



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0124227
(43) 공개일자 2021년10월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) G01S 13/76 (2006.01)
G01S 13/87 (2006.01) G01S 5/02 (2010.01)
H04L 25/02 (2006.01) H04W 52/10 (2009.01)
H04W 52/14 (2009.01) H04W 52/32 (2009.01)
H04W 64/00 (2009.01) H04W 84/12 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0051 (2013.01)
G01S 13/765 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7024062
- (22) 출원일자(국제) 2020년02월06일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2021년07월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/017016
- (87) 국제공개번호 WO 2020/163597
국제공개일자 2020년08월13일
- (30) 우선권주장
20190100070 2019년02월08일 그리스(GR)
16/783,129 2020년02월05일 미국(US)

- (71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
마노라코스, 알렉산드로스
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
악카라카란, 소니
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
피셔, 스벤
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

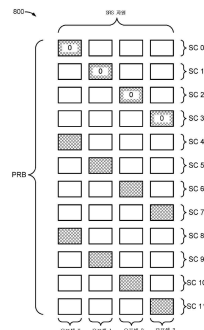
전체 청구항 수 : 총 80 항

(54) 발명의 명칭 포지셔닝을 위한 SRS(sounding reference signal) 자원 및 자원 세트 구성들

(57) 요약

포지셔닝을 위해서 SRS(sounding reference signal)를 사용하기 위한 기술들이 개시된다. 일 양상에서, UE는 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하고, SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하며, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능하다. UE는 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 송신하고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고(staggered) N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

대표도



(52) CPC특허분류

G01S 13/878 (2013.01)
G01S 5/0205 (2020.05)
H04L 25/0226 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
H04L 5/0094 (2013.01)
H04W 52/10 (2013.01)
H04W 52/146 (2013.01)
H04W 52/325 (2013.01)
H04W 64/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)로서,

메모리;

적어도 하나의 프로세서; 및

적어도 하나의 트랜시버를 포함하고,

상기 적어도 하나의 트랜시버는:

셀로부터 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하고 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 그리고

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하도록 구성되고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, UE.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 SRS RE들은, N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 N개의 연속 심볼들 각각이 한번 사용되고 상기 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 이루어지는, UE.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들 각각은 구성된 포지셔닝 SRS 포트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 포트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 포트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 포트인, UE.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들은 SRS 자원 세트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정되는 SRS 자원 세트인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트를 포함하는, UE.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트의 모든 SRS 자원들은 자동 포지셔닝 SRS 자원들이고, 그리고

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트의 모든 SRS 자원들의 모든 SRS 포트들은 자동 포지셔닝 SRS 포트들인, UE.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트는 구성된 포지셔닝 SRS 자원 세트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 자원 세트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 자원 세트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 자원 세트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 자원 세트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 자원 세트인, UE.

청구항 7

제4 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들은 SRS 자원 세트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성 및 지정되지 않은 SRS 자원 세트인 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트는 SRS 자원 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정되는 SRS 자원인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원을 포함하는, UE.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원의 모든 SRS 포트들은 자동 포지셔닝 SRS 포트들인, UE.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원은 구성된 포지셔닝 SRS 자원 또는 지정된 포지셔닝 SRS 자원이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 자원은 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 자원이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 자원은 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 자원인, UE.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트는 SRS 자원 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성 및 지정되지 않은 SRS 자원인 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원을 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원은 SRS 포트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정되는 SRS 포트인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 포트를 포함하는, UE.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 포트는 구성된 포지셔닝 SRS 포트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 포트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 포트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 포트인, UE.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들 중 적어도 하나는 N개의 연속 심볼들에 걸쳐 있는(spanning) 포지셔닝 SRS 자원을 포함하고, 그리고

상기 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, 모든 N개의 콤(comb) 오프셋들이 사용되도록, 상기 N개의 연속 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, UE.

청구항 13

제12 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, N개의 콤 오프셋들 각각이 한번 사용되고 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 상기 N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 상기 N개의 연속 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, UE.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들 중 적어도 하나는 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 지속기간은 M개의 심볼들이므로 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들이 N*M개의 연속 심볼들에 대응하고, 여기서 M은 1보다 크거나 그와 동일하며, 그리고

상기 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐서, 상기 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스테저링되고, 상기 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 상기 M개의 심볼들 내에서, 상기 SRS RE들이 주파수에 있어 스테저링되지 않도록, 상기 M개의 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, UE.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 업링크 포지셔닝 신호의 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들은, 상기 N개의 연속 심볼들 각각이 한번 사용되고 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 상기 N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐서 상기 SRS RE들에 맵핑되는, UE.

청구항 16

제14 항에 있어서,

상기 UE는 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 동일한 포트를 갖도록 구성되는, UE.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들은 동일한 슬롯에서 송신되는, UE.

청구항 18

제14 항에 있어서,

상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들의 동일한 포트 인덱스가 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 의사(quasi)-코로케이팅되는, UE.

청구항 19

제1 항에 있어서,

만약 상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들 및 통신 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원이라면, 상기 포지셔닝 SRS에 대해 어떤 비주기적 SRS 송신도 허용되지 않는, UE.

청구항 20

제1 항에 있어서,

만약 상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들 및 통신 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원이라면, 상기 포지셔닝 SRS에 대해 어떤 반-영속적 SRS도 허용되지 않는, UE.

청구항 21

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되는 SRS가 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위화되는, UE.

청구항 22

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되는 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위화되는, UE.

청구항 23

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들만을 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위화되는, UE.

청구항 24

제1 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스는 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스와 상이한, UE.

청구항 25

제24 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스는 $\pi/2$ -BPSK($\pi/2$ -binary phase shift keying)에 기반하는, UE.

청구항 26

제24 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스의 초기화는 상기 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스의 초기화와는 상이한 시퀀스 초기화 번호에 기반하는, UE.

청구항 27

제1 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 마지막 6개 초과 심볼들에 걸쳐 있는, UE.

청구항 28

제27 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 모든 심볼들에 걸쳐 있는, UE.

청구항 29

제28 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 모든 심볼들에 대해 반복되는, UE.

청구항 30

제1 항에 있어서,

컴 오프셋이 라운드 로빈 방식(round robin manner)으로 슬롯의 모든 각각의 심볼에서 변하는, UE.

청구항 31

제1 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 이전에 나타나는, UE.

청구항 32

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들을 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 포지셔닝 SRS는 상기 제1 SRS 자원 세트의 전력 제어 루프를 따르는 송신(Tx) 전력 및 전력 제어 파라미터들을 사용하여 송신되는, UE.

청구항 33

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 UE는 개루프 전력 제어를 지원하지 않고 페루프 전력 제어를 지원하지 않는, UE.

청구항 34

제1 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 UE는 상기 포지셔닝 SRS의 송신 시작부터 임계 시간 기간 내에 수신되는 상기 셀로부터의 어떤 전력 제어 커맨드(command)들에도 응답하지 않는, UE.

청구항 35

제34 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 슬롯들의 수인, UE.

청구항 36

제34 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 프레임의 슬롯들의 수인, UE.

청구항 37

제34 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 프레임들의 수인, UE.

청구항 38

기지국으로서,

메모리;

적어도 하나의 프로세서; 및

적어도 하나의 트랜시버를 포함하고,

상기 적어도 하나의 트랜시버는:

UE(user equipment)에 SRS(sounding reference signal) 구성을 전송하고 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 그리고

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하도록 구성되고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, 기지국.

청구항 39

제38 항에 있어서,

상기 SRS RE들은, N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 N개의 연속 심볼들 각각이 한번 사용되고 상기 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 이루어지는, 기지국.

청구항 40

제38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들 각각은 구성된 포지셔닝 SRS 포트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 포트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 포트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 포트인, 기지국.

청구항 41

제38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들은 SRS 자원 세트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정되는 SRS 자원 세트인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트를 포함하는, 기지국.

청구항 42

제41 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트의 모든 SRS 자원들은 자동 포지셔닝 SRS 자원들이고, 그리고

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트의 모든 SRS 자원들의 모든 SRS 포트들은 자동 포지셔닝 SRS 포트들인, 기지국.

청구항 43

제41 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원 세트는 구성된 포지셔닝 SRS 자원 세트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 자원 세트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 자원 세트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 자원 세트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 자원 세트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 자원 세트인, 기지국.

청구항 44

제41 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들은 SRS 자원 세트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성 및 지정되지 않은 SRS 자원 세트인 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트를 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트는 SRS 자원 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되

거나 지정되는 SRS 자원인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원을 포함하는, 기지국.

청구항 45

제44 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원의 모든 SRS 포트들은 자동 포지셔닝 SRS 포트들이나, 기지국.

청구항 46

제44 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 자원은 구성된 포지셔닝 SRS 자원 또는 지정된 포지셔닝 SRS 자원이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 자원은 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 자원이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 자원은 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 자원인, 기지국.

청구항 47

제44 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원 세트는 SRS 자원 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성 및 지정되지 않은 SRS 자원인 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원을 포함하고, 그리고

상기 적어도 하나의 비-포지셔닝 SRS 자원은 SRS 포트 레벨로 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정되는 SRS 포트인 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 포트를 포함하는, 기지국.

청구항 48

제47 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 포지셔닝 SRS 포트는 구성된 포지셔닝 SRS 포트 또는 지정된 포지셔닝 SRS 포트이고, 상기 구성된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되는 SRS 포트이며, 그리고 상기 지정된 포지셔닝 SRS 포트는 상기 UE에 의해 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 지정되는 SRS 포트인, 기지국.

청구항 49

제38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들 중 적어도 하나는 N개의 연속 심볼들에 걸쳐 있는(spanning) 포지셔닝 SRS 자원을 포함하고, 그리고

상기 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, 모든 N개의 콤 오프셋들이 사용되도록, 상기 N개의 연속 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, 기지국.

청구항 50

제49 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, N개의 콤 오프셋들 각각이 한번 사용되고 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 상기 N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 상기 N개의 연속 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, 기지국.

청구항 51

제38 항에 있어서,

상기 하나 이상의 SRS 자원 세트들 중 적어도 하나는 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 지속기간은 M개의 심볼들이므로 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들이 N*M개의 연속 심볼들에 대응하고, 여기서 M은 1보다 크거나 그와 동일하며, 그리고

상기 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐서, 상기

맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스테거링되고, 상기 각각의 포지셔닝 자원의 상기 M개의 심볼들 내에서, 상기 SRS RE들이 주파수에 있어 스테거링되지 않도록, 상기 M개의 심볼들의 SRS RE들에 맵핑되는, 기지국.

청구항 52

제51 항에 있어서,

상기 업링크 포지셔닝 신호의 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들은, 상기 N개의 연속 심볼들 각각이 한번 사용되고 N개의 연속 서브캐리어들 각각이 한번 사용되도록, 상기 N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐서 상기 SRS RE들에 맵핑되는, 기지국.

청구항 53

제51 항에 있어서,

상기 UE는 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 동일한 포트를 갖도록 구성되는, 기지국.

청구항 54

제53 항에 있어서,

상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들은 동일한 슬롯에서 송신되는, 기지국.

청구항 55

제51 항에 있어서,

상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들의 동일한 포트 인덱스가 상기 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 의사-코로케이팅되는, 기지국.

청구항 56

제38 항에 있어서,

만약 상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들 및 통신 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원이라면, 상기 포지셔닝 SRS에 대해 어떤 비주기적 SRS 송신도 허용되지 않는, 기지국.

청구항 57

제38 항에 있어서,

만약 상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들 및 통신 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원이라면, 상기 포지셔닝 SRS에 대해 어떤 반-영속적 SRS도 허용되지 않는, 기지국.

청구항 58

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되는 SRS가 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위가 되는, 기지국.

청구항 59

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되는 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위가 되는, 기지국.

청구항 60

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들만을 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 그리고 상기 SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS보다 우선순위화되는, 기지국.

청구항 61

제38 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스는 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스와 상이한, 기지국.

청구항 62

제61 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스는 $\pi/2$ -BPSK(binary phase shift keying)에 기반하는, 기지국.

청구항 63

제61 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스의 초기화는 상기 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원의 송신을 위해 사용되는 시퀀스의 초기화와는 상이한 시퀀스 초기화 번호에 기반하는, 기지국.

청구항 64

제38 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 마지막 6개 초과 심볼들에 걸쳐 있는, 기지국.

청구항 65

제64 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 모든 심볼들에 걸쳐 있는, 기지국.

청구항 66

제65 항에 있어서,

상기 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯의 모든 심볼들에 대해 반복되는, 기지국.

청구항 67

제38 항에 있어서,

콤 오프셋이 라운드 로빈 방식으로 슬롯의 모든 각각의 심볼에서 변하는, 기지국.

청구항 68

제38 항에 있어서,

포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원은 슬롯에서 PUSCH(physical uplink shared channel) 이전에 나타나는, 기지국.

청구항 69

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 제1 SRS 자원 세트에서는 통신 목적들을 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서는 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 포지셔닝 SRS는 상기 제1 SRS 자원 세트의 전력 제어 루프를 따르는 송신(Tx) 전력 및 전력 제어 파라미터들을 사용하여 송신되는, 기지국.

청구항 70

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 UE는 개루프 전력 제어를 지원하고 폐루프 전력 제어를 지원하지 않는, 기지국.

청구항 71

제38 항에 있어서,

상기 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원일 때, 상기 UE는 상기 포지셔닝 SRS의 송신 시작부터 임계 시간 기간 내에 수신되는 상기 기지국으로부터의 어떤 전력 제어 커맨드들에도 응답하지 않는, 기지국.

청구항 72

제71 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 슬롯들의 수인, 기지국.

청구항 73

제71 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 프레임의 슬롯들의 수인, 기지국.

청구항 74

제71 항에 있어서,

상기 임계 시간 기간은 프레임들의 수인, 기지국.

청구항 75

UE(user equipment)에 의해 수행되는 방법으로서,

셀로부터 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하는 단계 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 및

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하는 단계를 포함하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, UE에 의해 수행되는 방법.

청구항 76

기지국의 셀에 의해 수행되는 방법으로서,

UE(user equipment)에 SRS(sounding reference signal) 구성을 전송하는 단계 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의

SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 및
 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하는 단계를 포함
 하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS
 RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝
 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, 기지국의 셀에 의해 수행되는 방법.

청구항 77

UE(user equipment)로서,

셀로부터 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하기 위한 수단 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자
 원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나
 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자
 원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 및

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하기 위한 수단을
 포함하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS
 RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝
 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, UE.

청구항 78

기지국으로서,

UE(user equipment)에 SRS(sounding reference signal) 구성을 전송하기 위한 수단 - 상기 SRS 구성은 하나
 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS
 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하
 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 및

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하기 위한 수단을
 포함하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS
 RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝
 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, 기지국.

청구항 79

컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은:

셀로부터 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하도록 UE(user equipment)에 명령하는 하나 이상의 명
 령들 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS
 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하
 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE
 에 의해 사용가능함 -; 및

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하도록 상기 UE에
 명령하는 하나 이상의 명령들을 포함하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 80

컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터-실행가능 명령들은:

UE(user equipment)에 SRS(sounding reference signal) 구성을 전송하도록 기지국에 명령하는 하나 이상의 명령들 - 상기 SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 상기 SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 상기 UE에 의해 사용가능함 -; 및

하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하도록 상기 기지국에 명령하는 하나 이상의 명령들을 포함하고,

각각의 포지셔닝 SRS 포트는 상기 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고,

상기 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 상기 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고 상기 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허 출원은, 2019년 2월 8일에 "SOUNDING REFERENCE SIGNAL RESOURCE AND RESOURCE SET CONFIGURATIONS FOR POSITIONING"이란 명칭으로 출원된 그리스 특허 출원 제20190100070호 및 2020년 2월 5일에 "SOUNDING REFERENCE SIGNAL (SRS) RESOURCE AND RESOURCE SET CONFIGURATIONS FOR POSITIONING"이란 명칭으로 출원된 미국 정규 특허 출원 제16/783,129호를 35 U.S.C. § 119 하에서 우선권으로 청구하고, 그 특허 출원들 둘 모두는 본 출원의 양수인에게 양도되었고, 그 전체가 인용에 의해 본원에 명확히 통합된다.

[0002] 본원에서 설명된 다양한 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 포지셔닝을 위한 SRS(sounding reference signal) 및 자원 세트 구성에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 1-세대(1G) 아날로그 무선 폰 서비스, 2-세대(2G) 디지털 무선 폰 서비스(중간 2.5G 및 2.75G 네트워크들을 포함함), 3-세대(3G) 고속 데이터, 인터넷-가능 무선 서비스, 및 4-세대(4G) 서비스(예컨대, LTE(Long Term Evolution) 또는 WiMax)를 포함해서 다양한 세대들을 통해 개발되어 왔다. 셀룰러 및 PCS(personal communications service) 시스템들을 포함해서 사용 중인 많은 상이한 타입들의 무선 통신 시스템들이 현재 존재한다. 알려진 셀룰러 시스템들의 예들은 셀룰러 아날로그 AMPS(advanced mobile phone system)와, CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), TDMA의 GSM(Global System for Mobile access) 변형 등에 기반하는 디지털 셀룰러 시스템들을 포함한다.

[0004] NR(New Radio)로 지칭되는 5G(fifth generation) 모바일 표준은 다른 향상들 중에서도, 더 높은 데이터 전달 속도들, 더 많은 수의 연결들, 및 더 나은 커버리지를 요구한다. 5G 표준은, 차세대 모바일 네트워크 협의체에 따라, 수만 명의 사용자들 각각에게 초당 수십 메가비트의 데이터 레이트들을 제공하도록 설계되는데, 사무실 자리에 있는 수십 명의 근로자들에게 초당 1기가비트들이 제공된다. 대규모 센서 배치들을 지원하기 위해서 수십만 개의 동시적인 연결들이 지원되어야 한다. 그 결과, 5G 모바일 통신들의 스펙트럼 효율성은 현재 4G 표준에 비해 상당히 개선되어야 한다. 더욱이, 시그널링 효율성들이 개선되어야 하고, 레이턴시가 현재 표준들에 비해 상당히 감소되어야 한다.

- [0005] [0005] 일부 무선 통신 네트워크들, 이를테면 5G는 매우 높은 그리고 심지어 극도로 높은 주파수(EHF) 대역들, 이를테면 밀리미터 파(mmW) 주파수 대역들(일반적으로, 1mm 내지 10mm의 파장들, 또는 30GHz 내지 300GHz)에서의 동작을 지원한다. 이런 극도로 높은 주파수들은 매우 높은 스루풋, 이를테면 초당 최대 6 기가비트들(Gbps)을 지원할 수 있다.
- [0006] [0006] 지상 무선 네트워크들에서 포지션 추정들을 지원하기 위해, 모바일 디바이스는 2개 이상의 네트워크 노드들(예컨대, 상이한 기지국들 또는 동일한 기지국에 속하는 상이한 송신 포인트들(예컨대, 안테나들))로부터 수신되는 기준 RF(radio frequency) 신호들 간의 OTDOA(observed time difference of arrival) 또는 RSTD(reference signal timing difference)를 측정하여 보고하도록 구성될 수 있다. 모바일 디바이스는 또한 RF 신호들의 ToA(time of arrival)를 보고하도록 구성될 수 있다.
- [0007] [0007] OTDOA를 사용하여, 모바일 디바이스가 2개의 네트워크 노드들로부터의 RF 신호들 간의 TDOA(time difference of arrival)를 보고할 때, 모바일 디바이스의 로케이션은 2개의 네트워크 노드들의 로케이션들을 초점들로서 갖는 쌍곡선 상에 놓이는 것으로 알려진다. 다수의 쌍들의 네트워크 노드들 간의 TDOA들을 측정하는 것은 모바일 디바이스의 포지션을 쌍곡선들의 교차점들로서 구하도록 허용한다.
- [0008] [0008] RTT(round trip time)가 모바일 디바이스의 포지션을 결정하기 위한 다른 기술이다. RTT는 양방향 메시징 기술(네트워크 노드-모바일 디바이스 및 모바일 디바이스-네트워크 노드)인데, 모바일 디바이스 및 네트워크 노드 둘 모두는 그들의 수신-송신(Rx-Tx) 시간차들을 모바일 디바이스의 포지션을 컴퓨팅하는 포지셔닝 엔티티, 이를테면 로케이션 서버 또는 LMF(location management function)에 보고한다. 이는 모바일 디바이스와 네트워크 노드 간의 왕복 비행 시간(back-and-forth flight time)을 컴퓨팅하는 것을 허용한다. 그런다음, 모바일 디바이스의 로케이션은 네트워크 노드의 포지션에 중심을 갖는 원 상에 놓이는 것으로 알려진다. 다수의 네트워크 노드들을 이용해 RTT들을 보고하는 것은 포지셔닝 엔티티가 모바일 디바이스의 포지션을 원들의 교차점들로서 구하는 것을 허용한다.

