



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0096704  
(43) 공개일자 2020년08월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 5/00 (2006.01) H04B 7/06 (2017.01)  
H04W 74/00 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04L 5/0092 (2013.01)  
H04B 7/0617 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7022681(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년06월15일  
심사청구일자 2020년08월05일
- (62) 원출원 특허 10-2019-7020811  
원출원일자(국제) 2018년06월15일  
심사청구일자 2019년07월17일
- (85) 번역문제출일자 2020년08월05일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2018/091474
- (87) 국제공개번호 WO 2018/233563  
국제공개일자 2018년12월27일
- (30) 우선권주장  
201710470653.X 2017년06월20일 중국(CN)

- (71) 출원인  
소니 주식회사  
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자  
차오 첸페이  
중국 100028 베이징 차오 양 디스트릭트 타이 양  
공 종 루 넘버 12 씨티챗프 빌딩 룸 701
- (74) 대리인  
장수길, 이중희

전체 청구항 수 : 총 15 항

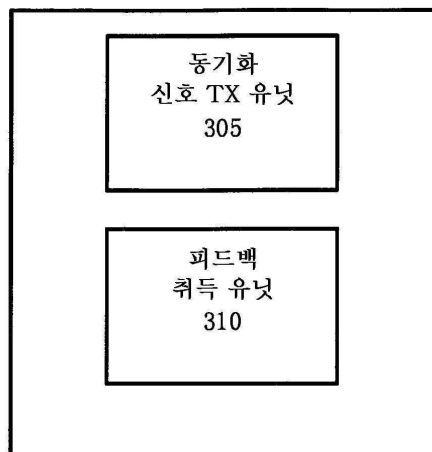
(54) 발명의 명칭 **무선 통신 시스템을 위한 전자 디바이스, 방법, 및 저장 매체**

**(57) 요약**

본 개시내용은 무선 통신 시스템을 위한 전자 디바이스들, 방법들, 및 저장 매체에 관한 것이다. 빔 관리에 관한 다양한 실시예들이 설명된다. 일 실시예에서, 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 전자 디바이스는 처리 회로 시스템을 포함할 수 있다. 처리 회로 시스템은 전송 빔 구성에 기초하여 상이한 전송 빔들을 사용하여 단말 디바이스에 동기화 신호를 반복적으로 송신하도록 구성되고, 동기화 신호는 동기화 신호를 송신하기 위해 사용되는 전송 빔 정보를 나타낼 수 있다. 처리 회로 시스템은 단말 디바이스로부터 피드백을 취득하도록 구성될 수 있고; 피드백은 전송 빔을 관리하기 위한 전송 빔 정보를 포함할 수 있다.

**대표도** - 도3a

300A



(52) CPC특허분류

*H04B 7/0619* (2013.01)

*H04L 5/0023* (2013.01)

*H04L 5/005* (2013.01)

*H04W 74/004* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 전자 디바이스로서,

처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는:

상기 무선 통신 시스템 내의 기지국(BS)으로부터 다운링크 동기화를 위해 1차 SS(primary SS)(PSS), 2차 SS(secondary SS)(SSS), 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호(SS) 블록을 수신하고 - 상기 복수의 SS 블록은 상기 BS 측에서의 상이한 전송(TX) 빔들에 의해 전송되고, 각각의 SS 블록은 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 TX 빔의 정보를 나타냄 -;

수신 품질에 기초하여 상기 단말 디바이스와 일치하는 SS 블록을 결정하고;

랜덤 액세스 프로세스를 수행하기 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국에 전송하도록 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 프리앰블 시퀀스는, 빔 관리에서 상기 BS에 의해 사용되기 위한, 상기 BS에 의해 상기 일치하는 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -

구성되고,

복수의 프리앰블 시퀀스는 복수의 그룹으로 분할되고, 상기 복수의 그룹 각각의 모든 프리앰블 시퀀스는 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 상기 전자 디바이스는 상기 BS로부터의 시그널링으로부터 상기 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔과 상기 복수의 그룹 각각 사이의 대응관계를 결정하고,

상기 처리 회로는:

상기 BS로부터, 랜덤 액세스 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 수신하고 - 상기 랜덤 액세스 구성 정보는 상기 BS 측에서의 빔들과 복수의 랜덤 액세스 기회 사이의 대응관계를 포함함 -;

상기 BS에 의해 상기 일치하는 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내도록, 상기 랜덤 액세스 구성 정보에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 특정 랜덤 액세스 기회를 선택하도록

추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 SS 블록은 상기 SS 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해, 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내는 전자 디바이스.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 SS 블록은 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내는 부가 정보 비트들을 더 포함하는 전자 디바이스.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 처리 회로는 상기 일치하는 SS 블록에 대응하는 TX 빔 방향에서 상기 BS에 의해 전송되는 CSI-RS 빔을 수신하고, 상기 단말 디바이스와 일치하는 상기 CSI-RS 빔의 정보를 상기 BS에 피드백하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 처리 회로는 복수의 수신(RX) 빔을 사용하여 상기 복수의 SS 블록을 수신하고, 수신 품질에 따라 상기 단말 디바이스의 일치하는 RX 빔을 결정하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 무선 통신 시스템은 빔 대칭성을 가지며, 상기 처리 회로는 상기 단말 디바이스의 일치하는 RX 빔에 대응하는 상기 단말 디바이스 측에서의 상기 TX 빔을 사용하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 BS에 전송하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 처리 회로는 상기 BS에 의한 랜덤 액세스 응답이 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한 후 미리 결정된 기간 내에 수신되지 않은 경우, 상기 단말 디바이스 측에서의 상기 TX 빔 주위의 TX 빔을 사용하여 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 재전송하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

**청구항 8**

제1항 내지 제3항 및 제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 5G NR 시스템이고, 상기 BS는 gNB이며, 상기 단말 디바이스는 빔 형성에 의해 신호들을 전송하기 위한 복수의 안테나를 포함하는 전자 디바이스.

**청구항 9**

무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 방법으로서,

상기 무선 통신 시스템 내의 기지국(BS)으로부터 다운링크 동기화를 위해 1차 SS(PSS), 2차 SS(SSS), 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호(SS) 블록을 수신하는 단계 - 상기 복수의 SS 블록은 상기 BS 측에서의 상이한 전송(TX) 빔들에 의해 전송되고, 각각의 SS 블록은 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -;

수신 품질에 기초하여 상기 단말 디바이스와 일치하는 SS 블록을 결정하는 단계; 및

랜덤 액세스 프로세스를 수행하기 위해 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 BS에 전송하는 단계 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 프리앰블 시퀀스는, 빔 관리에서 상기 BS에 의해 사용되기 위한, 상기 BS에 의해 상기 일치하는 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -

를 포함하고,

복수의 프리앰블 시퀀스는 복수의 그룹으로 분할되고, 상기 복수의 그룹 각각의 모든 프리앰블 시퀀스는 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 상기 단말 디바이스는 상기 BS로부터의 시그널링으로부터 상기 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔과 상기 복수의 그룹 각각 사이의 대응관계를 결정하고,

상기 방법은,

상기 BS로부터, 랜덤 액세스 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 수신하는 단계 - 상기 랜덤 액세스 구성 정보는 상기 BS 측에서의 빔들과 복수의 랜덤 액세스 기회 사이의 대응관계를 포함함 -; 및

상기 BS에 의해 상기 일치하는 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내도록, 상기 랜덤 액세스 구성 정보에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 특정 랜덤 액세스 기회를 선택하는 단계

를 추가로 포함하는 방법.

**청구항 10**

무선 통신 시스템 내의 기지국(BS) 측을 위한 전자 디바이스로서,

처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는:

상기 BS 측에서의 상이한 전송(TX) 빔들을 사용하여, 다운링크 동기화를 위해 1차 SS(PSS), 2차 SS(SSS), 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호(SS) 블록을 상기 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스에 전송하고 - 각각의 SS 블록은 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 TX 빔의 정보를 나타냄 -;

상기 단말 디바이스의 랜덤 액세스 프로세스를 돕기 위해 상기 단말 디바이스로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 프리앰블 시퀀스는, 상기 단말 디바이스와 일치하는 상기 SS 블록을 위한 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -;

상기 랜덤 액세스 프리앰블에 따라, 빔 관리를 위해 상기 단말 디바이스에의 다운로드 전송에 적합한 상기 BS 측에서의 TX 빔을 결정하도록

구성되고,

복수의 프리앰블 시퀀스는 복수의 그룹으로 분할되고, 상기 복수의 그룹 각각의 모든 프리앰블 시퀀스는 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 상기 BS는 상기 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔과 상기 복수의 그룹 각각 사이의 대응관계를 나타내기 위하여 상기 단말 디바이스에 시그널링을 전송하고,

상기 처리 회로는, 랜덤 액세스 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 상기 단말 디바이스에 전송하도록 추가로 구성되고, 상기 랜덤 액세스 구성 정보는 상기 BS 측에서의 빔들과 복수의 랜덤 액세스 기회 사이의 대응관계를 포함하고, 그에 의해, 상기 단말 디바이스는, 상기 일치하는 SS 블록에 대한 상기 TX 빔의 정보를 나타내도록, 상기 랜덤 액세스 구성 정보에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 특정 랜덤 액세스 기회를 선택하게 되는 전자 디바이스.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 SS 블록은, 상기 SS 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해, 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내며, 상기 처리 회로는 상이한 TX 빔들의 정보를 나타내기 위해 상기 복수의 SS 블록 내에 상이한 기준 신호 시퀀스들을 배치하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 12

제10항에 있어서, 상기 SS 블록은, 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타내는 부가 정보 비트들을 더 포함하고, 상기 처리 회로는 상이한 TX 빔들의 정보를 나타내기 위해 상이한 부가 정보 비트들을 상기 복수의 SS 블록 내에 배치하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 처리 회로는 상기 일치하는 SS 블록에 대응하는 TX 빔 방향으로 CSI-RS 빔을 전송하고, 상기 단말 디바이스로부터, 상기 단말 디바이스와 일치하는 상기 CSI-RS 빔의 정보의 피드백을 수신하도록 추가로 구성되는 전자 디바이스.

#### 청구항 14

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 5G NR 시스템이고, 상기 BS는 gNB이고, 상기 BS는 빔 형성에 의해 신호들을 전송하기 위한 복수의 안테나를 더 포함하는 전자 디바이스.

#### 청구항 15

무선 통신 시스템 내의 기지국(BS) 측을 위한 방법으로서,

상기 BS 측에서의 상이한 전송(TX) 빔들을 사용하여, 다운로드 동기화를 위해 1차 SS(PSS), 2차 SS(SSS), 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호(SS) 블록을 상기 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스에 전송하는 단계 - 각각의 SS 블록은 상기 BS에 의해 상기 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -;

상기 단말 디바이스의 랜덤 액세스 프로세스를 돕기 위해 상기 단말 디바이스로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계 - 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 프리앰블 시퀀스는, 상기 단말 디바이스와 일치하는 상기 SS 블록에 대한 상기 TX 빔의 정보를 나타냄 -; 및

상기 랜덤 액세스 프리앰블에 따라, 빔 관리를 위해 상기 단말 디바이스에의 다운로드 전송에 적합한 상기 BS 측에서의 TX 빔을 결정하는 단계

를 포함하고,

복수의 프리앰블 시퀀스는 복수의 그룹으로 분할되고, 상기 복수의 그룹 각각의 모든 프리앰블 시퀀스는 동일한

SS 블록에 대한 TX 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 상기 BS는 상기 동일한 SS 블록에 대한 TX 빔과 상기 복수의 그룹 각각 사이의 대응관계를 나타내기 위하여 상기 단말 디바이스에 시그널링을 전송하고,

상기 방법은, 랜덤 액세스 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 상기 단말 디바이스에 전송하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 랜덤 액세스 구성 정보는 상기 BS 측에서의 빔들과 복수의 랜덤 액세스 기회 사이의 대응관계를 포함하고, 그에 의해, 상기 단말 디바이스는, 상기 일치하는 SS 블록에 대한 상기 TX 빔의 정보를 나타내도록, 상기 랜덤 액세스 구성 정보에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 특정 랜덤 액세스 기회를 선택하게 되는 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 개시내용은 일반적으로 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 구체적으로는 빔 형성에 관련된 빔 관리 기술들에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 최근 몇 년 동안, 모바일 인터넷 기술이 발전하고 폭넓게 적용됨에 따라, 무선 통신은 전례 없이 음성 및 데이터 통신에 대한 사람들의 요구를 충족시켰다. 훨씬 더 높은 통신 품질 및 용량을 제공하기 위해, 무선 통신 시스템은 상이한 계층들에서 빔 형성 기술들(beamforming techniques)과 같은 다양한 기술들을 사용한다. 빔 형성은 안테나 전송 및/또는 수신 지향성을 증가시킴으로써 무선 신호 손실을 보상하기 위해 빔 형성 이득을 제공할 수 있다. [예를 들어, NR(New Radio) 시스템과 같은 5G 시스템과 같은] 장래의 무선 통신 시스템에서, 기지국 및 단말 디바이스 측의 안테나 포트들의 수는 더 증가할 것이다. 예를 들어, 기지국 측의 안테나 포트의 수는 수백 개 또는 심지어 그보다 더 많은 수로 증가하여, 대규모 MIMO 시스템을 구성할 수 있다. 따라서, 대규모 안테나 시스템에서, 빔 형성은 더 큰 적용 공간을 가질 것이다.

[0003] 현재, 빔 형성은 기지국과 단말 디바이스 사이의 데이터 송수신 프로세스에 더 많이 사용된다. 그러나, 단말 디바이스와 기지국[예를 들어, 동기화 신호(SS)를 전송하는 기지국, 및 랜덤 액세스 신호를 기지국에 전송하는 단말 디바이스를 포함함] 사이의 초기 접속/동기화는 단말 디바이스가 기지국과 적절히 통신할 수 있게 하는 제 1 단계이다. 따라서, 단말 디바이스와 기지국 사이의 초기 접속/동기화를 위해 빔 형성 기술이 고려될 수 있다. 예를 들어, 빔 형성 기술은 동기화 신호의 송수신 프로세스는 물론, 랜덤 액세스 신호의 송수신 프로세스를 위해 고려될 수 있다.

#### 발명의 내용

[0004] 본 개시내용의 양태들은 무선 통신 시스템의 빔 형성 기술들에서의 빔 관리에 관한 것이다.

[0005] 본 개시내용의 일 양태는 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 전자 디바이스에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 전자 디바이스는 처리 회로를 포함할 수 있다. 처리 회로는 전송 빔 구성에 기초하여 상이한 전송 빔들을 사용하여 단말 디바이스에 동기화 신호를 반복적으로 전송하도록 구성될 수 있고, 동기화 신호는 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낸다. 처리 회로는 단말 디바이스로부터 피드백을 획득하도록 추가로 구성될 수 있고, 피드백은 전송 빔 관리에서 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함한다.

[0006] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 전자 디바이스에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 전자 디바이스는 처리 회로를 포함한다. 처리 회로는 무선 통신 시스템의 기지국 측의 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 수신하도록 구성될 수 있고, 동기화 신호는 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있다. 처리 회로는 기지국에 피드백을 제공하도록 추가로 구성될 수 있고, 피드백은 전송 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함할 수 있다.

[0007] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신의 방법에 관한 것이다. 일 실시예에서, 방법은 전송 빔 구성에 기초하여 상이한 전송 빔을 사용하여 단말 디바이스에 동기화 신호를 반복적으로 전송하는 단계 - 동기화 신호는 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; 및 단말 디바이스로부터 피드백을 획득하는 단계 - 피드백은 전송 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함함 - 를 포함할 수 있다.

[0008] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신의 다른 방법에 관한 것이다. 일 실시예에서, 방법은 무선 통신 시스템

내의 기지국 측의 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 수신하는 단계 - 동기화 신호는 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; 및 기지국에 피드백을 제공하는 단계 - 피드백은 전송 빔 관리에서 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함함 - 를 포함할 수 있다.

[0009] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 전자 디바이스에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 전자 디바이스는 처리 회로를 포함할 수 있다. 처리 회로는 전송 빔 구성에 기초하여 단말 디바이스에 동기화 신호를 전송하는 다른 기지국으로부터 전송 빔 구성을 수신하도록 구성될 수 있다. 처리 회로는 단말 디바이스에 전송 빔 구성을 전송하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0010] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 전자 디바이스에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 전자 디바이스는 처리 회로를 포함한다. 처리 회로는 랜덤 액세스 구성 정보를 획득하고; 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내기 위해 랜덤 액세스 구성 정보에 기초하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록 구성될 수 있다.

[0011] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 전자 디바이스에 관한 것이다. 일 실시예에 따르면, 전자 디바이스는 처리 회로를 포함할 수 있다. 처리 회로는 랜덤 액세스 구성 정보를 전송하고; 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 획득하기 위해 단말 디바이스로부터 전송된 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하도록 구성될 수 있다.

[0012] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신의 방법에 관한 것이다. 일 실시예에서, 방법은 랜덤 액세스 구성 정보를 획득하는 단계; 및 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내기 위해 랜덤 액세스 구성 정보에 기초하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 개시내용의 다른 양태는 무선 통신의 다른 방법에 관한 것이다. 일 실시예에서, 방법은 랜덤 액세스 구성 정보를 전송하는 단계; 및 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 획득하기 위해 단말 디바이스로부터 전송된 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 개시내용의 다른 양태는 하나 이상의 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능한 저장 매체에 관한 것이다. 일부 실시예들에서, 하나 이상의 명령어는 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서에 의해 실행될 때, 전자 디바이스로 하여금 본 명세서의 다양한 실시예들에 따른 방법들을 수행하게 할 수 있다.

[0015] 본 개시내용의 다른 양태는 본 명세서의 실시예들에 따른 방법들의 동작들을 수행하기 위한 수단들 또는 유닛들을 포함하는 다양한 장치에 관한 것이다.

[0016] 상기 개요는 본 명세서에 설명된 발명의 주제의 다양한 양태들의 기본적인 이해를 제공하도록 일부 예시적인 실시예들을 요약하기 위해 제공된다. 따라서, 위에서 설명된 특징들은 단지 예일 뿐이며, 본 명세서에 설명된 발명의 주제의 범위 또는 사상을 어떤 방식으로든 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서에 설명된 발명의 주제의 다른 특징들, 양태들, 및 이점들은 도면들과 관련하여 이하에 설명되는 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 본 개시내용의 더 나은 이해는 첨부 도면과 관련하여 이하에 주어진 상세한 설명을 참조함으로써 달성될 수 있으며, 동일한 또는 유사한 참조 부호들은 도면 전체에 걸쳐 동일한 또는 유사한 컴포넌트들을 나타내기 위해 사용된다. 이 도면들은 본 명세서의 실시예들을 더 설명하고 본 개시내용의 이론 및 이점들을 설명하기 위해, 명세서에 포함되고 이하의 상세한 설명과 함께 명세서의 일부를 형성한다.

도 1은 무선 통신 시스템에서의 예시적인 셀 동기화 및 랜덤 액세스 프로세스를 도시한다.

도 2a-도 2d는 빔 형성 기술에서의 예시적인 빔 스캐닝 프로세스를 도시한다.

도 3a는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.

도 3b는 본 명세서의 실시예에 따른 단말 디바이스 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.

도 4a-도 4d는 본 명세서의 실시예에 따른 동기화 신호에 대한 예시적인 시간 도메인 주파수 도메인 자원들을 도시한다.

- 도 5a 및 도 5b는 본 명세서의 실시예에 따른 예시적인 동기화 신호 시간 윈도우를 도시한다.
  - 도 6a-도 6c는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측의 예시적인 전송 빔 구성을 도시한다.
  - 도 7a-도 7d는 본 명세서의 실시예에 따른 전송 빔과 동기화 신호 시간 윈도우 사이의 예시적인 대응관계를 도시한다.
  - 도 8a 및 도 8b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측 특정 전송 빔 구성 하의 단말 디바이스 측에서의 예시적인 수신 빔 배열을 도시한다.
  - 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 2차 노드 추가의 예시적인 동작을 도시한다.
  - 도 10은 본 명세서의 실시예에 따른 빔 검출의 예시적인 성능을 도시한다.
  - 도 11a 및 도 11b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서 전송 빔의 정보를 나타내는 예시적인 방식을 도시한다.
  - 도 12a 및 도 12b는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
  - 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 예시적인 계층적 전송 빔 스캐닝 프로세스 흐름을 도시한다.
  - 도 15a는 본 명세서의 실시예에 따른 단말 디바이스 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
  - 도 15b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시한다.
  - 도 16은 본 명세서의 실시예에 따른 예시적인 랜덤 액세스 시간 윈도우를 도시한다.
  - 도 17a 및 도 17b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서의 예시적인 수신 빔 구성을 도시한다.
  - 도 18은 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측의 수신 빔과 랜덤 액세스 시간 윈도우 사이의 예시적인 대응관계를 도시한다.
  - 도 19a 및 도 19b는 본 명세서의 실시예에 따른, 기지국 측 특정 수신 빔 구성 하의 단말 디바이스 측 상의 예시적인 전송 빔 배열을 도시한다.
  - 도 20a 및 도 20b는 본 명세서의 실시예에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 21a는 본 명세서의 실시예에 따라 단말 디바이스가 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 21b는 본 명세서의 실시예에 따라 기지국이 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 22는 본 명세서의 실시예에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 재전송하는 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 23a 및 도 23b는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 예시적인 방법을 도시한다.
  - 도 24는 본 명세서의 실시예에서 사용될 수 있는 정보 처리 디바이스인 퍼스널 컴퓨터의 예시적인 구조의 블록도이다.
  - 도 25는 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 gNB의 개략적인 구성의 제1 예를 도시하는 블록도이다.
  - 도 26은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 gNB의 개략적인 구성의 제2 예를 도시하는 블록도이다.
  - 도 27은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 스마트폰의 개략적인 구성의 예를 도시하는 블록도이다.
  - 도 28은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 차량용 내비게이션 디바이스의 개략적인 구성의 예를 도시하는 블록도이다.
- 본 명세서의 실시예들은 다양한 변경들 및 대안적인 형태들을 허용하는 한편, 그것의 구체적인 실시예들은 예시로서 도면들에 도시되고 명세서에 상세하게 설명된다. 그러나, 도면들 및 그것들의 상세한 설명은 실시예들을 개시된 구체적인 형태로 제한하려는 것이 아니라, 오히려 청구항들의 사상 및 범위 내에 있는 모든 변경들, 등가물들 및 대안들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하에서는, 첨부 도면들을 참조하여 본 명세서의 예시적인 실시예들이 설명될 것이다. 명확성과 간결함을 위해, 실제 구현의 모든 특징이 명세서에 설명되지는 않는다. 그러나, 임의의 그러한 실제 실시예의 개발에서는, 개발자의 구체적인 목표를 달성하기 위해 구현 특정적인 결정이 내려져야 한다는 점을 알아야 한다. 예를 들어, 시스템 및 비즈니스와 관련된 제약 조건들을 준수하기 위해, 이러한 제약 조건들은 구현마다 다를 수 있다. 또한, 개발 작업이 본 개시내용의 혜택을 받는 본 기술분야의 숙련된 자들에게 단순히 일상적인 작업일지라도, 그러한 개발 작업은 더 복잡하고 시간 소모적일 수 있음을 알 것이다.
- [0019] 불필요한 세부사항들로 본 개시내용을 모호하게 하는 것을 피하기 위해, 본 개시내용에 따른 해법들에 밀접한 관련을 갖는 디바이스 구조 및/또는 동작 단계들이 도면들에 도시되고, 본 개시내용에 거의 관련없는 다른 세부사항들은 생략된다.
- [0020] 기지국들과 단말 디바이스들 사이의 초기 접속/동기화 프로세스
- [0021] 셀 동기화 및 랜덤 액세스(random access)(RA) 프로세스를 포함하는, 무선 통신 시스템 내의 기지국과 단말 디바이스 사이의 예시적인 초기 접속/동기화 프로세스가 도 1과 관련하여 먼저 설명된다. 일반적으로, 무선 통신 시스템은 복수의 기지국을 포함할 수 있고, 그것들 각각은 개별 커버리지 영역(예를 들어, 셀) 내의 수 개의 단말 디바이스를 서빙할 수 있다. 단말 디바이스(110)와 기지국(120) 사이의 예시적인 셀 동기화 및 RA 프로세스가 도 1에 도시되며, 단말 디바이스(110)는 기지국(120)에 의해 서빙되는 수 개의 단말 디바이스 중 하나이다. 이러한 프로세스는 또한 무선 통신 시스템 내의 임의의 단말 디바이스에 적용가능할 수 있다.
- [0022] 우선, 단말 디바이스(110)는, 부팅 시에, 또는 기지국(120)에 핸드오버되기 위해, 셀 검색을 수행할 필요가 있다. 셀 검색의 목적 중 하나는 단말 디바이스(110)가 기지국(120)의 셀 프레임 타이밍을 획득하여, 다운링크 프레임의 시작 위치를 도출할 수 있게 하는 것이다. 한편, 기지국(120)은 단말 디바이스(110)가 셀 프레임 타이밍을 획득할 수 있도록 동기화 신호(101)를 전송하고, 기지국(120)은 예를 들어 주기적으로 동기화 신호 전송을 수행할 수 있다. 일반적으로, 동기화 시퀀스는 동기화 신호에 포함될 수 있고, 동기화 시퀀스가 그로부터 선택되는 동기화 시퀀스 세트는 기지국과 단말 디바이스 둘 다에게 알려진다. LTE 시스템에서, 예를 들어, 동기화 신호는 1차 동기화 신호(Primary Synchronization Signal)(PSS) 및 2차 동기화 신호(Ssecondary Synchronization Signal)(SSS)를 포함한다. 일례에서, PSS는 길이 63의 Zadoff-Chu 시퀀스일 수 있고, SSS는 길이 62의 시퀀스일 수 있으며 길이 31의 2개의 캐스케이드 M-시퀀스(cascade M-sequences)로부터 도출될 수 있다. 더욱이, 동기화 신호는 소정의 시간 주기 또는 시간 패턴으로 전송될 수 있고, 예를 들어, 동기화 신호는 다운링크 프레임에서 고정된 위치들(예를 들어, 고정된 서브프레임들, 시간 슬롯들, 및 심볼 위치들)에서 전송될 수 있다. 이러한 방식으로, 단말 디바이스(110)는 단일 서브프레임 내의 수신 신호와 공지된 동기화 시퀀스 세트 내의 동기화 시퀀스들에 대한 상관 동작을 캐리어 중심에서 하나씩 수행할 수 있고, 다음으로 상관의 피크 위치는 다운링크 프레임 내의 동기화 신호의 위치에 대응하며, 그에 의해 단말 디바이스(110)는 다운링크 셀 동기화를 획득할 수 있다.
- [0023] 다운링크 셀 동기화를 획득한 후, 단말 디바이스(110)는 다운링크 프레임의 적절한 위치에서 셀의 시스템 정보를 수신할 수 있다. 시스템 정보는 주기적으로 브로드캐스트를 위한 채널(예를 들어, 브로드캐스트 채널 PBCH, 공유 채널 PDSCH 등)을 통해 기지국(120)에 의해 브로드캐스트될 수 있고, 기지국(120)에 액세스하는 단말 디바이스(110)에 필요한 정보, 예컨대 RA 관련 정보를 포함할 수 있다.
- [0024] 그 후, 업링크 셀 동기화를 획득하기 위해, 단말 디바이스(110)는 RA 프로세스를 수행할 필요가 있다. 예시적인 RA 프로세스는 다음과 같이 동작한다. 102에서, 단말 디바이스(110)는 RA 프리앰블(예를 들어, MSG-1에 포함됨)을 기지국(120)에 전송함으로써, 기지국(120)에게 그것의 액세스 동작을 통지할 수 있다. RA 프리앰블의 전송은 기지국(120)이 단말 디바이스의 업링크 타이밍 어드밴스(TA)를 추정할 수 있게 한다. 103에서, 기지국(120)은 RA 응답(예를 들어, MSG-2 포함됨)을 단말 디바이스(110)에 전송함으로써 상기 타이밍 어드밴스를 단말 디바이스(110)에게 통지할 수 있다. 단말 디바이스(110)는 이러한 타이밍 어드밴스에 의해 업링크 셀 동기화를 구현할 수 있다. RA 응답은 또한 업링크 자원의 정보를 포함할 수 있고, 단말 디바이스(110)는 이하의 동작(104)에서 업링크 자원을 사용할 수 있다. 경합 기반 RA 프로세스에 대해, 104에서, 단말 디바이스(110)는 상기 스케줄링된 업링크 자원들을 통해 단말 디바이스 식별 및 아마도 다른 정보(예를 들어, MSG-3에 포함됨)를 전송할 수 있다. 기지국(120)은 단말 디바이스 식별에 의해 경합 해결 결과를 결정할 수 있다. 105에서, 기지국(120)은 경합 해결 결과(예를 들어, MSG-4에 포함됨)를 단말 디바이스(110)에 알릴 수 있다. 이 때, 경합에 성공하는 경우, 단말 디바이스(110)는 기지국(120)에 성공적으로 액세스하고, RA 프로세스가 종료하며; 그렇지 않으면, 단말 디바이스(110)는 RA 프로세스의 동작들(102 내지 105)을 반복할 필요가 있다. 일례에서, RA 프로

세스가 성공한 후, 단말 디바이스와 기지국 사이의 초기 접속/동기화 프로세스가 완료된 것으로 고려될 수 있고, 단말 디바이스는 기지국과의 후속 통신을 수행할 수 있다.

[0025] 빔 형성 및 빔 스캐닝의 개요

[0026] 빔 형성은 일반적으로 안테나 전송 및/또는 수신에 강한 지향성을 고려하여, 각각의 전송 빔 및/또는 수신 빔이 특정 방향 및 빔 커버리지를 가리키도록 제한되며, 각각의 빔의 커버리지는 전폭 빔(full-width beam)보다 좁지만 빔의 이득은 증가하게 하는 것을 지칭한다. 이러한 전송 빔들 및/또는 수신 빔들은 대략 전폭 빔으로 결합될 수 있다. 전폭 빔은 빔 형성이 없는 빔을 지칭할 수 있는데, 즉 그것의 빔 폭은 빔 형성 처리에 의해 좁혀지지 않는다. 예를 들어, 무지향성 안테나의 빔은 전폭 빔으로 고려될 수 있다. 물리적 구현의 일부 경우들에서, 전송 단의 통신 디바이스는 복수의 안테나 및 그들의 위상 시프터들에 각각 접속되는 복수의 무선 주파수 링크를 갖고, 각각의 무선 주파수 링크 상의 신호들은 상이한 위상들을 갖는 복수의 안테나에 의해 공기 내로 중첩하여 전송되어 전송 빔을 형성한다. 전송 단의 통신 디바이스의 제어 유닛은 타겟 전송 빔 방향에 따라 대응하는 복수의 안테나의 위상 값들을 결정하고, 개별 위상 시프터들을 구성함으로써, 전송 빔 형성을 제어한다. 따라서, 수신 단의 통신 디바이스는 복수의 안테나 및 그들의 위상 시프터들에 각각 접속되는 하나 이상의 무선 주파수 링크를 갖고, 공기 중의 무선 신호들은 상이한 위상들을 갖는 복수의 안테나에 의해 RF 링크로 중첩하여 수신되어 수신 빔을 형성한다. 수신 단의 통신 디바이스의 제어 유닛은 타겟 수신 빔 방향에 따라 대응하는 복수의 안테나의 위상 값들을 결정하고, 개별 위상 시프터들을 구성함으로써, 수신 빔 형성을 제어한다. 일부 예들에서, 통신 디바이스들의 제어 유닛들은 미리 결정된 코드북에 따라 각각의 무선 주파수 링크의 복수의 안테나의 위상 시프터들을 구성한다. 코드북은 복수의 코드워드를 포함하며, 각각의 코드워드는 위상 시프터들의 위상 조합을 나타내는 하나의 빔 방향에 대응한다.

[0027] 빔 형성에서, 안테나 전송 및/또는 수신에 강한 지향성으로 인해, 빔 형성 이득이 달성될 것을 보장하기 위해, 다운링크 또는 업링크에서 쌍을 이룬 전송 및 수신 빔이 필요하다. 따라서, 다운링크 또는 업링크에서 이와 같이 쌍을 이룬 전송 및 수신 빔들이 수집되고 유지될 수 있는데, 즉 빔 관리가 수행된다. 빔 관리는 두 가지 중요한 양태, 즉 빔 스캐닝과 스캐닝 결과 상호작용을 수반한다. 빔 스캐닝은 전송 빔 스캔 및 수신 빔 스캔을 포함할 수 있고, 이는 소정의 공간 영역을 커버하도록 일정 기간에 걸쳐 미리 결정된 방식으로 상이한 빔들을 각각 전송 및 수신하고, 그에 의해 소정의 방위각 공간 영역에 적합한 전송 및 수신 빔을 찾는 것을 지칭한다. 다운링크를 예로 들면, 기지국의 특정 방위에 통상적으로 하나의 단말 디바이스가 위치되기 때문에, 통상적으로, 단말 디바이스와 통신에 적합한 기지국 측에서의 단 하나의(또는 그보다 많은) 특정 전송 빔들이 존재한다. 또한, 통상적으로, 단말 측에서의 특정 전송 빔과 짝을 이루는 하나의(또는 그보다 많은) 수신 빔이 존재한다. 단말 디바이스는 스캔 결과 보고를 사용하여 그것과 짝을 이루는 기지국 측의 특정 전송 빔을 기지국에 보고할 수 있다. 동기화 신호들의 송수신에서, 일치하는 전송 및 수신 빔의 쌍은 동기화 신호가 소정의 임계 레벨에 부합하도록 수신될 때 동기화 시퀀스 상 관 동작들의 상 관 결과들을 야기하는 전송 및 수신 빔 쌍들을 지칭할 수 있다. 데이터의 후속 송수신에서, 전송 및 수신 빔들의 쌍을 통한 통신 품질[예를 들어, 수신 신호 강도(예컨대, RSRP), 신호 대 간섭 및 잡음비(예컨대, CQI), 비트 에러 레이트(예컨대, BER, BLER) 등]은 또한 소정의 통신 품질 요구들에 부합할 수 있다.

[0028] 이하에서는, 빔 형성 기술에서의 빔 스캐닝이 도 2a-도 2d와 함께 설명된다. 빔 형성에서, 전송 단은 복수의 전송 빔을 통해 전송 빔 스캐닝을 수행할 수 있다. 도 2a의 예에서, 전송 단은 4개의 전송 빔을 제공받고, 도 2b의 예에서, 전송 단은 3개의 전송 빔을 제공받는다. 수신 단은 구성 또는 적용 요건들에 따라 수신 빔 형성을 사용할 수도 있고 사용하지 않을 수도 있다. 도 2a의 예에서, 수신 단은 수신 빔 형성을 사용하고, 3개의 수신 빔을 통해 수신 빔 스캐닝을 수행한다. 도 2b의 예에서, 수신 단은 수신 빔 형성을 사용하지 않고, 하나의 전폭 수신 빔만을 제공받는다. 빔 형성에서, 전송 단 및/또는 수신 단은 또한 제1 레벨 전송 빔들[대강의 전송 빔들(coarse transmit beams)이라고도 칭해짐] 및 제2 레벨 전송 빔들[미세한 전송 빔들(fine transmit beams)이라고도 칭해짐]과 같은 계층적 전송 빔들을 제공받을 수 있다. 도 2c의 예에서, 전송 단은 3개의 제1 레벨 전송 빔(즉, TX\_B1 내지 TX\_B3)을 제공받으며, 각각의 제1 레벨 전송 빔은 2개의 제2 레벨 전송 빔을 더 제공받는다(예를 들어, TX\_B1의 2개의 미세한 전송 빔은 TX\_B1, 1 및 TX\_B1, 2이고, 나머지는 유사하다). 도 2d의 예에서, 전송 단 및 수신 단 둘 다 계층적 전송 빔을 제공받을 수 있다. 도 2d에서, 전송 단의 전송 빔들은 도 2c의 전송 빔들과 유사하고, 수신 단은 3개의 제1 레벨 수신 빔(즉, RX\_B1 내지 RX\_B3)을 제공받으며, 각각의 제1 레벨 수신 빔은 2개의 제2 레벨 수신 빔을 더 제공받는다(예를 들어, RX\_B1의 2개의 미세한 전송 빔은 RX\_B1, 1 및 RX\_B1, 2이고, 나머지는 유사하다). 도 2c 및 도 2d에 도시된 바와 같이, 대강의 전송 빔의 빔 폭은 미세한 전송 빔의 빔 폭보다 넓을 수 있고, 미세한 전송 빔의 이득은 대강의 전송 빔의 이득보다 클 수 있

다.

