 사이의 타이밍들의 다른 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (400) 사이의 타이밍들이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0059] 도 4 의 예에서, 유사하게 도 3 을 참조하여 논의된 바와 같이, 기지국 (*예를들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (410) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (405) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 스케줄링 할당 (410) 은 상술된 바와 같이, DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다. 일부 경우에, 스케줄링 할당 (410) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (405) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (410) 및 데이터 TTI 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (405) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0060] 상술된 바와 같이, DCI 는 (공간적 의사 병치 (QCL) 표시라고도 지칭되는) BPL 표시, TTI 의 상세들 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크 자원들 등), 및 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 할당들 (410) 중 일부는 BPL 표시 b_i (또는 QCL 표시) 를 포함할 수 있다. 스케줄링 오프셋은 일부 경우들에서 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 도 4 의 예에서, 유사하게 도 3 에서 논의된 바와 같이, 제 1 스케줄링 할당 (415) 은 제 1 데이터 TTI (440) (TTI_0) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 1 스케줄링 할당 (415) 의 시작 시간 (t_0) 과 제 1 데이터 TTI (440) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 1 스케줄링 오프셋 (s_0) 을 나타낼 수 있다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (420) 은 제 2 데이터 TTI (445) (TTI_1) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 2 스케줄링 할당 (420) 의 시작 시간 (t_1) 과 제 2 데이터 TTI (445) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 2 스케줄링 오프셋 (s1) 을 나타낼 수 있으며, 제 3 스케줄링 할당 (425), 제 4 스케줄링 할당 (430) 및 제 5 스케줄링 할당 (435) 에 대한 유사한 스케줄링 할당들은 대응하는 제 3 데이터 TTI (450) (TTI_2), 제 4 데이터 TTI (455) (TTI_3) 및 제 5 데이터 TTI (460) (TTI_4) 를 스케줄링한다.

[0061] 도 4 의 예에서, 기지국은 UE 에 BPL 변경을 시그널링하기 위해 비교적 큰 스케줄링 오프셋을 사용할 수 있다. 이 예에서, BPL 변경 사이의 TTI 들은 작은 스케줄링 오프셋들로 스케줄링 될 수 있고, 작은 오프셋들로 스케줄링 된 이들 TTI 들은 큰 오프셋으로 스케줄링 된 가장 최근의 TTI 와 동일한 BPL 을 사용한다는 규칙이 확립될 수 있다. 도 4 의 예에서, BPL 변경은 이전의 BPL 에서 b_0 로 변경하기 위해 TTI_0 (440) 의 시작 시에 표시될 수 있고, 다른 변경이 b_0 에서 b_1 로 변경하기 위해 TTI_2 (450) 의 시작 시에 표시될 수 있다. 이 경우, 중간

TTI 들 (즉 TTI_1 (445) 및 TTI_3 (455)) 은 작은 오프셋으로 스케줄링되고 이러한 작은 오프셋 (*예를 들어,* s_i < K 의 스케줄링 오프셋) 을 갖는 데이터 TTI 들은 가장 최근의 데이터 TTI 와 동일한 BPL 을 사용하여 기지국에 의해 송신될 수 있고, UE 는 큰 오프셋으로 스케줄링 된 가장 최근의 TTI 와 동일한 BPL 이 사용되는 것으로 가정할 수 있다. 그러한 경우에, 도 4 의 예에서, 제 1 TTI (440) (TTI_0) 는 제 1 BPL (465) (*즉,* b_0) 을 사용하여 송신될 수도 있고, 제 2 TTI (445) (TTI_1) 및 제 4 TTI (TTI_3) 는 K 보다 작은 스케줄링 오프셋들 (s_1 및 s_3) 을 가질 수도 있고, 이러한 예에서 제 1 BPL (465) 이 각각에 대해 사용된다. 이 예에서 연관된 스케줄링 오프셋으로 인해 제 4 TTI (455) 이후인 제 3 데이터 TTI (450) (TTI_2) 는 제 2 BPL (470) 로 스위칭될 수 있다.

[0062] 도 4 를 참조하여 논의된 경우들에서, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 때 스케줄링 할당 (410) 의 BPL 표시가 제공되면, UE 는 그 BPL 표시를 무시할 수 있다. 그러나, 일부 경우에, UE 가 변경된 BPL 을 나타내는 스케줄링 할당 (410) 을 놓치면, UE 는 후속 데이터 TTI 에 대해 잘못된 빔을 적용할 수 있다. 도 4 의 경우, UE 가 제 1 스케줄링 할당 (415) 을 수신 및 디코딩하지 못하면, TTI_0 (440), TTI_1 (445), 및 TTI_3 (455) 가 손실된다. 일부 경우들에서, 도 5 를 참조하여 논의될 바와 같이, UE 는 임계값 보다 작은 스케줄링 오프셋을 갖는 스케줄링 할당 (410) 에서 BPL 표시를 확인할 수 있다.

[0063] 도 5 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (500) 사이의 타이밍들의 다른 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (500) 이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0064] 도 5 의 예에서, 유사하게 도 3 및 도 4 를 참조하여 논의된 바와 같이, 기지국 (*예를 들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (510) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (505) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 스케줄링 할당 (510) 은 상술된 바와 같이, DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다. 일부 경우에, 스케줄링 할당 (510) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (505) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (510) 및 데이터 TTI 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (505) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0065] 상술된 바와 같이, DCI 는 (공간적 의사 병치 (QCL) 표시라고도 지칭되는) BPL 표시, TTI 의 상세들 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크 자원들 등), 및 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 할당들 (510) 각각은 BPL 표시 b_i (또는 QCL 표시) 를 또한 포함한다. 스케줄링 오프셋은 일부 경우들에서 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 도 5 의 예에서, 도 3 및 도 4 에서 논의된 바와 유사하게, 제 1 스케줄링 할당 (515) 은 제 1 데이터 TTI (540) (TTI_0) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 1 스케줄링 할당 (515) 의 시작 시간 (t_0) 과 제 1 데이터 TTI (540) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 1 스케줄링 오프셋 (s_0) 을 나타낼 수 있다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (520) 은 제 2 데이터 TTI (545) (TTI_1) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 2 스케줄링 할당 (520) 의 시작 시간 (t_1) 과 제 2 데이터 TTI (545) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 2 스케줄링 오프셋 (s1) 을 나타낼 수 있으며, 제 3 스케줄링 할당 (525), 제 4 스케줄링 할당 (530) 및 제 5 스케줄링 할당 (535) 에 대한 유사한 스케줄링 할당들은 대응하는 제 3 데이터 TTI (550) (TTI_2), 제 4 데이터 TTI (555) (TTI_3) 및 제 5 데이터 TTI (560) (TTI_4) 를 스케줄링한다.

[0066] 도 5 의 예에서, 미싱된 스케줄링 할당으로부터 발생할 수 있는 잠재적 에러 전파를 제한하기 위해, 기지국은 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우에도 스케줄링 할당 (410) 을 위해 BPL 표시 b_i 를 제공할 수 있다. UE 는 이 정보를 사용하여 UE 가 스케줄링 된 TTI 에 대해 올바른 빔을 사용했거나 사용하려고 하는지를 확인할 수 있다. 그렇지 않은 경우, UE 는 정정 조치를 취하고 t_i + K 에서 시작하는 TTI 에 대해 b_i 와 호환 가능한 빔을 적용할 수 있으며, 여기서 t_i 는 스케줄링 할당 DCI 를 반송하는 심볼의 시작이다. 도 5 의 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (520) 및 제 4 스케줄링 할당 (530) 은 UE 에게 BPL b_0 (565) 가 연관된 TTI 에 대해 사용된다는 것을 표시하기 위해 b_0 의 BPL 표시를 반송할 수도 있다. 마찬가지로 제 2 BPL b_1 (570) 으로의 스위치 후, 스

케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 임의의 스케줄링 할당이 제공된다면, 기지국은 이러한 스케줄링 할당에서 b_1을 표시할 수도 있으며, 이것을 UE 가 BPL 을 확인하기 위해 사용할 수 있다.

[0067] 마찬가지로, UE 가 제 1 스케줄링 할당 (515) 을 성공적으로 수신 및 디코딩하지 않으면, 그것은 TTI_0 (540) 를 놓치고 TTI_1 (545) 에 대한 잘못된 빔을 적용할 것이다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (520) 은 QCL 표시 b_0 를 포함하고 UE 는 TTI_1 (545) 을 수신/송신하고 있는 동안 (예를 들어, 저 대역 앵커 캐리어를 통해) 이 정보를 디코딩할 것이다. 이때, UE 는 미싱된 (missed) DCI 에 기인하여 잘못된 BPL 이 사용되고 있음을 알 수 있다. 정정 조치로서, 예를 들어, UE 는 TTI_3 (555) 에 훨씬 앞서, 시간 $t_1 + K$ 후에 사용을 위해 준비될 수 있는 BPL b_0 (565) 과 호환 가능한 빔을 준비할 수 있고, UE 는 올바른 BPL 을 사용하여 TTI_3 (555) 를 수신/송신할 것이다. 유사하게, UE 가 제 3 스케줄링 할당 (525) 을 놓치게 된다면, 연관된 스케줄링 오프셋이 임계값 (K) 보다 작은지 또는 큰지 여부에 관계없이 후속 스케줄링 할당의 수신 시에 BPL 에 대해 정정이 행해질 수 있다.

[0068] 도 6 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (600) 사이의 타이밍들의 다른 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (600) 이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0069] 도 6 의 예에서, 도 3 내지 도 5 를 참조하여 논의된 바와 유사하게, 기지국 (*예를 들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (610) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (605) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 스케줄링 할당 (610) 은 상술된 바와 같이, DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다. 일부 경우에, 스케줄링 할당 (610) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (605) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (610) 및 데이터 TTI 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (605) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0070] 상술된 바와 같이, DCI 는 (공간적 의사 병치 (QCL) 표시라고도 지칭되는) BPL 표시, TTI 의 상세들 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크 자원들 등), 및 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 할당들 (610) 각각은 BPL 표시 b_i (또는 QCL 표시) 를 또한 포함한다. 스케줄링 오프셋은 일부 경우들에서 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 도 6 의 예에서, 도 3 내지 도 5 에서 논의된 바와 유사하게, 제 1 스케줄링 할당 (615) 은 제 1 데이터 TTI (640) (TTI_0) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 1 스케줄링 할당 (615) 의 시작 시간 (t_0) 과 제 1 데이터 TTI (640) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 1 스케줄링 오프셋 (s_0) 을 나타낼 수 있다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (620) 은 제 2 데이터 TTI (645) (TTI_1) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 2 스케줄링 할당 (620) 의 시작 시간 (t_1) 과 제 2 데이터 TTI (645) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 2 스케줄링 오프셋 (s_1) 을 나타낼 수 있으며, 제 3 스케줄링 할당 (625), 제 4 스케줄링 할당 (630) 및 제 5 스케줄링 할당 (635) 에 대한 유사한 스케줄링 할당들은 대응하는 제 3 데이터 TTI (650) (TTI_2), 제 4 데이터 TTI (655) (TTI_3) 및 제 5 데이터 TTI (660) (TTI_4) 를 스케줄링한다.

[0071] 도 6 의 예에서, 미싱된 스케줄링 할당으로부터 발생할 수 있는 잠재적인 에러 전파를 제한할 수 있는 다른 기법이 제공된다. 여기서, 기지국은 표시된 BPL 이 스케줄링 할당 플러스 임계값 K 를 송신하기 위해 사용된 심볼의 시작 시간에서 효과적이어야 하는 스케줄링 할당 (410) 을 위해 BPL 표시 b_i 를 제공할 수 있다. 따라서, 그러한 기법은 $s_i < K$ 경우에 대해 BPL 표시 b_i 가 시간 ($t_i + K$) 에서 효과일 것이라는 규칙을 제공하며, 여기서, t_i 는 스케줄링 할당을 위해 DCI 를 반송하는 심볼의 시작이다. 이러한 경우들에서, BPL 표시는 새로운 BPL 표시로 덮어 쓰여질 때까지 유효하게 유지된다. 도 5 와 관련하여 위에서 논의된 기법과 대조적으로, BPL 표시는 t_i 와 $t_i + K$ 사이에서 시작하는 임의의 TTI 와 독립적으로 유효할 것이다. 도 6 의 예에서, UE 가 제 1 스케줄링 할당 (615) 을 성공적으로 수신 및 디코딩하지 못한 경우, UE 는 TTI_1 (645) 에 대해 잘못된 BPL 을 사용할

것이지만, TTI_3 (655) 에 대해서는 정확한 빔을 가질 것이며, 이는 TTI_3 에 대한 시작 시간이 $t_i + K$ 보다 크기 때문이다. 이 특정 예에서, 제 3 스케줄링 할당 (625) 및 제 4 스케줄링 할당 (630) 양자 모두는 양 DCI 들이 이러한 에러가 발생하기 위해 손실되어야 하기 때문에 TTI_2 (650) 에 대해 UE 가 잘못된 BPL 을 사용할 확률을 감소시키는 TTI_2 (650) 에 대해 효과적인 QCL 표시를 생성한다.

[0072] 도 7 는 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (700) 사이의 타이밍들의 다른 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (700) 이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0073] 도 7 의 예에서, 도 3 내지 도 6 를 참조하여 논의된 바와 유사하게, 기지국 (*예를 들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (710) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (705) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 스케줄링 할당 (710) 은 상술된 바와 같이, DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다. 일부 경우에, 스케줄링 할당 (710) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (705) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (710) 및 데이터 TTI 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (705) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0074] 상술된 바와 같이, DCI 는 (공간적 의사 병치 (QCL) 표시라고도 지칭되는) BPL 표시, TTI 의 상세들 (예를 들어, 업링크 또는 다운링크 자원들 등), 및 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 할당들 (710) 각각은 BPL 표시 b_i (또는 QCL 표시) 를 또한 포함한다. 스케줄링 오프셋은 일부 경우들에서 DCI 를 포함하는 심볼과 연관된 데이터 TTI 의 시작 사이의 시간을 나타낸다. 도 7 의 예에서, 도 3 내지 도 6 에서 논의된 바와 유사하게, 제 1 스케줄링 할당 (715) 은 제 1 데이터 TTI (740) (TTI_0) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 1 스케줄링 할당 (715) 의 시작 시간 (t_0) 과 제 1 데이터 TTI (740) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 1 스케줄링 오프셋 (s_0) 을 나타낼 수 있다. 이 예에서, 제 2 스케줄링 할당 (720) 은 제 2 데이터 TTI (745) (TTI_1) 에 대한 할당을 포함할 수 있고, 제 2 스케줄링 할당 (720) 의 시작 시간 (t_1) 과 제 2 데이터 TTI (745) 의 시작 시간 사이의 시간 차이에 대응하는 제 2 스케줄링 오프셋 (s1) 을 나타낼 수 있으며, 제 3 스케줄링 할당 (725), 제 4 스케줄링 할당 (730) 및 제 5 스케줄링 할당 (735) 에 대한 유사한 스케줄링 할당들은 대응하는 제 3 데이터 TTI (750) (TTI_2), 제 4 데이터 TTI (755) (TTI_3) 및 제 5 데이터 TTI (760) (TTI_4) 를 스케줄링한다.

