



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0054035  
(43) 공개일자 2020년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)  
H04W 64/00 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04L 5/0048 (2013.01)  
H04L 27/2666 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0137679  
(22) 출원일자 2018년11월09일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
주식회사 아이티엘  
서울특별시 서초구 바우피로 175, 4층, 5층(양재동, 창덕빌딩)  
(72) 발명자  
박동현  
서울특별시 서초구 바우피로 175, 4, 5층(양재동, 창덕빌딩)  
(74) 대리인  
성병기

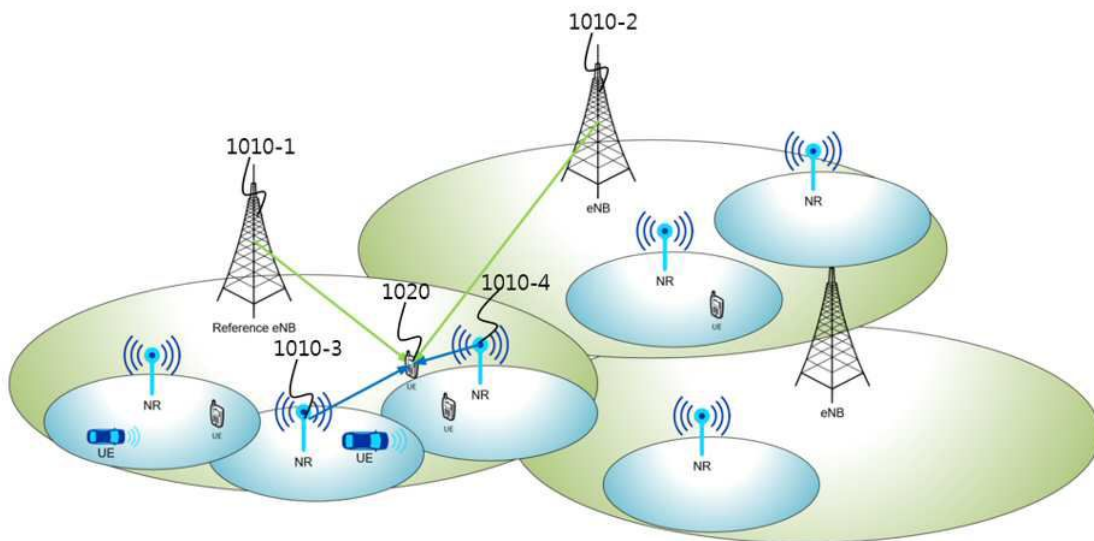
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 NR 시스템에서 위치 측정을 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 NR 시스템에서 단말이 위치 측정을 수행하는 방법을 제공할 수 있다. 이때, 단말이 위치 측정을 수행하는 방법은 단말이 위치 측정에 대한 정보를 수신하는 단계, 단말이 수신한 위치 측정 정보에 기초하여 제 1 PRS 및 제 2 PRS를 수신하는 단계, 제 1 PRS 및 제 2 PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 단계 및 수행된 위치 측정에 대한 정보를 보고하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도10



(52) CPC특허분류

*H04W 64/006* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

NR (New Radio) 시스템에서 단말이 위치 측정을 수행하는 방법에 있어서,  
 상기 단말이 상기 위치 측정에 대한 정보를 수신하는 단계;  
 상기 단말이 수신한 위치 측정 정보에 기초하여 제 1 PRS(Positioning Reference Signal) 및 제 2 PRS를 수신하는 단계;  
 상기 제 1 PRS 및 제 2 PRS에 기초하여 상기 위치 측정을 수행하는 단계; 및  
 상기 수행된 위치 측정에 대한 정보를 보고하는 단계;를 포함하는, 위치 측정 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 NR(New Radio) 시스템에서 위치 측정을 수행하는 방법 및 장치에 대한 것이다. 본 발명은 NR 시스템 및 LTE 시스템이 공존하는 환경에서 위치 측정을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

#### 배경 기술

[0003] ITU(International Telecommunication Union)에서는 IMT(International Mobile Telecommunication) 프레임워크 및 표준에 대해서 개발하고 있으며, 최근에는 "IMT for 2020 and beyond"라 칭하여지는 프로그램을 통하여 5세대(5G) 통신을 위한 논의를 진행 중이다.

[0004] "IMT for 2020 and beyond" 에서 제시하는 요구사항들을 충족하기 위해서, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) NR(New Radio) 시스템은 다양한 시나리오, 서비스 요구사항, 잠재적인 시스템 호환성 등을 고려하여, 시간-주파수 자원 단위 기준에 대한 다양한 뉴머롤로지(numerology)를 지원하는 방향으로 논의되고 있다.