[0029] 빔 스캐닝 프로세스에서, 전송 단은 전송 빔 전송을 하나씩 수행할 수 있다(즉, 전송 빔 스캐닝). 예를 들어, 수신 단의 상황들을 고려하여, 각각의 전송 빔은 1회 전송될 수 있거나 복수 회 반복적으로 전송될 수 있다. 일치하는 전송 및 수신 빔 쌍들을 결정하기 위해, 각각의 전송 빔의 전송은 수신 단에서 수신 빔들을 사용하여 하나씩 수신될 수 있다(즉, 수신 빔 스캐닝). 예를 들어, 도 2a의 예에서, 전송 단은 먼저 전송 빔 TX\_B1을 사용하여 3회 반복 전송할 수 있다. 따라서, 수신 단은 수신 빔들 RX\_B1 내지 RX\_B3을 하나씩 사용하여 대응하는 하나의 전송을 수신할 수 있고, 동기화 시퀀스들의 개별 상관을 도출할 수 있다. 다음으로, 전송 단은 전송 빔 TX\_B2를 사용하여 3회 반복 전송할 수 있고, 수신 단은 수신 빔들 RX\_B1 내지 RX\_B3을 하나씩 사용하여 대응하는 하나의 전송을 수신하고 동기화 시퀀스들의 개별 상관을 도출할 수 있다. 전송 단이 전송 빔들 TX\_B3 및 TX\_B4를 사용하여 반복 전송한 후, 수신 단은 동기화 시퀀스들의 도출된 상관에 기초하여 일치하는 전송 및 수신 빔 쌍을 결정할 수 있다. 따라서, 전송 단과 수신 단 사이의 후속 통신은 이러한 전송 및 수신 빔 쌍을 사용하여 수행될 수 있다. 상기 예에서의 각각의 전송 빔의 반복 전송 횟수는 수신 빔의 수의 정수 배일 수 있다. 수신 단이 복수의 무선 주파수 링크를 가져서, 복수의 수신 빔이 수신을 위해 동시에 사용될 수 있는 경우에서, 전송 단은 각각의 전송 빔을 반복적으로 전송하지 않아도 되며, TX\_B1 내지 TX\_B4만을 순차적으로 전송한다. 도 2b는 수신 단이 수신 빔 형성을 사용하지 않는 예이다. 도 2b에서, 전송 단에서의 각각의 전송에 대해, 단말 디바이스는 전폭 수신 빔을 사용하여 수신하고, 개별 동기화 시퀀스 상관을 결정하여 전폭 수신 빔에 일치하는 전송 빔을 결정한다. 따라서, 전송 단과 수신 단 사이의 후속 통신들에서, 전송 단은 결정된 전송 빔을 사용하여 통신할 것이다.

[0030] 도 2c의 계층적 전송 빔들의 경우에서, 일치하는 제1 레벨 전송 빔이 먼저 결정될 수 있고, 그에 후속하여, 일치하는 제1 레벨 전송 빔 아래의 일치하는 제2 레벨 전송 빔이 결정된다. 예를 들어, 전송 단은 먼저 제1 레벨 전송 빔 스캐닝을 수행할 수 있고, 수신 단은 위에서 설명된 것과 유사한 방식으로 제1 레벨 전송 빔 일치를 결정할 수 있다. 전송 단이 일치하는 제1 레벨 전송 빔 아래의 제2 레벨 전송 빔들을 통해 빔 스캐닝을 수행할 때, 수신 단은 마찬가지로 그에 일치하는 제2 레벨 전송 빔을 결정할 수 있다. 따라서, 제2 레벨 전송 빔 및 일치하는 수신 빔은 궁극적으로 후속 통신에서의 사용을 위한 일치하는 전송 및 수신 빔 쌍으로서 결정된다. 예시적인 구현예에 따르면, 제2 레벨 전송 빔들을 통해 빔 스캐닝이 수행되는 경우, 수신 단은 모든 수신 빔을 대신하여, 제1 레벨 전송 빔들을 통해 빔 스캐닝이 수행될 때 결정된 일치하는 수신 빔을 수신 및 결정을 위한 수신 빔으로서 직접 사용할 수 있고, 그에 의해 빔 스캐닝 오버헤드를 감소시킨다.

[0031] 도 2d에서 전송 빔들 및 수신 빔들이 둘 다 계층적인 경우에서, 빔 스캐닝에서, 전송 단은 먼저 제1 레벨 전송 빔 스캐닝을 수행할 수 있고, 수신 단은 대응하는 제1 레벨 수신 빔들을 사용하여 수신될 수 있고, 그에 의해, 위에서 설명된 것과 유사한 방식으로 일치하는 제1 레벨 전송 빔 및 제1 레벨 수신 빔을 결정한다. 전송 단이 일치하는 제1 레벨 전송 빔 아래의 제2 레벨 전송 빔들을 통해 빔 스캐닝을 수행할 때, 수신 단에서 대응하는 일치하는 제1 레벨 수신 빔 아래의 제2 레벨 수신 빔들을 사용하여 수신에 이루어질 수 있고, 따라서 일치하는 제2 레벨 전송 빔 및 제2 레벨 수신 빔은 후속 통신에서의 사용을 위한 일치하는 전송 및 수신 빔 쌍으로서 위에서 설명된 것과 유사한 방식으로 결정된다.

[0032] 다운링크 통신에서, 전송 단은 기지국(120)에 대응할 수 있고, 수신 단은 단말 디바이스(110)에 대응할 수 있다는 점을 이해해야 한다. 업링크 통신에서, 전송 단은 단말 디바이스(110)에 대응할 수 있고, 수신 단은 기지국(120)에 대응할 수 있다. 본 명세서의 실시예에서, 업링크에서의 일치하는 전송 및 수신 빔이 다운링크에서의 일치하는 수신 및 전송 빔에 대응하는 경우(예를 들어, 동일한 경우), 업링크 및 다운링크에서의 전송 및 수신 빔 쌍은 대칭성을 갖는다고 칭해진다. 대칭성은 단말 디바이스(110)와의 일치 측면에서, 기지국의 전송 빔은 기지국(120)의 수신 빔에 대응하고, 일치하는 대응하는 수신 빔(또는 전송 빔)은 기지국 측의 일치하는 전송 빔(또는 수신 빔)에 따라 결정될 수 있음을 의미한다. 기지국(120)과의 일치의 측면에서, 단말 디바이스(110) 측에서의 상황은 유사하다.

[0033] 동기화 신호 송수신에서의 빔 형성 기술의 적용

[0034] 이하에서는, 위에서 언급된 동기화 신호들의 송수신에서의 빔 형성 기술의 적용이 간단히 설명될 것이다. 무선 통신 분야에서, 데이터 신호들을 전송하기 위해 빔 형성 기술들이 사용되어 왔다. 본 명세서의 실시예에 따르면, 빔 형성은 동기화 신호들을 전송하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 기지국(120)은 단말 디바이스(110)가 다운링크 동기화 및 RA 프로세스를 적절하게 수행할 것을 보장하도록 동기화 신호의 손실을 보상하기 위해 전송 빔 형성을 사용하여 동기화 신호들을 전송할 수 있다. 본 개시내용에 따른 기술적 해법은 수백 MHz 내지

수 GHz 범위의 종래의 무선 주파수 통신 대역들을 포함하는 다양한 통신 주파수 대역들에서 사용될 수 있다. 예를 들어 26GHz, 60GHz 또는 그보다 높은 대역들을 사용하여 무선 통신 시스템들의 주파수 대역들이 증가함에 따라, 무선 채널들은 저주파수 대역들(예를 들어, 2GHz)에 비해 경로 손실들, 대기 흡수 손실 등과 같은 부정적인 영향들을 더 많이 경험할 것이다. 따라서, 본 개시내용에 따른 기술적 해법은 고주파수 대역(예를 들어, 밀리미터 파) 통신에 동일하게 적용가능하며, 그에 대해 훨씬 더 중요하다.

[0035] 본 명세서의 일부 실시예들에서, 동기화 신호의 전송은 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있고, 그에 의해 단말 디바이스는 동기화 신호를 수신함으로써 전송 빔의 정보를 획득할 수 있어서, 후속 데이터 전송 동안의 빔 스캐닝이 단순화되고 가속화된다. 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 동기화 신호는 기지국에 의해 전송 빔 구성에 기초하는 상이한 전송 빔들을 사용하여 단말 디바이스를 포함하는 복수의 단말 디바이스에 반복 전송될 수 있고, 동기화 신호는 아래에 설명되는 바와 같이, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 동기화 신호들을 전송하기 위해 빔 형성 기술을 사용하는 일부 실시예들에서, 기지국(120)이 복수의 상이한 전송 빔에서 동기화 신호들을 반복 전송할 것이라는 점을 고려하여, 다운링크 프레임에서의 동기화 신호 시간 윈도우들은 나중에 상세하게 설명되는 바와 같이 재설계된다. 전송 빔 스캐닝에서의 복수의 전송 빔의 반복 패턴은 전송 빔 구성에 의해 표현될 수 있고, 동기화 신호는 전송 빔 구성에 기초하여 전송될 수 있다.

[0036] 단말 디바이스는 다양한 방식으로 동기화 신호를 수신할 수 있다. 동기화 신호를 수신하면, 단말 디바이스는 본 개시내용에서 이하에 설명되는 방식들 및 임의의 다른 방식들을 포함하는 임의의 적절한 방식들로, 적어도 단말 디바이스와 일치하는 기지국의 전송 빔을 결정할 수 있고, 일치하는 전송 빔을 기지국에 피드백할 수 있다. 적어도, 기지국의 일치하는 전송 빔은 기지국과 단말 디바이스 사이의 후속 통신(RA 프로세스 및 데이터 송수신 프로세스를 포함함)을 위해 사용될 수 있다.

[0037] 일 실시예에서, 단말 디바이스(110)는 동기화 신호를 수신할 때 수신 빔 형성을 사용할 수 없고, 따라서 고속 동기화와 후속 빔 스캐닝 오버헤드 감소 사이의 절충안에 도달한다. 이 때, 단말 디바이스(110)는 기지국 측에서의 전송 빔들 각각에 의해 전송되는 동기화 신호를 자기 자신의 전폭 빔으로 수신하고, 동기화 신호가 성공적으로 수신될 때 전폭 빔과 일치하는 기지국 측의 전송 빔을 기지국(120)에 피드백하는 것으로 고려될 수 있다. 다른 실시예에서, 대안적으로, 단말 디바이스(110)는 동기화 신호를 수신할 때 수신 빔 형성을 사용할 수 있고, 따라서 고주파수 동기화 신호의 페이딩에 저항하고, 후속 빔 스캐닝 오버헤드를 절약한다. 이 때, 동기화 신호가 성공적으로 수신될 때 일치되는 단말 디바이스 측에서의 수신 빔 및 기지국 측에서의 전송 빔이 결정될 수 있고, 일치하는 전송 빔은 기지국(120)에 피드백될 수 있다. 일치하는 전송 및 수신 빔 쌍은 기지국(120)과 단말 디바이스(110) 사이의 후속 통신들(RA 프로세스들 및 데이터 송수신 프로세스들을 포함함)에 직접적으로 또는 간접적으로 사용될 것이다. 예를 들어, 기지국(120) 및 단말 디바이스(110)는 데이터 송수신을 위한 것과 동일한 빔들을 동기화 신호를 위한 일치하는 전송 빔 및 수신 빔으로서 사용하는데, 즉 동기화 신호와 데이터 신호의 빔 형성 코드북은 동일하다. 다른 예를 들면, 기지국(120) 및 단말 디바이스(110)는 동기화 신호를 위한 일치하는 전송 빔 및 수신 빔을 제1 레벨 빔 쌍으로서 사용하고, 제1 레벨 빔 쌍의 커버리지 범위 내에서 제2 레벨 빔 스캔을 수행하여, 데이터 송수신에서 사용될 더 미세한 수신 및 전송 빔 쌍을 결정하며, 즉 동기화 신호 및 데이터 신호의 빔 형성 코드북들은 상이하고, 데이터 신호의 빔 형성 코드북은 동기화 신호의 빔 형성 코드북의 서브세트이다.

[0038] 단말 디바이스가 또한 동기화 신호를 수신하기 위해 빔 형성 기술을 사용하는 일부 실시예들에서, 단말 디바이스는 또한 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔 구성(예를 들어, 총합하여 얼마나 많은 전송 빔이 존재하는지, 전송 빔 당 반복 횟수)에 기초하여 동기화 신호를 수신하기 위한 단말 디바이스의 수신 빔을 설정할 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스(110)는 수신 빔 스캐닝을 수행할 필요가 있기 때문에, 즉, 동일한 전송 빔을 통해 기지국 측에 의해 전송된 신호들을 수신하기 위해 상이한 수신 빔들을 사용할 필요가 있기 때문에, 단말 디바이스(110)는 기지국(120)의 전송 빔 구성을 알 필요가 있을 수 있다. 일례에서, 기지국(120)의 전송 빔 구성은 단말 디바이스에 미리 알려질 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스는 기지국(120), 및 이중 접속에 의해 빔 형성 송수신을 수행하지 않는 다른 기지국(예를 들어, LTE eNB)의 서비스들을 동시에 획득할 수 있고, 단말 디바이스(110)는 다른 기지국으로부터 기지국(120)의 전송 빔 구성의 정보를 획득할 수 있다. 구체적으로 말하면, 단말 디바이스(110)는 종래의 방식에 따라 다른 기지국(1차 기지국이라고 지칭될 수 있음)에 먼저 액세스하고, 1차 기지국은 예를 들어 Xn 인터페이스를 통해 기지국(120)에게 그것을 2차 기지국으로서 단말 디바이스(110)에 추가할 것을 요청하며, 기지국(120)은 2차 기지국 추가 요청의 확인을 1차 기지국에 피드백하는데, 그것은 기지국(120)의 동기화 신호를 위한 전송 빔 구성의 정보를 포함하고, 또한 일부 예들에서는

RA 구성 정보를 포함할 수 있다. 다음으로, 1차 기지국은 예를 들어 기지국(120)과의 동기화의 완료를 위해 무선 자원 제어 접속 재구성 메시지에 포함된 그러한 정보를 단말 디바이스(110)에 제공한다. 다른 예에서, 단말 디바이스(110)는 기지국(120)에 의해 전송된 동기화 신호로부터 기지국(120)의 전송 빔 구성을 획득할 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스(110)는 동기화 신호의 측정 프로세스에 의해 기지국(120)의 전송 빔 구성을 추정할 수 있다.

[0039] 빔 스캐닝 결과들의 보고

[0040] 이하에서는, 단말 디바이스에 의한 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔의 피드백이 간략히 설명될 것이다. 본 명세서의 실시예에서, 단말 디바이스(110)가 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔을 기지국(120)에 피드백할 수 있도록 하기 위해, 소정의 방식으로 전송 빔을 나타낼 필요가 있다. 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔은 암시적 또는 명시적 방식으로 나타내어질 수 있고, 그에 의해 빔 스캐닝 결과들을 보고한다. 빔 스캐닝 결과들의 이러한 보고는 단말 디바이스에 의해 수행되는 RA 프로세스에 포함될 수 있다. 물론, 일부 실시예들에 따르면, 기지국 측에서의 전송 빔에 관련된 피드백은 RA 프리앰블과는 별도로, 예를 들어 RA 프리앰블 앞 또는 뒤에 전송될 수 있다.

[0041] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 단말 디바이스에 의해 RA 프리앰블을 전송하는 것은, 본 명세서에서 아래에 설명되는 바와 같이 단말 디바이스 측에서의 수신 행동과 일치하는 다운링크에서의 기지국 측의 전송 빔을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스가 수신 빔 형성을 사용하는 경우, 단말 디바이스에 의해 RA 프리앰블을 전송하는 것은 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 수신 빔과 일치하는 기지국 측에서의 전송 빔을 나타낼 수 있고; 단말 디바이스가 수신 빔 형성을 사용하지 않는 경우, 단말 디바이스에 의해 RA 프리앰블을 전송하는 것은 다운링크에서 빔 형성을 사용하지 않는 단말 디바이스 측에서의 수신 행동과 일치하는 기지국 측에서의 전송 빔을 나타낼 수 있다.

[0042] 일부 실시예들에서, 단말 디바이스(110)는 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 수신 빔과 일치하는 기지국 측에서의 전송 빔을 나타내기 위해, RA 구성 정보에 기초하여 RA 프리앰블을 전송한다. 일부 실시예들에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 수신 빔과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 대응관계는 기지국 측에서의 수신 빔들의 복수의 레벨과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계를 포함할 수 있다. 단말 디바이스(110)는 이러한 대응관계에 기초하여 RA 프리앰블을 전송할 수 있다. 일례에서, 기지국은 특정 시간 윈도우에서 RA 프리앰블을 수신함으로써 기지국 측에서의 대응하는 전송 빔을 식별 할 수 있다. 이것은 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔을 암시적인 방식으로 나타내는 것의 일례이다.

[0043] 일부 실시예들에서, 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 수신 빔과 일치하는 기지국 측에서의 전송 빔은 또한 RA 프리앰블에 후속하는 업링크 메시지, 예를 들어 부가 비트 등에 의해 나타날 수 있고, 이것은 명시적인 방식의 일례이다.

[0044] 본 명세서의 실시예에 따른 동기화 신호의 송수신을 주로 개시하는 본 개시내용에 따른 제1 양태는 도 3a 내지 도 14와 관련하여 이하에 설명된다. 일부 실시예들에 따르면, 동기화 신호는 빔 형성에 의해 기지국 측으로부터 단말 디바이스 측으로 전송되고, 단말 디바이스는 동기화 신호를 수신하고, 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용된 전송 빔의 정보를 획득한다. 그 후, 단말 디바이스는 획득된 전송 빔 정보를 다시 기지국에 피드백하고, 그에 의해 기지국은 후속 통신 사용을 위해, 그것이 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔을 피드백으로부터 학습할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 본 개시내용의 제1 양태에 따른 동작들은 기지국 측 및 단말 디바이스 측을 위해 전자 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 본 개시내용의 제1 양태에 따른 동작은 이하에 상세하게 설명될 것이다.

[0045] 기지국 측을 위한 전자 디바이스의 예

[0046] 도 3a는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에 대한 예시적인 전자 디바이스를 도시하며, 여기서 기지국은 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 도 3a에 도시된 전자 디바이스(300A)는 본 개시내용에 따른 제1 일반적인 양태를 구현하기 위한 다양한 유닛들을 포함할 수 있다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(300A)는 예를 들어 동기화 신호 전송 유닛(305) 및 피드백 취득 유닛(310)을 포함할 수 있다. 일 구현예에 따르면, 전자 디바이스(300A)는 예를 들어 도 1의 기지국(120)이거나 기지국(120)의 일부일 수 있고, 또는 기지국을 제어하기 위한 디바이스(예를 들어, 기지국 제어기)이거나 기지국을 위한 디바이스 또는 그것의 일부일 수 있다. 기지국에 관련하여 아래에 설명되는 다양한 동작들은 모두 유닛들(305, 310) 또는 전자 디바이스(300A)의 다른 유닛들에 의해 구현될 수 있다.

- [0047] 일부 실시예들에서, 동기화 신호 전송 유닛(305)은 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내기 위해, 빔 형성에 의해 단말 디바이스에 동기화 신호를 전송하도록 구성될 수 있다. 동기화 신호 전송 유닛(305)은 전송 빔 구성에 기초하여 상이한 전송 빔들을 사용하여 단말 디바이스에 동기화 신호를 반복 전송할 수 있고, 동기화 신호는 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함한다. 일례에서, 동기화 신호 그 자체가 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함하거나 나타낼 수 있다. 다른 예에서, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 주파수 및 시간 파라미터들과 같은 전송 자원은 위에서 설명된 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, 전송 빔 정보는 전송 빔 ID들을 포함할 수 있고, 각각의 전송 빔 ID는 특정 방위의 전송 빔에 대응한다.
- [0048] 일부 실시예들에서, 피드백 취득 유닛(310)은 단말 디바이스로부터 피드백을 획득하도록 구성될 수 있고, 피드백은 전송 빔 관리에서 사용하기 위한 전송 빔의 정보를 포함한다. 전송 빔의 정보에 대응하는 전송 빔은 단말 디바이스에서의 수신과 일치하거나 그러한 일치 정도가 가장 높은 전송 빔일 수 있다. 일례에서, 피드백 취득 유닛(310)은 단말 디바이스로부터 송신된 피드백을 직접 수신할 수 있다. 다른 예에서, 피드백 취득 유닛(310)은 예를 들어 Xn 인터페이스를 통해, 다른 기지국으로부터, 예를 들어 위에서 설명된 이중 접속 시나리오의 1차 기지국으로부터 단말 디바이스의 피드백을 획득할 수 있다. 피드백 및 피드백을 제공하는 프로세스는 이하에서 상세하게 설명될 것이다. 전자 디바이스(300A)는 피드백으로부터 전송 빔 ID와 같은 전송 빔의 정보를 획득할 수 있다. 전송 빔 ID에 의해 표현되는 전송 빔은 단말 디바이스에서의 수신과 일치하는 전송 빔이고, 전자 디바이스(300A)는 단말 디바이스와 후속 다운링크 통신에서 전송 빔을 사용하기 위해, 각각의 단말 디바이스와 일치하는 전송 빔을 관리할 수 있다.
- [0049] 단말 디바이스 측을 위한 전자 디바이스의 예
- [0050] 도 3b는 본 명세서의 실시예에 따른 단말 디바이스 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시하며, 여기서 단말 디바이스는 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 도 3b에 도시된 전자 디바이스(300B)는 본 개시내용에 따른 제1 일반적인 양태를 구현하기 위한 다양한 유닛들을 포함할 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 전자 디바이스(300B)는 동기화 신호 수신 유닛(325) 및 피드백 제공 유닛(330)을 포함할 수 있다. 일 구현예에 따르면, 전자 디바이스(300B)는 예를 들어 도 1의 단말 디바이스(110)일 수 있거나 단말 디바이스(110)의 일부일 수 있다. 단말 디바이스에 관련하여 아래에 설명되는 다양한 동작들은 모두 유닛들(325, 330) 또는 전자 디바이스(300B)의 다른 유닛들에 의해 구현될 수 있다.
- [0051] 일부 실시예들에서, 동기화 신호 수신 유닛(325)은 수신된 동기화 신호에 기초하여 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 획득하기 위해 동기화 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 동기화 신호 수신 유닛(325)은 무선 통신 시스템의 기지국 측의 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 수신하도록 구성될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 동기화 신호 수신 유닛(325)은 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 시간 또는 주파수 파라미터들과 같은 전송 자원에 기초하여 위에서 설명된 전송 빔의 정보를 획득할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전송 빔의 정보는 전송 빔 ID를 포함할 수 있다.
- [0052] 일부 실시예들에서, 피드백 제공 유닛(330)은 기지국에 피드백을 제공하도록 구성될 수 있으며, 피드백은 전송 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함하거나 나타낼 수 있다. 일례에서, 전송 빔의 피드백 정보에 대응하는 전송 빔은 전자 디바이스(300B)에서의 수신과 일치하거나 그러한 일치 정도(예를 들어, 동기화 신호 송수신에 기초하여 결정됨)가 가장 높은 전송 빔이다. 일례에서, 피드백 제공 유닛(330)은 전자 디바이스(300B)에 동기화 신호를 전송한 기지국에 피드백을 직접 송신할 수 있다. 다른 예에서, 피드백 제공 유닛(330)은 다른 기지국을 통해(예를 들어, 이중 접속 시나리오에서 1차 기지국을 통해) 기지국에 피드백을 전달할 수 있다.
- [0053] 이하에서는, 본 명세서의 실시예에 따른 동기화 신호 및 그것의 송수신이 상세하게 설명될 것이고, 여기서 동기화 신호는 기지국에 의해 전송되는 전송 빔의 정보를 포함하거나 나타낼 수 있다. 예를 들어, 동기화 신호 그 자체가 상이한 동기화 시퀀스들을 사용함으로써 또는 상이한 추가 비트들을 포함함으로써 동기화 신호를 전송하는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있거나, 동기화 신호의 특정 전송 모드가 동기화 신호를 전송하는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있다.
- [0054] 동기화 신호의 예
- [0055] 본 명세서의 실시예에 따르면, 기지국에 의해 전송되는 동기화 신호들은 상이한 유형들을 가질 수 있다. 동기화 신호의 각각의 유형은 일반적으로 대응하는 동기화 신호 시퀀스를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 동

기화 신호는 PSS 및 SSS를 적어도 포함할 수 있다. 다른 실시예들에서, 동기화 신호는 3차 동기화 신호(TSS)를 더 포함할 수 있다. 일반적으로, 동기화 신호는 시간-주파수 도메인 자원에서 전송될 필요가 있다. 일부 실시예들에서, 복수의 동기화 신호는 시간 도메인에서 연속적일 수 있고; 다른 실시예들에서, 복수의 동기화 신호는 시간 도메인에서 불연속적일 수 있다. 일부 실시예들에서, 복수의 동기화 신호는 주파수 도메인에서 연속적일 수 있고; 다른 실시예들에서, 복수의 동기화 신호는 주파수 도메인에서 불연속적일 수 있다.

[0056] 도 4a-4d는 본 명세서의 실시예에 따른 동기화 신호에 대한 예시적인 시간-주파수 도메인 자원들을 도시한다. 일부 실시예들에서, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 주파수 도메인 자원들은 상대적으로 고정될 수 있는데, 예컨대 주파수 대역의 중심 내의 다수의 자원 블록 또는 서브캐리어일 수 있고, 개별 시간 도메인 자원들은 다운링크 프레임에서 미리 결정된 위치들에 위치될 수 있다. 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, LTE 시스템 내의 프레임 구조를 예로 들면, PSS 및 SSS를 전송하기 위해 사용되는 주파수 도메인 자원들은 주파수 대역의 중심 내의 다수의(예를 들어, 6개의) 자원 블록(구체적으로 도시되지 않음)일 수 있고, PSS를 전송하기 위한 시간 도메인 자원은 하나의 다운링크 프레임 내의 프레임 번호가 5인 서브프레임의 제1 시간 슬롯의 하나의 OFDM 심볼에 위치될 수 있고, SSS를 전송하기 위한 시간 도메인 자원은 다운링크 프레임 내의 서브프레임의 제1 시간 슬롯의 다른 OFDM 심볼에 위치될 수 있다. 도 4a의 예에서, PSS 및 SSS는 시간 도메인에서 불연속적이다. 도 4b의 예에서 PSS 및 SSS가 시간 도메인에서 연속적이라는 점을 제외하면, 도 4b는 도 4a와 유사하다. 알려진 바와 같이, 도 4a 및 도 4b에 도시된 복수의 서브프레임을 포함하는 프레임들은 시간 도메인에서 반복되고, 각각의 프레임은 무선 프레임 번호를 가질 수 있으며, 그 번호는 소정 주기를 갖는다. 예를 들어, LTE 시스템에서, 무선 프레임 번호는 1024 주기를 갖는 시스템 프레임 번호(SFN)라고도 지칭되고, 각각의 프레임은 1024 프레임 범위 내에서 식별될 수 있다.

[0057] 도 4c에 도시된 바와 같이, 하나의 주파수 도메인 자원 블록은 PSS를 전송하기 위해 사용될 수 있고, 다른 주파수 도메인 자원 블록은 SSS를 전송하기 위해 사용될 수 있다. 도 4c의 예에서, PSS 및 SSS는 주파수 도메인에서 불연속적이다. 시간-주파수 도메인 자원들에 걸친 상이한 유형들의 동기화 신호들의 더 많은 배열들에 대해서는 도 4d[즉, 배열(1) 내지 (5)]를 참조한다.

[0058] 또한, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 상이한 유형들의 동기화 신호를 전송하기 위한 시간 도메인 자원들은 소정의 위치 관계를 가질 수 있다. 위치 관계는 시간 도메인 자원들 사이의 순서를 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 4a에서, SSS를 위한 심볼은 PSS를 위한 심볼에 선행하는 반면, 도 4b에서, PSS를 위한 심볼은 SSS를 위한 심볼에 선행한다. 대안적으로 또는 추가적으로, 위치 관계는 시간 도메인 자원들 사이의 간격을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 4a의 PSS 및 SSS를 위한 심볼들은 3개의 심볼에 의해 분리되는 반면; 도 4b의 PSS 및 SSS를 위한 심볼들은 분리되지 않는다(그 사이에 0개의 심볼). 본 명세서에서 구체적으로 설명하고 있지는 않지만, 상이한 유형들의 동기화 신호들을 전송하기 위한 주파수 도메인 자원 블록들은 또한 유사한 위치 관계를 가질 수 있음을 이해해야 한다. 더욱이, 위치 관계는 또한 결합된 시간 도메인 및 주파수 도메인 위치 관계일 수 있다. 일부 실시예들에서, 시스템 정보는 시간 또는 주파수 도메인에서 상이한 유형들의 동기화 신호들의 상대적 위치들에 의해 표현될 수 있다. 일례에서, 시스템 정보는 무선 통신 시스템의 이중화 유형 및 상이한 순환 프리픽스 길이 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, PSS와 SSS의 순서는 이중화 유형을 표현할 수 있고(예를 들어, PSS의 선행은 TDD를 표현하고, 후행은 FDD를 표현함), PSS와 SSS 사이의 간격들은 상이한 순환 프리픽스 길이들을 표현할 수 있다(예를 들어, 3개의 심볼의 간격은 확장된 순환 프리픽스를 표현하는 등).

[0059] 도 4d는 시간-주파수 도메인 자원들에 걸친 동기화 신호들의 5개의 예시적인 배열을 도시한다(수평 방향은 시간 도메인을 표현하고, 수직 방향은 주파수 도메인을 표현한다). 앞에서 설명된 바와 같이, 이러한 배열들에서 상이한 유형들의 동기화 신호들 사이의 위치 관계(시간 도메인, 주파수 도메인, 또는 이들의 조합)는 상이한 시스템 정보를 표현할 수 있다. 도 4d의 예시적인 배열들은 개별적인 동기화 신호들이 연속적, 즉 시간 도메인, 주파수 도메인, 또는 시간-주파수 도메인에서 연속적이라는 공통점을 갖는다. 이러한 상이한 유형들의 연속적인 동기화 신호들은 동기화 신호 블록(SS 블록, SSB)을 형성하는 것으로 고려될 수 있다. 동기화 신호들은 각각의 동기화 신호 블록에서 운반될 수 있고 반복적으로 전송될 수 있다. 주어진 주파수 대역에 대해, 동기화 신호 블록은 디폴트 서브캐리어 간격에 기초한 N개의 OFDM 심볼에 대응할 수 있으며, N은 상수이다. 단말 디바이스는 적어도, 무선 프레임 내의 슬롯 인덱스 및 심볼(예를 들어, OFDM 심볼) 인덱스를 동기화 신호 블록으로부터 획득할 수 있다. 일례에서, 동기화 신호 블록은 또한 브로드캐스트를 위한 채널을 포함할 수 있고, 단말 디바이스는 그로부터 무선 프레임 번호를 획득한다. 예를 들어, 배열(5)에서, 동기화 신호 블록은 또한 PBCH 브로드캐스트 채널을 포함할 수 있다.

- [0060] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 동기화 정보는 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상이한 동기화 신호 블록들은 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보(전송 빔 ID)를 나타내기 위해 상이한 동기화 신호 내용(예를 들어, 상이한 동기화 신호 시퀀스들 또는 다른 부가 정보 비트들)를 포함할 수 있다.
- [0061] 동기화 신호들/동기화 신호 블록들을 위한 전송 시간 윈도우의 예
- [0062] 일반적으로, 동기화 신호들은 다운링크 프레임들 내에서 특정 시간 윈도우들 내에 전송될 수 있고, 그러한 시간 윈도우는 소정의 시간 주기들 또는 시간 패턴으로 배열될 수 있다. 이러한 시간 윈도우들은 동기화 신호들/동기화 신호 블록들의 특정 송수신 기회들에 대응할 수 있다. 본 명세서의 실시예에서, 동기화 신호들을 전송하기 위해 빔 형성이 사용되므로, 1) 복수의 상이한 빔을 사용하여 전송하고, 2) 단일 빔을 사용하여 반복적으로 전송하기 위해, 동기화 신호들을 위한 더 많은 전송 윈도우가 필요하다. SS 블록들의 전송을 예로 들면, 일부 실시예들에서, 복수의 SS 블록에 대한 시간 윈도우들은 다운링크 프레임에서 산란, 즉 불연속적일 수 있다. 하나의 개별 예가 도 5a로부터 보여진다. 도 5a에 도시된 바와 같이, SS 블록들을 전송하기 위한 시간 윈도우들은 소정의 주기로 배열되고, 각각의 SS 블록은 예를 들어 PSS, SSS, 및 브로드캐스트 채널을 포함할 수 있다.
- [0063] 일부 실시예들에서, 전송 빔 형성을 사용하여 동기화 신호들을 전송하기 위해, 복수의(예를 들어, 2, 4, 8, 12, 16개의) SS 블록이 시간 도메인에서 집중되어(즉, 연속적), 동기화 신호 버스트(SS 버스트)를 형성할 수 있다. 시간 도메인에서, SS 버스트는 복수의 연속적인 SS 블록을 포함할 수 있다. 일례에서, SS 버스트의 길이는 그 안에 포함된 SS 블록의 수로 표현될 수 있다. 복수의 SS 버스트는 시간 도메인에서 소정 간격에 의해 이격될 수 있다. SS 버스트들은 복수의 SS 블록을 집중시킬 수 있으므로, 기지국들 및 단말 디바이스들은 동기화 신호들을 송수신하면서 빔 스캐닝을 더 빠르게 완료할 수 있게 된다. SS 버스트의 일례는 도 5b에 보여지며, 여기서 SS 버스트의 길이는 12이다. 도 5b에 도시된 바와 같이, SS 블록들을 전송하기 위한 12개의 시간 윈도우는 서로 집중되어, SS 버스트를 위한 하나의 더 큰 시간 윈도우를 형성하고, 복수의 더 큰 시간 윈도우는 소정의 주기(예컨대, SS 버스트 주기)로 배열될 수 있다. 각각의 SS 블록은 예를 들어 PSS, SSS 및 브로드캐스트 채널을 또한 포함할 수 있다.
- [0064] 무선 통신 시스템에서, 동기화 신호를 전송하기 위한 시간 윈도우들은 종종 다운링크 프레임의 특정 시간 파라미터들에 대응하도록 지정된다. 따라서, 도 5a 및 도 5b의 SS 버스트, SS 블록들, 및 동기화 신호는 시간 윈도우를 통해 다운링크 프레임의 시간 파라미터들에 연관될 수 있고, 예시적인 시간 파라미터들은 OFDM 심볼 인덱스, 무선 프레임 내의 슬롯 인덱스, 및 무선 프레임 번호 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, SS 버스트, SS 블록, 또는 동기화 신호가 소정의 무선 프레임 내에 위치되고, 구체적으로 소정 슬롯의 소정 OFDM 심볼에 위치되는 것으로 결정될 수 있다. 즉, 단말 디바이스는 SS 블록 또는 동기화 신호의 수신에 기초하여, OFDM 심볼 인덱스, 무선 프레임 내의 슬롯 인덱스, 및 무선 프레임 번호 중 하나 이상을 식별할 수 있다.
- [0065] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 동기화 신호가 전송되는 방식(예를 들어, 전송을 위한 시간 윈도우, 시간 파라미터들 등)은 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들에서, 이러한 시간 파라미터들은 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔을 (예를 들어, 단말 디바이스에 의해) 식별하기 위해 전송 빔 구성과 결합될 수 있다.
- [0066] 기지국 측에서의 동기 신호 전송
- [0067] 일부 실시예들에 따르면, 기지국은 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호들을 전송할 수 있다. 앞에서 설명된 바와 같이, 기지국 측에서의 복수의 전송 빔의 반복 패턴은 전송 빔 구성에 의해 표현될 수 있다. 일반적으로, 전송 빔들의 반복 패턴을 표현하기 위해, 전송 빔 구성은 적어도 2가지의 양태의 정보, 즉 전송 빔의 수 및 각각의 전송 빔이 반복 전송(예를 들어, 동기화 신호)에 사용될 수 있는 횟수를 포함하거나 나타낼 수 있다. 일부 실시예들에서, 전송 빔 구성은 또한 적어도 하나의 동기화 신호 전송을 위해 시간 파라미터들을 지정할 수 있다.
- [0068] 일부 실시예들에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호들을 전송하기 위해 사용될 수 있는 전송 빔의 수, 및 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정할 수 있다. 도 6a 및 도 6b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서의 예시적인 전송 빔 구성을 도시한다. 도 6a에 도시된 바와 같이, 전송 빔 구성(600A)은, 기지국 측이 동기화 신호들을 전송하기 위해 4개의 전송 빔 TX<sub>B1</sub> 내지 TX<sub>B4</sub>를 갖고, 동기화 신호들을 전송하기 위해 전송 빔들 각각을 3회 연속하여 사용할 수 있음을 지정한다. 도 6b에 도시된 바와 같이, 전송 빔 구성(600B)은, 기지국 측이 동기화 신호들을 전송하기 위해 12개의 전송 빔 TX<sub>B1</sub> 내지

TX\_B12를 갖고, 동기화 신호들을 전송하기 위해 전송 빔들 각각을 단 1회만 사용할 수 있음을 지정한다. 일부 경우들에서, 전송 빔 구성은  $N(\text{빔}) \times M(\text{회})$ 의 형태로 표현될 수 있다. 예를 들어, 도 6a의 각각의 전송 빔이 3회 반복되는, 4개의 상이한 전송 빔의 예시적인 전송 빔 구성은 간단히  $4(\text{빔}) \times 3(\text{회})$  구성으로 지칭될 수 있다. 마찬가지로, 도 6b의 예시적인 구성은 간단히  $12 \times 1$  구성이라고 지칭될 수 있다. 이러한 전송 빔 구성들은 단지 예일 뿐이다. 다양한 실시예들에서, 전송 빔들의 수는 임의의 수일 수 있고, 반복의 횟수는 1회 이상일 수 있다.

