



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년05월20일

(11) 등록번호 10-2254276

(24) 등록일자 2021년05월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/0408 (2017.01) H04B 17/318 (2014.01)
H04B 7/06 (2017.01) H04B 7/08 (2017.01)
H04L 1/18 (2006.01) H04W 24/04 (2009.01)
H04W 36/00 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 76/18 (2018.01) H04W 76/19 (2018.01)

(52) CPC특허분류
H04B 7/0408 (2013.01)
H04B 17/318 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2020-7006478

(22) 출원일자(국제) 2018년09월11일

심사청구일자 2021년01월21일

(85) 번역문제출일자 2020년03월04일

(65) 공개번호 10-2020-0051610

(43) 공개일자 2020년05월13일

(86) 국제출원번호 PCT/US2018/050469

(87) 국제공개번호 WO 2019/051487

국제공개일자 2019년03월14일

(30) 우선권주장

62/557,106 2017년09월11일 미국(US)

16/126,888 2018년09월10일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R1-1702730

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 이미현

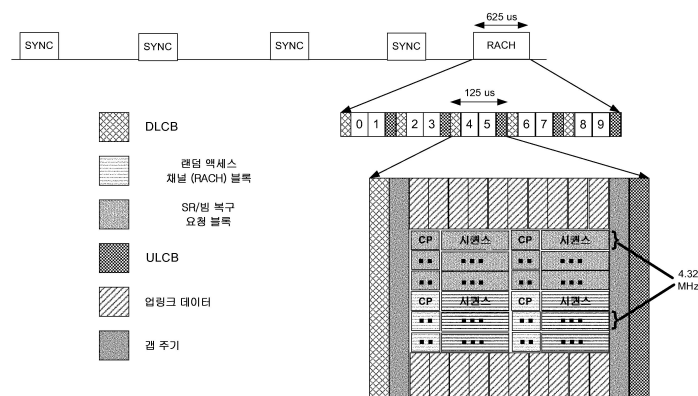
(54) 발명의 명칭 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 리소스들을 선택하기 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

본 개시의 양태들은 빔 실패 복구 요청들에 관한 것이다. 일 예에서, 빔의 빔 실패가 검출되고, 네트워크 구성에 기초하여 빔 실패 복구 요청을 위해 어느 빔 실패 복구 리소스들을 사용할 것인지를 결정이 행해진다. 빔 실패 복구 요청은 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 송신될 수 있다. 다른 예에서, 스케줄링 엔티티는 빔

(뒷면에 계속)

대표도



실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하고, 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들 뿐만 아니라 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함할 수 있는 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인한다. 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하는 것을 용이하게 하기 위해 스케줄링된 엔티티에 송신될 수 있다. 다른 양태들 및 특징들도 또한 청구되고 설명된다.

(52) CPC특허분류

H04B 7/0695 (2013.01)

H04B 7/088 (2013.01)

H04L 1/1816 (2013.01)

H04L 1/189 (2013.01)

H04W 24/04 (2013.01)

H04W 36/0055 (2018.08)

H04W 72/1226 (2013.01)

H04W 76/18 (2018.02)

H04W 76/19 (2018.02)

(56) 선행기술조사문헌

3GPP R2-1703712

3GPP R2-1707629

3GPP R2-1708977

KR1020170093071 A

명세서

청구범위

청구항 1

스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법으로서,

디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하는 단계;

상기 스케줄링된 엔티티의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 단계; 및

상기 네트워크 구성에 따라 결정된 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 네트워크 구성은 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들의 결정과 연관된 우선순위 및 상기 우선순위에 대한 예외를 특정하고, 상기 우선순위는 비-경합 기반 리소스 및 경합 기반 리소스를 포함하는 우선순위 리소스 유형들 중에 있고, 상기 예외는 상기 우선순위 리소스 유형들 중 하나에 대한 품질 임계 요건에 대응하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

스케줄링 엔티티로부터 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 상기 네트워크 구성을 수신하는 단계를 더 포함하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터를 특정하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터를 특정하며, 상기 후보 빔 임계 파라미터는 후보 빔과 연관된 수신 전력 임계값에 대응하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터를 특정하고, 상기 시간 윈도우 파라미터는 상기 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은:

상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 특정 채널을 선택하기 위한 임계 시도 수;

상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 특정 채널을 선택하기 위한 임계 시간량; 또는

상기 빔 실패 복구 요청의 재송신들 사이의 임계 시간량

중 적어도 하나를 특정하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 비-경합 기반 리소스는 상기 경합 기반 리소스보다 더 높은 우선순위를 갖는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 8

스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치로서,

디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하도록 구성되는 검출 회로부;

상기 스케줄링된 엔티티의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하도록 구성되는 결정 회로부; 및

상기 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 구성되는 송신 회로부를 포함하고,

상기 결정 회로부는 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 우선순위를 결정하도록 구성되는 우선순위 회로부를 더 포함하고,

상기 우선순위 회로부는 상기 네트워크 구성에 표시된, 우선순위 및 상기 우선순위에 대한 예외에 기초하여 우선순위를 결정하도록 구성되고,

상기 우선순위는 비-경합 기반 리소스 및 경합 기반 리소스를 포함하는 우선순위 리소스 유형들 중에 있고, 상기 예외는 상기 우선순위 리소스 유형들 중 하나에 대한 품질 임계 요건에 대응하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

스케줄링 엔티티로부터 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 상기 네트워크 구성을 수신하도록 또한 구성되는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 결정 회로부는 상기 네트워크 구성에 표시된 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터인, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 결정 회로부는 상기 네트워크 구성에 표시된 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터이고, 상기 후보 빔 임계 파라미터는 후보 빔과 연관된 수신 전력 임계값에 대응하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 결정 회로부는 상기 네트워크 구성에 표시된 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터이고, 상기 시간 윈도우 파라미터는 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응하는, 스

케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 우선순위 회로부는:

상기 네트워크 구성에 표시되는, 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 특정 채널을 선택하기 위한 임계 시도 수;

상기 네트워크 구성에 표시되는, 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 특정 채널을 선택하기 위한 임계 시간량; 또는

상기 네트워크 구성에 표시되는, 상기 빔 실패 복구 요청의 재송신들 사이의 임계 시간량

중 적어도 하나를 특정하도록 구성되는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 우선순위는, 상기 비-경합 기반 리소스가 상기 경합 기반 리소스보다 더 높은 우선순위를 가짐을 표시하는, 스케줄링된 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 15

스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법으로서,

빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하는 단계;

스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하는 단계로서, 상기 네트워크 구성은 상기 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들, 및 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함하는, 상기 네트워크 구성을 확인하는 단계; 및

상기 스케줄링된 엔티티로 상기 네트워크 구성을 송신하는 단계로서, 상기 네트워크 구성은 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 상기 스케줄링된 엔티티에 의해 빔 실패 복구 요청의 송신을 용이하게 하는, 상기 네트워크 구성을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 네트워크 구성은 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들의 결정을 용이하게 하도록 우선순위 및 상기 우선순위에 대한 예외를 특정하고, 상기 우선순위는 비-경합 기반 리소스 및 경합 기반 리소스를 포함하는 우선순위 리소스 유형들 중에 있고, 상기 예외는 상기 우선순위 리소스 유형들 중 하나에 대한 품질 임계 요건에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 송신하는 단계는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 상기 스케줄링된 엔티티로 상기 네트워크 구성을 송신하는 단계를 포함하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 17

제 15 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 시스템 프레임 넘버 (SFN), 서브-프레임 표시자 (SFI), 주기성, 리소스 엘리먼트, 쿼지-코로케이션 (QCL) 또는 다운링크 빔들과 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들 사이의 시간 관계, 또는 다른 셀로의 포워드 핸드오버 또는 조건적 핸드오버 중 하나를 수행하는 것과 연관된 링크 품질 조건들 중 적어도 하나를 특정하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터를 특정하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터를 특정하며, 상기 후보 빔 임계 파라미터는 후보 빔과 연관된 수신 전력 임계값에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 20

제 15 항에 있어서,

상기 네트워크 구성은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터를 특정하고, 상기 시간 윈도우 파라미터는 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 21

제 15 항에 있어서,

상기 확인하는 단계는 상이한 스케줄링된 엔티티들에 대한 상이한 네트워크 구성을 확인하는 단계를 포함하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 22

제 15 항에 있어서,

상기 비-경합 기반 리소스는 상기 경합 기반 리소스보다 더 높은 우선순위를 갖는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신 방법.

청구항 23

스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치로서,

빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하도록 구성되는 빔 실패 회로부;

스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하도록 구성되는 네트워크 구성 회로부로서, 상기 네트워크 구성은 상기 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들, 및 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함하는, 상기 네트워크 구성 회로부; 및

상기 스케줄링된 엔티티로 상기 네트워크 구성을 송신하도록 구성되는 송신 회로부로서, 상기 네트워크 구성은 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 상기 스케줄링된 엔티티에 의해 빔 실패 복구 요청의 송신을 용이하게 하는, 상기 송신 회로부를 포함하고,

상기 네트워크 구성 회로부는 상기 네트워크 구성에 포함할, 우선순위 및 상기 우선순위에 대한 예외를 결정하도록 구성되는 우선순위 회로부를 더 포함하고,

상기 우선순위 및 상기 우선순위에 대한 예외는 상기 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 상기 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들의 결정을 용이하게 하고, 상기 우선순위는 비-경합 기반 리소스 및 경합 기반 리소스를 포함하는 우선순위 리소스 유형들 중에 있고, 상기 예외는 상기 우선순위 리소스 유형들 중 하나에 대한 품질 임계 요건에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 송신 회로부는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 상기 스케줄링된 엔티티로 상기 네트워크 구성을 송신하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 네트워크 구성 회로부는 상기 네트워크 구성에 포함할 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터인, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 네트워크 구성 회로부는 상기 네트워크 구성에 포함할 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터이고, 상기 후보 빔 임계 파라미터는 후보 빔과 연관된 수신 전력 임계값에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 27

제 23 항에 있어서,

상기 네트워크 구성 회로부는 상기 네트워크 구성에 포함할 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 파라미터 회로부를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 파라미터는 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터이고, 상기 시간 윈도우 파라미터는 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 28

제 23 항에 있어서,

상기 송신 회로부는 상기 네트워크 구성을 복수의 스케줄링된 엔티티들로 송신하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 29

제 23 항에 있어서,

상기 네트워크 구성 회로부는 상이한 스케줄링된 엔티티에 대한 상이한 네트워크 구성을 확인하도록 구성되는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 30

제 23 항에 있어서,

상기 우선순위는 상기 비-경합 기반 리소스가 상기 경합 기반 리소스보다 더 높은 우선순위를 가짐을 표시하는, 스케줄링 엔티티에서의 무선 통신용 장치.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 교차 참조

[0002] 본 출원은 미국 특허청에 2018년 9월 10일자로 출원된 정규 특허 출원 제16/126,888호 및 2017년 9월 11일자로 미국 특허청에 출원된 가특허출원 제62/557,106호의 이익을 주장하고 이를 우선권으로 주장하며, 그 전체 내용들은 아래에 그 전부가 충분히 언급된 것처럼 그리고 모든 적용가능 목적들을 위해 본원에 참조로서 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 아래에서 논의되는 기술은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, 빔 실패 복구 요청들에 관한 것이다. 실시형태들은 빔 실패 복구 요청들을 송신하기 위해 사용할 특정 리소스들을 선택하기 위한 기술들을 제공하고 실행할 수 있다.

배경 기술

[0005] 도입

[0006] 5G 뉴 라디오 (NR) 에서, 기지국 및 사용자 장비 (UE) 는 높은 경로 손실 및 단거리를 보상하기 위해 빔포밍을 사용할 수 있다. 빔포밍은 지향성 신호 송신 및/또는 수신을 위해 안테나 어레이와 함께 사용되는 신호 프로세싱 기술이다. 안테나 어레이에서의 각각의 안테나는 특정 각도에서의 신호들이 구조적인 간섭을 경험하는 한편 다른 것들은 부정적인 간섭을 경험하는 식으로 동일한 어레이의 다른 안테나들의 다른 신호들과 결합된다. 기지국과 UE 사이의 빔 통신 실패가 종종 발생한다.

[0007] 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속 증가함에 따라, 연구 및 개발이 빔포밍 통신 기술들을 계속 진보시켜, 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하는 수요를 충족시킬 뿐 아니라 모바일 통신과의 사용자 경험을 진보 및 강화시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0008] 다음은 이러한 양태들의 기본적인 이해를 제공하기 위하여, 본 개시의 하나 이상의 양태들의 간략화된 개요를 제시한다. 본 개요는 본 개시의 모든 예견되는 피쳐들의 확장적인 개요가 아니며, 본 개시의 모든 양태들의

주요한 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하도록 의도된 것도 아니고 본 개시의 임의의 또는 모든 양태들의 범위를 기술하도록 의도된 것도 아니다. 그것의 유일한 목적은 이후에 제시되는 더욱 상세한 설명에 대한 도입부로서 단순화된 형태로 본 개시의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 제시하는 것이다.

[0009] 스케줄링된 엔티티 (예를 들어, 사용자 장비 (UE)) 에 관한 다양한 양태들이 개시된다. 특정 예에서, 빔 실패 복구 요청들을 송신하기 위해 사용할 리소스들이 어느 리소스들인지를 선택하기 위한 방법이 개시되어 있다. 본 방법은, 디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔의 빔 실패 (예를 들어, 스케줄링된 엔티티와 다른 디바이스 (예를 들어, 스케줄링 엔티티) 사이의 통신 빔) 을 검출하는 단계; 및 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 단계를 포함한다. 이 예에서, 빔 실패 복구 리소스들은 스케줄링된 엔티티의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 본 방법은 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 다른 양태에서, 스케줄링된 엔티티가 개시된다. 스케줄링된 엔티티는 검출 회로부, 결정 회로부, 및 송신 회로부의 각각에 통신적으로 커플링된 프로세서를 포함할 수 있다. 이 예에서, 검출 회로는 디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔 실패를 검출하도록 구성된다. 결정 회로부는 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하도록 구성될 수 있다. 이 예에서, 빔 실패 복구 리소스들은 스케줄링된 엔티티의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 송신 회로부는 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0011] 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국) 에 관한 다양한 양태들이 또한 개시된다. 특정 예에서, 빔 실패 복구 요청들을 송신하도록 스케줄링된 엔티티를 구성하기 위한 방법이 개시되어 있다. 본 방법은, 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하는 단계, 및 스케줄링된 엔티티를 위한 네트워크 구성을 확인하는 단계를 포함한다. 이 예에서, 네트워크 구성은 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들 뿐만 아니라 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함한다. 본 방법은 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 스케줄링된 엔티티에 의해 빔 실패 복구 요청의 송신을 용이하게 하도록 스케줄링된 엔티티로 네트워크 구성을 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0012] 다른 양태에서, 스케줄링 엔티티가 개시된다. 스케줄링 엔티티는 빔 실패 회로부, 네트워크 구성 회로부, 및 송신 회로부의 각각에 통신적으로 커플링된 프로세서를 포함할 수 있다. 이 예에서, 빔 실패 회로부는 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하도록 구성될 수 있다. 네트워크 구성 회로부는 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수 있다. 네트워크 구성은 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들 뿐만 아니라 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함할 수 있다. 송신 회로부는 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 스케줄링된 엔티티에 의해 빔 실패 복구 요청의 송신을 용이하게 하도록 스케줄링된 엔티티로 네트워크 구성을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0013] 본 발명의 이들 및 다른 양태들은 후속하는 상세한 설명의 검토 시 더 충분히 이해되게 될 것이다. 본 발명의 다른 양태들, 특징들, 및 실시형태들은, 첨부 도면들과 함께 본 발명의 특정한 예시적인 실시형태들의 다음의 설명을 검토할 시, 당업자에게 자명하게 될 것이다. 본 발명의 특징들이 하기의 특정 실시형태들 및 도면들에 대해 논의될 수도 있지만, 본 발명의 모든 실시형태들은 본원에서 논의된 유리한 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 하나 이상의 실시형태들이 특정한 유리한 특징들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 그러한 특징들의 하나 이상이 또한, 본원에서 논의된 본 발명의 다양한 실시형태들에 따라 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들이 디바이스, 시스템 또는 방법 실시형태들로서 이하에서 논의될 수 있지만, 그러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스, 시스템 및 방법으로 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1 은 일부 실시형태들에 따른 무선 통신 시스템의 개략적 예시이다.
 도 2 는 일부 실시형태들에 따른 무선 액세스 네트워크의 일 예의 개념적 예시이다.
 도 3 은 일부 실시형태들에 따라 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템을 예시하는 블록도이다.
 도 4 는 일부 실시형태들에 따라 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 사용한 무선 인터페이스에서의 무선

리소스들의 조직의 개략적 예시이다.

도 5a 내지 도 5g 는 본 개시의 일부 양태들에 따라 빔포밍들을 사용한 기지국과 사용자 장비 (UE) 사이의 통신들의 예들을 예시한다.

도 6 은 본 개시의 양태에 따라 랜덤 액세스 채널 (RACH) 슬롯에서 예시적인 빔 복구 및 스케줄링 요청 블록을 예시한다.

도 7 은 본 개시의 일부 양태들에 따라 프로세싱 시스템을 채용한 스케줄링 엔티티를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 블록도이다.

도 8 은 도 7 에 예시된 스케줄링 엔티티에 대응하는 예시적 서브-컴포넌트들을 예시하는 블록도이다.

도 9 는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 리소스들을 선택하도록 스케줄링된 엔티티를 구성하기 위하여 스케줄링 엔티티에서 동작가능한 예시적 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

도 10 은 본 개시의 일부 양태들에 따라 프로세싱 시스템을 채용한 스케줄링된 엔티티를 위한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 블록도이다.

도 11 은 도 10 에 예시된 스케줄링된 엔티티에 대응하는 예시적 서브-컴포넌트들을 예시하는 블록도이다.

도 12 는 본 개시의 일부 양태들에 따른, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 리소스들을 선택하기 위하여 스케줄링된 엔티티에서 동작가능한 예시적 프로세스를 예시하는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 첨부된 도면들과 관련하여 이하에서 전개되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위한 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이도 실시될 수도 있음이 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백할 것이다. 몇몇 사례들에서, 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 방지하기 위해 공지의 구조들 및 컴포넌트들이 블록도의 형태로 도시된다.
- [0016] 무선 통신 시스템들에서, 전자기파의 신호의 경로 손실 (즉, 전자기파가 공간을 통과할 때 전자기파의 전력 밀도에서의 감소 (감쇠)) 이 원하지 않게 높을 수 있어 범위가 제한될 수도 있다. 빔포밍은 경로 손실을 완화시키고/시키거나 통신 범위를 확장하도록 원하는 방향으로 무선 신호를 디렉팅 또는 집중시키는데 사용될 수도 있는 기법이다. 빔포밍된 송신을 위하여, 안테나들의 어레이에서 각각의 안테나의 진폭 및 위상은 송신을 위한 웨이브프론트에서 구성적 및 파괴적 간섭의 원하는 (예를 들어, 지향적인) 패턴을 생성하기 위해 프리코딩될 수 있거나 또는 제어될 수 있다. 빔은 수신기로의 특정 방향에 더 많은 에너지를 제공한다.
- [0017] 기지국은 사용자 장비 (UE) 가 최상의 "거친" 빔을 식별할 수 있도록 모든 방향으로 스위프 (sweeping) 하는 것에 의해 하나 이상의 빔 참조 신호들을 송신할 수 있다. 또한, 기지국은 UE 가 "미세" 빔들을 추적할 수 있도록 빔 리파인먼트 요청 신호를 송신할 수 있다. UE 에 의해 식별된 "거친" 빔이 변한다면, 기지국이 UE 에 대한 하나 이상의 새로운 "미세" 빔들을 트레이닝할 수 있도록 UE 가 기지국에 알릴 수도 있다. 일부 예들에서, UE 가 더이상 현재 빔을 "보지" 못하거나 또는 손실할 때, 이는 빔 실패로서 지칭된다. UE 는 빔의 신호 품질 또는 강도가 미리 정해진 임계값 미만이거나 또는 전혀 검출되지 않을 때 빔 실패를 경험한다고 결정할 수도 있다.
- [0018] 빔 실패 복구 프로세스에서, UE 는 기지국으로 빔 실패 복구 요청을 송신할 수도 있다. 빔 실패 복구 요청은 기지국에 의해 주기적으로 송신되는 빔들의 세트로부터 UE 에 의해 검출된 새로운 빔 (예를 들어, 최상의 "거친" 빔) 을 표시할 수도 있다. 기지국과 UE 는 새로운 빔을 사용하여 통신을 유지하기 위해 현재 빔을 대체할 수 있다.
- [0019] 본 개시의 다양한 양태들은 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위하여 UE 가 복수의 리소스들 중 어느 리소스를 선택해야 하는지를 결정하는 것에 관한 것이다. 일부 예들에서, 이들 리소스들은 UE 로 송신되는 특정 네트워크 구성에 따라 선택된다. 또한, 개시된 양태들은 UE 의 여러 네트워크 기반 구성들에 관한 양태들을 포함하고, 이는 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위하여 사용되는 특정 업링크 리소스들을 선택하기 위한 룰들을 UE 에 제공한다.