[0075] 도 7 의 예에서, BPL 을 스위칭하기로 결정한 후에 BPL 이 비교적 빠르게 스위칭되는 것을 제공할 수 있는 다른 기법이 제공된다. 예를 들어, 기지국은 제 1 BPL (765) 에서 페이딩을 검출하고 제 2 BPL (770) 로 스위칭하기로 결정할 수 있다. 이 예에서, 스케줄링 오프셋과 무관하게 QCL 표시 b_i 가 시간 ($t_i + K$) 에 유효하다는 규칙이 제공될 수 있다. 이것은 또한 이미 큰 스케줄링 오프셋으로 스케줄링된 TTI 에 대한 BPL 의 변경을 허용한다. 예를 들어, 기지국은 시간 (t_3) 에서 제 2 BPL (770) 이 제 1 BPL (765) 보다 양호하다는 것을 결정할 수도 있다. 그 시점에서 TTI_2 (750) 은 이미 제 1 BPL (765) 을 나타내는 제 3 스케줄링 할당 (725) 으로 스케줄링된다. 이 경우, 제 4 스케줄링 할당 (730) 이 TTI_2 (750) 의 시작에 앞서 임계값 (K) 이 제공되기 때문에, UE 는 여전히 제 2 BPL (770) 에 대한 새로운 BPL 표시와 호환 가능한 빔을 사용할 것이다. 이 기법에 대해, 도 5 및 도 6 에 대해 설명된 기법들과 유사하게, 손실된 케줄링 할당으로 인한 에러 전파가 완화될 수 있다.

[0076] 도 8 은 본 개시의 여러 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 제어 정보 송신들과 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (800) 사이의 타이밍들의 다른 예를 예시한다. 일부 예들에서, 제어 정보 송신들 및 연관된 데이터 TTI 들 뿐아니라 연관된 BPL 들 (800) 이 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다.

[0077] 도 8의 예에서, 도 3 내지 도 7 을 참조하여 논의된 바와 유사하게, 기지국 (*예를 들어,* 도 1 또는 도 2 의 기지국 (105)) 은 스케줄링 할당 (810) 또는 대응하는 데이터 TTI 들 (805) 에 대한 자원 할당을 송신할 수 있다. 스케줄링 할당 (810) 은 상술된 바와 같이, DCI 에서의 제어 채널 (*예를 들어,* PDCCH) 을 통해 송신될 수 있다.

일부 경우에, 스케줄링 할당 (810) 은 저 대역 앵커 캐리어를 사용하여 송신될 수 있고, 데이터 TTI 들 (805) 은 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 다른 경우에, 스케줄링 할당 (810) 및 데이터 TTI 는 모두 고 대역 mmW 캐리어를 사용할 수 있다. 데이터 TTI (805) 는 데이터가 송신될 수 있는 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 또는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 송신을 포함 할 수 있는 업링크 TTI, 다운링크 TTI 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0078] 도 8 의 예에서, BPL 은 상술한 다양한 기법에 따라 스케줄링 오프셋 및 임계값의 함수에 기초하여 결정될 수 있다. 표 1 은 도 4 내지 도 7 의 상이한 기법들에 대한 BPL 표시 b_i 관련 해석들을 보여준다.

표 1

[0079]

기법	$s_i \geq K$	$s_i < K$
도 4	b_i 는 새로운 BPL 표시로 대체될 때까지 t_i+s_i 후에 유효하다	UE 는 b_i 를 무시한다
도 5		UE 는 빔 확인을 위해 b_i 를 사용한다
도 6		b_i 는 t_i+K 후에 유효하다
도 7	b_i 는 t_i+K 후에 유효하다	

[0080] 표 1: 빔 결정에 대한 설명.

[0081] 각각의 기법에 대해, 스케줄링 할당은 UE 가 도 6 및 도 7 의 예에서와 같이 무조건적으로, 또는 도 4 및 도 5 의 예에서와 같이 특정 조건이 충족되는 경우, BPL 표시와 호환 가능한 빔을 준비해야 한다는 것을 표시한다. 두 상황 모두 함수 $f(s_i, K)$ 를 통해 공식적으로 통일된 방식으로 커버될 수 있다. 표 2 는 상이하게 기술된 기법들에 대한 함수 f 를 보여준다.

표 2

[0082]

기법	$f(s_i,K)$	$g(s_i,K)$
도 4	$s_i - K$	s_i
도 5		
도 6	0	$\max(s_i,K)$
도 7		K

[0083] 표 2: 개시된 기법들과 관련된 함수들 f 및 g

[0084] 각각의 경우에, UE 는 $f(s_i, K) \geq 0$ 인 경우에만 빔을 준비해야한다. UE 가 빔을 준비해야 하는 경우, 그것은 시간 $(t_i + g(s_i, K))$ 으로부터 시작하여 빔을 UE 가 잠재적으로 새로운 빔을 사용하도록 동일한 메커니즘에 의해 지시될 때까지 적용할 수 있다. 표 2 는 각각의 기법에 대한 함수 g 를 보여준다.

[0085] 논의된 기법들 각각에 적용될 수 있는 도 8 의 예에서, 시간 (t_i) 에서 발생하는 스케줄링 할당 (815) 은 $f(s_i, K) \geq 0$ 이도록 스케줄링 오프셋 (s_i) 을 포함할 수 있다. 그런 다음 UE 는 시간 $(t_i + g(s_i, K))$ 으로 시작하는 데이터에 대한 빔의 사용을 위한 BPL 표시 b_i (845) 와 호환 가능한 빔을 준비한다.

[0086] i. $f(s_n,K) \geq 0$

[0087] ii. $t_n + g(s_n, K) \geq t_i + g(s_i, K)$

[0088] 를 갖는 모든 스케줄링 할당들 (810) (DCI_n) 로부터.

[0089] 또한, DCI_j 를 가장 빠른 빔 시작 시간 $(t_j + g(s_j, K))$ 을 갖는 것이라 하자. 즉, $t_i + g(s_i, K)$ 와 $t_j + g(s_j, K)$ 사이에 있는 빔 시작 시간을 갖는 스케줄링 할당 (DCI) 이 존재하지 않는다. 그런 다음 UE 는 시간 간격 $[t_i + g(s_i, K), t_j + g(s_j, K)]$ 내에서 시작하는 모든 TTI 들에 대해 b_i 와 호환 가능한 빔을 사용한다.

[0090] 도 8 의 예에서, UE 는 (스케줄링 할당 (815) 에 의해 스케줄링되는) TTI_i (830) 에 대해 그리고 또한 조건 ($f(s_m, K) \geq 0$) 을 충족시키지 않는 스케줄링 할당 (820) 에 의해 스케줄링되므로 TTI_m (835) 에 대해 b_i (845) 와 호환 가능한 빔을 적용한다. 그러한 TTI_m (835) 에 대한 다른 예는 $t_i + g(s_i, K)$ 전에 발생하는 $t_m + g(s_m, K)$ 의 빔 시작 시간을 갖는 것일 수 있다. BPL b_j (850) 은 이러한 예에서 TTI_j (840) 에 대한 스케줄링 할당 (825) 후에 사용될 수 있다.

[0091] 스케줄링 할당 (810) 타이밍에 대해, 도 8 은 쉽게 인식되는 바와 같이 가능성들의 전체 범위를 보여주지 않으며, 스케줄링 할당 (815) 과 스케줄링 할당 (825) 사이에 스케줄링 할당들이 많거나 없을 수 있음에 유의한다. 스케줄링 할당 (815) 전에 스케줄링 할당 (825) 이 발생할 수도 있다. 더욱이 $g(s_i, K)$ 는 채용되는 원하는 기법에 따라 s_i 보다 작거나 클 수 있다. 그러나, $g(s_i, K)$ 는, 각각의 경우에, UE 가 스케줄링 할당의 BPL 표시와 일치하는 빔을 준비하기에 충분한 시간을 갖도록 항상 임계값 K 보다 크거나 같아야한다.

[0092] 도 9 는 본 개시의 여러 양태들에 따른, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 프로세스 플로우 (900) 의 예를 도시한다. 일부 예들에서, 프로세스 흐름 (900) 은 무선 통신 시스템 (100) 의 양태들을 구현할 수도 있다. 프로세스 플로우 (900) 는 도 1 또는 도 2 의 대응하는 디바이스들의 예들일 수도 있는 기지국 (115-b) 및 UE (115-b) 를 포함할 수도 있다.

[0093] 처음에, 905 에서, UE (115-b) 및 기지국 (105-b) 는 연결을 확립할 수도 있다. 몇몇 경우에, 연결은 기지국 (105-b) 과 UE (115-b) 사이에 확립되는 제 1 BPL 을 사용하는 mmW 연결일 수 있다. 일부 경우에, 저 대역 연결이 확립될 수 있거나, 제어 정보를 전달하는데 사용될 수 있는 다른 고 대역 연결이 확립될 수 있다.

[0094] 910 에서, 기지국 (105-b) 은 데이터 TTI 를 UE (115-b) 에 할당하고 데이터 TTI 에 대한 BPL 을 선택할 수 있다. 일부 경우에, 할당은 UE (115-b) 와 기지국 (105-b) 사이에서 전송될 데이터에 기초하여 이루어질 수 있다. 일부 경우에, 기지국 (105-b) 은 연결 확립 동안 또는 그 이후에 확립되었을 수 있는 하나 이상의 BPL 과 연관된 하나 이상의 채널 품질 파라미터를 측정하고, 그 측정들에 기초하여 BPL 을 선택할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115-b) 는 기지국 (105-b) 이 데이터 TTI 에 대해 사용할 BPL 을 결정하는데 사용할 수 있는 하나 이상의 측정 보고를 제공할 수 있다. 채널 품질 측정은 기지국 (105-b) 및 UE (115-b) 의 하나 이상의 참조 신호 송신에 기초한 측정과 같이, 확립된 기법에 따라 이루어질 수 있다. 기지국 (105-b) 은 데이터 TTI 에 대한 할당된 자원을 나타내는 DCI (915) 를 UE (115-b) 에 송신할 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, DCI (915) 는 또한 스케줄링 오프셋 및 BPL 표시를 나타낼 수 있다. 몇몇 경우에, 기지국 (105-b) 은 위에서 설명한 기법들 중 하나에 기초하여 데이터 TTI 에 대한 BPL 을 나타낼 수 있다.

[0095] 920 에서, UE (115-d) 는 BPL 스위칭을 위한 임계값 (K) 를 결정할 수도 있다. 경우에 따라, 연결 확립 동안 임계값이 교환될 수 있다. 전술한 바와 같이, 임계값은 UE (115-b) 가 DCI 를 수신 및 디코딩하고 변경된 빔을 준비하는 데 걸릴 수 있는 시간에 대응할 수 있다.

[0096] 블록 (930) 에서, UE (115-b) 는 도 8 에 관하여 상기 논의된 바와 같이, $f(s_i, K) \geq 0$, $g(s_i, K) \geq K$ 에 기초하여, 데이터 TTI 에 대한, 및 잠재적으로 하나 이상의 후속 데이터 TTI 들에 대한 BPL 을 결정할 수 있다. 기지국 (105-b) 은 결정되는 BPL 을 사용하여 데이터 TTI 송신 (935) 을 송신할 수 있다. 이 예에서, 데이터 TTI 송신 (935) 은 다운링크 송신이지만, 다른 경우에는 그것은 업링크 송신일 수 있다. 940 에서, UE (115-b) 는 식별된 BPL 에 기초하여 데이터 송신을 수신할 수도 있다.

[0097] 도 10 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 디바이스 (1005) 의 블록 다이어그램 (1000) 을 도시한다. 무선 디바이스 (1005) 는 본 명세서에서 설명된 바와 같은 사용자 장비 (UE) (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 수신기 (1010), UE 통신 관리기 (1015), 및 송신기 (1020) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1005) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0098] 수신기 (1010) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들과 관련된 정보 등) 을 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1010) 는 도 13 를 참조하여 설명된 송수신기 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1010) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0099] UE 통신 관리기 (1015) 는 도 13 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다.

[0100] UE 통신 관리기 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되는 경우, UE 통신 관리기 (1015) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. UE 통신 관리기 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, UE 통신 관리기 (1015) 및/또는 그것의 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 송수신기, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0101] UE 통신 관리기 (1015) 는, 사용자 장비에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과 제 1 연결을 확립하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하며; BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해 UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하고; 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신하는 것으로서, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하는, 상기 제 1 제어 정보 송신을 수신하며; 임계값 및 스케줄링 오프셋에 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정하고; 및 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록 결정하는 것에 응답하여 스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할 수 있다.

[0102] 송신기 (1020) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1020) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (1010) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1020) 는 도 13 을 참조하여 설명된 송수신기 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1020) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0103] 도 11 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 디바이스 (1105) 의 블록 다이어그램 (1100) 을 도시한다. 무선 디바이스 (1105) 는 도 10 을 참조하여 설명된 무선 디바이스 (1005) 또는 UE (115) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 수신기 (1110), UE 통신 관리기 (1115), 및 송신기 (1120) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1105) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0104] 수신기 (1110) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들과 관련된 정보 등) 을 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1110) 는 도 13 를 참조하여 설명된 송수신기 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1110) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0105] UE 통신 관리기 (1115) 는 도 13 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (1115) 는 또한 연결 확립 컴포넌트 (1125), BPL 관리기 (1130), 임계값 식별 컴포넌트 (1135), 및 다운링크 제어 정보 (DCI) 컴포넌트 (1140) 를 포함할 수도 있다.

[0106] 연결 확립 컴포넌트 (1125) 는 데이터 TTI 의 송신을 위해 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 사용자 장비에서 확립할 수 있다. 일부 경우에, 데이터 TTI 는 업링크 데이터 TTI, 다운링크 데이터 TTI, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0107] BPL 관리기 (1130) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우에, BPL 은 임계값 및 스케줄링 오프셋에 기초하여 결정될 수 있고, BPL 관리기 (1130) 는 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정할 수 있다.

BPL 관리기 (1130) 가 BPL 을 스위칭하기로 결정한 경우, 그것은 스위칭 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭할 수 있다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 이상이라고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록, 그리고 제 2 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 로서 제 1 BPL 을 유지하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 미만이라고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 1 시간 플러스 임계값에서 효과적으로 시작하는 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 데이터에 대한 BPL 을 스케줄링 오프셋에 관계없이 제 1 시간 플러스 임계값에서 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다.

[0108] 임계값 식별 컴포넌트 (1135) 는 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다.

[0109] DCI 컴포넌트 (1140) 는 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신할 수 있고, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함한다.

[0110] 송신기 (1120) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1120) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (1110) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1120) 는 도 13 을 참조하여 설명된 송수신기 (1335) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1120) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0111] 도 12 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 UE 통신 관리기 (1215) 의 블록 다이어그램 (1200) 을 도시한다. UE 통신 관리기 (1215) 는 도 10, 도 11, 및 도 13 을 참조하여 설명된 UE 통신 관리기 (1015), UE 통신 관리기 (1115), 또는 UE 통신 관리기 (1315) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. UE 통신 관리기 (1215) 는 연결 확립 컴포넌트 (1220), BPL 관리기 (1225), 임계값 식별 컴포넌트 (1230), DCI 컴포넌트 (1235), 및 에러 검출 컴포넌트 (1240) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0112] 연결 확립 컴포넌트 (1220) 는 데이터 TTI 의 송신을 위해 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 사용자 장비에서 확립할 수 있다. 일부 경우에, 데이터 TTI 는 업링크 데이터 TTI, 다운링크 데이터 TTI, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0113] BPL 관리기 (1225) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우에, BPL 은 임계값 및 스케줄링 오프셋에 기초하여 결정될 수 있고, BPL 관리기 (1225) 는 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정할 수 있다. BPL 관리기 (1225) 가 BPL 을 스위칭하기로 결정한 경우, 그것은 스위칭 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭할 수 있다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 이상이라고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하도록, 그리고 제 2 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 로서 제 1 BPL 을 유지하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 미만이라고 결정하는 것에 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 1 시간 플러스 임계값에서 효과적으로 시작하는 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 데이터에 대한 BPL 을 스케줄링 오프셋에 관계없이 제 1 시간 플러스 임계값에서 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다.