[0069] 대응하는 실시예에서, 전자 디바이스(300A)는 전송 빔 구성에 기초하여 복수의(예를 들어, 4개 또는 12개의) 전송 빔 각각을 사용하여 동기화 신호를 전송할 수 있고, 지정된 횟수(예를 들어, 3회 또는 1회) 동안 각각의 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 연속적으로 전송할 수 있다(즉, 전송 빔 스캐닝).

[0070] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 각각의 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 1회 순차적으로 전송한 다음, 지정된 횟수 동안 프로세스를 반복함으로써, 전송 빔 스캐닝을 수행하는 것이 또한 가능하다.

[0071] 일부 실시예들에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용될 수 있는 상이한 레벨들의 전송 빔의 수, 및 상이한 레벨들의 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정할 수 있다. 도 6c는 본 명세서의 실시예에 따라 기지국 측에서의 계층적 전송 빔들의 경우에서의 예시적인 전송 빔 구성을 도시한다. 기지국 측에는 4개의 제1 레벨 전송 빔이 존재하고, 각각의 제1 레벨 전송 빔은 2개의 제2 레벨 전송 빔을 갖는 것으로 가정된다. 제1 레벨의 전송 빔 구성은 예를 들어 도 6a에 도시된 것과 같을 수 있고, 제2 레벨의 전송 빔 구성은 예를 들어 도 6c에 도시된 것과 같을 수 있다. 제2 레벨의 전송 빔 구성(600C)은 동기화 신호들을 전송하기 위해 8개의 제2 레벨 전송 빔 TX\_B1,1 내지 TX\_B4,2를 지정하고, 제2 레벨 전송 빔들 각각은 동기화 신호들을 전송하기 위해 연속하여 3회 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 계층적 전송 빔 구성은 또한  $N(\text{빔}) \times M(\text{회})$ 의 형태로 표현될 수 있다. 예를 들어, 도 6c의 제1 레벨의 전송 빔 구성은  $4(\text{빔}) \times 3(\text{회})$  구성으로 표현될 수 있고, 제2 레벨의 전송 빔 구성은  $2(\text{빔}) \times 3(\text{회})$  구성(여기서, "2"개의 제2 레벨 전송 빔은 단일의 제1 레벨 전송 빔에 대응함) 또는  $8 \times 3$  구성(여기서, "8"개의 제2 레벨 전송 빔은 제1 레벨 전송 빔 전부에 대응함)으로 표현될 수 있다.

[0072] 대응하는 실시예에서, 전자 디바이스(300A)는 상기 상이한 레벨들의 전송 빔들 각각을 사용하여 동기화 신호를 전송하고, 지정된 횟수 동안 각각의 전송 빔을 연속하여 사용함으로써 동기화 신호를 전송하도록 구성될 수 있다.

[0073] 일부 실시예들에서, 전송 빔 구성은 예컨대 특정 전송 빔의 특정 전송과 동기화 신호를 위한 시간 윈도우 사이의 대응관계를 나타냄으로써, 기지국 측에서의 전송 빔들과 동기화 신호들을 위한 복수의 시간 윈도우 사이의 대응관계를 또한 나타낼 수 있다. 예를 들어, 전송 빔 구성(600A)은 전송 빔 TX\_B1을 사용하여 동기화 신호의 제1 전송을 위한 시간 윈도우를 지정할 수 있다(예를 들어, 특정 프레임, 서브프레임, 시간 슬롯 및/또는 OFDM 심볼 등을 포함하는 시간 윈도우의 시간 파라미터들을 지정할 수 있음). 이 때, 전자 디바이스(300A)는 시간 윈도우/시간 파라미터들에 기초하여 전송 빔 TX\_B1을 사용하여 동기화 신호를 전송할 수 있고, 동기화 신호들을 위한 시간 윈도우들의 배열 및 전송 빔 구성에 기초하여 후속 전송들을 계속한다. 따라서, 전자 디바이스(300B)는 동기화 신호가 성공적으로 수신될 때의 시간 윈도우/시간 파라미터들 및 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔을 결정할 수 있다. 구체적인 예들은 도 7a 내지 도 7d의 이하의 설명을 참조할 수 있다.

[0074] 도 7a 내지 도 7d는 본 명세서의 실시예에 따라 전송 빔들과 SS 블록들(또는 동기화 신호들) 사이의 대응관계를 도시한다. 도 7a 및 도 7b는  $4(\text{빔}) \times 3(\text{회})$ 의 구성에서의 예시적인 대응관계들을 도시하고, 여기서 도 7a는 SS 블록들이 시간적으로 분산되는 경우에 대응하고, 도 7b는 SS 블록들이 SS 버스트들을 형성하는 경우에 대응한다.

[0075] 도 7a에서, 기지국 측에서의 전송 빔들과 동기화 신호를 위한 복수의 시간 윈도우 사이의 대응관계에 기초하여, 제1 그룹의 3개의 SS 블록 위치 각각에서, 제1 전송 빔은 SS 블록을 전송하기 위해 사용된다. 제2 그룹의 3개의 SS 블록 위치 각각에서, 제2 전송 빔은 SS 블록을 전송하기 위해 사용된다. 다음으로, 제3 그룹과 제4 그룹의 SS 블록 위치들 각각에서, 제3 및 제4 전송 빔은 각각 SS 블록을 전송하기 위해 사용된다. 도 7a는 예시적인 빔 구성의 단 하나의 사이클을 도시하고, 상기 배열은 동기화 신호들을 전송하기 위해 나중에 반복될 수 있음에 유의해야 한다.

[0076] 도 7b에서, SS 블록들은 시간 도메인에서 SS 버스트들로서 배열되고, SS 버스트들은 소정 주기에 기초하여 전송될 수 있다. 게다가 또, SS 버스트의 길이는 정확하게 12 SS 블록이고, 따라서 그것은  $4 \times 3$  구성의 동기화 신

호의 12 전송과 일치한다. 일부 실시예들에서, SS 버스트의 길이가 전송 빔 구성과 정확히 일치하지 않는 경우들이 있을 수 있고(예를 들어, 길이 15의 SS 버스트는 4×3의 구성과 정확히 일치하지 않을 수 있음), 이러한 일치는 사전 구성들에 의해 획득될 수 있다. 도 7b에서, 제1 SS 버스트에 대해, 제1 그룹의 3개의 SS 블록 위치 각각에서, SS 블록들을 전송하기 위해 제1 전송 빔이 사용된다. 제2 그룹의 3개의 SS 블록 위치 각각에서, SS 블록들을 전송하기 위해 제2 전송 빔이 사용된다. 다음으로, 제3 그룹 및 제4 그룹의 SS 블록 위치들에서, SS 블록들을 전송하기 위해 제3 및 제4 전송 빔이 각각 사용된다. 그 후, 다음의 SS 버스트들에 대해, 상기 배열이 반복되어 동기화 신호들을 전송한다.

[0077] 4(빔)×3(회)의 구성에 더하여, 예를 들어 6(빔)×3(회), 8(빔)×2(회) 등과 같이, 상이한 전송 빔 구성들이 필요에 따라 선택될 수 있다. 구체적으로, SS 버스트들의 경우에서, 예를 들어 길이 12의 SS 버스트에 대해, 예를 들어 2×6, 3×4, 6×2, 12×1의 구성들이 존재할 수 있다. 더욱이, SS 버스트들의 다른 길이들, 및 대응하는 전송 빔 구성들(예를 들어, 5×3의 구성, 길이 15의 SS 버스트 길이)이 존재할 수 있다.

[0078] 도 7c 및 도 7d는 12(빔)×1(회)의 구성을 도시한다. 도 7c 및 도 7d의 이해를 위해, 도 7a 및 도 7b의 상기 설명이 참조될 수 있고, 그것의 설명은 여기에 반복되지 않을 것이다. 전송 빔 구성들의 선택은 예를 들어 기지국에 의해 지원되는 전송 빔들의 수, 단말 디바이스에 의해 지원되는 전송 빔들의 수 등에 기초한다. 예를 들어, 셀 커버리지가 더 큰 경우에서, 동기화 신호는 더 먼 거리를 커버할 수 있을 것이 요구되고, 따라서 기지국 측에서 더 큰 전송 빔 형성 이득이 요구되며, 각각의 전송 빔은 상대적으로 좁을 수 있고, 따라서 전송 빔들의 수는 더 많아질 수 있다. 이 때, 예를 들어 6×2 또는 12×1의 구성을 선택하는 것이 가능하다. 대조적으로, 셀 커버리지가 더 작은 경우에서, 각각의 전송 빔은 상대적으로 넓을 수 있고, 전송 빔들의 수는 더 적어질 수 있다. 단말 디바이스에서 더 많은 수신 빔이 존재하는 경우에서, 예를 들어 2×6, 3×4 구성을 선택하는 것이 가능하다. 단말 디바이스가 전폭 수신 빔을 사용하는 경우에, 12×1 구성을 선택하는 것이 가능하다. 기지국의 동기화 신호 전송 빔 구성은 단말 디바이스 특정적이 아니라 셀 특정적이므로, 일부 예들에서, 기지국은 그것이 이미 서빙한 단말 디바이스들의 수신 빔 형성 능력들을 수집할 수 있고, 공정성의 원칙에 따라 전송 빔 구성을 선택할 수 있다.

[0079] 위에서 설명된 바와 같이, 기지국 측에서의 전송 빔들과 동기화 신호의 시간 윈도우들 사이의 대응관계가 알려진 경우에서, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔은 동기화 신호가 성공적으로 수신된 때의 시간 윈도우들/시간 파라미터들, 및 전송 빔 구성에 기초하여 결정할 수 있다. 도 7a를 예로 들면, 제1 전송 빔(701)에 대응하는 시간 파라미터( $t_1$ )가 알려져 있고, 단말 디바이스가 SS 블록으로부터 동기화 신호를 수신하고, 전송 빔(702)의 시간 파라미터( $t_2$ )를 결정한다고 가정된다. SS 블록들의 주기가  $T$ 라고 가정하면,  $(t_1-t_2)/T$ 는 전송 빔(702)이 전송 빔(701)보다 얼마나 많은 전송 빔 전송 후에 있는지를 표현한다. 도 7a의 예에서, 단말 디바이스는 전송 빔(702)이 전송 빔(701) 이후의 9번째 전송 빔 전송임을 결정할 수 있고, 4개의 빔이 존재하며 4×3 구성에서 각각의 빔이 3회 반복한다는 사실을 고려하면, 전송 빔(702)은 제4 전송 빔이라고 결정될 수 있다. 고려될 주기들이 SS 버스트의 주기 및 SS 버스트 내의 SS 블록들의 주기를 포함한다는 것을 제외하면, 방법은 물론 도 7b에도 적용가능하다.

[0080] 단말 측에서의 동기화 신호 수신

[0081] 일부 실시예들에 따르면, 단말 디바이스는 다양한 방식들로 기지국 측으로부터 동기화 신호들을 수신할 수 있다. 일 실시예에 따르면, 단말 디바이스가 동기화 신호를 수신하기 위해 빔 형성을 사용하지 않으면(즉, 전폭 수신 빔을 사용하면), 단말 디바이스 측에서의 전자 디바이스(300B)는 기지국에 의해 상이한 전송 빔들을 통해 전송된 동기화 신호들을 단지 전폭 빔을 사용하여 수신하면 된다. 일례에 따르면, 각각의 전송 빔의 지정된 수의 연속 전송들에 대해, 전송 빔의 모든 전송 또는 전송 빔의 단 하나의 전송(예컨대, 제1 전송)은 전폭 빔을 사용하여 수신될 수 있다. 다른 예에 따르면, 모든 전송 빔에 의해 순차적으로 전송된 지정된 수의 전송에 대해, 특정 수의 전송에 대해, 전송 빔의 모든 전송, 또는 모든 전송 빔의 단 하나의 전송 라운드(예컨대, 제1 전송 라운드)는 전폭 빔을 사용하여 수신될 수 있다.

[0082] 다른 실시예에 따르면, 단말 디바이스가 수신 빔 형성을 사용할 필요가 있는 경우, 각각의 전송 빔을 사용한 기지국에 의한 지정된 수의 전송들에 대해, 단말 디바이스 측의 전자 디바이스(300B)는 상이한 수신 빔들(즉, 수신 빔 스캐닝)을 사용하여 동기화 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 일례로서, 각각의 전송 빔을 사용한 기지국에 의한 지정된 수의 연속 전송들을 위해, 동일한 전송 빔에 의해 전송된 동기화 신호들을 수신하기 위해 상이한 수신 빔들이 사용될 수 있다. 다른 예에 따르면, 모든 전송 빔에 의해 순차적으로 전송된 지정된 수의 전송들에 대해, 순차 전송들의 단일 라운드에서 모든 전송 빔을 수신하기 위해 동일한 수신 빔이 사용될 수 있

거나, 각각의 수신 빔이 모든 전송 빔을 수신할 수 있을 때까지 전송 빔들을 수신하기 위해 상이한 수신 빔들이 사용된다. 상기 실시예에서, 수신 빔 스캐닝이 요구되는 경우, 단말 디바이스 측에서의 전자 디바이스(300B)는 전송 빔 구성을 알고 있거나 알 수 있고, 그에 의해 자기 자신의 수신 빔 배열을 결정할 수 있을 필요가 있다.

[0083] 단말 디바이스가 동기화 신호들을 수신할 때 단말 디바이스에 의해 사용되는 수신 빔 배열들이 이하에 예시적으로 설명될 것이다.

[0084] 앞에서 설명된 바와 같이, 단말 디바이스는 전송 빔 형성을 통해 기지국에 의해 전송된 동기화 신호들을 수신하기 위해 수신 빔 형성을 사용할 수도 있고 사용하지 않을 수도 있다. 도 8a는 4×3 전송 빔 구성에서의 단말 디바이스의 예시적인 수신 빔 배열을 도시한다. 도 8a의 수신 빔 배열들 1 및 2는 단말 디바이스가 동기화 신호들을 수신하기 위해 수신 빔 형성을 사용하지 않는 경우에 대응한다. 다음으로, 전자 디바이스(300B)는 일반적으로 수신 빔 배열 1을 사용할 수 있는데, 즉 각각의 전송 빔의 각각의 전송을 수신하기 위해 전폭 수신 빔(예를 들어, RX\_B1)을 사용할 수 있다. 수신 빔 배열 1의 이점은, 각각의 전송 빔에 의한 복수의 전송이 수신될 수 있고 다이버시티 이득이 획득될 수 있다는 것이다. 동기화 신호들을 수신하면, 전자 디바이스(300B)는 SS 블록들의 내용에 기초하여 상관 동작을 수행할 수 있고, 최고 상관 또는 소정의 미리 결정된 임계보다 높은 상관을 갖는 전송/수신 빔 쌍이 일치하는 전송 빔이다. 예를 들어, 전송 빔(2)에 의해 전송된 동기화 신호를 수신하는 데에 있어서의 상관이 다른 전송 빔들의 경우보다 높을 때, 전송 빔(2)은 전폭 수신 빔과 일치하는 것으로 고려될 수 있다. 하나의 바람직한 구체적인 예에서, PSS 시퀀스 세트 내의 시퀀스들의 수가 SSS 시퀀스 세트 내의 시퀀스들의 수보다 훨씬 더 작다는 것을 고려하면, 전자 디바이스(300B)는 수신된 전송 빔에 의해 운반되는 SS 블록 내의 PSS 시퀀스와 미리 저장된 PSS 시퀀스 세트 내의 각각의 시퀀스 사이의 상관 동작을 먼저 수행하고, 각각의 전송 빔에 의해 운반되는 PSS 시퀀스의 상관 정도에 따라 일치하는 전송 빔(및 일치하는 PSS 시퀀스)을 결정한 다음, 일치하는 전송 빔에 의해 운반되는 SS 블록 내의 SSS 시퀀스와 SSS 시퀀스 세트 내의 각각의 시퀀스 사이의 상관을 수행하여, 일치하는 SSS 시퀀스를 결정하도록 설계되고, 다음으로, 전자 디바이스(300B)는 일치하는 PSS 시퀀스 및 SSS 시퀀스에 따라 대응하는 셀의 물리적 셀 식별(PCI), 예를 들어  $PCI = PSS + 3 * SSS$ 을 획득하기 위해 계산을 하며, PBCH를 디코딩하기 위해 PCI에 따라 다운링크 기준 신호 구조를 결정한다. 일부 예들에서, PSS 값들은 0...2이고(3개의 상이한 PSS 시퀀스를 지칭함), SSS 값들은 0...167이다(168개의 상이한 SSS 시퀀스를 지칭함). 상기 수식을 사용하여 획득될 수 있는 PCI들의 범위는 0...503이고, 따라서 물리적 계층 내에 504개의 PCI가 존재한다. 동기화 신호들이 TSS를 더 포함하는 예에서, TSS 시퀀스들의 대조는 마지막으로 수행되고, PCI는 재설계된 PCI 계산 공식에 따라 계산된다(구체적인 수식은 본 개시내용에 의해 해결되도록 의도되는 문제가 아니며, 따라서 본 명세서에서는 설명하지 않음). 이에 의해, 본 개시내용에 기초하는 동기화 방식의 복잡성은 효과적으로 감소될 수 있으며, 구체적으로 차세대 셀룰러 네트워크에서의 SSS들의 수는 수천 개로 증가할 수 있으며, 그러면 바람직한 예의 기술적 효과는 특히 현저하다. 전자 디바이스(300B)가 기지국의 전송 빔 구성을 알고 있는 경우, 각각의 전송 빔들의 복수의 반복 전송에서의 전송들의 일부만이 수신될 수 있다. 예를 들어, 전자 디바이스(300B)는 수신 빔 배열 2를 사용할 수 있고, 즉 각각의 전송 빔의 복수의 전송에 대해, 단 1회만 수신하기 위해(예를 들어, 제1 전송만 수신하기 위해) 전폭 수신 빔(예를 들어, RX\_B1)이 사용된다. 수신 빔 배열 2의 이점은 단말 디바이스의 수신 자원들(예를 들어, 전력 소비 등)이 절약될 수 있다는 것이다.

[0085] 도 8a의 수신 빔 배열들 3 및 4는 단말 디바이스가 2 또는 3개의 상이한 수신 빔을 사용하여 동기화 신호들을 수신하는 경우에 각각 대응한다. 다음으로, 각각의 전송 빔의 복수의 전송을 위해, 전자 디바이스(300B)는 상이한 수신 빔들을 사용하여 수신할 필요가 있다. 이를 위해, 전자 디바이스(300B)는 대응하는 수신 빔들을 배열하기 위해 기지국의 전송 빔 구성을 알 필요가 있다. 수신 빔 배열 3 또는 4에서, 전자 디바이스(300B)는 각각의 전송 빔이 3회 반복된다는 것을 알고 있기 때문에, 각각의 수신 빔이 적어도 1회 사용되도록 자기 자신의 수신 빔들을 이러한 3회의 반복에 배열하는 것이 가능하고, 그에 의해 빔 스캐닝의 목적을 실현한다. 도 8a는 상이한 전송 빔들의 전송들의 단 하나의 사이클을 도시하며, 후속 사이클이 뒤따를 수 있다.

[0086] 상기 4×3 전송 빔 구성들에 대해, 단말 디바이스가 3개보다 많은 수신 빔을 갖는 경우, 모든 수신 빔의 스캔은 상이한 전송 빔 전송들의 1 사이클 내에서 완료될 수 없다. 그러나, 전자 디바이스(300B)는 전송 빔 구성을 알고 있으므로, 나머지 수신 빔들을 다음 사이클에서의 스캐닝을 위해 배열할 수 있다. 본 명세서의 교시에 비추어, 본 기술분야의 통상의 기술자는 빔 스캐닝을 달성하기 위해 수신 빔 배열들의 다양한 변형을 고려할 수 있으며, 이들 모두는 본 개시내용의 범위 내에 있다.

[0087] 추가로, 도 8a는 단지 다양한 시간 윈도우들의 상대적 위치들을 표현할 수 있지만 다운링크 프레임 내에서의 정확한 위치들은 나타내지 않는, 시간 윈도우들의 개략적인 배열이다. 예를 들어, 도 7a 및 7c에서와 같이 복수

의 불연속 시간 윈도우가 사용될 수 있거나, 도 7b 및 도 7d에서와 같이 복수의 연속적 시간 윈도우가 사용될 수 있다. 또한, 본 명세서의 다양한 도면들에서의 시간 윈도우들 및 그 사이의 간격은 단지 예시적인 것이고, 반드시 일정한 비율로 도시되지는 않는다.

[0088] 계층적 전송 빔 구성에서, 도 8a는 제1 레벨 전송 빔 및 대응하는 다양한 수신 빔 배열들을 도시하는 것으로 고려될 수 있음을 이해해야 한다. 제1 레벨 전송 빔들 다음에 제2 레벨 전송 빔들이 뒤따를 수 있다. 도 8b는 단말 디바이스의 제2 레벨의 전송 빔 구성 및 예시적인 수신 빔 배열을 도시한다. 계층적 전송 빔 구성의 제1 레벨 구성은 상기 4×3 전송 빔 구성일 수 있고, 제2 레벨 구성은 2×3 전송 빔 구성일 수 있는데, 즉, 각각의 대강의 전송 빔은 2개의 미세한 전송 빔에 대응하고, 이것들 각각은 3회 반복된다(간략화를 위해, 처음 2개의 대강의 빔에 대응하는 미세한 빔들만이 도시됨). 일례에서, 도 8a의 것과 같은 제1 레벨 전송 빔들을 사용하는 전송 후에, 전송은 도 8b의 전송 빔 구성에 의해 도시된 바와 같이 제2 레벨 전송 빔들을 사용하여 수행될 수 있다. 도 8b에서, 각각의 대강의 전송 빔에 대응하는 개별의 미세한 전송 빔들은 전송 빔 구성에서 나타난 횟수까지 연속적으로 반복된다. 예를 들어, 먼저 대강의 전송 빔 TX\_B1에 대응하는 미세한 전송 빔 TX\_B1,1이 3회 반복된 다음, TX\_B1,2가 또한 3회 반복되고, 그에 의해 제1 대강의 전송 빔 TX\_B1에 대응하는 미세한 전송 빔의 스캐닝을 완료한다. 다음으로, 후속의 대강의 전송 빔에 대응하는 미세한 전송 빔들의 스캐닝이 순차적으로 수행된다.

[0089] 도 8a에서 설명된 것과 마찬가지로, 도 8b에서, 수신 빔 배열들 1 및 2은 단말 디바이스가 수신 빔 형성을 사용하지 않는 경우들에 대응한다. 다음으로, 전자 디바이스(300B)는 수신 빔 배열 1을 사용할 수 있는데, 즉 각각의 전송 빔의 각각의 전송을 수신하기 위해 전폭 수신 빔(예를 들어, RX\_B1)을 사용할 수 있다. 수신 빔 배열 1의 이점은, 각각의 전송 빔에 의한 복수의 전송이 수신될 수 있고, 다이버시티 이득이 획득될 수 있다는 것이다. 미세한 전송 빔들 각각에 의해 전송된 동기화 신호가 수신되면, 전자 디바이스(300B)는 SS 블록들의 내용에 기초하여 상관 동작을 수행할 수 있고, 최고 상관 또는 소정의 미리 결정된 임계보다 높은 상관을 갖는 전송/수신 빔 쌍이 일치하는 전송/수신 빔 쌍이다. 예를 들어, TX\_B2, 1에 의해 전송된 동기화 신호를 수신하는 데 있어서의 상관이 다른 전송 빔들의 경우보다 높을 때, TX\_B2, 1은 RX\_B1과 일치하는 것으로 고려될 수 있다. 전자 디바이스(300B)가 기지국의 전송 빔 구성을 알고 있는 경우, 전자 디바이스(300B)는 또한 수신 빔 배열 2을 사용할 수 있는데, 즉, 각각의 전송 빔의 복수의 반복 전송에 대해, 전송들의 일부만이 수신된다. 예를 들어, 전폭 수신 빔(예를 들어, RX\_B1)은 단 1회만 수신(예를 들어, 제1 전송만을 수신)하는 데 사용될 수 있다. 수신 빔 배열 2의 장점은 단말 디바이스의 수신 자원들(예를 들어, 전력 소비 등)이 절약될 수 있다는 것이다.

[0090] 도 8b의 수신 빔 배열들 3 및 4은 단말 디바이스가 2 또는 3개의 상이한 수신 빔을 사용하여 동기화 신호들을 수신하는 경우들에 각각 대응한다. 다음으로, 각각의 미세한 전송 빔의 복수의 전송을 위해, 전자 디바이스(300B)는 상이한 수신 빔들을 사용하여 수신할 필요가 있다. 이를 위해, 전자 디바이스(300B)는 대응하는 수신 빔들을 배열하기 위해 기지국의 전송 빔 구성을 알 필요가 있다. 수신 빔 배열 3 또는 4에서, 전자 디바이스(300B)는 각각의 미세한 전송 빔이 3회 반복됨을 알고 있기 때문에, 각각의 수신 빔이 적어도 1회 사용되도록 자기 자신의 수신 빔을 이러한 3회의 반복에 정렬할 수 있으며, 그에 의해 빔 스캐닝의 목적을 실현한다. 도 8b는 상이한 미세한 전송 빔들의 전송들의 한 사이클을 도시한다. 계층적 전송 빔 스캐닝의 경우에, 미세한 전송 빔 스캐닝의 한 사이클을 완료한 후에, 대강의 전송 빔 스캐닝 및 미세한 전송 빔 스캐닝의 다음 사이클이 수행될 수 있다. 본 명세서의 교시에 비추어, 본 기술분야의 통상의 기술자는 빔 스캐닝을 달성하기 위해 수신 빔 배열들의 다양한 변형들을 고려할 수 있으며, 이들 모두는 본 개시내용의 범위 내에 있다.

[0091] 도 8b의 예에서, 제2 레벨의 모든 전송 빔 스캔이 완료되기 위해서는 24(8×3) 시간 윈도우가 요구된다는 것을 이해해야 한다. 그러므로, 길이 12의 2개의 SS 버스트를 완료할 필요가 있을 수 있다.

[0092] 이전에 설명된 바와 같이, SS 버스트의 길이는, 전체 전송 빔 구성이 전송 빔들의 수 또는 반복 횟수 중 하나의 지식으로 알려질 수 있도록 사전 구성에 의해 전송 빔 구성과 일치될 수 있다. 예를 들어, 길이 12의 SS 버스트는 위에서 설명한 4×3 구성과 일치한다. 길이 12의 SS 버스트의 경우, 4개의 전송 빔이 존재하는 것이 알려지면, 각각의 전송 빔이 3회 반복된다는 것을 알 수 있고; 그 반대도 마찬가지이다.

[0093] 단말 디바이스에 의한 전송 빔 구성의 취득

[0094] 일부 실시예들에서, 단말 디바이스에 의한 동기화 신호의 수신을 용이하게 하기 위해, 단말 디바이스는 기지국 측의 전송 빔 구성을 알 필요가 있다. 그러나, 단말 디바이스는 동기화 신호를 성공적으로 수신하기 전에는 시그널링에 의해 기지국으로부터 전송 빔 구성에 관한 어떠한 정보도 획득할 수 없다. 본 명세서의 실시예에 따르면, 단말 디바이스는 적어도 다른 기지국들을 통해 전송 빔 구성을 획득함으로써, 및/또는 빔 측정을 전송하

는 것에 의해 전송 빔 구성을 획득함으로써 전송 빔 구성을 획득할 수 있다.