- [0020] 본 개시 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 매우 다양한 원격통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수도 있다. 이제 도 1 을 참조하면, 제한이 아닌 예시적인 예로서, 본 개시의 다양한 양태들이 무선 통신 시스템 (100) 을 참조하여 예시된다. 무선 통신 시스템 (100) 은 3 개의 상호 작용 영역들: 코어 네트워크 (102), 무선 액세스 네트워크 (radio access network; RAN) (104) 및 사용자 장비 (UE) (106) 를 포함한다. 무선 통신 시스템 (100) 덕분에, UE (106) 는 인터넷 (이에 한정되는 것은 아님) 과 같은 외부 데이터 네트워크 (110) 와 데이터 통신을 수행하는 것이 가능해질 수도 있다.
- [0021] RAN (104) 은 UE (106) 에 무선 액세스를 제공하기 위해 임의의 적합한 무선 통신 기술 또는 기술들을 구현할 수도 있다. 일례로서, RAN (104) 은 종종 5G 으로도 불리는 3GPP (3rd Generation Partnership Project) NR (New Radio) 명세들에 따라 동작할 수도 있다. 또 다른 예로서, RAN (104) 은 5G NR 및 종종 LTE 로도 불리는 eUTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 의 하이브리드하에서 동작할 수도 있다. 3GPP 는 이러한 하이브리드 RAN 을 차세대 RAN 또는 NG-RAN 으로 지칭한다. 물론, 많은 다른 예들이 본 개시의 범위 내에서 이용될 수도 있다.
- [0022] 예시된 바와 같이, RAN (104) 은 복수의 기지국 (108) 을 포함한다. 일반적으로, 기지국은 UE 로의 또는 UE 로부터의 하나 이상의 셀들에서의 무선 송신 및 수신을 담당하는 무선 액세스 네트워크 내의 네트워크 엘리먼트이다. 상이한 기술, 표준 또는 상황에서, 기지국은 다양하게, 베이스 트랜시버 스테이션 (BTS), 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장형 서비스 세트 (ESS), 액세스 포인트 (AP), 노드 B (NB), e노드 B (eNB), g노드 B (gNB) 또는 기타 적합한 전문용어로서 당업자에 의해 지칭될 수도 있다.
- [0023] 다수의 모바일 장치들에 대한 무선 통신을 지원하는 라디오 액세스 네트워크 (104) 가 또한 예시된다. 모바일 장치는 3GPP 표준에서 사용자 장비 (UE) 로 지칭될 수 있다. 그리고 일부 경우들에, 모바일 장치는 또한, 이동국 (MS), 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기 (AT), 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 단말기, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수도 있다. UE 는 네트워크 서비스들에의 액세스를 사용자에게 제공하는 장치일 수도 있다.
- [0024] 본 문서 내에서, "모바일 (mobile)" 장치는 이동할 능력을 반드시 가질 필요는 없고, 고정일 수도 있다. 모바일 장치 또는 모바일 디바이스라는 용어는 다양한 어레이의 디바이스 및 기술을 지칭한다. UE들은 통신을 돕기 위해 사이징, 형상화, 및 배열된 다수의 하드웨어 구조 컴포넌트들을 포함할 수도 있고; 그러한 컴포넌트들은 서로 전기적으로 커플링된 안테나들, 안테나 어레이들, RF 체인들, 증폭기들, 하나 이상의 프로세서들 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모바일 장치의 일부 비제한적 예들은 모바일, 셀룰러 (셀) 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (session initiation protocol; SIP) 폰, 랩톱, 개인용 컴퓨터 (PC), 노트북, 넷북, 스마트북, 태블릿, 개인 정보 단말기 (PDA), 및 예를 들어, "사물 인터넷" (IoT) 에 대응하는, 광범위한 어레이의 임베딩된 시스템들을 포함한다. 모바일 장치는 또한, 자동차 또는 다른 운송 차량, 원격 센서 또는 액추에이터, 로봇 또는 로봇 디바이스, 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템 (GPS) 디바이스, 오브젝트 추적 디바이스, 드론, 멀티-콥터, 쿼드-콥터, 원격 제어 디바이스, 소비자 및/또는 웨어러블 디바이스, 예를 들어 아이웨어, 웨어러블 카메라, 가상 현실 디바이스, 스마트 워치, 건강 또는 피트니스 추적기, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔 등일 수도 있다. 모바일 장치는 또한, 디지털 홈 또는 스마트 홈 디바이스, 예를 들어 홈 오디오, 비디오 및/또는 멀티미디어 디바이스, 어플라이언스, 벤딩 머신, 지능형 조명, 홈 보안 시스템, 스마트 미터 등일 수도 있다. 모바일 장치는 또한, 전력 (예를 들어, 스마트 그리드), 조명, 물 등을 제어하는 지방자치제 인프라구조, 솔라 패널 또는 솔라 어레이, 보안 디바이스, 스마트 에너지 디바이스; 산업 자동화 및 엔터프라이즈 디바이스; 물류 제어기; 농업 장비; 군사 방어 장비, 차량, 항공기, 선박 및 무기 등일 수도 있다. 또한, 추가로 모바일 장치는 접속형 의료 또는 원격의료의 원격의료 지원, 예를 들어 헬스케어에 대해 제공할 수도 있다. 텔레헬스 디바이스들은 텔레헬스 모니터링 (telehealth monitoring) 디바이스들과 텔레헬스 관리 (telehealth administration) 디바이스들을 포함할 수도 있으며, 그것의 통신에는, 예를 들어, 중요 서비스 데이터의 전송을 위한 우선순위 액세스, 및/또는 중요 서비스 데이터의 전송을 위한 관련 QoS 의 측면에서, 다른 타입들의 정보에 비해 우선적인 처리 또는 우선순위 액세스가 주어질 수도 있다.
- [0025] RAN (104) 과 UE (106) 간의 무선 통신은 무선 인터페이스 (air interface) 를 이용하는 것으로 설명될 수도 있다. 무선 인터페이스를 통하여 기지국 (예를 들어, 기지국 (108)) 으로부터 하나 이상의 UE (예를 들어,

UE (106)) 로의 송신은 다운링크 (DL) 송신이라 할 수도 있다. 본 개시의 특정 양태들에 따라, 다운링크라는 용어는 스케줄링 엔티티 (이하에서 더 설명됨; 예를 들어 기지국 (108)) 에서 발신되는 포인트-투-멀티포인트 송신을 지칭할 수도 있다. 이 스킴을 기술하기 위한 다른 방식은 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱이라는 용어를 사용하는 것일 수도 있다. UE (예를 들어, UE (106)) 로부터 기지국 (예를 들어, 기지국 (108)) 으로 송신은 업링크 (UL) 송신으로 지칭될 수도 있다. 본 개시의 추가의 양태들에 따르면, 다운링크라는 용어는 스케줄링된 엔티티 (이하에서 더 설명됨; 예를 들어 기지국 (106)) 에서 발신되는 포인트-투-멀티포인트 송신을 지칭할 수도 있다.

[0026] 일부 예들에서, 무선 인터페이스로의 액세스가 스케줄링될 수도 있다. 스케줄링 엔티티 (예를 들어, 기지국 (108)) 는 그 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 리소스들을 할당할 수 있다. 본 개시 내에서, 그리고 일부 시나리오에서, 아래 논의된 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들에 대한 리소스들을 스케줄링, 배정, 재구성, 및 릴리즈하는 것을 담당할 수도 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 스케줄링된 엔티티들일 수도 있는 UE들 (106) 은 스케줄링 엔티티 (108) 에 의해 할당된 리소스들을 사용할 수도 있다.

[0027] 기지국들 (108) 은 스케줄링 엔티티들로서 기능할 수도 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 즉, 일부 예들에서, UE 가 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들 (예를 들어, 하나 이상의 다른 UE들) 을 위한 리소스들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능을 할 수도 있다.

[0028] 도 1 에 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티 (108) 는 다운링크 트래픽 (112) 을 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들 (106) 에 브로드캐스트할 수도 있다. 넓게, 스케줄링 엔티티 (108) 는 다운링크 트래픽 (112) 을 포함한 무선 통신 네트워크에서의 트래픽, 및 일부 예들에서, 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들 (106) 로부터 스케줄링 엔티티 (108) 로의 업링크 트래픽 (116) 을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. 다른 한편, 스케줄링된 엔티티 (106) 는 스케줄링 엔티티 (108) 와 같은 무선 통신 네트워크에서의 다른 엔티티로부터 스케줄링 정보 (예를 들어, 그랜트), 동기 또는 타이밍 정보, 또는 다른 제어 정보를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다운링크 제어 정보 (114) 를 수신하는 노드 또는 디바이스이다.

[0029] 일반적으로, 기지국들 (108) 은 무선 통신 시스템의 백홀 부분 (120) 과 통신하기 위한 백홀 인터페이스 (backhaul interface) 를 포함할 수도 있다. 백홀 (120) 은 기지국 (108) 과 코어 네트워크 (102) 사이에 링크를 제공할 수도 있다. 또한, 일부 예들에서, 백홀 네트워크는 각각의 기지국들 (108) 사이의 상호접속을 제공할 수도 있다. 임의의 적합한 전송 네트워크를 사용하여 직접 물리적 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들이 채용될 수도 있다.

[0030] 코어 네트워크 (102) 는 무선 통신 시스템 (100) 의 부분일 수도 있고 RAN (104) 에서 사용되는 라디오 액세스 기술과는 독립적일 수도 있다. 일부 예들에서, 코어 네트워크 (102) 는 5G 표준들 (예를 들어, 서비스 기반 아키텍처 (SBA) 및 제어 및 사용자 평면 분리 (CUPS) 의 도입과 함께 상이한 서비스 카테고리들의 스트림, 레이턴시 및 이동성 요구들을 지원하도록 설계된 5G 코어 네트워크) 에 따라 구성될 수도 있다. 다른 예들에서, 코어 네트워크 (102) 는 4G EPC (evolved packet core), 또는 임의의 다른 적합한 표준 또는 구성에 따라 구성될 수도 있다.

[0031] 이때 도 2 를 참조하여 보면, 한정이 아닌 예로서, RAN (200) 의 개략적인 도시가 제공된다. 일부 예들에서, RAN (200) 은 앞서 설명되고 도 1에 예시된 RAN (104) 과 동일할 수도 있다. RAN (200) 에 의해 커버되는 지리적 영역은, 하나의 액세스 포인트 또는 기지국으로부터 브로드캐스트된 식별표시 (identification) 에 기초하여 사용자 장비 (UE) 에 의해 고유하게 식별될 수 있는 셀룰러 구역들 (셀들) 로 분할될 수도 있다. 도 2 는 매크로셀들 (202, 204, 및 206), 및 소형 셀 (208) 을 예시하며, 그 각각은 하나 이상의 섹터들 (도시 생략) 을 포함할 수도 있다. 섹터는 셀의 하위 영역이다. 하나의 셀 내의 모든 섹터들은 동일한 기지국에 의해 서비스된다. 섹터 내의 무선 링크는 해당 섹터에 속하는 단일 논리적 식별에 의해 식별될 수 있다. 섹터들로 나누어지는 셀에서, 셀 내의 다수의 섹터들은 각각의 안테나가 셀의 부분에서의 UE들과의 통신을 담당하는 안테나들의 그룹들에 의해 형성될 수 있다.

[0032] 도 2 에서, 2 개의 기지국들 (210 및 212) 은 셀들 (202 및 204) 에서 도시되며; 그리고 셀 (206) 내의 원격 무선 헤드 (RRH) (216) 를 제어하는 제 3 기지국 (214) 이 도시된다. 즉, 기지국은 통합 안테나를 가질 수 있거나 또는 피더 케이블에 의해 안테나 또는 RRH 에 접속될 수 있다. 도시된 예에서, 기지국들 (210, 212, 및 214) 이 큰 사이즈를 갖는 셀들을 지원하기 때문에, 셀들 (202, 204, 및 126) 은 매크로셀들로서 지칭될 수도 있다. 또한, 기지국 (218) 은, 하나 이상의 매크로셀들과 겹칠 수도 있는 소형 셀 (208) (예를 들어, 마

이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 홈 기지국, 홈 노드 B, 홈 e노드 B 등)에 도시된다. 이 예에서, 기지국 (218)이 상대적으로 작은 사이즈를 갖는 셀을 지원하기 때문에, 셀 (208)은 소형 셀로서 지칭될 수도 있다. 셀 사이징은 시스템 설계 뿐 아니라 컴포넌트 제약들에 따라 수행될 수 있다.

[0033] 무선 액세스 네트워크 (200)는 임의의 수의 무선 기지국들, 노드들 및 셀들을 포함할 수도 있다. 일 예로서, 중계 노드는 주어진 셀의 크기 또는 커버리지 영역을 확장하기 위해 배치될 수도 있다. 기지국들 (210, 212, 214, 218)은 임의의 수의 모바일 장치들을 위해 코어 네트워크에 무선 액세스 포인트들을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국들 (210, 212, 214 및/또는 218)은 전술되고 도 1에 예시된 기지국/스케줄링 엔티티 (108)와 동일할 수도 있다.

[0034] 도 2는 기지국으로서 기능을 하도록 구성될 수도 있는 쿼드콥터 또는 드론 (220)을 더 포함한다. 즉, 일부 예들에서, 셀이 반드시 정지될 필요는 없고, 셀의 지리적 영역은 쿼드콥터 (220)와 같은 모바일 기지국의 로케이션에 따라 이동할 수도 있다. 도시되어 있지 않지만, 드론 (220)은 또한, 높은 고도의 크래프트들, 항공 기반 차량들, 지상 기반 차량들 또는 수상 진행 차량들을 포함하지만 이들에 제한되지 않는 다른 유형들의 차량들일 수 있다.

[0035] RAN (200) 내에서, 셀들은 각각의 셀의 하나 이상의 섹터들과 통신하고 있을 수도 있는 UE들을 포함할 수도 있다. 또한, 각각의 기지국 (210, 212, 214, 218, 및 220)은 각각의 셀들에서의 모든 UE들에 대해 코어 네트워크 (102) (도 1 참조)에 액세스 포인트를 제공하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, UE들 (222 및 224)은 기지국 (210)과 통신할 수도 있고; UE들 (226 및 228)은 기지국 (212)과 통신할 수도 있고; UE들 (230 및 232)은 RRH (216)를 통하여 기지국 (214)과 통신할 수도 있고; UE (234)는 기지국 (218)과 통신할 수도 있으며; 그리고 UE (236)는 모바일 기지국 (220)과 통신할 수도 있다. 일부 예들에서, UE들 (222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 및/또는 242)은 전술되고 도 1에 예시된 UE/스케줄링 엔티티 (106)와 동일할 수도 있다.

[0036] 일부 예들에서, 모바일 네트워크 노드 (예를 들어, 쿼드콥터 (220))는 UE로서 기능하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 쿼드콥터 (220)는 기지국 (210)과 통신함으로써 셀 (202) 내에서 동작할 수도 있다.

[0037] RAN (200)의 추가적인 양태에서, 사이드링크 신호들은 기지국으로부터의 스케줄링 또는 제어 정보에 반드시 의존하지 않고서 UE들 간에 사용될 수도 있다. 예를 들어, 2 이상의 UE들 (예를 들어, UE들 (226 및 228))은 기지국 (예를 들어, 기지국 (212))을 통하여 그 통신을 중계하지 않고서 P2P (peer to peer) 또는 사이드링크 신호 (227)를 이용하여 서로 통신할 수도 있다. 다른 예에서, UE (238)는 UE들 (240 및 242)과 통신하는 것으로 예시되어 있다. 여기서, UE (238)는 스케줄링 엔티티 또는 1차 사이드링크 디바이스로서 기능할 수도 있고, UE들 (240 및 242)은 스케줄링된 엔티티 또는 비-프라이머리 (예를 들어, 세컨더리) 사이드링크 디바이스로서 기능할 수도 있다. 또 다른 예에서, UE는 D2D (device-to-device), P2P (peer-to-peer), 또는 V2V (vehicle-to-vehicle) 네트워크에서, 및/또는 메시 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수도 있다. 메시 네트워크 예에서, UE들 (240 및 242)은 스케줄링 엔티티 (238)와 통신하는 것에 더하여 선택적으로 서로 직접적으로 통신할 수도 있다. 따라서, 시간-주파수 리소스들로의 스케줄링된 액세스를 갖고 셀룰러 구성, P2P 구성, 또는 메시 구성을 갖는 무선 통신 시스템에서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들은 스케줄링된 리소스들을 활용하여 통신할 수도 있다.

[0038] 무선 액세스 네트워크 (200)에서, UE가 그것의 로케이션에 관계 없이, 이동하는 동안 통신할 수 있는 능력은 이동성 (mobility)으로 지칭된다. UE와 무선 액세스 네트워크 사이의 다양한 물리 채널들이 일반적으로 액세스 및 이동성 관리 기능 (AMF; 도 1의 코어 네트워크 (102)의 부분, 예시되지 않음)의 제어하에 셋업되고, 유지되고, 릴리즈된다. 이동성 피쳐들은 또한 제어 평면과 사용자 평면 기능 모두에 대한 보안 콘텍스트를 관리하는 SCMF (보안 컨텍스트 관리 기능)와 인증을 수행하는 SEAF (보안 앵커 기능)을 포함할 수도 있다.

[0039] 본 개시의 다양한 양태들에서, 라디오 액세스 네트워크 (200)는 이동성 및 핸드오버들 (즉, 하나의 무선 채널로부터 다른 무선 채널로의 UE 접속의 트랜스퍼)을 가능하게 하기 위해 DL 기반 이동성 또는 UL 기반 이동성을 이용할 수도 있다. DL 기반 이동성을 위해 구성되는 네트워크에서, 스케줄링 엔티티와의 호 동안, 또는 임의의 다른 시간에, UE가 자신의 서빙 (serving) 셀로부터의 신호의 다양한 파라미터들 뿐만 아니라 이웃 셀들의 다양한 파라미터들을 모니터링할 수도 있다. 이들 파라미터들의 품질에 따라, UE는 이웃 셀들 중 하나 이상의 이웃 셀들과의 통신을 유지할 수도 있다. 이 시간 동안, UE가 하나의 셀로부터 다른 셀로 이동하면, 또는 이웃 셀로부터의 신호 품질이 주어진 시간량 동안 서빙 셀로부터의 신호 품질을 초과하면, UE는 서빙 셀로부

터 이웃 (타겟) 셀로의 핸드오프 또는 핸드오버를 착수할 수도 있다. 예를 들어, (비록 임의의 적합한 형태의 UE 가 사용될 수도 있지만, 차량으로서 예시된) UE (224) 는 자신의 서빙 셀 (202) 에 대응하는 지리적 영역으로부터 이웃 셀 (206) 에 대응하는 지리적 영역으로 이동할 수도 있다. 이웃 셀 (206) 로부터의 신호 강도 또는 품질이 주어진 시간량 동안 자신의 서빙 셀 (202) 의 신호 강도 또는 품질을 초과할 때, UE (224) 는 이 상태를 표시하는 리포팅 메시지를 자신의 서빙 기지국 (210) 에 송신할 수도 있다. 응답하여, UE (224) 는 핸드오버 커맨드를 수신할 수도 있고, UE는 셀 (206) 로의 핸드오버를 겪을 수도 있다.

[0040] UL 기반 이동성을 위해 구성된 네트워크에서, 각각의 UE 로부터의 UL 참조 신호들이 각각의 UE에 대한 서빙 셀을 선택하기 위해 네트워크에 의해 이용될 수도 있다. 일부 예들에서, 기지국들 (210, 212, 및 214/216) 은 통합된 동기 신호들 (예를 들어, 통합된 프라이머리 동기 신호들 (Primary Synchronization Signals; PSS들), 세컨더리 동기 신호들 (Secondary Synchronization Signals; SSS들) 및 통합된 물리 브로드캐스트 채널들 (Physical Broadcast Channels; PBCH)) 을 브로드캐스트할 수도 있다. UE들 (222, 224, 226, 228, 230, 및 232) 은 통합된 동기 신호들을 수신하며, 그 동기 신호들로부터 캐리어 주파수 및 슬롯 타이밍을 도출하고, 타이밍을 도출하는 것에 응답하여, 업링크 파일럿 또는 참조 신호를 송신할 수도 있다. UE (예를 들어, UE (224)) 에 의해 송신되는 업링크 파일럿 신호는 라디오 액세스 네트워크 (200) 내의 2 이상의 셀들 (예를 들어, 기지국들 (210 및 214/216)) 에 의해 동시에 수신될 수도 있다. 셀들의 각각은 파일럿 신호의 강도를 측정할 수도 있고, 라디오 액세스 네트워크 (예를 들어, 코어 네트워크 내의 기지국들 (210 및 214/216) 및/또는 중앙 노드 중 하나 이상) 는 UE (224) 에 대한 서빙 셀을 결정할 수도 있다. UE (224) 가 라디오 액세스 네트워크 (200) 를 통하여 이동함에 따라, 그 네트워크는 UE (224) 에 의해 송신되는 업링크 파일럿 신호를 계속 모니터링할 수도 있다. 이웃 셀에 의해 측정되는 파일럿 신호의 신호 강도 또는 품질이 서빙 셀에 의해 측정되는 신호 강도 또는 품질을 초과할 때, 네트워크 (200) 는, UE (224) 에게 알리거나 또는 알리지 않고, 서빙 셀로부터 이웃 셀로 UE (224) 를 핸드오버할 수도 있다.

[0041] 비록 기지국들 (210, 212, 및 214/216) 에 의해 송신되는 동기 신호가 통합될 수도 있지만, 동기 신호는 특정 셀을 식별하는 것이 아니라, 그보다는 동일한 주파수 상에서 그리고/또는 동일한 타이밍으로 동작하는 다수의 셀들의 구역을 식별할 수도 있다. 5G 네트워크들 또는 다른 차세대 통신 네트워크들에서의 구역들의 사용은 업링크 기반 이동성 프레임워크를 가능하게 하고 UE 및 네트워크 양자의 효율을 개선시키는데, UE와 네트워크 사이에서 교환될 필요가 있는 이동성 메시지들의 수가 감소될 수도 있기 때문이다.

[0042] 다양한 구현들에서, 라디오 액세스 네트워크 (200) 에서의 무선 인터페이스는 허가 스펙트럼, 비허가 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼을 이용할 수도 있다. 허가 스펙트럼은 일반적으로 정부 규제 기관으로부터 라이선스를 구매하는 모바일 네트워크 오퍼레이터 덕분에, 스펙트럼의 일부의 독점적 사용을 제공한다. 비허가 스펙트럼은 정부 부여 라이선스의 필요 없이 스펙트럼의 일부의 공유 사용을 제공한다. 일반적으로 비허가 스펙트럼에 액세스하기 위해 일부 기술 규칙의 준수가 여전히 필요하지만, 일반적으로, 임의의 오퍼레이터 또는 디바이스가 액세스를 얻을 수도 있다. 공유 스펙트럼은 허가 스펙트럼과 비허가 스펙트럼 사이에 속할 수도 있고, 기술 규칙 또는 제한이 스펙트럼에 액세스하기 위해 필요할 수도 있지만, 그 스펙트럼은 여전히 다수의 오퍼레이터 및/또는 다수의 RAT 에 의해 공유될 수도 있다. 예를 들어, 허가 스펙트럼의 일부에 대한 라이선스 보유자는 허가 공유 액세스 (LSA) 를 제공하여 해당 스펙트럼을, 예를 들어, 액세스하기 위한 적합한 라이선스 취득자에 의해 결정된 조건을 가진, 다른 자들과 공유할 수도 있다.