발명의 내용

- [0009] [0009] 이런 개요는 일부 예시적인 양상들의 특징들을 식별하고, 개시된 청구대상의 배타적이거나 완전한 설명이 아니다. 특징들 또는 양상들이 이런 개요에 포함되거나 이로부터 생략되는지 여부는 그런 특징들의 상대적인 중요성을 나타내는 것으로 의도되지 않는다. 추가적인 특징들 및 양상들이 설명되고, 아래의 상세한 설명을 읽고 그것의 부분을 형성하는 도면들을 보는 당업자에게 자명하게 될 것이다.
- [0010] [0010] 일 양상에서, UE(user equipment)는 메모리; 적어도 하나의 프로세서; 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함하고, 적어도 하나의 트랜시버는 셀로부터 SRS(sounding reference signal) 구성을 수신하고 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 그리고 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하도록 구성되고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테거링되고(staggered) N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.
- [0011] [0011] 일 양상에서, 기지국은 메모리; 적어도 하나의 프로세서; 및 적어도 하나의 트랜시버를 포함하고, 적어도 하나의 트랜시버는 UE에 SRS 구성을 전송하고 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 그리고 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하도록 구성되고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스테거링되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.
- [0012] [0012] 일 양상에서, UE에 의해 수행되는 방법은 셀로부터 SRS 구성을 수신하는 단계 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원

은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하는 단계를 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0013] 일 양상에서, 기지국의 셀에 의해 수행되는 방법은 UE에 SRS 구성을 전송하는 단계 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하는 단계를 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0014] 일 양상에서, UE는 셀로부터 SRS 구성을 수신하기 위한 수단 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0015] 일 양상에서, 기지국은 UE에 SRS 구성을 전송하기 위한 수단 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하기 위한 수단을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0016] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, 셀로부터 SRS 구성을 수신하도록 UE에 명령하는 하나 이상의 명령들 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하도록 UE에 명령하는 하나 이상의 명령들을 포함하는 컴퓨터-실행가능 명령들을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0017] 일 양상에서, 컴퓨터-실행가능 명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체는, UE에 SRS 구성을 전송하도록 기지국에 명령하는 하나 이상의 명령들 - SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능함 -; 및 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하도록 기지국에 명령하는 하나 이상의 명령들을 포함하는 컴퓨터-실행가능 명령들을 포함하고, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이고, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스택거팅되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여

서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다.

[0018] 본원에 개시된 양상들과 연관된 다른 목적들 및 장점들은 첨부한 도면들 및 상세한 설명에 기반하여 당업자들에게 자명할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0019] 첨부한 도면들은 개시된 청구대상의 하나 이상의 양상들의 예들의 설명을 보조하도록 제시되고, 양상들을 제한하는 것이 아니라 단순히 양상들을 예시하기 위해서 제공된다.

[0020] 도 1은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템을 예시한다.

[0021] 도 2a 및 도 2b는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 무선 네트워크 구조들을 예시한다.

[0022] 도 3a 내지 도 3c는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 무선 통신 노드들에서 이용되고 통신을 지원하도록 구성될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 예시적인 양상들의 간략한 블록 다이어그램들이다.

[0023] 도 4는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 프레임 구조를 예시하는 다이어그램이다.

[0024] 도 5는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 다중-RTT 절차를 통해 UE의 포지션을 결정하기 위한 시나리오를 예시한다.

[0025] 도 6은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 셀과 UE 간의 RTT를 결정하기 위한 예시적인 타이밍들의 다이어그램을 예시한다.

[0026] 도 7은 통상적인 SRS 자원 패턴의 예를 예시한다.

[0027] 도 8은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 SRS 자원 패턴을 예시한다.

[0028] 도 9는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 다른 예시적인 SRS 자원 패턴을 예시한다.

[0029] 도 10은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 포지셔닝 SRS를 사용하여 RTT를 계산하기 위해 UE 및 셀에 의해서 수행되는 예시적인 방법을 예시한다.

[0030] 도 11 및 도 12는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 방법들을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] [0031] 예시 목적들을 위해 제공된 다양한 예들에 관련되는 다음의 설명 및 관련 도면들에서 본 개시내용의 양상들이 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 대안적인 양상들이 안출될 수 있다. 추가적으로, 본 개시내용의 잘 알려진 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않을 것이거나, 또는 본 개시내용의 관련있는 세부사항들을 불명료하게 하지 않기 위해 생략될 것이다.

[0021] [0032] 단어들 “예시적인” 및/또는 “예”는 “예, 사례, 또는 예시로서 기능하는 것”을 의미하도록 본원에서 사용된다. “예시적인 것” 및/또는 “예”로서 본원에 설명된 임의의 양상이 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다. 마찬가지로, 용어 “본 개시내용의 양상들”은, 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 장점 또는 동작 모드를 포함한다는 것을 요구하지는 않는다.

[0022] [0033] 당업자들은, 아래에서 설명되는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 예컨대, 아래의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 부분적으로는 특정한 애플리케이션에, 부분적으로는 원하는 설계에, 부분적으로는 대응하는 기술 등에 따라, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0023] [0034] 또한, 예컨대, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 관점들에서 많은 양상들이 설명된다. 본원에서 설명된 다양한 액션들은 특정 회로들(예컨대, ASIC(application specific integrated circuit)들)에 의해, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 그 둘 모두의 조합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인지될 것이다. 추가적으로, 본원에 설명된 액션들의 시퀀스(들)는, 실행 시에, 디바이스의 연관된 프로세서로 하여금 본원에 설명된 기능성을 수행하게 하거나 그렇게 하도록 그 프로세서에 명령할 대응하는 세트의 컴퓨터 명령들을 저장하는 임의의 형태의 비-일시적인 컴퓨터

-관독가능 저장 매체 내에 완전히 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 그 형태들 모두는 청구되는 청구대상의 범위 내에 있는 것으로 고려된다. 추가적으로, 본원에서 설명된 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는, 예컨대, 설명된 액션을 수행"하도록 구성된 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.

[0024] [0035] 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어들 "UE(user equipment)" 및 "기지국"은, 달리 언급되지 않는다면, 임의의 특정 RAT(radio access technology)에 특정되거나 다른 방식으로 그것으로 제한되도록 의도되지 않는다. 일반적으로, UE는 무선 통신 네트워크를 통해 통신하기 위해서 사용자에게 의해 사용되는 임의의 무선 통신 디바이스(예컨대, 모바일 폰, 라우터, 태블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 추적 디바이스, 웨어러블(예컨대, 스마트워치, 안경, AR(augmented reality)/VR(virtual reality) 헤드셋 등), 운송수단(예컨대, 자동차, 오토바이, 자전거 등), IoT(Internet of Things) 디바이스 등)일 수 있다. UE는 이동적일 수 있거나 또는 (예컨대, 특정 시간들에) 고정적일 수 있고, RAN(radio access network)과 통신할 수 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "UE"는 "액세스 단말" 또는 "AT", "클라이언트 디바이스", "무선 디바이스", "가입자 디바이스", "가입자 단말", "가입자 스테이션", "사용자 단말" 또는 UT, "모바일 단말", "이동국", 또는 이들의 변형들로서 상호교환 가능하게 지칭될 수 있다. 일반적으로, UE들은 RAN을 통해 코어 네트워크와 통신할 수 있고, 그 코어 네트워크를 통해 UE들은 인터넷과 같은 외부 네트워크들과 그리고 다른 UE들과 연결될 수 있다. 물론, 코어 네트워크 및/또는 인터넷에 연결하는 다른 메커니즘들은 이를테면 유선 액세스 네트워크들, WLAN(wireless local area network) 네트워크들(예컨대, IEEE 802.11 등에 기반함) 등을 통해서 UE들에 대해서도 가능하다.

[0025] [0036] 기지국은 그것이 배치되는 네트워크에 의존하여 UE들과 통신하는 몇몇 RAT들 중 하나에 따라 동작할 수 있고, 그리고 AP(access point), 네트워크 노드, NodeB, eNB(evolved NodeB), NR(New Radio) Node B(gNB 또는 gNodeB로도 지칭됨) 등으로 대안적으로 지칭될 수 있다. 추가적으로, 일부 시스템들에서, 기지국은 순수 에지 노드 시그널링 기능들을 제공할 수 있지만, 다른 시스템들에서, 기지국은 추가적인 제어 및/또는 네트워크 관리 기능들을 제공할 수 있다. UE들이 신호들을 기지국에 전송할 수 있는 통신 링크는 UL(uplink) 채널(예컨대, 역방향 트래픽 채널, 역방향 제어 채널, 액세스 채널 등)로 불린다. 기지국이 신호들을 UE들에 전송할 수 있는 통신 링크는 DL(downlink) 또는 순방향 링크 채널(예컨대, 페이징 채널, 제어 채널, 브로드캐스트 채널, 순방향 트래픽 채널 등)로 불린다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 용어 "TCH(traffic channel)"는 UL/역방향 또는 DL/순방향 트래픽 채널을 지칭할 수 있다.

[0026] [0037] 용어 "기지국"은 단일 물리 TRP(transmission-reception point)를 지칭하거나, 또는 코-로케이팅될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 다수의 물리 TRP들을 지칭할 수 있다. 예컨대, 용어 "기지국"이 단일 물리 TRP를 지칭하는 경우에, 그 물리 TRP는 기지국의 셀에 대응하는 기지국의 안테나일 수 있다. 용어 "기지국"이 코-로케이팅되는 다수의 물리 TRP들을 지칭하는 경우에, 그 물리 TRP들은 기지국의 안테나들의 어레이일 수 있다(예컨대, MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템에서와 같이 또는 기지국이 빔포밍을 이용하는 경우에). 용어 "기지국"이 코-로케이팅되지 않는 다수의 물리 TRP들을 지칭하는 경우에, 그 물리 TRP들은 DAS(distributed antenna system)(전송 매체를 통해 공통 소스에 연결되는 공간적으로 분리된 안테나들의 네트워크) 또는 RRH(remote radio head)(서빙 기지국에 연결되는 원격 기지국)일 수 있다. 대안적으로, 코-로케이팅되지 않는 물리 TRP들은 UE로부터 측정 보고를 수신하는 서빙 기지국, 및 UE가 측정하고 있는 기준 RF 신호들을 갖는 이웃 기지국일 수 있다. TRP는 기지국이 무선 신호들을 송신 및 수신하는 포인트이기 때문에, 본원에서 사용되는 바와 같이, 기지국으로부터의 송신 또는 기지국에서의 수신에 대한 언급들은 기지국의 특정 TRP를 참조하는 것으로 이해되어야 한다.

[0027] [0038] "RF 신호"는 송신기와 수신기 간의 공간을 통해 정보를 전송하는 정해진 주파수의 전자기파를 포함한다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 송신기는 단일 "RF 신호" 또는 다수의 "RF 신호들"을 수신기에 송신할 수 있다. 그러나, 수신기는 다중경로 채널들을 통한 RF 신호들의 전파 특징들로 인해서 각각의 송신된 RF 신호에 대응하는 다수의 "RF 신호들"을 수신할 수 있다. 송신기와 수신기 간의 상이한 경로들 상의 동일한 송신된 RF 신호는 "다중경로" RF 신호로 지칭될 수 있다.

[0028] [0039] 다양한 양상들에 따라, 도 1은 예시적인 무선 통신 시스템(100)을 예시한다. 무선 통신 시스템(100)(WWAN(wireless wide area network)으로도 지칭될 수 있음)은 다양한 기지국들(102)("BS"로 라벨링됨) 및 다양한 UE들(104)을 포함할 수 있다. 기지국들(102)은 매크로 셀 기지국들(고전력 셀룰러 기지국들) 및/또는 소형 셀 기지국들(저전력 셀룰러 기지국들)을 포함할 수 있다. 일 양상에서, 매크로 셀 기지국들(102)은, 무선 통신 시스템(100)이 LTE 네트워크에 대응하는 경우에 eNB들을 포함할 수 있거나, 무선 통신 시스템(100)이 NR 네트워크에 대응하는 경우에 gNB들을 포함할 수 있거나, 그 둘 모두의 조합을 포함할 수 있고, 소형 셀 기지국

들(102')은 펨토셀들, 피코셀들, 마이크로셀들 등을 포함할 수 있다.

- [0029] [0040] 기지국들(102)은 집합적으로 RAN을 형성하고, 그리고 백홀 링크들(122)을 통해 코어 네트워크(170)(예컨대, EPC(evolved packet core) 또는 NGC(next generation core))와 인터페이싱하고 그 코어 네트워크(170)를 통해 하나 이상의 로케이션 서버들(172)과 인터페이싱할 수 있다. 다른 기능들에 부가하여, 기지국들(102)은, 사용자 데이터의 전달, 라디오 채널 암호화 및 복호화, 무결성 보호, 헤더 압축, 이동성 제어 기능들(예컨대, 핸드오버, 듀얼 연결성), 셀간 간섭 조정, 연결 셋업 및 해제, 부하 균형, NAS(non-access stratum) 메시지들에 대한 분배, NAS 노드 선택, 동기화, RAN 공유, MBMS(multimedia broadcast multicast service), 가입자 및 장비 추적, RIM(RAN information management), 페이징, 포지셔닝, 및 경고 메시지들의 전달 중 하나 이상에 관련된 기능들을 수행할 수 있다. 기지국들(102)은 유선 또는 무선일 수 있는 백홀 링크들(134)을 통해 간접적으로 (예컨대, EPC/NGC를 통해) 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.
- [0030] [0041] 기지국들(102)은 UE들(104)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(102) 각각은 개개의 지리적 커버리지 영역(110)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 일 양상에서, 하나 이상의 셀들은 각각의 지리적 커버리지 영역(110)의 기지국(102)에 의해서 지원될 수 있다. "셀"은 (예컨대, 캐리어 주파수, 컴포넌트 캐리어, 캐리어, 대역 등으로 지칭되는 임의의 주파수 자원을 통해) 기지국과 통신하기 위해 사용되는 로지컬 통신 엔티티이고, 그리고 동일하거나 상이한 캐리어 주파수를 통해 동작하는 셀들을 구별하기 위한 식별자(예컨대, PCI(physical cell identifier), VCI(virtual cell identifier))와 연관될 수 있다. 일부 경우들에서, 상이한 셀들은 상이한 타입들의 UE들에 대한 액세스를 제공할 수 있는 상이한 프로토콜 타입들(예컨대, MTC(machine-type communication), NB-IoT(narrowband IoT), eMBB(enhanced mobile broadband) 등)에 따라 구성될 수 있다. 셀은 특정 기지국에 의해 지원되기 때문에, 용어 "셀"은 맥락에 따라, 로지컬 통신 엔티티 및 그 로지컬 통신 엔티티를 지원하는 기지국 중 어느 하나 또는 그 둘 모두를 지칭할 수 있다. 일부 경우들에서는, 캐리어 주파수가 검출되어 지리적 커버리지 영역들(110)의 일부 부분들 내에서의 통신을 위해 사용될 수 있는 한, 용어 "셀"은 또한 기지국의 지리적 커버리지 영역(예컨대, 섹터)을 지칭할 수 있다.
- [0031] [0042] 비록 이웃 매크로 셀 기지국(102)의 지리적 커버리지 영역들(110)은 (예컨대, 핸드오버 지역에서) 부분적으로 겹칠 수 있지만, 그 지리적 커버리지 영역들(110) 중 일부는 더 큰 지리적 커버리지 영역(110)에 의해 실질적으로 겹칠 수 있다. 예컨대, 소형 셀 기지국(102')("소형 셀"의 뜻으로 "SC"로 라벨링됨)은 하나 이상의 매크로 셀 기지국들(102)의 지리적 커버리지 영역(110)과 실질적으로 겹치는 지리적 커버리지 영역(110')을 가질 수 있다. 소형 셀 기지국 및 매크로 셀 기지국 둘 모두를 포함하는 네트워크는 이중 네트워크로 알려질 수 있다. 이중 네트워크는 또한 CSG(closed subscriber group)로 알려진 제한된 그룹에 서비스를 제공할 수 있는 HeNB(Home eNB)들을 포함할 수 있다.
- [0032] [0043] 기지국들(102)과 UE들(104) 간의 통신 링크들(120)은, UE(104)로부터 기지국(102)으로의 UL(역방향 링크로도 지칭됨) 송신들 및/또는 기지국(102)으로부터 UE(104)로의 DL(downlink)(순방향 링크로도 지칭됨) 송신들을 포함할 수 있다. 통신 링크들(120)은 공간 멀티플렉싱, 빔포밍, 및/또는 송신 다이버시티를 포함하는 MIMO 안테나 기법을 사용할 수 있다. 통신 링크들(120)은 하나 이상의 캐리어 주파수들을 통해 이루어질 수 있다. 캐리어들의 배정은 DL 및 UL에 대해 비대칭적일 수 있다(예컨대, UL보다 더 많거나 더 적은 캐리어들이 DL에 배정될 수 있음).
- [0033] [0044] 무선 통신 시스템(100)은 비면허 주파수 스펙트럼(예컨대, 5GHz)의 통신 링크들(154)을 통해 WLAN(wireless local area network) 스테이션(STA)들(152)과 통신하는 WLAN AP(access point)(150)를 더 포함할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 통신할 때, 채널이 이용가능한지 여부를 결정하기 위해서, WLAN STA들(152) 및/또는 WLAN AP(150)는 통신하기 전에 CCA(clear channel assessment) 또는 LBT(listen before talk) 절차를 수행할 수 있다.
- [0034] [0045] 소형 셀 기지국(102')은 면허 및/또는 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 동작할 때, 소형 셀 기지국(102')은 LTE 또는 NR 기법을 이용하고, WLAN AP(150)에 의해 사용되는 것과 동일한 5GHz 비면허 주파수 스펙트럼을 사용할 수 있다. 비면허 주파수 스펙트럼에서 LTE/5G를 이용하는 소형 셀 기지국(102')은 액세스 네트워크에 대한 커버리지를 신장시키고(boost) 그리고/또는 액세스 네트워크의 용량을 증가시킬 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 NR은 NR-U로 지칭될 수 있다. 비면허 스펙트럼에서의 LTE는 LTE-U, LAA(licensed assisted access), 또는 MulteFire로 지칭될 수 있다.
- [0035] [0046] 무선 통신 시스템(100)은 UE(182)와의 통신에 있어 mmW(millimeter wave) 주파수들 및/또는 준(near) mmW 주파수들에서 동작할 수 있는 mmW 기지국(180)을 더 포함할 수 있다. EHF(extremely high frequency)는

전자기 스펙트럼에서 RF의 일부이다. EHF는 30GHz 내지 300GHz의 범위 및 1밀리미터 내지 10밀리미터의 파장을 갖는다. 이 대역에서의 라디오 파들은 밀리미터 파로 지칭될 수 있다. 준 mmW는 100밀리미터의 파장을 갖는 3GHz의 주파수까지 아래로 확장될 수 있다. SHF(super high frequency) 대역은 3GHz 내지 30GHz에서 확장되며, 또한 센티미터 파로 지칭된다. mmW/준 mmW 라디오 주파수 대역을 사용하는 통신들은 높은 경로 손실 및 비교적 짧은 범위를 갖는다. mmW 기지국(180) 및 UE(182)는 극도로 높은 경로 손실 및 짧은 범위를 보상하기 위해서 mmW 통신 링크(184)에 걸쳐 빔포밍(송신 및/또는 수신)을 활용할 수 있다. 또한, 대안적인 구성들에서는 하나 이상의 기지국들(102)이 mmW 또는 준 mmW 및 빔포밍을 사용하여 또한 송신할 수 있다는 것이 인지될 것이다. 따라서, 앞선 예시들은 단순히 예들이며, 본원에서 개시된 다양한 양상들을 제한하는 것으로 해석되지 않아야 한다는 것이 인지될 것이다.