- [0095] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 기지국을 위한 전자 디바이스(300A)는 이중 접속에 의해 기지국과 함께 단말 디바이스를 서빙하는 다른 기지국에 전송 빔 구성을 전달하도록 구성될 수 있으며, 전송 빔 구성은 다른 기지국에 의해 단말 디바이스에 나타내어질 수 있다.
- [0096] 알려진 바와 같이, 이중 접속은 단말 디바이스가 복수의 기지국과 통신할 수 있게 함으로써 데이터 속도를 증가시키는 기술이다. 예를 들어, 단말 디바이스는 제1 기지국 및 제2 기지국 둘 다와의 접속을 유지할 수 있다. 제1 기지국이 단말 디바이스와 통신하는 프로세스에서, 필요에 따라(예를 들어, 증가된 데이터 속도가 요구됨) 제2 기지국이 추가되어 이중 접속을 형성할 수 있고, 그러면 제1 기지국이 1차 노드가 되고, 제2 기지국은 2차 노드가 된다. 일부 경우들에서, 1차 노드는 LTE 시스템의 eNB일 수 있고, 2차 기지국은 NR 시스템의 gNB와 같은 5G 시스템의 대응 노드일 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따르면, 추가 동작은 다음과 같은 2차 노드 추가 동작에 의해 구현될 수 있다.
- [0097] 도 9는 본 명세서의 일 실시예에 따른 2차 노드 추가의 예시적인 동작들을 도시한다. 도 9에서, 전자 디바이스(300A)는 제2 기지국에 대응할 수 있고, 이러한 예시적인 동작들에 의해, 단말 디바이스는 2개의 기지국과의 이중 접속을 형성한다. 902에서, 제1 기지국은 제2 기지국에게 단말 디바이스와 통신하기 위한 무선 자원들을 할당할 것을 요청하기 위해, 2차 노드 추가 요청 메시지를 제2 기지국에 전송할 수 있다. 여기서, 제1 기지국은 단말 디바이스를 서빙하는 메인 셀 그룹(main cell group)(MCG)에 대한 구성 및 단말 디바이스 능력을 나타낼 수 있고, 단말 디바이스에 추가되도록 요구되는 제2 기지국의 제2 셀 그룹(Secondary Cell Group)(SCG) 내의 셀에 대한 측정 결과들을 제공할 수 있다. 904에서, 무선 자원 관리 엔티티가 리소스 요청을 허가할 때, 제2 기지국은 대응 리소스들을 할당하고 2차 노드 추가 요청 ACK를 제1 기지국에 전송할 수 있다. 여기서, 제2 기지국은 2차 노드의 무선 자원 구성의 동기화가 수행될 수 있도록 RA 프로세스를 트리거할 수 있다. 제2 기지국은 제1 기지국에 SCG의 새로운 무선 자원들, 및 SCG 중의 1차 셀(PSCell)의 빔 구성 정보를 제공할 수 있다. 물론, 일부 경우들에, 빔 구성 정보는 또한 SCG 내의 다른 셀들의 빔 구성 정보를 포함할 수 있다. 블록 906에서, 제1 기지국은 RRC 접속 재구성을 수행할 것을 단말 디바이스에 지시하고, 상기 전송 빔 구성을 단말 디바이스에 나타낼 수 있다. 908에서, 단말 디바이스는 RRC 접속 재구성이 완료되었음을 제1 기지국에 나타낼 수 있다. 910에서, 제1 기지국은 제2 기지국에 2차 노드 재구성이 완료되었음을 나타낼 수 있다. 이러한 방식으로, 단말 디바이스는 획득된 전송 빔 구성 정보에 기초하여 2차 노드의 PSCell과의 동기화 프로세스를 수행할 수 있다. 2차 노드의 역할을 하는 제2 기지국은 무선 프레임 타이밍 및 SFN 이외의 시스템 정보를 브로드캐스트할 필요가 없고, 시스템 정보(초기 구성)는 1차 노드의 역할을 하는 제1 기지국의 전용 RRC 시그널링을 통해 단말 디바이스에 제공된다. SCG의 무선 프레임 타이밍 및 SFN은 적어도 PSCell의 동기화 신호들(예를 들어, PSS, SSS 및 PBCH)로부터 획득될 수 있다.
- [0098] 일부 실시예들에서, 제1 기지국은 eNB로 제한되지 않을 수 있고, 제2 기지국은 gNB로 제한되지 않을 수 있다. 예를 들어, 제1 기지국 및 제2 기지국은 동일한 무선 통신 시스템 또는 상이한 무선 통신 시스템들에 속하는 임의의 기지국일 수 있다. 일부 예들에서, 위에서 설명된 제1 기지국은 이전 세대의 무선 통신 시스템에 속하는 기지국일 수 있다.
- [0099] 본 명세서의 일부 실시예들에 따르면, 단말 디바이스는 무지향성 안테나를 포함할 수 있다. 상이한 수신 빔들을 사용하여 동기화 신호들을 수신하기 전에, 전자 디바이스(300B)는 기지국 측에서의 전송 빔 구성을 획득하기 위해, 빔 형성을 사용하지 않고 동기화 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다.
- [0100] 도 2b를 참조하면, 전자 디바이스(300B)는 전폭 수신 빔으로, 상이한 전송 빔들을 사용하여 기지국 측에 의해 전송된 동기화 신호들을 수신하는 것으로 가정된다. 전자 디바이스(300B)에 대해, 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들은 상이한 수신 성능을 의미한다. 3×3 구성에서, 전자 디바이스(300B)에서의 수신 성능은 도 10에 도시된 것과 같을 수 있다. 여기서, A, B 및 C는 각각 상이한 수신 성능을 나타낸다. 소정 기간 동안 측정함으로써, 3가지 유형의 수신 성능에 기초하는 3개의 전송 빔이 존재함을 결정할 수 있고, 각각의 전송 빔이 각각의 유형의 수신 성능의 3회 반복에 기초하여 3회 반복된다고 결정할 수 있다. 전송 빔 구성이 SS 버스트와 결합되는 경우, 상이한 수신 성능의 수 및 각각의 수신 성능의 반복 횟수 중 하나와 조합된 SS 버스트의 길이에 기초하여 전송 빔 구성이 결정될 수 있다. 이 예에서, SS 버스트의 길이가 9인 경우, 3가지 유형의 수신 성능에 존재하는 것에 기초하여 각각의 전송 빔이  $(9/3) = 3$ 회 반복된다고 결정될 수 있거나, 각각의 유형의 수신 성능이 3회 반복되는 것에 기초하여  $(9/3) = 3$ 개의 전송 빔이 존재한다고 결정될 수 있다.
- [0101] 전송 빔들의 표시 및 피드백

- [0102] 본 명세서의 실시예에서, 전송 빔 형성을 통해 동기화 신호를 전송하는 것은, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보, 예컨대 전송 빔 ID를 나타내기 위해 사용될 수 있다. 동기화 신호의 전송은 다음 중 적어도 하나에 의해 전송 빔 ID를 나타내거나 포함할 수 있다.
- [0103] 앞에서 설명된 바와 같이, 동기화 신호는 동기화 시퀀스를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 동기화 시퀀스 자체가 전송 빔 ID를 표현할 수 있다. 예를 들어, 동기화 시퀀스들은 그룹들로 분할될 수 있고, 동일한 그룹 내의 모든 동기화 시퀀스들은 동일한 전송 빔을 표현할 수 있다. LTE 시스템 내의 PSS를 예로 들면, 시스템 내에 길이 63의 복수의 Zadoff-Chu 시퀀스가 존재할 수 있다.  $4 \times 3$  전송 빔 구성들에 대해, 이러한 Zadoff-Chu 시퀀스들은 도 11a에 도시된 바와 같이 4개의 그룹으로 분할(예를 들어, 등분할)될 수 있고, 각각의 그룹 내의 시퀀스들은 4개의 전송 빔 중 하나를 표현할 수 있다. 예를 들어, 제1 시퀀스 그룹(제1 시퀀스 내지 제N/4 시퀀스) 내의 임의의 시퀀스는 전송 빔 ID 1을 표현할 수 있다. 전자 디바이스(300A)가 이 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 전송할 때, 동기화 신호 내에 포함된 동기화 시퀀스는 제1 그룹 내의 임의의 시퀀스일 수 있다. 따라서, 동기화 신호를 수신할 때, 전자 디바이스(300B)는 동기화 신호 내의 동기화 시퀀스에 기초하여, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용된 전송 빔의 ID를 1로 결정할 수 있다. 물론, 이러한 실시예에서, 기지국 및 단말 디바이스는 각각의 동기화 시퀀스 그룹과 전송 빔들 사이의 대응관계에 합의해야 한다(예를 들어, 통신 프로토콜들에서 지정하고 양쪽 통신 당사자의 칩들에 대응관계를 미리 저장함).
- [0104] 일 실시예에서, 동기화 시퀀스에 부가하여, 동기화 신호는 또한 전송 빔 ID를 표현할 수 있는 부가 정보 비트들을 포함한다. 도 11b에 도시된 바와 같이, 전송 빔에 대한  $4 \times 3$  구성에 대해, 부가 비트들 00, 01, 10, 11은 4개의 전송 빔 중 하나를 표현하도록 각각 지정될 수 있다. 예를 들어, 부가 정보 비트들 00은 전송 빔 ID 1을 표현할 수 있다. 전자 디바이스(300A)가 이 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 전송할 때, 동기화 신호는 부가 정보 비트 00을 포함할 수 있다. 따라서, 동기화 신호를 수신할 때, 전자 디바이스(300B)는 동기화 신호 내의 부가 비트들 00에 기초하여, 동기화 신호를 전송하기 위해 사용된 전송 빔의 ID를 1로 결정할 수 있다. 이러한 실시예들에서, 마찬가지로, 기지국과 단말 디바이스는 부가 비트들과 전송 빔들 사이의 대응관계에 합의할 필요가 있다.
- [0105] 일 실시예에서, 전송 빔 ID는 동기화 신호가 위치되어 있는 시간 윈도우들/시간 파라미터들에 의해 표현될 수 있다. 예를 들어, 전자 디바이스(300B)는 일치하는 전송 빔에 의해 전송된 동기화 신호의 시간 파라미터들 및 전송 빔 구성(즉, 전송 빔의 수 및 반복 횟수)에 기초하여 일치하는 전송 빔의 전송 빔 ID를 결정할 수 있다. 구체적인 예는 도 7a의 설명에서 볼 수 있다.
- [0106] 다양한 실시예들에서, 일치하는 전송 빔의 전송 빔 ID를 결정한 후에, 단말 디바이스는 다양한 적절한 방식으로 전송 빔 ID를 기지국에 피드백할 수 있다. 예를 들어, 도 9의 프로세스를 통해 2개의 기지국과의 이중 접속이 확립되고, 기지국이 2차 노드의 역할을 하고 다른 기지국이 1차 노드의 역할을 하게 된 후, 단말 디바이스는 전송 빔 ID를 1차 노드를 통해 기지국에 제공할 수 있다.
- [0107] 일부 예들에 따르면, 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔은 그것을 기지국에 피드백하기 위해 암시적 또는 명시적 방식으로 나타낼 수 있다. 일부 예들에 따르면, 명시적 방식으로서, 전송 빔 ID는 단말 디바이스로부터 기지국으로의 피드백에서 부가 비트들에 의해 나타낼 수 있다. 일부 예들에 따르면, 암시적 방식으로서, 피드백은 특정 전송 시간 윈도우들에 따라 수행될 수 있고, 전송 빔은 전송 시간 윈도우들과 빔들 사이의 대응관계로부터 알려질 수 있다.
- [0108] 이 피드백은 단말 디바이스에 의해 수행되는 RA 프로세스에 포함될 수 있다. 물론, 일부 실시예들에 따르면, 기지국 측에서의 전송 빔에 관련된 피드백은 RA 프리앰블과는 별도로, 예를 들어 RA 프리앰블 전후에 전송될 수 있다. 이 피드백 동작은 RA 프로세스와 관련하여 나중에 상세하게 설명될 것이다.
- [0109] 예시적인 방법
- [0110] 도 12a는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 예시적인 방법을 도시한다. 도 12a에 도시된 바와 같이, 방법(1200A)은 전송 빔 구성에 기초하여 상이한 전송 빔들을 사용하여 단말 디바이스에 의해 동기화 신호를 반복적으로 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 여기서 동기화 신호는 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함한다[블록(1205)]. 방법은 또한 단말 디바이스로부터 피드백을 획득하는 단계를 포함하며, 여기서 피드백은 전송 빔 관리에서 사용하기 위한 전송 빔의 정보를 포함한다[블록(1210)]. 방법은 전자 디바이스(300A)에 의해 수행될 수 있으며, 방법의 상세한 예시적인 동작들은 전자 디바이스(300A)에 의해 수행되는 동작들 및 기능들의 상기 설명을 참조할 수 있으며, 이는 간단히 다음과 같이 설명된다.

- [0111] 일 실시예에서, 단말 디바이스로부터 피드백된 전송 빔의 정보에 대응하는 전송 빔은 단말 디바이스와 최고 수신 일치도를 갖는 전송 빔이다.
- [0112] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용될 수 있는 복수의 전송 빔의 수, 및 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정하고, 방법은 복수의 전송 빔 중 각각의 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 전송하는 단계; 및 각각의 전송 빔을 그 횟수 동안 연속적으로 사용하여 동기화 신호를 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0113] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용될 수 있는 상이한 레벨들의 전송 빔들의 개수, 및 상이한 레벨들의 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정하고, 방법은 상이한 레벨들의 복수의 전송 빔의 각각의 전송 빔을 사용하여 동기화 신호를 전송하는 단계; 및 각각의 전송 빔을 그 횟수 동안 연속적으로 사용하여 동기화 신호를 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0114] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국 측에서의 전송 빔들과 복수의 동기화 신호 시간 윈도우 사이의 대응관계를 더 포함하며, 방법은 전송 빔들과 복수의 동기화 신호 시간 윈도우 사이의 대응관계에 기초하여 전송 빔들을 사용하여 동기화 신호를 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0115] 일 실시예에서, 방법은 이중 접속을 통해 기지국과 함께 단말 디바이스를 서빙하는 다른 기지국에 전송 빔 구성을 전달하는 단계를 더 포함하며, 전송 빔 구성은 다른 기지국에 의해 단말 디바이스에 나타내어진다.
- [0116] 일 실시예에서, 다른 기지국은 무선 통신 시스템 내의 기지국 또는 그 무선 통신 시스템보다 이전 세대의 무선 통신 시스템 내의 기지국이다.
- [0117] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5G 시스템이고, 이전 세대의 무선 통신 시스템은 LTE 시스템이다.
- [0118] 일 실시예에서, SS 블록은 상이한 유형의 연속적인 동기화 신호들로 형성되고, SS 버스트는 복수의 연속적인 SS 블록으로 형성된다.
- [0119] 일 실시예에서, 전송 빔의 정보는 전송 빔 ID를 포함하고, 전송 빔 ID는: 동기화 신호가 동기화 시퀀스를 포함하고, 동기화 시퀀스가 그 자체로서 전송 빔 ID를 표현하는 것; 동기화 시퀀스 외에, 동기화 신호가 부가 정보 비트들을 포함하고, 부가 정보 비트들이 전송 빔 ID를 표현하는 것; 또는 동기화 신호가 위치되는 시간 파라미터들 중 하나를 통해 동기화 신호에 의해 나타난다.
- [0120] 일 실시예에서, 최고 일치도를 갖는 전송 빔의 정보는 최고 일치도를 갖는 전송 빔을 사용하여 전송된 동기화 신호의 전송 빔 구성 및 시간 파라미터들에 기초하여 결정된다.
- [0121] 일 실시예에서, 시간 파라미터들은 OFDM 심볼들의 인덱스들, 무선 프레임 내의 슬롯들의 인덱스들, 및 무선 프레임 번호를 포함한다.
- [0122] 일 실시예에서, 동기화 신호는 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 포함하거나, 1차 동기화 신호(PSS), 2차 동기화 신호(SSS) 및 3차 동기화 신호(TSS)를 포함한다.
- [0123] 일 실시예에서, 시스템 정보는 시간 또는 주파수 도메인에서 상이한 유형들의 동기화 신호들의 상대적인 위치들에 의해 표현되고, 시스템 정보는: 무선 통신 시스템의 이중화 유형; 또는 상이한 순환 프리픽스 길이 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0124] 도 12b는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 다른 예시적인 방법을 도시한다. 도 12b에 도시된 바와 같이, 방법(1200B)은 무선 통신 시스템 내의 기지국 측에서의 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있으며, 동기화 신호는 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 포함한다[블록(1250)]. 방법은 기지국에 피드백을 제공하는 단계를 또한 포함하고, 피드백은 전송 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위한 전송 빔의 정보를 포함한다[블록(1255)]. 방법은 전자 디바이스(300B)에 의해 수행될 수 있으며, 방법의 상세한 예시적인 동작들은 전자 디바이스(300B)에 의해 수행되는 동작들 및 기능들의 상기 설명을 참조할 수 있으며, 이는 간단히 다음과 같이 설명된다.
- [0125] 일 실시예에서, 피드백 내의 전송 빔의 정보에 대응하는 전송 빔은 단말 디바이스와 최고 수신 일치도를 갖는 전송 빔이다.
- [0126] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용될 수 있는 복수의 전송 빔의 수, 및 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정하고, 방법은 각각의 전송 빔을

연속적으로 사용하는 것에 의한 기지국에 의한 전송의 횟수 각각에 대해 상이한 수신 빔들을 사용하여 동기화 신호를 수신하는 단계를 더 포함한다.

- [0127] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국에 의해 동기화 신호를 전송하기 위해 사용될 수 있는 상이한 레벨들의 전송 빔들의 수, 및 상이한 레벨들의 각각의 전송 빔이 전송을 위해 연속적으로 사용될 수 있는 횟수를 지정하고, 방법은 각각의 전송 빔을 연속적으로 사용하는 것에 의한 기지국에 의한 전송의 횟수 각각에 대해 상이한 수신 빔들을 사용하여 기지국을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0128] 일 실시예에서, 전송 빔 구성은 기지국 측에서의 전송 빔들과 복수의 동기화 신호 시간 윈도우 사이의 대응관계를 더 포함한다.
- [0129] 일 실시예에서, 방법은 이중 접속을 통해 기지국과 함께 단말 디바이스를 서빙하는 다른 기지국으로부터 전송 빔 구성을 획득하는 단계를 더 포함한다.
- [0130] 일 실시예에서, 다른 기지국은 무선 통신 시스템 내의 기지국, 또는 그 무선 통신 시스템보다 이전 세대의 무선 통신 시스템 내의 기지국이다.
- [0131] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5G 시스템이고, 이전 세대의 무선 통신 시스템은 LTE 시스템이다.
- [0132] 일 실시예에서, 단말 디바이스 또는 전자 디바이스(300B)는 무지향성 안테나를 포함할 수 있으며, 방법은 상이한 수신 빔들을 사용하여 동기화 신호를 수신하기 전에 기지국 측에서의 전송 빔 구성을 획득하기 위해 빔 형성을 사용하지 않고서 동기화 신호를 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0133] 일 실시예에서, 전송 빔의 정보는 전송 빔 ID를 포함하고, 방법은 동기화 신호로부터 전송 빔 ID를 획득하는 단계를 더 포함하며, 전송 빔 ID는 동기화 신호가 동기화 시퀀스를 포함하고, 동기화 시퀀스가 그 자체로서 전송 빔 ID를 표현하는 것; 동기화 시퀀스 외에, 동기화 신호가 부가 정보 비트들을 포함하고, 부가 정보 비트들이 전송 빔 ID를 표현하는 것; 또는 동기화 신호가 위치되는 시간 파라미터들 중 하나를 통해 동기화 신호에 의해 나타난다.
- [0134] 일 실시예에서, 방법은 최고 일치도를 갖는 전송 빔을 사용하여 전송되는 동기화 신호의 시간 파라미터들 및 전송 빔 구성에 기초하여, 최고 일치도를 갖는 전송 빔의 정보를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0135] 일 실시예에서, 시간 파라미터들은 OFDM 심볼들의 인덱스들, 무선 프레임 내의 슬롯들의 인덱스들, 및 무선 프레임 번호를 포함한다.
- [0136] 일 실시예에서, 동기화 신호는 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 포함하거나, 1차 동기화 신호(PSS), 2차 동기화 신호(SSS) 및 3차 동기화 신호(TSS)를 포함한다.
- [0137] 일 실시예에서, 방법은 시간 또는 주파수 도메인에서 상이한 유형의 동기화 신호들의 상대적인 위치들로부터 시스템 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고, 시스템 정보는: 무선 통신 시스템의 이중화 유형; 또는 상이한 순환 프리픽스 길이 중 적어도 하나를 포함한다.
- [0138] 기지국 측을 위한 다른 전자 디바이스의 예
- [0139] 도 13은 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시하며, 여기서 기지국은 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 도 13에 도시된 전자 디바이스(1300A)는 본 개시내용에 따른 동작들 또는 기능들을 구현하기 위한 다양한 유닛들을 포함할 수 있다. 도 13에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(1300A)는 예를 들어 전송 빔 구성 수신 유닛(1360) 및 전송 빔 구성 제공 유닛(1370)을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, 전송 빔 구성 수신 유닛(1360)은 전송 빔 구성에 기초하여 동기화 신호를 단말 디바이스에 전송하는 다른 기지국으로부터 전송 빔 구성을 수신하도록 구성될 수 있다. 전송 빔 구성 제공 유닛(1370)은 단말 디바이스가 전송 빔 구성에 기초하여 기지국으로부터 신호들을 수신하기 위해 단말 디바이스에 전송 빔 구성을 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0140] 일례에서, 전자 디바이스(1300A)는 동일한 무선 통신 시스템에서 위에서 설명된 다른 기지국과 함께 사용될 수 있거나, 위에서 설명된 다른 기지국보다 이전 세대인 무선 통신 시스템에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 전자 디바이스(1300A)는 LTE eNB를 위해 사용될 수 있고, 위에서 설명된 다른 기지국은 NR 시스템 내의 gNB와 같은 5G 기지국일 수 있다. 일 구현예에 따르면, 전자 디바이스(1300A)는 예를 들어 도 9의 제1 기지국일 수 있고, 다른 기지국은 도 9의 제2 기지국일 수 있다.

[0141] 동기화 신호 빔 스캐닝의 예시적 적용

[0142] 본 명세서의 일 실시예에 따르면, 계층적 전송 빔 형성은 동기화 프로세스 및 데이터 통신 프로세스 전반에 걸쳐 수행될 수 있다. 일례에서, 제1 레벨 전송 빔 스캐닝이 동기화 프로세스 동안 수행될 수 있고, 일치하는 제1 레벨 전송 빔이 결정될 수 있다. 일치하는 제1 레벨 전송 빔을 획득한 후에, 기지국은 데이터 통신을 위해 일치하는 제2 레벨 전송 빔을 결정하기 위해, 데이터 통신 프로세스에서 기준 신호(예컨대, CSI-RS)를 전송하기 위해 제1 레벨 전송 빔 아래의 제2 레벨 전송 빔을 사용할 수 있다. 도 14는 본 명세서의 실시예에 따른 예시적인 계층적 전송 빔 스캐닝 프로세스 흐름을 도시한다. 도 14에 도시된 바와 같이, 1461에서, 기지국은 제1 레벨 전송 빔 스캐닝에 의해 동기화 신호를 전송할 수 있다. 1462에서, 단말 디바이스는 동기화 신호들을 수신하고, 다운링크 타이밍에 동기화하며, (수신 빔 형성을 사용하거나 사용하지 않고서) 자신과 일치하는 제1 레벨 전송 빔을 획득한다. 다음으로, 1463 및 1464에서, RA 프로세스가 수행되고, 단말 디바이스는 일치하는 제1 레벨 전송 빔을 기지국에 피드백한다. 앞에서 언급된 바와 같이, 이 피드백은 여러가지 적절한 방식들로 이루어질 수 있다. 일 구현예에서, 일치하는 빔의 피드백은 RA 프로세스를 통해 수행될 수 있다. 1465에서, 기지국은 일치하는 제1 레벨 전송 빔, 예컨대, TX\_Bm을 기록하고 유지한다. 다음은 데이터 통신 프로세스이다. 1466에서, 기지국은 제1 레벨 전송 빔 TX\_Bm이 단말 디바이스와 일치한다는 것을 알고 있으므로, CSI-RS는 TX\_Bm 아래의 제2 레벨 전송 빔에 의해 전송될 수 있다. 1467에서, 단말 디바이스는 CSI-RS를 수신하고, 자신과 일치하는 제2 레벨 전송 빔을 획득한다. 1468에서, 단말 디바이스는 일치하는 제2 레벨 전송 빔을 기지국에 피드백한다. 1469에서, 기지국은 일치하는 제2 레벨 전송 빔, 예컨대 TX\_Bm,j를 기록하고 유지한다. 그 후, 기지국은 전송 빔 TX\_Bm,j를 사용하여 단말 디바이스와 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[0143] 도 14의 예시적인 프로세스는 동기화 프로세스에서 제1 레벨 전송 빔 스캐닝의 결과를 사용하고 데이터 통신의 프로세스 동안 직접 제2 레벨 전송 빔 스캐닝을 수행할 가능성으로 인해, 일치하는 제2 레벨 전송 빔을 결정하기 위해 데이터 통신 프로세스 내에서 계층적 전송 빔 스캐닝을 수행하는 종래의 방법에 비해, 데이터 통신의 프로세스 동안 빔 스캐닝을 위한 트레이닝 오버헤드를 절약할 수 있다.

[0144] 본 명세서의 실시예에 따른 RA 프로세스를 주로 개시하는 본 개시내용에 따른 제2 일반적인 양태는 도 15a 내지 도 23b와 관련하여 아래에서 설명된다. 일부 실시예들에 따르면, RA 신호는 빔 형성에 의해 단말 디바이스 측으로부터 기지국 측에 전송되고, 기지국은 RA 신호를 수신하고, 동기화 신호를 전송하기 위해 기지국에 의해 사용하는 전송 빔의 정보를 취득한다. 이에 의해, 기지국은 후속 통신 사용을 위해 특정 단말 디바이스에 대한 적절한 전송 빔 및 수신 빔 정보를 알 수 있다. 일례에 따르면, RA가 성공적인 경우, 기지국은 기지국과 일치하는 업링크에서의 전송 빔을 단말 디바이스에 알릴 것이다. 일부 실시예들에 따르면, 본 개시내용의 제2 양태에 따른 동작들은 기지국 측 및 단말 디바이스 측에서 전자 디바이스들에 의해 수행될 수 있다. 이하, 본 개시내용의 제2 양태에 따른 동작이 상세하게 설명될 것이다.

[0145] 단말 디바이스 측 전자 디바이스의 예

[0146] 도 15a는 본 명세서의 실시예에 따른 단말 디바이스 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시하며, 여기서 단말 디바이스는 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 도 15a에 도시된 전자 디바이스(1500A)는 본 개시내용에 따른 제2 일반적인 양태를 구현하기 위한 다양한 유닛을 포함할 수 있다. 도 15a에 도시된 바와 같이, 일 실시예에서, 전자 디바이스(1500A)는 PRACH 구성 취득 유닛(1505) 및 PRACH 전송 유닛(1510)을 포함할 수 있다. 일 구현예에 따르면, 전자 디바이스(1500A)는 예를 들어 도 1의 단말 디바이스(110)일 수 있거나 단말 디바이스(110)의 일부일 수 있다. 단말 디바이스와 관련하여 아래에 설명되는 다양한 동작들은 유닛들(1505, 1510) 또는 전자 디바이스(1500A)의 다른 유닛들에 의해 구현될 수 있다.

[0147] 일부 실시예들에서, PRACH 구성 취득 유닛(1505)은 RA 구성 정보를 획득하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스 측에서의 다운링크 셀 동기화를 획득한 후, 전자 디바이스(1500A)[예를 들면, 유닛(1505)]는 브로드캐스트를 위한 채널을 통해 다운링크 프레임 내의 적절한 위치에서 RA 구성 정보를 획득할 수 있다. 다른 예에 대해, 단말 디바이스는 이중 접속으로 1차 기지국을 통해 2차 기지국의 RA 구성 정보를 획득한다. RA 구성 정보는 각각의 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 전송할 수 있게 하는 시간-주파수 도메인 자원, 즉 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, RA 구성 정보는 이하에 상세히 설명되는 바와 같이, 기지국 측에서의 수신 빔들과 시간 도메인 자원들(시간 윈도우들) 사이의 대응관계를 더 포함할 수 있다.

[0148] 일부 실시예들에서, PRACH 전송 유닛(1510)은 RA 구성 정보(예를 들어, 시간-주파수 도메인 자원들)에 기초하여 RA 프리앰블을 전송하고, 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 일치하는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 기지국 측에서의 일치하는 하나 이상의

전송 빔은 본 명세서의 제1 양태에서 설명된 바와 같이, 동기화 신호를 수신하는 것에 기초하여 단말 디바이스에 의해 결정된다. RA 프리앰블의 전송에 의해 일치하는 전송 빔을 나타내는 것은, 단말 디바이스가 일치하는 전송 빔을 피드백할 수 있는 가능한 방식으로 사용될 수 있다.

[0149] 기지국 측을 위한 전자 디바이스의 예

[0150] 도 15b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측을 위한 예시적인 전자 디바이스를 도시하며, 여기서 기지국은 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 도 15b에 도시된 전자 디바이스(1500B)는 본 개시내용에 따른 제2 일반적인 양태를 구현하기 위한 다양한 유닛들을 포함할 수 있다. 도 15b에 도시된 바와 같이, 전자 디바이스(1500B)는 예를 들어 PRACH 구성 제공 유닛(1515) 및 PRACH 수신 유닛(1520)을 포함할 수 있다. 일 구현 예에 따르면, 전자 디바이스(1500B)는 예를 들어 도 1의 기지국(120)일 수 있거나 기지국(120)의 일부일 수 있거나, 기지국을 제어하기 위한 디바이스(예를 들어, 기지국 제어기) 또는 기지국을 위한 디바이스, 또는 그 일부일 수 있다. 기지국과 관련하여 아래에서 설명되는 다양한 동작들은 유닛들(1515, 1520) 또는 전자 디바이스(1500B)의 다른 유닛들에 의해 구현될 수 있다.

[0151] 일부 실시예들에서, PRACH 구성 제공 유닛(1515)은 RA 구성 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 전자 디바이스(1500B)[예를 들어, 유닛(1515)]는 다운링크 프레임 내의 적절한 위치들에서 RA 구성 정보를 포함할 수 있는 시스템 정보를 브로드캐스트할 수 있다. RA 구성 정보는 유닛(1505)을 참조하여 위에서 설명된 것과 같을 수 있다.

[0152] 일부 실시예들에서, PRACH 수신 유닛(1520)은 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 획득하기 위해 단말 디바이스로부터 전송된 RA 프리앰블을 수신하도록 구성될 수 있다. 일 실시예에서, 기지국 측에서의 이러한 하나 이상의 일치하는 전송 빔은 동기화 신호의 수신에 기초하여 단말 디바이스에 의해 결정된다.

[0153] 랜덤 액세스 구성 정보

[0154] RA 구성 정보는 각각의 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 전송하도록 허용되는 시간-주파수 도메인 자원들을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 수신 빔들과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응 관계를 더 포함할 수 있다. 대응관계는 일반적으로 기지국 측에서의 수신 빔 구성에 의해 지정되지만(이하에 설명됨), RA 구성 정보를 통해 단말 디바이스에 송신될 수 있다.

[0155] 일부 실시예들에서, RA 구성 정보는 또한 다른 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, RA 구성 정보는 1 비트와 같이 빔 대칭성의 표시 정보를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 빔 대칭성을 갖는 경우, 비트는 1의 값을 가지며; 빔 대칭성을 갖지 않는 경우, 비트는 0의 값을 갖는다. 일례에 따르면, 빔 대칭성이 없으면, RA 구성 정보는 대안적으로 또는 추가적으로 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 포함할 수 있고, 이에 의해 단말 디바이스가 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 알 수 있게 한다.

[0156] 일부 실시예들에서, 상기 다른 정보, 및 기지국 측에서의 수신 빔들과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계는 또한 다른 방식들로, 예를 들어 이중 접속을 통해 단말 디바이스에 송신될 수 있다.

[0157] 랜덤 액세스 시간 윈도우 및 랜덤 액세스 프리앰블

[0158] 일반적으로, RA 프리앰블들은 업링크 프레임들의 특정 시간 윈도우에서 전송될 수 있고, 이러한 시간 윈도우들은 소정의 시간 주기 또는 시간 패턴으로 배열될 수 있다. 이러한 시간 윈도우들은 RA 신호의 특정 송수신 기회에 대응할 수 있다. 본 명세서의 실시예에서, 기지국 측은 RA 프리앰블들을 수신하기 위해 빔 형성을 사용하므로, 수신 빔 스캐닝: 즉, 1) 복수의 상이한 빔을 사용하는 수신들, 및 2) 단일 빔을 사용하는 반복 수신들을 위해 더 많은 RA 시간 윈도우가 필요하다. 일부 실시예들에서, 연속적인 RA 시간 윈도우들은 하나의 프레임 내에 또는 복수의 프레임에 걸쳐 배열될 수 있다. 하나의 대응하는 예를 도 16에서 볼 수 있다. 도 16에 도시된 바와 같이, 복수의 RA 시간 윈도우(1650 내지 1661)는 더 큰 RA 시간 윈도우(1680)를 형성하기 위해 시간 도메인에서 연속적일 수 있다. RA 시간 윈도우(1650 내지 1661)는 또한 기본 RA 자원들로 지칭될 수 있다. LTE 시스템에서의 프레임 구조를 예로 들면, 기본 RA 자원들은 주파수 대역의 중심에서 수 개(예를 들면, 6개)의 자원 블록에 대응할 수 있고, 그것의 길이는 시스템 구성에 따라 1ms, 2ms 또는 3ms일 수 있다. 더 큰 RA 시간 윈도우(1680)는 소정 주기로 배열될 수 있다. RA 시간 윈도우(1680)를 형성하는 하나의 목적은 기지국이 더 큰 시간 윈도우 내에서 완전한 수신 빔 스캐닝을 완료할 수 있게 하는 것이다.

[0159] 일부 실시예들에서, RA 시간 윈도우들은 업링크 프레임의 특정 시간 파라미터들에 대응하도록 지정될 수 있다.

예를 들어, RA 시간 윈도우의 프레임 번호, 서브프레임 번호, 슬롯 인덱스 및/또는 심볼 인덱스가 지정될 수 있다. 일부 실시예들에서, 단말 디바이스는 RA 프리앰블이 RA 시간 윈도우에서 선택적으로 전송될 수 있도록 시간 파라미터들에 기초하여 RA 시간 윈도우를 식별할 수 있다.

[0160] 도 16에 도시된 바와 같이, RA 프리앰블[예를 들어, RA 프리앰블(1670)]은 RA 시간 윈도우들(1650 내지 1661) 중 임의의 것에서 전송될 수 있다. 일부 실시예들에서, RA 프리앰블은 순환 프리픽스 및 RA 시퀀스를 포함할 수 있고, 이 RA 시퀀스는 예를 들어 Zadoff-Chu 시퀀스일 수 있다. 일부 실시예들에서, RA 프리앰블은 또한 부가 정보 비트들을 포함할 수 있다. 본 명세서의 실시예에 따르면, RA 프리앰블은 단말 디바이스와 일치하는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, RA 시퀀스 또는 부가 정보 비트들은 위에서 설명된 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔들을 나타내기 위해 사용될 수 있다.

[0161] 기지국 측에서의 수신 빔 구성

[0162] 수신 빔 형성에서, 기지국 측에서의 복수의 수신 빔의 반복 패턴은 수신 빔 구성에 의해 표현될 수 있다. 일부 실시예들에서, 한편으로, 기지국은 수신 빔 구성에 기초하여 각각의 단말 디바이스로부터 RA 프리앰블을 수신할 수 있고; 다른 한편으로, 단말 디바이스는, 예를 들어 단말 디바이스가 전송 빔 형성을 사용하여 전송할 때, 수신 빔 구성에 기초하여 RA 프리앰블들을 전송할 필요가 있을 수 있다. 일반적으로, 수신 빔들의 반복 패턴을 표현하기 위해, 수신 빔 구성은 적어도 2가지 양태의 정보, 즉 수신 빔들의 수 및 각각의 수신 빔이 수신을 위해 반복적으로 사용되는 횟수를 포함하거나 나타낼 수 있다(예를 들어, RA 프리앰블).

[0163] 일부 실시예들에서, 수신 빔 구성은 RA 프리앰블을 수신하기 위해 기지국에 의해 사용될 수 있는 수신 빔들의 수 및 각각의 수신 빔이 수신을 위해 연속적으로 사용되는 횟수를 지정할 수 있다. 도 17a는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서의 예시적인 수신 빔 구성을 도시한다. 도 17a에 도시된 바와 같이, 수신 빔 구성(1700A)은, 기지국 측이 RA 프리앰블을 수신하기 위해 4개의 수신 빔 RX\_B1 내지 RX\_B4를 가지며 수신을 위해 각각의 수신 빔을 연속하여 3회 사용할 수 있음을 지정한다. 전송 빔 구성의 상기 예와 마찬가지로, 수신 빔 구성은 또한 N(빔)×M(회)로 표현될 수 있다. 예를 들어, 수신 빔 구성(1700A)은 간략하게 4×3 구성으로 지칭될 수 있다. 이러한 수신 빔 구성은 단지 예일 뿐이다. 다양한 실시예들에서, 수신 빔들의 수는 임의의 수일 수 있고, 반복 횟수는 임의의 횟수일 수 있다.

[0164] 대응하는 실시예에서, 전자 디바이스(1500B)는 수신 빔 구성에 기초하여 복수(예를 들어, 4개)의 수신 빔 각각을 사용하여 RA 프리앰블들을 수신하고, 지정된 횟수(예를 들어, 3회) 동안 이러한 수신을 수행하기 위해 각각의 수신 빔을 연속적으로 사용하도록 구성될 수 있다. 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 전송하기 위해 전송 빔 스캐닝을 사용하지 않는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 기지국으로의 전송을 수행하기 위해 전폭 빔을 사용하지만 하면 되고; 단말 디바이스가 전송 빔 형성을 사용할 필요가 있는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 기지국이 수신 빔 구성에 기초하여 수신하도록 RA 프리앰블을 전송하기 위해 상이한 전송 빔을 사용할 수 있다.

[0165] 일부 실시예들에서, 수신 빔 구성은 기지국이 RA 프리앰블들을 수신하기 위해 사용할 수 있는 수신 빔들의 상이한 레벨들의 수 및 상이한 레벨들의 각각의 수신 빔이 수신을 위해 연속적으로 사용되는 횟수를 지정할 수 있다. 도 17b는 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서의 계층적 수신 빔의 경우에서의 예시적인 수신 빔 구성을 도시한다. 기지국 측에서 4개의 제1 레벨 수신 빔이 존재하고, 각각의 제1 레벨 수신 빔은 2개의 제2 레벨 수신 빔을 갖는 것으로 가정된다. 수신 빔 구성의 제1 레벨은 예를 들어 도 17a에 도시된 것과 같고, 수신 빔 구성의 제2 레벨은 예를 들어 도 17b에 도시된 것과 같을 수 있다. 제2 레벨의 수신 빔 구성(1700B)은 RA 프리앰블들을 수신하기 위해 8개의 제2 레벨 수신 빔 RX\_B1, 1 내지 RX\_B4, 2를 할당받고, 각각의 제2 레벨 수신 빔은 수신을 위해 3회 연속하여 사용될 수 있다. 일부 경우들에서, 계층적 수신 빔 구성은 또한 N×M의 형태로 표현될 수 있다. 예를 들어, 도 17b의 제1 레벨 수신 빔 구성은 4×3 구성으로 표현될 수 있고, 제2 레벨 수신 빔 구성은 2×3 구성("2"개의 제2 레벨 수신 빔이 단일 제1 레벨 전송 빔에 대응함) 또는 8×3 구성("8"개의 제2 레벨 수신 빔이 전체 제1 레벨 전송 빔에 대응함)으로 표현될 수 있다.

[0166] 대응하는 실시예에서, 전자 디바이스(1500B)는 상이한 레벨들의 수신 빔들 각각을 사용하여 RA 프리앰블들을 수신하고, 수신을 위해 지정된 횟수 동안 각각의 수신 빔들을 연속하여 사용하도록 구성될 수 있다. 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 전송하기 위해 빔 형성을 사용하지 않는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 기지국으로의 전송을 수행하기 위해 단지 전폭 빔만을 사용할 필요가 있을 수 있고; 단말 디바이스가 전송 빔 형성을 사용할 필요가 있는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 기지국이 수신 빔 구성에 기초하여 수신하도록 상이한 레벨들의 전송 빔들을 사용하여 RA 프리앰블을 전송하도록 구성될 수 있다.