[0114] 임계값 식별 컴포넌트 (1230) 는 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다.

[0115] DCI 컴포넌트 (1235) 는 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신할 수 있고, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함한다.

[0116] 에러 검출 컴포넌트 (1240) 는 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 기초하여 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러가 발생했다는 것, 및 제 1 제어 정보 송신에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 대해 기지국에 의해 사용된 BPL 이 제 1 BPL 과 상이하다고 표시하는 것을 식별하고, UE 에 의해 유지된 바와

같은 데이터에 대한 BPL 을 정정하고 제 1 시간 플러스 임계값 후에 데이터에 대한 정정된 BPL 을 사용할 수 있다.

[0117] 도 13 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 디바이스 (1305) 를 포함하는 시스템 (1300) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (1305) 는, 예를 들어, 도 10 및 도 11 을 참조하여 상기 설명된 바와 같은 무선 디바이스 (1005), 무선 디바이스 (1105), 또는 UE (115) 의 일 예이거나 또는 그 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는, UE 통신 관리기 (1315), 프로세서 (1320), 메모리 (1325), 소프트웨어 (1330), 송수신기 (1335), 안테나 (1340), 및 I/O 제어기 (1345) 를 포함하는, 통신물들을 송신 및 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예를 들어, 버스 (1310)) 을 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1305) 는 하나 이상의 기지국들 (105) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0118] 프로세서 (1320) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예를 들어, 범용 프로세서, DSP, 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 마이크로 제어기, ASIC, FPGA, 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 프로세서 (1320) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우에, 메모리 제어기는 프로세서 (1320) 내로 통합될 수도 있다. 프로세서 (1320) 는 다양한 기능들 (예를 들어, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0119] 메모리 (1325) 는 랜덤 액세스 메모리 (random access memory; RAM) 및 판독 전용 메모리 (read only memory; ROM) 를 포함할 수도 있다. 메모리 (1325) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1330) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 본원에 기술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에서, 메모리 (1325) 는 다른 것들 중에서, 주변 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호 작용과 같은 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS (basic input/output system) 를 포함할 수도 있다.

[0120] 소프트웨어 (1330) 는 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1330) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에서, 소프트웨어 (1330) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있고, 컴퓨터로 하여금 (예를 들어, 컴파일 및 실행될 때) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0121] 송수신기 (1335) 는, 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기 (1335) 는 무선 송수신기를 나타낼 수도 있고 다른 무선 송수신기와 양-방향으로 통신할 수도 있다. 송수신기 모듈 (1335) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들에 제공하며, 안테나들로부터 수신되 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0122] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (1340) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우에, 디바이스는 다수의 무선 송신을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는, 하나 보다 많은 안테나 (1340) 를 가질 수도 있다.

[0123] I/O 제어기 (1345) 는 디바이스 (1305) 에 대한 입력 및 출력 신호들을 관리할 수도 있다. I/O 제어기 (1345) 는 또한 디바이스 (1305) 에 통합되지 않은 주변 장치를 관리할 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (1345) 는 외부 주변기기에 대한 물리적 연결 또는 포트를 나타낼 수도 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (1345) 는 iOS®, ANDROID®, MS-DOS®, MS-WINDOWS®, OS/2®, UNIX®, LINUX® 또는 다른 알려진 운영 체제와 같은 운영 체제를 이용할 수도 있다. 다른 경우들에서, I/O 제어기 (1345) 는 모뎀, 키보드, 마우스, 터치스크린 또는 유사 디바이스를 나타내거나 또는 이와 상호 작용할 수 있다. 일부 경우들에서, I/O 제어기 (1345) 는 프로세서의 일부로서 구현될 수도 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 I/O 제어기 (1345) 를 통해 또는 I/O 제어기 (1345) 에 의해 제어되는 하드웨어 컴포넌트를 통해 디바이스 (1305) 와 상호 작용할 수 있다.

[0124] 도 14 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한방법들을 지원하는 무선 디바이스 (1405) 의 블록 다이어그램 (1400) 을 도시한다. 무선 디바이스 (1405) 는 본 명세서에 기재된 바와 같이 기지국 (105) 의 양태들의 일례일 수도 있다. 무선 디바이스 (1405) 는 수신기 (1410), 기지국 통신 관리기 (1415), 및 송신기 (1420) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1405) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴

포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0125] 수신기 (1410) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들과 관련된 정보 등) 을 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1410) 는 도 17 을 참조하여 설명된 송수신기 (1735) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1410) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0126] 기지국 통신 관리기 (1415) 는 도 17 을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1715) 의 양태들의 예일 수도 있다.

[0127] 기지국 통신 관리기 (1415) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기지국 통신 관리기 (1415) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부의 기능들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 개시에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 의해 실행될 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1415) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는, 기능들의 부분들이 하나 이상의 물리적 디바이스들에 의해 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (1415) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 별도의 및 별개의 컴포넌트일 수도 있다. 다른 예들에 있어서, 기지국 통신 관리기 (1415) 및/또는 그 다양한 서브-컴포넌트들의 적어도 일부는 I/O 컴포넌트, 송수신기, 네트워크 서버, 다른 컴퓨팅 디바이스, 본 개시에서 설명된 하나 이상의 다른 컴포넌트들, 또는 본 개시의 다양한 양태들에 따른 이들의 조합을 포함하지만 이에 한정되지 않는 하나 이상의 다른 하드웨어 컴포넌트들과 결합될 수도 있다.

[0128] 기지국 통신 관리기 (1415) 는, 기지국에서, 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 UE 와 제 1 연결을 확립하고; 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안 사용되는, 데이터에 대한 BPL 을 유지하며; 하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경하고; UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별하며; 제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들을 할당하고; 할당된 자원들을 표시하는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하며; 및 UE 로 제어 정보를 송신할 수 있으며, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하며, 여기서 스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에게 표시한다.

[0129] 송신기 (1420) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1420) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (1410) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1420) 는 도 17 을 참조하여 설명된 송수신기 (1735) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1420) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0130] 도 15 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 무선 디바이스 (1505) 의 블록 다이어그램 (1500) 을 도시한다. 무선 디바이스 (1505) 는 도 14 를 참조하여 설명된 무선 디바이스 (1405) 또는 기지국 (105) 의 양태들의 예일 수도 있다. 무선 디바이스 (1505) 는 수신기 (1510), 기지국 통신 관리기 (1515), 및 송신기 (1520) 를 포함할 수도 있다. 무선 디바이스 (1505) 는 프로세서를 또한 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 통신할 수도 있다.

[0131] 수신기 (1510) 는 다양한 정보 채널들과 연관된 패킷들, 사용자 데이터, 또는 제어 정보와 같은 정보 (예를 들어, 제어 채널들, 데이터 채널들, 및 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들과 관련된 정보 등) 을 수신할 수도 있다. 정보는 디바이스의 다른 컴포넌트들로 전달될 수도 있다. 수신기 (1510) 는 도 17 을 참조하여 설명된 송수신기 (1735) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 수신기 (1510) 는 단일의 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0132] 기지국 통신 관리기 (1515) 는 도 17 을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1715) 의 양태들의 예일 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1515) 는 또한 연결 확립 컴포넌트 (1525), BPL 관리기 (1530), 채널 조건 컴포넌트 (1535), 자원 할당 컴포넌트 (1540), 및 DCI 컴포넌트 (1545) 를 포함할 수도 있다.

[0133] 연결 확립 컴포넌트 (1525) 는, 기지국에서, 데이터 TTI 의 송신을 위해 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 UE

와의 제 1 연결을 확립할 수 있다. 일부 경우에, 데이터 TTI 는 업링크 데이터 TTI, 다운링크 데이터 TTI, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0134] BPL 관리기 (1530) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우들에서, BPL 관리기 (1530) 는 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, BPL 관리기 (1530) 는 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 때 데이터에 대한 BPL 의 변경을 전달하지 않기로 결정할 수 있고, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 때, 제어 정보에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 대해 사용된 BPL 을 표시한다. 일부 경우들에서, 제 1 데이터 TTI 에 대한 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 이상인 스케줄링 오프셋에 의해 표시된다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 보다 작은 스케줄링 오프셋에 의해 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다.

[0135] 채널 조건 컴포넌트 (1535) 는 하나 이상의 채널 조건에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경할 수 있다. 자원 할당 컴포넌트 (1540) 는 제 1 데이터 TTI 를 위해 UE 에 대해 자원을 할당할 수 있다.

[0136] DCI 컴포넌트 (1545) 는 할당된 자원을 나타내는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하고, 제어 정보를 UE 로 송신할 수 있으며, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 여기서스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에 표시한다.

[0137] 송신기 (1520) 는 디바이스의 다른 컴포넌트들에 의해 생성된 신호들을 송신할 수도 있다. 일부 예들에서, 송신기 (1520) 는 송수신기 모듈에서 수신기 (1510) 와 병치될 수도 있다. 예를 들어, 송신기 (1520) 는 도 17 을 참조하여 설명된 송수신기 (1735) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 송신기 (1520) 는 단일 안테나 또는 안테나들의 세트를 활용할 수도 있다.

[0138] 도 16 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 기지국 통신 관리기 (1615) 의 블록 다이어그램 (1600) 을 도시한다. 기지국 통신 관리기 (1615) 는 도 14, 도 15, 및 도 17 을 참조하여 설명된 기지국 통신 관리기 (1715) 의 양태들의 일 예일 수도 있다. 기지국 통신 관리기 (1615) 는 연결 확립 컴포넌트 (1620), BPL 관리기 (1625), 채널 조건 컴포넌트 (1630), 자원 할당 컴포넌트 (1635), 및 DCI 컴포넌트 (1640) 를 포함할 수도 있다. 이들 모듈들의 각각은 (예를 들어, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 통신할 수도 있다.

[0139] 연결 확립 컴포넌트 (1620) 는, 기지국에서, 데이터 TTI 의 송신을 위해 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 UE 와의 제 1 연결을 확립할 수 있다. 일부 경우에, 데이터 TTI 는 업링크 데이터 TTI, 다운링크 데이터 TTI, 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0140] BPL 관리기 (1625) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 일부 경우들에서, BPL 관리기 (1625) 는 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다. 일부 경우들에서, BPL 관리기 (1625) 는 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 때 데이터에 대한 BPL 의 변경을 전달하지 않기로 결정할 수 있고, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작을 때, 제어 정보에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 대해 사용된 BPL 을 표시한다. 일부 경우들에서, 제 1 데이터 TTI 에 대한 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 이상인 스케줄링 오프셋에 의해 표시된다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 보다 작은 스케줄링 오프셋에 의해 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다.

[0141] 채널 조건 컴포넌트 (1630) 는 하나 이상의 채널 조건에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경할 수 있다.

[0142] 자원 할당 컴포넌트 (1635) 는 제 1 데이터 TTI 를 위해 UE 에 대해 자원을 할당할 수 있다.

[0143] DCI 컴포넌트 (1640) 는 할당된 자원을 나타내는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정하고, 제어 정보를 UE 로 송신할 수 있으며, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 여기서스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는

데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에 표시한다.

[0144] 도 17 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 디바이스 (1705) 를 포함하는 시스템 (1700) 의 다이어그램을 도시한다. 디바이스 (1705) 는 예를 들어, 도 1 을 참조하여 상술한 바와 같은 기지국 (105) 의 컴포넌트들의 일 예이거나 이를 포함할 수도 있다. 디바이스 (1705) 는 기지국 통신 관리기 (1715), 프로세서 (1720), 메모리 (1725), 소프트웨어 (1730), 송수신기 (1735), 안테나 (1740), 네트워크 통신 관리기 (1745), 및 스테이션간 통신 관리기 (1750) 를 포함하는, 통신들을 송신하고 수신하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 양방향 음성 및 데이터 통신을 위한 컴포넌트들을 포함할 수도 있다. 이들 컴포넌트들은 하나 이상의 버스들 (예를 들어, 버스 (1710)) 을 통해 전자 통신할 수도 있다. 디바이스 (1705) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 무선으로 통신할 수도 있다.

[0145] 프로세서 (1720) 는 지능형 하드웨어 디바이스 (예컨대, 범용 프로세서, DSP, CPU, 마이크로 제어기, ASIC, FPGA, 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직 컴포넌트, 이산 하드웨어 컴포넌트, 또는 이들의 임의의 조합) 를 포함할 수도 있다. 일부 경우에, 프로세서 (1720) 는 메모리 제어기를 사용하여 메모리 어레이를 동작시키도록 구성될 수도 있다. 다른 경우에, 메모리 제어기는 프로세서 (1720) 내로 통합될 수도 있다. 프로세서 (1720) 는 다양한 기능들 (예를 들어, 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하는 기능들 또는 태스크들) 을 수행하기 위해 메모리에 저장된 컴퓨터 판독가능 명령들을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0146] 메모리 (1725) 는 RAM 및 ROM 을 포함할 수도 있다. 메모리 (1725) 는, 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독가능, 컴퓨터 실행가능 소프트웨어 (1730) 를 저장할 수도 있으며, 이 명령들은, 실행될 때, 프로세서로 하여금 본원에 기술된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 일부 경우들에, 메모리 (1725) 는, 다른 것들 중에서, 주변기기 컴포넌트들 또는 디바이스들과의 상호작용과 같이 기본 하드웨어 또는 소프트웨어 동작을 제어할 수도 있는 BIOS 를 포함할 수도 있다.

[0147] 소프트웨어 (1730) 는 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 지원하기 위한 코드를 포함하여 본 개시의 양태들을 구현하기 위한 코드를 포함할 수도 있다. 소프트웨어 (1730) 는 시스템 메모리 또는 다른 메모리와 같은 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체에 저장될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 소프트웨어 (1730) 는 프로세서에 의해 직접 실행가능하지 않을 수도 있지만, 컴퓨터로 하여금 (예컨대, 컴파일되고 실행될 경우) 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하게 할 수도 있다.

[0148] 송수신기 (1735) 는, 위에서 설명된 바와 같이, 하나 이상의 안테나들, 유선 또는 무선 링크들을 통해 양방향으로 통신할 수도 있다. 예를 들어, 송수신기 (1735) 는 무선 송수신기를 나타낼 수도 있고 다른 무선 송수신기와 양-방향으로 통신할 수도 있다. 송수신기 모듈 (1735) 은 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나들에 제공하며, 안테나들로부터 수신되 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수도 있다.

[0149] 일부 경우들에 있어서, 무선 디바이스는 단일의 안테나 (1740) 를 포함할 수도 있다. 그러나, 일부 경우에, 디바이스는 다수의 무선 송신을 동시에 송신 또는 수신 가능할 수도 있는, 하나 보다 많은 안테나 (1740) 를 가질 수도 있다.

[0150] 네트워크 통신 관리기 (1745) 는 (예컨대, 하나 이상의 유선 백홀 링크들을 통해) 코어 네트워크와의 통신을 관리할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 통신 관리기 (1745) 는 하나 이상의 UE들 (115) 과 같은 클라이언트 디바이스들에 대한 데이터 통신의 전송을 관리할 수도 있다.