[0036] [0047] 송신 빔포밍은 RF 신호를 특정 방향으로 포커싱하기 위한 기술이다. 통상적으로, 네트워크 노드(예컨대, 기지국)가 RF 신호를 브로드캐스팅할 때, 네트워크 노드는 신호를 모든 방향으로(전방향으로) 브로드캐스팅한다. 송신 빔포밍을 통해, 네트워크 노드는, 정해진 타겟 디바이스(예컨대, UE)가 (송신 네트워크 노드에 대해) 로케이팅되는 곳을 결정하고 더 강한 다운링크 RF 신호를 그 특정 방향으로 투사함으로써, 더 빠르고(테이터 레이트의 측면에서) 더 강한 RF 신호를 수신 디바이스(들)에 제공하게 된다. 송신할 때 RF 신호의 방향성을 변경하기 위해서, 네트워크 노드는 RF 신호를 브로드캐스팅하고 있는 하나 이상의 송신기들 각각에서 그 RF 신호의 위상 및 상대적 진폭을 제어할 수 있다. 예컨대, 네트워크 노드는, 안테나들을 실제로 움직이지 않고도, 상이한 방향들을 향하도록 "조종"될 수 있는 RF 파들의 빔을 생성하는 안테나들의 어레이("위상 어레이" 또는 "안테나 어레이"로 지칭됨)를 사용할 수 있다. 구체적으로, 정확한 위상 관계를 갖는 개별 안테나들에 송신기로부터의 RF 전류가 공급됨으로써, 별개의 안테나들로부터의 라디오 파들은 서로 합쳐져서 원하는 방향으로의 방사는 증가시키지만 원하지 않는 방향들로의 방사는 서로 억제시키도록 소거한다.

[0037] [0048] 송신 빔들은 준-코로케이팅될 수 있는데, 이는, 네트워크 노드의 송신 안테나들 자체가 물리적으로 코로케이팅되는지 여부와 상관없이, 송신 빔들이 동일한 파라미터들을 갖는 것으로서 수신기(예컨대, UE)에 보인다는 것을 의미한다. NR에서는 4가지 타입들의 QCL(quasi-collocation) 관계들이 존재한다. 구체적으로, 정해진 타입의 QCL 관계는 제2 빔 상의 제2 기준 RF 신호에 대한 특정 파라미터들이 소스 빔 상의 소스 기준 RF 신호에 대한 정보로부터 유도될 수 있다는 것을 의미한다. 따라서, 만약 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 A이면, 수신기는 동일 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트, 도플러 확산, 평균 지연, 및 지연 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 만약 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 B이면, 수신기는 동일 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 도플러 확산을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 만약 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 C이면, 수신기는 동일 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 도플러 시프트 및 평균 지연을 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다. 만약 소스 기준 RF 신호가 QCL 타입 D이면, 수신기는 동일 채널 상에서 송신되는 제2 기준 RF 신호의 공간 수신 파라미터를 추정하기 위해 소스 기준 RF 신호를 사용할 수 있다.

[0038] [0049] 수신 빔포밍에서, 수신기는 정해진 채널 상에서 검출되는 RF 신호들을 증폭시키기 위해 수신 빔을 사용한다. 예컨대, 수신기는 이득 세팅을 증가시키고 그리고/또는 안테나들의 어레이의 위상 세팅을 특정 방향으로 조정함으로써 그 방향으로부터 수신되는 RF 신호들을 증폭(예컨대, 그 RF 신호들의 이득 레벨을 증가)시킬 수 있다. 따라서, 수신기가 특정 방향으로 빔포밍하는 것으로 언급될 때, 그것은 그 방향으로의 빔 이득이 다른 방향들을 따른 빔 이득에 비해 높다는 것 또는 그 방향들로의 빔 이득이 수신기에 이용가능한 모든 다른 수신 빔들의 그 방향으로의 빔 이득과 비교해 가장 높다는 것을 의미한다. 이는 그 방향으로부터 수신되는 RF 신호들의 더 강한 수신 신호 세기(예컨대, RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), SINR(signal-to-interference-plus-noise ratio) 등)를 유도한다.

[0039] [0050] 수신 빔들은 공간적으로 관련될 수 있다. 공간 관계는 제2 기준 신호를 위한 송신 빔에 대한 파라미터들이 제1 기준 신호를 위한 수신 빔에 대한 정보로부터 유도될 수 있다는 것을 의미한다. 예컨대, UE는 기지국으로부터 기준 다운링크 기준 신호(예컨대, SSB(synchronization signal block))를 수신하기 위해 특정 수신 빔을 사용할 수 있다. 그런다음, UE는 수신 빔의 파라미터들에 기반하여 업링크 기준 신호(예컨대, SRS(sounding reference signal))를 그 기지국에 전송하기 위한 송신 빔을 형성할 수 있다.

[0040] [0051] "다운링크" 빔은 그것을 형성하는 엔티티에 따라, 송신 빔 또는 수신 빔 중 어느 하나일 수 있다는 것을 주목하자. 예컨대, 만약 기지국이 기준 신호를 UE에 송신하기 위해서 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 그 다운링크 빔은 송신 빔이다. 그러나, 만약 UE가 다운링크 빔을 형성하고 있다면, 그 다운링크 빔은 다운링크 기준 신호를 수신하기 위한 수신 빔이다. 유사하게, "업링크" 빔은 그것을 형성하는 엔티티에 따라, 송신 빔 또는

수신 빔 중 어느 하나일 수 있다. 예컨대, 만약 기지국이 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그 업링크 빔은 업링크 수신 빔이고, 만약 UE가 업링크 빔을 형성하고 있다면, 그 업링크 빔은 업링크 송신 빔이다.

[0041] [0052] 5G에서, 무선 노드들(예컨대, 기지국들(102/180), UE들(104/182))이 동작하는 주파수 스펙트럼은 다수의 주파수 범위들(FR1(450MHz 내지 6000MHz), FR2(24250MHz 내지 52600MHz), FR3(52600MHz 초과), 및 FR4(FR1 내지 FR2))로 분할된다. 5G와 같은 다중-캐리어 시스템에서, 캐리어 주파수들 중 하나는 "1차 캐리어" 또는 "앵커 캐리어" 또는 "1차 서빙 셀" 또는 "PCell"로 지칭되고, 나머지 캐리어 주파수들은 "2차 캐리어들" 또는 "2차 서빙 셀들" 또는 "SCell들"로 지칭된다. 캐리어 어그리게이션에서, 앵커 캐리어는 UE(104/182)가 초기 RRC(radio resource control) 연결 설정 절차를 수행하거나 또는 RRC 연결 재-설정 절차를 개시하는 셀 및 UE(104/182)에 의해 활용되는 1차 주파수(예컨대, FR1) 상에서 동작하는 캐리어이다. 1차 캐리어는 모든 공통의 UE-특정 제어 채널들을 반송하고, 그리고 면허 주파수의 캐리어일 수 있다(그러나, 이는 항상 그런 것은 아니다). 2차 캐리어는, 일단 UE(104)와 앵커 캐리어 간에 RRC 연결이 설정되면 구성될 수 있고 추가적인 라디오 자원들을 제공하기 위해 사용될 수 있는 제2 주파수(예컨대, FR2) 상에서 동작하는 캐리어이다. 일부 경우들에서, 2차 캐리어는 비면허 주파수의 캐리어일 수 있다. 2차 캐리어는 단지 필요한 시그널링 정보만을 포함할 수 있고, 신호들, 예컨대, UE-특정적인 신호들은 1차 업링크 및 다운링크 캐리어들 둘 모두가 통상적으로 UE-특정적이기 때문에 2차 캐리어에 존재하지 않을 수 있다. 이는, 셀의 상이한 UE들(104/182)이 상이한 다운링크 1차 캐리어들을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 이는 업링크 1차 캐리어들에 대해서도 그러하다. 네트워크는 임의의 UE(104/182)의 1차 캐리어를 아무때나 변경할 수 있다. 이는, 예컨대, 상이한 캐리어들 상에서 부하의 균형을 맞추기 위해 이루어진다. "서빙 셀"(PCell 또는 SCell이든지 상관없이)은 임의의 기지국이 통신하고 있는 캐리어 주파수/컴포넌트 캐리어에 대응하기 때문에, 용어 "셀", "서빙 셀", "컴포넌트 캐리어", "캐리어 주파수" 등이 상호교환가능하게 사용될 수 있다.

[0042] [0053] 예컨대, 도 1을 계속 참조하면, 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 주파수들 중 하나는 매크로 셀 기지국들(102)에 의해 활용되는 앵커 캐리어(또는 "PCell") 및 다른 주파수들일 수 있고, 그리고/또는 mmW 기지국(180)은 2차 캐리어들("SCell들")일 수 있다. 다수의 캐리어들의 동시적인 송신 및/또는 수신은 UE(104/182)가 그의 데이터 송신 및/또는 수신 레이트들을 상당히 증가시키게 할 수 있다. 예컨대, 다중-캐리어 시스템에서 2개의 20MHz 어그리게이션된 캐리어들은 이론적으로, 단일 20MHz 캐리어에 의해 획득되는 것과 비교해서, 2배의 데이터 레이트 증가(즉, 40MHz)를 유도할 것이다.

[0043] [0054] 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 D2D(device-to-device) P2P(peer-to-peer) 링크들을 통해 하나 이상의 통신 네트워크들에 간접적으로 연결되는 하나 이상의 UE들, 이를테면 UE(190)를 더 포함할 수 있다. 도 1의 예에서, UE(190)는 기지국들(102) 중 하나에 연결된 UE들(104) 중 하나와의 D2D P2P 링크(192)(예컨대, 이를 통해 UE(190)가 셀룰러 연결성을 간접적으로 획득할 수 있음) 및 WLAN AP(150)에 연결된 WLAN STA(152)와의 D2D P2P 링크(194)(이를 통해 UE(190)가 WLAN-기반 인터넷 연결성을 간접적으로 획득할 수 있음)를 갖는다. 일 예에서, D2D P2P 링크들(192 및 194)은 임의의 잘 알려진 D2D RAT, 이를테면 LTE-D(LTE Direct), WiFi-D(WiFi Direct), Bluetooth® 등을 통해 지원될 수 있다.

[0044] [0055] 무선 통신 시스템(100)은, 통신 링크(120)를 통해 매크로 셀 기지국(102)과 통신하고 그리고/또는 mmW 통신 링크(184)를 통해 mmW 기지국(180)과 통신할 수 있는 UE(164)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 매크로 셀 기지국(102)은 UE(164)를 위한 PCell 및 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있고, mmW 기지국(180)은 UE(164)를 위한 하나 이상의 SCell들을 지원할 수 있다.

[0045] [0056] 다양한 양상들에 따라, 도 2a는 예시적인 무선 네트워크 구조(200)를 예시한다. 예컨대, NGC(210)("5GC"로도 지칭됨)는, 코어 네트워크를 형성하기 위해서 협력하여 동작하는 제어 평면 기능부들(C-평면)(214)(예컨대, UE 등록, 인증, 네트워크 액세스, 게이트웨이 선택 등) 및 사용자 평면 기능부들(U-평면)(212)(예컨대, UE 게이트웨이 기능, 데이터 네트워크들로의 액세스, IP 라우팅 등)로서 기능적으로 보일 수 있다. 사용자 평면 인터페이스(NG-U)(213) 및 제어 평면 인터페이스(NG-C)(215)는 gNB(222)를 NGC(210)에 그리고 특히 사용자 평면 기능부들(212) 및 제어 평면 기능부들(214)에 각각 연결한다. 추가적인 구성에서, eNB(224)는 또한 제어 평면 기능부들(214)로의 NG-C(215)를 통해서 그리고 사용자 평면 기능부들(212)로의 NG-U(213)를 통해서 NGC(210)에 연결될 수 있다. 또한, eNB(224)는 백홀 연결(223)을 통해서 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 단지 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는데 반해, 다른 구성들은 eNB들(224) 및 gNB들(222) 양쪽 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 다른 선택적 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 NGC(210)와 통신할 수 있는 로케이션 서버(230)를 포함할 수

있다. 로케이션 서버(230)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. 로케이션 서버(230)는, 코어 네트워크, NGC(210)를 통해서 그리고/또는 인터넷(미도시)을 통해서 로케이션 서버(230)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스들을 지원하도록 구성될 수 있다. 또한, 로케이션 서버(230)는 코어 네트워크의 컴포넌트에 통합될 수 있거나, 또는 대안적으로 코어 네트워크 외부에 있을 수 있다.

[0046] [0057] 다양한 양상들에 따라, 도 2b는 다른 예시적인 무선 네트워크 구조(250)를 예시한다. 예컨대, NGC(260)("5GC"로도 지칭됨)는 AMF(access and mobility management function)/UPF(user plane function)(264)에 의해서 제공되는 제어 평면 기능부들, 및 SMF(session management function)(262)에 의해서 제공되는 사용자 평면 기능부로서 기능적으로 보일 수 있고, 제어 평면 기능부들 및 사용자 평면 기능부들은 코어 네트워크(즉, NGC(260))를 형성하기 위해서 협력하여 동작한다. 사용자 평면 인터페이스(263) 및 제어 평면 인터페이스(265)는 eNB(224)를 NGC(260)에 그리고 특히 SMF(262) 및 AMF/UPF(264)에 각각 연결한다. 추가적인 구성에서, gNB(222)는 또한 AMF/UPF(264)로의 제어 평면 인터페이스(265)를 통해서 그리고 SMF(262)로의 사용자 평면 인터페이스(263)를 통해서 NGC(260)에 연결될 수 있다. 또한, eNB(224)는, NGC(260)로의 gNB(222)의 직접적인 연결성을 통해서 또는 그런 연결성이 없이, 백홀 연결(223)을 통해 gNB(222)와 직접적으로 통신할 수 있다. 일부 구성들에서, 새로운 RAN(220)은 단지 하나 이상의 gNB들(222)을 가질 수 있는데 반해, 다른 구성들은 eNB들(224) 및 gNB들(222) 양쪽 모두 중 하나 이상을 포함한다. gNB(222) 또는 eNB(224) 중 어느 하나는 UE들(204)(예컨대, 도 1에 묘사된 UE들 중 임의의 UE)과 통신할 수 있다. 새로운 RAN(220)의 기지국들은 N2 인터페이스를 통해 AMF/UPF(264)의 AMF 측과 통신하고 N3 인터페이스를 통해 AMF/UPF(264)의 UPF 측과 통신한다.

[0047] [0058] AMF의 기능들은 등록 관리, 연결 관리, 도달가능성 관리, 이동성 관리, 합법적인 인터셉션, UE(204)와 SMF(262) 간의 SM(session management) 메시지들의 전송, SM 메시지들을 라우팅하기 위한 투명 프록시 서비스들, 액세스 인증 및 액세스 인가, UE(204)와 SMSF(short message service function)(미도시) 간의 SMS(short message service) 메시지들의 전송, 및 SEAF(security anchor functionality)를 포함한다. AMF는 또한 AUSF(authentication server function)(미도시) 및 UE(204)와 상호작용하고, UE(204) 인증 프로세스의 결과로 설정되어진 중간 키를 수신한다. USIM(UMTS(universal mobile telecommunications system) subscriber identity module)에 기반한 인증의 경우에, AMF는 AUSF로부터 보안 자료를 리트리브한다. AMF의 기능들은 또한 SCM(security context management)을 포함한다. SCM은 자신이 액세스-네트워크 특정 키들을 유도하기 위해 사용하는 키를 SEAF로부터 수신한다.

[0048] [0059] AMF의 기능성은 또한 규제 서비스들에 대한 로케이션 서비스 관리, UE(204)와 LMF(location management function)(270) 간의 그리고 새로운 RAN(220)과 LMF(270) 간의 로케이션 서비스 메시지들의 전송, EPS(evolved packet system)와 상호 연동하기 위한 EPS 베어러 식별자 배정, 및 UE(204) 이동성 이벤트 통지를 포함한다. 추가적으로, AMF는 또한 비-3GPP 액세스 네트워크들에 대한 기능성들을 지원한다. UPF의 기능들은 RAT 내/RAT 간 이동성(적용가능할 때)을 위한 앵커 포인트로서 역할을 하는 것, 데이터 네트워크(미도시)로의 상호연결의 외부 PDU(external protocol data unit) 세션 포인트로서 역할을 하는 것, 패킷 라우팅 및 포워딩을 제공하는 것, 패킷 검사, 사용자 평면 정책 규칙 시행(예컨대, 게이팅, 재방향설정, 트래픽 조종), 합법적인 인터셉션(사용자 평면 컬렉션), 트래픽 사용량 보고, 사용자 평면에 대한 QoS(quality of service) 핸들링(예컨대, UL/DL 레이트 시행, DL에서의 반영식 QoS 마킹), UL 트래픽 검증(SDF(service data flow) 대 QoS 흐름 맵핑), UL 및 DL에서 전송 레벨 패킷 마킹, DL 패킷 버퍼링 및 DL 데이터 통지 트리거링, 및 소스 RAN 노드로의 하나 이상의 "종료 마커들"의 전송 및 포워딩을 포함한다.

[0049] [0060] SMF(262)의 기능들은 세션 관리, UE IP(Internet protocol) 어드레스 배정 및 관리, 사용자 평면 기능들의 선택 및 제어, 트래픽을 적절한 목적지로 라우팅하기 위해 UPF에서의 트래픽 조종의 구성, 정책 시행 및 QoS의 부분의 제어, 및 다운링크 데이터 통지를 포함한다. SMF(262)가 AMF/UPF(264)의 AMF 측과 통신하게 하는 인터페이스는 N11 인터페이스로 지칭된다.

[0050] [0061] 다른 선택적 양상은 UE들(204)에 대한 로케이션 보조를 제공하기 위해 NGC(260)와 통신할 수 있는 LMF(270)를 포함할 수 있다. LMF(270)는 복수의 별개의 서버들(예컨대, 물리적으로 분리된 서버들, 단일 서버 상의 상이한 소프트웨어 모듈들, 다수의 물리 서버들에 걸쳐 확산된 상이한 소프트웨어 모듈들 등)로서 구현될 수 있거나, 대안적으로 단일 서버에 각각 대응할 수 있다. LMF(270)는, 코어 네트워크, NGC(260)를 통해서 그리고/또는 인터넷(미도시)을 통해서 LMF(270)에 연결될 수 있는 UE들(204)에 대한 하나 이상의 로케이션 서비스

들을 지원하도록 구성될 수 있다.

- [0051] [0062] 도 3a, 도 3b, 및 도 3c는 본원에 교시된 바와 같은 파일 송신 동작들을 지원하기 위해서 UE(302)(본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음), 기지국(304)(본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음), 및 네트워크 엔티티(306)(로케이션 서버(230) 및 LMF(270)를 포함하여, 본원에서 설명된 네트워크 기능부들 중 임의의 기능부에 대응하거나 이를 구현할 수 있음)에 통합될 수 있는 몇몇 예시적인 컴포넌트들(대응하는 블록들로 표현됨)을 예시한다. 이들 컴포넌트들이 상이한 구현들에서 상이한 타입들의 장치들(예컨대, ASIC, SoC(system-on-chip) 등)로 구현될 수 있다는 것이 인지될 것이다. 예시된 컴포넌트들은 또한 통신 시스템의 다른 장치들로 통합될 수 있다. 예컨대, 시스템의 다른 장치들은 유사한 기능성을 제공하기 위해, 설명된 컴포넌트들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 정해진 장치는 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 예컨대, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하게 할 수 있고 그리고/또는 상이한 기법들을 통해 통신하게 할 수 있는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0052] [0063] UE(302) 및 기지국(304) 각각은, 하나 이상의 무선 통신 네트워크들(미도시), 이를테면 NR 네트워크, LTE 네트워크, GSM 네트워크 등을 통해 통신하도록 구성되는 WWAN(wireless wide area network) 트랜시버들(310 및 350)을 각각 포함한다. WWAN 트랜시버들(310 및 350)은 해당 무선 통신 매체(예컨대, 특정 주파수 스펙트럼의 시간/주파수 자원들의 임의의 세트)를 통해서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, NR, LTE, GSM 등)을 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들(예컨대, eNB들, gNB들) 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(316 및 356)에 각각 연결될 수 있다. WLAN 트랜시버들(310 및 350)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 역으로 신호들(318 및 358)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 특히, 트랜시버들(310 및 350)은 신호들(318 및 358)을 각각 송신 및 인코딩하기 위해 하나 이상의 송신기들(314 및 354)을 각각 포함하고, 신호들(318 및 358)을 각각 수신 및 디코딩하기 위해 하나 이상의 수신기들(312 및 352)을 각각 포함한다.
- [0053] [0064] UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, WLAN(wireless local area network) 트랜시버들(320 및 360)을 각각 포함한다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 해당 무선 통신 매체를 통해서 적어도 하나의 지정된 RAT(예컨대, WiFi, LTE-D, Bluetooth® 등)을 통해 다른 네트워크 노드들, 이를테면 다른 UE들, 액세스 포인트들, 기지국들 등과 통신하기 위해 하나 이상의 안테나들(326 및 366)에 각각 연결될 수 있다. WLAN 트랜시버들(320 및 360)은 지정된 RAT에 따라, 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 각각 송신 및 인코딩하도록 그리고 역으로 신호들(328 및 368)(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 각각 수신 및 디코딩하도록 다양하게 구성될 수 있다. 특히, 트랜시버들(320 및 360)은 신호들(328 및 368)을 각각 송신 및 인코딩하기 위해 하나 이상의 송신기들(324 및 364)을 각각 포함하고, 신호들(328 및 368)을 각각 수신 및 디코딩하기 위해 하나 이상의 수신기들(322 및 362)을 각각 포함한다.
- [0054] [0065] 적어도 하나의 송신기 및 적어도 하나의 수신기를 포함하는 트랜시버 회로는, 일부 구현들에서는 (예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현되는) 통합형 디바이스를 포함할 수 있거나, 일부 구현들에서는 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는 다른 방식들로 구현될 수 있다. 일 양상에서, 송신기는 본원에서 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 송신 "빔포밍"을 수행하도록 허용하는 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366)), 이를테면 안테나 어레이를 포함하거나 또는 그것들에 커플링될 수 있다. 유사하게, 수신기는 본원에서 설명된 바와 같이, 개개의 장치가 수신 빔포밍을 수행하도록 허용하는 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366)), 이를테면 안테나 어레이를 포함하거나 또는 그것들에 커플링될 수 있다. 일 양상에서, 송신기 및 수신기가 동일한 복수의 안테나들(예컨대, 안테나들(316, 326, 356, 366))을 공유할 수 있어서, 개개의 장치는 단지 정해진 시간에만 수신 또는 송신할 수 있고, 동시에 수신 및 송신을 할 수는 없다.
- [0055] [0066] UE(302) 및/또는 기지국(304)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 트랜시버들(310 및 320 및/또는 350 및 360) 중 하나 또는 둘 모두)는 또한 다양한 측정들을 수행하기 위해 NLM(network listen module) 등을 포함할 수 있다. UE(302) 및 기지국(304)은 또한, 적어도 일부 경우들에서, SPS(satellite positioning systems) 수신기들(330 및 370)을 포함한다. SPS 수신기들(330 및 370)은 SPS 신호들(338 및 378), 이를테면, GPS(global positioning system) 신호들, GLONASS(global navigation satellite system) 신호들, 갈릴레오 신호들, Beidou 신호들, NAVIC(Indian Regional Navigation Satellite System), QZSS(Quasi-Zenith Satellite System) 등을 각각 수신하기 위해 하나 이상의 안테나들(336 및 376)에 각각 연결될 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 SPS 신호들(338 및 378)을 각각 수신 및 프로세싱하기 위해 임의의 적합한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함

할 수 있다. SPS 수신기들(330 및 370)은 다른 시스템들로부터의 정보 및 동작들을 적절하게 요청하고, 그리고 임의의 적합한 SPS 알고리즘에 의해 획득된 측정들을 사용하여 UE(302) 및 기지국(304)의 포지션들을 결정하는데 필요한 계산들을 수행한다.