[0005] 또한, NR 시스템에서 제공하는 서비스는 위치 측정에 대한 높은 정확도를 요구하며 낮은 지연을 요구하고 있는바, 이를 지원하기 위한 방향이 논의되고 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 NR 시스템에서 위치를 측정하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0008] 본 발명은 NR 시스템 및 LTE 시스템이 공존하는 환경에서 위치 측정을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 본 발명은 NR 시스템에서 빔기반 PRS(Positioning Reference Signal)에 기초하여 위치 측위의 정확도를 향상시키는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 NR 시스템에서 단말이 위치 측정을 수행하는 방법을 제공할 수 있다. 이때, 단말이 위치 측정을 수행

하는 방법은 단말이 위치 측정에 대한 정보를 수신하는 단계, 단말이 수신한 위치 측정 정보에 기초하여 제 1 PRS 및 제 2 PRS를 수신하는 단계, 제 1 PRS 및 제 2 PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 단계 및 수행된 위치 측정에 대한 정보를 보고하는 단계를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [0013] 본 개시에 따르면, NR 시스템에서 위치를 측정하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0014] 본 개시에 따르면, NR 시스템 및 LTE 시스템이 공존하는 환경에서 위치 측정을 수행하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0015] 본 개시에 따르면, NR 시스템에서 빔기반 PRS에 기초하여 위치 측위의 정확도를 향상 시키는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.
- [0016] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 개시가 적용될 수 있는 하향링크/상향링크 전송을 위한 프레임 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 본 개시가 적용될 수 있는 자원 그리드 및 자원 블록을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 개시가 적용될 수 있는 PRS 배치 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 개시가 적용될 수 있는 위치 측위 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 개시가 적용될 수 있는 위치 측위 관련 정보 획득 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 개시가 적용될 수 있는 NR 시스템 및 LTE 시스템의 공존 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 개시가 적용될 수 있는 NR 시스템 및 LTE 시스템의 공존 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 8은 본 개시가 적용될 수 있는 NG-RAN에 기초하여 위치 측위 관련 정보 획득 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 9는 본 개시가 적용될 수 있는 NG-RAN에 기초하여 위치 측위 관련 정보 획득 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 10은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 11은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 12는 본 개시가 적용될 수 있는 SSB(Synchronization Signal Block)을 나타낸 도면이다.
- 도 13은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 14는 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 15는 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 16은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 17은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 18는 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS 멀티플렉싱 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 19는 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.
- 도 20은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

다.

도 21은 본 개시가 적용될 수 있는 NR PRS 및 LTE PRS에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 22는 본 개시가 적용될 수 있는 빔기반 NR PR에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

도 23은 본 개시가 적용될 수 있는 위치 측정 방법을 나타낸 도면이다.

도 24는 본 개시가 적용될 수 있는 빔 기반의 위치 측정 방법을 나타낸 도면이다.

도 25는 본 개시가 적용될 수 있는 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 개시의 실시예에 대하여 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 개시는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0020] 본 개시의 실시예를 설명함에 있어서 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 개시의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 그리고, 도면에서 본 개시에 대한 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0021] 본 개시에 있어서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소와 "연결", "결합" 또는 "접속"되어 있다고 할 때, 이는 직접적인 연결관계뿐만 아니라, 그 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 간접적인 연결관계도 포함할 수 있다. 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소를 "포함한다" 또는 "가진다"고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 배제하는 것이 아니라 또 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0022] 본 개시에 있어서, 제1, 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 특별히 언급되지 않는 한 구성요소들간의 순서 또는 중요도 등을 한정하지 않는다. 따라서, 본 개시의 범위 내에서 일 실시예에서의 제1 구성요소는 다른 실시예에서 제2 구성요소라고 칭할 수도 있고, 마찬가지로 일 실시예에서의 제2 구성요소를 다른 실시예에서 제1 구성요소라고 칭할 수도 있다.
- [0023] 본 개시에 있어서, 서로 구별되는 구성요소들은 각각의 특징을 명확하게 설명하기 위함이며, 구성요소들이 반드시 분리되는 것을 의미하지는 않는다. 즉, 복수의 구성요소가 통합되어 하나의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있고, 하나의 구성요소가 분산되어 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 단위로 이루어질 수도 있다. 따라서, 별도로 언급하지 않더라도 이와 같이 통합된 또는 분산된 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0024] 본 개시에 있어서, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들이 반드시 필수적인 구성요소들은 의미하는 것은 아니며, 일부는 선택적인 구성요소일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서 설명하는 구성요소들의 부분집합으로 구성되는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다. 또한, 다양한 실시예에서 설명하는 구성요소들에 추가적으로 다른 구성요소를 포함하는 실시예도 본 개시의 범위에 포함된다.
- [0025] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.
- [0026] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. '기지국(Base Station, BS)'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(Access Point, AP) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, '단말(terminal)'은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station), SS(Subscriber Station), 비-AP 스테이션(non-AP STA) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0027] 본 개시에서, 채널을 전송 또는 수신한다는 것은 해당 채널을 통해서 정보 또는 신호를 전송 또는 수신한다는 의미를 포함한다. 예를 들어, 제어 채널을 전송한다는 것은, 제어 채널을 통해서 제어 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다. 유사하게, 데이터 채널을 전송한다는 것은, 데이터 채널을 통해서 데이터 정보 또는 신호를 전송한다는 것을 의미한다.
- [0028] 이하의 설명에 있어서, 본 개시의 다양한 예시들이 적용되는 시스템을 기존의 시스템과 구별하기 위한 목적으로

NR 시스템이라는 용어를 사용하지만, 본 개시의 범위가 이러한 용어에 의해 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에서의 NR 시스템이라는 용어는 다양한 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS)을 지원할 수 있는 무선 통신 시스템의 예시로서 사용되지만, NR 시스템이라는 용어 자체가 복수의 SCS를 지원하는 무선 통신 시스템으로 제한되는 것은 아니다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라, NR 프레임 구조(Frame Structure) 및 뉴머롤로지(Numerology)를 나타낸 도면이다.