[0043] 무선 액세스 네트워크 (200) 에서의 무선 인터페이스는 하나 이상의 듀플렉싱 알고리즘들을 활용할 수도 있다. 듀플렉스는, 엔드포인트들 양자가 양방향들로 서로 통신할 수 있는 포인트-투-포인트 통신 링크를 지칭한다. 풀 듀플렉스는 엔드포인트들 양자가 서로 동시에 통신할 수 있음을 의미한다. 하프 듀플렉스는 오직 하나의 엔드포인트만이 정보를 다른 엔드포인트에 한번에 전송할 수 있음을 의미한다. 무선 링크에서, 풀 듀플렉스 채널은 일반적으로 송신기 및 수신기의 물리적 격리, 및 적합한 간섭 소거 기술들에 의존한다. 풀 듀플렉스 예플레이션은, 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 또는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 를 활용함으로써 무선 링크들을 위해 자주 구현된다. FDD 에서, 상이한 방향들에서의 송신들은 상이한 캐리어 주파수들에서 동작한다. TDD 에서, 주어진 채널상의 상이한 방향의 송신들은 시분할 멀티플렉싱을 사용하여 서로로부터 분리된다. 즉, 어떤 때에는 채널이 한 방향의 송신을 위해 전용되는 반면, 다른 때에는 채널이 다른 하나의 방향의 송신을 위해 전용되며, 그 방향은 매우 빠르게, 예를 들어 슬롯 당 여러 번 변경될 수도 있다.

[0044] 본 개시의 일부 양태들에서, 스케줄링 엔티티 및/또는 스케줄링된 엔티티는 빔포밍 및/또는 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 기술을 위하여 구성될 수도 있다. 도 3 은 MIMO 를 지원하는 무선 통신 시스템 (300) 의 일 예를 예시한다. MIMO 시스템에서, 송신기 (302) 는 다수의 송신 안테나들 (304)(예를 들어, N 개의 송신 안테나

들)를 포함하고 수신기 (306)는 다수의 수신 안테나들 (308)(예를 들어, M 개의 수신 안테나들)을 포함한다.

따라서, 송신 안테나 (304)로부터 수신 안테나 (308)로의 $N \times M$ 신호 경로들 (310)이 존재한다. 송신기 (302) 및 수신기 (306) 각각은 예를 들어 스케줄링 엔티티 (108), 스케줄링 엔티티 (106) 또는 임의의 다른 적절한 무선 통신 디바이스 내에서 구현될 수 있다.

[0045]

이러한 다중 안테나 기술의 사용은 무선 통신 시스템들로 하여금 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔 포밍, 및 송신 다이버시티를 지원하게 한다. 공간 멀티플렉싱은 동일한 시간-주파수 리소스 상에서 층들로써 지칭되는 데이터의 상이한 스트림들을 동시에 송신하기 위해 사용될 수도 있다. 데이터 스트림들은 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE로 송신될 수도 있거나 또는 전체적인 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들로 송신될 수도 있으며, 후자는 다중-사용자 MIMO (MU-MIMO)로서 지칭된다. 이는 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고 (즉, 데이터 스트림들을 상이한 가중화 및 위상 시프트로 증배하고) 그 다음, 다운링크 상에서 다수의 송신 안테나들을 통하여 각각 공간적으로 프리코딩된 스트림을 송신하는 것에 의해 실현된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 시그너처들로 UE(들)에 도달하며, 이는 UE(들) 각각으로 하여금 그 UE에 대해 향해진 하나 이상의 데이터 스트림들을 복원하게 한다. 업링크 상에서, 각각의 UE는 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하고, 이는 기지국으로 하여금 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별하게 한다.

[0046]

데이터 스트림들 또는 계층들의 수는 송신의 랭크에 대응한다. 일반적으로, MIMO 시스템 (300)의 랭크는 송신 또는 수신 안테나 (304 또는 308)의 수 또는 그보다 적게 제한된다. 또한, UE에서의 채널 조건들, 뿐만 아니라 다른 고려 요건들, 이를 테면, 기지국에서의 사용가능한 리소스들은 송신 랭크에 또한 영향을 줄 수도 있다. 예를 들어, 다운링크 상에서 특정 UE에 배정된 랭크 (그리고 따라서, 데이터 스트림들의 수)는 UE로부터 기지국으로 송신된 랭크 표시자 (RI)에 기초하여 결정될 수도 있다. RI는 안테나 구성 (예를 들어, 송신 및 수신 안테나의 수) 및 각각의 수신 안테나들 상에서 측정된 신호 대 간섭 및 잡음 비 (SINR)에 기초하여 결정될 수 있다. RI는 예를 들어 현재 채널 조건들 하에서 지원될 수 있는 계층들의 수를 표시할 수 있다. 기지국은 UE에 송신 랭크를 배정하기 위해 리소스 정보 (예를 들어, UE에 대해 스케줄링될 이용가능한 리소스 및 데이터 량)와 함께 RI를 사용할 수 있다.

[0047]

시간 분할 듀플렉스 (TDD) 시스템들에서, UL 및 DL은 각각이 동일한 주파수 대역의 상이한 시간 슬롯들을 사용하는 점에서 가역적이다. 따라서, TDD 시스템들에서, 기지국은 UL SINR 측정들에 기초하여 (예를 들어, UE로부터 송신된 사운드링 참조 신호 (SRS) 또는 다른 파일럿 신호에 기초하여) DL MIMO 송신들에 대한 랭크를 배정할 수도 있다. 배정된 랭크에 기초하여, 기지국은 그 다음 다중 채널 추정을 제공하기 위해 각각의 계층에 대해 별도의 C-RS 시퀀스들을 갖는 CSI-RS를 송신할 수도 있다. CSI-RS로부터, UE는 계층들 및 리소스 블록들에 걸친 채널 품질을 측정하고, 장래의 다운링크 송신들을 위하여 랭크를 업데이트하고 RE들을 배정하는데 사용하기 위하여 CQI 및 RI 값들을 기지국으로 피드백할 수도 있다.

[0048]

가장 간단한 경우에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 2x2 MIMO 안테나 구성에 대한 랭크-2 공간 멀티플렉싱 송신은 각각의 송신 안테나 (304)로부터 하나의 데이터 스트림을 송신할 것이다. 각각의 데이터 스트림은 상이한 신호 경로 (310)를 따라 각각의 수신 안테나 (308)에 도달한다. 수신기 (306)는 그 다음 각각의 수신 안테나 (308)로부터 수신된 신호들을 사용하여 데이터 스트림들을 재구성할 수도 있다.

[0049]

라디오 액세스 네트워크 (200)를 통한 송신이 매우 높은 데이터 레이트들을 여전히 달성하면서 낮은 블록 에러 레이트 (block error rate; BLER)를 획득하도록 하기 위해, 채널 코딩이 사용될 수도 있다. 즉, 무선 통신은 일반적으로 적합한 에러 정정 블록 코드를 활용할 수도 있다. 통상적인 블록 코드에서, 정보 메시지 또는 시퀀스는 코드 블록 (CB)들로 분할되고, 송신 디바이스에서의 인코더 (예를 들어, CODEC)는 그 다음에 그 정보 메시지에 리던던시 (redundancy)를 추가한다. 인코딩된 정보 메시지에서의 이러한 리던던시의 이용은 메시지의 신뢰가능성을 향상시킬 수 있고, 노이즈로 인해 발생할 수도 있는 임의의 비트 에러들에 대한 정정을 가능하게 한다.

[0050]

5G NR 사양들에 따르면, 사용자 데이터는 2개의 상이한 베이스 그래프들을 갖는 퀴지-시클릭 저밀도 패리티 체크 (LDPC)를 사용하여 코딩된다. 하나의 베이스 그래프는 큰 코드 블록들 및/또는 높은 코드 레이트들에 사용될 수 있고, 다른 베이스 그래프는 달리 사용될 수 있다. 물론, 다른 사용 케이스들이 다른 유형들의 베이스 그래프 조합들로 구현될 수도 있다. 제어 정보 및 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH)은 네스팅된 시퀀스들에 기초하여 폴라 코딩을 이용하여 코딩된다. 이들 채널들에 대해, 평처링, 단축, 및 반복이 레이트 매칭을 위해 사용된다.

- [0051] 하지만, 당업자는, 본 개시의 양태들은 임의의 적합한 채널 코드를 이용하여 구현될 수도 있음을 이해할 것이다. 스케줄링 엔티티들 (108) 및 스케줄링된 엔티티들 (106) 의 다양한 구현들은 무선 통신을 위해 이들 채널 코드들의 하나 이상을 이용하기 위해 적합한 하드웨어 및 능력들 (예를 들어, 인코더, 디코더, 및/또는 CODEC) 을 포함할 수도 있다.
- [0052] 무선 액세스 네트워크 (200) 에서의 무선 인터페이스는, 다양한 디바이스들의 동시 통신을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 멀티플렉싱 및 다중 액세스 알고리즘들을 활용할 수도 있다. 예를 들어, 5G NR 사양은 UE (222 및 224) 로부터 기지국 (210) 으로의 UL 송신을 위한 다수의 액세스를 제공하고, 시클릭 프리픽스 (cyclic prefix; CP) 와 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM) 을 이용하여, 기지국 (210) 으로부터 하나 이상의 UE들 (222 및 224) 로의 DL 송신을 위한 멀티플렉싱을 제공한다. 또한 UL 송신을 위해, 5G NR 사양은 CP (단일 캐리어 FDMA (SC-FDMA) 라고도 함) 와 이산 푸리에 변환 확산 OFDM (DFT-s-OFDM) 에 대한 지원을 제공한다. 그러나, 본 발명의 범위 내에서, 멀티플렉싱 및 다중 액세스는 상기 스킴들에 제한되지 않으며, 시분할 다중 액세스 (TDMA), 코드 분할 다중 액세스 (CDMA), 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA), 최소 코드 다중 액세스 (SCMA), 리소스 확산 다중 액세스 (RSMA), 또는 다른 적합한 다중 액세스 스킴들을 이용하여 제공될 수도 있다. 추가로, 기지국 (210) 으로부터 UE들 (222 및 224) 로의 DL 송신들을 멀티플렉싱하는 것은 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM), 코드 분할 멀티플렉싱 (CDM), 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM), 직교 주파수 분할 멀티플렉싱 (OFDM), 최소 코드 멀티플렉싱 (SCM), 또는 다른 적합한 멀티플렉싱 스킴들을 이용하여 제공될 수도 있다.
- [0053] 본 개시의 다양한 양태들이 도 4 에 개략적으로 예시된 OFDM 파형을 참조하여 설명될 것이다. 본 개시의 다양한 양태들은 본원에서 아래에 설명된 바와 실질적으로 동일한 방식으로 DFT-s-OFDMA 파형에 적용될 수도 있음이 당업자에 의해 이해되어야 한다. 즉, 본 개시의 일부 예들은 명료화를 위해 OFDM 링크에 초점을 맞출 수도 있지만, 동일한 원리들이 DFT-s-OFDMA 파형들에도 물론 적용될 수도 있음이 이해되어야 한다.
- [0054] 본 개시 내에서, 프레임은 일반적으로 특정 시구간의 송신물의 논리적 세그먼트를 지칭한다. 일 예의 구성에서, 프레임은 무선 송신을 위한 10 ms 의 지속기간을 지칭할 수 있고, 각각의 프레임은 예를 들어 각각 1 ms 의 10 개의 서브프레임들로 이루어진다. 주어진 캐리어 상에서, UL 에서 프레임들의 하나의 세트, 및 DL 에서 프레임들의 다른 세트가 존재할 수도 있다. 이제 도 4 을 참조하면, OFDM 리소스 그리드 (404) 를 도시한 예시적인 DL 서브프레임 (402) 의 확대도가 예시된다. 하지만, 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 임의의 특정 애플리케이션에 대한 PHY 송신 구조는, 임의의 수의 팩터들에 따라, 본원에서 설명된 예로부터 변화할 수도 있다. 여기서, 시간은 OFDM 심볼들의 단위로 수평 방향에 있고; 주파수는 서브캐리어들 또는 톤들의 단위로 수직 방향에 있다.
- [0055] 리소스 그리드 (404) 는 주어진 안테나 포트에 대한 시간-주파수 리소스들을 개략적으로 나타내기 위해 사용될 수도 있다. 즉, 이용가능한 다중의 안테나 포트들을 갖는 MIMO 구현에서, 대응하는 다중 개수의 리소스 그리드들 (404) 이 통신을 위해 이용가능할 수도 있다. 리소스 그리드 (404) 는 다수의 리소스 엘리먼트들 (RE들) (406) 로 분할된다. 1 서브캐리어 $\times$ 1 심볼인 RE 는 시간-주파수 그리드의 가장 작은 이산 부분이며, 물리 채널 또는 신호로부터의 데이터를 나타내는 단일의 복소 값 (complex value) 을 포함한다. 특정 구현에서 활용되는 변조에 의존하여, 각각의 RE 는 하나 이상의 정보 비트들을 나타낼 수도 있다. 일부 예들에서, RE들의 블록은, 주파수 도메인에서 임의의 적당한 수의 연속적인 서브캐리어들을 포함하는 물리적 리소스 블록 (PRB) 또는 더 간단히 리소스 블록 (resource block; RB) (408) 으로서 지칭될 수도 있다. 하나의 예에서, RB 는 12개의 서브캐리어들을 포함할 수도 있으며, 이는 사용된 뉴머올로지에 독립적인 수이다. 일부 예들에서, 뉴머올로지에 의존하여, RB 는 시간 도메인에서 임의의 적합한 수의 연속적인 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있다. 본 개시 내에서, RB (408) 와 같은 단일 RB 가 전체적으로 단일 방향의 통신 (주어진 디바이스에 대한 송신 또는 수신 중 어느 하나) 에 대응한다고 가정된다.
- [0056] UE 는 일반적으로 리소스 그리드 (404) 의 서브세트만을 활용한다. RB 는 UE 에 할당될 수 있는 리소스들의 최소 단위일 수도 있다. 따라서, UE 에 대해 스케줄링되는 RB들이 많을수록, 그리고 무선 인터페이스에 대해 선택된 변조 스킴이 높을수록, UE 에 대한 데이터 레이트가 높아진다.
- [0057] 이 예시에서, RB (408) 는 서브프레임 (402) 의 전체 대역폭보다 적게 점유하는 것으로서 도시되며, 일부 서브캐리어들은 RB (408) 의 위 그리고 아래에 예시된다. 주어진 구현에서, 서브프레임 (402) 은 임의의 수의 하나 이상의 RB들 (408) 에 대응하는 대역폭을 가질 수도 있다. 추가로, 이 예시에서, RB (408) 는 서브프레임 (402) 의 전체 지속기간보다 적게 점유하는 것으로서 도시되지만, 이는 단지 하나의 가능한 예일 뿐이다.
- [0058] 각각의 1 ms 서브프레임 (402) 은 하나 또는 다수의 인접한 슬롯들로 이루어질 수도 있다. 도 4 에 도시된

예에서, 하나의 서브프레임 (402) 은, 예시적인 예로서, 4개의 슬롯들 (410) 을 포함한다. 일부 예들에서, 슬롯은 주어진 시클릭 프리픽스 (cyclic prefix; CP) 길이를 갖는 OFDM 심볼들의 지정된 수에 따라 정의될 수도 있다. 예를 들어, 슬롯은 공칭 CP 를 갖는 7 또는 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수도 있다. 추가적인 예들은 더 짧은 지속기간 (예를 들어, 하나 또는 2개의 OFDM 심볼들) 을 갖는 미니-슬롯들을 포함할 수도 있다.

이들 미니-슬롯들은, 일부 경우들에서, 동일한 또는 상이한 UE들에 대한 진행중인 슬롯 송신들을 위해 스케줄링된 리소스들을 점유하여 송신될 수도 있다.

[0059] 슬롯들 (410) 중 하나의 확대도는 제어 영역 (412) 및 데이터 영역 (414) 을 포함하는 슬롯 (410) 을 예시한다. 일반적으로, 제어 영역 (412) 은 제어 채널들 (예를 들어, PDCCH) 을 반송할 수도 있으며, 데이터 영역 (414) 은 데이터 채널들 (예를 들어, PDSCH 또는 PUSCH) 을 반송할 수도 있다. 물론, 슬롯은 모든 DL, 모든 UL, 또는 적어도 하나의 DL 부분 및 적어도 하나의 UL 부분을 포함할 수도 있다. 도 4 에 예시된 간단한 구조는 사실상 단지 예시적인 것일 뿐이며, 상이한 슬롯 구조들이 활용될 수도 있고, 각각의 제어 영역(들) 및 데이터 영역(들) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0060] 도 4 에서는 도시되지 않았지만, RB (408) 내의 다양한 RE들 (406) 은 제어 채널들, 공유 채널들, 데이터 채널들 등을 포함하는 하나 이상의 물리 채널들을 반송하도록 스케줄링될 수도 있다. RB (408) 내의 다른 RE들 (406) 은 또한, 복조 참조 신호 (demodulation reference signal; DMRS), 제어 참조 신호 (control reference signal; CRS), 또는 사운딩 참조 신호 (sounding reference signal; SRS) 를 비제한적으로 포함하는 참조 신호들 또는 파일럿들을 반송할 수도 있다. 이들 파일럿들 또는 참조 신호들은, RB (408) 내에서 제어 및/또는 데이터 채널들의 코히어런트 복조/검출을 가능하게 할 수도 있는 대응하는 채널의 채널 추정을 수신 디바이스가 수행하는 것을 제공할 수도 있다.

[0061] DL 송신에서, 송신 디바이스 (예를 들어, 스케줄링 엔티티 (108)) 는 (예를 들어, 제어 영역 (412) 내에서) 하나 이상의 RE들 (406) 을 할당하여, PBCH, PSS, SSS; 물리 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH), 물리적 하이브리드 자동 반복 요청 (HARQ) 표시자 채널 (PHICH), 및/또는 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 등과 같은 하나 이상의 DL 제어 채널들을 포함하는 DL 제어 정보 (114) 를 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들 (106) 에 반송할 수도 있다. PCFICH 는 수신 디바이스가 PDCCH 를 수신 및 디코딩하는 것을 돕기 위한 정보를 제공한다. PDCCH 는 DL 및 UL 송신들에 대한 전력 제어 커맨드들, 스케줄링 정보, 승인, 및/또는 RE들의 할당을 포함하지만 이에 한정되지 않는 다운링크 제어 정보 (DCI) 를 반송한다. PHICH 는 확인응답 (ACK) 또는 부정 확인응답 (NACK) 과 같은 HARQ 피드백 송신물들을 반송한다. HARQ 는 당업자에게 널리 공지된 기법이며, 여기서, 패킷 송신들의 무결성은 수신측에서, 예를 들어, 체크섬 또는 시클릭 리던던시 체크 (CRC) 와 같은 임의의 적합한 무결성 체크 메커니즘을 활용하여, 정확도에 대해 체크될 수도 있다. 송신의 무결성이 확인되면, ACK 가 송신될 수도 있는 반면, 확인되지 않으면, NACK 가 송신될 수도 있다. NACK 에 응답하여, 송신 디바이스는, 체이스 결합 (chase combining), 증분 리던던시 등을 구현할 수도 있는 HARQ 재송신을 전송할 수도 있다.

[0062] UL 송신에서, 송신 디바이스 (예를 들어, 스케줄링된 엔티티 (106)) 는, 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 과 같은 하나 이상의 UL 제어 채널들을 포함한 UL 제어 정보 (118) 를 스케줄링 엔티티 (108) 로 반송하기 위해 하나 이상의 RE들 (406) 을 활용할 수도 있다. UL 제어 정보는 파일럿들, 참조 신호들, 및 업링크 데이터 송신물들을 디코딩하는 것을 가능하게 하거나 또는 돕도록 구성된 정보를 포함한 다양한 패킷 유형 및 카테고리들을 포함할 수도 있다. 일부 예들에서, 제어 정보 (118) 는 스케줄링 요청 (SR), 예를 들어, 업링크 송신물들을 스케줄링하기 위한 스케줄링 엔티티 (108) 에 대한 요청을 포함할 수도 있다. 여기서, 제어 채널 (118) 상에서 송신된 SR 에 응답하여, 스케줄링 엔티티 (108) 는 업링크 패킷 송신들에 대한 리소스들을 스케줄링할 수도 있는 다운링크 제어 정보 (114) 를 송신할 수도 있다. UL 제어 정보는 또한, HARQ 피드백, 채널 상태 피드백 (CSF), 또는 임의의 다른 적합한 UL 제어 정보를 포함할 수도 있다.

[0063] 제어 정보에 추가하여, (예를 들어, 데이터 영역 (414) 내의) 하나 이상의 RE들 (406) 이 사용자 데이터 또는 트래픽 데이터에 대해 할당될 수도 있다. 이 데이터 트래픽은 하나 이상의 트래픽 채널들, 예를 들어, DL 송신에 대해, 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH); 또는 UL 송신에 대해, 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 상에서 반송될 수도 있다. 일부 예들에서, 데이터 영역 (414) 내의 하나 이상의 RE들 (406) 은 주어진 셀로의 액세스를 가능하게 할 수도 있는 정보를 반송하는 시스템 정보 블록들 (SIB들) 을 반송하도록 구성될 수도 있다.