[0056] [0067] 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306) 각각은 다른 네트워크 엔티티들과 통신하기 위해 적어도 하나의 네트워크 인터페이스(380 및 390)를 각각 포함한다. 예컨대, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)(예컨대, 하나 이상의 네트워크 액세스 포트들)은 유선-기반 또는 무선 백홀 연결을 통해 하나 이상의 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 네트워크 인터페이스들(380 및 390)은 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성된 트랜시버들로서 구현될 수 있다. 이러한 통신은, 예컨대, 메시지들, 파라미터들, 또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수 있다.

[0057] [0068] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 본원에서 개시된 바와 같은 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. UE(302)는, 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 SRS(sounding reference signals) 송신들에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(332)을 구현하는 프로세서 회로를 포함한다. 기지국(304)은, 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 SRS 구성 및 수신에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(384)을 포함한다. 네트워크 엔티티(306)는, 예컨대, 본원에 개시된 바와 같은 SRS 구성에 관한 기능성을 제공하기 위한 그리고 다른 프로세싱 기능성을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(394)을 포함한다. 일 양상에서, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)은, 예컨대, 하나 이상의 범용 프로세서들, 다중-코어 프로세서들, ASIC들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate arrays), 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스들 또는 프로세싱 회로를 포함할 수 있다.

[0058] [0069] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 정보(예컨대, 예약된 자원들, 임계치들, 파라미터들 등을 나타내는 정보)를 유지하기 위해 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)(예컨대, 이들 각각은 메모리 디바이스를 포함함)을 구현하는 메모리 회로를 각각 포함한다. 일부 경우들에서, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)는 RTT 측정 컴포넌트들(342, 388, 및 398)을 각각 포함할 수 있다. RTT 측정 컴포넌트들(342, 388, 및 398)은 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)의 일부이거나 그것들에 각각 커플링되는 하드웨어 회로들일 수 있고, 이들은, 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본원에 설명된 기능성을 수행하게 한다. 대안적으로, RTT 측정 컴포넌트들(342, 388, 및 398)은 각각 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396)에 저장된 메모리 모듈들(도 3a 내지 도 3c에 도시된 바와 같은)일 수 있고, 이들은, 프로세싱 시스템들(332, 384, 및 394)에 의해 실행될 때, UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)로 하여금 본원에 설명된 기능성을 수행하게 한다.

[0059] [0070] UE(302)는, WWAN 트랜시버(310), WLAN 트랜시버(320), 및/또는 SPS 수신기(330)에 의해 수신된 신호들로부터 유도되는 모션 데이터와는 독립적인 움직임 및/또는 배향 정보를 제공하기 위해 데이터 버스(334)를 통해서 프로세싱 시스템(332)에 커플링되는 하나 이상의 센서들(344)을 포함할 수 있다. 예로서, 센서(들)(344)는 가속도계(예컨대, MEMS(micro-electrical mechanical systems) 디바이스), 자이로스코프, 지자기 센서(예컨대, 컴퍼스), 고도계(예컨대, 기압 고도계), 및/또는 임의의 다른 타입의 움직임 검출 센서를 포함할 수 있다. 게다가, 센서(들)(344)는 복수의 상이한 타입들의 디바이스들을 포함하며, 모션 정보를 제공하기 위해 그들의 출력들을 조합할 수 있다. 예컨대, 센서(들)(344)는 2D 및/또는 3D 좌표계들에서 포지션들을 컴퓨팅하는 능력을 제공하기 위해서 다축 가속도계와 배향 센서들의 조합을 사용할 수 있다.

[0060] [0071] 추가적으로, UE(302)는 표시들(예컨대, 청각적 및/또는 시각적 표시들)을 사용자에게 제공하고 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스의 사용자 작동 시에) 사용자 입력을 수신하기 위해 사용자 인터페이스(346)를 포함한다. 비록 도시되지는 않았지만, 기지국(304) 및 네트워크 엔티티(306)는 또한 사용자 인터페이스들을 포함할 수 있다.

[0061] [0072] 프로세싱 시스템(384)을 더 상세히 참조하면, 다운링크에서, 네트워크 엔티티(306)로부터의 IP 패킷들은 프로세싱 시스템(384)에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 RRC 계층, PDCP(packet data convergence protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층, 및 MAC(media access control) 계층에 대한 기능성을 구현할 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은, 시스템 정보(예컨대, MIB(master information block), SIB(system information block)들)의 브로드캐스팅, RRC 연결 제어(예컨대, RRC 연결 페이징, RRC 연결 설정, RRC 연결 수정, 및 RRC 연결 해제), RAT간 이동성, 및 UE 측정 보고를 위한 측정 구성과 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제, 보안(암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증), 및 핸드오버 지원 기능들과 연관된 PDCP 계층

가능성; 상위 계층 PDU(packet data unit)들의 전달, ARQ(automatic repeat request)를 통한 에러 정정, RLC SDU(service data unit)들의 연결(concatenation), 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로지컬 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, 정보 보고의 스케줄링, 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로지컬 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공할 수 있다.

[0062] [0073] 송신기(354) 및 수신기(352)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현할 수 있다. 물리(PHY) 계층을 포함하는 계층-1은 전송 채널들 상에서의 에러 검출, 전송 채널들의 FEC(forward error correction) 코딩/디코딩, 인터리빙, 레이트 매칭, 물리 채널들 상으로의 맵핑, 물리 채널들의 변조/복조, 및 MIMO 안테나 프로세싱을 포함할 수 있다. 송신기(354)는 다양한 변조 방식들(예컨대, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation))에 기반한 신호 성상도(constellation)들로의 맵핑을 핸들링한다. 그런다음, 코딩되고 변조된 심볼들은 병렬 스트림들로 분할될 수 있다. 그런다음, 각각의 스트림은, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 서브캐리어로 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 기준 신호(예컨대, 파일럿)와 멀티플렉싱되며, 이어서 IFFT(inverse fast Fourier transform)을 사용하여 함께 조합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 반송하는 물리 채널을 생성할 수 있다. OFDM 심볼 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기로부터의 채널 추정들이 코딩 및 변조 방식을 결정하기 위해서 그리고 공간 프로세싱을 위해서 사용될 수 있다. 채널 추정은 UE(302)에 의해 송신된 채널 상태 피드백 및/또는 기준 신호로부터 유도될 수 있다. 그런다음, 각각의 공간 스트림은 하나 이상의 상이한 안테나들(356)에 제공될 수 있다. 송신기(354)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0063] [0074] UE(302)에서, 수신기(312)는 자신의 개개의 안테나(들)(316)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(312)는 RF 캐리어 상에서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 프로세싱 시스템(332)에 제공한다. 송신기(314) 및 수신기(312)는 다양한 신호 프로세싱 기능들과 연관된 계층-1 기능성을 구현한다. 수신기(312)는 UE(302)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해서 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행할 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 UE(302)를 목적지로 하면, 그 다수의 공간 스트림들은 수신기(312)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 조합될 수 있다. 그런다음, 수신기(312)는 FFT(fast Fourier transform)을 사용하여 OFDM 심볼 스트림을 시간-도메인으로부터 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 기준 신호는 기지국(304)에 의해 송신된 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은 채널 추정기에 의해 컴퓨팅된 채널 추정들에 기반할 수 있다. 그런다음, 연관정들은 물리 채널 상에서 기지국(304)에 의해 본래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디-인터리빙된다. 그런다음, 데이터 및 제어 신호들은 계층-3 및 계층-2 기능성을 구현하는 프로세싱 시스템(332)에 제공된다.

[0064] [0075] UL에서, 프로세싱 시스템(332)은 전송 채널과 로지컬 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, 코어 네트워크로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(332)은 또한 에러 검출을 담당한다.

[0065] [0076] 기지국(304)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 프로세싱 시스템(332)은, 시스템 정보(예컨대, MIB, SIB들) 획득, RRC 연결들, 및 측정 보고와 연관된 RRC 계층 기능성; 헤더 압축/압축해제 및 보안(암호화, 복호화, 무결성 보호, 무결성 검증)과 연관된 PDCP 계층 기능성; 상위 계층 PDU들의 전달, ARQ를 통한 에러 정정, RLC SDU들의 연결, 세그먼트화, 및 리어셈블리, RLC 데이터 PDU들의 재-세그먼트화, 및 RLC 데이터 PDU들의 재순서화와 연관된 RLC 계층 기능성; 및 로지컬 채널들과 전송 채널들 간의 맵핑, TB(transport block)들 상으로의 MAC SDU들의 멀티플렉싱, TB들로부터의 MAC SDU들의 디멀티플렉싱, 스케줄링 정보 보고, HARQ(hybrid automatic repeat request)를 통한 에러 정정, 우선순위 핸들링, 및 로지컬 채널 우선순위화와 연관된 MAC 계층 기능성을 제공한다.

[0066] [0077] 기지국(304)에 의해 송신된 피드백 또는 기준 신호로부터 채널 추정기에 의해 유도되는 채널 추정들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하고 공간 프로세싱을 가능하게 하기 위해서 송신기(314)에 의해 사용될 수 있다. 송신기(314)에 의해 생성된 공간 스트림들은 상이한 안테나(들)(316)에 제공될 수 있다. 송신기(314)는 송신을 위해 개개의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수 있다.

[0067] [0078] UL 송신은, UE(302)의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 기지국(304)에서 프로세싱된다. 수신기(352)는 자신의 개개의 안테나(들)(356)를 통해 신호를 수신한다. 수신기(352)는 RF 캐리어 상에

서 변조된 정보를 복원하고, 그 정보를 프로세싱 시스템(384)에 제공한다.

- [0068] [0079] UE에서, 프로세싱 시스템(384)은 전송 채널과 로지컬 채널 간의 디멀티플렉싱, 패킷 리어셈블리, 복호화, 헤더 압축해제, 및 제어 신호 프로세싱을 제공하여, UE(302)로부터의 IP 패킷들을 복원한다. 프로세싱 시스템(384)으로부터의 IP 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수 있다. 프로세싱 시스템(384)은 또한 에러 검출을 담당한다.
- [0069] [0080] 편의를 위해, UE(302), 기지국(304), 및/또는 네트워크 엔티티(306)는 본원에서 설명된 다양한 예들에 따라 구성될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 3a 내지 도 3c에 도시된다. 그러나, 예시된 블록들이 상이한 설계들에서 상이한 기능성을 가질 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0070] [0081] UE(302), 기지국(304), 및 네트워크 엔티티(306)의 다양한 컴포넌트들은 각각 데이터 버스들(334, 382, 및 392)을 통해서 서로 통신할 수 있다. 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 일부 구현들에서, 도 3a 내지 도 3c의 컴포넌트들은 하나 이상의 회로들, 이를테면 예컨대, 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하나 이상의 ASIC들(하나 이상의 프로세서들을 포함할 수 있음)에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는 이러한 기능성을 제공하도록 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 그것을 통합할 수 있다. 예컨대, 블록들(310 내지 346)에 의해 표현된 기능성 중 일부 또는 모두는 UE(302)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(350 내지 388)에 의해 표현된 기능성 중 일부 또는 모두는 기지국(304)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 또한, 블록들(390 내지 398)에 의해 표현된 기능성 중 일부 또는 모두는 네트워크 엔티티(306)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 (예컨대, 적절한 코드의 실행에 의해 그리고/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 구현될 수 있다. 간략성을 위해, 다양한 동작들, 액트들, 및/또는 기능들은 "UE", "기지국", "포지셔닝 엔티티" 등에 의해서 수행되는 것으로 본원에서 설명된다. 그러나, 인지될 바와 같이, 그러한 동작들, 액트들, 및/또는 기능들은 UE, 기지국, 포지셔닝 엔티티 등의 특정 컴포넌트들 또는 컴포넌트들의 조합, 이를테면 프로세싱 시스템들(332, 384, 394), 트랜시버들(310, 320, 350, 및 360), 메모리 컴포넌트들(340, 386, 및 396), RTT 측정 컴포넌트들(342, 388, 및 398) 등에 의해 실질적으로 수행될 수 있다.
- [0071] [0082] 네트워크 노드들(예컨대, 기지국들 및 UE들) 간의 다운링크 및 업링크 송신들을 지원하기 위해서 다양한 프레임 구조들이 사용될 수 있다. 도 4는 본 개시내용의 양상들에 따른, 업링크 프레임 구조의 예를 예시하는 다이어그램(400)이다. LTE, 및 일부 경우들에서 NR은 다운링크 상에서는 OFDM을 활용하고 업링크 상에서는 SC-FDM(single-carrier frequency division multiplexing)을 활용한다. 그러나, LTE와는 달리, NR은 업링크 상에서도 OFDM을 사용할 옵션을 갖는다. OFDM 및 SC-FDM은 톤들, 빈(bin)들 등으로 일반적으로 또한 지칭되는 다수(K)의 직교 서브캐리어들로 시스템 대역폭을 분할한다. 각각의 서브캐리어는 데이터로 변조될 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDM을 이용하여 시간 도메인에서 전송된다. 인접한 서브캐리어들 사이의 간격은 고정될 수 있고, 서브캐리어들의 총 수(K)는 시스템 대역폭에 따라 좌우될 수 있다. 예컨대, 서브캐리어들의 간격은 15kHz일 수 있고, 최소 자원 배정(자원 블록)은 12개의 서브캐리어들(또는 180kHz)일 수 있다. 따라서, 공칭 FFT 사이즈는, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20 메가헤르츠(MHz)의 시스템 대역폭에 대해 각각 128, 256, 512, 1024 또는 2048과 동일할 수 있다. 또한, 시스템 대역폭은 서브대역들로 분할될 수 있다. 예컨대, 서브대역은 1.08MHz(즉, 6개의 자원 블록들)를 커버할 수 있으며, 1.25, 2.5, 5, 10 또는 20MHz의 시스템 대역폭에 대해 각각 1, 2, 4, 8 또는 16개의 서브대역들이 존재할 수 있다.
- [0072] [0083] LTE는 단일 뉴메로로지(single numerology)(서브캐리어 간격, 심볼 길이 등)를 지원한다. 대조적으로, NR은 다수의 뉴메로지들을 지원할 수 있고, 예컨대, 15kHz, 30kHz, 60kHz, 120kHz 및 204kHz 이상의 서브캐리어 간격이 이용가능할 수 있다. 아래에서 제공되는 표 1은 상이한 NR 뉴메로지들에 대한 일부 다양한 파라미터들을 목록화한다.

서브캐리어 간격 (kHz)	심볼들/슬롯	슬롯들/서브프레임	슬롯들/프레임	슬롯 (ms)	심볼 지속기 간 (μs)	4K FFT 사이즈를 갖는 최대 공칭 시스템 BW (MHz)
15	14	1	10	1	66.7	50
30	14	2	20	0.5	33.3	100
60	14	4	40	0.25	16.7	100
120	14	8	80	0.125	8.33	400
204	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0073]

[0074]

표 1

[0075]

[0084] 도 4의 예에서, 15kHz의 뉴메로로지가 사용된다. 따라서, 시간 도메인에서, 프레임(예컨대, 10ms)은 1ms로 동일하게 각각 크기 지정되는 10개의 서브프레임들로 분할되고, 각각의 서브프레임은 하나의 시간 슬롯을 포함한다. 도 4에서, 시간이 좌측에서 우측으로 증가하는 방식으로 시간은 (예컨대, X 축 상에서) 수평적으로 표현되는 반면에, 주파수가 하단에서 상단으로 증가하는(또는 감소하는) 방식으로 주파수가 (예컨대, Y 축 상에서) 수직으로 표현된다.

[0076]

[0085] 시간 슬롯들을 표현하기 위해서 자원 격자가 사용될 수 있는데, 각각의 시간 슬롯은 주파수 도메인에서 하나 이상의 시간 동시 RB(resource block)들(PRB(physical RB)들로도 지칭됨)을 포함한다. 자원 격자는 다수의 RE(resource element)들로 더 분할된다. RE는 시간 도메인에서 하나의 심볼 길이에 대응하고 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어에 대응할 수 있다. 도 4의 뉴메로로지에서, 정규 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 84개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서는 12개의 연속 서브캐리어들을 포함하고 시간 도메인에서는 7개의 연속 심볼들(DL에 대해서는 OFDM 심볼들; UL에 대해서는 SC-FDMA 심볼들)을 포함할 수 있다. 확장된 사이클릭 프리픽스의 경우, RB는 총 72개의 RE들에 대해, 주파수 도메인에서 12개의 연속 서브캐리어들 및 시간 도메인에서 6개의 연속 심볼들을 포함할 수 있다. 각각의 RE에 의해 반송되는 비트들의 수는 변조 방식에 따라 좌우된다.

[0077]

[0086] 도 4에 예시된 바와 같이, RE들 중 일부는 기지국에서의 채널 추정을 위해 DMRS(demodulation reference signals)를 반송한다. UE는 추가적으로, 예컨대, 서브프레임의 마지막 심볼에서 SRS(sounding reference signals)를 송신할 수 있다. SRS는 콤(comb) 구조를 가질 수 있으며, UE는 콤들 중 하나 상에서 SRS를 송신할 수 있다. 콤 구조("콤 사이즈"로도 지칭됨)는 기준 신호(여기서, SRS)를 반송하는 각각의 심볼 기간에 서브캐리어들의 수를 표시한다. 예컨대, 콤-4의 콤 사이즈는 정해진 심볼의 매 4번째 서브캐리어가 기준 신호를 반송하는 것을 의미하는데 반해, 콤-2의 콤 사이즈는 정해진 심볼의 매 2번째 서브캐리어가 기준 신호를 반송하는 것을 의미한다. 도 4의 예에서, 예시된 SRS는 콤-2 둘 모두이다. SRS는 각각의 UE에 대한 CSI(channel state information)를 획득하기 위해 기지국에 의해서 사용될 수 있다. CSI는, RF 신호가 UE로부터 기지국으로 어떻게 전파되는지를 설명하고, 거리에 따른 산란, 페이딩, 및 전력 감소의 조합된 효과를 나타낸다. 시스템은 자원 스케줄링, 링크 구성, 대용량 MIMO, 빔 관리 등을 위해 SRS를 사용한다.