[0030] NR에서 시간 도메인의 기본 단위는  $T_c = 1/(\Delta f_{\max} \cdot N_f)$  일 수 있다. 이때,  $\Delta f_{\max} = 480 \cdot 10^3$

이고,  $N_f = 4096$  일 수 있다. 또한,  $\kappa = T_s/T_c = 64$  는 NR 시간 단위와 LTE 시간 단위와의 배수 관계에 대한 상수일 수 있다. 참조 시간 단위으로써 LTE에서는

$T_s = 1/(\Delta f_{\text{ref}} \cdot N_{f,\text{ref}})$ ,  $\Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz}$ ,  $\Delta f_{\text{ref}} = 15 \cdot 10^3 \text{ Hz}$  및  $N_{f,\text{ref}} = 2048$  가 정의될 수 있다.

### [0032] 프레임 구조

[0033] 도 1을 참조하면, 하향링크 및 상향링크(Downlink/Uplink, DL/UL) 전송을 위한 프레임의 시간 구조는

$T_f = (\Delta f_{\max} N_f / 100) \cdot T_s = 10 \text{ ms}$  를 가질 수 있다. 이때, 하나의 프레임은

$T_{sf} = (\Delta f_{\max} N_f / 1000) \cdot T_s = 1 \text{ ms}$  시간에 해당하는 10개의 서브프레임으로 구성된다. 서브프레임

$N_{\text{symbol}}^{\text{subframe}, \mu} = N_{\text{symbol}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$  마다 연속적인 OFDM 심볼의 수는 일 수 있다. 또한, 각 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 나누어지며, 하프 프레임은 0~4 서브프레임과 5~9 서브프레임으로 구성될 수 있다. 이때, 하프 프레임 1 (half frame 1)은 0~4 서브 프레임으로 구성되고, 하프 프레임 2 (half frame 2)는 5~9 서브 프레임으로 구성될 수 있다.

[0034] 이때, 상향링크 전송 프레임 i의 전송 타이밍은 단말에서 하향링크 수신 타이밍을 기반으로 하기 수학적 1에 기초하여 결정된다.

[0035] 하기 수학적 1에서  $N_{\text{TA,offset}}$  은 듀플렉스 모드 (duplex mode) 차이 등으로 발생하는 TA 오프셋 (TA

offset) 값일 수 있다. 기본적으로 FDD (Frequency Division Duplex)에서  $N_{\text{TA,offset}}$  은 0을 가지지만 TDD

(Time Division Duplex)에서는 DL-UL 스위칭 시간에 대한 마진을 고려해서  $N_{\text{TA,offset}}$  고정된 값으로 정의될 수 있다.

[0036] [수학적 1]

$$T_{\text{TA}} = (N_{\text{TA}} + N_{\text{TA,offset}}) T_c$$

[0037]

[0038] 도 2는 자원 그리드(Resource Grid) 및 자원 블록(Resource Block)을 나타내는 도면이다.

[0039] 도 2를 참조하면, 자원 그리드 내의 자원요소(Resource element)는 각 서브 캐리어 스페이싱에 따라서 인덱싱될 수 있다. 이때, 안테나 포트마다 및 서브캐리어 스페이싱마다 하나의 자원 그리드를 생성할 수 있다. 상향링크 및 하향링크 송수신은 해당 자원 그리드를 기반으로 수행될 수 있다.

[0040] 하나의 자원 블록은 12개의 자원 요소(Resource Element)로 주파수 도메인 상에서 구성되며 하기 수학적식 2와 같이 12개의 자원 요소마다 하나의 자원 블록에 대한 인덱스( $n_{\text{PRB}}$ )를 구성할 수 있다. 자원 블록에 대한 인덱스는 특정 주파수 대역 또는 시스템 대역폭 내에서 활용될 수 있다.

[0041] [수학적식 2]

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[0042]

#### [0044] 뉴머놀러지(Numerologies)

[0045] 뉴머놀러지는 NR 시스템의 다양한 서비스와 요구사항을 만족하도록 다양하게 구성될 수 있다. 이때, 하기 표 1을 참조하면, 뉴머놀러지는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템에서 사용하는 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS), CP길이 및 슬롯당 OFDM 심볼의 수 등을 기준으로 정의될 수 있다. 상술한 값들은 상위레이어 파라미터 DL-BWP-mu and DL-BWP-cp (DL)과 UL-BWP-mu and UL-BWP-cp(UL)을 통해 단말에게 제공될 수 있다.