[0064] 위에 설명되고 도 1 및 4 에 예시된 채널들 또는 캐리어들은 반드시 스케줄링 엔티티 (108) 와 스케줄링된 엔티티들 (106) 사이에 이용될 수도 있는 모든 채널들 또는 캐리어들인 것은 아니고, 본 기술분야의 통상의 기술자

들은 다른 채널들 또는 캐리어들이 다른 트래픽, 제어, 및 피드백 채널들과 같이, 예시된 것들에 추가하여 이용될 수도 있음을 인식할 것이다.

[0065] 상술된 이들 물리적 채널들은 일반적으로, 매체 액세스 제어 (MAC) 계층을 핸들링하기 위한 채널들에 대해 멀티플렉싱되고 맵핑된다. 전송 채널들은 전송 블록들 (TB) 로 불리는 정보의 블록들을 반송한다. 정보의 비트들의 수에 대응할 수도 있는 전송 블록 사이즈 (TBS) 는 주어진 송신물에서의 RB들의 수 및 변조 및 코딩 스킴 (modulation and coding scheme; MCS) 에 기초한, 제어된 파라미터일 수도 있다.

[0066] 예시적인 빔포밍 복구 요청 구현들

[0067] 일부 무선 시스템들에서의 고유한 도전과제는 높은 경로 손실이라는 것이다. 따라서, 3G 및 4G 시스템에는 존재하지 않는 하이브리드 빔포밍 (아날로그 및 디지털) 과 같은 새로운 기술들이 이 문제를 해결할 것이 고려되어 왔다. 하이브리드 빔포밍은 링크 버젓 신호 대 잡음 비 (SNR) 를 강화할 수 있는 멀티-빔 동작을 사용자들에게 허용한다.

[0068] 본 개시의 특정 양태에서, 기지국 (예를 들어, eNB) 과 사용자 장비 (UE) 가 활성 빔들을 통하여 통신하는 것이 고려된다. 활성 빔들은 데이터 및 제어 채널들, 이를 테면, 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH), 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH), 물리 업링크 제어 채널 (PUSCH), 및 물리 업링크 제어 채널 (PUCCH) 을 반송하는 기지국과 UE 빔 페어들이다. 멀티-빔 동작에서, 기지국과 UE 활성 빔 페어들은 빔 스위치 실패 또는 신호 차단에 기인하여 오정렬될 수 있다 (즉, 빔 실패로 귀결된다). 이러한 시나리오에서, 기지국과 UE 는 활성 빔들 (제어 또는 데이터) 을 통하여 통신할 수 없다.

[0069] UE 는 제어 채널의 복조 참조 신호 (DMRS) 로 퀴지-콜로케이션된 (QCLed) 참조 빔(들)(또는 신호들) 의 서브셋을 모니터링하는 것에 의해 빔/링크 실패를 검출할 수 있다. 빔/링크 실패의 검출시, UE 는 서빙 셀과 재접속하기 위해 업링크 (UL) 리소스들 (시간, 주파수 및 빔) 을 확인할 것이다. 멀티-빔 동작시, UL 리소스들은 네트워크가 이들 방향으로 수신 빔을 생성할 수 있도록 구성되어야 한다.

[0070] 도 5a 내지 도 5g 는 본 개시의 일부 양태들에 따른 빔포밍 신호들을 사용하여 기지국 (BS)(504) 과 UE (502) 사이의 통신들을 예시하는 다이어그램들이다. 기지국 (504) 은 도 1 및 도 2 에 예시된 기지국 또는 스케줄링 엔티티들 중 어느 것일 수도 있고 UE (502) 는 도 1 및 도 2 에 예시된 UE들 또는 스케줄링된 엔티티들 중 어느 것일 수도 있다. 일부 빔들이 서로에 대하여 인접한 것으로 예시되어 있지만, 이러한 배치는 상이한 양태들에서 상이할 수도 있음을 주의해야 한다. 일부 예들에서, 동일 심볼 또는 시간 동안에 송신되는 빔들은 서로 인접하지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, BS (504) 는 모든 방향들 (예를 들어, 360 도) 로 배포되는 다수의 빔들을 송신할 수도 있다.

[0071] 일 예에서, 빔 세트는 8 개의 상이한 빔들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 도 5a 는 8 개의 방향들에 대한 8 개의 빔들 (521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528) 을 예시한다. 본 개시의 일부 양태들에서, 기지국 (BS)(504) 은 UE (502) 를 향하여 빔들 (521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528) 중 적어도 하나를 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 동기 슬롯 동안 8 개의 슬롯들 (예를 들어, 안테나 포트들) 을 사용하여 8 개의 방향들로 스윕핑 또는 송신할 수 있다. BS (504) 는 동기 슬롯 동안 상이한 빔 방향들에서 각각의 빔에 대해 빔 참조 신호 (BRS) 를 송신할 수도 있다. 수신기는 BRS 에 대한 수신 전력 측정들을 수행하는 것에 의해 BRS 를 사용하여 빔을 식별할 수 있다.

[0072] 도 5b 를 참조하여 보면, BS (504) 는 4 개의 방향들에서 제 1 빔 세트 (521, 523, 525, 527) 를 송신할 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 송신 빔들 (521, 523, 525, 527) 각각의 동기 슬롯에서 BRS 를 송신할 수 있다. 일 예에서, 4 개의 방향들로 송신된 이들 빔들 (521, 523, 525, 527) 은 빔 세트에 대해 가능한 8 개의 방향들 중 4 개의 방향에 대한 홀수번째로 인덱싱된 빔들일 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 BS (504) 가 송신하도록 구성된 다른 빔들 (522, 524, 526, 528) 에 인접한 방향들에서 빔들 (521, 523, 525, 527) 을 송신할 수 있다. 이 예에서, BS (504) 가 4 개의 방향들에 대해 빔들 (521, 523, 525, 527) 을 송신하는 구성은 "거친" 빔 세트로 간주될 수 있고, 이는 UE (502) 가 BS (504) 로부터의 신호가 가장 강력하게 검출되는 일반적인 방향에 대응하는 빔을 식별할 수 있다. 그 다음, "미세한" 빔 세트가, 아래의 도 5d 를 참조하여 논의된 바와 같이, UE (502) 에 의해 가장 강력하게 검출되는 BS (504) 로부터의 특정 빔을 식별하기 위해 사용될 수 있다.

[0073] 도 5c 에서, UE (502) 는 거친 빔 세트에서 가장 강하거나 (예를 들어, 가장 강한 신호) 또는 바람직한 빔 또는 빔 인덱스를 결정 또는 선택할 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 BRS 를 반송하는 빔 (525) 이 가장 강하게

나 또는 바람직하다고 결정할 수 있다. UE (502) 는 거친 빔들의 제 1 세트 (521, 523, 525, 527) 각각과 연관된 수신 전력 또는 수신 품질에 대한 값들을 측정하고, 각각의 값들을 서로 비교하고, 그리고 최대, 최고 또는 최상의 값에 대응하는 빔을 선택하는 것에 의해 기초하여 빔을 선택할 수 있다. 선택된 빔은 BS (504) 에서 빔 인덱스에 대응할 수도 있다. UE (502) 는 이 빔 인덱스의 표시 (560) 를 BS (504) 로 송신할 수도 있다. 일 예에서, 표시 (560) 는 빔 리파인먼트 참조 신호 (beam refinement reference signal; BRRS) 를 송신하라는 요청을 포함할 수 있다. 당해 기술자는 BRRS 가 본 개시로부터 벗어남이 없이 상이한 기술 용어들, 빔 리파인먼트 신호, 빔 추적 신호 또는 다른 용어로 참조될 수 있음을 이해할 것이다.

[0074] 본 개시의 여러 양태들에서, UE (502) 는 선택된 빔 또는 빔 인덱스에 대응하는 리소스 (예를 들어, 시간, 주파수 및/또는 프리앰블) 을 결정할 수 있다. 예를 들어, 리소스는 무선 프레임, 서브프레임, 슬롯, 심볼 또는 서브캐리어 영역, 프리앰블, 시퀀스 또는 RE 중 하나를 포함할 수 있다. 각각의 리소스는 값, 예를 들어, 무선 프레임 인덱스, 서브프레임 인덱스, 슬롯 인덱스, 심볼 인덱스 또는 서브캐리어 영역에 대응할 수도 있다. 일 양태에서, UE (502) 는 빔 인덱스가 대응하는 각각의 리소스 (예를 들어, 값 또는 인덱스) 를 표시하는 맵핑 또는 테이블 (예를 들어, 룩업 테이블) 에 저장되거나 또는 액세스할 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 빔 인덱스를 결정한 다음, 결정된 빔 인덱스에 대응하는 리소스 인덱스 또는 영역을 결정하기 위해 룩업 테이블에 액세스할 수도 있다.

[0075] 일 예에서, 리소스는 PUCCH 에 포함될 수도 있다. 일 예에서, 리소스는 랜덤 액세스 채널 (RACH) 과 연관된 슬롯에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 리소스는 RACH 송신 또는 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 을 위해 예약된 대역폭 또는 캐리어에 포함될 수도 있다. BS (504) 는 빔 추적을 위한 요청 (예를 들어, BRRS 에 대한 요청) 을 포함할 수도 있는 표시 (560) 를 수신할 수 있다. 표시 (560) 에 기초하여, BS (504) 는 선택된 빔 (525) 에 대응하는 인덱스를 결정할 수도 있다. 즉, 표시 (560) 는 선택된 빔 (525) 의 인덱스에 대응하도록 리소스 상에서 반송될 수 있다. 본 개시의 일 양태에서, BS (504) 는 빔 인덱스가 대응하는 각각의 리소스 (예를 들어, 값 또는 인덱스) 를 표시하는 맵핑 또는 테이블 (예를 들어, 룩업 테이블) 에 저장되거나 또는 액세스할 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 표시 (560) 가 수신되는 리소스를 결정할 수 있고, 그 다음, 빔 인덱스 (예를 들어, 선택된 빔 (525) 에 대응하는 인덱스) 를 결정하기 위한 룩업 테이블, 또는 결정된 빔 인덱스에 대응하는 리소스 영역에 액세스할 수도 있다.

[0076] 도 5d 에서, BS (504) 는 표시 (560) 에 포함된 인덱스에 기초하여 빔들의 제 2 세트를 송신할 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 제 1 빔 (525) 이 가장 강하거나 바람직함을 표시하며, 이에 응답하여, BS (504) 는 UE (502) 로, 표시된 빔 인덱스에 기초하여 빔들의 제 2 세트 (524, 525, 526) 를 송신할 수도 있다. 본 개시의 일 양태에서, 표시된 빔 인덱스에 기초하여 송신된 빔들의 제 2 세트 (524, 525, 526) 는 빔들의 제 1 세트의 이들 다른 빔들 (521, 523, 527) 보다, 선택된 빔 (525) 에 더 가깝게 (예를 들어, 공간적으로 그리고/또는 방향적으로) 될 수 있다. 표시된 빔 인덱스에 기초하여 송신된 빔들의 제 2 세트 (524, 525, 526) 는 "미세" 빔 세트에 간주될 수 있다. 미세 빔 세트에서의 2 개의 인접한 빔들 사이의 간격은 거친 빔 세트의 간격보다 더 작다. 일 예에서, BRRS 는 미세 빔 세트의 각각의 빔들 (524, 525, 526) 에서 송신될 수 있다. 일 예에서, 미세 빔 세트의 빔들 (524, 525, 526) 은 인접한 빔일 수도 있다.

[0077] 미세 빔 세트의 빔들 (524, 525, 526) 에서 수신된 하나 이상의 BRRS들에 기초하여, UE (502) 는 최상의, 선호되는 또는 선택된 "미세" 빔 또는 리파인된 빔을 표시하는 제 2 표시 (565) 를 BS (504) 에 송신할 수도 있다. 일 예에서, 제 2 표시 (565) 는 선택된 빔을 표시하기 위해 두개의 (2) 비트를 사용할 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 선택된 빔 (525) 에 대응하는 인덱스를 표시하는 표시 (565) 를 송신할 수도 있다. 그 다음, BS (504) 는 선택된 빔 (525) 을 사용하여 UE (502) 로 송신할 수도 있다.

[0078] 도 5e 를 참조하여 보면, BS (504) 는 동기 슬롯 동안 복수의 방향들에서 BRS 를 송신할 수도 있다. 일 예에서, BS (504) 는 위에 설명된 바와 같이 예를 들어 심지어 UE (502) 가 선택된 빔 (525) 의 표시 (565) 를 전달한 후에도 연속적으로 BRS 를 송신할 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 BRS (예를 들어, "거친" 빔 세트) 를 각각 포함하는 빔들 (521, 523, 525, 527) 을 동시에 송신하거나 또는 스위핑할 수도 있다. BRS 는 주기적으로 또는 미리 정해진 간격으로 송신될 수 있다.

[0079] 도 5f 를 참조하여 보면, 선택된 빔 (525) 의 품질은 UE (502) 가 더 이상 선택된 빔 (525) 을 사용하여 보거나 통신하는 것을 선호하지 않을 수도 있을 정도로 여러 이유들에 기인하여 열화될 수도 있다. 동기 슬롯들에서 송신되는 (예를 들어, 연속적으로 또는 주기적으로 송신되는) BRS 에 기초하여, UE (502) 는 BS (504) 와 통신할 새로운 빔 (523) 을 결정하거나 또는 찾을 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 BRS 를 반송하는 빔

(523) 이 가장 강하거나 최상이거나 또는 바람직하다고 결정할 수 있다. UE (502) 는 거친 빔들의 세트 (521, 523, 525, 527) 각각과 연관된 수신 전력 또는 수신 품질에 대한 값들을 측정하고, 각각의 값들을 서로 비교하고, 그리고 최대 또는 최상의 값에 대응하는 빔을 선택하는 것에 의해 기초하여 빔을 선택할 수 있다. 선택된 빔은 BS (504) 에서 빔 인덱스에 대응할 수도 있다. UE (502) 는 이 빔 인덱스를 표시하는 요청 (570) 을 BS (504) 로 송신할 수도 있다. 일 예에서, 표시 (560) 는 빔 실패 복구 신호를 포함할 수 있다.

[0080] 본 개시의 여러 양태들에서, UE (502) 는 빔 실패 복구 신호를 송신하기 위한 선택된 빔 인덱스에 대응하는 리소스를 결정할 수도 있다. 리소스는 무선 프레임, 서브프레임, 슬롯, 심볼 또는 서브캐리어 영역, 또는 프리엠블 중 하나를 포함할 수 있다. 각각의 리소스는 값, 예를 들어, 무선 프레임 인덱스, 서브프레임 인덱스, 심볼 인덱스 또는 서브캐리어 영역에 대응할 수도 있다. 본 개시의 일 양태에서, UE 는 또한 BRRS 를 송신하도록 BS (504) 에 요청하는 빔 조정 요청 (BAR) 을 송신할 수도 있다.

[0081] 본 개시의 일 양태에서, UE (502) 는 빔 인덱스가 대응하는 각각의 리소스 (예를 들어, 값 또는 인덱스) 를 표시하는 맵핑 또는 테이블 (예를 들어, 룩업 테이블) 에 저장되거나 또는 액세스할 수 있다. 예를 들어, UE (502) 는 빔 인덱스를 결정한 다음, 결정된 빔 인덱스에 대응하는 리소스 인덱스 또는 영역을 결정하기 위해 룩업 테이블에 액세스할 수도 있다.

[0082] 본 개시의 일 양태에서, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위한 리소스 (예를 들어, 요청 (570)) 은 PRACH 와 연관된 리소스에 포함될 수도 있다. 일 예에서, 리소스는 PRACH 에서 RACH 송신을 위해 예약된 대역폭 또는 캐리어에 포함될 수도 있다. 일 예에서, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위한 리소스는 PRACH 송신들의 리소스들에 직교하는 리소스들일 수도 있다. 다른 예에서, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위한 리소스는 경합-기반 RACH 리소스일 수 있다.

[0083] 도 5g 에 대하여, BS (504) 는 UE (502) 로부터 빔 실패 복구 요청을 갖는 요청 (570) 을 수신할 수 있다. BS (504) 는 요청 및/또는 요청을 반송하는 리소스 중 적어도 하나에 기초하여 빔 인덱스 (예를 들어, 도 5e 에 예시된 빔들의 세트 중의 일 빔) 을 결정하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 요청 (570) 은 선택된 빔 (523) 의 인덱스에 대응하도록 결정된 리소스 상에서 반송될 수 있다. 일 양태에서, BS (504) 는 빔 인덱스가 대응하는 각각의 리소스 (예를 들어, 값 또는 인덱스) 를 표시하는 맵핑 또는 테이블 (예를 들어, 룩업 테이블) 에 저장되거나 또는 액세스할 수 있다. 예를 들어, BS (504) 는 요청 (570) 이 수신되는 리소스를 결정할 수 있고, 그 다음, 빔 인덱스 (예를 들어, 선택된 빔 (523) 에 대응하는 인덱스) 를 결정하기 위한 룩업 테이블, 또는 결정된 빔 인덱스에 대응하는 리소스 영역에 액세스할 수도 있다. 일 예에서, 요청 (570) 의 수신 동안 업링크 빔은 빔들의 제 1 세트 (521, 523, 525, 527) 중 하나일 수도 있다.

[0084] 본 개시의 양태에서, BS (504) 는 요청 (570) 및/또는 요청 (570) 이 반송되는 리소스 중 적어도 하나에 기초하여 빔들의 제 2 세트 (522, 523, 524) 를 송신하도록 구성될 수도 있다. 일 예에서, BS (504) 는 요청 (570) 및/또는 요청 (570) 을 반송하는 적어도 하나의 리소스로부터 인덱스들의 범위를 결정하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, BS (504) 는 요청 (570) 이 반송되는 적어도 하나의 리소스의 적어도 하나의 서브캐리어에 기초하여 빔 인덱스를 결정한다.

[0085] 본 개시의 양태에서, BS (504) 는 요청 (570) 이 수신되는 BS (504) 의 상이한 수신 체인들에서의 신호 (예를 들어, 참조 신호) 의 강도에 기초하여 빔 인덱스를, 인덱스들의 범위 내에서부터, 결정한다. 예를 들어, BS (504) 는 BS (504) 의 복수의 수신 체인들을 통하여 요청 (570) 을 수신할 수 있다. BS (504) 는 요청 (570) 이 수신되는 각각의 수신 체인에 대한 요청 (570) 의 신호 강도를 결정할 수 있다. BS (504) 는 각각의 수신 체인이 적어도 하나의 빔 인덱스 (예를 들어, 빔 (523) 에 대한 빔 인덱스) 와 연관되어 있다고 결정할 수 있고, 따라서 BS (504) 는 요청 (570) 의 가장 높은 또는 가장 강한 신호 강도가 검출되는 수신 체인에 대응하는 빔 인덱스를 결정할 수도 있다.

[0086] 본 개시의 일 양태에서, BS (504) 는 빔 리파인먼트를 수행하라는 명령을 UE (502) 로 송신할 수도 있다. 일 예에서, 빔 리파인먼트를 수행하라는 명령은 UE (502) 에 의해 BS (504) 로 표시된 선택된 빔 (523) 에 기초할 수 있다. 일 예에서, BS (504) 는 빔들의 제 2 세트 (522, 523, 524) 의 하나 이상의 동기 슬롯들에서 하나 이상의 BRRS들을 송신할 수 있다. UE (502) 는, 이를 테면, 빔들의 제 2 세트 (522, 523, 524) 의 각각의 빔의 수신 전력 및/또는 수신 품질에 대한 각각의 값을 측정하고, 그리고 측정된 값들을 서로 비교하여 제 2 빔 세트 (522, 523, 524) 의 빔에 대응하는 가장 높은 값들을 결정하는 것에 의해, BS (504) 의 최상의 빔을 결정하도록 스케줄링된 슬롯(들)에서 BRRS 를 측정할 수 있다.