[0151] 국간 통신 관리기 (1750) 는 다른 기지국 (105) 과의 통신을 관리할 수도 있고, 다른 기지국들 (105) 과 협력하여 UE들 (115) 과의 통신들을 제어하기 위한 제어기 또는 스케줄러를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 국간 통신 관리기 (1750) 는 빔포밍 또는 조인트 송신과 같은 다양한 간섭 완화 기법들을 위해 UE들 (115) 로의 송신을 위한 스케줄링을 조정할 수도 있다. 일부 예에서, 국간 통신 관리기 (1750) 는 기지국들 (105) 간의 통신을 제공하기 위해 롱 텀 에볼루션 (LTE)/LTE-A 무선 통신 네트워크 기술 내의 X2 인터페이스를 제공할 수도 있다.

[0152] 도 18 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 위한 방법 (1800) 을 도시하는 플로우챠트를 보여준다. 방법 (1800) 의 동작들은 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1800) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에 있어서, UE (115) 는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 하기에서 설명되는 기능들을 수행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있

다.

[0153] 1805 에서, UE (115) 는 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 사용자 장비에서 확립할 수 있다. 1805 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1805 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 연결 확립 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0154] 1810 에서, UE (115) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 1810 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 블록 (1810) 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0155] 1815 에서, UE (115) 는 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다. 1815 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1815 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 임계값 식별 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0156] 1820 에서, UE (115) 는 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신할 수 있고, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함한다. 1820 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1820 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 DCI 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0157] 1825 에서, UE (115) 는 임계값 및 스케줄링 오프셋에 적어도 부분적으로 기초하여, 데이터에 대한 BPL 을 스위칭할지 여부 및 스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정할 수 있다. 1825 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1825 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 스케줄링 오프셋이 임계값 미만이라고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 1 시간 플러스 임계값에서 효과적으로 시작하는 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다. 일부 경우들에서, 결정하는 것은 데이터에 대한 BPL 을 스케줄링 오프셋에 관계없이 제 1 시간 플러스 임계값에서 제 2 BPL 로 스위칭하도록 결정하는 것을 포함한다.

[0158] 1830 에서, UE (115) 는 데이터에 대한 BPL 을 스위칭하기로 결정한 것에 응답하여 스위칭 시간에 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 스위칭할 수 있다. 1830 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1830 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0159] 방법 (1800) 과 같은 기법들을 이용하여, 기지국 (105), UE (115) 또는 둘다는 하나 이상의 채널 조건을 주기적으로 측정할 수 있고, 제 1 BPL 또는 다른 제 2 BPL 이 후속 송신에 더 적합한 지 여부를 결정할 수 있다. (예를 들어, 채널 측정 또는 채널 측정과 함께 UE (115) 로부터 시그널링을 수신하는 것을 통해) 제 2 BPL 이 기지국 (105) 에서의 후속 송신에 사용되어야 한다고 결정되면, 제 2 BPL 은 제어 정보 송신 (예를 들어, PDCCH 를 이용한 DCI 송신) 에서 UE (115) 에게 표시될 수 있다. UE (115) 에서 제어 정보를 수신하고 BPL 을 변경하기 위한 스케줄링 오프셋 및 임계값에 따라, UE (115) 는 제어 정보를 수신하고 BPL 이 변경되어야 하는지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 기법들은 더 높은 데이터 레이트, 더 낮은 에러 레이트 또는 이들의 조합을 지원할 수 있는 유리한 BPL 을 사용하는 송신을 통해 네트워크 효율을 향상시킬 수 있다.

[0160] 도 19 는 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 위한 방법 (1900) 을 도시하는 플로우챠트를 보여준다. 방법 (1900) 의 동작들은 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE (115) 또는 그의 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1900) 의 동작들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 UE 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, UE (115) 는 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 이하에 설명된 기능들을 수행할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, UE (115) 는 특수 목적 하드웨어를 사용하여 이하에 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0161] 1905 에서, UE (115) 는 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과의 제 1 연결을 사용자 장비에서 확립할 수 있다. 1905 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1905 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 연결 확립 컴포넌트에 의해 수행될 수도

있다.

[0162] 1910 에서, UE (115) 는 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 1910 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1910 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0163] 1915 에서, UE (115) 는 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 제 1 BPL 과는 상이한 BPL 을 적용하는데 UE 에 의해 필요한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다. 1915 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1915 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 임계값 식별 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0164] 1920 에서, UE (115) 는 제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신할 수 있고, 제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋, 제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는 제 2 시간에 시작하는 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함한다. 1920 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1920 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 DCI 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0165] 1925 에서, UE (115) 는 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작다고 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의 에러가 발생했음을 식별할 수 있고, 제 1 제어 정보 송신에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 대해 기지국에 의해 사용된 BPL 이 제 1 BPL 과 상이하다고 표시한다. 1925 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1925 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 에러 검출 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0166] 1930 에서, UE (115) 는 UE 에 의해 유지되는 바와 같은 데이터에 대한 BPL 을 정정하고, 제 1 시간 플러스 임계값 후에 데이터에 대한 정정된 BPL 을 사용할 수 있다. 1930 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 1930 의 동작들의 양태들은 도 10 내지 도 13 을 참조하여 설명된 바와 같은 에러 검출 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0167] 방법 (1900) 과 같은 기법들을 이용하여, 기지국 (105), UE (115) 또는 둘다는 하나 이상의 채널 조건을 주기적으로 측정할 수 있고, 제 1 BPL 또는 다른 제 2 BPL 이 후속 송신에 더 적합한 지 여부를 결정할 수 있다. (예를 들어, 채널 측정 또는 채널 측정과 함께 UE (115) 로부터 시그널링을 수신하는 것을 통해) 제 2 BPL 이 기지국 (105) 에서의 후속 송신에 사용되어야 한다고 결정되면, 제 2 BPL 은 제어 정보 송신 (예를 들어, PDCCH 를 이용한 DCI 송신) 에서 UE (115) 에게 표시될 수 있다. UE (115) 에서 제어 정보를 수신하고 BPL 을 변경하기 위한 스케줄링 오프셋 및 임계값에 따라, UE (115) 는 제어 정보를 수신하고 BPL 이 변경되어야 하는지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 기법들은 더 높은 데이터 레이트, 더 낮은 에러 레이트 또는 이들의 조합을 지원할 수 있는 유리한 BPL 을 사용하는 송신을 통해 네트워크 효율을 향상시킬 수 있다.

[0168] 도 20 은 본 개시의 양태들에 따른 빔 쌍 링크 표시 후의 빔 결정을 위한 방법들을 위한 방법 (2000) 을 도시하는 플로우챠트를 보여준다. 방법 (2000) 의 동작들은 본원에 기술된 바와 같은 기지국 (105) 또는 그 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (2000) 의 동작들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같이 기지국 통신 관리기에 의해 수행될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국 (105) 은 디바이스의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위한 코드들의 세트를 실행하여 이하에 설명된 기능들을 수행할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 기지국 (105) 은 특수 목적 하드웨어를 사용하여 하기 설명된 기능들의 양태들을 수행할 수도 있다.

[0169] 2005 에서, 기지국 (105) 은 제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 사용자 장비 (UE) 와의 제 1 연결을, 기지국에서, 확립할 수 있다. 2005 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2005 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 연결 확립 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0170] 2010 에서, 기지국 (105) 은 제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간 간격 (TTI) 들 동안 사용되는 데이터에 대한 BPL 을 유지할 수 있다. 2010 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2010 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0171] 2015 에서, 기지국 (105) 은 하나 이상의 채널 조건에 적어도 기초하여 데이터에 대한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경

할 수 있다. 2015 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2015 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 채널 조건 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0172] 2020 에서, 기지국 (105) 은 UE 가 BPL 스위치의 표시를 디코딩하고 그 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 상이한 BPL 을 적용하기 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을 식별할 수 있다. 2020 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2020 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 BPL 관리기에 의해 수행될 수도 있다.

[0173] 2025 에서, 기지국 (105) 은 제 1 데이터 TTI 를 위해 UE 에 대해 자원을 할당할 수 있다. 2025 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 소정의 예들에서, 2025 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같이 자원 할당 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0174] 2030 에서, 기지국 (105) 은 할당된 자원을 나타내는 제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의 시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정할 수 있다. 2030 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2030 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 DCI 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다.

[0175] 2035 에서, 기지국 (105) 은 제어 정보를 UE 로 송신할 수 있으며, 제어 정보는 스케줄링 오프셋, 제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및 BPL 표시를 포함하고, 여기서스케줄링 오프셋, 제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는 데이터에 대한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL 변경 시간을 UE 에 표시한다. 2035 의 동작들은 본 명세서에서 설명된 방법들에 따라 수행될 수도 있다. 특정 예들에 있어서, 2035 의 동작들의 양태들은 도 14 내지 도 17 을 참조하여 설명된 바와 같은 DCI 컴포넌트에 의해 수행될 수도 있다. 일부 경우들에서, 기지국은 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우 데이터에 대한 BPL 의 변경을 전달하지 않도록 결정할 수도 있다. 다른 경우에, 스케줄링 오프셋이 임계값 보다 작은 경우, 제어 정보에서 표시된 BPL 은 제 1 데이터 TTI 에 대해 사용된 BPL 을 나타낸다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 임계값 보다 작은 스케줄링 오프셋에 의해 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다. 일부 경우들에서, 데이터에 대한 BPL 의 변경은 스케줄링 오프셋에 관계없이 표시되고, BPL 변경 시간은 제어 정보 송신의 시간 플러스 임계값에 대응한다.

[0176] 방법 (2000) 과 같은 기법들을 이용하여, 기지국 (105), UE (115) 또는 둘다는 하나 이상의 채널 조건을 주기적으로 측정할 수 있고, 제 1 BPL 또는 다른 제 2 BPL 이 후속 송신에 더 적합한 지 여부를 결정할 수 있다. (예를 들어, 채널 측정 또는 채널 측정과 함께 UE (115) 로부터 시그널링을 수신하는 것을 통해) 제 2 BPL 이 기지국 (105) 에서의 후속 송신에 사용되어야 한다고 결정되면, 제 2 BPL 은 제어 정보 송신 (예를 들어, PDCCH 를 이용한 DCI 송신) 에서 UE (115) 에게 표시될 수 있다. UE (115) 에서 제어 정보를 수신하고 BPL 을 변경하기 위한 스케줄링 오프셋 및 임계값에 따라, UE (115) 는 제어 정보를 수신하고 BPL 이 변경되어야 하는지 여부를 결정할 수 있다. 이러한 기법들은 더 높은 데이터 레이트, 더 낮은 에러 레이트 또는 이들의 조합을 지원할 수 있는 유리한 BPL 을 사용하는 송신을 통해 네트워크 효율을 향상시킬 수 있다.

[0177] 상술된 방법들은 가능한 구현들을 기술하며, 그 동작들 및 단계들은 재배열되거나 다르게는 변경될 수도 있고, 다른 구현들이 가능하다는 것이 주목되어야 한다. 게다가, 2 개 이상의 방법들로부터의 양태들이 결합될 수도 있다.

[0178] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 시분할 다중 액세스 (TDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA), 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수도 있다. CDMA 시스템은 무선 기술, 이를 테면 CDMA2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등을 구현할 수도 있다. CDMA2000 은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 커버한다. IS-2000 릴리스들은 CDMA2000 1X, 1X 등으로 통칭될 수도 있다. IS-856 (TIA-856) 은 CDMA2000 1xEV-DO, HRPD (High Rate Packet Data) 등으로 통칭된다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

[0179] OFDMA 시스템은 UMB (Ultra Mobile Broadband), E-UTRA (Evolved UTRA), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.UTRA 및 E-UTRA 는 유니버셜 모바일 텔레통신 시스템 (Universal Mobile

Telecommunications system; UMTS) 의 일부이다. LTE 및 LTE-A 는 E-UTRA 를 이용한 UMTS 의 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A, NR, 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 ("3rd Generation Partnership Project 2") 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 본원에서 설명된 기법들은 위에 언급된 시스템들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 시스템들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. LTE 또는 NR 시스템의 양태들이 예시의 목적으로 설명될 수도 있고, LTE 또는 NR 용어가 대부분의 설명에서 사용될 수도 있지만, 본 명세서에서 설명된 기법들은 LTE 또는 NR 애플리케이션들을 넘어서 적용가능하다.

[0180] 매크로 셀은 일반적으로 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들면, 수 킬로미터 반경) 을 커버하고, 네트워크 제공자에의 서비스 가입으로 UE들 (115) 에 의한 비제한적 액세스를 허용할 수도 있다. 소형 셀은, 매크로 셀과 비교했을 때, 저-전력공급식 기지국 (105) 과 연관될 수도 있고, 소형 셀은 매크로 셀들과 동일한 또는 상이한 (예를 들어, 허가, 비허가 등) 주파수 대역들에서 동작할 수도 있다. 소형 셀들은 다양한 예들에 따라 피코 셀들, 펨토 셀들, 및 마이크로 셀들을 포함할 수도 있다. 피코 셀은 예를 들어, 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 네트워크 제공자로의 서비스 가입들을 가진 UE들 (115) 에 의한 제한없는 액세스를 허용할 수도 있다. 펨토 셀은 또한, 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펨토 셀과의 연관을 갖는 UE들 (115) (예를 들어, CSG (Closed Subscriber Group) 내의 UE들 (115), 홈 내의 사용자들을 위한 UE들 (115) 등) 에 의한 제한적 액세스를 제공할 수도 있다. 매크로 셀에 대한 eNB 는 매크로 eNB 로 지칭될 수도 있다. 스몰 셀에 대한 eNB 는 스몰 셀 eNB, 피코 eNB, 펨토 eNB 또는 홈 eNB 로서 지칭될 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다수 (예컨대, 2, 3, 4 개 등) 의 셀들을 지원할 수도 있고, 또한 하나 또는 다수의 컴포넌트 캐리어들을 이용하는 통신을 지원할 수도 있다.

[0181] 본 명세서에서 설명된 무선 통신 시스템 (100) 또는 시스템들은 동기식 또는 비동기식 동작을 지원할 수도 있다. 동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 유사한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 대략 시간적으로 정렬될 수도 있다. 비동기식 동작에 대해, 기지국들 (105) 은 상이한 프레임 타이밍을 가질 수도 있으며, 상이한 기지국들 (105) 로부터의 송신들은 시간적으로 정렬되지 않을 수도 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 동기식 또는 비동기식 동작들 중 어느 하나에 대해 사용될 수도 있다.

[0182] 본 명세서에서 설명된 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 언급될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학장 (optical field) 들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수도 있다.

[0183] 본 명세서에서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 별개의 게이트 또는 트랜지스터 로직, 별개의 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 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, 다중의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.

[0184] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본질에 기인하여, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드와이어링, 또는 이들의 임의의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함한, 다양한 포지션들에서 물리적으로 위치될 수도 있다.