[0078]

[0087] SRS의 송신을 위해 사용되는 자원 엘리먼트들의 컬렉션은 "SRS 자원"으로 지칭된다. 자원 엘리먼트들의 컬렉션은 주파수 도메인에서 다수의 PRB들에 걸쳐 있을 수 있고, 시간 도메인에서 슬롯 내의 N개의(예컨대, 1개 이상) 연속 심볼(들)에 걸쳐 있을 수 있다. 정해진 OFDM 심볼에서, SRS 자원은 연속 PRB들을 점유한다. "SRS 자원 세트"는 SRS 신호들의 송신을 위해 사용되는 SRS 자원들의 세트이다.

[0079]

[0088] SRS의 이전 정의에 대한 몇몇 개선들이 포지셔닝을 위한 SRS에 대해 제안되었는데, 이를테면 SRS 자원 내에서 새로운 스테거링된 패턴(단일-심볼/콤-2 제외), SRS에 대한 새로운 콤 타입, SRS에 대한 새로운 시퀀스

들, 컴포넌트 캐리어마다 더 높은 개수의 SRS 자원 세트들, 및 컴포넌트 캐리어마다 더 높은 개수의 SRS 자원들이 제안되었다. 추가적으로, 파라미터들 "SpatialRelationInfo" 및 "PathLossReference"이 이웃 TRP로부터의 다운로드 기준 신호 또는 SSB에 기반하여 구성될 것이다. 추가로 또한, 하나의 SRS 자원이 활성 BWP(bandwidth part) 밖에서 송신될 수 있고, 하나의 SRS 자원이 다수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 있을 수 있다. 또한, SRS는 RRC 연결 상태로 구성되고 단지 활성 BWP 내에서만 송신될 수 있다. 또한, 어떤 주파수 홉핑도 존재하지 않을 수 있고, 어떤 반복 팩터도 존재하지 않을 수 있고, 단일 안테나 포트가 존재할 수 있으며, SRS에 대한 새로운 길이들(예컨대, 8 및 12개의 심볼들)이 존재할 수 있다. 또한, 개루프 전력 제어가 존재할 수 있고 페루프 전력 제어는 존재하지 않을 수 있으며, 콤-8(즉, SRS가 동일한 심볼에서 매 8번째 서브캐리어들마다 송신됨)이 사용될 수 있다. 마지막으로, UE는 UL-AoA에 대한 다수의 SRS 자원들로부터 동일한 송신 빔을 통해 송신할 수 있다. 이들 모두는 현재 SRS 프레임워크에 추가적인 특징들인데, 그 SRS 프레임워크는 RRC 더 높은 계층 시그널링을 통해 구성된다(그리고, MAC CE(control element) 또는 DCI(downlink control information)를 통해 잠재적으로 트리거되거나 활성화됨).

[0080] [0089] 통상, SRS 자원 세트는 다음과 같은 용도 경우들 중 하나로 태깅될 수 있다: CB(codebook) 기반, NCB(non-codebook) 기반, AntSw(antenna switching), 및 ULBM(uplink beam management). CB 및 NCB 용도 경우들은 업링크 트래픽에 대한 것이고, AntSw 용도 경우는 다운로드 트래픽을 가능하게 하기 위한 것이며, ULBM 용도 경우는 UE가 데이터를 송신하기 위해 올바른 업링크 빔을 찾도록 허용한다. 다시 말해서, 기존 용도 경우들은 통신 목적들을 위한 것인데, 즉, UE와 서빙 기지국(또는 서빙 셀) 간의 통신을 개선하기 위한 것이다. 예컨대, UE는 SRS를 송신할 수 있고, 기지국은 (예컨대, 스케줄링 및 링크 구성을 위한) 기지국과 UE 간의 통신 채널의 품질을 결정하기 위해 수신 SRS를 사용할 수 있다.

[0081] [0090] 각각의 SRS 자원 세트는 다수의 SRS 자원들을 가질 수 있다. 코드북 기반 세트는 최대 2개의 SRS 자원들을 가질 수 있고, 비-코드북 기반 세트는 최대 4개의 SRS 자원들을 가질 수 있고, 업링크 빔 관리 세트는 최대 16개의 SRS 자원들을 가질 수 있으며, 안테나 스위칭 세트는 최대 4개의 SRS 자원들을 가질 수 있다. SRS 자원은 콤-2 또는 콤-4 패턴을 통해 1개, 2개, 또는 4개의 안테나 포트들을 포함하며, 주파수 도메인에서 특정 심볼들 및 PRB(physical resource block)들에 걸쳐 있을 수 있다. SRS 자원 상의 모든 안테나 포트들(또는 간단히 "포트들")은 SRS 자원 내의 RE(resource element)들의 어떤 주파수 스테저링도 허용되지 않는 경우에 할당된 콤 오프셋을 갖는다. 콤 오프셋은 콤 패턴의 제1 서브캐리어와 기준 서브캐리어(예컨대, 자원 블록의 제1 서브캐리어) 간의 차이이다. 예컨대, 도 4에서, "SRS #0"은 0의 콤 오프셋을 갖고("SRS #0"의 제1 서브캐리어와 서브캐리어 0 간에는 어떤 서브캐리어들도 없음), "SRS #1"은 1의 콤 오프셋을 갖는다("SRS #1"의 제1 서브캐리어와 서브캐리어 0 간에 하나의 서브캐리어가 있음).

[0082] [0091] 통상적인 SRS 구성은 또한 시간-도메인 제약들을 포함한다. 예컨대, UE는 슬롯의 마지막 6개의 심볼들 내에서 $N_s \in \{1,2,4\}$ 개의 인접 심볼들을 점유하는 SRS 자원을 갖도록 더 높은 계층 파라미터 "resourceMapping in SRS-Resource"에 의해 구성될 수 있고, 여기서 SRS 자원들의 모든 안테나 포트들은 자원의 각각의 심볼에 맵핑된다. PUSCH(physical uplink shared channel) 및 SRS가 동일한 슬롯에서 송신될 때, UE는 단지, PUSCH 및 대응하는 DMRS가 송신된 이후에, SRS를 송신하도록 구성될 수 있다. 다시 말해서, 도 4에서 예시된 바와 같이, SRS는 슬롯 내에서 마지막으로 송신된다.

[0083] [0092] 도 5는 본 개시내용의 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 시스템(500)을 예시한다. 도 5의 예에서, UE(504)(본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE에 대응할 수 있음)는 자신의 위치의 추정을 계산하려 시도하고 있거나, 또는 자신의 위치의 추정을 계산하도록 다른 엔티티(예컨대, 기지국 또는 코어 네트워크 컴포넌트, 다른 UE, 로케이션 서버, 제3 측 애플리케이션 등)를 보조한다. UE(504)는 RF 신호들의 변조 및 정보 패킷들의 교환을 위한 표준화된 프로토콜들 및 RF 신호들을 사용하여 복수의 기지국들(502-1, 502-2, 및 502-3)(총괄적으로, 기지국들(502)이고, 본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국에 대응할 수 있음)과 무선으로 통신할 수 있다. 교환된 RF 신호들로부터 상이한 타입들의 정보를 추출하고 무선 통신 시스템(500)의 레이아웃(즉, 기지국의 로케이션들, 기하학적 구조 등)을 활용함으로써, UE(504)는 미리 정의된 기준 좌표계에서 자신의 위치를 결정하거나 자신의 위치를 결정하는 것을 보조할 수 있다. 일 양상에서, UE(504)는 2-차원 좌표계를 사용하여 자신의 위치를 특정할 수 있지만, 본원에 개시된 양상들은 그것으로 제한되지 않고, 추가 자원이 요구되는 경우 3-차원 좌표계를 사용하여 위치들을 결정하는데 또한 적용가능할 수 있다. 추가적으로, 비록 도 5는 하나의 UE(504)와 3개의 기지국들(502)을 예시하지만, 인지될 바와 같이, 더 많은 UE들(504) 및 더 많은 기지국들(502)이 존재할 수 있다.

- [0084] [0093] 포지션 추정들을 지원하기 위해서, 기지국들(502)은 그들의 커버리지 영역 내의 UE들(504)에 기준 RF 신호들(예컨대, PRS(positioning reference signals), NRS(navigation reference signals), CRS(cell-specific reference signals), TRS(tracking reference signals), CSI-RS(channel state information reference signals), PSS(primary synchronization signals) 또는 SSS(secondary synchronization signals) 등)을 브로드캐스팅하여, UE(504)가 그러한 기준 RF 신호들의 특징들을 측정하게 할 수 있도록 구성될 수 있다. 예컨대, UE(504)는 적어도 3개의 상이한 기지국들(502-1, 502-2, 및 502-3)에 의해 송신된 특정 기준 RF 신호들(예컨대, PRS, NRS, CRS, CSI-RS 등)의 ToA(time of arrival)를 측정할 수 있고, 그리고 이러한 ToA들(그리고 추가 정보)을 서빙 기지국(502) 또는 다른 포지셔닝 엔티티(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 다시 보고하기 위해 RTT 포지셔닝 방법을 사용할 수 있다.
- [0085] [0094] 일 양상에서, 비록 UE(504)가 기지국(502)으로부터의 기준 RF 신호들을 측정하는 것으로 설명되지만, UE(504)가 기지국(502)에 의해 지원되는 다수의 셀들 중 하나로부터의 기준 RF 신호들을 측정할 수 있다. UE(504)가 기지국(502)에 의해 지원되는 셀에 의해서 송신된 기준 RF 신호들을 측정하는 경우, RTT 절차를 수행하기 위해 UE(504)에 의해서 측정되는 적어도 2개의 다른 기준 RF 신호들은 제1 기지국(502)과 상이한 기지국(502)에 의해 지원되는 셀들로부터 비롯될 것이고, 그리고 UE(504)에서 양호하거나 불량한 신호 세기를 가질 수 있다.
- [0086] [0095] UE(504)의 포지션(x, y)을 결정하기 위해서, UE(504)의 포지션을 결정하는 엔티티는 기준 좌표계에서 (x_k, y_k)로 표현될 수 있는 기지국들(502)의 로케이션들을 알 필요가 있고, 도 5의 예에서 $k=1, 2, 3$ 이다. 기지국들(502) 중 하나(예컨대, 서빙 기지국) 또는 UE(504)가 UE(504)의 포지션을 결정하는 경우, 수반되는 기지국들(502)의 로케이션들은 네트워크 기하학적 구조를 알고 있는 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 의해 서빙 기지국(502) 또는 UE(504)에 제공될 수 있다. 대안적으로, 로케이션 서버는 알고 있는 네트워크 기하학적 구조를 사용하여 UE(504)의 포지션을 결정할 수 있다.
- [0087] [0096] UE(504) 또는 개개의 기지국(502) 중 어느 하나는 UE(504)와 개개의 기지국(502) 간의 거리(510)(d_k , 여기서 $k=1, 2, 3$)를 결정할 수 있다. 특히, UE(504)와 기지국(502-1) 간의 거리(510-1)는 d_1 이고, UE(504)와 기지국(502-2) 간의 거리(510-2)는 d_2 이며, UE(504)와 기지국(502-3) 간의 거리(510-3)는 d_3 이다. 일 양상에서, UE(504)와 임의의 기지국(502) 간에 교환되는 신호들의 RTT가 결정될 수 있고, 거리(510)(d_k)로 변환될 수 있다. 아래에서 더 논의되는 바와 같이, RTT 기술들은 시그널링 메시지(예컨대, 기준 RF 신호들)를 전송하는 것과 응답을 수신하는 것 간의 시간을 측정할 수 있다. 이러한 방법들은 임의의 프로세싱 지연들을 제거하기 위해서 교정을 활용할 수 있다. 일부 환경들에서는, UE(504) 및 기지국들(502)에 대한 프로세싱 지연들이 동일하다고 가정될 수 있다. 그러나, 이런 가정은 실제로는 그렇지 않을 수 있다.
- [0088] [0097] 일단 각각의 거리(510)가 결정되면, UE(504), 기지국(502), 또는 로케이션 서버(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))는 다양한 알려진 기하학적 기술들, 이를테면, 예컨대 삼변측량을 사용함으로써 UE(504)의 포지션(x, y)을 구할 수 있다. 도 5로부터, UE(504)의 포지션은 이상적으로 3개의 반원들의 공통 교차점에 놓인다는 것을 알 수 있고, 각각의 반원은 반경(d_k) 및 중심(x_k, y_k)에 의해 정의되고, 여기서 $k=1, 2, 3$ 이다.
- [0089] [0098] 일부 사례들에서는, 직선 방향(예컨대, 수평 평면에 또는 3차원에 있을 수 있음) 또는 어쩌면 다양한 방향들(예컨대, 기지국(502)의 로케이션으로부터 UE(504)에 대해)을 정의하는 AoA(angle of arrival) 또는 AoD(angle of departure)의 형태로 추가 정보가 획득될 수 있다. 포인트(x, y)에서의 또는 그 근처에서의 2개의 방향들의 교차점은 UE(504)에 대한 로케이션의 다른 추정을 제공할 수 있다.
- [0090] [0099] (예컨대, UE(504)에 대한) 포지션 추정은 다른 이름들, 이를테면 로케이션 추정, 로케이션, 포지션, 포지션 픽스, 픽스 등으로 지칭될 수 있다. 포지션 추정은 측지(geodetic)이고 좌표들(예컨대, 위도, 경도, 및 어쩌면 고도)을 포함할 수 있거나, 또는 도시이고 거리 주소, 우편 주소 또는 로케이션의 임의의 다른 구두 설명을 포함할 수 있다. 포지션 추정은 추가로 임의의 다른 알려진 로케이션에 대해 정의되거나 절대 명사들(예컨대, 위도, 경도, 및 어쩌면 고도를 사용함)로 정의될 수 있다. 포지션 추정은 (예컨대, 로케이션이 임의의 특정 또는 디폴트 레벨의 신뢰성으로 포함되는 것으로 예상되는 영역 또는 볼륨을 포함함으로써) 예상된 에러 또는 불확실성을 포함할 수 있다.
- [0091] [00100] 도 6은 본 개시내용의 양상들에 따른, 기지국(602)(예컨대, 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국)과 UE(604)(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE) 간에 교환되는 RTT 측정 신호들의 예시적인 타이밍들

을 도시하는 예시적인 다이어그램(600)이다. 도 6의 예에서, 기지국(602)은 시간 T_1 에 RTT 측정 신호(610)(예컨대, PRS, NRS, CRS, CSI-RS 등)를 UE(604)에 전송한다. RTT 측정 신호(610)가 기지국(602)으로부터 UE(604)로 이동할 때, 그 RTT 측정 신호(610)는 임의의 전파 지연(T_{prop})을 갖는다. 시간 T_2 (UE(604)에서 RTT 측정 신호(610)의 ToA)에서, UE(604)는 RTT 측정 신호(610)를 수신/측정한다. 임의의 UE 프로세싱 시간 이후에, UE(604)는 시간 T_3 에서 RTT 응답 신호(620)(예컨대, SRS, UL-PRS)를 송신한다. 전파 지연(T_{prop}) 이후에, 기지국(602)은 시간 T_4 (기지국(602)에서 RTT 응답 신호(620)의 ToA)에서 UE(604)로부터의 RTT 응답 신호(620)를 수신/측정한다.

[0092] [00101] 정해진 네트워크 노드에 의해 송신된 RF 신호(예컨대, RTT 측정 신호(610))의 ToA(예컨대, T_2)를 식별하기 위해서, 수신기(예컨대, UE(604))는 송신기(예컨대, 기지국(602))가 RF 신호를 송신하고 있는 채널 상의 모든 RE(resource element)들을 먼저 공동으로 프로세싱하고, 역 푸리에 변환을 수행하여 수신된 RF 신호들을 시간 도메인으로 변환한다. 시간 도메인에서의 수신된 RF 신호의 변환은 CER(channel energy response)의 추정으로 지칭된다. CER은 시간에 따라 채널 상에서의 피크들을 나타내고, 따라서 가장 이른 "핵심적인(significant)" 피크는 RF 신호의 ToA에 대응해야 한다. 일반적으로, 수신기가 의사 로컬 피크들을 필터 아웃시키기 위해서 잡음-관련 품질 임계치를 사용할 것이므로, 아마도 채널 상의 핵심적인 피크들이 정확하게 식별될 것이다. 예컨대, UE(604)는 CER의 가장 이른 로컬 최대치인 ToA 추정을 선정할 수 있는데, 그 CER의 가장 이른 로컬 최대치는 CER의 중간치보다 적어도 X dB(decibel) 더 높고 채널 상의 주요 피크보다는 최대 Y dB 더 낮다. 수신기는 상이한 송신기들로부터의 각각의 RF 신호의 ToA를 결정하기 위해서 각각의 송신기로부터의 각각의 RF 신호에 대한 CER을 결정한다.

[0093] [00102] RTT 응답 신호(620)는 시간 T_3 과 시간 T_4 간의 차이(즉, $T_{Rx \rightarrow Tx}$)를 명시적으로 포함할 수 있다. 대안적으로, 그것은 TA(timing advance), 즉, UL 기준 신호들의 상대적 UL/DL 프레임 타이밍 및 특정 로케이션으로부터 유도될 수 있다. (TA는 통상 기지국(602)과 UE(604) 간의 RTT이거나, 한 방향으로의 전파 시간의 두 배라는 것을 주목하라.) 이러한 측정 및 시간 T_4 와 시간 T_1 간의 차이(즉, $T_{Tx \rightarrow Rx}$)를 사용하여, 기지국(602)은 UE(604)까지의 거리를 다음과 같이 계산할 수 있고:

[0094]
$$d = \frac{1}{2c}(T_{Tx \rightarrow Rx} - T_{Rx \rightarrow Tx}) = \frac{1}{2c}(T_4 - T_1) - \frac{1}{2c}(T_3 - T_2)$$

[0095] 여기서 c는 광속이다.

[0096] [00103] UE(604)는 다수의 기지국들(602)을 이용하여 RTT 절차를 수행할 수 있다는 것을 주목하자. 그러나, RTT 절차는 이런 기지국들(602) 간의 동기화를 필요로 하지 않는다.

[0097] [00104] 위에서 설명된 바와 같이, 통상적으로, SRS는 통신 목적들을 위해 사용된다. 하나 이상의 양상들에서는, 포지셔닝 목적들을 위해서도 SRS를 활용하도록 제안된다. 즉, SRS를 UL-PRS(uplink positioning reference signal)로서 활용하도록 제안된다. 일 양상에서, SRS는 포지셔닝 목적들을 위해서만, 또는 포지셔닝 및 다른 목적들(예컨대, 통신 목적들)을 위해서, 또는 비-포지셔닝 목적들(예컨대, 통신 목적들만)을 위해서 사용될 수 있다.

[0098] [00105] 일 양상에서, 셀(또는 TRP) 및 UE는 어떤 SRS가 포지셔닝 목적들을 위해 사용될 것인지를 결정하기 위해 서로 시그널링할 수 있다. 상이한 시그널링 옵션들은 포지셔닝을 위한 SRS를 결정하기 위해 이용가능하다. 일 옵션에서, SRS는 포지셔닝을 위해 그리고 다른 목적들을 위해 사용될 수 있다. 즉, SRS는 다수의 목적들을 위해 사용될 수 있다.

[0099] [00106] 다음과 같은 것들이 주목되어야 한다. UE에 의한 사용을 위해서 네트워크에 의해(예컨대, UE를 서빙하는 셀에 의해) 구성되는 SRS 자원들의 풀(pool)이 있을 수 있다. SRS 자원들의 풀은 하나 이상의 SRS 자원 세트들로 그룹화될 수 있는데, 각각의 세트는 풀의 하나 이상의 SRS 자원들을 포함한다. 일 양상에서, SRS 자원은 하나의 SRS 자원 세트의 멤버 또는 다수의 SRS 자원 세트들의 멤버일 수 있다. 따라서, SRS 자원은 상이한 SRS 자원 세트들에서 상이한 목적들을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, SRS 자원은 하나의 SRS 자원 세트에서 포지셔닝을 위해 사용되고, 다른 SRS 자원 세트에서 통신을 위해 사용될 수 있다. 각각의 SRS 자원은 콤-N(N은 정수임) 패턴을 갖는 하나 이상의 SRS 포트들을 포함하고, 특정 심볼들 및 PRB들에 걸쳐 있을 수 있다.