- [0087] 상술한 빔 실패 복구 프로세스들이 빔 실패 복구 요청을 송신하는 UE 로 설명되어 있지만, 본 개시의 범위를 벗어남이 없이 유사한 프로세스들이 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 기지국에 의해 사용될 수도 있다.
- [0088] 일반적으로, 본 개시의 양태들은 무선 통신 산업에 의해 도달되는 여러 합의에 따르고 있음을 알아야 한다. 예를 들어, 본원에 개시된 양태들은 UE 빔 실패 복구 메커니즘에 관한 제 1 합의에 따르며, 이 메커니즘은 UE 가 1) 빔 실패 검출; 2) 새로운 후보 빔 식별; 3) 빔 실패 복구 요청 송신; 및 4) 빔 실패 복구 요청에 대한 gNB 응답의 모니터링을 수행하는 것을 포함한다.
- [0089] 빔 실패 검출에 대하여, UE 가 빔 실패 검출 참조 신호 (RS) 를 모니터링하고 빔 실패 트리거 조건이 충족되었는지를 평가해야 한다는 합의에 도달했다. 이러한 빔 실패 검출 RS 가 빔 관리를 위하여 주기적 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS) 를 적어도 포함함 (예를 들어 SS-블록이 또한 빔 관리에도 사용되면 서빙 셀 내에서 동기 신호 블록 (SS-블록) 이 고려될 수 있음) 을 또한 합의하였다. 빔 실패를 표명하는 트리거 조건들은 추가의 연구들로 남겨두었다.
- [0090] 새로운 후보 빔 식별에 대하여, UE 가 새로운 후보 빔을 찾기 위해 빔 식별 RS 를 모니터링해야 한다는 합의에 도달하였다. 이를 위하여, 이러한 빔 식별 RS 는 이것이 네트워크에 의해 구성되면 빔 관리를 위한 주기적 CSI-RS 를 포함해야 함을 또한 합의하였다. SS-블록이 또한 빔 관리에 사용되면 빔 식별 RS 는 서빙 셀 내에서 주기적 CSI-RS 및 SS-블록들을 포함해야 한다.
- [0091] 빔 실패 복구 요청 송신들에 대하여, 빔 실패 복구 요청에 의해 반송되는 정보는 1) UE 및 새로운 gNB 송신 빔 정보를 식별하는 명시적/묵시적 정보; 2) UE, 및 새로운 후보 빔이 존재하는지의 여부를 식별하는 명시적/묵시적 정보; 또는 3) 추가의 연구를 위하여, UE 빔 실패를 표시하는 정보, 추가적인 정보 (예를 들어, 새로운 빔 품질) 중 적어도 하나를 포함한다는 합의에 도달하였다. 이 합의는 또한 빔 실패 복구 요청 송신들이 다음 옵션들 간에 하향 선택: PRACH, PUCCH, PRACH-유형 채널 (예를 들어, PRACH 로부터 프리앰블 시퀀스에 대한 상이한 파라미터들을 가짐) 을 포함할 수도 있다. 이 합의는 또한 빔 실패 복구 요청 리소스/신호가 스케줄링 요청에 추가적으로 사용될 수도 있음을 특징한다.
- [0092] 빔 실패 복구 요청에 대한 gNB 응답의 모니터링에 대하여, UE 가 빔 실패 복구 요청에 대한 gNB 의 응답을 수신하기 위해 제어 채널 검색 공간을 모니터링해야 한다는 합의에 도달하였다. 이를 위하여, 제어 채널 검색 공간이 서빙 BPL들과 연관된 현재 제어 채널 검색 공간과 동일하지 또는 상이한지를 추가적인 연구로 남겨놓았다. 또한 gNB 가 빔 실패 복구 요청 송신물을 수신하지 못하면 UE 가 반응하는 방법에 대하여 추가적인 연구로 남겨놓았다.
- [0093] 제 2 합의에서, 무선 통신 산업은 빔 실패 복구 요청 송신에 대해 사용될 수도 있는 여러 채널들을 식별하였다. 예를 들어, 적어도 주파수 분할 멀티플렉싱 (FDM) 케이스에 대하여 다른 PRACH 송신물의 리소스들에 직교하는 리소스를 사용하는 PRACH 에 기초한, 비-경합 기반 채널을 통하여 빔 실패 복구 요청 송신들을 지원하기 위해 합의에 도달하였다. 직교성을 실현하는 다른 방법들, 예를 들어, 다른 PRACH 리소스들과의 CDM/TDM 은 추가적인 연구로 남겨놓았다. 또한, 다른 목적들을 위해 PRACH 의 것과는 상이한 시퀀스 및/또는 포맷을 갖는지의 여부 그리고, 이 PRACH 리소스에 대한 재송신 거동이 정규 RACH 절차와 어느 범위로 유사한지에 대한 추가의 연구도 남겨놓았다.
- [0094] 이 제 2 합의에서, 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 PUCCH 를 사용하는 것에 대한 지원이 또한 고려되었다. 여기서, PUCCH 가 빔 스위핑을 갖는지의 여부에 대해 추가적인 연구로 남겨놓았으며, 이는 PUCCH 설계에 영향을 줄수도 또는 영향을 주지 않을 수도 있음을 주지하였다.
- [0095] 제 2 합의에서, 또한, 경합 기반 PRACH 리소스들이 경합없는 빔 실패 복구 리소스들에 대한 보충으로 사용될 수도 있는지의 여부 (예를 들어, 통상의 RACH 리소스 풀로부터, 4-단계 RACH 절차가 사용되는지의 여부 등) 에 대한 추가적인 연구를 남겨놓았으며, 예를 들어, 새로운 후보 빔이 경합 없는 PRACH-유형 송신을 위한 리소스들을 갖지 않으면 경합-기반 PRACH 리소스들이 사용될 수도 있음을 주지하였다.
- [0096] 제 3 합의에서, 무선 통신 산업은, 대응하는 PDCCH DMRS 가 UE-식별된 후보 빔(들) 의 참조 신호와 공간적 QCL 된다는 가정하에, 빔 실패 복구 요청에 대한 gNB 응답을 수신하기 위하여 UE 가 뉴 라디오 (NR) PDCCH 를 모니터링해야 함에 합의하였다. 후보 빔(들)이 미리 구성된 세트로부터 식별되는지의 여부가 추가의 연구로 남아있다. 또한, 빔 실패 복구 요청에 대한 gNB의 응답의 검출이 지원되는 시간 윈도우 동안에 있음에 합의하였다. 여기서 여러 세부사항들은 다음의 추가의 연구: 시간 윈도우가 구성되거나 또는 미리 결정되는지의 여부; 복수의 모니터링 사건들이 시간 윈도우 내에 있는지의 여부; 그리고 시간 윈도우의 사이즈/위치로 남겨놓

았다. 이 제 3 합의에서, 또한, 윈도우 내에 검출도는 응답이 없다면 UE 는 요청의 재송신을 수행할 수도 있음에 합의하였다. 또한, gNB 응답이 특정 수의 송신(들) 이후에 검출되지 않으면, UE 는 더 높은 계층 엔티티들에 통지해야 함을 합의하였으며, 타이머의 사용을 가능하게 포함하는 것에 더하여, 송신(들)의 수가 추가 연구로 남겨졌다.

[0097] 제 4 합의에서, 무선 통신 산업은 빔 실패 복구 요청 송신들의 특정 수가 여러 파라미터들 중 어느 것을 사용하는 것에 의해 네트워크 구성가능함을 합의하였다. 예를 들어, 네트워크에 의해 사용되는 이러한 파라미터들은 다음: 송신들의 수; 수가 타이머에 단독에만 기초하는지의 여부; 또는 송신들의 네트워크 정의된 수 또는 타이머의 조합을 포함할 수도 있다. 빔 실패 복구 절차가 무선 링크 실패 (RLF) 이벤트에 의해 영향을 받는지의 여부의 추가적인 연구가 남겨졌다.

[0098] 제 5 합의에서, 무선 통신 산업은 빔 실패로부터의 성공적이지 못한 복구의 경우에, UE 가 상위 계층으로 표시를 전송하고 추가의 빔 실패 복구를 금지할 것임을 합의하였다. 이러한 표시는 만약 있다면 RLF 와 비성공적인 빔 실패 복구 사이의 관계의 표시 (예를 들어, 빔 실패 복구 절차들이 영향을 주는지 또는 RLF 이벤트에 의해 영향을 받는지의 여부) 를 포함할 수도 있다.

[0099] 제 6 합의에서, 무선 통신 산업은 모든 서빙 제어 채널들이 실패할때에만 빔 실패가 표명됨을 합의하였다. 서빙 제어 채널들의 서브셋이 실패할 때, 이 이벤트가 또한 처리되어야 하는 것으로 합의되었다.

[0100] 제 7 합의에서, 무선 통신 산업은 주기적 CSI-RS 에 더하여, 서빙 셀 내의 SS-블록이 새로운 후보 빔 식별에 사용될 수 있음을 합의하였다. 이를 위하여, 다음의 옵션들: 1) CSI-RS 단독, 여기서 SS 블록은 새로운 후보 빔 식별을 위하여 구성되지 않을 것이다; 2) SS 블록 단독, 여기서 CSI-RS 는 새로운 후보 빔 식별을 위하여 구성되지 않을 것이다; 또는 3) CSI-RS + SS 블록이 새로운 후보 빔 식별을 위하여 구성될 수 있음이 추가로 합의되었다.

[0101] 다음으로 도 6 을 참조하여 보면, RACH 슬롯에서 예시적인 빔 복구 및 스케줄링 요청 블록이 본 개시의 양태에 따라 예시되어 있다. 5G NR 은 빔 복구 영역 및 RACH 영역의 주파수 분할 멀티플렉싱을 지원한다. 따라서, 도 6 은 빔 복구 영역 및 RACH 영역의 주파수 분할 멀티플렉싱의 가능한 시나리오를 도시한다. 빔 대응성이 기지국 (BS) 에 사용가능하면, BS 는 다운링크 (DL) 동기 (SYNC) 신호들을 송신하는 것과, 업링크 (UL) RACH 신호들을 수신하는 것 사이의 빔들의 유사 세트를 사용할 수도 있다. UE 는 자신의 현재 동작 빔을 손실하면, 양호한 DL SYNC 리소스를 RACH 슬롯의 대응하는 심볼 인덱스에 맵핑한다. 즉, 이는 스케줄링 요청 (SR) 의 N 서브캐리어 영역들/빔 복구 요청 영역 중에서 하나를 선택하고 RACH 슬롯의 선택된 심볼에서 송신한다.

[0102] 본 개시의 양태에서, UE들이 gNB 로 빔 복구 요청을 송신하기 위해 PRACH 유형 신호를 선택할 수 있음이 고려된다. 아래의 표 1 은 빔 복구 요청 채널의 가능한 수치를 도시한다.

슬롯 지속기간 (us)	서브캐리어 간격 (kHz)	시퀀스 길이	50 MHz BW에서의 서브캐리어 영역들의 수	심볼 지속기간 (us)	서브캐리어 영역 당 시퀀스 시프트들의 수
125	30	139	10	33.33	~100

[0103] 표 1: 멀티-빔 시나리오에서의 빔 복구 요청 수치

[0105] BS 는 훨씬 더 높은 수의 주기적 시퀀스들이 이들 슬롯들에서 빔 복구 요청들을 수신할 수 있음이 고려된다. 예를 들어, 지연 속도가 대략 300 ns 이면, 빔 복구 요청의 시퀀스 지속기간이 33.33 us 이기 때문에, BS 는 빔 복구 요청 영역의 각각의 서브캐리어 영역에서 대략 100 개의 직교 리소스들을 허용할 수 있다. 50 MHz 가 멀티-대역 시나리오에서 최소 대역폭에 대해 제안되는 특정 예에서, 각각의 빔 복구 요청 영역은 4.32 MHz 를 소요하기 때문에, 빔 복구 요청을 송신하기 위해 10 개 만큼 높은 상이한 서브캐리어 영역들이 존재할 수 있다. 이들 서브캐리어 영역들의 일부는 RACH 메시지 1 (Msg1) 프리앰블 송신에 사용될 수도 있고 BS 는 UL 데이터 송신에 일부 다른 것을 사용할 수 있다.

[0106] 예를 들어, gNB 가 6 개의 서브캐리어 영역들을 사용하여 스케줄링 요청 또는 빔 복구 요청을 통신하는 경우에

도, 600 개의 직교 리소스들이 빔 복구 요청을 전달하기 위해 이들 영역들 내에 핏팅될 수 있다. 여기서, 각각의 UE 는 예를 들어, SR 또는 빔 복구 요청을 송신하기 위해 2 개의 상이한 리소스들을 할당받을 수 있다.

- [0107] 본 개시의 제 1 실시형태에서, 따라서, NR 은 RACH 와 주파수 멀티플렉싱되는 비경합 채널을 통하여 gNB 로 빔 복구 요청을 전달하기 위해, 더 높은 수의 시클릭 시프트들을 갖는 RACH 유형 시퀀스를 지원하는 것이 고려된다.
- [0108] 본 개시에 따른 예시적 빔 실패 복구 요청 절차는 복수의 피쳐들을 갖는다. 멀티-빔 동작에서, UE 는 제어 채널과 QCL되는 DL 참조 신호를 모니터링하는 것에 의해 활성 PDCCH 빔의 실패를 검출한다. 빔 실패 이벤트가 발생할 때, 네트워크는 UE 에 도달할 수 없다. 실패 이벤트의 검출시, UE 는 gNB 로 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위하여 후보 빔 세트에서부터 일 빔을 선택한다. 이전에 논의된 바와 같이, NR 에서 다음의 채널들: (1) PRACH 에 기초한 비경합 기반 채널, 이는 적어도 FDM 케이스에 대해 다른 PRACH 송신들의 리소스들에 직교하는 리소스를 사용함; (2) PUCCH; 및 (3) 경합 없는 빔 실패 복구 리소스들에 대한 보충으로서 경합 기반 PRACH 리소스들이 빔 실패 복구 요청의 송신을 위해 지원된다.
- [0109] 경합 기반 PRACH 는 4 단계 RACH 절차에 기인하여 추가적인 지연을 발생시키지만, 이는 시스템에서의 UE들의 수가 클 때 특히 경합 없는 리소스들에 대한 보충으로서 역할을 할 수도 있다. 또한, 네트워크가 빔 실패 복구에 대한 어떠한 리소스들로 구성하지 않으면, UE 는 경합 기반 PRACH 로 다시 폴백할 수도 있다.
- [0110] 본 개시의 제 2 실시형태에서, 따라서, NR 이 빔 실패 복구 요청들의 송신을 위하여 경합 기반 PRACH 리소스들을 지원해야 하는 것이 고려된다.
- [0111] NR 이 빔 실패 복구 요청들의 송신을 위하여 다수의 채널들을 지원하기 때문에, PRACH 에 기초한 비경합기반 채널 또는 경합 기반 PRACH 리소스들을 디폴트로서 사용되는 것이 추가로 고려된다. 즉, 본 개시의 제 3 실시형태에서, NR 이 빔 실패 복구 요청의 송신을 위하여 PRACH 에 기초한 비경합 기반 채널 또는 경합 기반 PRACH 리소스들의 구성을 디폴트로서 지원해야 하는 것이 고려된다.
- [0112] 추가적으로, 네트워크는 또한 빔 실패 복구 요청들의 송신을 위하여 PUCCH 를 구성할 수도 있는 것이 고려된다. 그러나, 모든 활성 제어 빔(들)이 실패하면 UE 는 이들 방향들에서 빔 실패 복구 요청을 gNB 로 송신하기 위해 적절한 빔을 찾을 수 없다. 따라서, 네트워크는 NR-SS 또는 CSI-RS 와 QCL되는 빔 스위핑된 PUCCH 를 구성할 수도 있다.
- [0113] 본 개시의 제 4 실시형태에서, 따라서, PRACH 에 기초한 비경합기반 채널 또는 경합 기반 PRACH 에 더하여, 기지국은 빔 실패 복구 요청의 송신을 위하여 NR-SS 또는 CSI-RS 와 QCL 되는 빔 스위핑된 PUCCH 를 구성할 수도 있음이 고려된다.
- [0114] 또한 네트워크가 PRACH 에 기초한 비경합기반 채널 또는 경합 기반 PRACH 에 더하여 PUCCH 를 구성할 수도 있기 때문에 UE 가 요청을 전송하기 위해 우선순위 규칙이 사용될 수 있음이 고려된다. 네트워크가 전용 PUCCH 리소스들을 구성하기 때문에 UE 는 그 외 다른 것을 시도하기 전에 이에 액세스하도록 구성될 수도 있다.
- [0115] 본 개시의 제 5 실시형태에서, 따라서, gNB 가 PRACH 에 기초한 비경합기반 채널 또는 경합 기반 PRACH 리소스들에 더하여 빔 스위핑된 PUCCH 리소스들을 구성하면, UE 는 다른 것들보다 PUCCH 를 우선순위화할 수 있는 것이 고려된다.
- [0116] 또한, UE 가 다음: 1) gNB 가 다수의 빔 페어 링크들을 구성하도록 용이하게 하기 위해 다수의 후보 빔(들)의 정보를 제공하는 것; 2) 빔 실패 복구 요청을 통하여 스케줄링 요청을 전송하는 것; 및 3) 새롭게 식별된 후보 빔들을 통하여 다운링크 상에서 추가적인 트레이닝을 요청하는 것을 허용하기 위해 빔 스위핑된 PUCCH 가 다수의 비트들을 반송하는 것이 바람직할 수도 있음이 고려된다.
- [0117] 따라서, 본 개시의 제 6 실시형태에서, NR 이 따라서 빔 실패 복구 요청들의 송신 동안 추가적인 정보를 전달하기 위하여 멀티-비트 PUCCH 를 지원해야 하는 것이 고려된다.
- [0118] 다음으로, 2 개의 시나리오들: 빔 복구 요청 영역들에 걸쳐 빔 복구 요청들을 송신하기 위한 UL 동기 및 UL 비동기가 고려된다. UL 동기에서, (UE 가 TRP 와 업링크 시간 정렬되는 것으로서 고려되는 시간 길이를 특정하는) 시간 정렬 (TA) 타이머는 여전히 유효하다. 최신 NR 협의들에 기초하여, UE 가 빔 실패 표시를 물리 계층으로부터 수신하면, 이는 빔 스위핑된 PUCCH 또는 PRACH 에 기초한 비경합 기반 채널을 사용하여 빔 복구 요청을 전송할 수 있다. 그리고 gNB 는 빔 복구 요청에 대해 이들 영역을 모니터링할 것이다. UL 동기된 경우, UE 는 UE 선택된 후보 빔 상에서 PUCCH 또는 비경합 기반 채널을 통하여 단일 빔 실패 복구 요청을 전

송할 수 있고 응답 윈도우에서 응답에 대해 대기할 수 있다.

- [0119] 따라서, 본 개시의 제 7 실시형태에서, 따라서, UE 가 모니터링된 응답 윈도우의 종료 전에 UE 선택된 후보 빔 상에서 PUCCH 또는 PRACH 에 기초한 비경합 기반 채널을 통하여 하나의 빔 실패 복구 요청을 송신해야 하는 것이 고려된다.
- [0120] 본 개시의 제 8 실시형태에서, UE 가 모니터링된 응답 윈도우의 종료 전에 빔 실패 복구 요청 메시지에 대한 단일 응답을 추정해야 하는 것이 고려된다.
- [0121] UE 가 빔 실패 복구 요청을 전송한 후, 이는 요청이 gNB 에 의해 성공적으로 수신되었는지의 여부를 아는 것이 필요할 수도 있다. 따라서, UE 모니터링 메카니즘들의 세트가 도입되어야 한다. RACH 의 응답 윈도우와 마찬가지로, 네트워크는 UE 가 그 복구 요청을 위한 응답을 모니터링하도록 응답 윈도우를 구성할 수 있다.
- [0122] 본 개시의 제 9 실시형태에서, 따라서, UE 가 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 응답을 모니터링하는 응답 윈도우를 구성할 수 있는 것이 고려된다.
- [0123] gNB 가 열악한 신호 품질에 기인하여 요청을 검출하는 것을 실패하는 것이 가능하다. 따라서, UE 는 응답 윈도우 내에서 응답을 수신하지 못할 수도 있다. 견고한 동작을 위하여, 빔 복구 요청의 재송신 메카니즘이 지원되어야 한다. 구체적으로, UE 가 응답 윈도우 내에 응답을 수신하지 않으면, 이는 L2 로 일 표시자를 전송하고 MAC 은 요청의 재송신을 트리거할 것이다.
- [0124] 본 개시의 제 10 실시형태에서, 따라서, UE 가 응답 윈도우 내에서 응답을 수신하지 않으면, UE 는 빔 실패 복구 요청을 (재)송신할 수도 있음이 고려된다.
- [0125] UE 가 너무 많은 횟수로 재송신하였지만, 시간 윈도우 내에서 여전히 응답을 얻을 수 없다면, 이는 UE 가 열악한 무선 조건에 있거나 또는 UE 가 gNB 와의 동기를 손실하였음을 표시할 수도 있다. 이 경우, UE 가 요청의 재송신을 계속하지 않으면, 무선 리소스 비효율적일 것이다. 따라서, 네트워크는 (LTE 에서의 RACH 시도들과 유사하게) 빔 실패 복구 요청 송신들에 대한 최대 횟수의 시도들을 구성하는 것이 필요할 수도 있다.
- [0126] 본 개시의 제 11 실시형태에서, 따라서, 네트워크가 빔 실패 복구 요청 (재)송신들의 목적으로 최대 수의 시도들로 UE 를 구성할 수 있는 것이 고려된다: 1) 네트워크는 UE 가 (LTE 에서의 SR 절차와 유사하게) 빔 스윙핑된 PUCCH 상에서 최대의 m1 시도들을 해보도록 구성할 수 있고; 또는 2) 네트워크는 (정규 RACH 절차와 유사하게) UE 가 비경합 기반 채널 및 경합 기반 PRACH 리소스 상에서 경합 기반 PRACH 리소스 상에서 최대의 m2 시도들을 행하도록 구성할 수 있다.
- [0127] **예시적인 스케줄링 엔티티 설계**
- [0128] 도 7 은 프로세싱 시스템 (714) 을 PRACH 채용한 스케줄링 엔티티 (700) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 블록 다이어그램이다. 예를 들어, 스케줄링 엔티티 (700) 는 도 1 또는 도 2 중 임의의 하나 이상에서 예시된 바와 같은 기지국 (예를 들어, eNB, gNB) 일 수도 있다.
- [0129] 스케줄링 엔티티 (700) 는 하나 이상의 프로세서들 (704) 을 포함하는 프로세싱 시스템 (714) 으로 구현될 수도 있다. 프로세서들 (704) 의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로 제어기들, 디지털 신호 프로세서들 (DSP 들), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들 (FPGA 들), 프로그래밍가능 로직 디바이스들 (PLD 들), 상태 머신들, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 다양한 예들에서, 스케줄링 엔티티 (700) 는 본원에서 설명된 기능들 중 어느 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 즉, 스케줄링 엔티티 (700) 에서 이용되는 바와 같이, 프로세서 (704) 는 아래에 설명되고 도 5a 내지 도 5g 에서 예시된 프로세스들 및 절차들 중 어느 하나 이상 뿐만 아니라 도 9 에 예시된 프로세스를 구현하는데 사용될 수도 있다.
- [0130] 이 예에서, 프로세싱 시스템 (714) 은, 일반적으로 버스 (702) 에 의해 표현되는, 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (702) 는 프로세싱 시스템 (714) 의 특정 어플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하는 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (702) 는 (프로세서 (704) 에 의해 일반적으로 표현된) 하나 이상의 프로세서들, 메모리 (705), 및 (컴퓨터 판독가능 매체 (706) 에 의해 일반적으로 표현된) 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함한 다양한 회로들을 함께 통신가능하게 커플링시킨다. 버스 (702) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 어떠한 추가로 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기를, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다. 버스 인터페이스 (708) 는 버스 (702) 와 트랜시버 (710) 간의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버 (710) 는 송신 매체 상으로 다양한 다

른 장치와 통신하는 수단 또는 통신 인터페이스를 제공한다. 장치의 특성에 의존하여, 사용자 인터페이스 (712) (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱, 터치스크린) 가 또한 제공될 수도 있다.