[0185] 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 비일시적인 컴퓨터 저장 매체들 양자 모두를 포함한다. 비일시적 저장 매체는, 범용 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체들은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 전기적으로 소거가능한 프로그램가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 콤팩트 디스크 (CD) ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크

저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 수록 또는 저장하는데 이용될 수 있고 범용 또는 특수목적 컴퓨터 또는 범용 또는 특수목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 비-일시적인 매체를 포함할 수도 있다. 또한, 임의의 접속이 적절히 컴퓨터 판독가능 매체로 불린다. 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 사용하여 송신되면, 매체의 정의에는 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 적외선, 무선 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 CD, 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 상기의 조합들이 또한, 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0186] 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 (예를 들어, "~ 중 적어도 하나" 또는 "~ 중 하나 이상" 과 같은 어구에 의해 시작되는 항목들의 리스트) 에서 사용되는 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 와 B 와 C) 를 의미하도록 하는 포괄적인 리스트를 표시한다. 또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 어구 “~ 에 기초하여” 는 닫힌 세트의 조건들에 대한 언급으로 해석되어서는 안된다. 예를 들어, "조건 A 에 기초하여”로 기술된 예시적인 단계는 본 개시의 범위를 벗어나지 않고 조건 A 및 조건 B 모두에 기초할 수도 있다. 즉, 본 명세서에 사용된 바와 같이, "에 기초하여” 라는 구절은 "에 적어도 부분적으로 기초하여"라는 구절과 동일한 방식으로 해석되어야 한다.

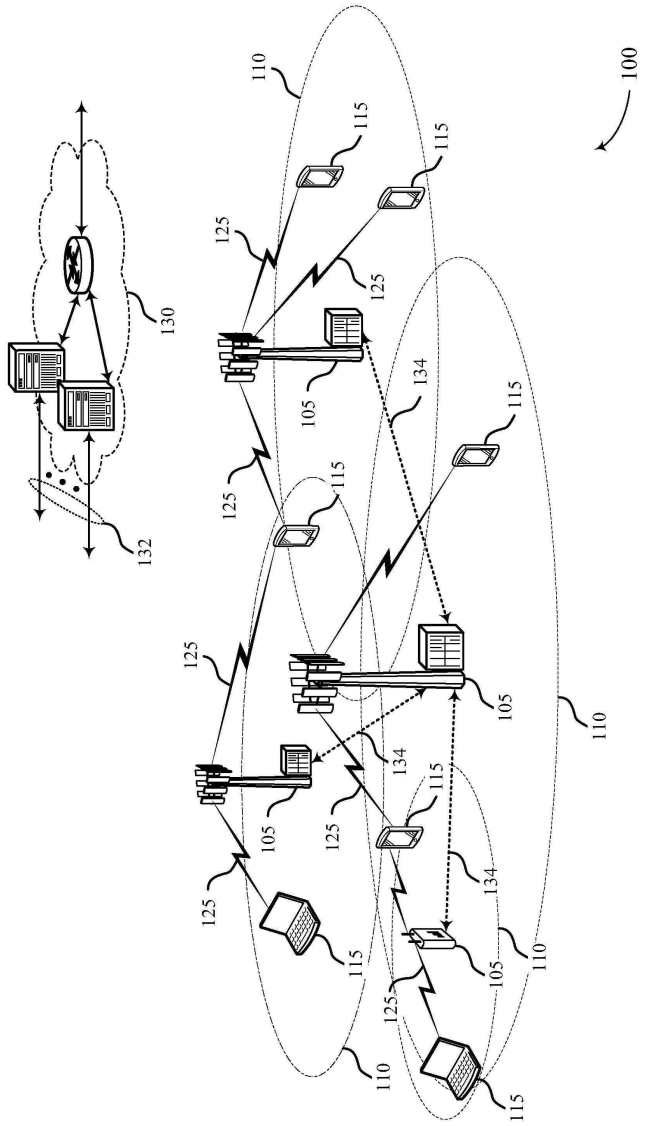
[0187] 첨부된 도면에서, 유사한 컴포넌트 또는 피처는 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 또한, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트는 참조 라벨 다음에 유사한 컴포넌트를 구별하는 대시 (dash) 및 제 2 라벨이 후속함으로써 구별될 수도 있다. 오직 제 1 참조 라벨만이 본 명세서에서 사용된다면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨, 또는 다른 후속 참조 레벨과 관계없이 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용가능하다.

[0188] 첨부된 도면들과 관련하여 본 명세서에 제시된 설명은, 예의 구성들을 설명하고 구현될 수도 있거나 또는 청구항들의 범위 내에 있는 모든 예들을 나타내지는 않는다. 본 명세서에서 사용된 용어 "예시적인" 은 "일 예, 인스턴스, 또는 예시로서 기능하는 것" 을 의미하며, "바람직한" 또는 "다른 예들에 비해 유리한" 것을 의미하지는 않는다. 상세한 설명은 기술된 기법들의 이해를 제공할 목적으로 특정 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 기법들은 이들 특정 상세들없이 실시될 수도 있다. 일부 경우들에 있어서, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 설명된 예들의 개념들을 불명료하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

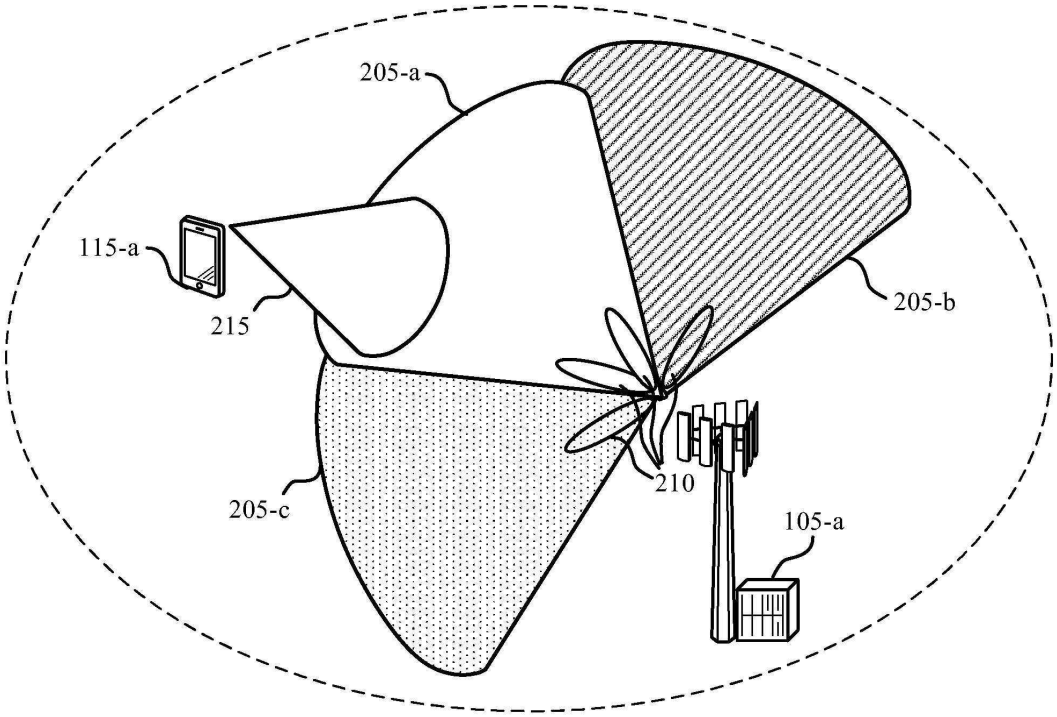
[0189] 본 명세서의 설명은 당업자가 본 개시를 실시 및 이용하는 것을 가능하게 하기 위해 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본 명세서에서 정의된 일반적인 원리들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 변동들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 본 명세서에서 설명된 예들 및 설계들로 제한되지 않고, 본 명세서에서 개시된 원리들 및 신규한 피처들과 부합하는 최광의 범위를 부여받아야 한다.

도면

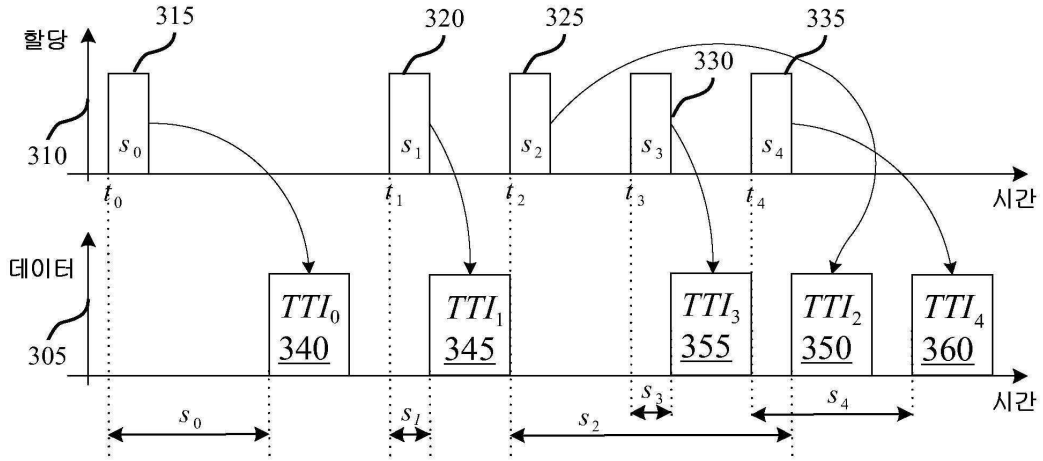
도면1



도면2

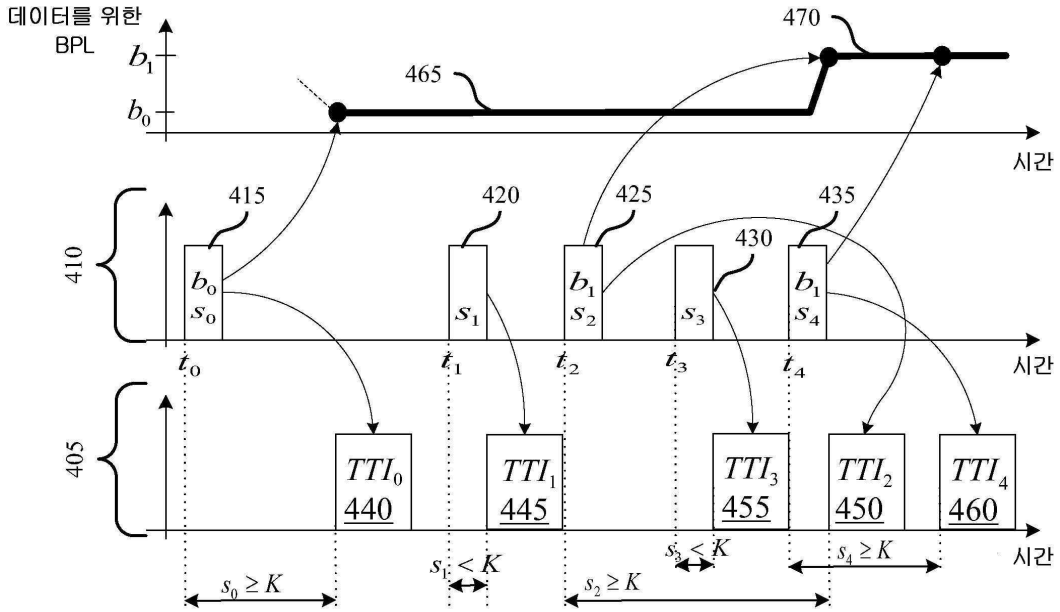


도면3

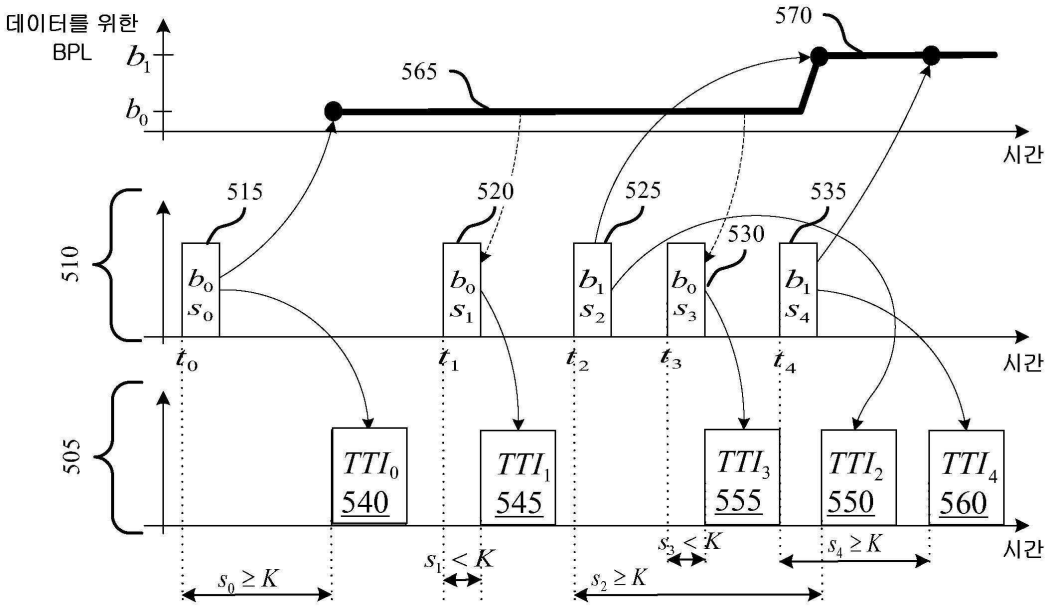

할당
315
320
325
330
335
310
s_0
s_1
s_2
s_3
s_4
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
시간
데이터
305
TTI_0 340
TTI_1 345
TTI_3 355
TTI_2 350
TTI_4 360
s_0
s_1
s_2
s_3
s_4
시간

300

도면4

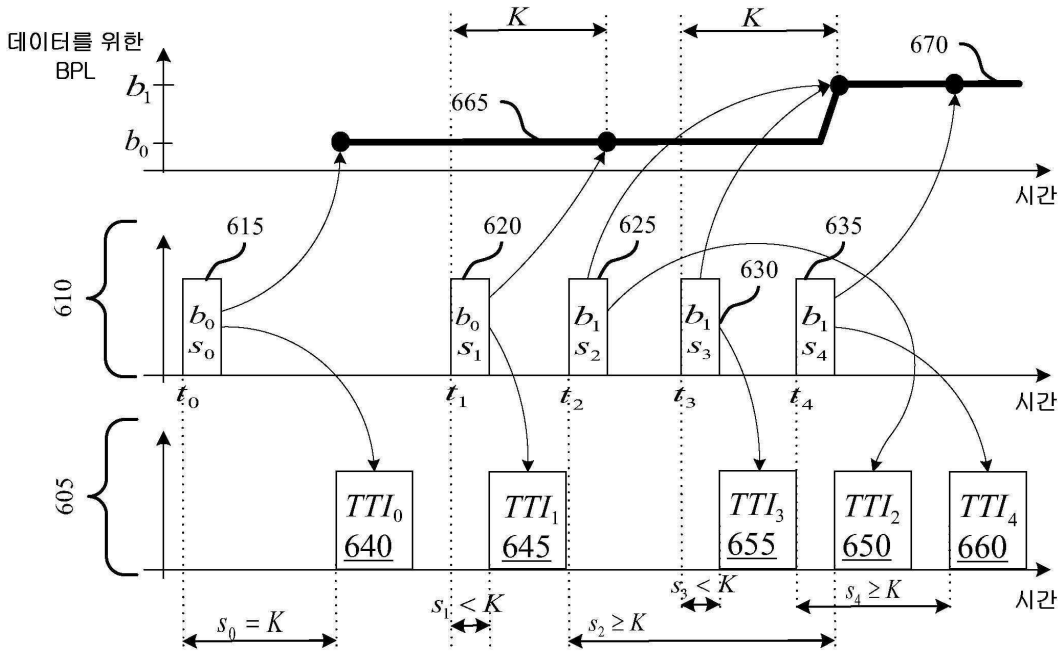

데이터를 위한
BPL
b_1
b_0
465
470
시간
415
420
425
430
435
410
b_0 s_0
s_1
b_1 s_2
s_3
b_1 s_4
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
시간
405
TTI_0 440
TTI_1 445
TTI_3 455
TTI_2 450
TTI_4 460
$s_0 \geq K$
$s_1 < K$
$s_2 \geq K$
$s_3 < K$
$s_4 \geq K$
시간
400