- [0167] 상기 실시예들에서, 단말 디바이스가 전송 빔 스캐닝을 필요로 하는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 알거나 알 수 있어야 하고, 따라서 도 19a 내지 도 20b를 참조하여 아래에 설명되는 바와 같이, 자기 자신의 전송 빔 배열을 결정한다.
- [0168] 일부 실시예들에서, 수신 빔 구성은 또한 기지국 측에서의 수신 빔들과 복수의 RA 시간 윈도우들 사이의 대응관계를 나타낼 수 있다. 일례에서, 수신 빔 구성은 각각의 수신 빔의 각각의 수신과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계(또는 완전 대응관계로 지칭됨)를 나타낼 수 있다. 다른 예에서, 수신 빔 구성은 소정의 수신 빔의 수신과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계(또는 부분 대응관계로 지칭됨)를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 수신 빔 RX\_B1을 사용하는 제1 수신은 제1 RA 시간 윈도우에 대응하는 것으로 지칭될 수 있다. 기지국 측 또는 단말 디바이스 측은 수신 빔들의 반복 패턴과 관련된 부분 대응관계에 기초하여 완전 대응관계를 결정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 전자 디바이스(1500B)는 위에서 설명된 대응관계에 기초하여 수신 빔 RX\_B1을 사용하여 RA 프리엠블들의 제1 수신 및 후속 수신을 수행할 수 있다. 따라서, 전자 디바이스(1500A)는 대응관계에 기초하여 RA 프리엠블을 전송할 수 있다.
- [0169] 도 18은 본 명세서의 실시예에 따른 기지국 측에서의 수신 빔들과 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계를 도시한다. 도 18은 4×3 수신 빔 구성에서의 예시적인 대응관계를 도시한다. 도 18에 도시된 바와 같이, 제1 수신 빔 RX\_B1을 사용하는 제1 수신은 제1 RA 시간 윈도우에 대응하는 대응관계에 기초하여, 3개의 RA 시간 윈도우의 제1 세트에서, RA 프리엠블들은 제1 수신 빔들(예를 들어, RX\_B1)을 사용하여 각각 수신된다. 3개의 RA 시간 윈도우들의 제2 세트에서, 이들은 제2 수신 빔을 사용하여 각각 수신된다. 다음으로, RA 시간 윈도우들의 제3 및 제4 세트에서, 이들은 각각 제3 및 제4 수신 빔을 사용하여 각각 수신된다. 도 18은 예시적인 빔 구성의 하나의 사이클만을 도시하고, 상기 배열은 RA 프리엠블들을 수신하기 위해 나중에 반복 될 수 있음에 유의해야 한다.
- [0170] 일부 실시예들에서, 계층적 빔 형성에서, 기지국 측에서의 수신 빔들과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계는 기지국 측에서의 수신 빔들의 복수의 레벨과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계를 포함할 수 있다.
- [0171] 단말 디바이스 측의 전송 빔 배열
- [0172] 업링크 및 다운링크의 전송 및 수신 빔이 대칭성을 갖는 경우, 단말 디바이스가 RA 프리엠블을 전송하기 전에 (예를 들어, 동기화 신호의 수신 동안) 기지국 측에서의 전송 빔 구성을 획득한 경우, 단말 디바이스는 빔 대칭성에 따라 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 결정할 수 있다. 다음으로, 단말 디바이스가 도 8에서와 같이 자기 자신의 수신 빔 배열을 결정한 경우, 그것의 전송 빔 구성은 빔 대칭성 하에서 어느 한 측(전송 측 또는 수신 측)에서의 수신 및 전송 빔들 사이의 대응관계에 기초하여 직접 결정될 수 있다. 즉, 단말 디바이스는 자기 자신의 전송 빔 구성을 결정하기 위해 오직 빔 대칭성의 표시에 기초할 필요가 있다.
- [0173] 빔 대칭성이 없으면, 단말 디바이스가 RA 프리엠블을 전송하기 위해 전송 빔 형성을 사용할 필요가 있는 경우, 그것은 기지국 측에서의 수신 빔 구성에 기초하여 자기 자신의 전송 빔 배열을 결정할 수 있다. 그러면, 기지국은 자신의 수신 빔 구성을 단말 디바이스에 통지할 수 있다. 예를 들어, 수신 빔 구성은 도 9에 도시된 이중 접속을 통해 통지될 수 있다. 도 9의 프로세스를 통해 2개의 기지국과의 이중 접속이 확립되고 기지국이 2차 노드의 역할을 하며 다른 기지국이 1차 노드의 역할을 하게 된 후에, 단말 디바이스는 1차 노드를 통해 2차 노드의 역할을 하는 기지국의 수신 빔 구성을 획득할 수 있다. 다른 예로서, 기지국은 시스템 정보를 통해 자신의 수신 빔 구성을 알릴 수 있다. 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 획득한 후에, 단말 디바이스는 이하에서 상세히 설명되는 바와 같이 자기 자신의 전송 빔 배열을 결정할 수 있다.
- [0174] 단말 디바이스는 전송 빔 형성을 사용하거나 사용하지 않고서 RA 프리엠블을 전송할 수 있다. 도 19a는 기지국 측에서의 4×3 수신 빔 구성들 하에서의 단말 디바이스의 예시적인 전송 빔 배열을 도시한다. 도 19a의 전송 빔 배열들 1 및 2는 단말 디바이스가 RA 프리엠블들을 전송하기 위해 전송 빔 형성을 사용하지 않는 경우에 대응한다. 그 다음, 전자 디바이스(1500A)는 일반적으로 전송 빔 배열 1을 사용할 수 있는데, 즉 각각의 전송 빔의 각각의 전송에 대해 전폭 전송 빔(예를 들어, TX\_B1)을 사용할 수 있다. 전송 빔 배열 1의 이점은, 예를 들어, RA 프리엠블이 다이버시티 이득을 달성하기 위해 여러 회 전송될 수 있다는 것이다. 전자 디바이스(1500A)는 기지국 측에서의 수신 빔 구성을 알고 있는 경우, 전송 빔 배열 2를 사용하여, 즉 각각의 수신 빔의 복수의 수신을 위해, 전폭 전송 빔(예를 들어, TX\_B1)을 사용하여 1회만 전송할 수 있다. 전송 빔 배열 2의 장점은 단말 디바이스의 전송 자원(예를 들어, 전력 등)이 절약될 수 있고, RA 자원들의 점유가 감소될 수 있으며, 그에 의해 단말 디바이스들 사이의 충돌을 회피할 수 있다는 것이다.

- [0175] 도 19a의 전송 빔 배열들 3 및 4는 단말 디바이스가 각각 2 또는 3개의 상이한 전송 빔을 사용하여 RA 프리앰블을 전송하는 경우에 대응한다. 다음으로, 각각의 수신 빔의 복수의 수신에 대해, 전자 디바이스(1500A)는 상이한 전송 빔들을 사용하여 전송할 필요가 있다. 수신 빔 배열 3 또는 4에서, 전자 디바이스(1500A)는 각각의 수신 빔이 기지국 측에서 3회 반복된다고 알고 있기 때문에, 각각의 전송 빔이 적어도 1회 사용되도록 이러한 3회 반복에 자기 자신의 전송 빔을 배열하는 것이 가능하고, 그에 의해 빔 스캐닝의 목적을 실현한다. 도 19a는 상이한 전송 빔들의 전송의 단 하나의 사이클을 도시하며, 후속 사이클이 이에 뒤따를 수 있다.
- [0176] 본 명세서의 교시에 비추어, 단말 디바이스 측에서의 위에서 언급된 수신 빔 배열의 경우와 마찬가지로, 본 기술분야의 통상의 기술자는 빔 스캐닝을 구현하기 위해 수신 빔 구성들의 다양한 변형들을 생각할 수 있으며, 이들 모두는 본 개시내용의 범위에 포함된다.
- [0177] 기지국 측에서의 계층적 수신 빔 구성에서, 도 19a는 대응하는 단말 디바이스 측에서 제1 레벨 수신 빔들 및 다양한 전송 빔 배열들을 도시한 것으로 고려될 수 있음을 이해해야 한다. 제1 레벨 빔들에 이어 제2 레벨 빔들이 뒤따를 수 있다. 도 19b는 단말 디바이스의 제2 레벨의 수신 빔 구성 및 예시적인 전송 빔 배열을 도시한다. 제1 레벨의 계층적 수신 빔 구성은 4×3 구성이고, 제2 레벨의 구성은 2×3 구성이다(각각의 제1 레벨 수신 빔은 2개의 제2 레벨 수신 빔에 대응함)(간단히 하기 위해 처음 2개의 제1 레벨 빔에 대응하는 제2 레벨 빔들만이 도시됨). 일례에서, 도 19a의 것과 같은 제1 레벨 수신 빔들을 사용한 수신들 후에, 도 19b의 수신 빔 구성에 도시된 바와 같이, 제2 레벨 수신 빔들을 사용하여 수신들이 행해질 수 있다. 도 19b에서, 제1 레벨 수신 빔들 각각에 대응하는 제2 레벨 수신 빔들 각각은 수신 빔 구성에 나타난 횟수까지 연속적으로 반복된다. 예를 들어, 제1 레벨 수신 빔 RX\_B1에 대응하는 제2 레벨 수신 빔 RX\_B1,1 먼저 3회 반복된 다음, RX\_B1,2가 또한 3회 반복되며, 그에 의해 첫번째 제1 레벨 수신 빔 RX\_B1에 대응하는 제2 레벨 전송 빔들의 스캐닝을 완료한다. 다음으로, 후속 제2 레벨 수신 빔들에 대응하는 제2 레벨 수신 빔들의 스캐닝이 순차적으로 수행된다.
- [0178] 도 19a에서 설명된 것과 마찬가지로, 도 19b에서, 전송 빔 배열들 1 및 2는 단말 디바이스가 전송 빔 형성을 사용하지 않는 경우에 대응한다. 따라서, 전자 디바이스(1500A)는 전송 빔 배열 1을 사용하여, 즉 전폭 전송 빔(예를 들어, TX\_B1)을 사용하여 RA 프리앰블을 전송할 수 있다. 앞에서 언급된 바와 같이, 전송 빔 배열 1은 다이버시티 이득을 달성할 수 있다. 전자 디바이스(1500A)가 기지국에서의 수신 빔 구성을 알고 있는 경우, 전자 디바이스(1500A)는 또한 전송 빔 배열 2를 사용하여, 즉 각각의 수신 빔의 복수의 수신을 위해, 전폭 전송 빔(예를 들어, TX\_B1)을 이용하여 1회만 전송할 수 있다. 전송 빔 배열 2의 장점은 단말 디바이스의 전송 자원들(예를 들어, 전력 등)이 절약될 수 있고 RA 자원들의 점유가 감소될 수 있고, 따라서 단말 디바이스들 사이의 충돌을 회피할 수 있다는 것이다.
- [0179] 도 19b의 전송 빔 배열들 3 및 4는 각각 단말 디바이스가 2 또는 3개의 상이한 전송 빔을 사용하여 RA 프리앰블들을 전송하는 경우에 대응한다. 따라서, 각각의 제2 레벨 수신 빔들의 복수의 수신에 대해, 전자 디바이스(1500A)는 상이한 전송 빔들을 사용하여 전송할 필요가 있다. 이를 위해, 전자 디바이스(1500A)는 대응하는 전송 빔들을 배열하기 위해 기지국의 수신 빔 구성을 알아야 한다. 전송 빔 배열 3 또는 4에서, 전자 디바이스(1500A)는 각각의 제2 레벨 수신 빔이 3회 반복됨을 알고 있으므로, 각각의 전송 빔이 적어도 1회 사용되도록 이러한 3회의 반복에서 자기 자신의 전송 빔들을 배열하는 것이 가능하고, 그에 의해 빔 스캐닝의 목적을 실현한다. 도 19b는 상이한 제2 레벨 빔 전송들의 한 사이클을 도시한다. 계층적 빔 스캔의 경우, 제2 레벨 빔 스캔의 한 사이클을 완료한 후에, 다음 사이클의 제1 레벨 빔 스캔 및 제2 레벨 빔 스캔이 수행될 수 있다. 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는, 본 명세서의 교시에 비추어, 빔 스캐닝을 구현하기 위한 전송 빔 구성들의 다양한 변형을 생각할 수 있으며, 이들 모두는 본 개시내용의 범위 내에 있다.
- [0180] 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔의 피드백
- [0181] 본 명세서의 실시예에 따라 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔을 기지국에 피드백하는 단말 디바이스의 예시적인 동작이 아래에서 설명된다. 일부 실시예들에서, 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔은 동기화 신호들을 수신하는 것에 기초하여 단말 디바이스에 의해 결정된다. 일부 실시예들에서, 단말 디바이스에 의해 전송된 RA 프리앰블은 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타낼 수 있다.
- [0182] 일 실시예에서, 단말 디바이스 측에서의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID는 RA 프리앰블에 의해 나타난다. 예를 들어, RA 프리앰블은 프리앰블 시퀀스(예를 들어, Zadoff-Chu 시퀀스)를 포함할 수 있으며, 그 프리앰블 시퀀스는 그 자체로서 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 이것은 프리앰블

시퀀스들이 복수의 그룹으로 분할될 수 있고 동일한 그룹 내의 모든 프리앰블 시퀀스가 동일한 전송 빔을 표현할 수 있다는 점에서 도 11a의 예와 유사하다. 4×3 전송 빔 구성에 대해, 이러한 프리앰블 시퀀스들은 4개의 그룹으로 분할(예를 들어, 등분할)될 수 있고, 각각의 그룹 내의 시퀀스들은 4개의 전송 빔 중 하나를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 제1 그룹의 시퀀스들(제1 내지 제N/4 시퀀스) 중 임의의 것이 전송 빔 ID 1을 표현할 수 있다. 전자 디바이스(1500A)는 이러한 전송 빔 ID 1을 피드백할 때 ID 1을 갖는 전송 빔에 대응하는 프리앰블 시퀀스를 전송할 수 있다. 제1 그룹의 시퀀스들 중 하나가 수신되었다고 결정한 후에, 전자 디바이스(1500B)는 일치하는 전송 빔의 ID가 전송 빔 ID 1인 것으로 결정할 수 있다. 물론, 이러한 실시예에서, 기지국 및 단말 디바이스는 또한 각각의 프리앰블 시퀀스 그룹과 전송 빔들 사이의 대응관계에 합의해야 한다(예를 들어, 단말 디바이스는 임의의 시그널링으로 기지국에 의해 통지를 받음).

[0183] 다른 예에서, 프리앰블 시퀀스들에 부가하여, RA 프리앰블은 전송 빔 ID를 표현할 수 있는 부가 정보 비트들을 더 포함할 수 있다. 일례에서, RA 프리앰블의 단일 전송은 단일 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 도 11b의 예를 참조하면, 4×3 전송 빔 구성에 대해, 부가 비트들 00, 01, 10, 11은 각각 4개의 전송 빔 중 하나를 표현하도록 지정될 수 있다. 예를 들어, 부가 정보 비트들 00은 전송 빔 ID 1을 표현할 수 있다. 전자 디바이스(1500A)는 전송 빔 ID1을 피드백할 때 부가 정보 비트들 00을 전송할 수 있다. 부가 비트들 00이 수신되었다고 결정한 후, 전자 디바이스(1500B)는 일치하는 전송 빔 ID가 전송 빔 ID 1임을 결정할 수 있다. 이러한 실시예에서, 마찬가지로, 기지국 및 단말 디바이스는 부가 비트들과 전송 빔들 사이의 대응관계에 합의할 필요가 있다. 일례에서, RA 프리앰블의 단일 전송은 복수의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 위에서 설명된 부가 정보 비트의 수는 증가될 수 있고, 예를 들어 도 11b의 예에서는, 4개의 비트를 사용하여 2개의 전송 빔 ID가 나타날 수 있다.

[0184] 도 19a 및 도 19b에 도시된 단말 디바이스 전송 빔들의 예시적인 배열들 1 내지 4에 따르면, 기지국 측에서의 각각의 수신 빔(예를 들어, RX\_B1 내지 RX\_B4 및 각각의 미세 빔)에 대해, 단말 디바이스는 RA 프리앰블들을 전송할 수 있다. 이러한 접근법은 빔 대칭성을 갖거나 갖지 않는 업링크 및 다운링크 모두에 적용 가능하다. 일부 실시예들에서, 예를 들어, 단말 디바이스가 기지국 측에서의 일치하는 수신 빔을 알고 있는 경우, 단말 디바이스는 도 20a 및 도 20b를 참조하여 아래에 설명되는 바와 같이, 단지 일치하는 수신 빔에 대한 RA 프리앰블을 전송할 수 있다.

[0185] 도 20a 및 도 20b는 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 배열에 기초하여 RA 프리앰블들을 전송하는 예를 도시한다. RA 프리앰블들이 기지국 측에서의 특정 수신 빔에 대해서만 전송된다는 점을 제외하고는, 도 20a 및 도 20b의 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 구성들은 도 19a 및 도 19b에서와 동일하다. 또한, 이러한 전송들은 도면 내의 음영에 의해 나타난 바와 같이 특정 전송 빔을 사용하여 이루어질 수 있다. 이 접근법은 업링크 및/또는 다운링크에서 빔 대칭성이 존재하는 경우에 적용될 수 있다. 이 경우, 단말 디바이스가 다운링크에서의 일치하는 전송 수신 빔 쌍을 알고 있다면(예를 들어, 동기화 신호의 수신에 의해 결정됨), RA 프리앰블의 전송을 용이하게 하기 위해 업링크에서 일치하는 전송 수신 빔 쌍이 결정될 수 있다.

[0186] 예를 들어, 도 20a에서, 제1 레벨 빔 스캐닝에 대해, 단말 디바이스가 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 수신 빔 RX\_B2와 기지국 측에서의 전송 빔 TX\_B1이 일치함을 결정한다고 가정하면, 업링크에서 단말 디바이스와 일치하는 기지국 측에서의 수신 빔은 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 TX\_B2와 일치하는 RX\_B1이라고 결정될 수 있다. 따라서, 단말 디바이스는 수신 빔 RX\_B1에 대응하는 RA 시간 윈도우들에서만 (예를 들어, 전송 빔들 TX\_B1 내지 TX\_B3을 사용하여) RA 프리앰블을 전송할 수 있다. 또한, 단말 디바이스는 수신 빔 RX\_B1에 대응하는 RA 시간 윈도우들에서만 일치하는 전송 빔 TX\_B2를 사용하여 RA 프리앰블을 전송할 수 있다(도면에서 음영으로 도시됨). 전송 빔 구성들 1 및 2에 대해, 단말 디바이스에 의해 전파 전송(full-wave transmission)이 사용되기 때문에, RA 프리앰블은 수신 빔 RX\_B1에 대응하는 RA 시간 윈도우들에서만 전파 전송을 사용하여 전송될 수 있다.

[0187] 도 20b는 도 20a에 대응하는 제2 레벨 빔 스캐닝의 예를 도시한다. 제2 레벨 빔 스캐닝에서, 단말 디바이스가 다운링크에서 기지국 측에서의 전송 빔 TX\_B1, 2인 단말 디바이스 측에서의 수신 빔 RX\_B2와 일치함을 결정한다고 가정하면, 업링크에서 단말 디바이스와 일치하는 기지국 측에서의 수신 빔은 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 TX\_B2와 일치하는 RX\_B1, 2인 것으로 결정될 수 있다. 따라서, 단말 디바이스는 수신 빔 RX\_B1, 2에 대응하는 RA 시간 윈도우들에서만 RA 프리앰블을 (예를 들어, 전송 빔들 TX\_B1 내지 TX\_B3을 사용하여) 전송할 수 있다. 또한, 단말 디바이스는 수신 빔 RX\_B1, 2에 대응하는 RA 시간 윈도우들에서만 일치하는 전송 빔 TX\_B2를 사용하여 RA 프리앰블을 전송할 수 있다(도면에서 음영으로 도시됨). 전송 빔 구성들 1 및 2에 대해, 단말 디바이스에 의해 전파 전송이 사용되기 때문에, RA 프리앰블은 수신 빔 RX\_B1, 2에 대응하는 RA 시간 윈도우들에

서만 전파 전송을 사용하여 전송될 수 있다.

- [0188] 상기 예에서, RA 프리앰블이 특정 RA 시간 윈도우에서 전송될 때, 특정 RA 시간 윈도우가 그 자체로서 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 도 21a는 본 명세서의 실시예에 따라 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 전송하는 예시적인 방법을 도시한다. 2105에서, 다운링크에서 일치하는 기지국 측에서의 전송 빔(들) 및 단말 디바이스 측에서의 수신 빔(들)이 알려져 있는 경우, 단말 디바이스는 빔 대칭성에 기초하여, 업링크에서 일치하는 기지국 측에서의 수신 빔(들) 및 단말 디바이스 측에서의 전송 빔(들)을 결정한다. 2110에서, 단말 디바이스는 기지국 측에서의 수신 빔(들)과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응 관계에 기초하여, 복수의 RA 시간 윈도우로부터, 기지국 측에서의 수신 빔(들)에 대응하는 하나 이상의 RA 시간 윈도우를 결정할 수 있다. 2115에서, 단말 디바이스는 하나 이상의 RA 시간 윈도우의 적어도 일부에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 전송 빔으로 RA 프리앰블들을 전송할 수 있다.
- [0189] 도 21b는 기지국이 본 명세서의 실시예에 따라 RA 프리앰블들을 수신하는 예시적인 방법을 도시한다. 2150에서, 기지국은 기지국 측에서의 수신 빔(들)과 복수의 RA 시간 윈도우 사이의 대응관계에 기초하여 기지국 측에서의 수신 빔들로 RA 프리앰블들을 수신할 수 있다. 기지국은 단계(2110)에서 결정된 기지국 측에서의 수신 빔에 대응하는 RA 시간 윈도우 내에서 대응하는 RA 프리앰블을 수신해야 한다는 것을 이해할 수 있다. 2155에서, 기지국은 기지국 측에서의 수신 빔들과 RA 시간 윈도우들 사이의 대응관계에 기초하여 RA 프리앰블을 수신하는 수신 빔을 결정할 수 있다. 2160에서, 기지국은 빔 대칭성에 기초하여, 기지국 측에서의 수신 빔에 대응하는 전송 빔, 즉 다운링크에서 단말 디바이스와 일치하는 전송 빔을 결정할 수 있다.
- [0190] 상기 방법 예에서, RA 시간 윈도우는 그 자체로서 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 따라서, 동일한 일치하는 전송 빔의 ID는 전송 빔 ID 검출의 강건성을 증가시키기 위해 동기화 시퀀스 또는 부가 정보 비트들에 의해 나타날 수 있다. 대안적으로, 다른 일치하는 전송 빔의 ID는 RA 프리앰블의 단일 전송이 복수의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있도록 동기화 시퀀스 또는 부가 정보 비트들에 의해 나타날 수 있다.
- [0191] 상기 실시예에 따르면, RA 프리앰블의 단일 전송은 복수의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 일부 실시예들에서, 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔은 RA 프리앰블에 후속하는 업링크 메시지에 의해 나타날 수 있다. 예를 들어, 기지국 측에서의 일치하는 전송 빔은 도 1의 MSG-3 메시지에 의해 나타날 수 있다.
- [0192] 랜덤 액세스 프리앰블의 재전송
- [0193] 일부 실시예들에 따르면, RA 프리앰블이 재전송될 필요가 있는 경우, 단말 디바이스는 바람직하게는 재전송을 위해 단말 디바이스 측에서의 선행 전송 빔의 방향에 가장 관련이 있는 전송 빔을 사용할 수 있고, 여기서 방향 관련성은 전송 방향들이 인접하거나 적어도 부분적으로 겹치는 것을 포함한다.
- [0194] 처음으로 RA 프리앰블을 전송한 후, 단말 디바이스는 소정의 시간 윈도우들 내에서 기지국에 의해 전송되는 RA 응답(RAR)을 기다린다. RAR이 수신되는 경우, 단말 디바이스는 RA 프리앰블이 성공적으로 전송된 것으로 결정한다. 단말 디바이스가 RAR 대기 시간 윈도우 내에서 RAR을 수신하지 못하는 경우, 도 22에 도시된 바와 같이, 단말 디바이스는 RA 프리앰블을 재전송할 필요가 있다. 일부 실시예들에서, 재전송 동안, 글로벌 빔 스캐닝에 의해 야기되는 자원들의 낭비를 회피하기 위해, 단말 디바이스는 RA 프리앰블을 처음 전송하기 위해 사용된 전송 빔들 주위에서 재전송을 위한 전송 빔을 선택할 수 있다. 주위의 전송 빔은 처음에 사용된 전송 빔의 방향과 가장 관련이 있는 전송 빔일 수 있으므로, 기지국과 가장 잘 일치하는 빔일 수 있다. 즉, 도 22에 도시된 바와 같이, 처음 사용된 전송 빔 주위의 빔들이 후보 빔 세트를 형성할 수 있다고 고려될 수 있다. RA 프리앰블의 재전송 프로세스 동안, 전송 전력은 단말 디바이스의 전송 전력의 상한까지 단계적 크기만큼 점진적으로 증가될 수 있다. 단말 디바이스가 RA 프리앰블을 재전송한 후에 여전히 RAR을 수신하지 못하는 경우, 빔 스캐닝의 범위는 전송을 위해 확장될 수 있다. 그 후, 단말 디바이스가 RAR을 수신할 때까지 프로세스가 반복된다.
- [0195] 본 명세서의 실시예에 따르면, RA 프리앰블을 전송하기 위해 빔 스캐닝의 범위가 확장된 후에, 기지국은 RAR 메시지 내에서 업링크에서 기지국과 일치하는 전송 빔을 단말 디바이스에 통지할 수 있다.
- [0196] 예시적인 방법
- [0197] 도 23a는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 예시적인 방법을 도시한다. 도 23a에 도시된 바와 같이, 방법(2300A)은 RA 구성의 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다[블록(2305)]. 방법은 또한 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내기 위해,

RA 구성의 정보에 기초하여 RA 프리앰블을 전송하는 단계를 포함할 수 있다[블록(2310)]. 방법은 전자 디바이스(1500A)에 의해 수행될 수 있으며, 방법의 상세한 예시적인 동작들은 전자 디바이스(1500A)에 의해 수행되는 동작들 및 기능들의 상기 설명을 참조할 수 있으며, 이는 다음과 같이 간략하게 설명된다.

- [0198] 일 실시예에서, 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔은 동기화 신호를 수신하는 것에 기초하여 단말 디바이스에 의해 결정된다.
- [0199] 일 실시예에서, RA 프리앰블은 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 식별 정보, 예컨대 전송 빔 ID를 나타낸다.
- [0200] 일 실시예에서, RA 프리앰블은 RA 프리앰블이 프리앰블 시퀀스를 포함하고, 프리앰블 시퀀스가 그 자체로서 전송 빔 ID를 표현하는 것; 또는 RA 프리앰블이 전송 빔 ID를 표현하는 부가 정보 비트들을 더 포함하는 것 중 적어도 하나에 의해, 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID를 나타낸다.
- [0201] 일 실시예에서, RA 프리앰블의 단일 전송은 단일 전송 빔 ID 또는 복수의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다.
- [0202] 일 실시예에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 더 포함하고, 방법은 대응관계에 기초하여 단말 측에서의 상이한 전송 빔들로 RA 프리앰블을 반복 전송하는 단계; 또는 대응관계에 기초하여 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔에 대응하는 전송 빔들로 RA 프리앰블을 반복 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0203] 일 실시예에서, 방법은 특정 RA 기회에서 RA 프리앰블을 전송하는 단계를 더 포함하고, 특정 RA 기회는 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID들을 나타낸다.
- [0204] 일 실시예에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 더 포함하고, 여기서 기지국과 단말 디바이스 사이의 업링크 및/또는 다운링크에 빔 대칭성이 존재하며, 방법은 빔 대칭성에 기초하여 업링크에서 기지국 측에서의 하나 이상의 일치하는 수신 빔 및 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 결정하고; 대응관계에 기초하여 복수의 RA 기회로부터 기지국 측에서의 하나 이상의 빔에 대응하는 하나 이상의 RA 기회를 결정하고; 하나 이상의 RA 기회의 적어도 일부에서 단말 디바이스 측의 하나 이상의 전송 빔으로 RA 프리앰블을 전송함으로써, RA 프리앰블을 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0205] 일 실시예에서, 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계는 기지국 측에서의 복수의 레벨의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함한다.
- [0206] 일 실시예에서, 방법은 RA 프리앰블에 후속하는 업링크 메시지에 의해 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 나타내는 단계를 더 포함한다.
- [0207] 일 실시예에서, 방법은 RA 프리앰블이 재전송될 필요가 있는 경우에 바람직하게 단말 디바이스 측에서의 선행 전송 빔의 방향에 가장 관련된 전송 빔을 사용하여 재전송하는 단계를 더 포함하며, 여기서 방향 관련성은 전송 방향들이 인접하거나 적어도 부분적으로 겹치는 것을 포함한다.
- [0208] 일 실시예에서, 동기화 신호는 PSS, SSS 및 PBCH를 포함하는 SS 블록에 대응하고, 방법은 시간 도메인에서 더 짧은 기간 내에 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들에 의해 전송되는 복수의 SS 블록을 수신하는 단계, 및 신호 수신 품질이 미리 결정된 조건을 만족시키는 SS 블록들에 대응하는 기지국 측에서의 전송 빔들을 단말 디바이스와 쌍을 이루는 기지국 측에서의 전송 빔들로서 사용하는 단계를 더 포함한다.
- [0209] 일 실시예에서, 방법은 미리 결정된 조건을 만족시키는 SS 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 기초하여, 기지국에 의해 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0210] 일 실시예에서, 방법은 미리 결정된 조건을 만족시키는 SS 블록 내의 부가 정보 비트들에 기초하여, 기지국에 의해 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0211] 일 실시예에서, 방법은 무선 자원 제어 시그널링을 수신하고, 그로부터 RA 구성 정보를 획득하는 단계를 더 포함한다.
- [0212] 일 실시예에서, 방법을 수행하는 전자 디바이스는 하나 이상의 무선 주파수 링크를 포함할 수 있는 단말 디바이스로서 동작할 수 있고, 각각의 무선 주파수 링크는 복수의 안테나 및 그들의 위상 시프터에 결합된다. 단말

디바이스(예를 들어, 그것의 처리 회로)는 복수의 안테나가 RA 프리앰블을 빔 형성에 의해 기지국에 전송할 수 있게 하기 위해, 기지국 측에서의 빔들과 일치하는 빔 방향들에 기초하여 복수의 안테나의 위상 쉬프트들을 구성할 수 있다. 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5세대 뉴 라디오 통신 시스템이고, 기지국은 gNB이다.

- [0213] 도 23b는 본 명세서의 실시예에 따른 통신을 위한 다른 예시적인 방법을 도시한다. 도 23b에 도시된 바와 같이, 방법(2300B)은 RA 구성의 정보를 전송하는 단계를 포함할 수 있다[블록(2350)]. 방법은 또한 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 획득하기 위해, 단말 디바이스로부터 전송되는 RA 프리앰블을 수신하는 단계를 포함할 수 있다[블록(2355)]. 방법은 전자 디바이스(1500B)에 의해 수행될 수 있으며, 방법의 상세한 예시적인 동작들은 전자 디바이스(1500B)에 의해 수행되는 동작들 및 기능들의 상기 설명을 참조할 수 있으며, 이는 다음과 같이 간략하게 설명된다.
- [0214] 일 실시예에서, 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔은 동기화 신호를 수신하는 것에 기초하여 단말 디바이스에 의해 결정된다.
- [0215] 일 실시예에서, RA 프리앰블은 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 식별 정보, 예컨대 전송 빔 ID를 나타낸다.
- [0216] 일 실시예에서, RA 프리앰블은 RA 프리앰블이 프리앰블 시퀀스를 포함하고, 프리앰블 시퀀스가 그 자체로서 전송 빔 ID를 표현하는 것; 또는 RA 프리앰블이 전송 빔 ID를 표현하는 부가 정보 비트들을 더 포함하는 것 중 적어도 하나에 의해, 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID를 나타낸다.
- [0217] 일 실시예에서, RA 프리앰블의 단일 전송은 단일 전송 빔 ID 또는 복수의 전송 빔 ID를 나타낼 수 있다.
- [0218] 일 실시예에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 더 포함하고, 방법은 대응관계에 기초하여 기지국 측에서의 빔들로 RA 프리앰블을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0219] 일 실시예에서, 방법은 특정 RA 기회에서 RA 프리앰블을 수신하는 단계를 더 포함하고, 특정 RA 기회는 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔의 전송 빔 ID들을 나타낸다.
- [0220] 일 실시예에서, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 더 포함하고, 여기서 기지국과 단말 디바이스 사이의 업링크 및/또는 다운링크에 빔 대칭성이 존재하며, 방법은 대응관계에 기초하여 기지국 측에서의 수신 빔으로 RA 프리앰블을 수신하고; RA 프리앰블을 수신하는 수신 빔을 결정하고; 빔 대칭성에 기초하여 기지국 측에서의 수신 빔에 대응하는 전송 빔을 결정함으로써, RA 프리앰블을 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0221] 일 실시예에서, 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계는 기지국 측에서의 복수의 레벨의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함한다.
- [0222] 일 실시예에서, 방법은 RA 프리앰블에 후속하는 업링크 메시지로부터 다운링크에서 단말 디바이스 측에서의 하나 이상의 수신 빔과 쌍을 이루는 기지국 측에서의 하나 이상의 전송 빔을 획득하는 단계를 더 포함한다.
- [0223] 일 실시예에서, 동기화 신호는 PSS, SSS 및 PBCH를 포함하는 SS 블록에 대응하고, 방법은 시간 도메인에서 더 짧은 기간 내에 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들에 의해 복수의 SS 블록을 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0224] 일 실시예에서, SS 블록은 SS 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 기초하여, 기지국에 의해 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낸다.
- [0225] 일 실시예에서, SS 블록은 부가 정보 비트들을 더 포함하고, 그를 통해, 기지국에 의해 SS 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔들의 정보를 나타낸다.
- [0226] 일 실시예에서, 방법은 RA 구성 정보를 단말 디바이스에 전송하기 위해 무선 자원 제어 시그널링을 전송하는 단계를 더 포함한다. 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5세대 뉴 라디오 통신 시스템이고, 기지국은 gNB이다.
- [0227] 일부 실시예들에서, 전자 디바이스들(300A, 300B, 1300A, 1500A, 및 1500B 등)은 칩 레벨에서 구현될 수 있거나, 다른 외부 컴포넌트들을 포함함으로써 디바이스 레벨에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 각각의 전자 디바이스는 단일체 머신으로서 동작하는 통신 디바이스로서 동작할 수 있다.
- [0228] 위에서 언급된 각각의 유닛들은 그것들이 구현하는 구체적인 기능들에 따라 분할되는 논리 모듈들일 뿐이며, 특

정 구현예들을 제한하도록 의도되지 않는다는 점에 유의해야 한다. 예를 들어, 그들은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 실제 구현에서, 상기 유닛들 각각은 별개의 물리적 엔티티들로서 구현될 수 있거나, 단일 엔티티[예를 들어, 프로세서(CPU 또는 DSP 등), 집적 회로 등]에 의해 구현될 수 있다. 처리 회로는 컴퓨팅 시스템 내에서 기능들을 수행하는 디지털 회로, 아날로그 회로, 또는 혼합 신호(아날로그 및 디지털의 조합) 회로의 다양한 구현들을 지칭할 수 있다. 처리 회로는 예를 들어 집적 회로(IC), 주문형 집적 회로(ASIC), 개별 프로세서 코어의 일부 또는 회로, 전체 프로세서 코어, 개별 프로세서, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)와 같은 프로그래밍가능한 하드웨어 디바이스, 및/또는 복수의 프로세서를 포함하는 시스템들을 포함할 수 있다.