- [0100] [00107] 일 양상에서, SRS는 SRS 자원 세트 레벨에서, SRS 자원 레벨에서, 그리고/또는 SRS 포트 레벨에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성될 수 있다. 예컨대, SRS 자원 세트 레벨에서, SRS 자원 세트는 CB(codebook) 및 포지셔닝, NCB(non-codebook) 및 포지셔닝, AntSw(antenna switching) 및 포지셔닝, 또는 ULBM(uplink beam management) 및 포지셔닝을 위해 태깅(tagged)될 수 있다.
- [0101] [00108] 대안적으로, 셀은 포지셔닝을 포함하지 않는 목적들을 위해 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 구성할 수 있다. 예컨대, 셀은 SRS 세트 ID "X"를 갖는 SRS 자원 세트를 CB 자원 세트로서 구성할 수 있다(셀은 SRS 세트 ID를 갖는 각각의 SRS 자원 세트를 구성할 수 있음). UE가 포지셔닝 목적들을 위해 SRS 세트 ID "X"에 의해 식별되는 SRS 자원 세트를 또한 사용할 것이라는 것을 UE는 셀에 통지할 수 있고, 셀은 UE의 통지를 인지할 수 있다.
- [0102] [00109] SRS 자원 세트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 셀에 의해 구성될 때, 그것은 구성된 포지셔닝 SRS 자원 세트로도 지칭될 수 있다. SRS 자원 세트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 UE에 의해 지정될 때, 그것은 지정된 포지셔닝 SRS 자원 세트로도 지칭될 수 있다. 그 둘 모두는 포지셔닝 SRS 자원 세트의 광범위하게 지칭될 수 있다.
- [0103] [00110] 다른 양상에서, 포지셔닝 목적들을 위한 태깅은 SRS 자원 레벨에서 발생할 수 있다. 즉, 비록 SRS 자원 세트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 특별히 태깅되지 않더라도, SRS 자원 세트의 하나 이상의 SRS 자원들은 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성되거나 지정될 수 있는데, 예컨대, CB 및 포지셔닝, NCB 및 포지셔닝, AntSw 및 포지셔닝, 및/또는 ULBM 및 포지셔닝으로서 태깅될 수 있다. 다시 말해서, SRS 자원 세트의 SRS 자원들의 서브세트(일부 또는 모두)는 포지셔닝 목적들(또한 다른 목적들)을 위해 사용되도록 구성될 수 있다. 만약 SRS 자원 세트의 SRS 자원들 모두가 포지셔닝 목적들을 위해 구성된다면, 이는 SRS 자원 세트 자체를 구성하는 것과 효과적으로 동일하다는 것을 주목하자.
- [0104] [00111] 대안적으로, 셀은 포지셔닝 목적들을 위해 SRS 자원 세트 또는 SRS 자원 세트의 하나 이상의 SRS 자원들을 구성하지 않을 수 있다. 예컨대, 셀은 포지셔닝 이외의 목적들을 위해 SRS 자원 세트의 SRS 자원(예컨대, SRS 세트 ID "X"를 갖는 SRS 자원 세트의 SRS 자원 ID "Y"를 갖는 SRS 자원)을 구성할 수 있다. 이러한 사례에서, UE가 포지셔닝 목적들을 위해 SRS 자원 세트 "X"의 SRS 자원 "Y"를 사용할 것이라는 것을 UE는 셀에 통지할 수 있고, 셀은 UE의 통지를 인지할 수 있다.
- [0105] [00112] SRS 자원이 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 셀에 의해 구성될 때, 그것은 구성된 포지셔닝 SRS 자원으로도 지칭될 수 있다. SRS 자원이 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 UE에 의해 지정될 때, 그것은 지정된 포지셔닝 SRS 자원으로도 지칭될 수 있다. 그 둘 모두는 포지셔닝 SRS 자원으로 광범위하게 지칭될 수 있다.
- [0106] [00113] 다른 양상에서, 포지셔닝을 위한 태깅은 안테나 포트(또는 간단히 "포트") 레벨에서 발생할 수 있다. 즉, 비록 SRS 자원 및 그것의 부모 SPS 자원 세트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되지 않더라도, SRS 자원의 하나 이상의 포트들은 포지셔닝 목적들을 위해 구성될 수 있는데, 예컨대, CB 및 포지셔닝, NCB 및 포지셔닝, AntSw 및 포지셔닝, 및/또는 ULBM 및 포지셔닝으로서 구성될 수 있다. 다시 말해서, SRS 자원의 포트들의 서브세트(일부 또는 모두)는 포지셔닝 목적들(또한 다른 목적들)을 위해 사용되도록 구성될 수 있다. 만약 SRS 자원의 모든 SRS 포트들이 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 구성된다면, 이는 SRS 자원 자체를 구성하는 것과 효과적으로 동일하다는 것을 주목하자.
- [0107] [00114] 대안적으로, 셀은 포지셔닝 목적들을 위해 포트, 그것의 부모 SRS 자원, 및 그것의 조부모 SRS 자원 세트를 구성하지 않을 수 있다. 예컨대, 셀은 포지셔닝 이외의 목적들을 위해 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 포트(예컨대, SRS 세트 ID "X"를 갖는 SRS 자원 세트의 SRS 자원 ID "Y"를 갖는 SRS 자원의 SRS 포트 ID "Z"를 갖는 SRS 포트)를 구성할 수 있다. 이러한 사례에서, UE가 포지셔닝을 위해 SRS 자원 세트 "X"의 SRS 자원 "Y"의 SRS 포트 "Z"를 사용할 것이라는 것을 UE는 셀에 통지할 수 있고, 셀은 UE의 통지를 인지할 수 있다.
- [0108] [00115] SRS 자원의 포트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 셀에 의해 구성될 때, 그것은 구성된 포지셔닝 SRS 포트로도 지칭될 수 있다. SRS 자원의 포트가 포지셔닝 목적들을 위해 사용되도록 UE에 의해 지정될 때, 그것은 지정된 포지셔닝 SRS 포트로도 지칭될 수 있다. 그 둘 모두는 포지셔닝 SRS 포트의 광범위하게 지칭될 수 있다.
- [0109] [00116] 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하고, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 포트들을 포함하기 때문에, 결국 하나 이상의 포트들은 태깅의 레벨(네트워크에 의해서 구성되고 그리고/또는 네트워크에

지정 및 통지하는 UE에 의해서 구성됨)에 관계없이 포지셔닝을 위해 사용될 것이다. 다시 말해서, SRS를 통한 포지셔닝을 위해 사용되는 포트들은 SRS 자원 세트 레벨에서, SRS 자원 레벨에서, 또는 제한적으로 포트 레벨에서 광범위하게 정의될 수 있다. 따라서, 범위 또는 입도는 원하는 대로 광범위하거나 상세할 수 있다.

[0110] [00117] 일 양상에서, SRS 계층은 더 낮은 레벨이 더 높은 레벨의 태깅을 이어받도록 이루어질 수 있다. 예컨대, 포지셔닝 SRS 자원인 것으로 SRS 자원의 태깅(셀에서의 구성 또는 UE에서의 지정을 통해)은 포지셔닝 SRS 자원의 모든 포트들을 포지셔닝 SRS 포트들이나 것으로 명시적으로 태깅할 수 있다. 다른 예로서, SRS 자원 세트를 포지셔닝 SRS 자원 세트인 것으로 태깅하는 것은 모든 SRS 자원 세트들 및 포지셔닝 SRS 자원 세트의 그들의 SRS 포트들을 포지셔닝 SRS 자원들 및 포지셔닝 SRS 포트들이나 것으로 명시적으로 태깅할 수 있다.

[0111] [00118] 도 7은 통상적인 SRS 자원(700)의 예시적인 패턴, 즉, 포지셔닝을 위해 사용되지 않고 오히려 통신을 위해 사용될 수 있는 SRS 자원의 패턴을 예시한다. 예시된 SRS 자원(700)은 시간 도메인(수평축)에서 4개의 연속 심볼들 및 주파수 도메인(수직축)에서 12개의 서브캐리어들에 걸쳐 있을 수 있고, 이는 15kHz 뉴메로로지에 대한 1 PRB와 동일하다. 각각의 블록은 주파수 도메인에서 하나의 서브캐리어의 높이 및 시간 도메인에서 하나의 심볼의 길이를 갖는 RE(resource element)를 나타낸다. 시간 도메인에서 4개의 심볼들은 심볼 오프셋들(0 내지 3)로 라벨링된다. 해시 박스들(hashed boxes)은 SRS를 송신하기 위해 사용되는 RE들을 나타낸다. 참조의 용이성을 위해, 이것들은 SRS RE들로 지칭될 것이다. SRS RE들 내의 수치들은 SRS를 송신하기 위해 사용되는 포트의 포트 ID에 RE의 맵핑을 나타낸다. 통상적인 SRS 자원 구성에서, 각각의 포트는 특정 서브캐리어에 맵핑된다. 그러므로, 4개의 심볼들의 기간에 걸쳐, 포트 1은 동일한 주파수에 맵핑된다(그것들은 주파수에 있어 스테거링되지 않음).

[0112] [00119] 그러나, 포지셔닝 목적들을 위해, SRS RE들이 주파수에 있어 스테거링되어야 하는 것이 제안된다. 일반적으로, 포지셔닝을 위해, UE는 모든 콤 오프셋들이 사용되도록 주파수 도메인 스테거링 및 N개의 연속 심볼들의 반복을 통한 콤-N 패턴을 기대한다고 말할 수 있다. 도 8은 포지셔닝을 위해 사용되고 포지셔닝 SRS 패턴으로도 지칭되는 SRS 자원(800)의 예시적인 패턴을 예시한다. 다시 말해서, UE로부터 송신되는, 포지셔닝을 위해 사용되는 SRS(포지셔닝 SRS로도 지칭됨)는 예시된 포지셔닝 SRS 패턴을 따를 수 있다.

[0113] [00120] 도 8의 예에서, 포지셔닝 SRS 자원(800)은 4개의 연속 심볼들(예컨대, N=4)에 걸쳐 있다. 물론, N은 임의의 수일 수 있다. 포지셔닝 SRS 자원(800)의 단지 하나의 PRB(15kHz 뉴메로로지에 대해 12개의 서브캐리어들)만이 예시된다. 그러나, 일반적으로, 포지셔닝 SRS 자원은 임의의 수의 PRB들을 포함할 수 있다. 포지셔닝 SRS 자원(800)은 (SRS 자원 세트 레벨에서, SRS 자원 레벨에서, 또는 SRS 포트 레벨에서) 셀에 의해 구성되었을 수 있거나, UE가 포지셔닝을 위해 본래 구성되지 않은 SRS 자원을 사용하기로 결정하였을 수 있다. 따라서, 포지셔닝 SRS 자원(800)은 포지셔닝 목적들만을 위한 것일 수 있거나, 또는 다수의 목적들(예컨대, 통신 및 포지셔닝)을 위한 것일 수 있다.

[0114] [00121] 도 8에서 SRS 포트 0에 맵핑되는 SRS RE들에 관해, 다음과 같은 것들을 주목하자. 패턴은 SRS RE들이 4개의 심볼들(N개의 연속 심볼들) 각각에서 송신되도록 이루어진다. 또한, 상이한 서브캐리어들이 사용된다(주파수 도메인에서 스테거링). 추가로, 각각의 서브캐리어의 SRS RE는 모든 4개의 콤 오프셋들(0, 1, 2, 3)이 사용되도록 맵핑된다. 즉, 각각의 심볼에서, 콤-4의 콤 사이즈가 사용되고, 한 심볼로부터 그 다음 심볼로 SRS 송신의 시작은 이전 심볼로부터 하나의 서브캐리어를 시작한다. 각각의 오프셋은 상이한 심볼을 나타내기 때문에, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, SRS RE들은 모든 N개의 연속 심볼들이 사용되도록 맵핑된다고 말할 수 있다. 알 수 있는 바와 같이, 이런 포지셔닝 SRS 패턴은 도 7에 예시된 통상적인 SRS 패턴과 매우 상이하다. 인지될 바와 같이, N개의 연속 심볼들에 걸친 패턴으로 포지셔닝 SRS의 주파수 스테거링은, 본원에서 논의된 바와 같이, 향상된 포지셔닝 성능을 제공할 수 있다.

[0115] [00122] 도 8에서, 대각선-하향 패턴이 예시된다. 즉, 시퀀스 (0, 0), (1, 1), (2, 2), (3, 3)가 예시되는데, 여기서 순서화된 쌍의 제1 및 제2 엘리먼트들은 오프셋 및 서브캐리어를 각각 나타낸다. 그러나, 포지셔닝 SRS 패턴은 그렇게 제한되지는 않는다. 예컨대, 일 대안에서, 패턴은 대각선-상향, 예컨대, (0, 3), (1, 2), (2, 1), (3, 0)일 수 있다. 실제로, 패턴은 꼭 대각선일 필요가 없으며, 예컨대, (0, 0), (1, 2), (2, 1), (3, 0)일 수 있다. N개의 연속 심볼들의 기간에 걸쳐서(N은 2보다 크거나 그와 동일함), 주파수가 모든 콤 오프셋들이 사용되도록 스테거링되는 것이 단지 선호된다. 더 광범위하게, 주파수가 모든 N개의 연속 심볼들이 사용되도록 스테거링된다고 말할 수 있다.

[0116] [00123] 도 8에서는, 서브캐리어들(SC 0-3)의 대각선-하향 패턴이 서브캐리어들(SC 4-7)에 대해 그리고 서브캐리어들(SC 8-11)에 대해 반복되는 것이 또한 도시되어 있고, 그것들 각각은 상이한 포트들에 맵핑될 수 있다.

그러나, 이는 필요조건이 아니다. 각각의 패턴은 다른 패턴들과 독립적으로 세팅될 수 있다.

- [0117] [00124] 또한, 만약 SRS 자원 세트가 다수의 SRS 자원들을 갖는다면, SRS 자원 세트의 SRS 자원들의 서브세트에서 "스테저링 및 반복"이 단지 발생할 수 있다. 즉, SRS 자원 세트의 SRS 자원들의 서브세트(예컨대, SRS 자원들 모두 보다는 적음)는 (예컨대, 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되거나 포지셔닝 및 일부 다른 목적들을 위해 사용되는) 포지셔닝 SRS 자원들일 수 있다. SRS 자원 세트의 (예컨대, 통신 목적들만을 위해 사용되는) 나머지 비-포지셔닝 SRS 자원들은 어떤 스테저링도 발생하지 않는 레저시 패턴(예컨대, 도 7)을 사용할 수 있다.
- [0118] [00125] 도 8에서, 포지셔닝 SRS 자원(800)은 앞서 언급된 바와 같이 다수의 심볼들에 걸쳐 있다. 일반적으로, 만약 포지셔닝 SRS 자원이 다수의 심볼들(N개의 심볼들, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일함)을 포함하거나 또는 그에 걸쳐 있다면, 포트는 모든 콤 오프셋들(예컨대, 콤 0 내지 콤 (N-1))이 사용되도록 주파수 스테저링 패턴에 맵핑될 수 있다. 포지셔닝 SRS 자원(800)이 하나의 SRS 자원이기 때문에, 송신되는 RE들은 코히어런트한 것으로 가정될 수 있다(즉, 동일한 안테나 포트가 사용됨). 따라서, 셀(또는 TRP)은 포지셔닝 목적들을 위해 ToA를 결정하기 위해서 그것들을 쉽게 측정할 수 있다(예컨대, $T_{gNB,Rx} = T_A$). 일 양상에서, N은 2, 4, 또는 6일 수 있다.
- [0119] [00126] 도 9는 포지셔닝 SRS 자원(900)에 대한 다른 예시적인 패턴을 예시한다. 4개(일반적으로 N개)의 심볼들에 걸쳐 있는 하나의 포지셔닝 SRS 자원 대신에 도 9는 하나의 심볼에 각각 걸쳐 있는 4개(일반적으로 N개)의 연속 포지셔닝 SRS 자원들을 예시한다는 점에서, 도 9는 도 8과 상이하다. 따라서, 도 8에서와 같이 하나의 포지셔닝 SRS 자원이 N개의 연속 심볼들에 대응하는 대신에, 도 9에서 N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들은 N개의 연속 심볼들에 대응하는 것으로 말해질 수 있다. 일 양상에서, 이는 포지셔닝 SRS 자원 세트가 N개의 SRS 자원들을 포함하기 때문일 수 있다. 다른 양상에서, 이는 SRS 자원 세트가 N개의 포지셔닝 SRS 자원들을 포함하기 때문일 수 있다.
- [0120] [00127] 어떻든지, 각각의 포지셔닝 SRS 자원이 SRS RE들에 맵핑되는 하나 이상의 SRS 포트들을 포함할 수 있어서, 모든 N개의 연속 SRS 자원들에 걸친 SRS RE들의 결과적인 패턴은 주파수 도메인에서 스테저링된다. 도 9의 SRS 패턴은 도 8의 "스테저링 및 반복" 패턴과 유사하다는 것을 주목하자. 즉, N개의 연속 심볼들에 걸쳐, N개의 서브캐리어들이 사용된다. 다른 관점에서, SRS RE들(SRS 포트들에 맵핑되는 자원 엘리먼트들)은, N개의 연속 심볼들 및 N개의 연속 서브캐리어들에 걸쳐 각각의 심볼 및 각각의 서브캐리어가 한번 사용되도록, 이루어질 수 있다.
- [0121] [00128] 일 양상에서, UE는 N개의 SRS 자원들에 걸쳐 동일한 포트를 갖도록 구성될 수 있다. 예컨대, (자원 0의) 포트 00, (자원 1의) 포트 11, (자원 2의) 포트 22, 및 (자원 3의) 포트 33가 동일한 포트이도록 모두 구성될 수 있다. 이런 상황에서, 셀은 포지셔닝을 위한 SRS의 ToA를 결정하기 위해 SRS 자원들에 걸쳐 코히어런트하게 조합할 수 있다(예컨대, $T_{gNB,Rx} = T_A$). 일 양상에서, N개의 SRS 자원들이 코히어런시를 보장하기 위해 연속 심볼들에서 동일 슬롯에서 송신될 수 있다.
- [0122] [00129] 다른 양상에서, SRS 자원 세트의 포지셔닝 SRS 자원들의 동일한 포트 인덱스는 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 의사-코로케이션될 수 있다. 이런 사례에서, 셀은 SRS의 ToA를 결정하기 위해 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐 비-코히어런트하게 측정할 수 있다(예컨대, $T_{gNB,Rx} = T_A$).
- [0123] [00130] 도 8 및 도 9 양쪽 모두에서, N개의 연속 서브캐리어들에 걸친 N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, SRS RE들(포지셔닝 SRS 포트들에 맵핑되는 자원 엘리먼트들)은, 각각의 심볼이 한번 사용되고 각각의 서브캐리어가 한번 사용되도록, 이루어진다는 것을 주목하자.
- [0124] [00131] 도 9에서, N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들 각각은 하나의 심볼에 걸쳐 있다. 비록 상세하게 예시되지는 않았지만, 도 9에 예시된 개념은, N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들이 N*M개의 연속 심볼들에 대응할 수 있도록 N개의 포지셔닝 SRS 자원들 각각이 M개의 심볼들(여기서 M은 1보다 크거나 그와 동일함)에 걸쳐 있을 수 있다는 점에서, 일반화될 수 있다. 이런 사례에서, 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 포지셔닝 SRS 포트는, N개의 연속 포지셔닝 SRS 자원들에 걸쳐서 맵핑된 SRS RE들이 주파수에 있어 스테저링될 수 있도록, M개의 심볼들에서 SRS RE들에 맵핑될 수 있다. 각각의 포지셔닝 SRS 자원의 M개의 심볼들 각각 내에서, SRS RE는 주파수에 있어 스테저링될 필요가 없다.
- [0125] [00132] 도 10은 포지셔닝 SRS를 사용하여 RTT를 계산하기 위해 UE 및 셀에 의해 수행되는 예시적인 방법(100)을 예시한다. 블록 1005에서, 셀(예컨대, 서빙 gNB)은 SRS 구성을 UE에 전송할 수 있고, 블록 1010에서, 그

SRS 구성은 수신된다. 논의된 바와 같이, SRS 구성은 UE에 의해 사용하기 위한 하나 이상의 SRS 자원 세트들의 하나 이상의 SRS 자원들을 정의할 수 있고, 여기서 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함한다.