도면5

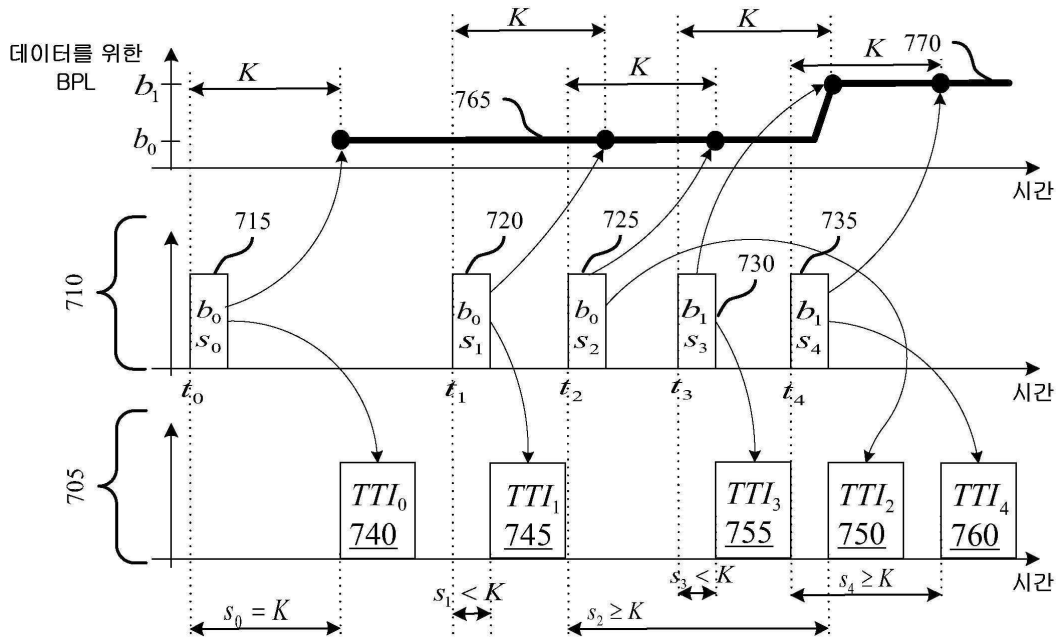

데이터를 위한 BPL
b_1
b_0
570
565
시간
515
520
525
530
535
510
b_0 s_0
b_0 s_1
b_1 s_2
b_0 s_3
b_1 s_4
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
시간
505
TTI_0 540
TTI_1 545
TTI_3 555
TTI_2 550
TTI_4 560
$s_0 \geq K$
$s_1 < K$
$s_2 \geq K$
$s_3 < K$
$s_4 \geq K$
시간

500

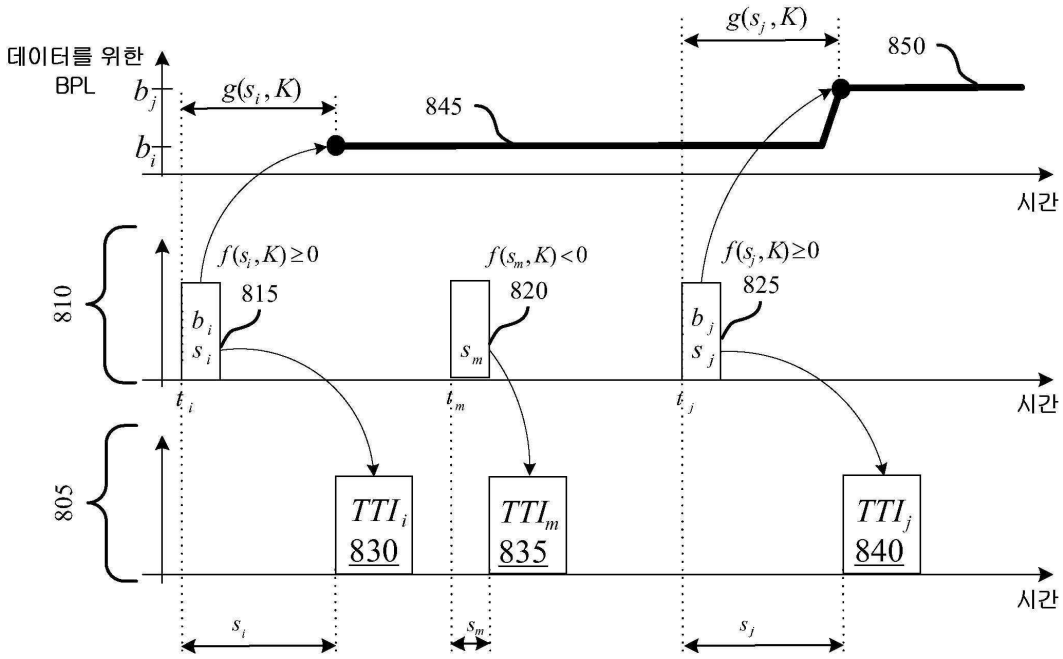
도면6


데이터를 위한
BPL
b_1
b_0
K
K
665
670
시간
615
620
625
630
635
610
b_0 s_0
b_0 s_1
b_1 s_2
b_1 s_3
b_1 s_4
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
시간
605
TTI_0 640
TTI_1 645
TTI_3 655
TTI_2 650
TTI_4 660
$s_0 = K$
$s_1 < K$
$s_2 \geq K$
$s_3 < K$
$s_4 \geq K$
시간
600

도면7

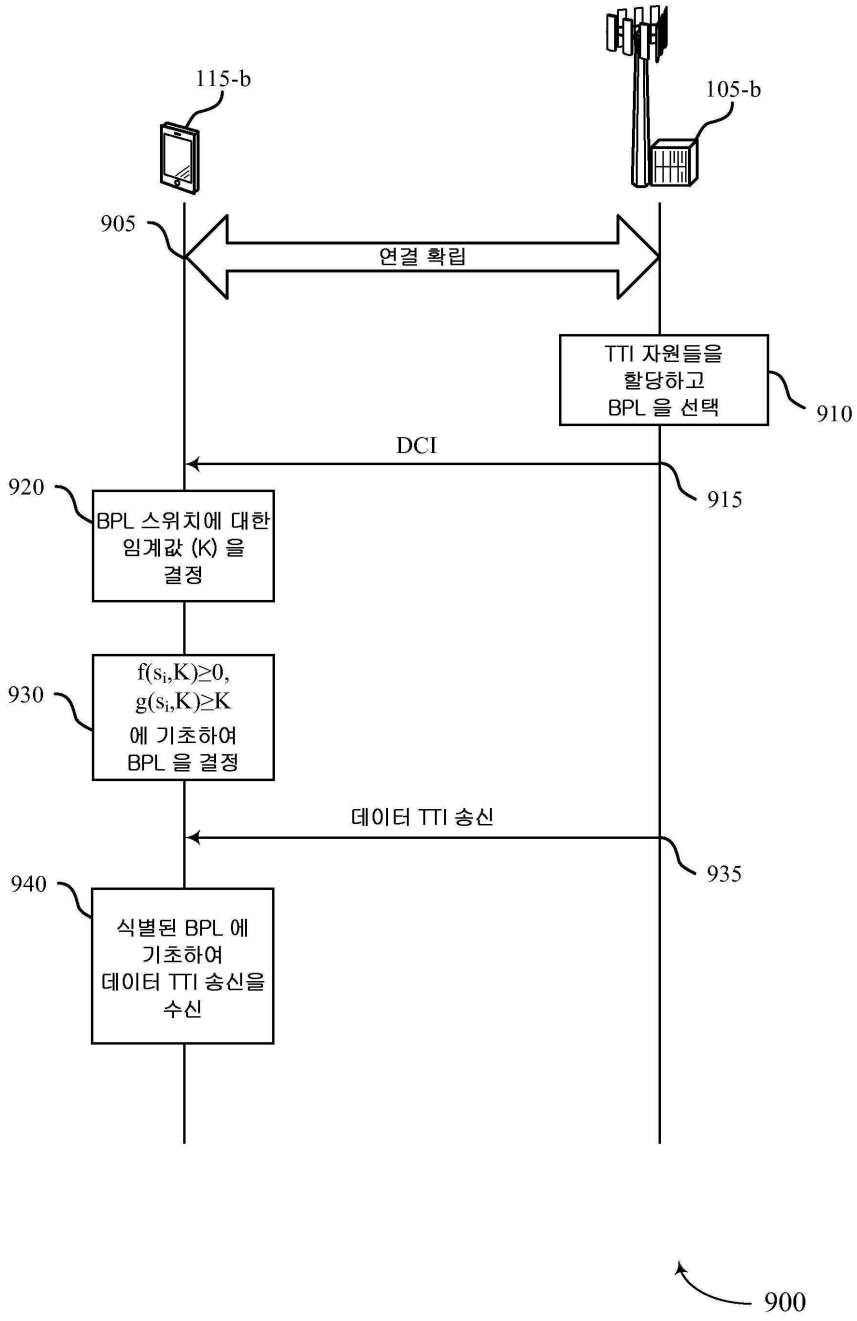

데이터를 위한
BPL
b_1
b_0
K
765
770
시간
715
720
725
730
735
710
b_0 s_0
b_0 s_1
b_0 s_2
b_1 s_3
b_1 s_4
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
705
TTI_0 740
TTI_1 745
TTI_3 755
TTI_2 750
TTI_4 760
$s_0 = K$
$s_1 < K$
$s_2 \geq K$
$s_3 < K$
$s_4 \geq K$
700

도면8

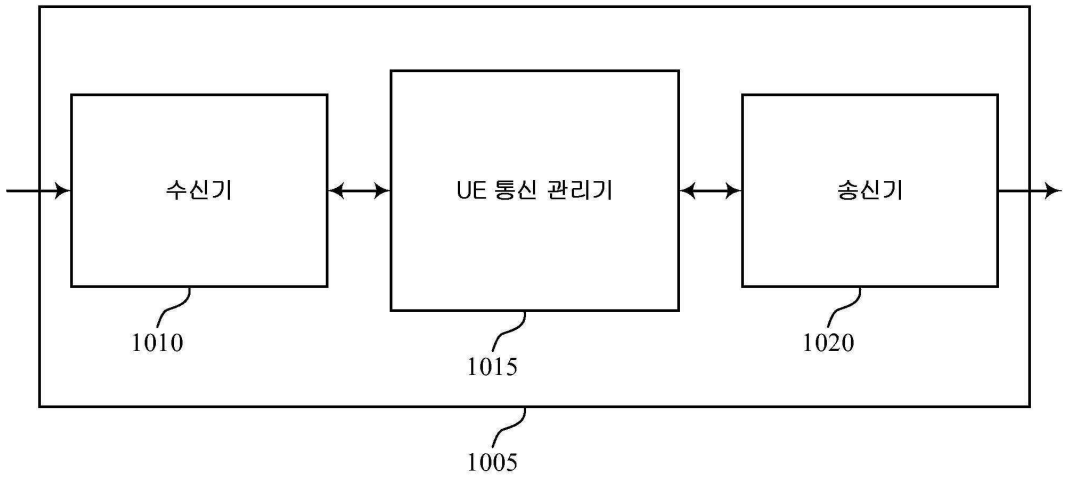

데이터를 위한
BPL
b_j
b_i
$g(s_i, K)$
845
$g(s_j, K)$
850
시간
810
$f(s_i, K) \geq 0$
815
b_i
s_i
$f(s_m, K) < 0$
820
s_m
$f(s_j, K) \geq 0$
825
b_j
s_j
t_i
t_m
t_j
시간
805
TTI_i
830
TTI_m
835
TTI_j
840
시간
s_i
s_m
s_j

800

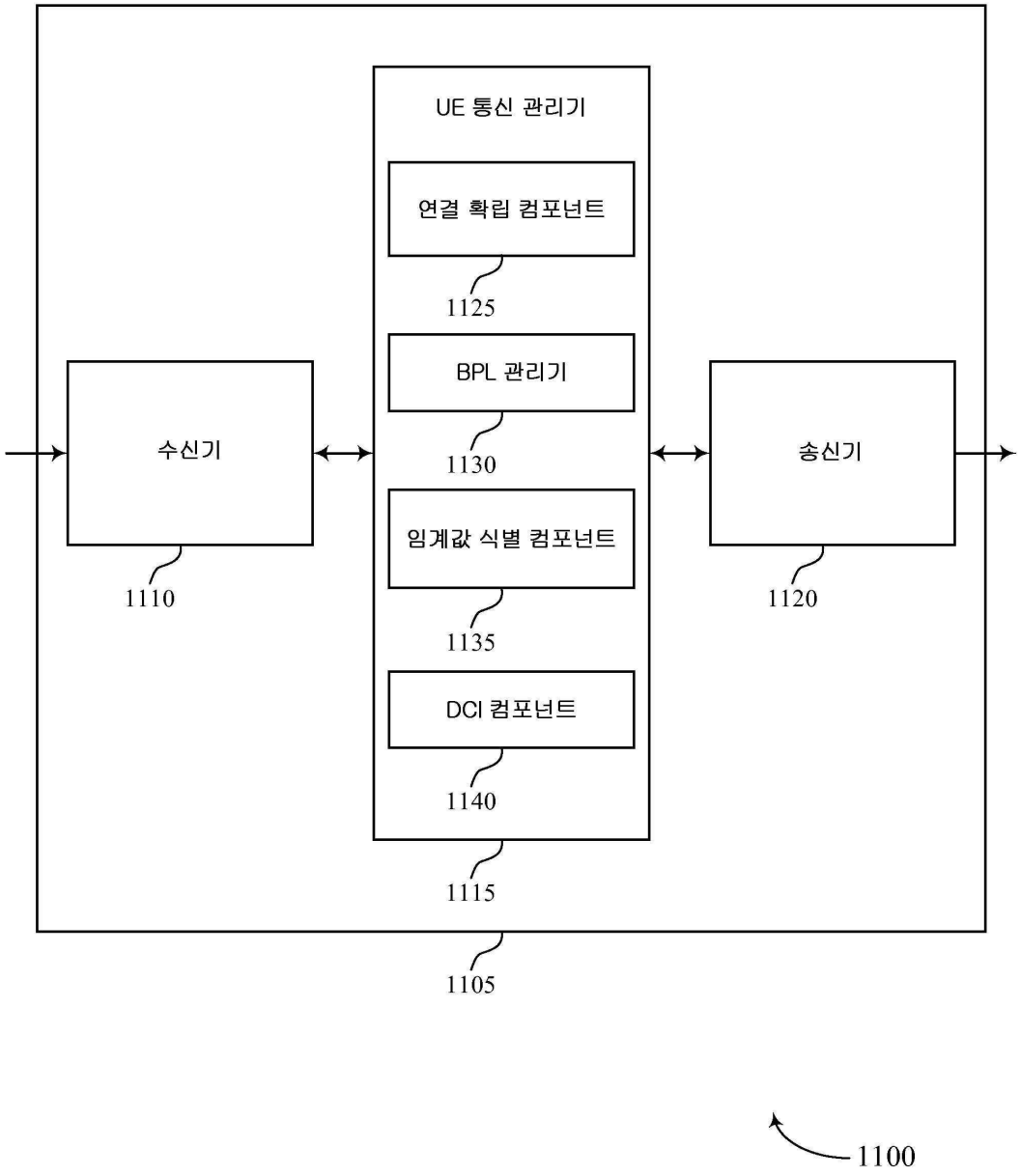
도면9


115-b
105-b
905
연결 확립
TTI 자원들을
할당하고
BPL 을 선택
910
DCI
915
920
BPL 스위치에 대한
임계값 (K) 을
결정
930
f(si,K)≥0,
g(si,K)≥K
에 기초하여
BPL 을 결정
데이터 TTI 송신
935
940
식별된 BPL 에
기초하여
데이터 TTI 송신을
수신
900