- [0229] 본 개시내용에 따른 다양한 예시적인 전자 디바이스들 및 방법들이 위에서 설명되었다. 이러한 전자 디바이스들의 동작들 또는 기능들은 설명된 것보다 더 많거나 적은 동작들 또는 기능들을 달성하기 위해 서로 결합될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 일 실시예에서, 하나의 전자 디바이스는 전자 디바이스들(300A, 1300A, 및 1500B)의 동작들 또는 기능들 전부를 구현할 수 있고, 또는 하나의 전자 디바이스는 전자 디바이스들(300B 및 1500A)의 동작들 또는 기능들 전부를 구현할 수 있다. 다양한 방법들의 동작 단계들은 또한 설명된 것보다 더 많거나 적은 동작들을 유사하게 달성하기 위해 임의의 적절한 순서로 서로 결합될 수 있다.
- [0230] 예를 들어, 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 전자 디바이스는 처리 회로를 포함할 수 있고, 처리 회로는: 무선 통신 시스템 내의 기지국으로부터 다운링크 동기화를 위해 PSS, SSS, 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호 블록을 수신하고 - 복수의 동기화 신호 블록은 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들에 의해 전송되고, 각각의 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; 수신 품질에 기초하여 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록을 결정하고; RA 프로세스를 수행하기 위해 RA 프리앰블을 기지국에 전송하도록 - RA 프리앰블은 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위해, 기지국에 의해 일치하는 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 - 구성된다.
- [0231] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 동기화 신호 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해, 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낸다.
- [0232] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내는 부가 정보 비트들을 더 포함한다.
- [0233] 일 실시예에서, RA 프리앰블의 프리앰블 시퀀스는 기지국에 의해 일치하는 동기화 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낸다.
- [0234] 일 실시예에서, 복수의 프리앰블 시퀀스는 동일한 동기화 신호 블록에 대한 전송 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 전자 디바이스는 기지국으로부터의 시그널링으로부터 복수의 프리앰블 시퀀스와 동기화 신호 블록에 대한 전송 빔 사이의 대응관계를 결정한다.
- [0235] 일 실시예에서, 처리 회로는: 기지국으로부터, RA 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 수신하고 - RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함함 -; 및 기지국에 의해 일치하는 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내도록 RA 구성 정보에 따라 RA 프리앰블을 전송하기 위해 특정 RA 기회를 선택하도록 추가로 구성된다.
- [0236] 일 실시예에서, 처리 회로는 일치하는 동기화 신호 블록에 대응하는 전송 빔 방향에서 기지국에 의해 전송되는 CSI-RS 빔을 수신하고, 단말 디바이스와 일치하는 CSI-RS 빔의 정보를 기지국에 피드백하도록 추가로 구성된다.
- [0237] 일 실시예에서, 처리 회로는 복수의 수신 빔을 사용하여 복수의 동기화 신호 블록을 수신하고, 수신 품질에 따라 단말 디바이스의 일치하는 수신 빔을 결정하도록 추가로 구성된다.
- [0238] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 빔 대칭성을 가지며, 처리 회로는 단말 디바이스의 일치하는 수신 빔에 대응하는 단말 디바이스 측에서의 전송 빔을 사용하여 RA 프리앰블을 기지국에 전송하도록 추가로 구성된다.
- [0239] 일 실시예에서, 처리 회로는 기지국에 의한 RA 응답이 RA 프리앰블을 전송한 후 미리 결정된 기간 내에 수신되지 않은 경우, 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 주위의 전송 빔을 사용하여 RA 프리앰블을 재전송하도록 추가로 구성된다.
- [0240] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5G NR 시스템이고, 기지국은 gNB이며, 단말 디바이스는 빔 형성에 의해 신

호들을 전송하기 위한 복수의 안테나를 포함한다.

- [0241] 예를 들어, 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스 측을 위한 방법은, 무선 통신 시스템 내의 기지국으로부터 다운링크 동기화를 위해 1차 동기화 신호(PSS), 2차 동기화 신호(SSS), 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호 블록을 수신하는 단계 - 복수의 동기화 신호 블록은 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들에 의해 전송되고, 각각의 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; 수신 품질에 기초하여 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록을 결정하는 단계; 및 RA 프로세스를 수행하기 위해 RA 프리엠블을 기지국에 전송하는 단계 - RA 프리엠블은 빔 관리에서 기지국에 의해 사용되기 위해, 기지국에 의해 일치하는 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용된 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 - 를 포함한다.
- [0242] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 동기화 신호 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해, 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용된 전송 빔의 정보를 나타낸다.
- [0243] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내는 부가 정보 비트들을 더 포함한다.
- [0244] 일 실시예에서, RA 프리엠블의 프리엠블 시퀀스는 기지국에 의해 일치하는 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낸다.
- [0245] 일 실시예에서, 복수의 프리엠블 시퀀스는 동일한 동기화 신호 블록에 대한 전송 빔의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 방법은 기지국으로부터의 시그널링으로부터 복수의 프리엠블 시퀀스와 동기화 신호 블록에 대한 전송 빔 사이의 대응관계를 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0246] 일 실시예에서, 방법은 기지국으로부터, RA 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 수신하는 단계 - RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함함 -; 및 기지국에 일치하는 동기화 신호 블록을 위한 전송 빔의 정보를 나타내도록, RA 구성 정보에 따라 RA 프리엠블을 전송하기 위해 특정 RA 기회를 선택하는 단계를 더 포함한다.
- [0247] 일 실시예에서, 방법은 일치하는 동기화 신호 블록에 대응하는 전송 빔 방향에서 기지국에 의해 전송되는 CSI-RS 빔을 수신하고, 단말 디바이스와 일치하는 CSI-RS 빔의 정보를 기지국에 피드백하는 단계를 더 포함한다.
- [0248] 일 실시예에서, 방법은 복수의 수신 빔을 사용하여 복수의 동기화 신호 블록을 수신하고, 수신 품질에 기초하여 단말 디바이스의 일치하는 수신 빔을 결정하는 단계를 더 포함한다.
- [0249] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 빔 대칭성을 가지며, 방법은 단말 디바이스의 일치하는 수신 빔에 대응하는 단말 디바이스 측에서의 전송 빔을 사용하여 RA 프리엠블을 기지국에 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0250] 일 실시예에서, 방법은 기지국에 의한 RA 응답이 RA 프리엠블을 전송한 후 미리 결정된 기간 내에 수신되지 않은 경우, 단말 디바이스 측에서의 전송 빔 주위의 전송 빔을 사용하여 RA 프리엠블을 재전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0251] 예를 들어, 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 전자 디바이스는 처리 회로를 포함하고, 처리 회로는: 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들을 사용하여, 다운링크 동기화를 위해 PSS, SSS, 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호 블록을 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스에 전송하고 - 각각의 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; 단말 디바이스의 RA 프로세스를 돕기 위해 단말 디바이스로부터 RA 프리엠블을 수신하고 - RA 프리엠블은 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록을 위한 전송 빔의 정보를 나타낼 수 있음 -; RA 프리엠블에 따라, 빔 관리를 위해 단말 디바이스에의 다운링크 전송에 적합한 기지국 측에서의 전송 빔을 결정하도록 구성된다.
- [0252] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은, 동기화 신호 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해, 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내며, 처리 회로는 상이한 전송 빔들의 정보를 나타내기 위해 복수의 동기화 신호 블록 내에 상이한 기준 신호 시퀀스들을 배치하도록 추가로 구성된다.
- [0253] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은, 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 빔의 정보를 나타내는 부가 정보 비트들을 더 포함하고, 처리 회로는 상이한 전송 빔들의 정보를 나타내기 위해 상이한 부가 정보 비트들을 복수의 동기화 신호 블록 내에 배치하도록 추가로 구성된다.

- [0254] 일 실시예에서, RA 프리엠블의 프리엠블 시퀀스는 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타낸다.
- [0255] 일 실시예에서, 복수의 프리엠블 시퀀스는 동일한 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 기지국은 복수의 프리엠블 시퀀스와 동기화 신호 블록에 대한 전송 범 사이의 대응관계를 나타내기 위해 단말 디바이스에 시그널링을 전송한다.
- [0256] 일 실시예에서, 처리 회로는 RA 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 단말 디바이스에 전송하도록 추가로 구성되고, RA 구성 정보는 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함하고, 그에 의해, 단말 디바이스는 RA 구성 정보에 따라 일치하는 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타내기 위해 RA 프리엠블을 전송하기 위한 특정 RA 기회를 선택한다.
- [0257] 일 실시예에서, 처리 회로는 일치하는 동기화 신호 블록에 대응하는 전송 범 방향으로 CSI-RS 빔을 전송하고, 단말 디바이스로부터, 단말 디바이스와 일치하는 CSI-RS 빔의 정보의 피드백을 수신하도록 추가로 구성된다.
- [0258] 일 실시예에서, 무선 통신 시스템은 5G NR 시스템이고, 기지국은 gNB이고, 기지국은 빔 형성에 의해 신호들을 전송하기 위한 복수의 안테나를 더 포함한다.
- [0259] 예를 들어, 본 개시내용의 또 다른 양태에 따르면, 무선 통신 시스템 내의 기지국 측을 위한 방법은, 다운링크 동기화를 위해, 기지국 측에서의 상이한 전송 빔들을 사용하여, PSS, SSS 및 PBCH를 각각 포함하는 복수의 동기화 신호 블록을 무선 통신 시스템 내의 단말 디바이스에 전송하는 단계 - 각각의 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 범의 정보를 나타낼 수 있음 -; 단말 디바이스의 RA 프로세스를 돕기 위해 단말 디바이스로부터 RA 프리엠블을 수신하는 단계 - RA 프리엠블은 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타낼 수 있음 -; 및 RA 프리엠블에 따라, 빔 관리를 위해 단말 디바이스로의 다운링크 전송에 적합한 기지국 측에서의 전송 범을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0260] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 동기화 신호 블록 내의 기준 신호 시퀀스 그 자체에 의해 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 범의 정보를 나타내며, 방법은 상이한 전송 범들의 정보를 나타내기 위해 복수의 동기화 신호 블록 내에 상이한 기준 신호 시퀀스들을 배치하는 단계를 더 포함한다.
- [0261] 일 실시예에서, 동기화 신호 블록은 기지국에 의해 동기화 신호 블록을 전송하기 위해 사용되는 전송 범의 정보를 나타내기 위한 부가 정보 비트를 더 포함하며, 방법은 상이한 전송 범들의 정보를 나타내는 상이한 부가 정보 비트들을 복수의 동기화 신호 블록 내에 배치하는 단계를 더 포함한다.
- [0262] 일 실시예에서, RA 프리엠블의 프리엠블 시퀀스는 단말 디바이스와 일치하는 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타낸다.
- [0263] 일 실시예에서, 복수의 프리엠블 시퀀스는 동일한 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타내기 위해 사용되며, 방법은 복수의 프리엠블 시퀀스와 동기화 신호 블록을 위한 전송 범 사이의 대응관계를 나타내기 위해 시그널링을 단말 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0264] 일 실시예에서, 방법은 RA 구성 정보를 포함하는 무선 자원 제어 시그널링을 단말 디바이스에 전송하는 단계를 더 포함하고, RA 구성 정보는 상기 기지국 측에서의 빔들과 복수의 RA 기회 사이의 대응관계를 포함하며, 그에 의해 단말 디바이스는 RA 구성 정보에 따라, 일치하는 동기화 신호 블록에 대한 전송 범의 정보를 나타내기 위해 RA 프리엠블을 전송하기 위한 특정 RA 기회를 선택하게 된다.
- [0265] 일 실시예에서, 방법은 일치하는 동기화 신호 블록에 대응하는 전송 범 방향으로 CSI-RS 빔을 전송하고, 단말 디바이스와 일치하는 CSI-RS 빔의 정보의 피드백을 단말 디바이스로부터 수신하는 단계를 더 포함한다.
- [0266] 본 명세서의 실시예들에 따른 저장 매체 및 프로그램 제품의 머신 실행가능한 명령어들은 또한 위에서 설명된 장치 실시예에 대응하는 방법들을 수행하도록 구성될 수 있으며, 따라서 본 명세서에서 상세하게 설명되지 않은 내용은 이전의 대응하는 위치들의 설명을 참조할 수 있으므로, 여기서는 그 설명이 반복되지 않을 것이다.
- [0267] 따라서, 머신 실행가능한 명령어들을 포함하는 위에서 설명된 프로그램 제품을 운반하기 위한 저장 매체는 또한 본 발명의 개시내용에 포함된다. 저장 매체는 플로피 디스크, 광학 디스크, 광 자기 디스크, 메모리 카드, 메모리 스틱 등을 포함하지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0268] 추가로, 상기 일련의 프로세스들 및 디바이스들은 또한 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 의해 구현될 수 있음에 또한 유의해야 한다. 소프트웨어 및/또는 펌웨어에 의해 구현되는 경우, 소프트웨어를 구성하는 프로그램은 저장

매체 또는 네트워크로부터 도 24에 도시된 범용 퍼스널 컴퓨터(1300)와 같은 전용 하드웨어 구조를 갖는 컴퓨터에 설치되고, 이는 다양한 프로그램들과 함께 설치될 때 다양한 기능들 등을 실행할 수 있다. 도 24는 본 명세서의 실시예에서 정보 처리 디바이스로서 사용될 수 있는 퍼스널 컴퓨터의 구성 예를 도시하는 블록도이다. 일례에서, 퍼스널 컴퓨터는 본 개시내용에 따른 위에서 설명된 예시적인 단말 디바이스에 대응할 수 있다.

- [0269] 도 24에서, 중앙 처리 장치(CPU)(1301)는 판독 전용 메모리(ROM)(1302)에 저장된 프로그램 또는 저장소(1308)로부터 랜덤 액세스 메모리(RAM)(1303)에 로딩되는 프로그램에 따라 다양한 프로세스들을 실행한다. RAM(1303)에는, CPU(1301)가 다양한 프로세스 등을 실행할 때에 요구되는 데이터도 필요에 따라 저장된다.
- [0270] CPU(1301), ROM(1302) 및 RAM(1303)은 버스(1304)를 통해 서로 접속된다. 입력/출력 인터페이스(1305)는 또한 버스(1304)에 접속된다.
- [0271] 입력/출력 인터페이스(1305)에는 이하의 컴포넌트들이 접속된다: 키보드, 마우스 등을 포함하는 입력 유닛(1306); 음극선 관(CRT), 액정 디스플레이(LCD) 등과 같은 디스플레이, 및 스피커 등을 포함하는 출력 유닛(1307); 하드 디스크 등을 포함하는 저장소(1308); 및 LAN 카드, 모뎀 등과 같은 네트워크 인터페이스 카드를 포함하는 통신 유닛(1309). 통신 유닛(1309)은 인터넷과 같은 네트워크를 통한 통신 처리를 수행한다.
- [0272] 드라이버(1310)는 또한 필요에 따라 입력/출력 인터페이스(1305)에 접속된다. 자기 디스크, 광학 디스크, 광 자기 디스크, 반도체 메모리 등과 같은 이동식 매체(1311)가 필요에 따라 드라이브(1310)에 장착되고, 그에 의해, 그로부터 판독된 컴퓨터 프로그램이 필요에 따라 저장소(1308)에 설치된다.
- [0273] 위에서 설명된 일련의 처리가 소프트웨어에 의해 구현되는 경우, 소프트웨어를 구성하는 프로그램은 인터넷과 같은 네트워크 또는 이동식 매체(1311)와 같은 저장 매체로부터 설치된다.
- [0274] 본 기술분야의 통상의 기술자는 이러한 저장 매체가 사용자에게 프로그램을 제공하기 위해 프로그램이 디바이스와 별도로 저장되고 배포되는, 도 24에 도시된 이동식 매체(1311)에 제한되지 않음을 이해할 것이다. 이동식 매체(1311)의 예들은 자기 디스크[플로피 디스크(등록 상표)를 포함함], 광학 디스크[컴팩트 디스크 판독 전용 메모리(CD-ROM) 및 디지털 다기능 디스크(DVD)를 포함함], 광 자기 디스크[미니 디스크(MD)(등록 상표)를 포함함], 및 반도체 메모리를 포함한다. 대안적으로, 저장 매체는 ROM(1302) 또는 저장 섹션(1308)에 포함된 하드 디스크 등일 수 있고, 프로그램들은 거기에 저장되어, 그들을 포함하는 디바이스와 함께 사용자에게 배포될 수 있다.
- [0275] 본 개시내용의 기술은 다양한 제품들에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 개시내용에 언급된 기지국들은 매크로 eNB 및 소형 eNB와 같은 임의의 유형의 진화 된 노드 B(eNB)로서 구현될 수 있다. 소형 eNB는 피코 eNB, 마이크로 eNB 및 홈(웬트) eNB와 같이 매크로 셀보다 작은 셀을 커버하는 eNB일 수 있다. 대안적으로, 기지국은 NodeB 및 기지 송수신국(Base Transceiver Station)(BTS)과 같은 임의의 다른 유형의 기지국으로서 구현될 수 있다. 기지국은 무선 통신을 제어하도록 구성되는 본체(기지국 디바이스라고도 지칭됨); 및 본체와는 다른 위치에 배치된 하나 이상의 원격 무선 헤드(RRH)를 포함할 수 있다. 추가로, 아래에 설명되는 다양한 유형의 단말들은 일시적으로 또는 반영구적으로 기지국 기능들을 수행함으로써 기지국으로서 각각 동작할 수 있다.
- [0276] 예를 들어, 일부 예들에서 사용자 디바이스라고도 지칭되는 본 개시내용에서 언급된 단말 디바이스는 이동 단말 [예를 들어, 스마트폰, 태블릿 퍼스널 컴퓨터(PC), 노트북 PC, 휴대용 게임 단말, 휴대용/동글형 모바일 라우터, 및 디지털 카메라] 또는 차량용 단말(예를 들어, 차량용 내비게이션 디바이스)로서 구현될 수 있다. 사용자 디바이스는 또한 머신 대 머신(machine-to-machine)(M2M) 통신[또한, 머신 타입 통신(machine type communication)(MTC) 단말이라고도 지칭됨]을 수행하는 단말로서 구현될 수 있다. 또한, 사용자 디바이스는 상기 단말들 각각에 설치된 무선 통신 모듈(예컨대, 단일 웨이퍼를 포함하는 집적 회로 모듈)일 수 있다.
- [0277] 이하에서는, 본 개시내용에 따른 사용 사례들이 도 25 내지 도 28을 참조하여 설명될 것이다.
- [0278] [기지국들을 위한 사용 사례들]
- [0279] 본 개시내용의 기지국이라는 용어는 그 통상적인 의미의 범위를 가지며, 통신을 용이하게 하기 위해 무선 통신 시스템 또는 무선 시스템의 일부로서 사용되는 무선 통신국을 적어도 포함한다는 것을 이해해야 한다. 기지국의 예들은 제한적인 것은 아니지만, 예를 들어 다음과 같을 수 있다: 기지국은 GSM 시스템 내의 기지 송수신국(BTS) 및 기지국 제어기(BSC) 중 어느 하나 또는 둘 다일 수 있거나, WCDMA 시스템 내의 무선 네트워크 제어기(RNC) 또는 노드 B 중 어느 하나 또는 둘 다일 수 있거나, LTE 및 LTE-어드밴스드 시스템 내의 eNB일 수 있거나, 장래의 통신 시스템에서의 대응하는 네트워크 노드들일 수 있다(예를 들어, 5G 통신 시스템에서 나타날

수 있는 gNB, eLTE eNB 등). 본 개시내용의 기지국의 일부 기능은 또한 D2D, M2M 및 V2V 통신의 시나리오에서의 통신을 위한 제어 기능을 갖는 엔티티로서, 또는 인지 무선 통신의 시나리오에서의 스펙트럼 조정 역할을 하는 엔티티로서 구현될 수 있다.

[0280] 제1 사용 사례

[0281] 도 25는 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 gNB의 개략적인 구성의 제1 예를 도시하는 블록도이다. gNB(1400)는 복수의 안테나(1410) 및 기지국 디바이스(1420)를 포함한다. 기지국 디바이스(1420) 및 각각의 안테나(1410)는 RF 케이블을 통해 서로 접속될 수 있다. 일 구현예에서, 본 명세서의 gNB(1400)[또는 기지국 디바이스(1420)]는 위에서 설명된 전자 디바이스들(300A, 1300A 및/또는 1500B)에 대응할 수 있다.

[0282] 안테나들(1410) 각각은 단일 또는 복수의 안테나 요소[예컨대, 다중 입력 다중 출력(MIMO) 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소]를 포함하고, 기지국 디바이스(1420)가 무선 신호들을 전송 및 수신하는 데에 사용된다. 도 25에 도시된 바와 같이, gNB(1400)는 복수의 안테나(1410)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나(1410)는 gNB(1400)에 의해 사용되는 복수의 주파수 대역과 호환가능할 수 있다.

[0283] 기지국 디바이스(1420)는 제어기(1421), 메모리(1422), 네트워크 인터페이스(1423), 및 무선 통신 인터페이스(1425)를 포함한다.

[0284] 제어기(1421)는 예를 들어 CPU 또는 DSP일 수 있고, 기지국 디바이스(1420)의 상위 계층들의 다양한 기능들을 동작시킨다. 예를 들어, 제어기(1421)는 무선 통신 인터페이스(1425)에 의해 처리된 신호들 내의 데이터로부터 데이터 패킷들을 생성하고, 생성된 패킷들을 네트워크 인터페이스(1423)를 통해 전달한다. 제어기(1421)는 복수의 기저 대역 프로세서로부터 데이터를 번들링하여 번들링된 패킷들을 생성하고, 생성된 번들링된 패킷들을 전달할 수 있다. 제어기(1421)는 무선 자원 제어, 무선 베어러 제어, 이동성 관리, 허용 제어 및 스케줄링과 같은 제어를 수행하는 로직 기능들을 가질 수 있다. 이 제어는 gNB 또는 근방의 코어 네트워크 노드와 함께 수행될 수 있다. 메모리(1422)는 RAM 및 ROM을 포함하고, 제어기(1421)에 의해 실행되는 프로그램, 및 단말 리스트, 전송 전력 데이터 및 스케줄링 데이터와 같은 다양한 유형의 제어 데이터를 저장한다.

[0285] 네트워크 인터페이스(1423)는 기지국 디바이스(1420)를 코어 네트워크(1424)에 접속하기 위한 통신 인터페이스이다. 제어기(1421)는 네트워크 인터페이스(1423)를 통해 코어 네트워크 노드 또는 다른 gNB와 통신할 수 있다. 이 경우, gNB(1400) 및 코어 네트워크 노드 또는 다른 gNB들은 S1 인터페이스 및 X2 인터페이스와 같은 논리적 인터페이스를 통해 서로 접속될 수 있다. 네트워크 인터페이스(1423)는 또한 유선 통신 인터페이스, 또는 무선 백홀 라인들을 위한 무선 통신 인터페이스일 수 있다. 네트워크 인터페이스(1423)가 무선 통신 인터페이스인 경우, 네트워크 인터페이스(1423)는 무선 통신을 위해, 무선 통신 인터페이스(1425)에 의해 사용되는 주파수 대역보다 더 높은 주파수 대역을 사용할 수 있다.

[0286] 무선 통신 인터페이스(1425)는 롱 텀 에볼루션(LTE)(Long Term Evolution) 및 LTE-어드밴스드와 같은 임의의 셀룰러 통신 방식들을 지원하고, 안테나(1410)를 통해 gNB(1400)의 셀에 위치한 단말에의 무선 접속을 제공한다. 전형적으로, 무선 통신 인터페이스(1425)는 예를 들어 기저대역(BB) 프로세서(1426) 및 RF 회로(1427)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(1426)는 예를 들어 인코딩/디코딩, 변조/복조, 및 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 수행할 수 있고, L1, 매체 액세스 제어(MAC), 무선 링크 제어(RLC), 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP)과 같은 계층들의 다양한 유형들의 신호 처리를 수행한다. 제어기(1421)를 대신하여, BB 프로세서(1426)는 위에서 설명된 로직 기능들의 일부 또는 전부를 가질 수 있다. BB 프로세서(1426)는 통신 제어 프로그램을 저장하는 메모리이거나, 프로그램 및 관련 회로를 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하는 모듈일 수 있다. 프로그램을 업데이트하는 것은 BB 프로세서(1426)의 기능들이 변경되게 할 수 있다. 모듈은 기지국 디바이스(1420)의 슬롯에 삽입되는 카드 또는 블레이드일 수 있다. 대안적으로, 모듈은 또한 카드 또는 블레이드 상에 장착된 칩일 수 있다. 한편, RF 회로(1427)는 예를 들어, 믹서, 필터, 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(1410)를 통해 무선 신호들을 전송 및 수신한다. 도 25는 하나의 RF 회로(1427)가 하나의 안테나(1410)에 접속된 예를 도시하지만, 본 개시내용은 이것에 한정되지 않고; 오히려, 하나의 RF 회로(1427)는 복수의 안테나(1410)에 동시에 접속할 수 있다.

[0287] 도 25에 도시된 바와 같이, 무선 통신 인터페이스(1425)는 복수의 BB 프로세서(1426)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 BB 프로세서(1426)는 gNB(1400)에 의해 사용되는 복수의 주파수 대역과 호환가능할 수 있다. 도 25에 도시된 바와 같이, 무선 통신 인터페이스(1425)는 복수의 RF 회로(1427)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 RF 회로(1427)는 복수의 안테나 요소와 호환가능할 수 있다. 도 25는 무선 통신 인터페이스(1425)가 복

수의 BB 프로세서(1426) 및 복수의 RF 회로(1427)를 포함하는 예를 도시하지만, 무선 통신 인터페이스(1425)는 또한 단일 BB 프로세서(1426) 또는 단일 RF 회로(1427)를 포함할 수 있다.

[0288] 제2 사용 사례

[0289] 도 26은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 gNB의 개략적인 구성의 제2 예를 도시하는 블록도이다. gNB(1530)는 복수의 안테나(1540), 기지국 디바이스(1550) 및 RRH(1560)를 포함한다. RRH(1560) 및 각각의 안테나(1540)는 RF 케이블을 통해 서로 접속될 수 있다. 기지국 디바이스(1550) 및 RRH(1560)는 광섬유 케이블과 같은 고속 회선을 통해 서로 접속될 수 있다. 일 구현예에서, 본 명세서의 gNB(1530)[또는 기지국 디바이스(1550)]는 위에서 설명된 전자 디바이스들(300A, 1300A 및/또는 1500B)에 대응할 수 있다.

[0290] 안테나들(1540) 각각은 MIMO 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소와 같은 단일 또는 복수의 안테나 요소를 포함하고, 무선 신호들을 전송 및 수신하기 위해 RRH(1560)에 사용된다. gNB(1530)는 도 26에 도시된 바와 같이 복수의 안테나(1540)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 안테나(1540)는 gNB(1530)에 의해 사용되는 복수의 주파수 대역과 호환가능할 수 있다.

[0291] 기지국 디바이스(1550)는 제어기(1551), 메모리(1552), 네트워크 인터페이스(1553), 무선 통신 인터페이스(1555), 및 접속 인터페이스(1557)를 포함한다. 제어기(1551), 메모리(1552) 및 네트워크 인터페이스(1553)는 도 25를 참조하여 기술된 제어기(1421), 메모리(1422) 및 네트워크 인터페이스(1423)와 동일하다.

[0292] 무선 통신 인터페이스(1555)는 임의의 셀룰러 통신 방식(예컨대, LTE 및 LTE-어드밴스드)을 지원하고, RRH(1560) 및 안테나(1540)를 통해 RRH(1560)에 대응하는 섹터에 위치한 단말들에 무선 통신을 제공한다. 전형적으로, 무선 통신 인터페이스(1555)는 예를 들어 BB 프로세서(1556)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(1556)가 접속 인터페이스(1557)를 통해 RRH(1560)의 RF 회로(1564)에 접속된다는 점을 제외하고는, BB 프로세서(1556)는 도 25를 참조하여 설명한 BB 프로세서(1426)와 동일하다. 무선 통신 인터페이스(1555)는 도 26에 도시된 바와 같이 복수의 BB 프로세서(1556)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 BB 프로세서(1556)는 gNB(1530)에 의해 사용되는 복수의 주파수 대역과 호환가능할 수 있다. 도 26은 무선 통신 인터페이스(1555)가 복수의 BB 프로세서(1556)를 포함하는 예를 도시하지만, 무선 통신 인터페이스(1555)는 또한 단일 BB 프로세서(1556)를 포함할 수 있다.

[0293] 접속 인터페이스(1557)는 기지국 디바이스(1550)[무선 통신 인터페이스(1555)]를 RRH(1560)에 접속하기 위한 인터페이스이다. 또한, 접속 인터페이스(1557)는 기지국 디바이스(1550)[무선 통신 인터페이스(1555)]를 RRH(1560)에 접속하는 위에서 설명된 고속 회선에서의 통신을 위한 통신 모듈일 수 있다.

[0294] RRH(1560)는 접속 인터페이스(1561) 및 무선 통신 인터페이스(1563)를 포함한다.

[0295] 접속 인터페이스(1561)는 RRH(1560)[무선 통신 인터페이스(1563)]를 기지국 디바이스(1550)에 접속하기 위한 인터페이스이다. 접속 인터페이스(1561)는 또한 위에서 설명된 고속 회선에서의 통신을 위한 통신 모듈일 수 있다.

[0296] 무선 통신 인터페이스(1563)는 안테나(1540)를 통해 무선 신호들을 전송 및 수신한다. 전형적으로, 무선 통신 인터페이스(1563)는 예를 들어 RF 회로(1564)를 포함할 수 있다. RF 회로(1564)는 예를 들어 믹서, 필터 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(1540)를 통해 무선 신호들을 전송 및 수신한다. 도 26은 하나의 RF 회로(1564)가 하나의 안테나(1540)에 접속되는 예를 도시하지만, 본 개시내용은 이에 한정되지 않고; 오히려, 하나의 RF 회로(1564)는 복수의 안테나(1540)에 동시에 접속할 수 있다.

[0297] 무선 통신 인터페이스(1563)는 도 26에 도시된 바와 같이 복수의 RF 회로(1564)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 RF 회로(1564)는 복수의 안테나 요소를 지원할 수 있다. 도 26은 무선 통신 인터페이스(1563)가 복수의 RF 회로(1564)를 포함하는 예를 도시하지만, 무선 통신 인터페이스(1563)는 또한 단일 RF 회로(1564)를 포함할 수 있다.

[0298] [사용자 디바이스들에 관련된 사용 사례]

[0299] 제1 사용 사례

[0300] 도 27은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 스마트폰(1600)의 개략적인 구성의 예를 도시하는 블록도이다. 스마트폰(1600)은 프로세서(1601), 메모리(1602), 저장소(1603), 외부 접속 인터페이스(1604), 카메라(1606), 센서(1607), 마이크로폰(1608), 입력 디바이스(1609), 디스플레이 디바이스(1610), 스피커(1611), 무선 통신 인

터페이스(1612), 하나 이상의 안테나 스위치(1615), 하나 이상의 안테나(1616), 버스(1617), 배터리(1618), 및 보조 제어기(1619)를 포함한다. 일 구현예에서, 본 명세서의 스마트폰(1600)[또는 프로세서(1601)]은 위에서 설명된 단말 디바이스(300B 및/또는 1500A)에 대응할 수 있다.

[0301] 프로세서(1601)는 예를 들어 CPU 또는 시스템 온 칩(SoC)일 수 있고, 스마트폰(1600)의 애플리케이션 계층 및 다른 계층들의 기능들을 제어한다. 메모리(1602)는 RAM 및 ROM을 포함하고, 프로세서(1601)에 의해 실행되는 프로그램 및 데이터를 저장한다. 저장소(1603)는 반도체 메모리 및 하드 디스크와 같은 저장 매체를 포함할 수 있다. 외부 접속 인터페이스(1604)는 메모리 카드 및 유니버설 시리얼 버스(USB) 디바이스와 같은 외부 디바이스를 스마트폰(1600)에 접속하기 위한 인터페이스이다.

[0302] 카메라(1606)는 전하 결합 디바이스(CCD) 및 상보형 금속 산화물 반도체(CMOS)와 같은 이미지 센서를 포함하고, 캡처된 이미지를 생성한다. 센서(1607)는 측정 센서, 자이로 센서, 지자기 센서 및 가속 센서와 같은 센서들의 그룹을 포함할 수 있다. 마이크로폰(1608)은 스마트폰(1600)에 입력된 사운드를 오디오 신호로 변환한다. 입력 디바이스(1609)는 예를 들어 디스플레이 디바이스(1610)의 스크린, 키패드, 키보드, 버튼 또는 스위치 상의 터치를 검출하도록 구성된 터치 센서를 포함하고, 사용자로부터의 동작 또는 정보 입력을 수신한다. 디스플레이 디바이스(1610)는 액정 디스플레이(LCD) 및 유기 발광 다이오드(OLED) 디스플레이와 같은 스크린을 포함하고, 스마트폰(1600)의 출력 이미지를 디스플레이한다. 스피커(1611)는 스마트폰(1600)으로부터 출력된 오디오 신호들을 사운드로 변환한다.

[0303] 무선 통신 인터페이스(1612)는 LTE 및 LTE-어드밴스드와 같은 임의의 셀룰러 통신 방식을 지원하고, 무선 통신을 수행한다. 무선 통신 인터페이스(1612)는 전형적으로 예를 들어 BB 프로세서(1613) 및 RF 회로(1614)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(1613)는 예를 들어 인코딩/디코딩, 변조/복조, 및 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 수행할 수 있고, 무선 통신을 위해 다양한 유형들의 신호 처리를 수행한다. 한편, RF 회로(1614)는 예를 들어, 믹서, 필터, 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(1616)를 통해 무선 신호들을 전송 및 수신한다. 무선 통신 인터페이스(1612)는 BB 프로세서(1613) 및 RF 회로(1614)를 통합하는 하나의 칩 모듈일 수도 있다. 도 27에 도시된 바와 같이, 무선 통신 인터페이스(1612)는 복수의 BB 프로세서(1613) 및 복수의 RF 회로(1614)를 포함할 수 있다. 도 27은 무선 통신 인터페이스(1612)가 복수의 BB 프로세서(1613) 및 복수의 RF 회로(1614)를 포함하는 예를 도시하지만, 무선 통신 인터페이스(1612)는 또한 단일 BB 프로세서(1613) 또는 단일 RF 회로(1614)를 포함할 수 있다.

[0304] 또한, 셀룰러 통신 방식에 더하여, 무선 통신 인터페이스(1612)는 단거리 무선 통신 방식, 근거리 통신 방식, 및 무선 근거리 통신망(LAN) 방식과 같은 추가 유형의 무선 통신 방식을 지원할 수 있다. 이 경우, 무선 통신 인터페이스(1612)는 각각의 무선 통신 방식에 대한 BB 프로세서(1613) 및 RF 회로(1614)를 포함할 수 있다.

[0305] 안테나 스위치들(1615) 각각은 무선 통신 인터페이스(1612)에 포함되는 복수의 회로(예컨대, 상이한 무선 통신 방식들의 회로들) 사이에서 안테나(1616)의 접속 목적지들을 스위칭한다.