- [0126] [00133] 블록 1015에서, 셀은 제1 시간(예컨대, $T_{gNB,Tx} = T_1$)에 다운링크 포지셔닝 신호를 송신할 수 있다. 예컨대, 셀은 다운링크 PRS(positioning reference signal)를 송신할 수 있다. 블록 1020에서, UE는 제2 시간(예컨대, $T_{UE,Rx} = T_2$)에 다운링크 PRS를 수신할 수 있다.
- [0127] [00134] 다운링크 PRS를 수신하는 것에 후속하여, 블록(1030)에서, UE는 제3 시간(예컨대, $T_{UE,Tx} = T_3$)에 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 기준 신호로서 송신할 수 있다. 포지셔닝 SRS는 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용할 수 있다. 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 셀로부터 수신되는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트일 수 있다. 블록 1035에서, 셀은 제4 시간(예컨대, $T_{gNB,Rx} = T_4$)에 포지셔닝 SRS를 수신할 수 있다.
- [0128] [00135] UE는 복수의 셀들/TRP들로부터 복수의 다운링크 PRS를 수신할 수 있고, 후속해서 복수의 포지셔닝 SRS를 응답으로 송신할 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 이런 식으로, UE의 포지션이 결정될 수 있도록 복수의 RTT들이 측정될 수 있다.
- [0129] [00136] 블록 1040에서, UE는 UE 지연 파라미터(예컨대, $T_{UE,Rx \rightarrow Tx} = T_3 - T_2$)를 셀에 전송할 수 있다. 위에 설명된 바와 같이, 이는 셀로부터 다운링크 PRS의 가장 이른 TOA(예컨대, 가장 이른 $T_{UE,Rx} = T_2$) 및 UE로부터 포지셔닝 SRS의 송신 시간(예컨대, $T_{UE,Tx} = T_3$)으로부터의 시간 지속기간이다. 블록 1045에서, 셀은 UE 지연 파라미터를 수신할 수 있다. 포지셔닝 SRS 및 대응하는 UE 지연 파라미터는 동시에 송신될 수 있거나 별개로 송신될 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 블록 1055에서, 셀은 RTT를 계산할 수 있거나, 정보를 포지셔닝 엔티티(예컨대, 로케이션 서버(230), LMF(270))에 포워딩할 수 있다.
- [0130] [00137] 일 양상에서, 포지셔닝 SRS의 시간 거동에 대한 제약들이 있을 수 있다. 예컨대, 만약 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들 및 다른 목적, 이를테면 통신(예컨대, CB 및 포지셔닝, NCB 및 포지셔닝, AntSw 및 포지셔닝, 및/또는 ULBM 및 포지셔닝으로서 태깅됨)을 위해 사용되는 SRS 자원이라면, 비주기적 SRS 송신(예컨대, DCI에 의해 트리거링됨) 및/또는 반-영속적 SRS 송신(예컨대, MAC CE에 의해 트리거링됨)은 허용되지 않을 수 있다.
- [0131] [00138] 또한, 만약 포지셔닝 SRS가 상이한 SRS 자원 세트들에서 상이한 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원이고, 상이한 목적들이 충돌한다면, 우선순위가 태깅에 따라 주어질 수 있다. 예컨대, 하나의 우선순위는 다음과 같을 수 있다: 통신 및 포지셔닝 목적들을 위한 SRS는 통신 목적들만을 위한 SRS보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있고, 그 통신 목적들만을 위한 SRS는 포지셔닝 목적들만을 위한 SRS보다 더 높은 우선순위를 가질 수 있다. 즉, 만약 SRS 자원이 제1 SRS 자원 세트에서 통신 및 포지셔닝 목적들을 위해 사용되고 동일한 SRS 자원이 제2 SRS 자원에서 통신 목적들만을 위해 사용된다면, SRS가 동일한 심볼 상에서 충돌할 때, 통신 및 포지셔닝 목적들 둘 모두를 위해 사용되는 SRS가 우선권을 얻을 수 있다. 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS와 포지셔닝 목적들만을 위해 사용되는 SRS 사이에서는, 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS가 우선권을 얻을 수 있다.
- [0132] [00139] 일 양상에서, 포지셔닝 SRS를 위해 사용되는 시퀀스(예컨대, Zadoff-Chu 시퀀스), 즉, 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원의 시퀀스는, 그것이 통신 목적들을 위해 또한 사용되는지 여부와 상관없이, 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원의 시퀀스와 상이하다. 예컨대, 포지셔닝 SRS의 시퀀스 초기화는 통신 목적들만을 위해 사용되는 SRS 자원을 위해 사용되는 것과는 상이한 시퀀스 초기화 번호에 의존(즉, 기반)할 수 있다. 다른 예로서, 포지셔닝 SRS 자원을 위해 사용되는 시퀀스는 Zadoff-Chu에 기반하기 보다는 $\pi/2$ -BPSK(pi/2 binary phase shift keying)에 기반할 수 있다.
- [0133] [00140] 위에서 설명된 바와 같이, 통상적인 SRS 자원들은 슬롯의 마지막 6개의 심볼들만을 점유할 수 있다. 그러나, 일 양상에서, 포지셔닝 SRS는 마지막 6개 초과 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다. 예컨대, 그것은 심볼들 모두를 포함하는 슬롯에서 임의의 수의 심볼들에 걸쳐 있을 수 있다(예컨대, 15kHz 뉴메로로지에 대해 14). 또한, 콤 오프셋은 예컨대 라운드 로빈 방식으로 모든 각각의 심볼 슬롯에서 변할 수 있다. 즉, 콤 오프셋은 SRS 자원의 각각의 심볼에서 변하고, 이어서 반복할 수 있다(예컨대, 1, 2, 3, 1, 2, 3 등). 게다가, 포지셔닝 SRS는 슬롯에서 PUSCH 전에 나타날 수 있다.
- [0134] [00141] 일 양상에서, 포지셔닝 SRS는 포지셔닝을 위해 그리고 다른 목적을 위해 구성될 수 있다. 예컨대, 포

지시닝 SRS는, 제1 SRS 자원 세트에서 통신 목적들을 위해 사용되고 제2 SRS 자원 세트에서 포지셔닝 목적들을 위해 사용되는 SRS 자원일 수 있다. 일 양상에서, 포지셔닝 SRS는 제1 SRS 자원 세트의 전력 제어 루프를 따르는 송신(Tx) 전력 및 전력 제어 파라미터들을 사용하여 송신될 수 있다.

- [0135] [00142] 다른 한편으로, 만약 포지셔닝 SRS가 포지셔닝 목적들만을 위해 사용된다면, 그것은 Tx 전력 및 전력 제어 파라미터들에 독립적일 수 있다. 일 옵션에서, 단지 개루프 전력 제어만이 지원될 수 있다. 다른 옵션에서, 단지 페루프 전력 제어만이 지원될 수 있다. 또 다른 옵션에서, 그 둘 모두가 지원될 수 있다. 또 다른 옵션에서, UE는 고정된 전력(예컨대, 최대 전력)으로 포지셔닝 SRS를 송신할 수 있다. 일 양상에서, UE는 자신의 전력 성능들을 셀에 보고할 수 있다.
- [0136] [00143] 개루프 전력 제어에서는 UE로부터 셀로의 또는 셀로부터 UE로의 피드백이 없다는 것을 주목하자. UE는 셀로부터 파일럿 채널을 수신하고 신호 세기를 추정한다. 이런 추정에 기반하여, UE는 자신의 송신 전력을 적절히 조정한다. 이런 개루프 제어 동안, 다운링크 및 업링크 둘 모두가 상관된다고 가정된다. 페루프 전력 제어에서, 수신기로부터의 피드백은 송신 전력 레벨을 조정하기 위해 송신기에 의해서 사용된다.
- [0137] [00144] 비록 UE가 전력 제어 커맨드 업데이트들에 응답할 수 있지만, UE는 포지셔닝 SRS의 송신 동안에는 그런 커맨드들에 응답하지 않을 수 있다. 즉, 포지셔닝 SRS의 송신 시작부터 임계 시간 기간 동안에, UE는 셀로부터의 어떤 전력 제어 커맨드들에도 응답하지 않을 수 있다. 임계 시간 기간은 네트워크의 셀들이 RTT 절차의 리스닝 단계(listening phase)에 있는 시간 지속기간을 나타낼 수 있다. 임계 기간은 슬롯들의 수, 프레임 내의 슬롯들의 수, 프레임들의 수 동일 수 있다.
- [0138] [00145] 도 11은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 방법(1100)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(1100)은 UE(예컨대, 본원에서 설명된 UE들 중 임의의 UE)에 의해 수행될 수 있다.
- [0139] [00146] 1110에서, UE는 셀(예컨대, 본원에 설명된 기지국들 중 임의의 기지국의 셀/TRP)로부터 SRS 구성을 수신하는데, SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하며, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함한다. 일 양상에서, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능하다. 일 양상에서, 동작 1110은 수신기(들)(312), WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리(340), 및/또는 RTT 측정 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있다.
- [0140] [00147] 1120에서, UE는 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 송신하는데, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이다. 일 양상에서, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE들이 주파수에 있어 스테저링되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 송신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다. 일 양상에서, 동작 1120은 송신기(들)(314), WWAN 트랜시버(310), 프로세싱 시스템(332), 메모리(340), 및/또는 RTT 측정 컴포넌트(342)에 의해 수행될 수 있다.
- [0141] [00148] 도 12는 본 개시내용의 하나 이상의 양상들에 따른, 예시적인 방법(1200)을 예시한다. 일 양상에서, 방법(1200)은 기지국(예컨대, 본원에서 설명된 기지국들 중 임의의 기지국)의 셀/TRP에 의해 수행될 수 있다.
- [0142] [00149] 1210에서, 셀은 UE(예컨대, 본원에 설명된 UE들 중 임의의 UE)로 SRS 구성을 전송하는데, SRS 구성은 하나 이상의 SRS 자원 세트들을 정의하고, 각각의 SRS 자원 세트는 하나 이상의 SRS 자원들을 포함하며, 각각의 SRS 자원은 하나 이상의 SRS 포트들을 포함한다. 일 양상에서, SRS 구성에 정의된 적어도 하나의 SRS 자원 세트의 적어도 하나의 SRS 자원의 적어도 하나의 SRS 포트는 적어도 포지셔닝을 위해서 UE에 의해 사용가능하다. 일 양상에서, 동작 1210은 송신기(들)(354), WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 RTT 측정 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있다.
- [0143] [00150] 1220에서, 셀은 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들을 활용하여 포지셔닝 SRS를 업링크 포지셔닝 신호로서 수신하는데, 각각의 포지셔닝 SRS 포트는 SRS 구성에 정의된 SRS 자원 세트의 SRS 자원의 SRS 포트이다. 일 양상에서, 포지셔닝 SRS는, N개의 연속 심볼들에 걸쳐서, 하나 이상의 포지셔닝 SRS 포트들이 맵핑되는 SRS RE(resource element)들이 주파수에 있어 스테저링되고 N개의 연속 심볼들 각각을 사용하도록, 포지셔닝 SRS 패턴으로 수신되고, 여기서 N은 2보다 크거나 그와 동일하다. 일 양상에서, 동작 1220은 수신기(들)(352), WWAN 트랜시버(350), 프로세싱 시스템(384), 메모리(386), 및/또는 RTT 측정 컴포넌트(388)에 의해 수행될 수 있다.
- [0144] [00151] 당업자들은, 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 예컨대, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드

들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0145] [00152] 또한, 당업자들은, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 둘의 조합들로서 구현될 수 있다는 것을 인지할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능성 관점들에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어로 구현되는지 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션, 및 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위로부터 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0146] [00153] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA, 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

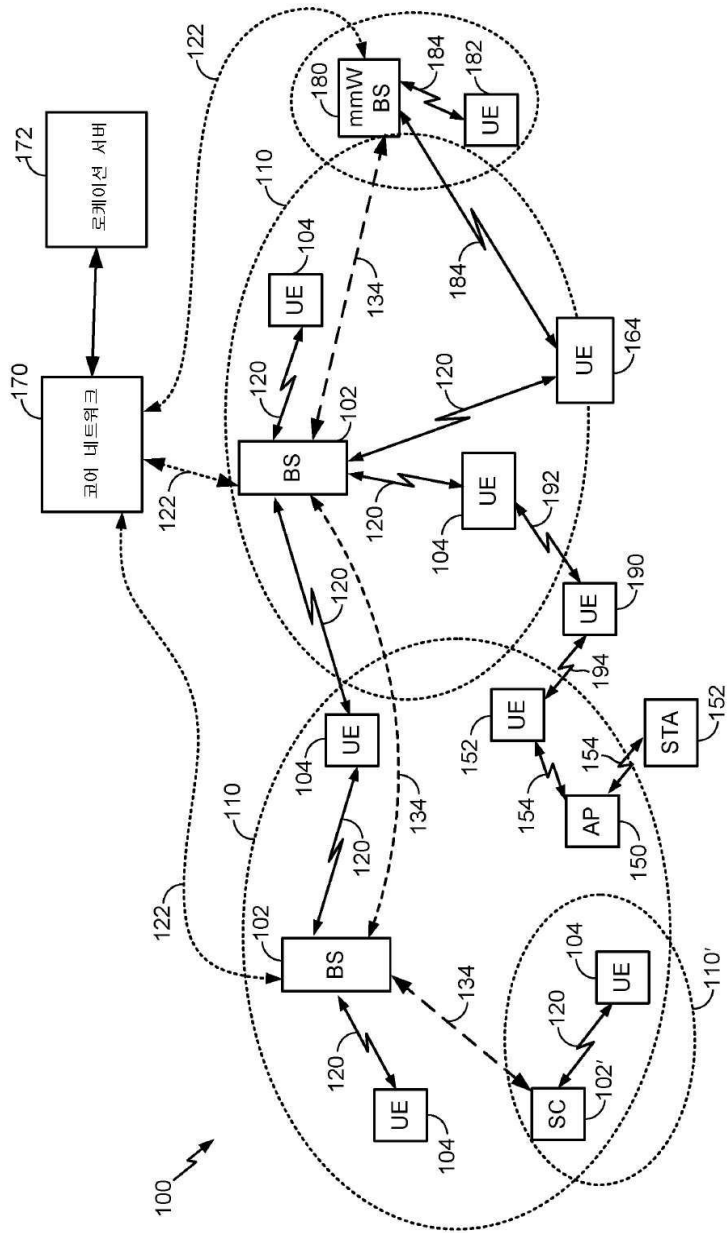
[0147] [00154] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들, 시퀀스들 및/또는 알고리즘들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은, RAM(random access memory), 플래시 메모리, ROM(read-only memory), EPROM(erasable programmable ROM), EEPROM(electrically erasable programmable ROM), 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록, 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(예컨대, UE)에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0148] [00155] 하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 가능하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는 데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기법들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기법들은 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 사용된 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(digital versatile disc)(DVD), 플로피 디스크(disk) 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들이 또한 컴퓨터-판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

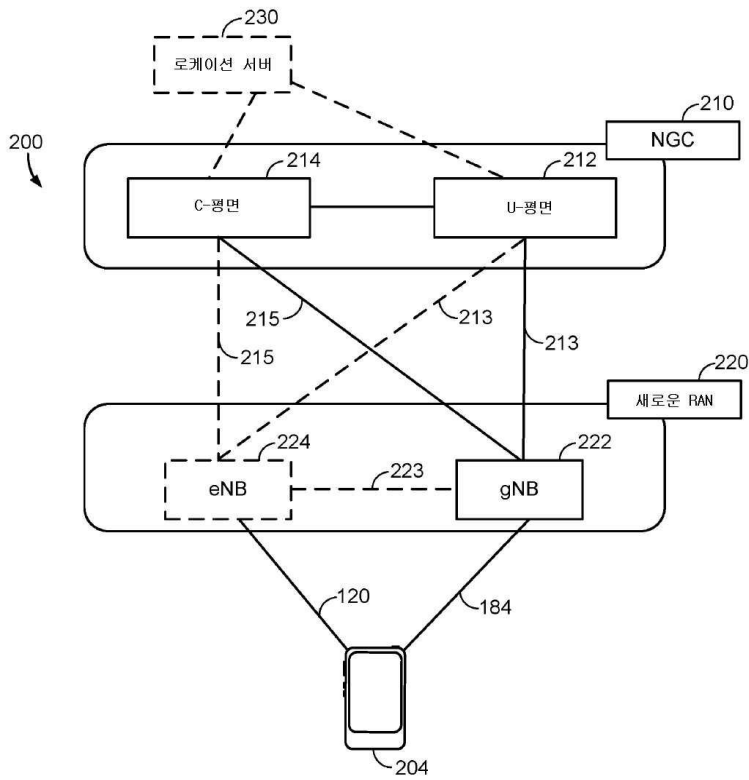
[0149] [00156] 전술한 개시내용이 본 개시내용의 예시적인 양상들을 나타내지만, 다양한 변화들 및 수정들이 첨부된 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 본원에서 행해질 수 있다는 것이 주목되어야 한다. 본원에서 설명된 본 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정한 순서로 수행될 필요가 없다. 또한, 본 개시내용의 엘리먼트들이 단수인 것으로 설명 또는 청구될 수 있지만, 단수로의 제한이 명시적으로 언급되지 않으면, 복수인 것이 고려된다.