[0046] 또한, 일 예로서, 하기 표 1에서  $\mu$ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz인 경우에서 노말 CP 및 확장 CP(Extended CP)가 적용될 수 있으며, 다른 대역에서는 노말 CP만 적용될 수 있다.

[0047] [표 1]

| $\mu$ | $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz] | Cyclic prefix       |
|-------|-------------------------------------|---------------------|
| 0     | 15                                  | Normal              |
| 1     | 30                                  | Normal              |
| 2     | 60                                  | Normal,<br>Extended |
| 3     | 120                                 | Normal              |
| 4     | 240                                 | Normal              |

[0048]

[0049]

이때, 노멀슬롯(Normal slot)은 NR 시스템에서 기본적으로 하나의 데이터 및 제어 정보를 전송하는데 사용하는 기본 시간단위로 정의할 수 있다. 노말슬롯의 길이는 기본적으로 14개 OFDM 심볼의 수로 구성될 수 있다. 또한, 슬롯과 다르게 서브 프레임은 NR시스템에서 1ms에 해당하는 절대적인 시간 길이를 가지고 다른 시간 구간의 길이를 위한 참고 시간으로 활용될 수 있다. 이때, LTE와 NR 시스템의 공존 또는 호환성(backward compatibility)을 위해 LTE의 서브 프레임과 같은 시간 구간이 NR 규격에 필요할 수 있다.

[0050]

일 예로, LTE에서 데이터는 단위 시간인 TTI(Transmission Time Interval)에 기초하여 전송될 수 있으며, TTI는 하나 이상의 서브 프레임 단위로 구성될 수 있었다. 이때, LTE에서도 하나의 서브 프레임은 1ms로 설정될 수 있으며, 14개의 OFDM 심볼(또는 12개의 OFDM 심볼)이 포함될 수 있다.

[0051]

또한, NR에서 년슬롯(non-slot)이 정의될 수 있다. 년슬롯은 노멀슬롯(normal slot) 보다 적어도 하나의 심볼만큼 작은 수를 가지는 슬롯을 의미할 수 있다. 일 예로, URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communications) 서비스와 같이 낮은 지연 시간을 제공하는 경우, 노말슬롯보다 작은 심볼 수를 가지는 년슬롯을 통해 지연 시간을 줄일 수 있다. 이때, 년슬롯에 포함된 OFDM 심볼 수는 주파수 범위를 고려하여 결정될 수 있다. 일 예로, 6GHz 이상의 주파수 범위에서는 1 OFDM 심볼 길이의 년슬롯을 고려할 수도 있다. 또 다른 일 예로, 년슬롯을 정의하는 OFDM 심볼의 수는 적어도 2개의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 이때, 년슬롯에 포함되는 OFDM 심볼 수의 범위는 노멀슬롯 길이-1까지 미니 슬롯의 길이로써 구성이 가능할 수 있다. 다만, 년슬롯의 규격으로서 OFDM 심볼 수는 2, 4 또는 7개의 심볼로 범위가 제한될 수 있으나, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0052]

또한, 일 예로, 6GHz 이하의 비면허 대역에서는  $\mu$ 가 1 및 2에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용되고, 6GHz 초과인 비면허 대역에서는  $\mu$ 가 3 및 4에 해당하는 서브캐리어 스페이싱이 사용될 수 있다. 이때, 일 예로,  $\mu$ 가 4인 경우는 후술할 SSB(Synchronization Signal Block) 전용으로만 사용될 수 있으며, 상술한 실

시예로 한정되지 않는다.

[0053]

또한, 표 2는 노멀 CP인 경우에 각 서브캐리어 스페이싱 설정마다  $N_{\text{slot}}^{\text{symbol}, \mu}$  슬롯 당 OFDM 심볼의 수를 나타낸다. 표 2는 표 1에서 제공하는 바와 같이 각 서브캐리어 스페이싱 값에 따른 슬롯 당 OFDM 심볼의 수, 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임 당 슬롯의 수를 나타낸다. 이때, 표 2에서는 14개의 OFDM 심볼을 갖는 노멀슬롯을 기준으로 상술한 값들을 나타낸다.

[0054]

[표 2]

| $\mu$ | $N_{\text{slot}}^{\text{symbol}}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 0     | 14                                | 10                                    | 1                                        |
| 1     | 14                                | 20                                    | 2                                        |
| 2     | 14                                | 40                                    | 4                                        |
| 3     | 14                                | 80                                    | 8                                        |
| 4     | 14                                | 160                                   | 16                                       |

[0055]

[0056]

또한, 상술한 바와 같이,  $\mu$ 가 2인 경우로서 서브캐리어 스페이싱이 60kHz일 때 확장 CP가 적용될 수 있다.

표 3은 확장 CP인 경우로서  $N_{\text{slot}}^{\text{symbol}, \mu}$  슬롯 당 OFDM 심볼의 수는 12인 노말슬롯을 기준으로 각각의 값을 나타낼 수 있다. 이때, 표 3을 참조하면, 60kHz 서브캐리어 스페이싱을 따르는 확장 CP인 경우, 슬롯 당 심볼의 수, 프레임 당 슬롯의 수 및 서브프레임당 슬롯의 수를 나타낼 수 있다.