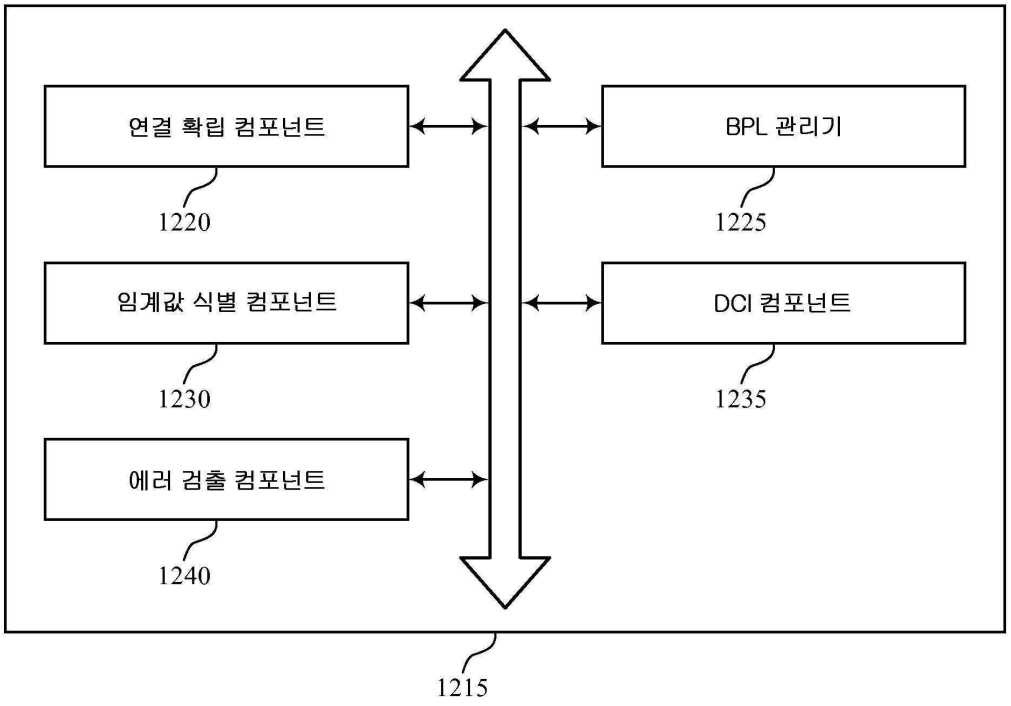
도면10



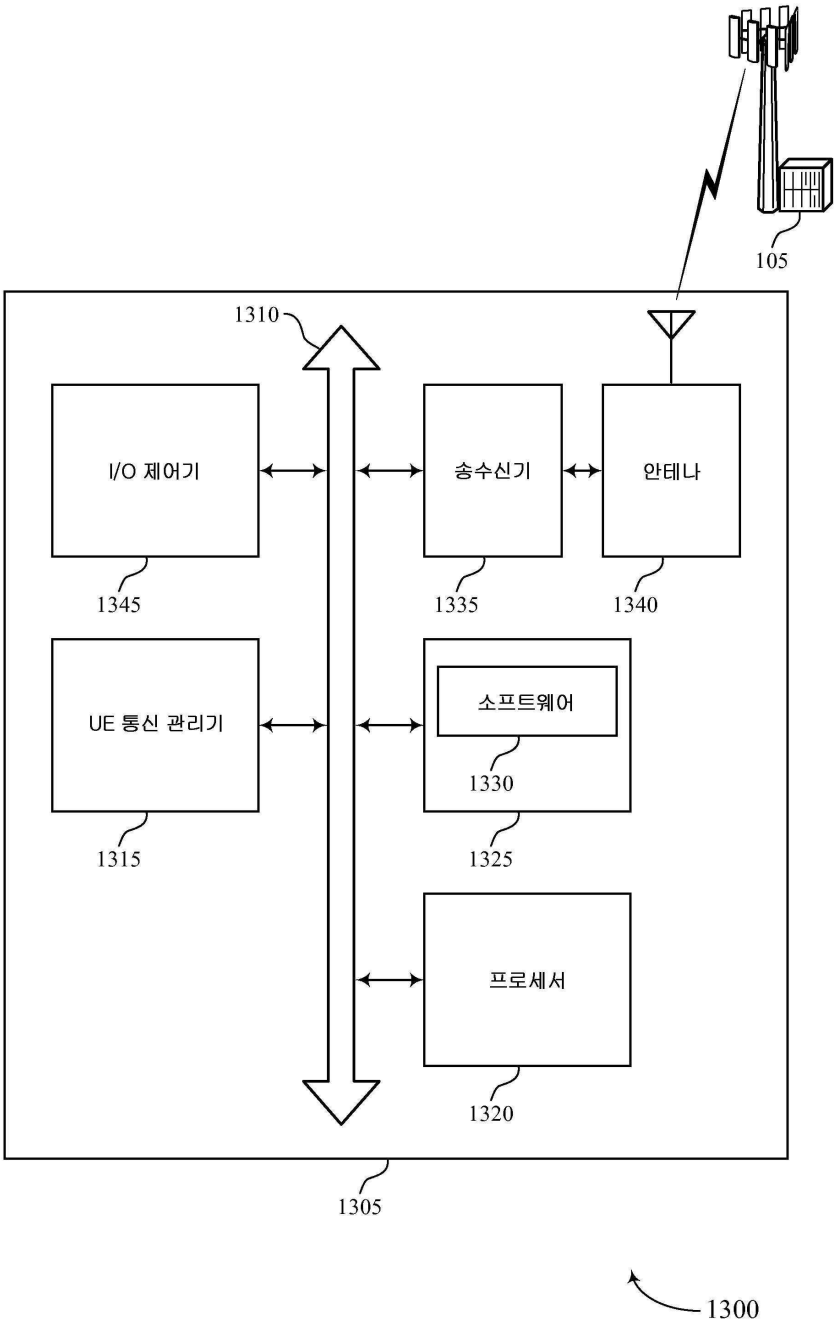
도면11


UE 통신 관리기
연결 확립 컴포넌트
1125
BPL 관리기
1130
임계값 식별 컴포넌트
1135
DCI 컴포넌트
1140
1115
수신기
1110
송신기
1120
1105
1100

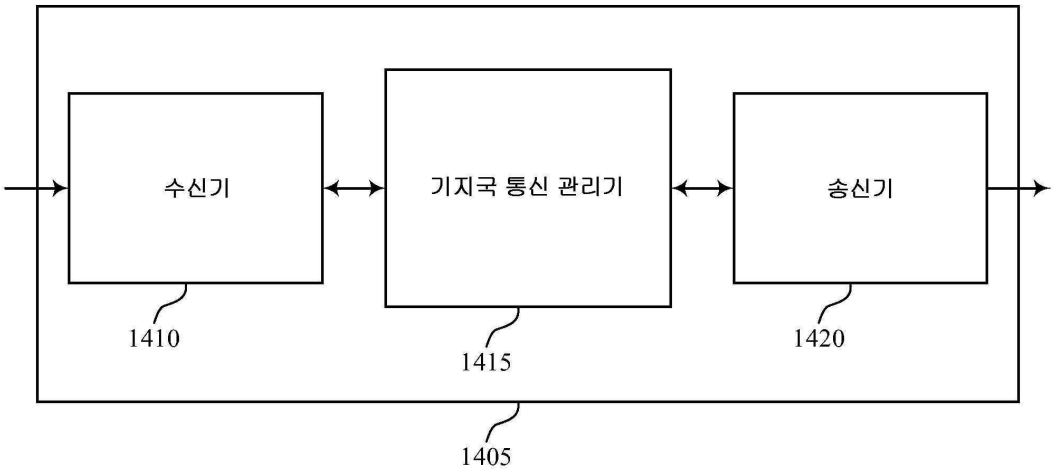
도면12


연결 확립 컴포넌트
1220
BPL 관리기
1225
임계값 식별 컴포넌트
1230
DCI 컴포넌트
1235
에러 검출 컴포넌트
1240
1215
1200

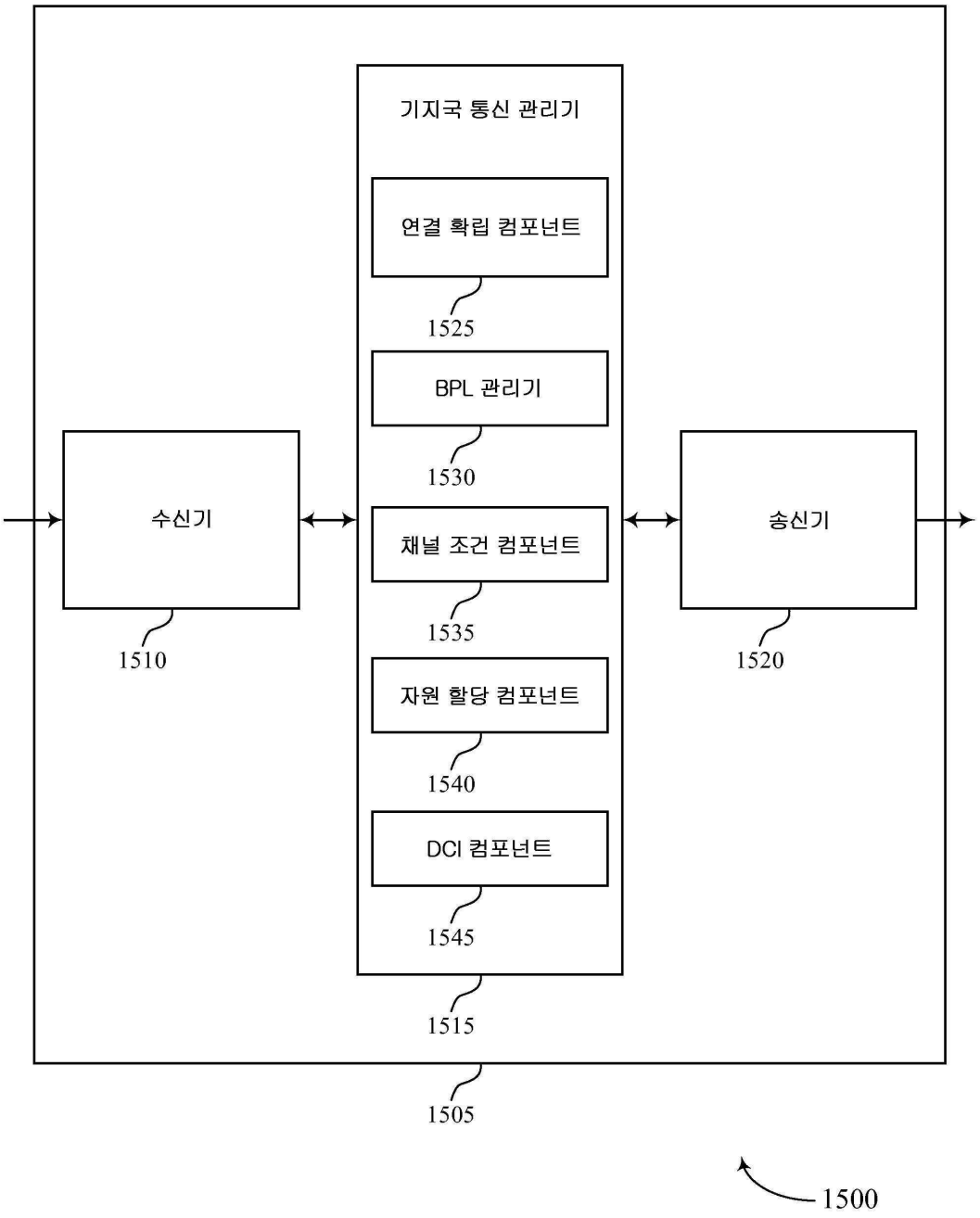
도면13


105
1310
I/O 제어기
송수신기
안테나
1345
1335
1340
UE 통신 관리기
소프트웨어
1330
1315
1325
프로세서
1320
1305
1300