[0131] 본 개시의 일부 양태들에서, 프로세서 (704) 는 예를 들어 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하는 것을 포함한, 다양한 기능들을 위해 구성된 빔 실패 회로부 (740) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 빔 실패 회로부 (740) 는 메모리 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 (705) 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 (706)) 에 커플링된 로직 회로부를 포함할 수도 있고, 빔 실패 회로부 (740) 는 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 복수의 파라미터들 (예를 들어, 이러한 파라미터들은 사용자 인터페이스 (712) 를 통하여 정의될 수도 있음) 중 어느 것을 정의하고/하거나 취출하도록 구성될 수도 있다. 예시된 바와 같이 프로세서 (704) 는 또한 여러 기능들을 위하여 구성되는 네트워크 구성 회로부 (742) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 구성 회로부 (742) 는 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 구성 회로부 (742) 는 메모리 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 (705) 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체 (706)) 에 커플링된 로직 회로부를 포함할 수도 있고, 네트워크 구성 회로부 (742) 는 복수의 파라미터들 (예를 들어, 이러한 파라미터들은 사용자 인터페이스 (712) 를 통하여 정의될 수도 있음) 중 어느 것에 기초하여 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수도 있다. 특정 실시형태에서, 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들 뿐만 아니라 빔 실패 조건들과 연관된 상술한 파라미터들을 포함할 수도 있음이 고려된다. 프로세서 (704) 는 예를 들어, 스케줄링된 엔티티로 네트워크 구성을 송신하는 것을 포함하는 여러 기능들을 위하여 구성된 송신 회로부 (744) 를 더 포함할 수도 있다. 여기서 송신 회로부 (744) 는 트랜시버 (710) 에 커플링된 로직 회로부를 포함할 수도 있음을 알아야 하며, 이러한 로직 회로부는 트랜시버 (710) 를 통하여 하나 이상의 스케줄링된 엔티티들로 네트워크 구성을 송신할 때 또는 송신하는지를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0132] 스케줄링 엔티티 (700) 에 대한 다양한 다른 양태들이 또한 고려된다. 예를 들어, 송신 회로부 (744) 는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 네트워크 구성을 송신하도록 구성될 수도 있다 (예를 들어, 구성은 계층 1 및 2 를 사용하여 인에이블/디스에이블될 수도 있다). 송신 회로부 (744) 는 또한 복수의 스케줄링된 엔티티들로 네트워크 구성을 송신하도록 구성될 수도 있고 네트워크 구성 회로부 (742) 는 상이한 스케줄링된 엔티티들에 대한 상이한 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수도 있다. 이러한 구성은 즉, 빔 복구 지연을 감소시키기 위해 트래픽 종속적일 수도 있고, 스케줄링 엔티티 (700) 는 더욱 빈번한 업링크 (UL) 리소스들로 스케줄링된 엔티티들의 세트를 구성할 수도 있다. 또한, 이러한 구성은 UL 상의 어느 빔을 사용하기 위해 높은 신호 대 잡음 비 (SNR) 를 갖는 스케줄링된 엔티티들을 구성하는 것을 포함할 수 있음이 고려된다.

[0133] 스케줄링 엔티티 (700) 의 나머지 컴포넌트들로 다시 돌아가면, 프로세서 (704) 는 버스 (702) 를 관리하는 것, 및 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 담당하는 것으로 이해되어야 한다. 소프트웨어는, 프로세서 (704) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (714) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 아래에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 및 메모리 (705) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (704) 에 의해 다루어지는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다.

[0134] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들 (704) 은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 상에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 는 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 비일시적인 컴퓨터 판독가능 매체는, 예로서, 자기 저장 디바이스 (예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크 (예를 들어, 콤팩트 디스크 (CD) 또는 디지털 다기능 디스크 (DVD)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스 (예를 들어, 카드, 스틱, 또는 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 ROM (PROM), 소거가능한 PROM (EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM (EEPROM), 레지스터, 착탈가능 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수도 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 는, 프로세싱 시스템 (714) 에 상주하거나, 프로세싱 시스템 (714) 의 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템 (714) 을 포함한 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 는 컴퓨터 프로그램 제

품으로 구현될 수도 있다. 예로써, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들 내에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있다. 통상의 기술자는, 전체 시스템에 부과되는 전체적인 설계 제약 및 특정 애플리케이션들에 따라, 본 개시 전체에 걸쳐 제시된 설명된 기능성을 구현하기 위한 최선의 방법을 인식할 것이다.

[0135] 하나 이상의 예들에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (706) 는 예를 들어 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하는 것을 포함한, 다양한 기능들을 위해 구성된 빔 실패 소프트웨어 (752) 를 포함할 수도 있다. 예시된 바와 같이 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (706) 는 또한 여러 기능들을 위하여 구성되는 네트워크 구성 소프트웨어 (754) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 구성 소프트웨어 (754) 는 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수 있다. 여기서, 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들 뿐만 아니라 빔 실패 조건들과 연관된 상술한 파라미터들을 포함할 수도 있음이 고려된다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (706) 는 예를 들어, 스케줄링된 엔티티로 네트워크 구성을 송신하는 것을 포함하는 여러 기능들을 위하여 구성된 송신 소프트웨어 (756) 를 더 포함할 수도 있다.

[0136] 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (706) 에 대한 다양한 다른 양태들이 또한 고려된다. 예를 들어, 송신 소프트웨어 (756) 는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 네트워크 구성을 송신하도록 구성될 수도 있다 (예를 들어, 구성은 계층 1 및 2 를 사용하여 인에이블/디스에이블될 수도 있다). 송신 소프트웨어 (756) 는 또한 복수의 스케줄링된 엔티티들로 네트워크 구성을 송신하도록 구성될 수도 있고 네트워크 구성 소프트웨어 (754) 는 상이한 스케줄링된 엔티티들에 대한 상이한 네트워크 구성을 확인하도록 구성될 수도 있다.

[0137] 특정 구성에서, 스케줄링 엔티티 (700) 는 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하기 위한 수단; 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인하기 위한 수단; 및 스케줄링된 엔티티로 네트워크 구성을 송신하기 위한 수단을 포함하는 것이 또한 고려된다. 일 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세서(들)(704) 일 수도 있다. 다른 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성되는 회로 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0138] 물론, 위의 예들에서, 프로세서 (704) 에 포함된 회로는 단지 예로서 제공되며, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (706) 에 저장된 명령들, 또는 본원에 설명된 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단을 포함하지만 이에 한정되지 않고, 예를 들어 도 9 과 관련하여 설명된 프로세스 및/또는 알고리즘을 활용하는, 본 개시의 다양한 양태들 내에 포함될 수도 있다.

[0139] 다음으로 도 8 을 참조하여 보면, 네트워크 구성 회로부 (742) 및 네트워크 구성 소프트웨어 (754) 의 예시적인 서브 컴포넌트들이 제공된다. 예시된 바와 같이 네트워크 구성 회로부 (742) 는 파라미터 서브-회로부 (800) 및 우선순위 서브-회로부 (810) 를 포함할 수 있고; 반면 네트워크 구성 소프트웨어 (754) 는 파라미터 명령들 (805) 및 우선순위 명령들 (815) 을 포함할 수도 있다.

[0140] 특정 구현에서, 파라미터 서브-회로부 (800) 및/또는 파라미터 명령들 (805) 은 네트워크 구성에 포함할 적어도 하나의 파라미터를 결정하도록 구성되는 것이 고려된다. 예를 들어, 네트워크 구성은 시스템 프레임 넘버 (SFN), 서브-프레임 표시자 (SFI), 주기성, 또는 빔 실패 복구 리소스들과 연관된 리소스 엘리먼트들 (REs) 중 적어도 하나를 특정할 수도 있다. 특정 예로서, 업링크 빔 당 구성된 RE들의 수는 빔에서의 사용자들의 수에 따라 변할 수 있다. 다른 예에서, 네트워크는 더 큰 페이로드들에 대한 특정 빔들에서 더 많은 주파수 또는 시간 리소스들을 구성할 수도 있다. 또 다른 예에서, 이들 리소스들은 랜덤 액세스 채널 (RACH) 이외의 영역에 있을 수 있는 것이 고려된다.

[0141] 본 개시의 추가의 양태에서, 네트워크 구성은 다운링크 빔들과 빔 실패 복구 리소스들 사이의 쿼지-코로케이션 (QCL) 또는 시간 관계 중 적어도 하나를 특정할 수 있는 것이 고려된다. 예를 들어, 다운링크 빔들은 뉴 라디오 동기 신호 (NR-SS), 이동성 참조 신호 (MRS), 또는 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS) 중 하나 이상에 기초할 수도 있는 것이 고려된다.

[0142] 본 개시의 다른 양태에서, 네트워크 구성은 스케줄링된 엔티티가 다른 셀로 순방향 핸드오버 또는 조건적 핸드오버를 수행해야 하는 링크 품질 조건을 특정할 수 있다. 예를 들어, 구성된 X RLM-RS 리소스(들) 의 모두 또는 서브세트에 기초한 가설적 PDCCH BLER 에 대응하는 추정된 링크 품질이 Q_{out} 임계값 미만이면 이러한 핸드오버가 수행될 수도 있다.

[0143] 특정 구현에서, 파라미터 서브-회로부 (800) 및/또는 파라미터 명령들 (805) 은 네트워크 구성에 포함할 여러 다른 파라미터들을 결정하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 예를 들어, 파라미터 서브-회로부 (800) 및/

또는 파라미터 명령들 (805) 은 네트워크 구성이 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터를 포함하도록 구성될 수 있다. 다른 실시형태에서, 파라미터 서브-회로부 (800) 및/또는 파라미터 명령들 (805) 은 네트워크 구성이 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터를 포함하도록 구성될 수도 있으며, 후보 빔 임계 파라미터는 특정 빔과 연관된 수신된 전력 임계값에 대응한다. 다른 실시형태에서, 파라미터 서브-회로부 (800) 및/또는 파라미터 명령들 (805) 은 네트워크 구성이 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터를 포함하도록 구성될 수도 있으며, 시간 윈도우 파라미터는 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응한다.

[0144] 또한, 우선순위 서브-회로부 (810) 및/또는 우선순위 명령들 (815) 은 네트워크 구성에 포함할 우선순위를 결정하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 여기서, 이러한 우선순위는 빔 실패 복구 요청을 송신하는데 사용하기 위해 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들의 스케줄링된 엔티티의 결정을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 다른 PRACH 송신들의 리소스들에 직교하는 리소스들 (FDM/TDM/CDM) 을 사용하는 물리 계층 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 에 기초하여 비경합 기반 채널에 대해 제 1 우선순위가 주어질 수도 있다. 이 예에서, 제 1 우선순위 채널의 빔이 적합하지 않으면, 스케줄링된 엔티티는 경합없는 영역에 있을 수 있는 제 2 우선순위 업링크 (UL) 리소스들에서 적절한 빔을 찾을 수 있다. 그리고 마지막으로, 더 낮은 우선순위로서, 스케줄링된 엔티티는 빔 실패 복구 요청의 송신을 위하여 경합-기반 채널을 선택할 수도 있다.

[0145] 스케줄링된 엔티티로 송신된 네트워크 구성에 포함된 특정 우선순위와 관련하여, 이러한 우선순위 스킴은 여러 파라미터들 중 어느 것에 기초할 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 이러한 우선순위는 전용, 경합없는 또는 공통 리소스들 중 어느 것이 먼저 이용가능한지에 따라 빔 실패 복구 리소스들을 선택하는 것을 포함할 수도 있다. 우선순위는 또한 다른 우선순위에 속하는 하나 이상의 빔들이 네트워크 구성 임계값 위에 있는 품질을 갖는 것으로 간주되면 예외를 포함할 수 있다. 또한, 다른 우선순위들에 속하는 하나 이상의 빔들이 오프셋만큼 다른 빔들보다 더 상당히 양호하게 되거나 또는 네트워크 구성된 임계값 위에 있게 되면, 스케줄링 엔티티 (700) 는 우선순위 규칙을 위반하도록 스케줄링된 엔티티를 구성할 수도 있다 (또는 스케줄링된 엔티티가 자율적으로 구성될 수도 있다).

[0146] 다른 양태에서, 우선순위 서브-회로부 (810) 및/또는 우선순위 명령들 (815) 은 빔 실패 복구를 위하여 리소스들 내에서 사용한 빔들의 우선순위를 네트워크 구성이 특정하도록 구성될 수도 있다. 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 특정 채널을 선택하려는 임계 시도 수를 또한 특정할 수 있다 (즉, 임계 시도 수 이후에는 스케줄링된 엔티티는 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 다음 우선순위에서 임의의 채널 또는 이들을 선택하는 것이 허용된다). 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 특정 채널을 선택하려는 임계 시도 수를 또한 특정할 수 있다 (즉, 임계 시도 수 이후에는 스케줄링된 엔티티는 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 다음 우선순위에서 임의의 채널 또는 이들을 선택하는 것이 허용된다). 네트워크 구성은 또한 빔 실패 복구 요청의 재송신들 사이에 임계 시간량을 규정할 수 있다 (즉, 각각의 송신 후에, 스케줄링된 엔티티는 예를 들어, 네트워크에 의해 특정되거나 제공되는 시간 패턴에 기초하여 백오프되어야 한다). 이와 유사하게, 네트워크 구성은 스케줄링된 엔티티가 이러한 요청들의 (재)송신들을 늦춰야 함을 규정할 수도 있다.

[0147] 도 9 에서, 본 개시의 일부 양태들에 따라 예시적인 스케줄링 엔티티 프로세스를 예시하는 플로우 차트가 제공된다. 아래 설명된 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수도 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시형태들의 구현을 위해 요구되지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (900) 는 도 7 에 예시된 스케줄링 엔티티 (700) 에 의해 실행될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (900) 는 하기에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 실행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 실행될 수도 있다.

[0148] 프로세스 (900) 는 블록 910 에서 시작하며 여기서, 빔 실패를 검출하는 것과 연관된 빔 실패 조건들을 결정하고, 블록 920 에서 계속되어, 여기서, 빔 실패 조건들과 연관된 파라미터들 및 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 파라미터들을 포함하는 스케줄링된 엔티티에 대한 네트워크 구성을 확인한다. 프로세스 (900) 는 블록 930 에서 네트워크 구성을 스케줄링된 엔티티로 송신하는 것으로 종료한다.

[0149] **예시적인 스케줄링된 엔티티 설계**

[0150] 도 10 은 프로세싱 시스템 (1014) 을 채용한 예시적인 스케줄링된 엔티티 (1000) 에 대한 하드웨어 구현의 일 예를 예시한 개념 다이어그램이다. 본 개시의 다양한 양태들에 따르면, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 이상의 프로세서들 (1004) 을 포함한 프로세싱 시스템 (1014) 으로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 도 1, 도 2, 및 도 5a 내지 도 5g 중 임의

의 하나 이상에서 예시된 바와 같은 사용자 장비 (UE) 일 수도 있다.

[0151] 프로세싱 시스템 (1014), 버스 인터페이스 (1008), 버스 (1002), 메모리 (1005), 프로세서 (1004) 및 컴퓨터-판독가능 매체 (1006) 를 포함하는 도 7 에 예시된 프로세싱 시스템 (714) 과 실질적으로 동일할 수도 있다.

또한, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 도 7 에서 위에 설명된 것들과 실질적으로 유사한 사용자 인터페이스 (1012) 및 트랜시버 (1010) 를 포함할 수도 있다. 즉, 스케줄링된 엔티티 (1000) 에서 사용되는 바와 같이, 프로세서 (1004) 는 여러 도면들에서 예시된 프로세스들 중 어느 하나 이상을 구현하는데 사용될 수도 있다.

[0152] 본 개시의 일부 양태들에서, 프로세서 (1004) 는 예를 들어 디바이스들 사이에 통신하기 위해 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하는 것을 포함한, 다양한 기능들을 위해 구성된 검출 회로부 (1040) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 검출 회로부 (1040) 는 트랜시버 (1010) 에 커플링된 센서들을 포함할 수도 있고, 이러한 센서들은 신호 품질 또는 빔의 강도가 미리 정해진 임계값 미만이거나 또는 전혀 검출되지 않을 때를 검출하도록 구성될 수도 있다. 예시된 바와 같이 프로세서 (1004) 는 또한 여러 기능들을 위하여 구성되는 결정 회로부 (1042) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 결정 회로부 (1042) 는 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하도록 구성될 수도 있고 빔 실패 복구 리소스들은 스케줄링된 엔티티 (1000) 의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 예를 들어, 결정 회로부 (1042) 는 메모리 컴포넌트 (예를 들어, 메모리 (1005) 및/또는 컴퓨터-판독가능 매체 (1006)) 에 커플링된 로직 회로부를 포함할 수도 있고, 로직 회로부는 메모리 (1005) 및/또는 컴퓨터-판독가능 매체 (1006) 에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하도록 구성될 수도 있다. 여기서, 결정 회로부 (1042) 는 본원에 개시된 추가적인 양태들을 용이하게 하기 위하여 또한 여러 다른 컴포넌트들 (예를 들어, 타이머, 카운터 등) 을 포함할 수도 있음을 알아야 한다. 프로세서 (1004) 는 예를 들어, 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하는 것을 포함하는 여러 기능들을 위하여 구성된 송신 회로부 (1044) 를 더 포함할 수도 있다. 이를 위하여, 송신 회로부 (1044) 는 트랜시버 (1010) 에 커플링된 로직 회로부를 포함할 수도 있고 이러한 로직 회로부는 네트워크 구성에 따라 트랜시버 (710) 를 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신해야 하는지 또는 송신해야 할 때를 결정하도록 구성될 수도 있다.

[0153] 스케줄링된 엔티티 (1000) 에 대한 다양한 다른 양태들이 또한 고려된다. 예를 들어, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링을 통하여 네트워크 구성을 수신하도록 구성될 수도 있다. 이러한 실시형태들에서, 구성은 계층들 1 및 2 를 사용하여 인에이블/디스에이블될 수도 있다.

[0154] 스케줄링된 엔티티 (1000) 의 나머지 컴포넌트들로 다시 돌아가면, 프로세서 (704) 와 유사하게, 프로세서 (1004) 는 버스 (1002) 를 관리하는 것, 및 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1004) 에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템 (1014) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 아래에 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 및 메모리 (1005) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1004) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수도 있다.

[0155] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들 (1004) 은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어, 또는 기타 등등으로서 지칭되든간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 상에 상주할 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 와 유사하게, 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 는 실질적으로 유사한 특징들을 포함하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 는, 프로세싱 시스템 (1014) 에 상주하거나, 프로세싱 시스템 (1014) 의 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템 (1014) 을 포함한 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체 (706) 와 유사하게, 컴퓨터 판독가능 매체 (1006) 는 실질적으로 유사한 특징들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품에서 구현될 수도 있음을 또한 알아야 한다.

[0156] 하나 이상의 예들에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (1006) 는 예를 들어 디바이스들 사이에 통신하기 위해 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하는 것을 포함한, 다양한 기능들을 위해 구성된 검출 소프트웨어 (1052) 를 포함할 수도 있다. 예시된 바와 같이 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (1006) 는 또한 여러 기능들을 위하여 구성되는 결정 소프트웨어 (1054) 를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 결정 소프트웨어 (1054) 는 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하도록 구성될 수도 있고 빔 실패 복구 리소스

들은 스케줄링된 엔티티 (1000) 의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (1006) 는 예를 들어, 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하는 것을 포함하는 여러 기능들을 위하여 구성된 송신 소프트웨어 (1056) 를 더 포함할 수도 있다.

[0157] 특정 구성에서, 또한 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 다음, 디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하기 위한 수단; 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하기 위한 수단; 및 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위한 수단을 포함하는 것이 고려된다. 일 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세서(들)(1004) 일 수도 있다. 다른 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성되는 회로 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0158] 물론, 위의 예들에서, 프로세서 (1004) 에 포함된 회로는 단지 예로서 제공되며, 컴퓨터 판독가능 저장 매체 (1006) 에 저장된 명령들, 또는 본원에 설명된 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단을 포함하지만 이에 한정되지 않고, 예를 들어 도 12 과 관련하여 설명된 프로세스 및/또는 알고리즘을 활용하는, 본 개시의 다양한 양태들 내에 포함될 수도 있다.

[0159] 다음으로 도 11 을 참조하여 보면, 결정 회로부 (1042) 및 결정 소프트웨어 (1054) 의 예시적인 서버 컴포넌트들이 제공된다. 예시된 바와 같이 결정 회로부 (1042) 는 파라미터 서버-회로부 (1100) 및 우선순위 서버-회로부 (1110) 를 포함할 수 있고; 반면 결정 소프트웨어 (1054) 는 파라미터 명령들 (1105) 및 우선순위 명령들 (1115) 을 포함할 수도 있다.

[0160] 특정 구현에서, 네트워크 구성은 빔 실패 복구 리소스들과 연관된 여러 파라미터들의 어느 것을 특정할 수 있음이 고려된다. 예를 들어, 파라미터 서버-회로부 (1100) 및 파라미터 명령들 (1105) 은 네트워크 구성에 표시되는 파라미터들에 기초하여, 시스템 프레임 넘버 (SFN), 서버-프레임 표시자 (SFI), 주기성, 또는 빔 실패 복구 리소스들과 연관된 리소스 엘리먼트들 (REs) 중 적어도 하나를 결정하도록 구성됨이 고려된다. 특정 예로서, 업링크 빔 당 구성된 RE들의 수는 빔에서의 사용자들의 수에 따라 변할 수 있다. 다른 예에서, 네트워크는 더 큰 페이로드들에 대한 특정 빔들에서 더 많은 주파수 또는 시간 리소스들을 구성할 수도 있다. 또 다른 예에서, 이들 리소스들은 랜덤 액세스 채널 (RACH) 이외의 영역에 있을 수 있는 것이 고려된다.