[0057]

[표 3]

| $\mu$ | $N_{\text{slot}}^{\text{symbol}}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{frame}, \mu}$ | $N_{\text{slot}}^{\text{subframe}, \mu}$ |
|-------|-----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|
| 2     | 12                                | 40                                    | 4                                        |

[0058]

[0059]

다음으로, NR 시스템에서 SSB/PBCH(Physical Broadcast Channel)의 구조 및 NR 시스템에서의 초기 셀 접속 절차에 대해서 서술한다.

[0060]

이때, NR 기지국(i.e. gNB)이 셀 내의 단말(i.e. UE)들의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)을 허용하기 위해서 주기적으로 하기 표 4와 같은 신호들 및 채널들을 단말들에게 전송할 수 있다.

[0061] [표 4]

- SS/PBCH block (i.e. SSB)
- SIB1(System Information Block 1)
- Other SIBs

[0062]

[0063] 일 예로, SS/PBCH 블록은 상술한 SSB일 수 있다. 이때, NR 시스템에서도 초기 무선 접속을 단말이 수행하기 위해서는 해당 무선 접속 시스템에서 전송하는 동기 신호 및 중요 시스템 정보를 전달하는 브로드캐스트 채널(Broadcast Channel)의 수신에 필요할 수 있다. 이를 위해, 단말은 가장 좋은 채널 환경에 있는 최적의 셀을 찾기 위해서 동기화 신호(Synchronization Signal)의 수신 감도를 체크할 수 있다. 단말은 체크한 수신 감도에 기초하여 운용되는 특정 주파수 밴드내의 하나 이상의 채널들 중에서 최적의 채널에 초기 접속 수행을 위한 주파수/시간 동기화 및 셀 확인(Cell Identification) 동작을 수행할 수 있다. 단말은 상술한 동작을 통해서 OFDM 심볼 타이밍의 경계를 확인할 수 있으며 이후, 동일한 SSB 내의 PBCH 복호를 시작할 수 있다.

[0064] 이때, 단말은 PBCH DMRS(Demodulation Reference Signal)를 수신하여 PBCH 복호화를 수행할 수 있다. 또한, 단말은 SSB 인덱스 정보 비트 중 3 LSB 비트 정보를 PBCH DMRS를 통해서 획득할 수 있다. 이후, 단말은 PBCH 복호를 수행하여 PBCH 페이로드에 포함된 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 PBCH를 통해 획득한 정보를 이용하여 SIB 1의 복호 절차를 수행할 수 있다.

[0065] 일 예로, NR 시스템에서 단말은 PBCH에서 전송되지 않은 시스템 정보로서 Remaining System Information(RMSI)을 브로드캐스트 신호 또는 채널을 통해 수신할 수 있다. 또한, 단말은 그 밖의 추가적인 시스템 정보로서 Other System Information(OSI) 및 Paging Channel을 브로드캐스트 신호 또는 채널을 통해 수신할 수 있다.

[0066] 그 후, 단말은 RACH(Random Access Channel) 절차를 통해 기지국으로 접속을 수행할 수 있으며, 이후 이동성 관리를 수행할 수 있다.

[0067] 또한 일 예로, 단말이 SSB를 수신하는 경우에 있어서 SSB 구성(SSB Composition) 및 SS Burst Set 구성(SS Burst Set Composition)을 설정할 필요성이 있다.

#### [0069] LTE PRS (Positioning Reference Signal) for OTDOA

[0070] PRS는 상위 레이어 시그널링에 의해 특정 하향링크(Downlink, DL) 서브프레임에서만 전송될 수 있다. 즉, PRS가 전송되는 DL 서브프레임은 상위 레이어 시그널링을 통해 결정될 수 있다. 이때, 일 예로, 일반 서브프레임과 MBSFN(Multimedia Broadcast Single Frequency Network) 서브프레임 모두가 포지셔닝 서브 프레임으로 설정된 경우, MBSFN 서브프레임내 OFDM 심볼들은 서브프레임#0에서 사용한 것과 동일한 CP를 사용해야 할 수 있다. 즉, PRS를 전송하는 MBSFN 서브프레임내 OFDM 심볼들은 서브프레임#0에서 사용한 것과 동일한 CP를 사용해야 할 수 있다. 또한, 일 예로, 포지셔닝 서브프레임으로 오직 MBSFN 서브프레임만이 설정된 경우, 해당 MBSFN 서브프레임 내의 PRS를 전송하기 위해서 설정된 OFDM(Orthogonal frequency-division multiplexing) 심볼들은 확장 CP(extended CP)를 사용해야 할 수 있다.