[0306] 안테나들(1616) 각각은 단일 또는 복수의 안테나 요소(예컨대, MIMO 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소)를 포함하고, 무선 신호들을 전송 및 수신하기 위해 무선 통신 인터페이스(1612)에 사용된다. 스마트폰(1600)은 도 27에 도시된 바와 같이 복수의 안테나(1616)를 포함할 수 있다. 도 27은 스마트폰(1600)이 복수의 안테나(1616)를 포함하는 예를 도시하지만, 스마트폰(1600)은 또한 단일 안테나(1616)를 포함할 수 있다.

[0307] 또한, 스마트폰(1600)은 각각의 무선 통신 방식을 위한 안테나(1616)를 포함할 수 있다. 이 경우, 안테나 스위치(1615)는 스마트폰(1600)의 구성으로부터 생략될 수 있다.

[0308] 버스(1617)는 프로세서(1601), 메모리(1602), 저장소(1603), 외부 접속 인터페이스(1604), 카메라(1606), 센서(1607), 마이크로폰(1608), 입력 디바이스(1609), 디스플레이 디바이스(1610), 스피커(1611), 무선 통신 인터페이스(1612), 및 보조 제어부(1619)를 서로 접속한다. 배터리(1618)는 도면에서 점선으로 부분적으로 도시된 공급 회선들을 통해 도 27에 도시된 스마트폰(1600)의 블록들에 전력을 공급한다. 보조 제어기(1619)는 예를 들어 슬립 모드에서 스마트폰(1600)의 최소한의 필요한 기능을 동작시킨다.

[0309] 제2 사용 사례

[0310] 도 28은 본 개시내용의 기술이 적용될 수 있는 차량용 내비게이션 디바이스(1720)의 개략적인 구성의 예를 도시하는 블록도이다. 차량용 내비게이션 디바이스(1720)는 프로세서(1721), 메모리(1722), 전지구적 측위 시스템(GPS) 모듈(1724), 센서(1725), 데이터 인터페이스(1726), 콘텐츠 플레이어(1727), 저장 매체 인터페이스(1728), 입력 디바이스(1729), 디스플레이 디바이스(1730), 스피커(1731), 무선 통신 인터페이스(1733), 하나

이상의 안테나 스위치(1736), 하나 이상의 안테나(1737), 및 배터리(1738)를 포함한다. 일 구현예에서, 본 명세서의 차량용 내비게이션 디바이스(1720)[또는 프로세서(1721)]는 위에서 설명된 단말 디바이스(300B 및/또는 1500A)에 대응할 수 있다.

- [0311] 프로세서(1721)는 예를 들어 CPU 또는 SoC일 수 있고, 차량용 내비게이션 디바이스(1720)의 내비게이션 기능 및 다른 기능들을 제어한다. 메모리(1722)는 RAM 및 ROM을 포함하고, 프로세서(1721)에 의해 실행되는 프로그램 및 데이터를 저장한다.
- [0312] GPS 모듈(1724)은 GPS 위성으로부터 수신된 GPS 신호들을 사용하여 차량용 내비게이션 디바이스(1720)의 위도, 경도 및 고도와 같은 위치를 측정한다. 센서(1725)는 자이로 센서, 지자기 센서, 및 공기압 센서와 같은 센서들의 그룹을 포함할 수 있다. 데이터 인터페이스(1726)는 예를 들면 도시되지 않은 단말을 통해 차량 내 네트워크(1741)에 접속되고, 차량 속도 데이터와 같이 차량에 의해 생성되는 데이터를 취득한다.
- [0313] 콘텐츠 플레이어(1727)는 저장 매체 인터페이스(1728)에 삽입된 저장 매체(예컨대, CD 및 DVD)에 저장된 콘텐츠를 재생한다. 입력 디바이스(1729)는 예를 들어 디스플레이 디바이스(1730)의 스크린, 버튼 또는 스위치 상의 터치를 검출하도록 구성된 터치 센서를 포함하고, 사용자로부터의 동작 또는 정보 입력을 수신한다. 디스플레이 디바이스(1730)는 LCD 또는 OLED 디스플레이와 같은 스크린을 포함하고, 재생된 내비게이션 기능 또는 콘텐츠의 이미지를 디스플레이한다. 스피커(1731)는 내비게이션 기능 또는 재생되는 콘텐츠의 사운드를 출력한다.
- [0314] 무선 통신 인터페이스(1733)는 LTE 및 LTE-어드밴스드와 같은 임의의 셀룰러 통신 방식을 지원하고, 무선 통신을 수행한다. 무선 통신 인터페이스(1733)는 전형적으로 예를 들어 BB 프로세서(1734) 및 RF 회로(1735)를 포함할 수 있다. BB 프로세서(1734)는 예를 들어 인코딩/디코딩, 변조/복조, 및 멀티플렉싱/디멀티플렉싱을 수행할 수 있고, 무선 통신을 위해 다양한 유형들의 신호 처리를 수행한다. 한편, RF 회로(1735)는 예를 들어, 믹서, 필터, 및 증폭기를 포함할 수 있고, 안테나(1737)를 통해 무선 신호들을 전송 및 수신한다. 무선 통신 인터페이스(1733)는 또한 BB 프로세서(1734) 및 RF 회로(1735)를 통합하는 하나의 칩 모듈일 수 있다. 도 28에 도시된 바와 같이, 무선 통신 인터페이스(1733)는 복수의 BB 프로세서(1734) 및 복수의 RF 회로(1735)를 포함할 수 있다. 도 28은 무선 통신 인터페이스(1733)가 복수의 BB 프로세서(1734) 및 복수의 RF 회로(1735)를 포함하는 예를 도시하지만, 무선 통신 인터페이스(1733)는 또한 단일 BB 프로세서(1734) 또는 단일 RF 회로(1735)를 포함할 수 있다.
- [0315] 더욱이, 셀룰러 통신 방식에 더하여, 무선 통신 인터페이스(1733)는 단거리 무선 통신 방식, 근거리 통신 방식, 무선 LAN 방식과 같은 다른 유형의 무선 통신 방식을 지원할 수 있다. 이 경우, 무선 통신 인터페이스(1733)는 각각의 무선 통신 방식에 대해 BB 프로세서(1734) 및 RF 회로(1735)를 포함할 수 있다.
- [0316] 안테나 스위치들(1736) 각각은 무선 통신 인터페이스(1733)에 포함된 복수의 회로(예컨대, 상이한 무선 통신 방식들에 대한 회로들) 사이에서 안테나(1737)의 접속 목적지를 스위칭한다.
- [0317] 안테나들(1737) 각각은 MIMO 안테나에 포함된 복수의 안테나 요소와 같은 단일 또는 복수의 안테나 요소를 포함하고, 무선 통신 인터페이스(1733)가 무선 신호들을 전송 및 수신하는 데 사용된다. 차량용 내비게이션 디바이스(1720)는 도 28에 도시된 바와 같이 복수의 안테나(1737)를 포함할 수 있다. 도 28은 차량용 내비게이션 디바이스(1720)가 복수의 안테나(1737)를 포함하는 예를 도시하지만, 차량용 내비게이션 디바이스(1720)는 또한 단일 안테나(1737)를 포함할 수 있다.
- [0318] 또한, 차량용 내비게이션 디바이스(1720)는 각각의 무선 통신 방식에 대한 안테나(1737)를 포함할 수 있다. 이 경우, 안테나 스위치(1736)는 차량용 내비게이션 디바이스(1720)의 구성으로부터 생략될 수 있다.
- [0319] 배터리(1738)는 도면에서 점선으로 부분적으로 도시된 공급 회선들을 통해 도 28에 도시된 차량용 내비게이션 디바이스(1720)의 블록들에 전력을 공급한다. 배터리(1738)는 차량으로부터 공급된 전력을 축적한다.
- [0320] 본 개시내용의 기술은 또한 차량용 내비게이션 디바이스(1720), 차량 내 네트워크(1741), 및 차량 모듈(1742)의 하나 이상의 블록을 포함하는 차량 내 시스템(또는 차량)(1740)으로서 실현될 수 있다. 차량 모듈(1742)은 차량 속도, 엔진 속도, 및 고장 정보와 같은 차량 데이터를 생성하고, 생성된 데이터를 차량 내 네트워크(1741)에 출력한다.
- [0321] 본 명세서의 예시적인 실시예들은 첨부 도면들을 참조하여 설명되었지만, 본 개시내용은 분명히 상기 예들에 한정되지 않는다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 첨부된 청구항들의 범위 내에서 다양한 적응들 및 수정들을 달성할 수 있고, 이러한 적응들 및 수정들은 본 개시내용의 기술의 범위에 확실히 속하는 것을 알 것이다.

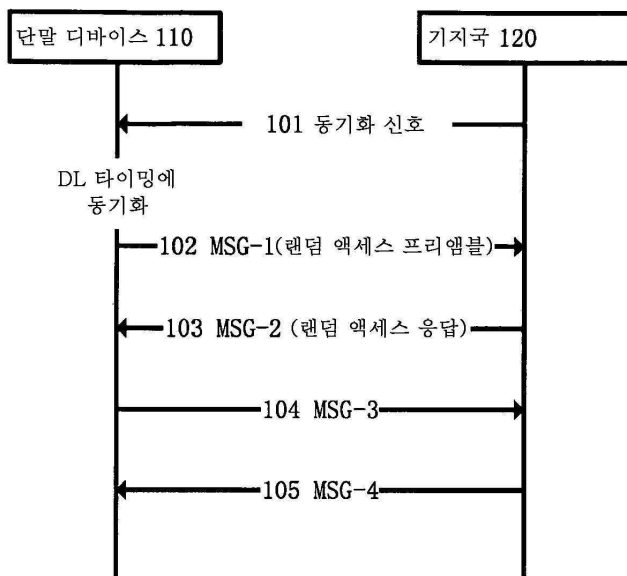
[0322] 예를 들어, 상기 실시예들에서, 하나의 모듈에 포함된 복수의 기능은 별개의 수단에 의해 구현될 수 있다. 대안적으로, 상기 실시예들에서, 복수의 모듈에 포함된 복수의 기능은 각각 별개의 수단에 의해 구현될 수 있다. 추가로, 상기 기능들 중 하나는 복수의 유닛에 의해 구현될 수 있다. 당연히, 그러한 구성들은 본 개시내용의 기술의 범위에 포함된다.

[0323] 본 명세서에서, 흐름도들에 설명된 단계들은 연대순으로 순차적으로 수행되는 프로세스들뿐만 아니라, 병렬로 수행되거나 개별적으로 수행되지만 반드시 연대순으로 수행되지 않는 프로세스들도 포함한다. 더욱이, 연대순으로 수행되는 단계들에서도, 순서가 적절하게 변경될 수 있음은 물론이다.

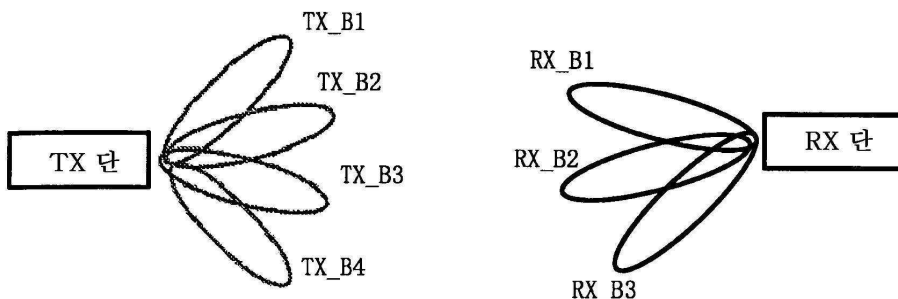
[0324] 본 개시내용 및 그것의 이점들이 상세히 설명되었지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의된 본 개시내용의 사상 및 범위를 벗어나지 않고서, 다양한 변경들, 대체들 및 변형들이 이루어질 수 있음을 알 것이다. 추가로, 본 명세서의 실시예들의 용어들 "포함하는(include, comprise)", 또는 임의의 다른 변형들은 배타적이지 않은 포함으로 의도되며, 그에 의해 일련의 구성요소를 포함하는 프로세스, 방법, 제품 또는 디바이스는 이러한 구성요소들뿐만 아니라, 구체적으로 나열되지 않은 것들, 또는 프로세스, 방법, 제품 또는 디바이스에 고유한 것들을 포함한다. 추가의 제한들의 경우에서, 문장 "~를 포함한다"에 의해 정의되는 구성요소는 이러한 구성요소를 포함하는 프로세스, 방법, 제품 또는 디바이스 내의 추가의 동일한 구성요소들의 존재를 배제하지 않는다.