[0161] 본 개시의 추가의 양태에서, 네트워크 구성은 다운링크 빔들과 빔 실패 복구 리소스들 사이의 쿼지-코로케이션 (QCL) 또는 시간 관계 중 적어도 하나를 특정할 수 있는 것이 고려된다. 예를 들어, 다운링크 빔들은 뉴 라디오 동기 신호 (NR-SS), 이동성 참조 신호 (MRS), 또는 채널 상태 정보 참조 신호 (CSI-RS) 중 하나 이상에 기초할 수도 있는 것이 고려된다.

[0162] 본 개시의 다른 양태에서, 네트워크 구성은 스케줄링된 엔티티 (1000) 가 다른 셀로 순방향 핸드오버 또는 조건적 핸드오버를 수행해야 하는 링크 품질 조건을 특정할 수 있다. 예를 들어, 구성된 X RLM-RS 리소스(들)의 모두 또는 서브세트에 기초한 가설적 PDCCH BLER 에 대응하는 추정된 링크 품질이 Q_{out} 임계값 미만이면 이러한 핸드오버가 수행될 수도 있다.

[0163] 특정 구현에서, 파라미터 서버-회로부 (1100) 및/또는 파라미터 명령들 (1105) 은 네트워크 구성에 포함된 여러 다른 파라미터들을 결정하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 예를 들어, 파라미터 서버-회로부 (1100) 및/또는 파라미터 명령들 (1105) 은 빔 실패의 검출을 용이하게 하는 타이머 파라미터를 결정하도록 구성될 수 있다. 다른 실시형태에서, 파라미터 서버-회로부 (1100) 및/또는 파라미터 명령들 (1105) 은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 후보 빔 임계 파라미터를 포함하도록 구성될 수도 있으며, 후보 빔 임계 파라미터는 특정 빔과 연관된 수신된 전력 임계값에 대응한다. 또 다른 실시형태에서, 파라미터 서버-회로부 (1100) 및/또는 파라미터 명령들 (1105) 은 빔 실패 복구를 용이하게 하는 시간 윈도우 파라미터를 결정하도록 구성될 수도 있으며, 시간 윈도우 파라미터는 빔 실패 복구 요청에 대한 응답을 모니터링하기 위한 시간 윈도우에 대응한다.

[0164] 또한, 우선순위 서버-회로부 (1110) 및/또는 우선순위 명령들 (1115) 은 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 이용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정하는 것과 연관된 우선순위를 결정하도록 구성될 수도 있고, 우선순위 서버-회로부 (1110) 및/또는 우선순위 명령들 (1115) 은 네트워크 구성에 표시된 우선순위에 기초하여 우선순위를 결정하도록 구성될 수 있는 것이 고려된다. 예를 들어, 다른 PRACH 송신들의 리소스들에 직교하는 리소스들 (FDM/TDM/CDM) 을 사용하는 물리 계층 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 에 기초하여 비경합 기반 채널에 대해 제 1 우선순위가 주어질 수도 있다. 이 예에서, 제 1 우선순위 채널의 빔이 적합하지 않으면, 스케줄

링된 엔티티 (1000) 는 경합없는 영역에 있을 수 있는 제 2 우선순위 업링크 (UL) 리소스들에서 적절한 빔을 찾을 수 있다. 그리고 마지막으로, 더 낮은 우선순위로서, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 빔 실패 복구 요청의 송신을 위하여 경합-기반 채널을 선택할 수도 있다.

[0165] 스케줄링된 엔티티 (1000) 에 의해 수신된 네트워크 구성에 포함된 특정 우선순위와 관련하여, 이러한 우선순위는 여러 파라미터들 중 어느 것에 기초할 수 있음을 이해해야 한다. 예를 들어, 이러한 우선순위는 전용, 경합없는 또는 공통 리소스들 중 어느 것이 먼저 이용가능한지에 따라 빔 실패 복구 리소스들을 선택하는 것을 포함할 수도 있다. 우선순위는 또한 다른 우선순위에 속하는 하나 이상의 빔들이 네트워크 구성 임계값 위에 있는 품질을 갖는 것으로 간주되면 예외를 포함할 수 있다. 또한, 다른 우선순위들에 속하는 하나 이상의 빔들이 오프셋만큼 다른 빔들보다 더 상당히 양호하게 되거나 또는 네트워크 구성된 임계값 위에 있게 되면, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 우선순위 규칙을 위반하도록 구성될 수도 있다 (또는 스케줄링된 엔티티가 자율적으로 구성될 수도 있다).

[0166] 다른 양태에서, 빔실패 복구에 대한 리소스들 내에서 사용하는 빔들의 우선순위는 네트워크 구성에 의해 특정될 수 있다. 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 특정 채널을 선택하려는 임계 시도 수를 또한 특정할 수 있다 (즉, 임계 시도 수 이후에는 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 다음 우선순위에서 임의의 채널 또는 이들을 선택하는 것이 허용된다). 네트워크 구성은 빔 실패 복구 요청을 송신하도록 특정 채널을 선택하려는 임계 시도 수를 또한 특정할 수 있다 (즉, 임계 시도 수 이후에는 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 빔 실패 복구 요청 송신에 대한 다음 우선순위에서 임의의 채널 또는 이들을 선택하는 것이 허용된다). 네트워크 구성은 또한 빔 실패 복구 요청의 재송신들 사이에 임계 시간량을 규정할 수 있다 (즉, 각각의 송신 후에, 스케줄링된 엔티티 (1000) 는 예를 들어, 네트워크에 의해 특정되거나 제공되는 시간 패턴에 기초하여 백오프되어야 한다). 이와 유사하게, 네트워크 구성은 스케줄링된 엔티티 (1000) 가 이러한 요청들의 (재)송신들을 늦춰야 함을 규정할 수도 있다.

[0167] 도 12 에서, 본 개시의 일부 양태들에 따라 예시적인 스케줄링된 엔티티 프로세스를 예시하는 플로우 차트가 제공된다. 아래 설명된 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수도 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시형태들의 구현을 위해 요구되지 않을 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (1200) 는 도 10 에 예시된 스케줄링된 엔티티 (1000) 에 의해 실행될 수도 있다. 일부 예들에서, 프로세스 (1200) 는 하기에 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 실행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 실행될 수도 있다.

[0168] 프로세스 (1200) 는 블록 1210 에서 시작하며 여기서 디바이스들 사이의 통신에 사용되는 빔의 빔 실패를 검출하고, 블록 1220 에서 계속되어, 빔 실패 복구 요청을 송신하기 위해 사용할 하나 이상의 빔 실패 복구 리소스들을 결정한다. 여기서, 빔 실패 복구 리소스들은 스케줄링된 엔티티의 네트워크 구성에 적어도 부분적으로 기초하여 블록 1220 에서 결정된다. 프로세스 (1200) 는 그 다음, 블록 1230 에서, 블록 1220 에서의 네트워크 구성에 따라 결정된 빔 실패 복구 리소스들을 통하여 빔 실패 복구 요청을 송신하는 것으로서 종결된다.

[0169] 무선 통신 네트워크의 여러 양태들이 예시적인 구현을 참조하여 제시되었다. 당업자가 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들은 다른 전이통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들로 확장될 수도 있다.

[0170] 예시적으로, 다양한 양태들은 LTE (Long-Term Evolution), EPS (Evolved Packet System), UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), 및/또는 GSM (Global System for Mobile) 과 같은 3GPP 에 의해 정의된 다른 시스템들 내에서 구현될 수도 있다. 다양한 양태들은 CDMA2000 및/또는 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 와 같은 3GPP2 (3rd Generation Partnership Project 2) 에 의해 정의된 시스템들로 또한 확장될 수도 있다. 다른 예들은, IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB (Ultra-Wideband), Bluetooth, 및/또는 다른 적합한 시스템들을 채용하는 시스템들 내에서 구현될 수도 있다. 채용된 실제 전이통신 표준, 네트워크 아키텍처, 및/또는 통신 표준은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0171] 본 개시 내에서, 단어 "예시적인" 은 "예, 사례, 또는 예시로서 기능함" 을 의미하도록 사용된다. "예시적인" 것으로서 본원에서 설명된 임의의 구현 또는 양태는 본 개시의 다른 양태들에 비해 반드시 선호되거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 유사하게, 용어 "양태들" 은 본 개시의 모든 양태들이 논의된 특징, 이점 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지는 않는다. 용어 "커플링된" 은 본원에서 2 개의 오브젝트들 간의 직접적인 또는 간접적인 커플링을 지칭하도록 사용된다. 예를 들어, 오브젝트 A 가 오브젝트 B 를 물리적인

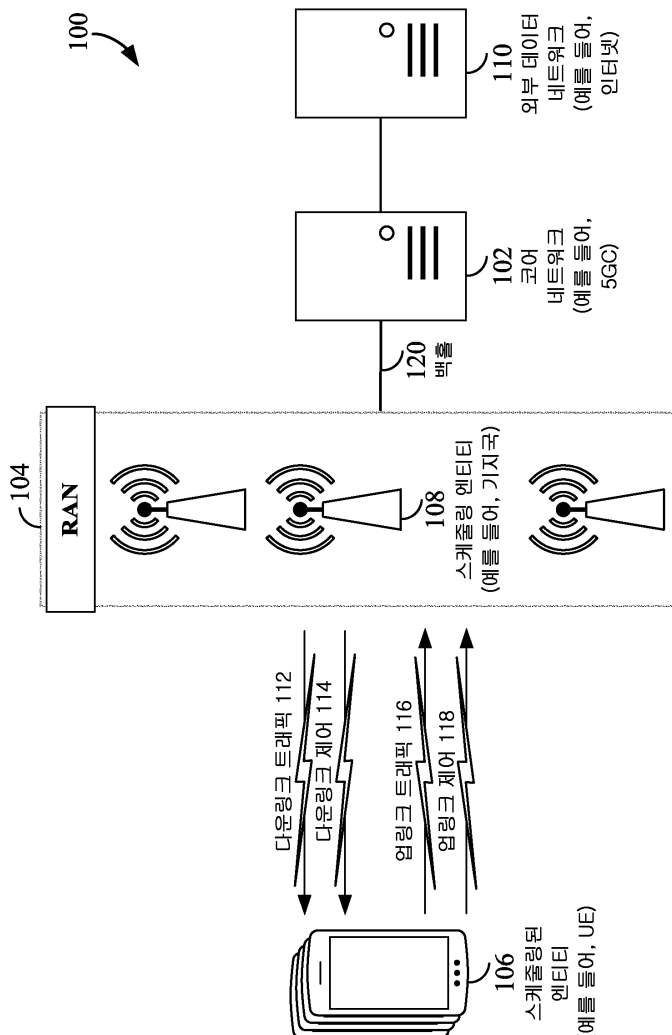
로 접촉하고, 오브젝트 B 가 오브젝트 C 를 접촉한다면, 오브젝트들 A 및 C 은 - 그들이 서로 직접 물리적으로 접촉하지 않는 경우에도 - 서로 커플링된 것으로 고려될 수도 있다. 예를 들어, 제 1 오브젝트가 제 2 오브젝트와 결코 직접 물리적으로 접촉하지 않는 경우에도, 패키지에서 제 2 오브젝트에 커플링될 수도 있다. 용어들 "회로" 및 "회로부" 는 넓게 사용되며, 그리고 접속 및 구성될 경우 전자 회로들의 타입에 관한 한정없이 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능케 하는 전기 디바이스 및 컨덕터들의 하드웨어 구현들 뿐 아니라, 프로세서에 의해 실행될 경우 본 개시에서 설명된 기능들의 수행을 가능케 하는 정보 및 명령들의 소프트웨어 구현들 양자를 포함하도록 의도된다.

[0172] 도 1 내지 도 12 에서 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들 및/또는 기능들 중 하나 이상은, 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합될 수도 있거나 또는 여러 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 실시될 수도 있다. 본원에 개시된 신규한 특징들로부터 벗어남이 없이 추가 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들 및/또는 기능들이 또한 추가될 수도 있다. 도 1 내지 도 12에서 예시되는 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본원에서 설명되는 방법들, 특징들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수도 있다. 본원에서 설명되는 신규한 알고리즘들은 또한 효율적으로 소프트웨어로 구현되거나 및/또는 하드웨어에 임베딩될 수도 있다.

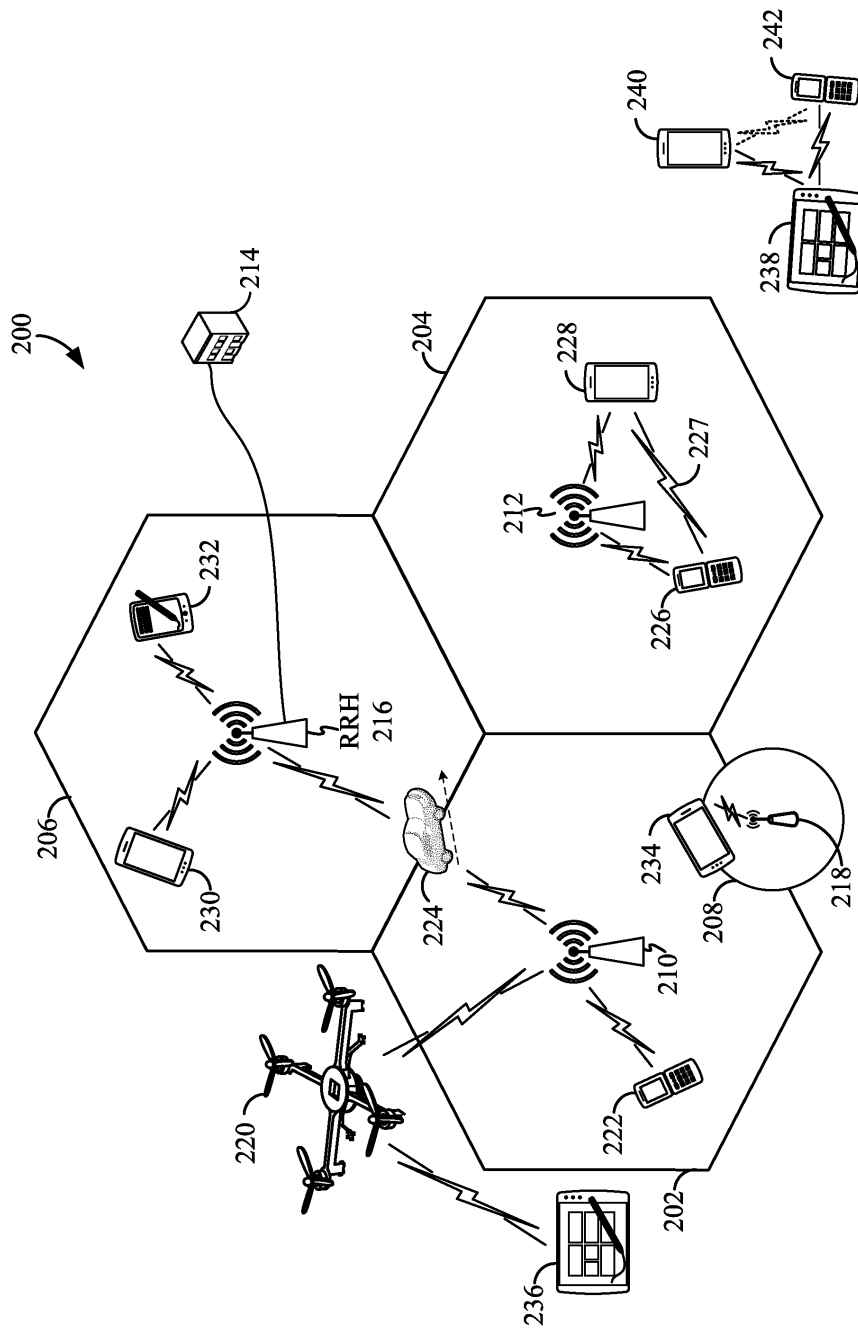
[0173] 개시된 방법들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 프로세스들의 일 예시라는 것이 이해되어야 한다. 설계 신호들에 기초하여, 방법들에서 단계들의 특정 순서 또는 계층은 재배열될 수도 있다는 것이 이해된다. 첨부된 방법 청구항들은, 샘플 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 거기에서 특별히 언급되지 않는다면 제시된 특정 순서 또는 계층에 한정되도록 의도된 것이 아니다.