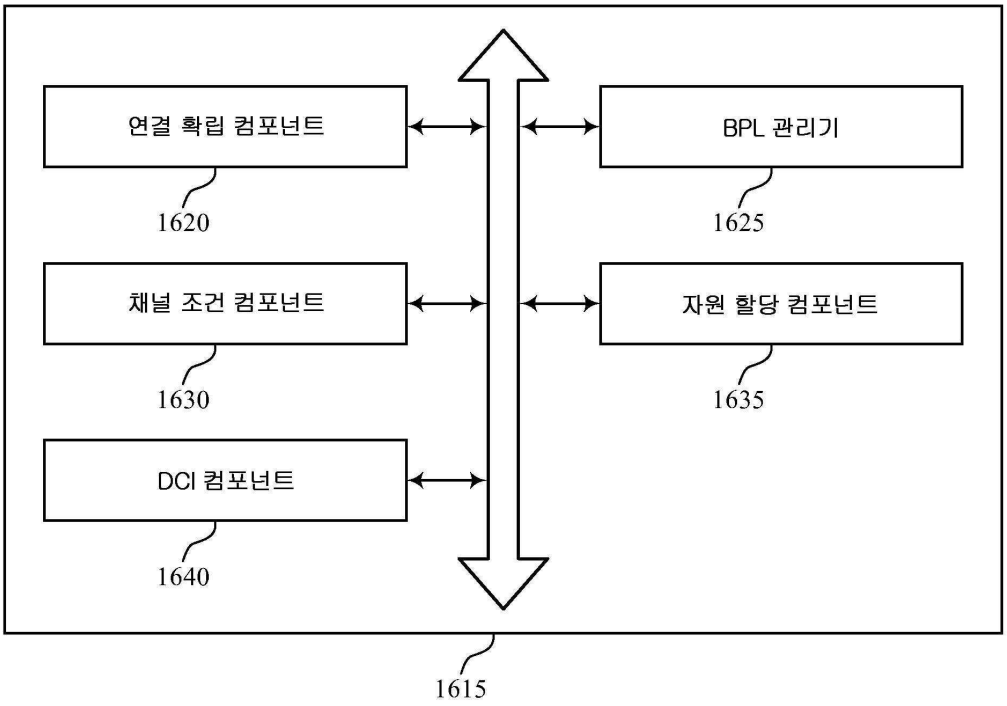
도면14



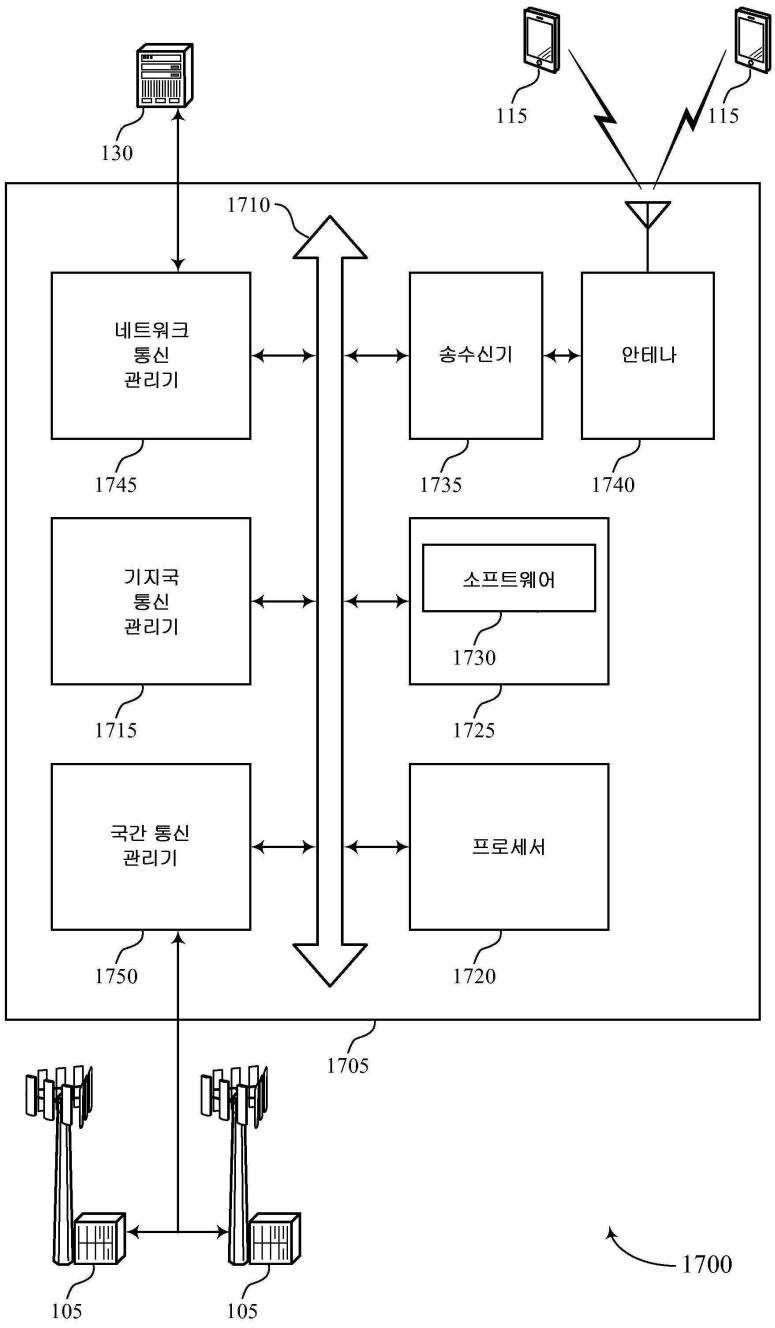
도면15


기지국 통신 관리기
연결 확립 컴포넌트
1525
BPL 관리기
1530
수신기
채널 조건 컴포넌트
송신기
1535
1510
1520
자원 할당 컴포넌트
1540
DCI 컴포넌트
1545
1515
1505
1500

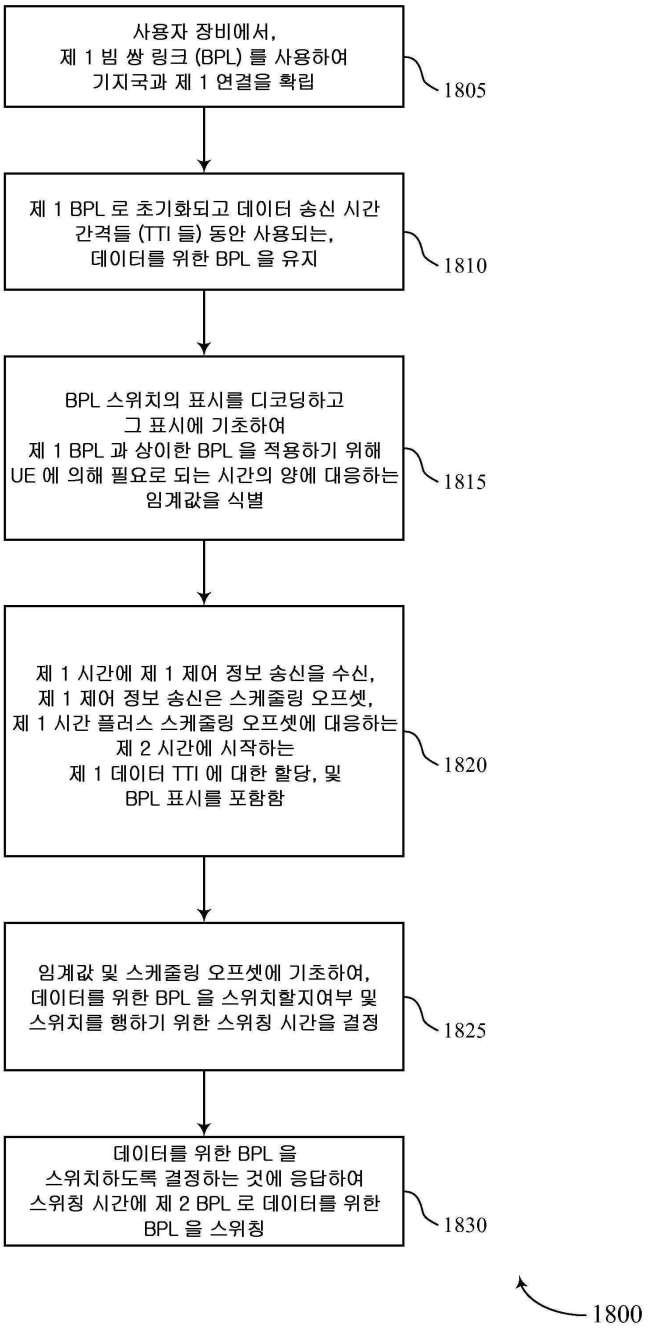
도면16


연결 확립 컴포넌트
1620
BPL 관리기
1625
채널 조건 컴포넌트
1630
자원 할당 컴포넌트
1635
DCI 컴포넌트
1640
1615
1600

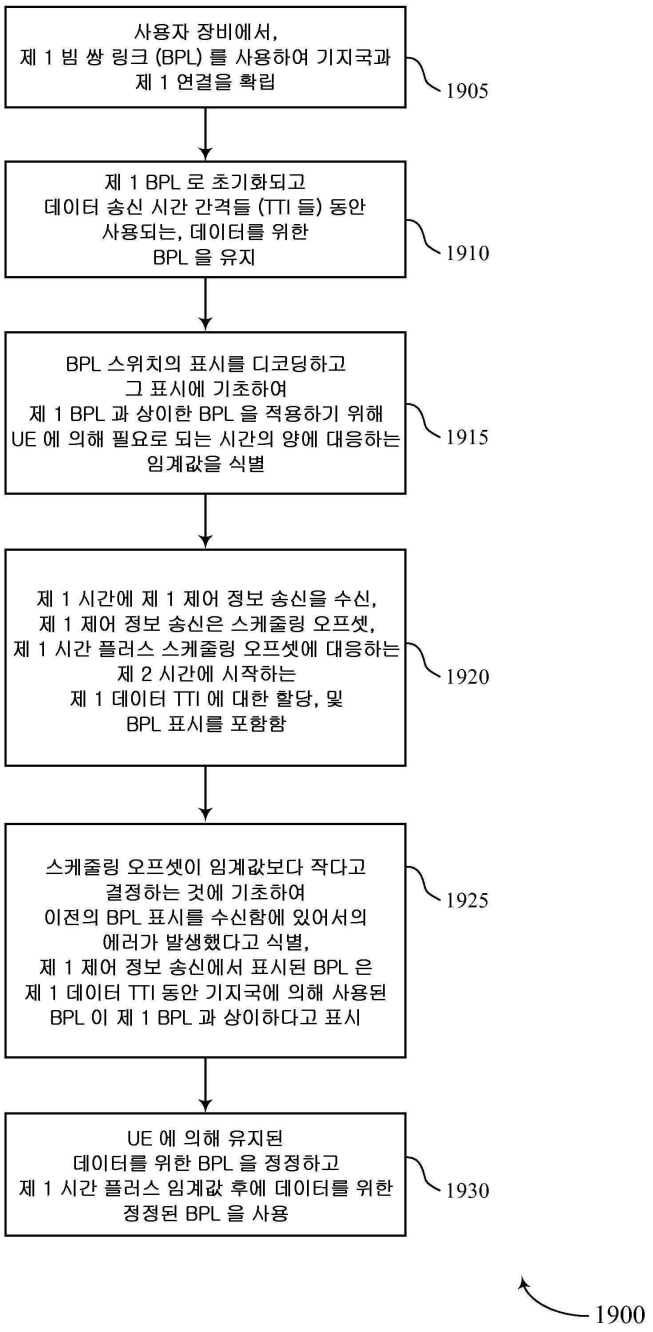
도면17


130
115
115
1710
네트워크
통신
관리기
송수신기
안테나
1745
1735
1740
기지국
통신
관리기
소프트웨어
1730
1715
1725
국간 통신
관리기
프로세서
1750
1720
1705
105
105
1700

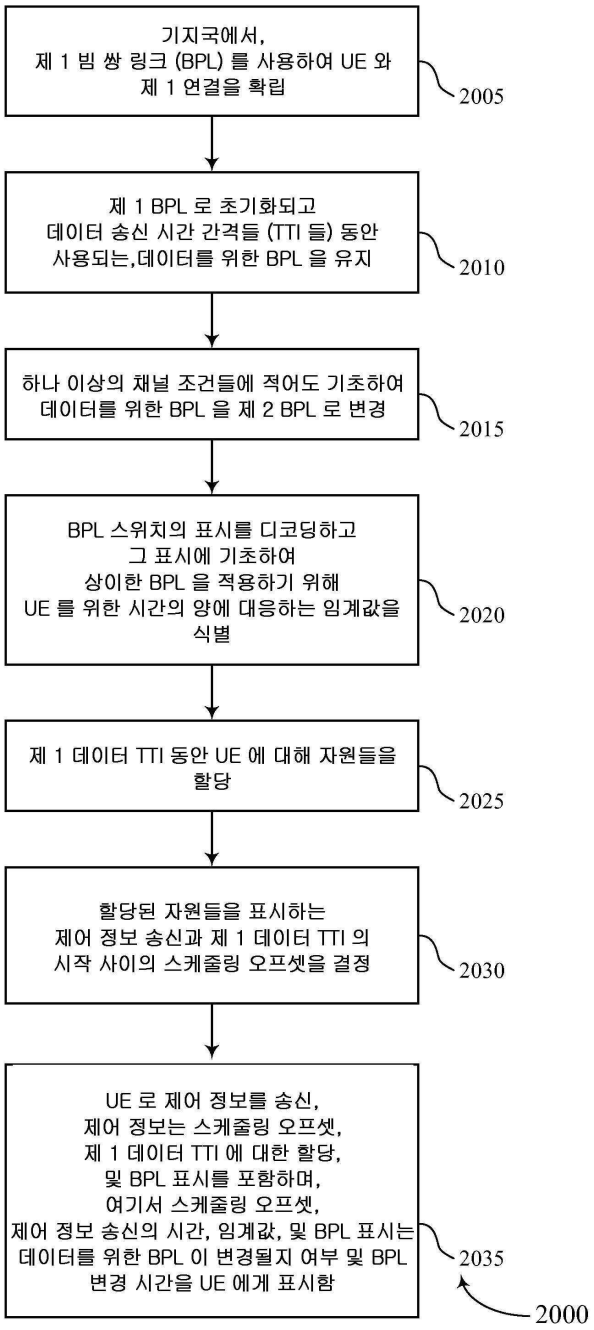
도면18


사용자 장비에서,
제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여
기지국과 제 1 연결을 확립
1805
제 1 BPL 로 초기화되고 데이터 송신 시간
간격들 (TTI 들) 동안 사용되는,
데이터를 위한 BPL 을 유지
1810
BPL 스위치의 표시를 디코딩하고
그 표시에 기초하여
제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해
UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는
임계값을 식별
1815
제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신,
제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋,
제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는
제 2 시간에 시작하는
제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및
BPL 표시를 포함함
1820
임계값 및 스케줄링 오프셋에 기초하여,
데이터를 위한 BPL 을 스위치할지여부 및
스위치를 행하기 위한 스위칭 시간을 결정
1825
데이터를 위한 BPL 을
스위치하도록 결정하는 것에 응답하여
스위칭 시간에 제 2 BPL 로 데이터를 위한
BPL 을 스위칭
1830
1800

도면19


사용자 장비에서,
제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 기지국과
제 1 연결을 확립
1905
제 1 BPL 로 초기화되고
데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안
사용되는, 데이터를 위한
BPL 을 유지
1910
BPL 스위치의 표시를 디코딩하고
그 표시에 기초하여
제 1 BPL 과 상이한 BPL 을 적용하기 위해
UE 에 의해 필요로 되는 시간의 양에 대응하는
임계값을 식별
1915
제 1 시간에 제 1 제어 정보 송신을 수신,
제 1 제어 정보 송신은 스케줄링 오프셋,
제 1 시간 플러스 스케줄링 오프셋에 대응하는
제 2 시간에 시작하는
제 1 데이터 TTI 에 대한 할당, 및
BPL 표시를 포함함
1920
스케줄링 오프셋이 임계값보다 작다고
결정하는 것에 기초하여
이전의 BPL 표시를 수신함에 있어서의
에러가 발생했다고 식별,
제 1 제어 정보 송신에서 표시된 BPL 은
제 1 데이터 TTI 동안 기지국에 의해 사용된
BPL 이 제 1 BPL 과 상이하다고 표시
1925
UE 에 의해 유지된
데이터를 위한 BPL 을 정정하고
제 1 시간 플러스 임계값 후에 데이터를 위한
정정된 BPL 을 사용
1930
1900

도면20


기지국에서,
제 1 빔 쌍 링크 (BPL) 를 사용하여 UE 와
제 1 연결을 확립
2005
제 1 BPL 로 초기화되고
데이터 송신 시간 간격들 (TTI 들) 동안
사용되는,데이터를 위한 BPL 을 유지
2010
하나 이상의 채널 조건들에 적어도 기초하여
데이터를 위한 BPL 을 제 2 BPL 로 변경
2015
BPL 스위치의 표시를 디코딩하고
그 표시에 기초하여
상이한 BPL 을 적용하기 위해
UE 를 위한 시간의 양에 대응하는 임계값을
식별
2020
제 1 데이터 TTI 동안 UE 에 대해 자원들을
할당
2025
할당된 자원들을 표시하는
제어 정보 송신과 제 1 데이터 TTI 의
시작 사이의 스케줄링 오프셋을 결정
2030
UE 로 제어 정보를 송신,
제어 정보는 스케줄링 오프셋,
제 1 데이터 TTI 에 대한 할당,
및 BPL 표시를 포함하며,
여기서 스케줄링 오프셋,
제어 정보 송신의 시간, 임계값, 및 BPL 표시는
데이터를 위한 BPL 이 변경될지 여부 및 BPL
변경 시간을 UE 에게 표시함
2035
2000