[0071] 또한, 일 예로, PRS는 6번 안테나 포트에서 전송될 수 있다. 또한, PRS는 PBCH(Physical Broadcast Channel), PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)이 할당되는 시간/주파수 자원에서는 할당되지 않을 수 있다. 즉, PRS는 특정 안테나 포트에서 전송되는 중요한 제어 정보 및 동기화 정보가 전송되는 물리 자원에서는 전송되지 않을 수 있다. 또한, 일 예로, 이전 시스템(e.g. LTE 시스템)에서는 PRS

는  $\Delta f = 15 \text{ kHz}$  인 경우에서만 정의되어 전송될 수 있다. 이때, 일 예로, PRS 시퀀스는 pseudo-random 시퀀스 발생기(pseudo-random sequence generator)에 기초하여 하기 수학적 식 3에 기초하여 생성될 수 있다. 이때, pseudo-random 시퀀스 발생기는 각각의 OFDM 심볼의 시작 지점에서  $c_{\text{init}} = 2^{10} \cdot (7 \cdot (n_s + 1) + l + 1) \cdot (2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + 1) + 2 \cdot N_{\text{ID}}^{\text{cell}} + N_{\text{CP}}$ 에 기초하여 시작될 수 있으며, 일 예로,  $N_{\text{CP}}$

는 하기 수학적식 4에 기초하여 결정될 수 있다.

[수학적식 3]

$$r_{l,n_s}(m) = \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m)) + j \frac{1}{\sqrt{2}}(1 - 2 \cdot c(2m+1)), \quad m = 0, 1, \dots, 2N_{RB}^{\max, DL} - 1$$

[수학적식 4]

$$N_{CP} = \begin{cases} 1 & \text{for normal CP} \\ 0 & \text{for extended CP} \end{cases}$$

또한, 일 예로, PRS에 대한 자원 할당 패턴과 관련하여, 일반 CP(Normal Cyclic Prefix)의 경우에는 하기 수학적식 5에 기초하여 PRS에 대한 자원 할당 패턴이 결정될 수 있다. 또한, 확장 CP(Extended Cyclic Prefix)의 경우에는 하기 수학적식 6에 기초하여 PRS에 대한 자원 할당 패턴이 결정될 수 있다.

[수학적식 5]

$$k = 6(m + N_{RB}^{DL} - N_{RB}^{PRS}) + (6 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (1 or 2 PBCH antenna ports)} \\ 2, 3, 5, 6 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (4 PBCH antenna ports)} \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{PRS} - 1$$

$$m' = m + N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{PRS}$$

[수학적식 6]

$$k = 6(m + N_{RB}^{DL} - N_{RB}^{PRS}) + (5 - l + v_{\text{shift}}) \bmod 6$$

$$l = \begin{cases} 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 0 \\ 1, 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (1 or 2 PBCH antenna ports)} \\ 2, 4, 5 & \text{if } n_s \bmod 2 = 1 \text{ and (4 PBCH antenna ports)} \end{cases}$$

$$m = 0, 1, \dots, 2 \cdot N_{RB}^{PRS} - 1$$

$$m' = m + N_{RB}^{\max, DL} - N_{RB}^{PRS}$$

이때, PRS의 대역폭인  $N_{RB}^{PRS}$ 는 상위 레이어 시그널링을 통해 설정될 수 있으며, 셀 특정 이동 주파수인

$v_{\text{shift}}$ 는 하기 수학적식 7과 같을 수 있다. 또한, 일 예로, 도 3은 수학적식 5 및 수학적식 6에 기초하여 PRS에 대한 자원 할당 패턴을 나타낸 도면이다. 즉, PRS는 특정 서브프레임에서만 도 3과 같은 패턴에 기초하여 전송될 수 있다.

[0084] [수학식 7]

$$v_{\text{shift}} = N_{\text{ID}}^{\text{cell}} \bmod 6$$

[0085]

[0086] 또한, 일 예로, 하기 표 5는 PRS 전송을 위한 셀 특정 서브프레임 설정 주기  $T_{\text{PRS}}$  및 오프셋  $\Delta_{\text{PRS}}$ 을 나타낸다. 이때, 일 예로, PRS 서브프레임은 상위 레이어 시그널링을 통해 설정될 수 있다. 보다 상세하게는, 상위 레이어 시그널링을 통해 하기 표 5의 PRS configuration Index  $I_{\text{PRS}}$ 가 제공될 수 있으며, 이를 통해 PRS 서브프레임이 설정될 수 있다. 또한, 일 예로, PRS는  $N_{\text{PRS}}$  수만큼 연속되는 하향링크 서브프레임 상에 서 전송될 수 있다. 이때,  $N_{\text{PRS}}$ 는 상위 레이어 시그널링(e.g. numDL-Frames)을 통해 단말에게 제공될 수 있다.