도면

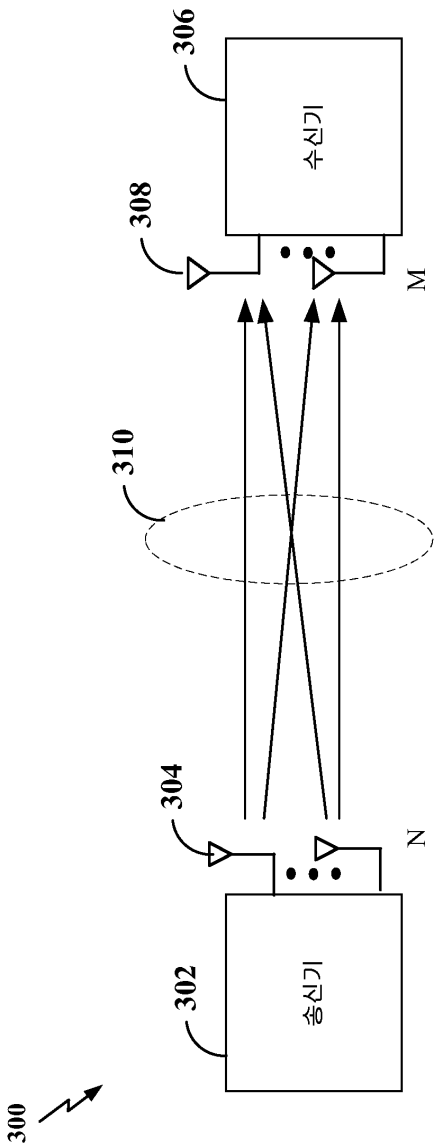
도면1



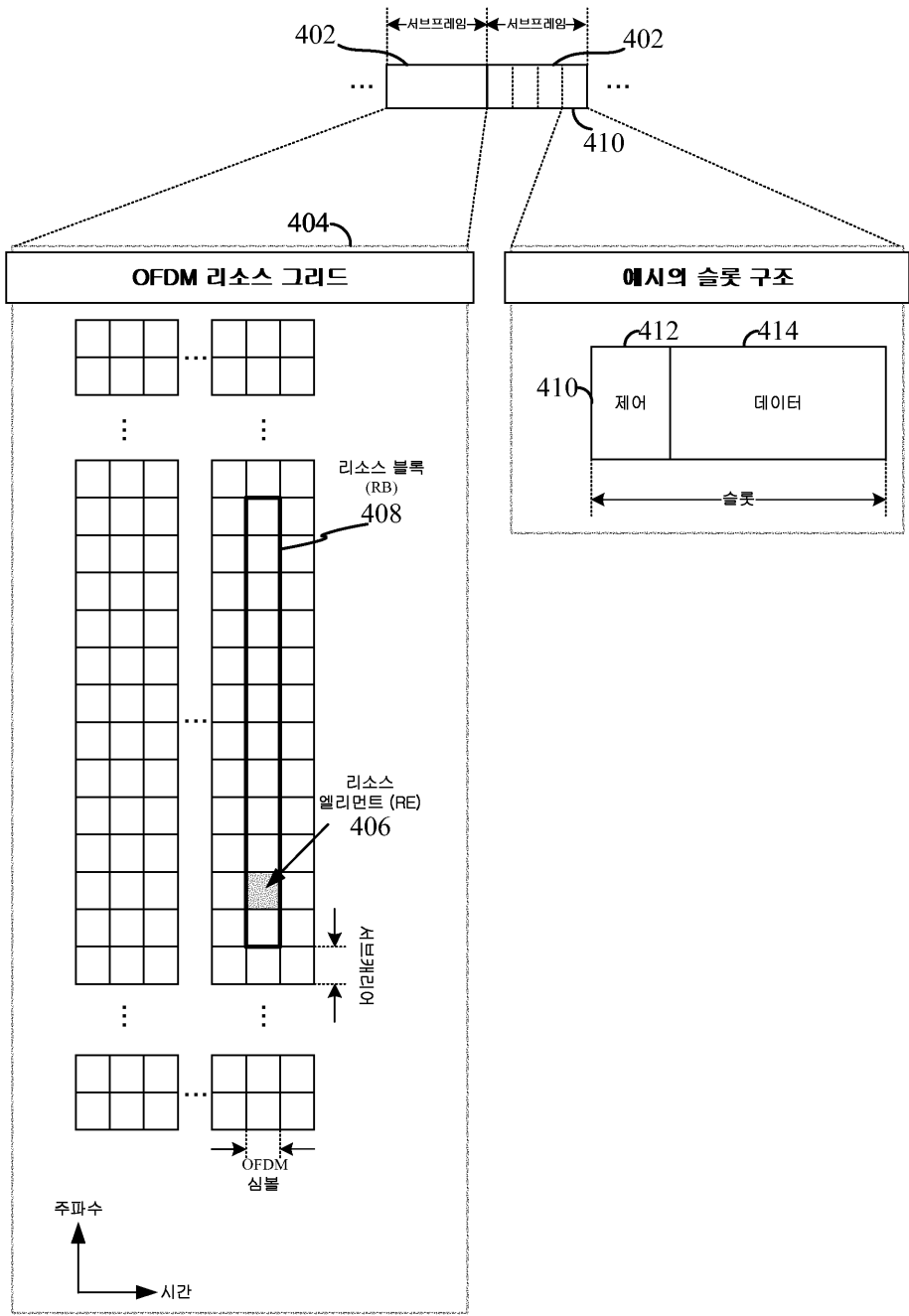
도면2



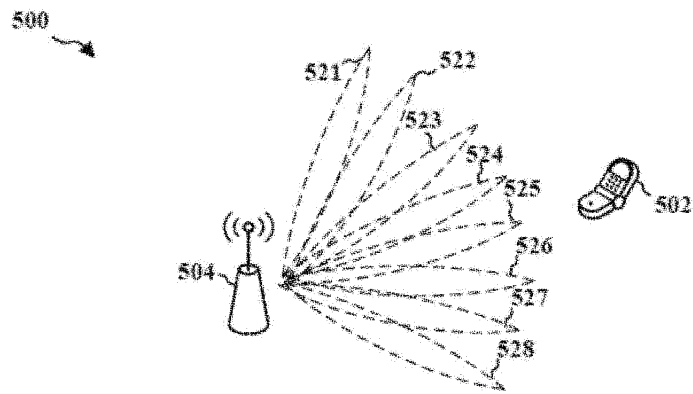
도면3



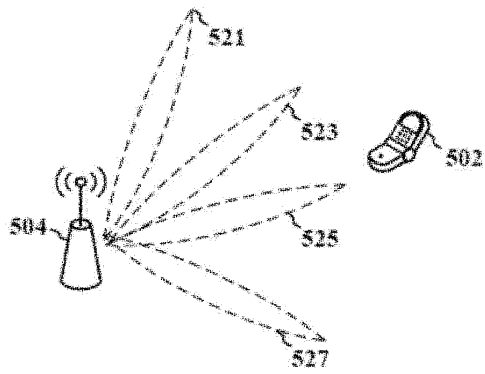
도면4



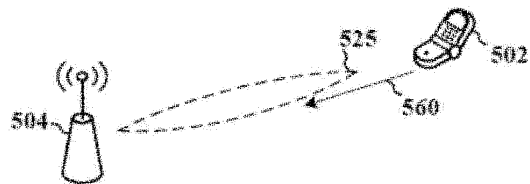
도면5a



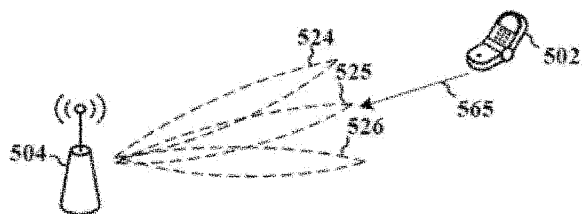
도면5b



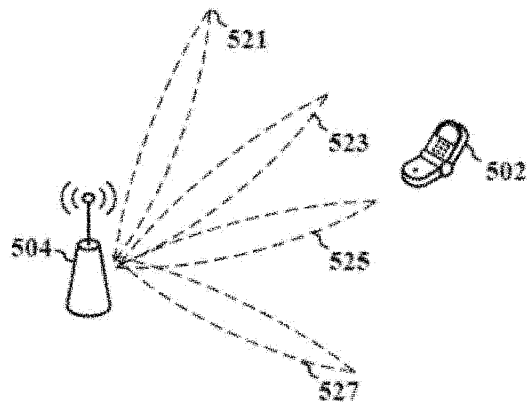
도면5c



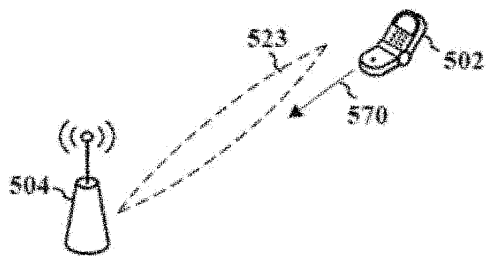
도면5d



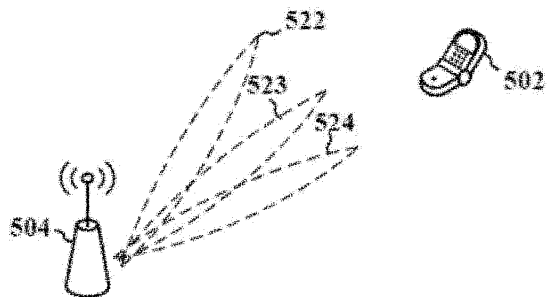
도면5e



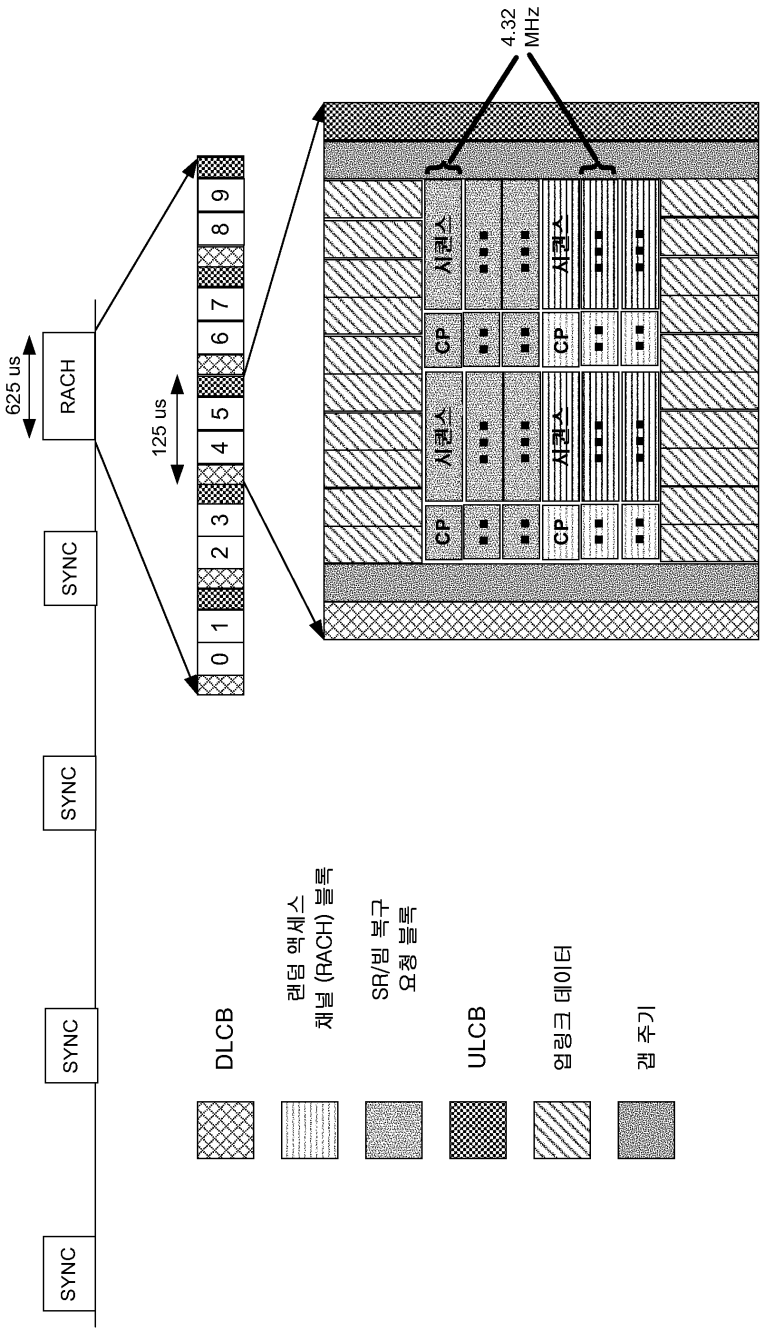
도면5f



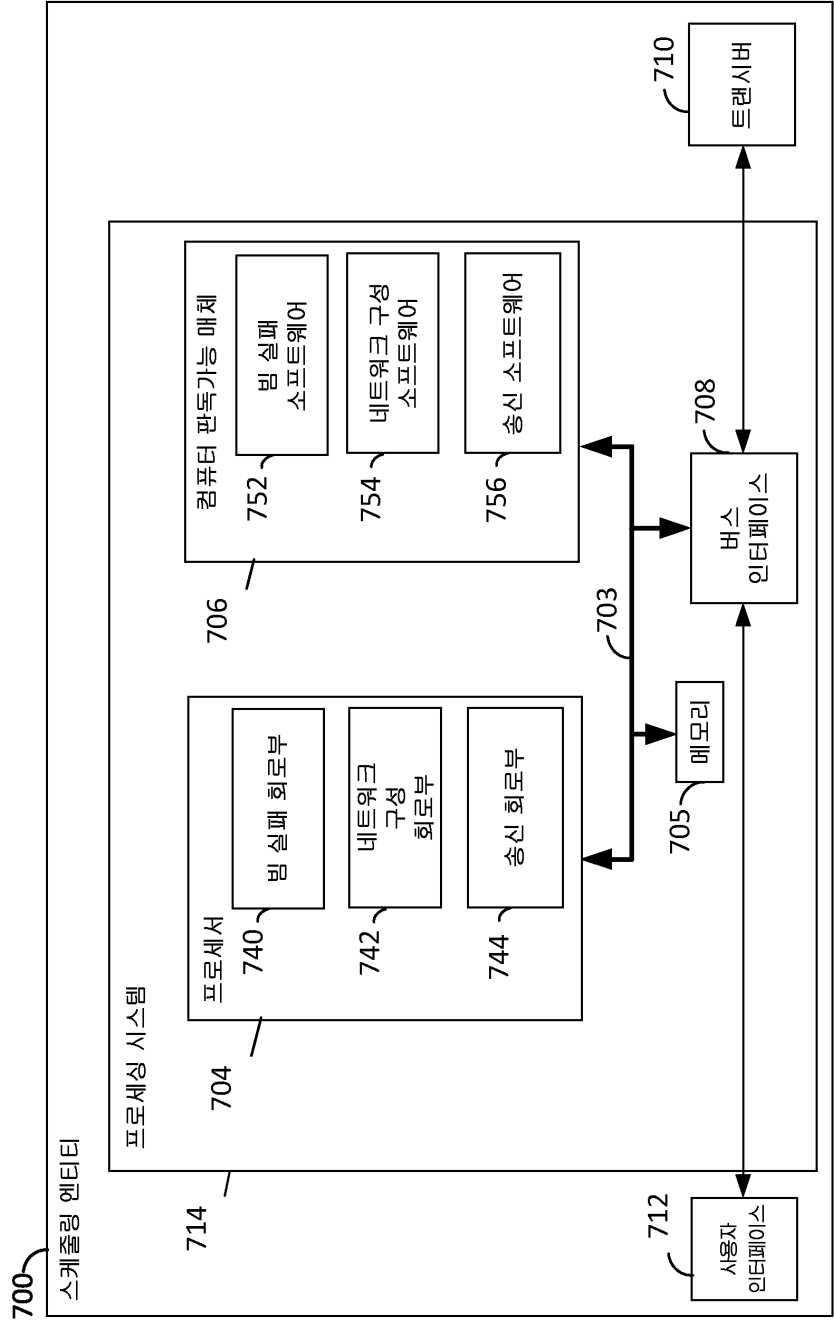
도면5g



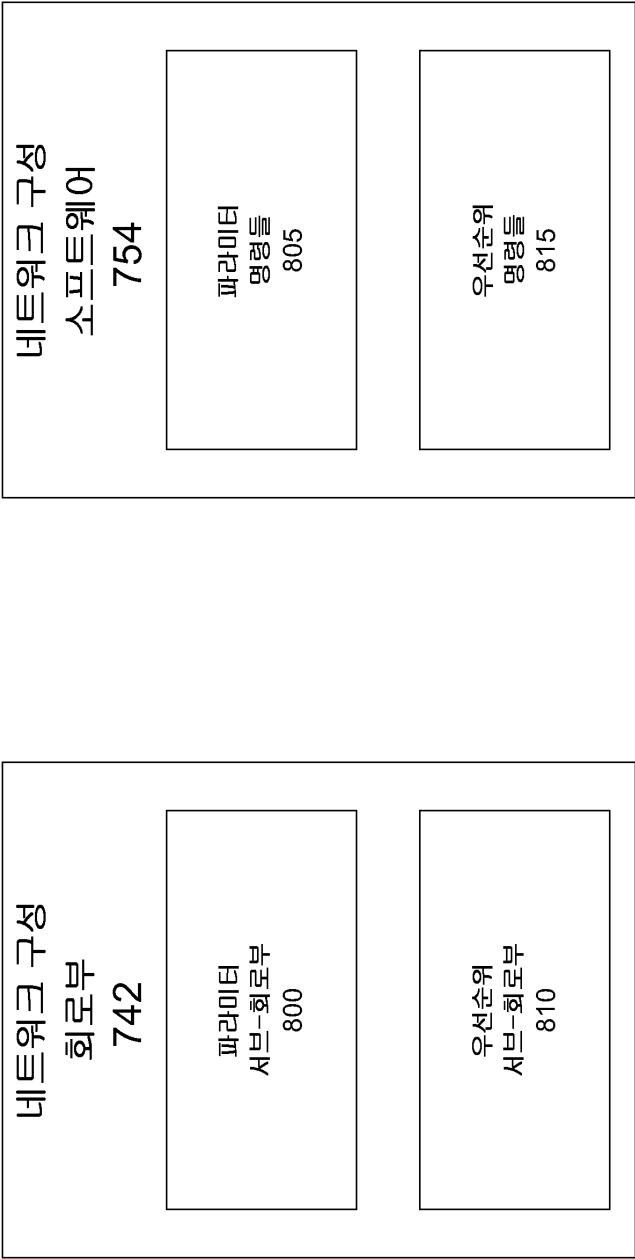
도면6



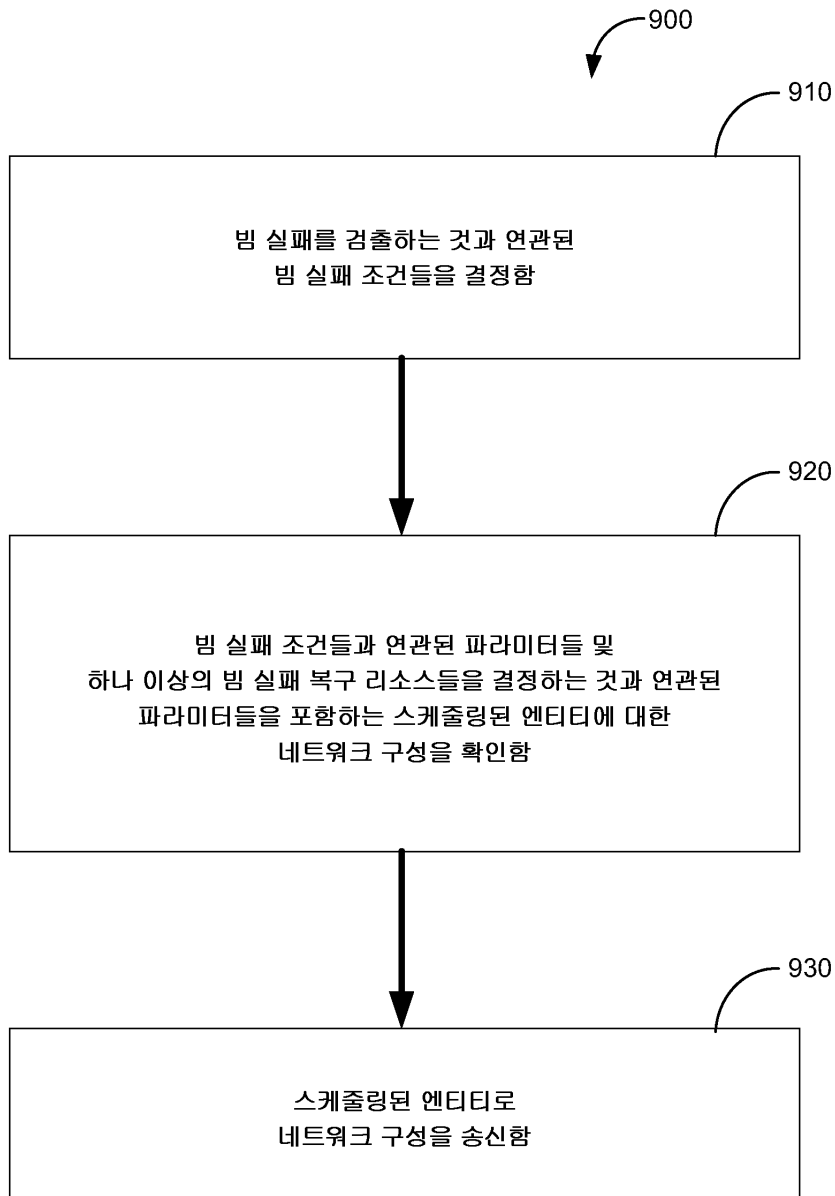
도면7



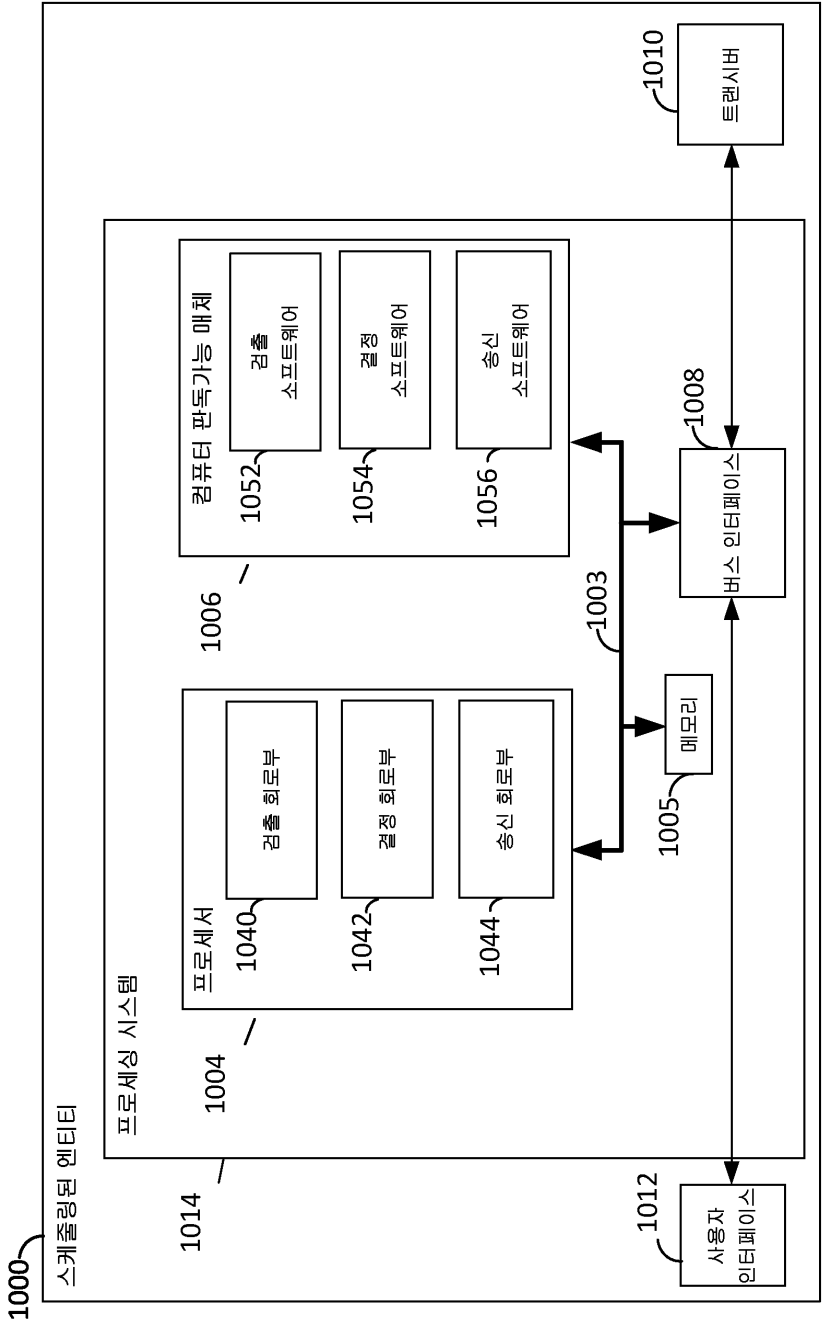
도면8



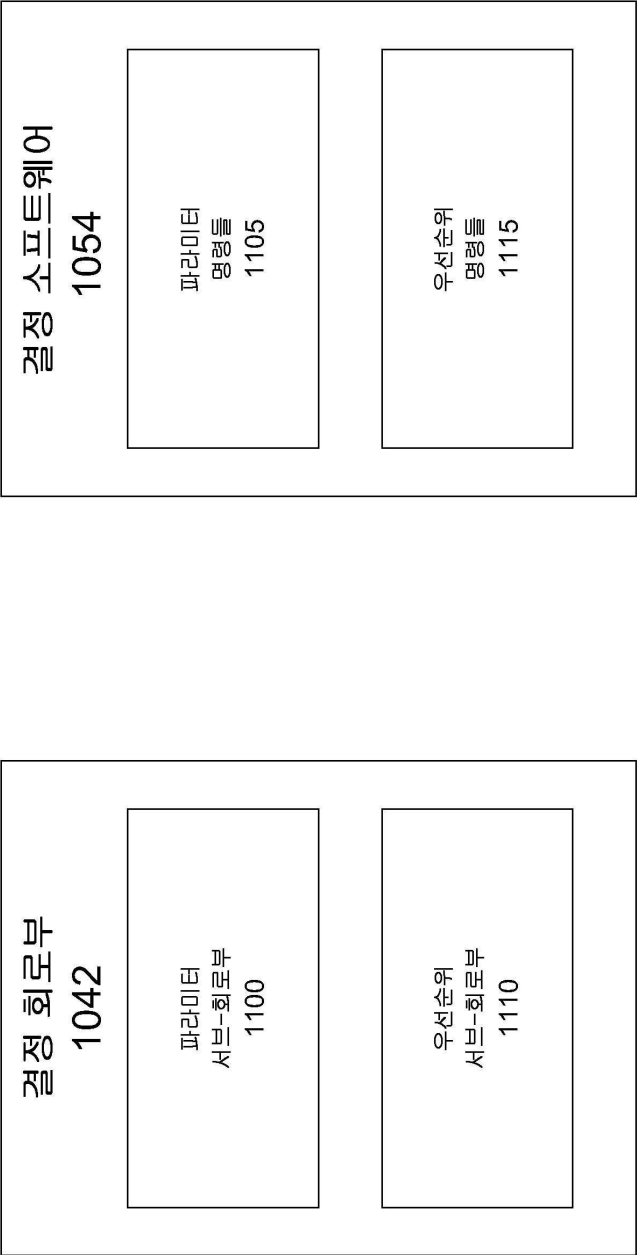
도면9



도면10



도면11



도면12