**도면**

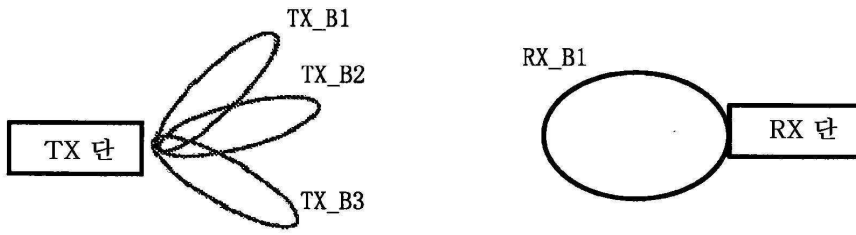
**도면1**



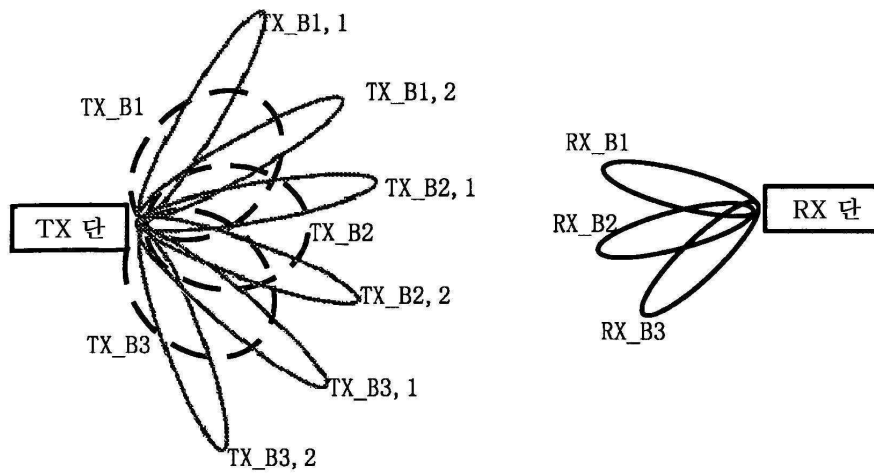
**도면2a**



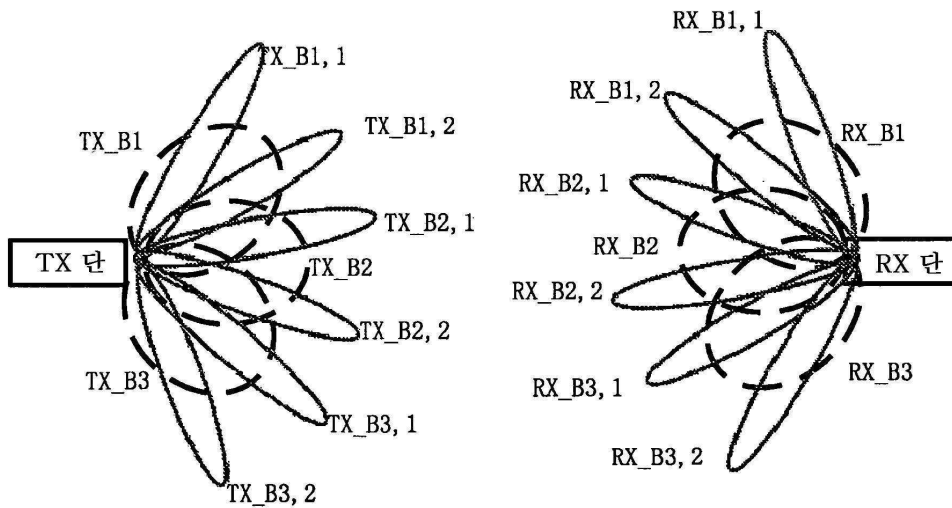
도면2b



도면2c

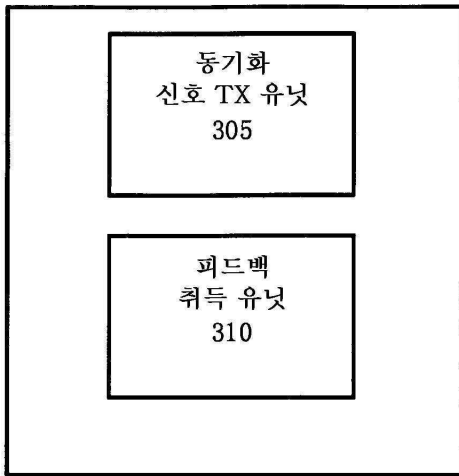


도면2d



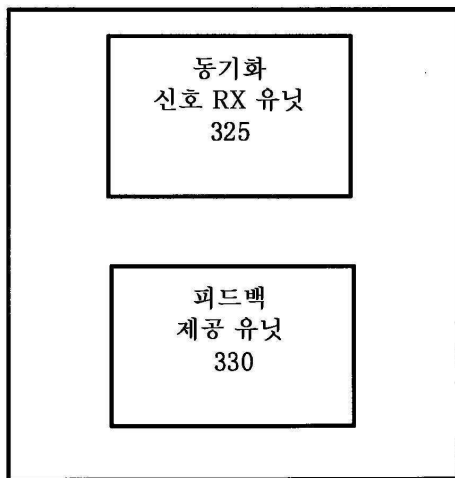
도면3a

300A

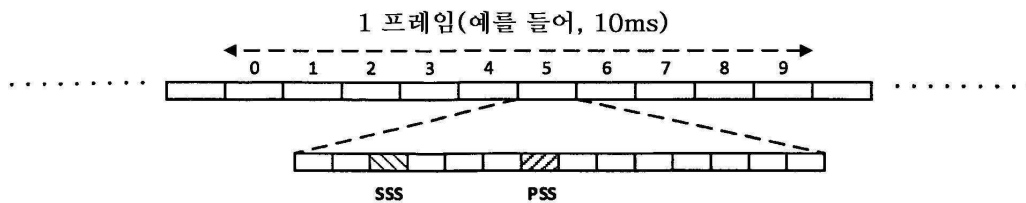


도면3b

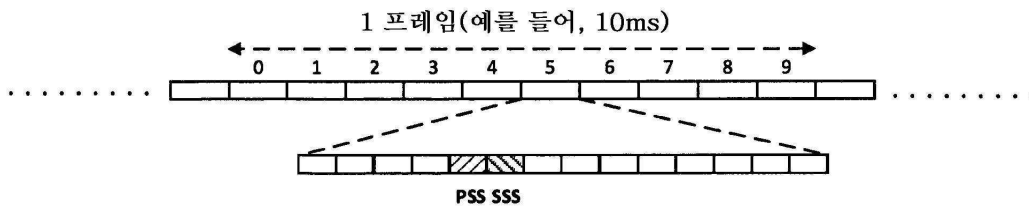
300B



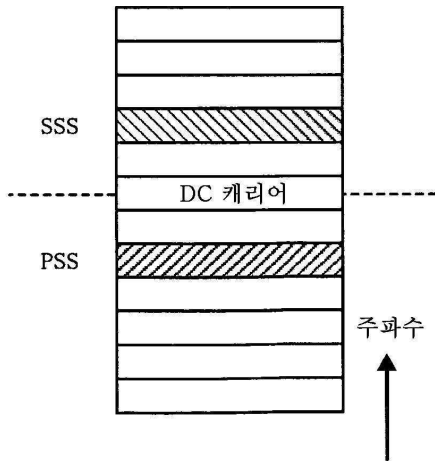
도면4a



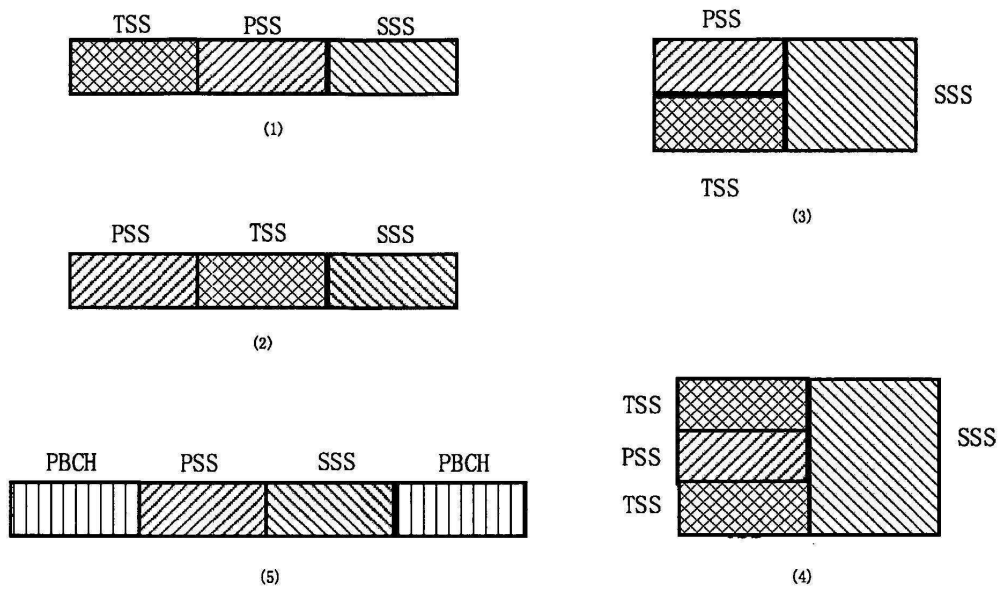
도면4b



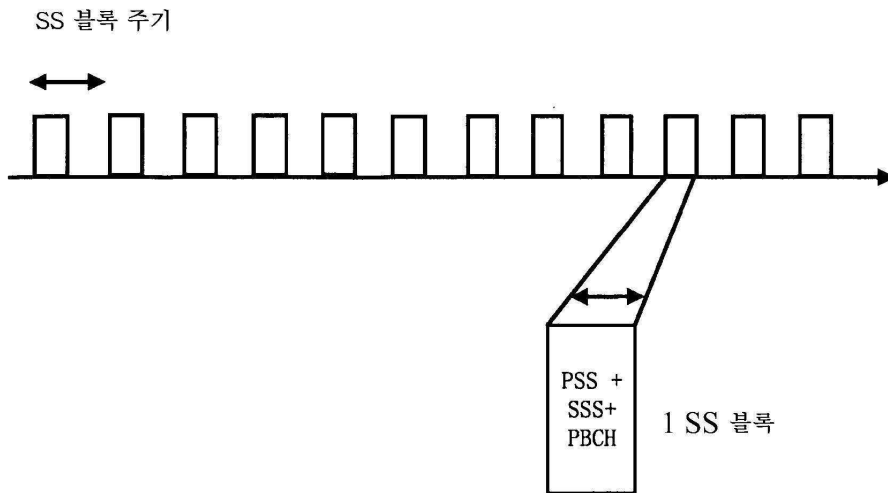
도면4c



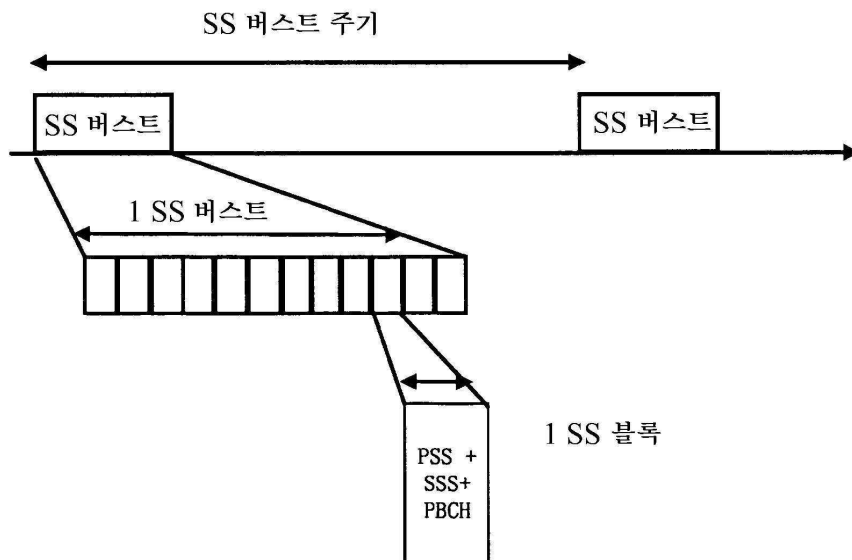
도면4d



도면5a

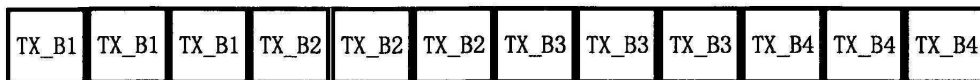


도면5b



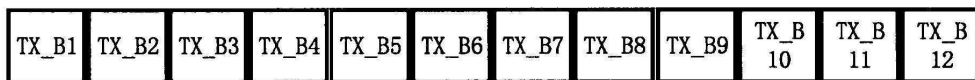
도면6a

600A



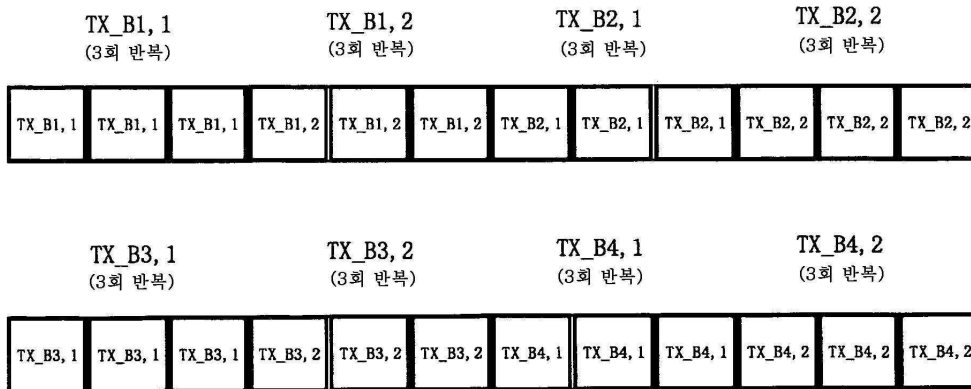
도면6b

600B

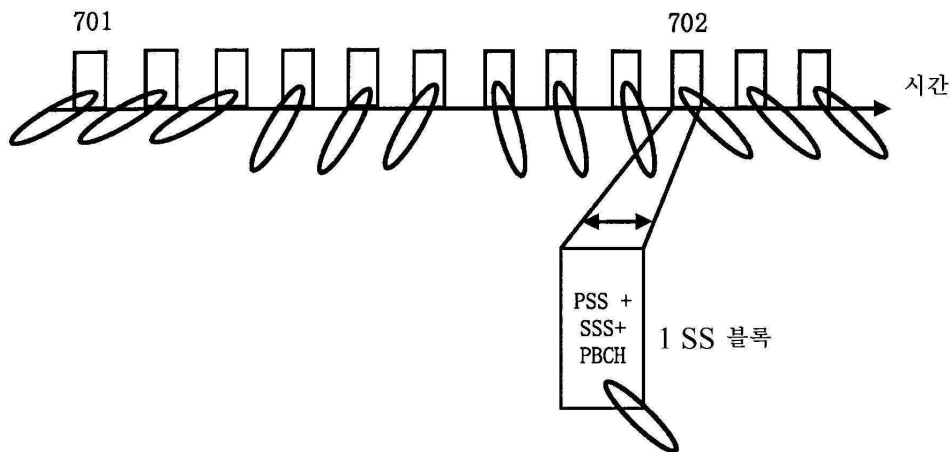


도면6c

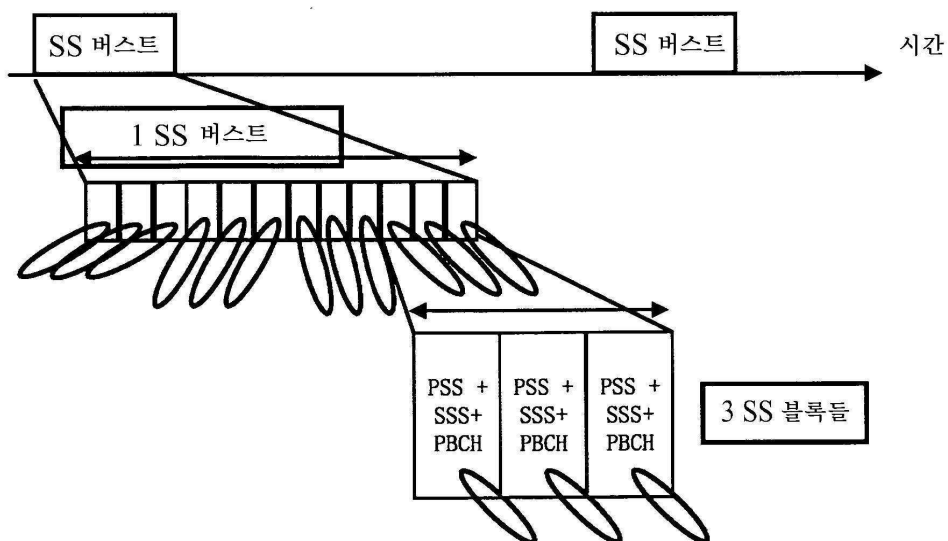
600C



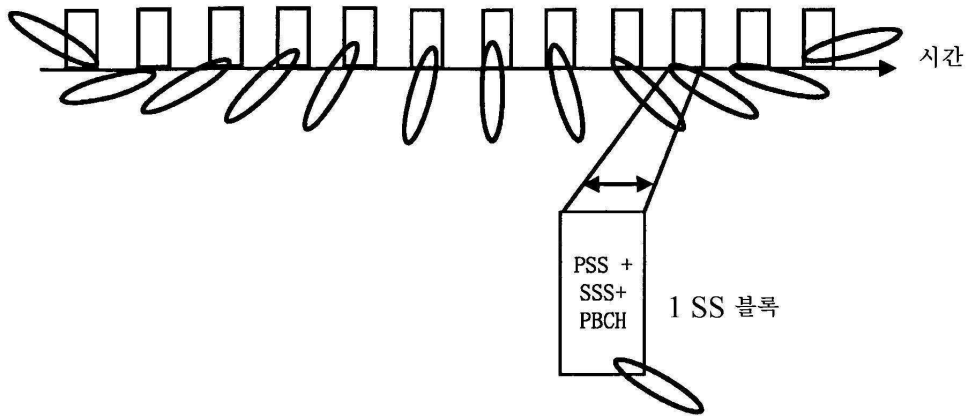
도면7a



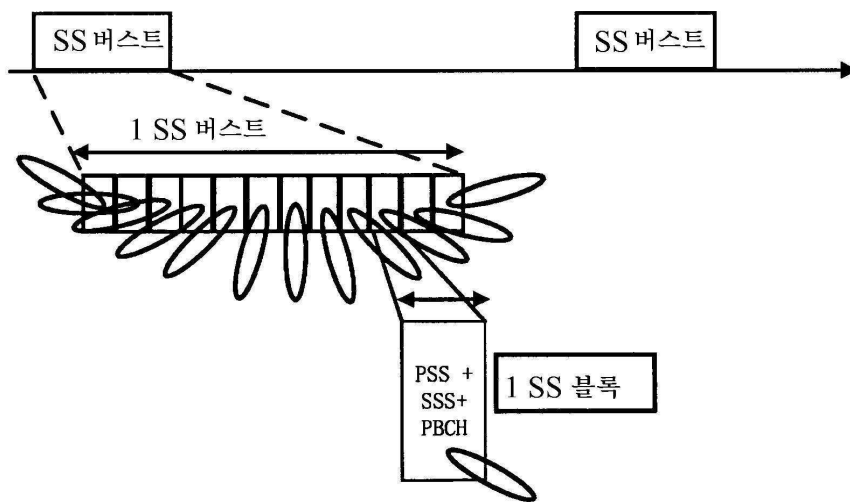
도면7b



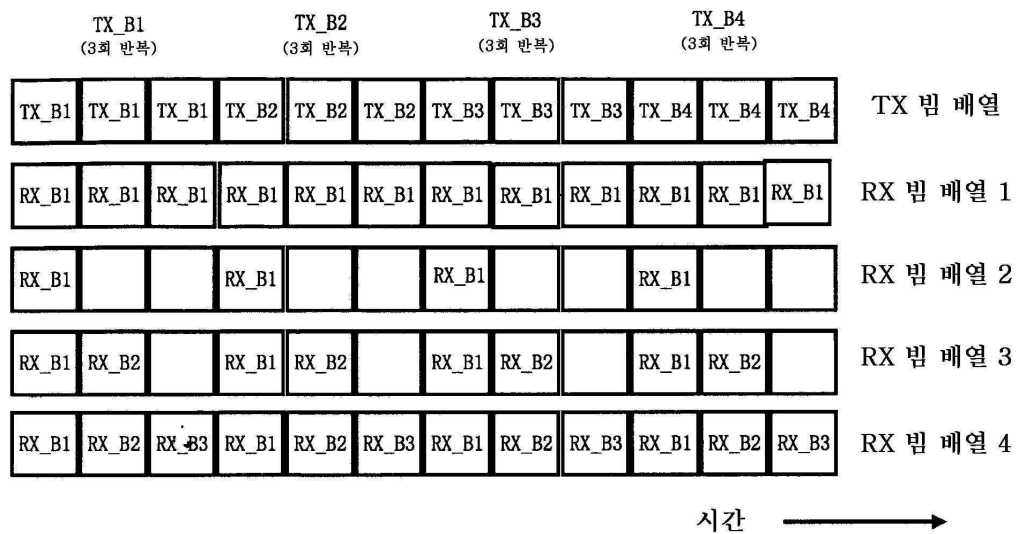
도면7c



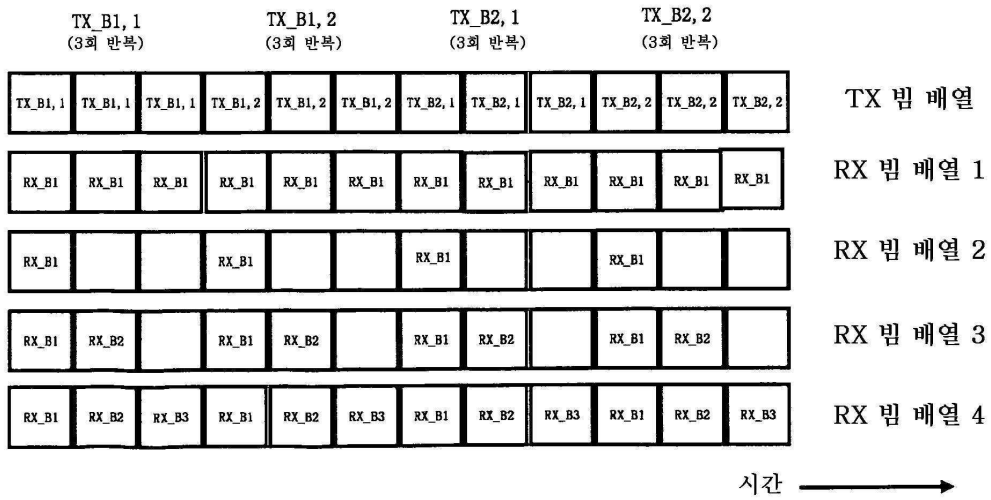
도면7d



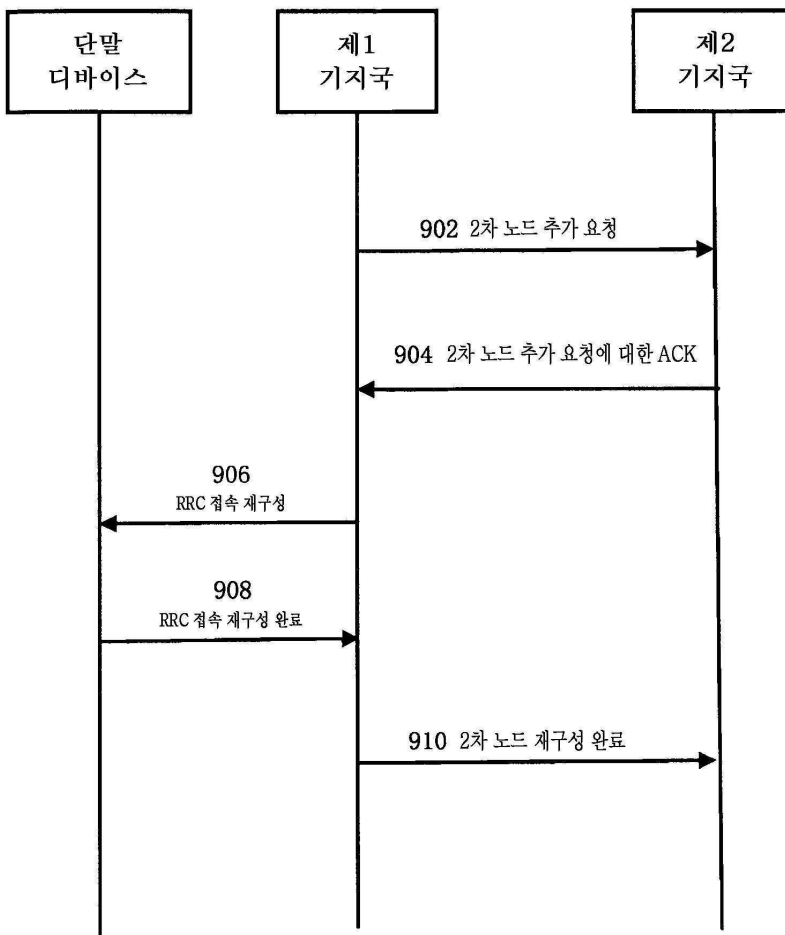
도면8a



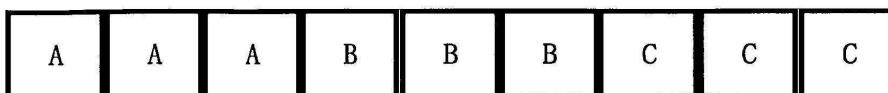
도면8b



도면9

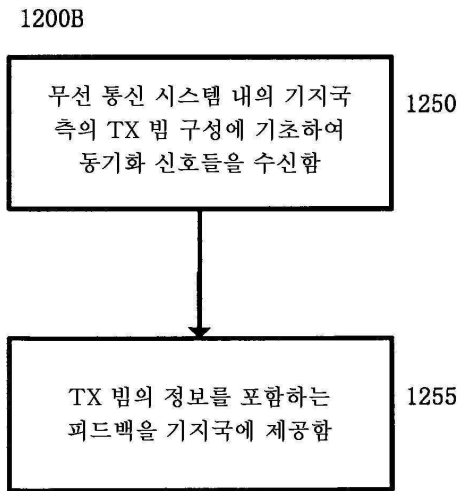


도면10

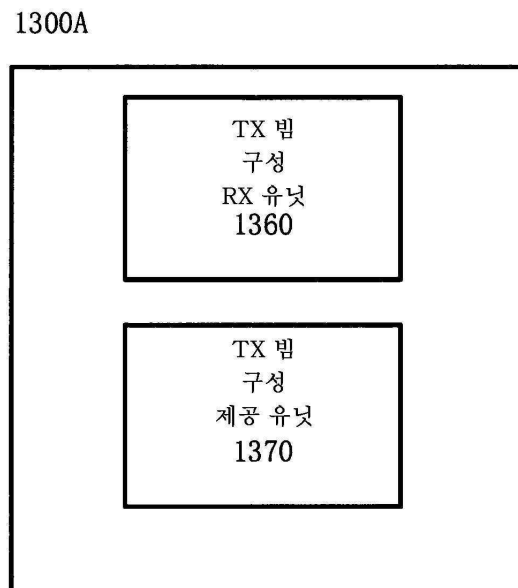




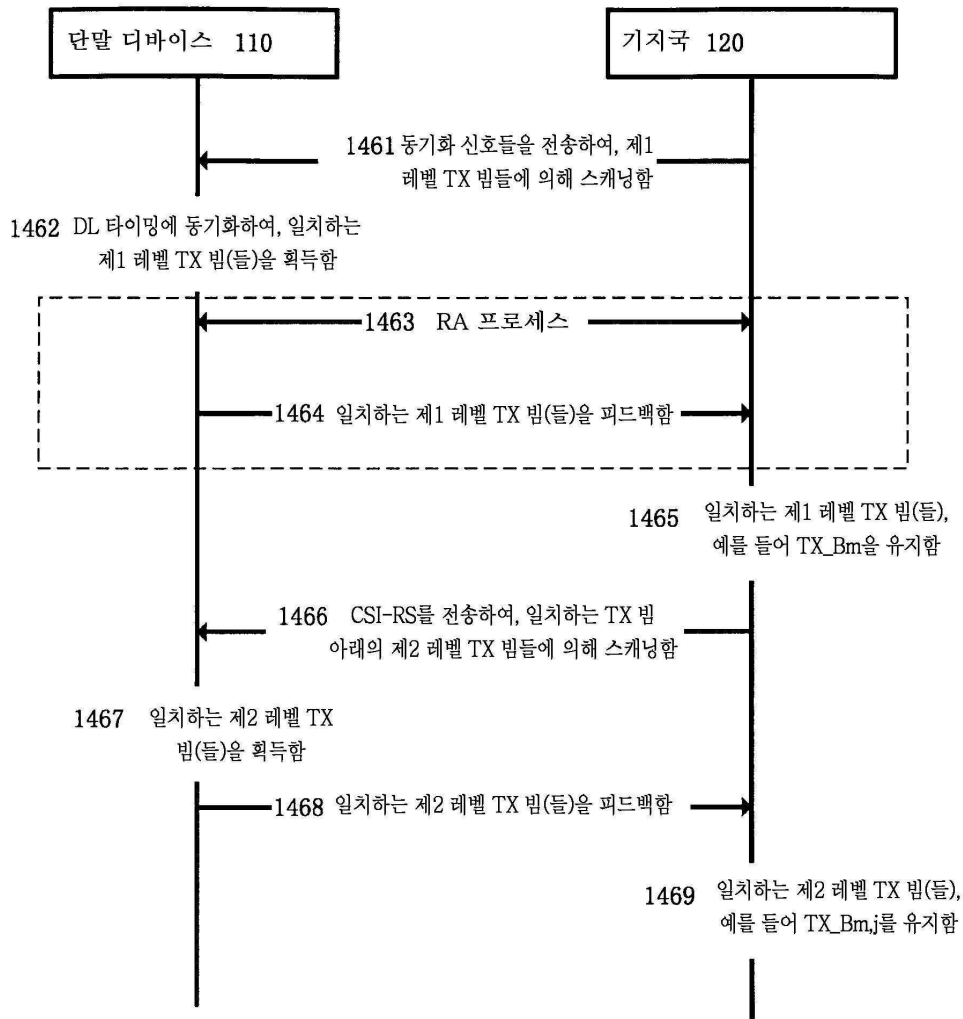
도면12b



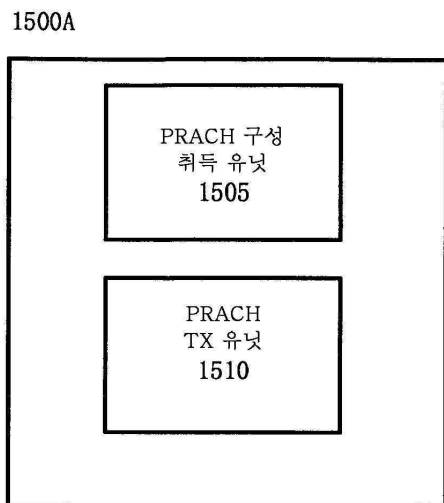
도면13



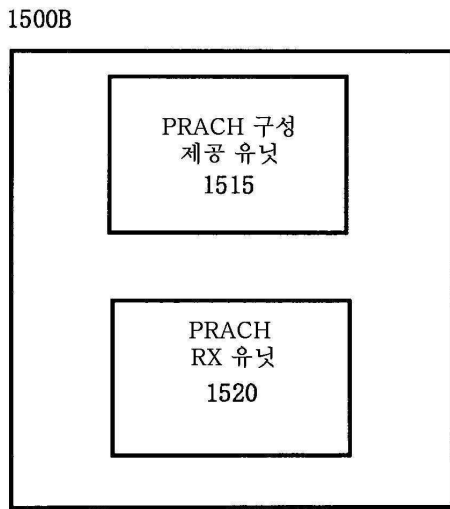
도면14



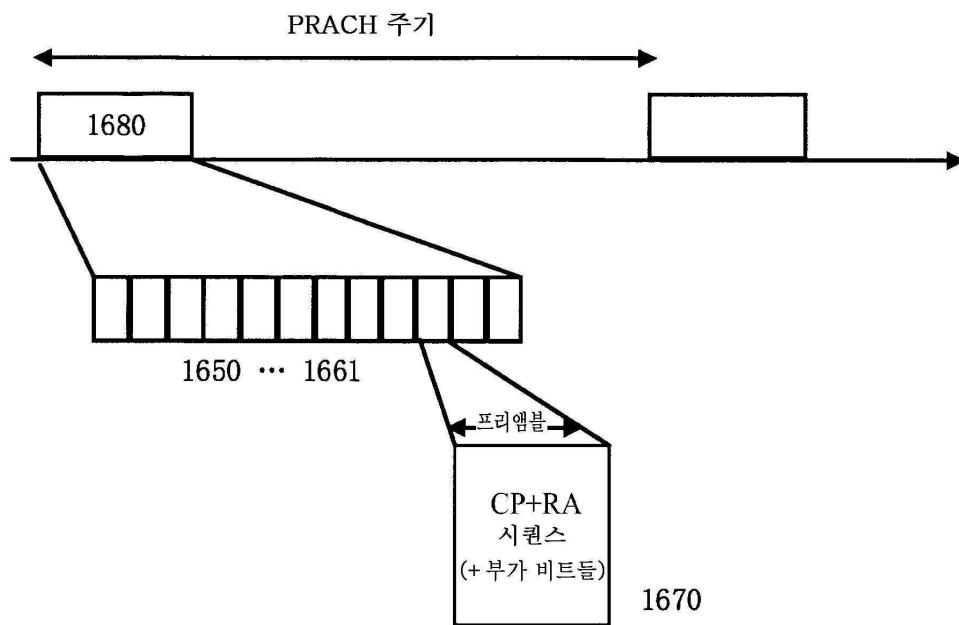
도면15a



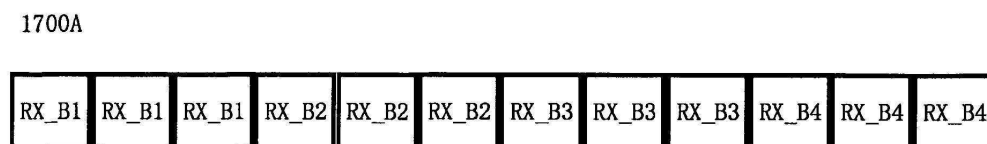
도면15b



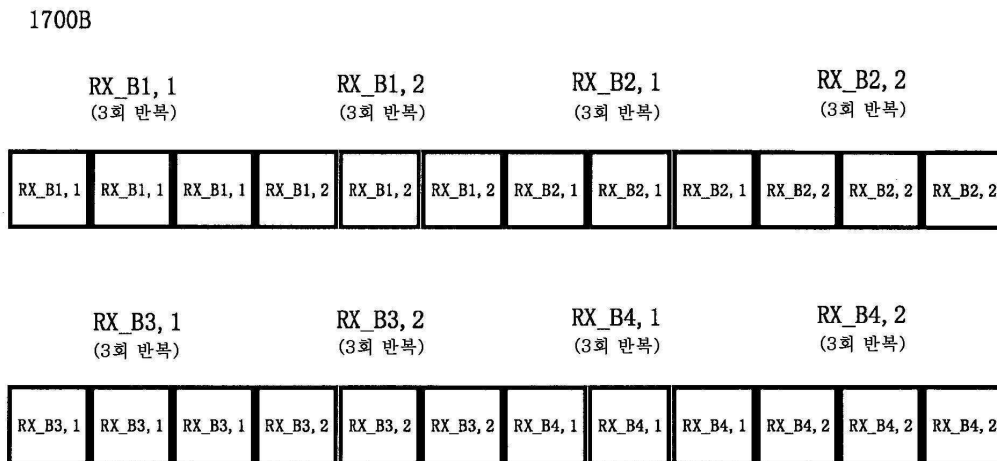
도면16



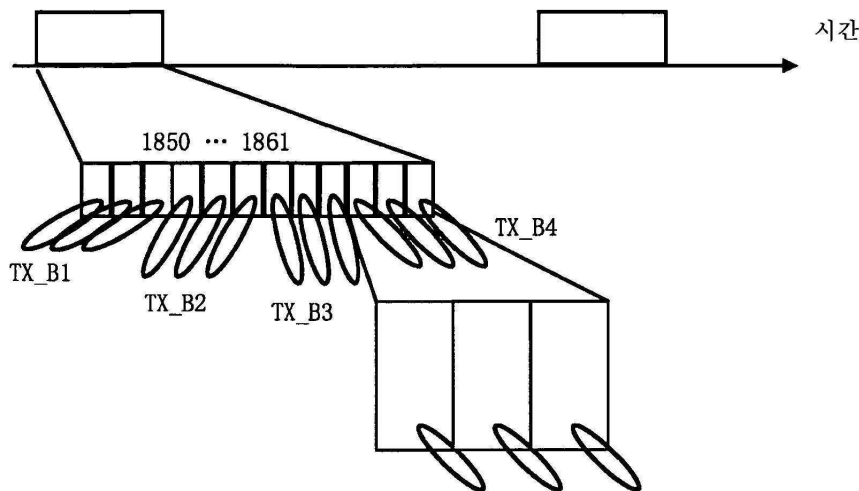
도면17a



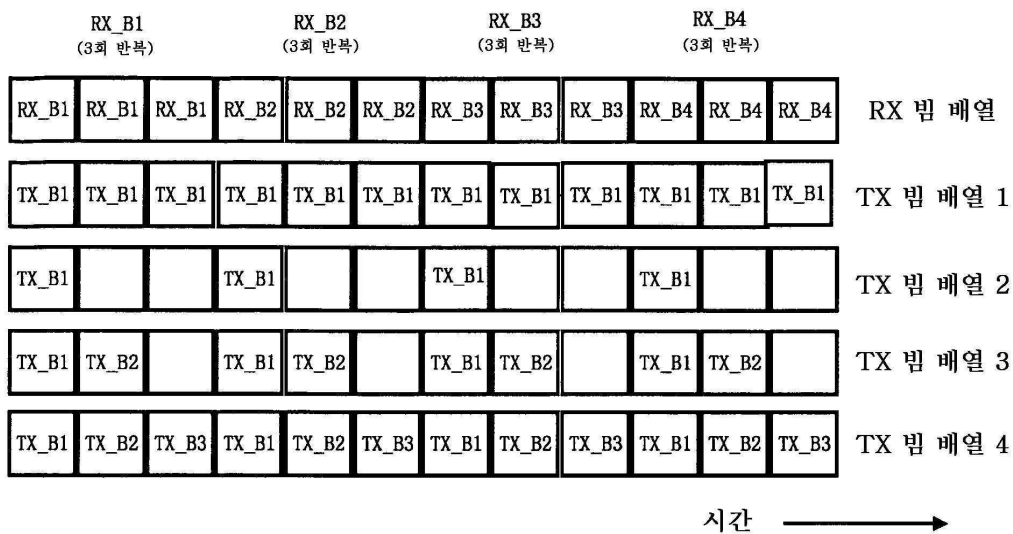
도면17b



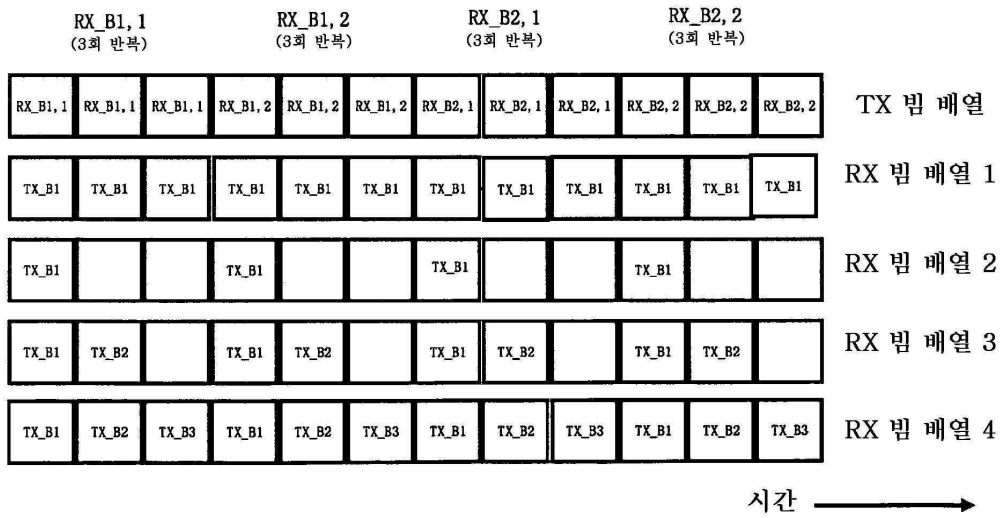
도면18



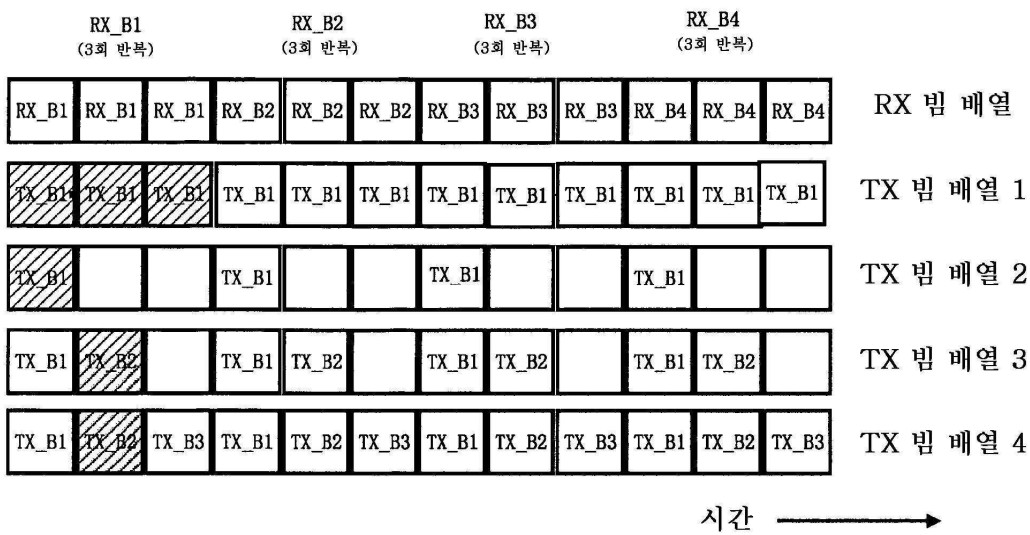
도면19a



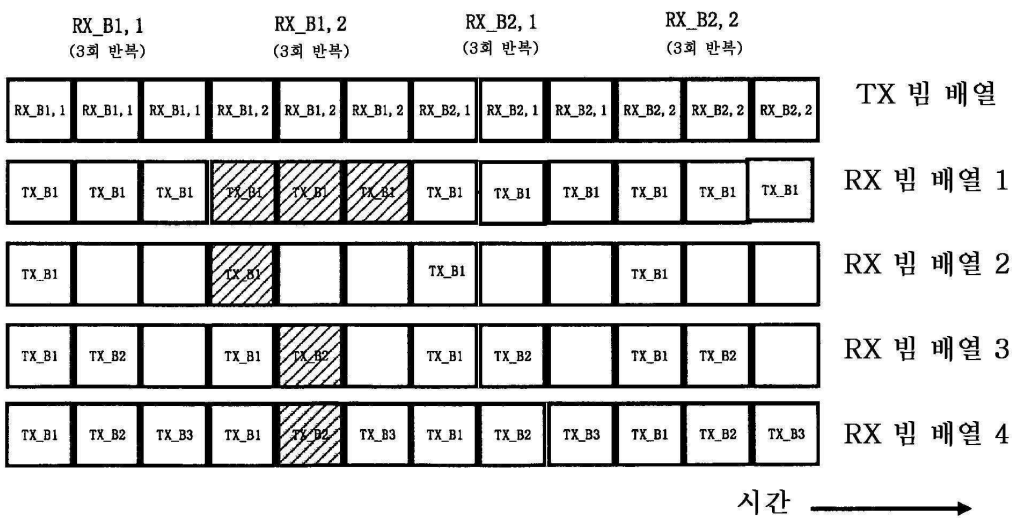
도면19b



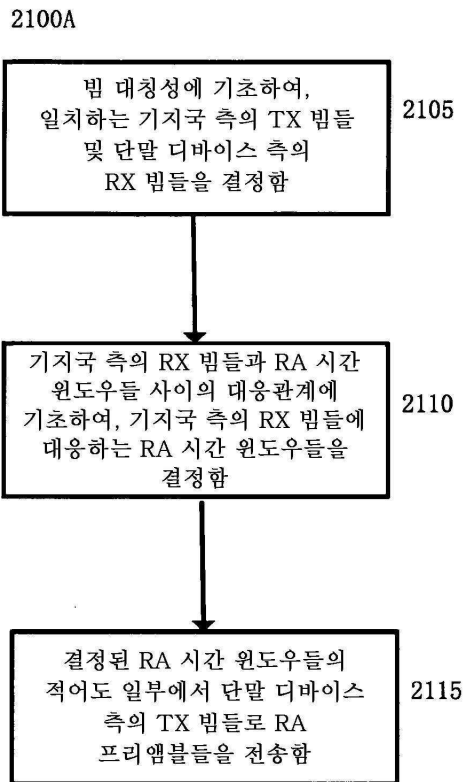
도면20a



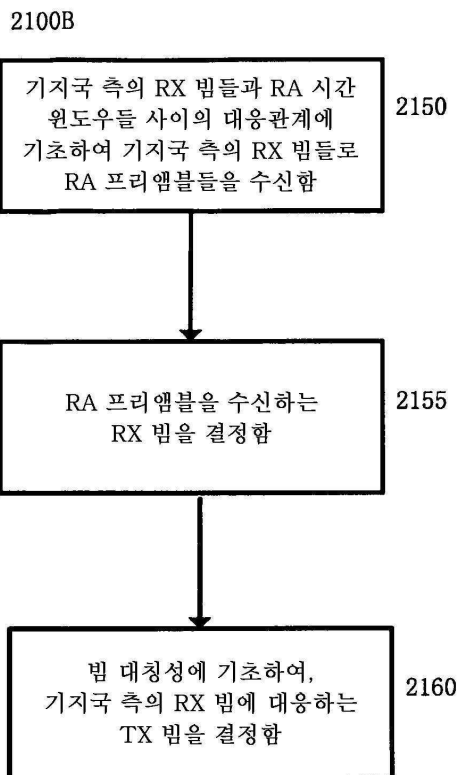
도면20b



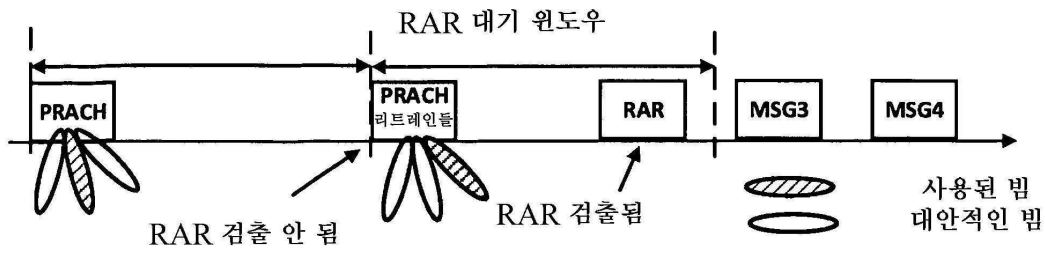
도면21a



도면21b

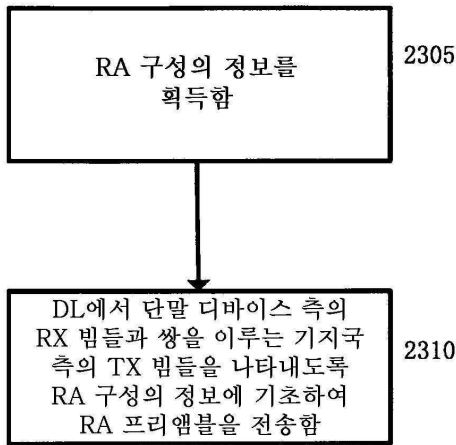


도면22



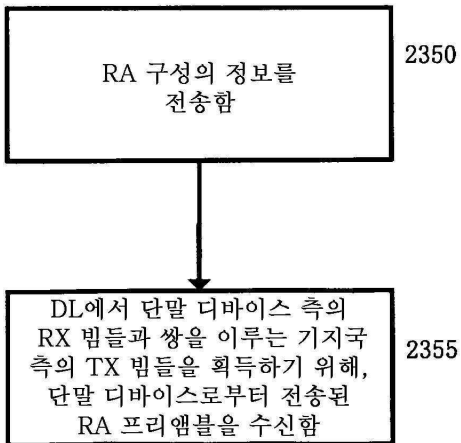
도면23a

2300A

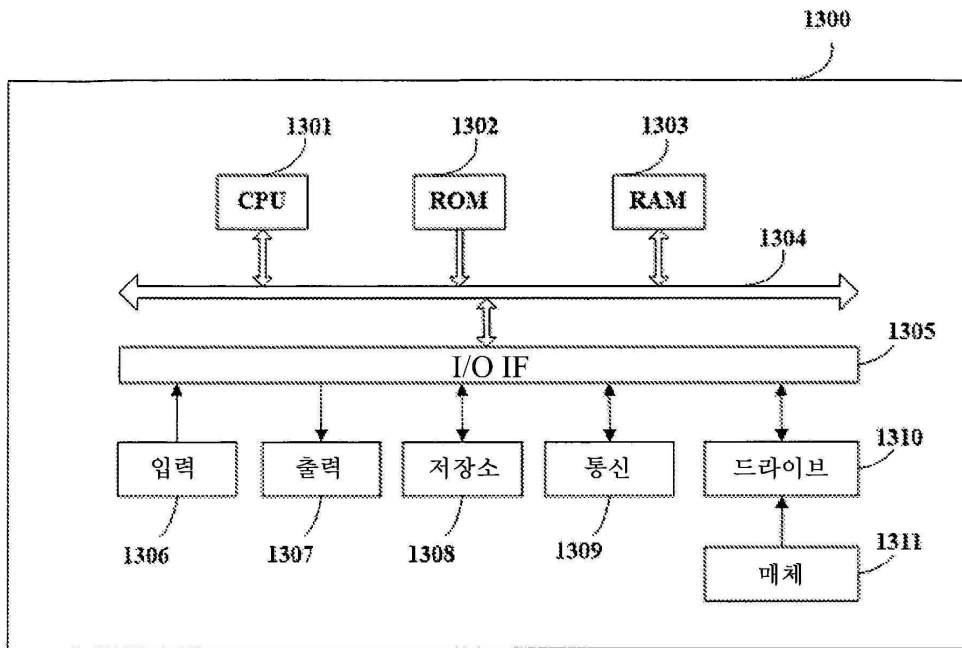


도면23b

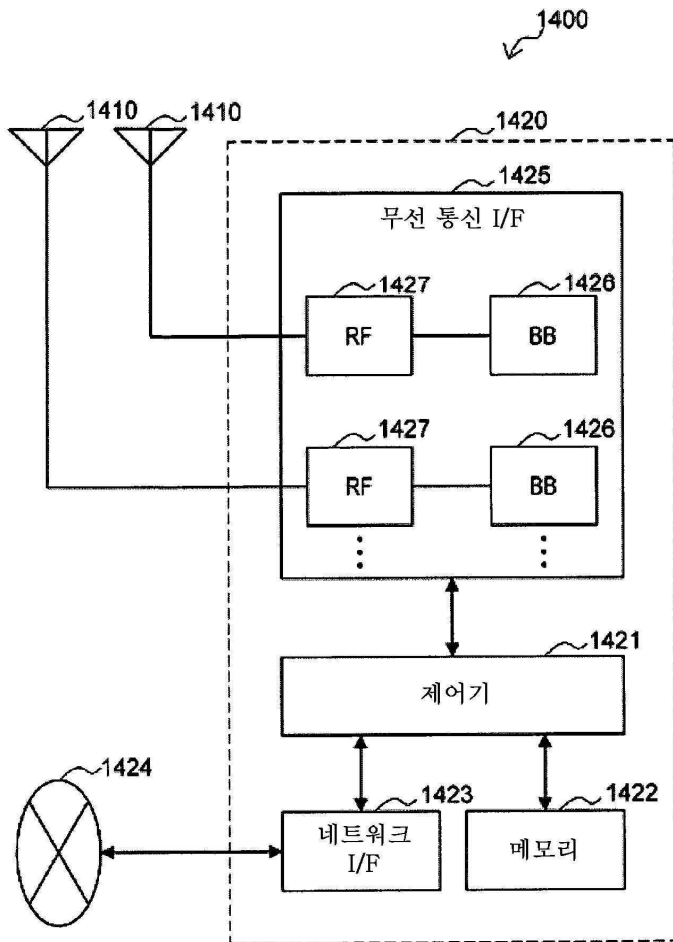
2300B



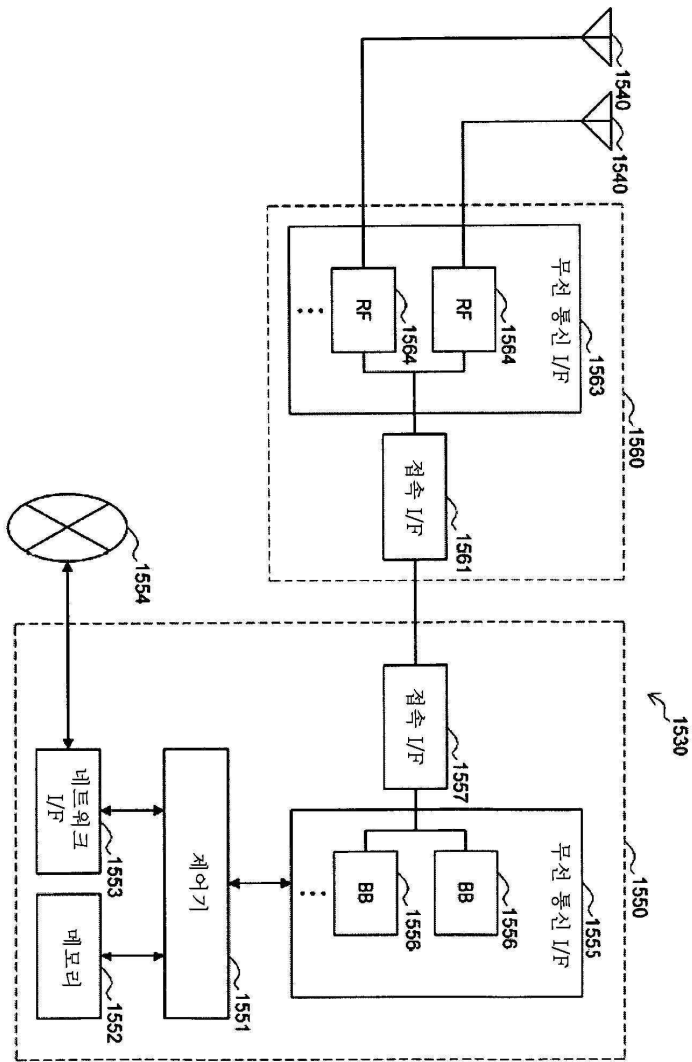
도면24



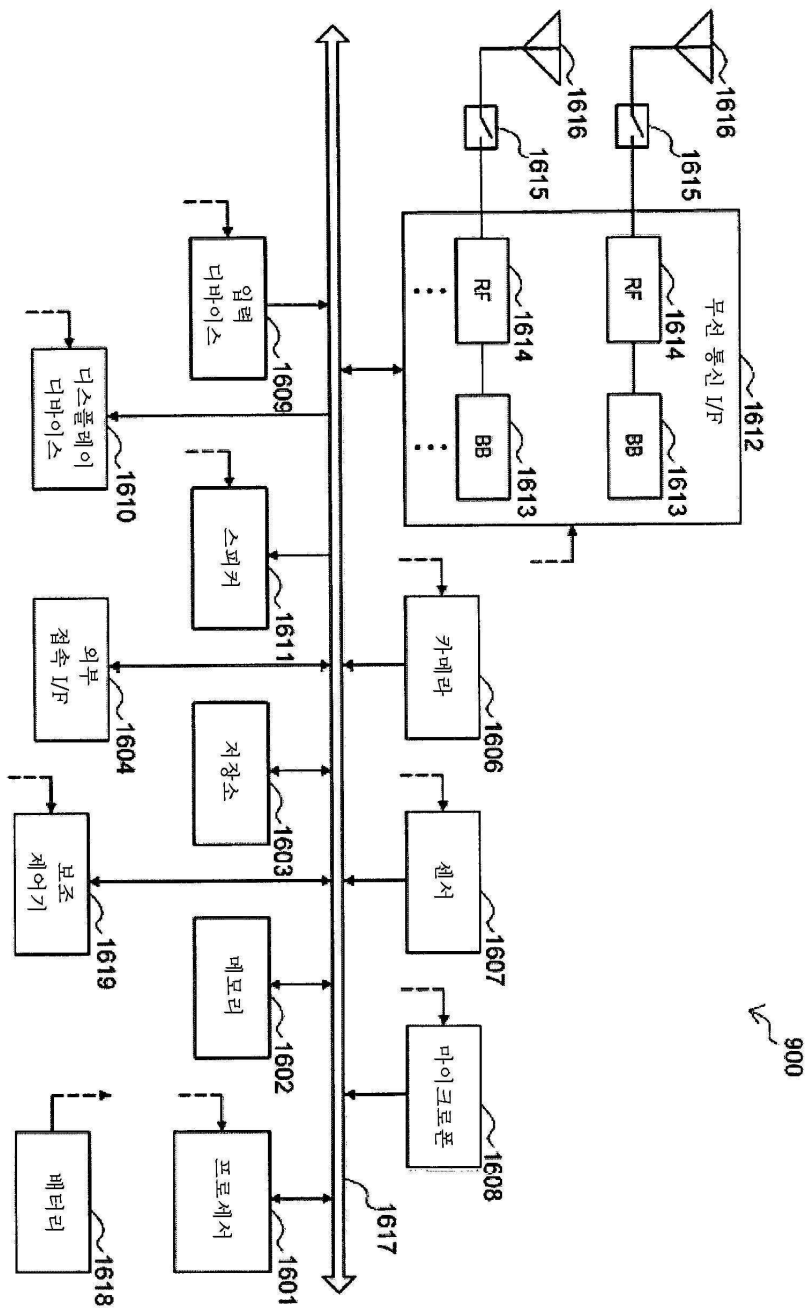
도면25



도면26



도면27



도면28