[0087] [표 5]

| PRS configuration Index $I_{\text{PRS}}$ | PRS periodicity $T_{\text{PRS}}$<br>(subframes) | PRS subframe offset $\Delta_{\text{PRS}}$<br>(subframes) |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 0 – 159                                  | 160                                             | $I_{\text{PRS}}$                                         |
| 160 – 479                                | 320                                             | $I_{\text{PRS}} - 160$                                   |
| 480 – 1119                               | 640                                             | $I_{\text{PRS}} - 480$                                   |
| 1120 – 2399                              | 1280                                            | $I_{\text{PRS}} - 1120$                                  |
| 2400-4095                                | Reserved                                        |                                                          |

[0088]

[0089] 또한, 일 예로, LPP(LTE Positioning Protocol) 레이어로부터 PRS 설정 정보가 기지국을 통해 단말에게 설정될 수 있다. 즉, 로케이션(Location) 서버로부터 하나의 참조 서빙셀을 위한 PRS 설정 정보를 기지국을 통해 단말에게 설정할 수 있다. 일 예로, PRS는 OTDOA(Observed Time Difference of Arrival)를 위해 사용될 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 이때, PRS 설정 정보는 시스템 대역폭(System Bandwidth)에 해당하는 값으로 PRS-BW를 포함할 수 있다. PRS-BW는 PRB 단위로 지시될 수 있다. 또한, PRS 설정 정보는 PRS 주기/오프셋 설정 인덱스 정보를 포함할 수 있다. 또한, PRS 설정 정보는 PRS 서브프레임 수 정보를 포함할 수 있다. 이때, PRS 서브프레임 수에 기초하여 포지셔닝 오케이션(positioning occasion, e.g. 1,2,4,6)은 연속하는 하향링크 서브프레임을 포함할 수 있다. 또한, PRS 설정 정보는 PRS 뮤팅(PRS Muting) 설정 정보를 포함할 수 있다. 이때, PRS 뮤팅 설정은 PRS 오케이션 단위로 카운팅될 수 있다. 이때, PRS 뮤팅 설정은 PRS 오케이션 단위에 기초하여 주기 값으로서 비트맵 형태로 지시될 수 있다. 일 예로, 대응되는 비트가 0인 경우, 해당 PRS 오케이션 내의 모든 하향링크 서브프레임에서 PRS 전송이 뮤팅될 수 있다.

[0090] 또한, 일 예로, RSTD(Reference Signal Time Difference)는 PRS에 기초하여 기준 셀과 이웃 셀 사이의 상대적인 시간 차이일 수 있다. 이때, RSTD는 OTDOA를 위해 측정될 수 있다. 일 예로, 단말은 기준 셀과 이웃 셀로부터 PRS에 기초하여 서브프레임을 수신할 수 있다. 이때, RSTD는 수신한 서브프레임의 시간 차이에 기초하여 계산될 수 있다. 이때, 단말은 시간 차이 정보를 기록하고, 이에 대한 정보를 네트워크로 전송할 수 있다. 네트워크는 단말의 위치를 계산하기 위해 시간의 차이를 각 셀의 안테나 위치정보와 결합할 수 있다. 일 예로, 적어도 네 개의 셀은 사용자 단말에 의해 측정될 수 있다.

[0091] 또한, 일 예로, 도 4는 OTDOA 측정 방법을 나타낸 도면이다. 이때, 일 예로, 단말(420)은 eNB A(410-1), eNB B(410-2) 및 eNB C(410-3)로부터 측정된 정보에 기초하여 위치 측정을 수행할 수 있다. 일 예로, 한 쌍의 Enb들 사이에서 측정된 시간 차 정보는 RSTD일 수 있다. 이때, RSTD에 기초한 위치 측정은 전체적 다운링크 신호에 진입되고, 다른 eNBs로부터 수신된 특별한 기준신호의 TDOA 측정에 기초하여 수행될 수 있다. 다만, 일 예로, 특정 셀 기준신호는 높은 탐지가능성 요구를 보장하지 못하고, 단지 70% 정도 보장된 탐지만을 보여줄 수 있으며, 상술한 것은 전과 방해가 없는 환경일 수 있으며, 이에 따라 위치 측정에 한계가 있을 수 있다. 하기에서는 NR

시스템에서 위치 측정을 위해 추가로 고려해야 하는 구성에 대해서 서술하며, 이에 대해서는 후술한다.

[0092] 또한, 일 예로, 도 5를 참조하면, LPP에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸 도면이다. 일 예로, LPP는 단말과 측위 서버 간 측위 보조 정보가 전송되는 제반 규칙일 수 있다. 이때, 위치 측위 기술은 E-CID(Enhanced Cell ID), OTDOA(Time Difference of Arrival) 및 A-GNSS(Global Navigation Satellite System)로 정의될 수 있다. 이때, 도 5를 참조하면 타겟 단말(520)은 복수 개의 참조 기지국(510-1, 510-2, 510-3)에 기초하여 위치를 측위하고, 이에 대한 정보를 로케이션 서버(530)으로 제공할 수 있다. 또한, 로케이션 서버(530)도 위치 측위를 위한 보조 정보를 타겟 단말(520)에게 제공할 수 있으며, 이를 통해 타겟 단말(520)은 위치를 측정할 수 있다. 이때, 일 예로, 타겟 단말(520)과 로케이션 서버(530) 간 측위 정보가 전송되는 규칙이 상술한 LPP일 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 바에 기초하면 제어 평면과 사용자 평면의 위치 측위 솔루션을 동시에 지원할 수 있다. 즉, 단말의 위치 측위는 LPP를 고려하여 수행될 수 있다.