도면

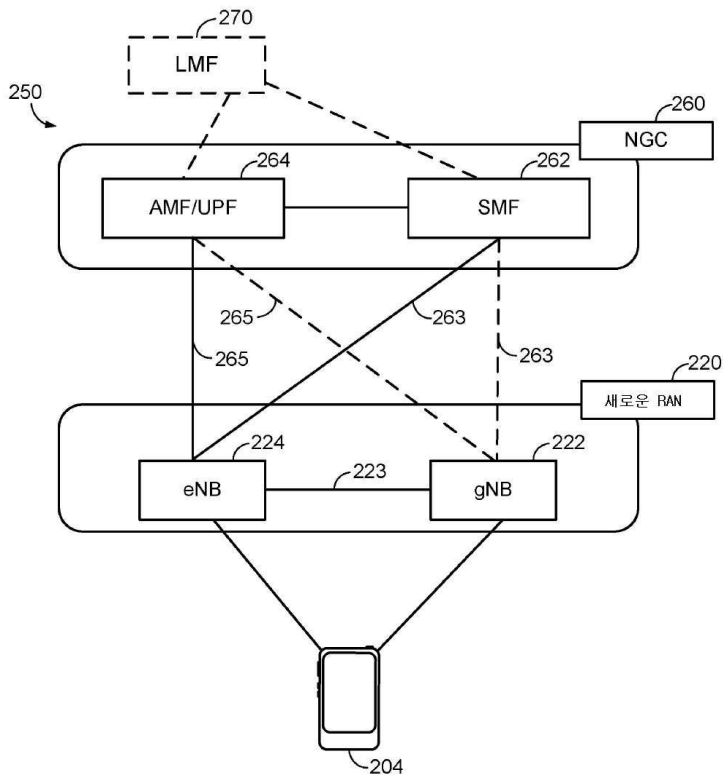
도면1



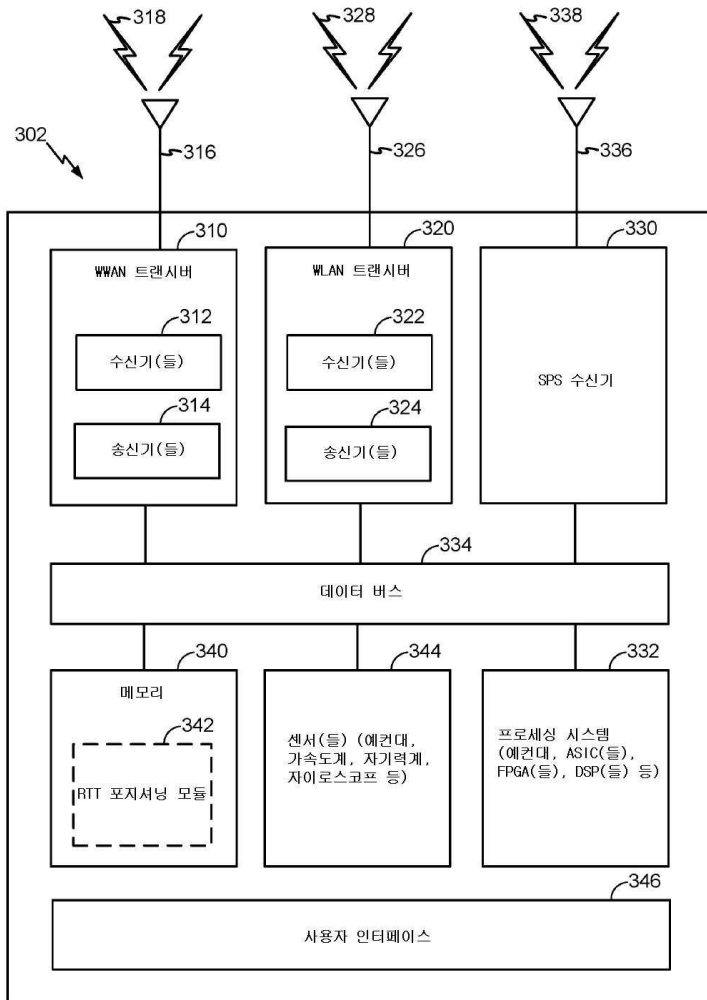
도면2a



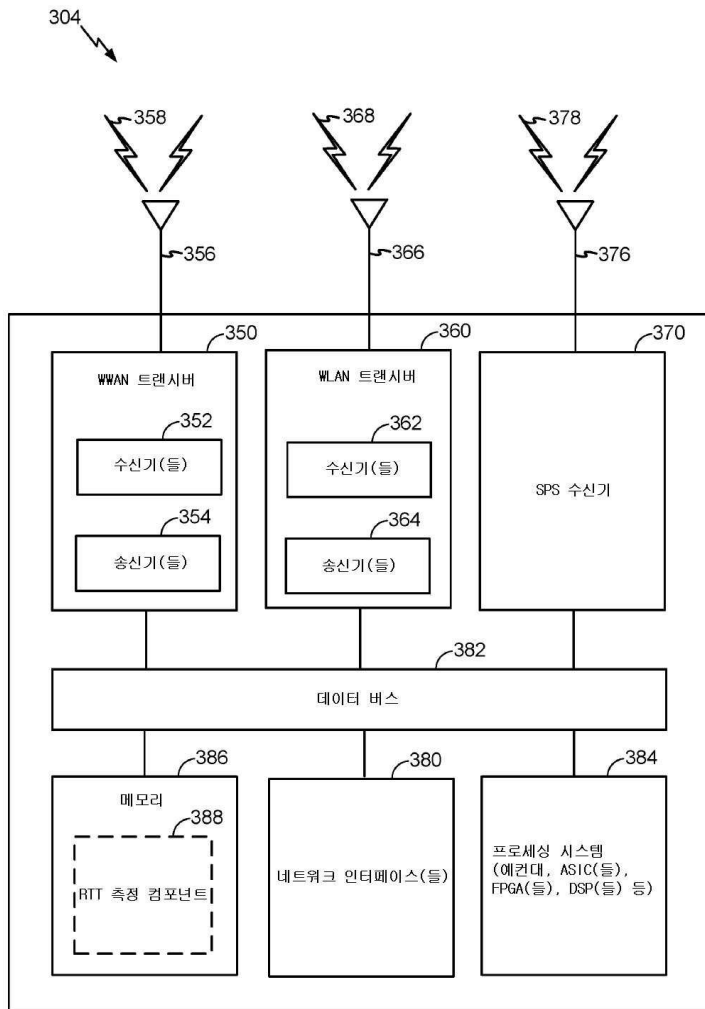
도면2b



도면3a

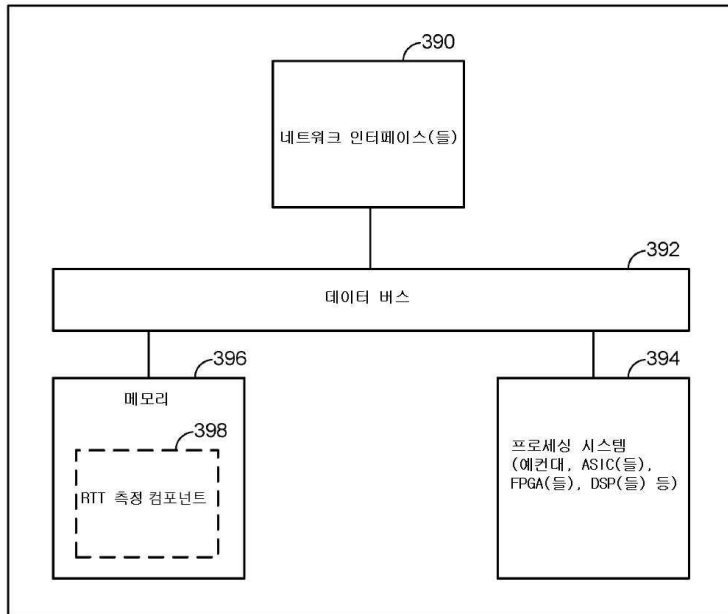


도면 3b

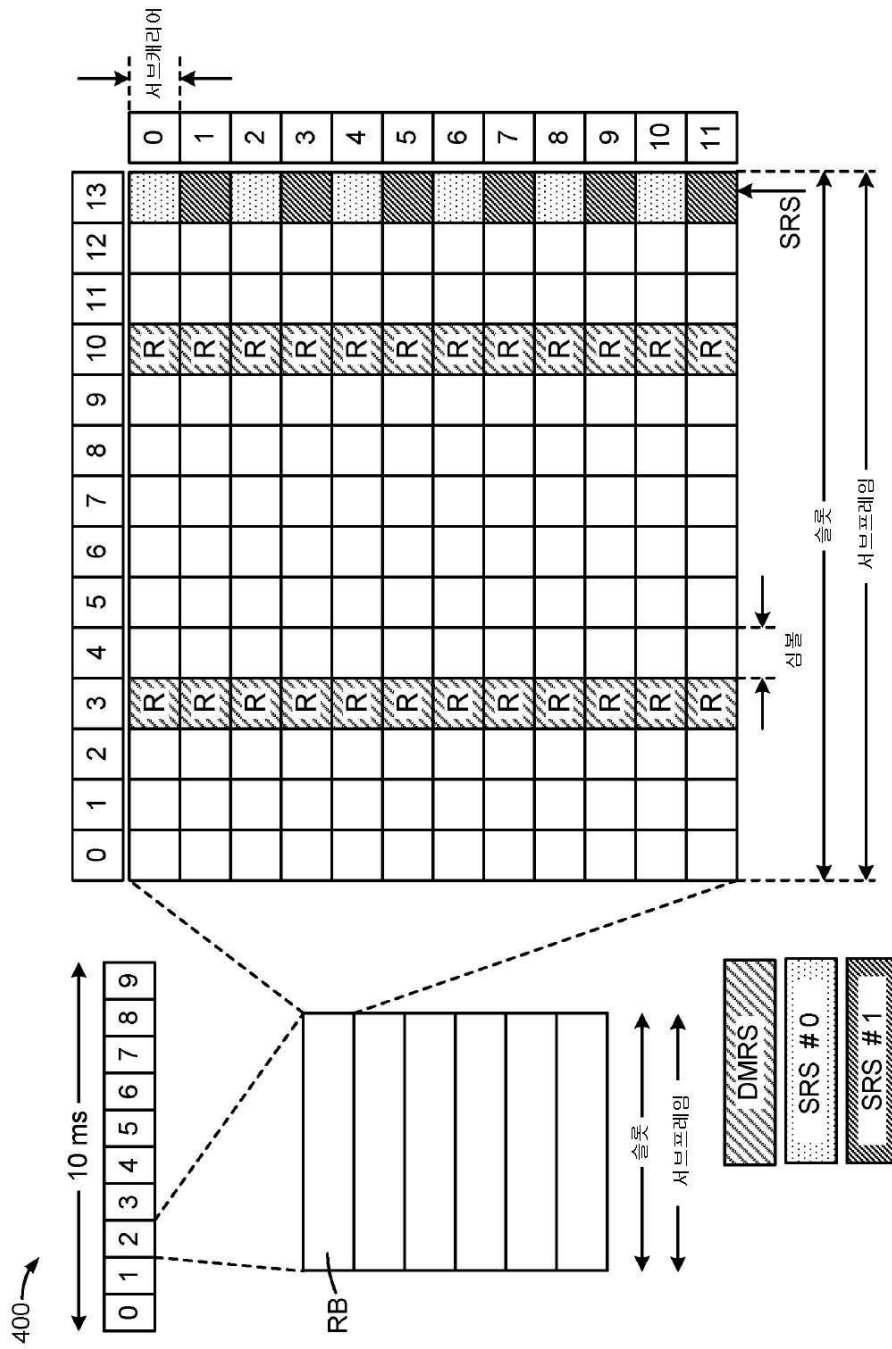


도면3c

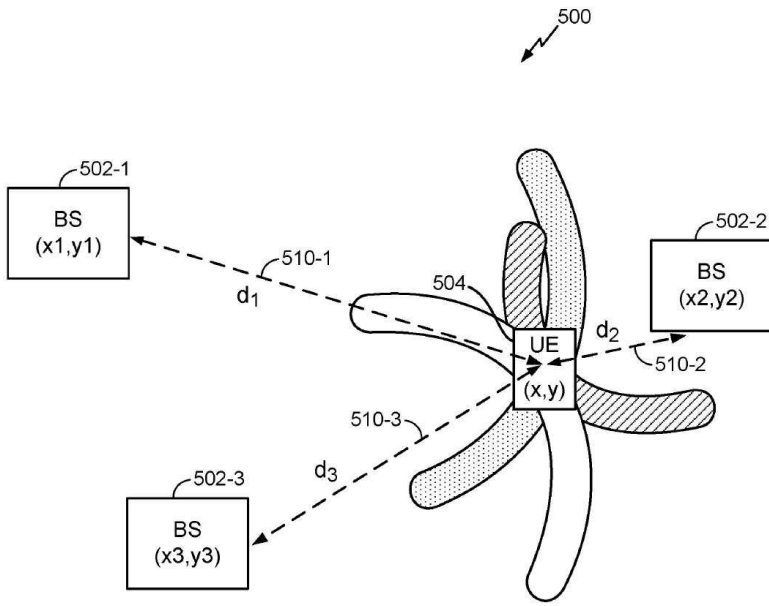
306 ↘



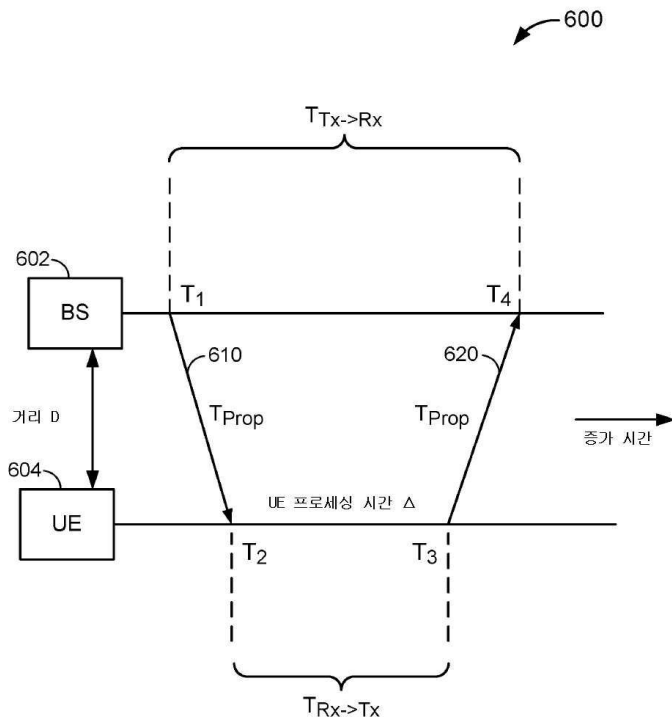
도면4



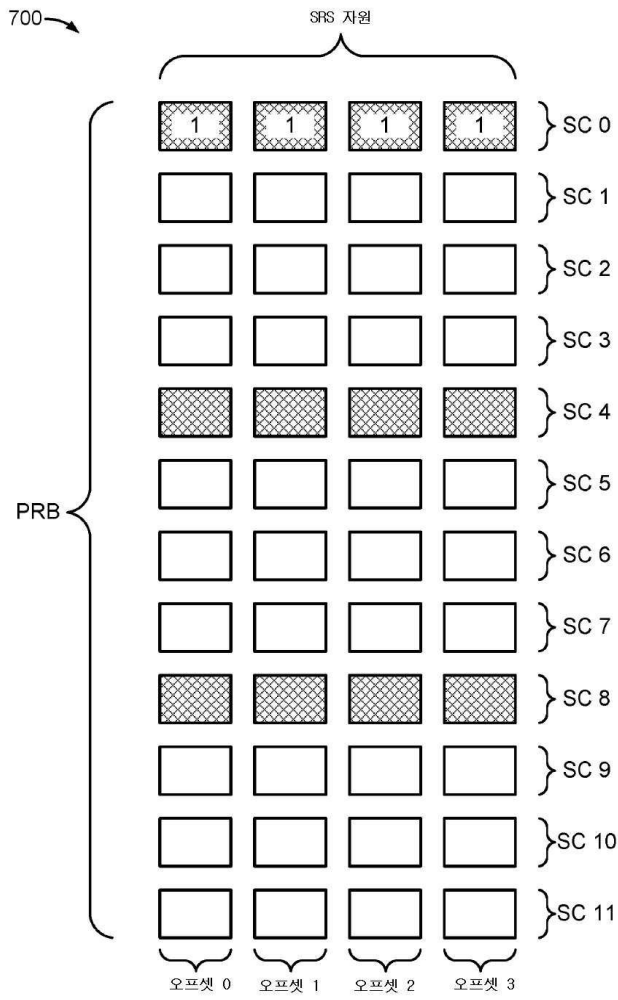
도면5



도면6

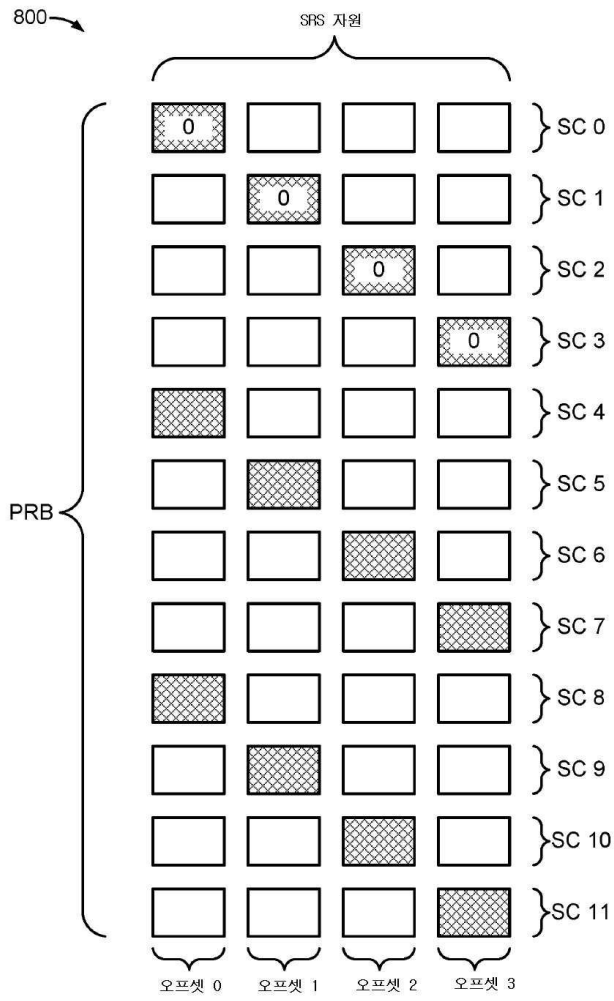


도면7



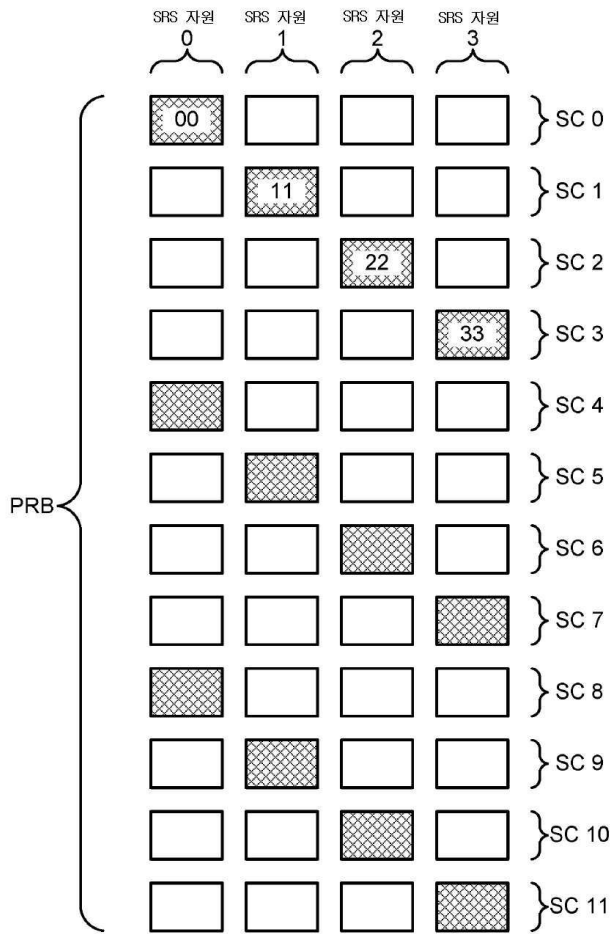
(종래 기술)

도면8

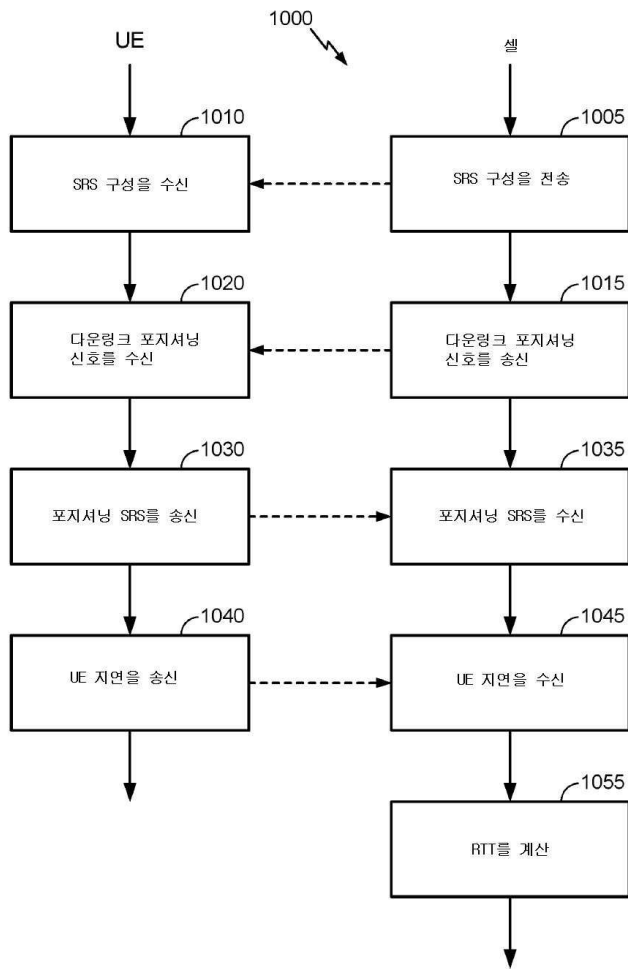


도면9

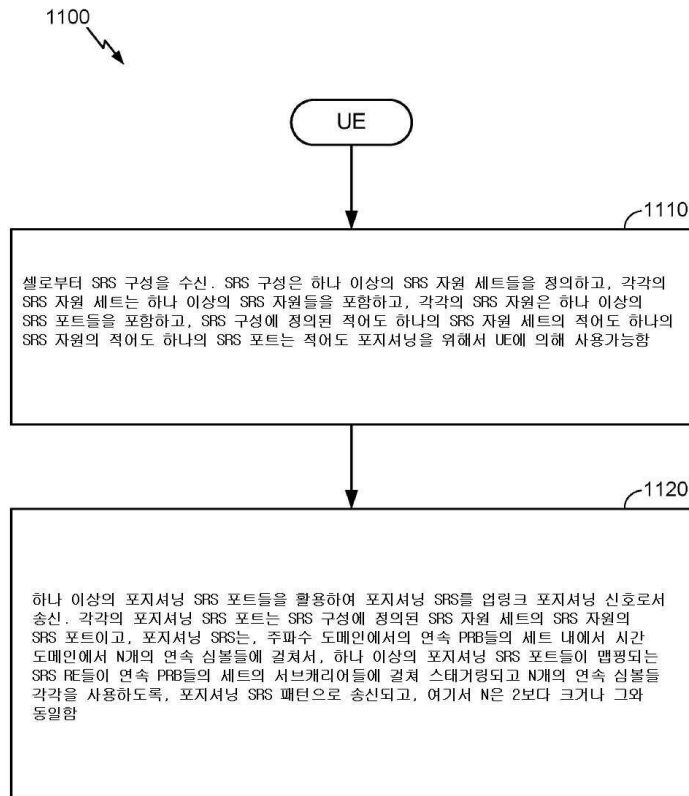
900 →



도면10



도면11



도면12