[0093] 또한, 일 예로, 상술한 바에서는 이전 시스템(e.g. LTE 시스템)을 기준으로 서술하였다. 다만, LTE 시스템 및 NR 시스템에 대한 공존이 필요할 수 있으며, 이를 위한 운용이 필요할 수 있다. 일 예로, LTE 시스템 및 NR 시스템은 동일한 주파수 대역에서 공존할 수 있는바, 이에 대한 조정이 필요할 수 있다. 특히, 낮은 주파수 밴드들은 주로 LTE 시스템에서 사용되고 있고, 가까운 미래에 할당될 밴드 또한 LTE 시스템이 사용되도록 예정되어 있기 때문에 NR 시스템을 설치하기 위해서 가장 쉬운 방법은 LTE 시스템이 사용하는 밴드 및 지역을 재할용하는 것일 수 있다. 이러한 점을 고려하여 LTE 시스템 및 NR 시스템에 대한 공존에 대한 방법이 필요할 수 있다.

[0094] 일 예로, LTE 시스템 및 NR 시스템 공존을 위한 방법으로 이중 연결(Dual-Connectivity) 및 LTE-NR 스펙트럼 공유(LTE-NR spectrum sharing) 방법이 고려될 수 있다. 이때, 일 예로, 이중 연결은 마스터 노드가 제어 평면에서 모든 절차와 자원 설정 등을 제어하고, 세컨더리 노드에서 유저 플레인 상에서 데이터 전송을 수행하도록 하는 구조일 수 있다. 이때, 일 예로, EPC (LTE Core)에 LTE 마스터 노드(LTE master node) 및 NR 세컨더리 노드(NR secondary node)가 연결되는 경우를 고려할 수 있다. 이때, LTE 마스터 노드는 기존 LTE DC와 유사하게 제어 평면에 대한 모든 절차와 자원 설정 등을 제어할 수 있다. 반면, NR 세컨더리 노드는 유저 평면 상의 데이터 전송에 추가적인 통로로써 단말에게 그 연결성을 제공할 수 있다. 도 6의 (a)는 이중 연결에 기초하여 동일한 지역에서 동일한 주파수 대역에 기초하여 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 경우를 나타낸 도면이다. 또한, 도 6의 (b)는 이중 연결에 기초하여 동일한 지역에서 LTE 시스템 및 NR 시스템이 서로 다른 주파수 대역에서 공존하는 경우를 나타낸 도면이다. 또한, 일 예로, 도 7의 (a)는 LTE 시스템 및 NR 시스템이 주파수 분할 방식(FDM, Frequency Division Multiplexing)에 기초하여 공존하는 경우를 나타낸 도면이다. 또한, 도 7의 (b)는 LTE 시스템 및 NR 시스템이 시간 분할 방식(TDM, Time Division Multiplexing)에 기초하여 공존하는 경우를 나타낸 도면이다. 일 예로, FDM 경우에는 기존 LTE 단말과 LTE/NR 단말 모두의 평균 데이터 전송률 및 피크 데이터 레이트(peak data rate)들을 모두 감소시킬 수 있어서 선호되지 않을 수 있다. 이때, 일 예로, TDM 방식은 상술한 바와 같은 문제점이 발생하지 않고, forward compatibility를 위한 시그널링 방법들을 적용하여 쉽게 LTE 시스템과 서로 다른 시간에 같은 주파수를 공유할 수 있다.

[0095] 이때, 일 예로, NR 시스템을 위해서는 NR 기지국을 추가로 설치하여야 하는바, 비용적인 문제가 발생할 수 있다. 이에, 상술한 바와 같이 LTE 시스템 및 NR 시스템에 공존하는 경우도 고려될 수 있으며, 상술한 바에 기초하여 하기 내용을 서술한다. 또한, 일 예로, 하기에서 사용되는 용어들은 하기 표 6과 같을 수 있다.

[0096]

[표 6]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- EPS(Evolved Packet System):</p> <p>IP(Internet Protocol) 기반의 PS(packet switched) 코어 네트워크인 EPC(Evolved Packet Core)와 LTE/UTRAN 등의 액세스 네트워크로 구성된 네트워크 시스템. UMTS가 진화된 형태의 네트워크이다.</p> <p>- RAN(Radio Access Network):</p> <p>3GPP 네트워크에서 NodeB, eNodeB and gNodeB 및 이들을 제어하는 RNC(Radio Network Controller)를 포함하는 단위. UE 간에 존재하며 코어 네트워크로의 연결을 제공한다.</p> <p>- NG-RAN(Next Generation Radio Access Network):</p> <p>3GPP 네트워크에서 5GC (5G Core NW)에 NG 인터페이스를 기반으로 연결된 NG-eNB (E-UTRA UP/CP protocol)와 gNB(NR UP/CP protocol) 기지국 노드들을 의미한다.</p> <p>- Xn 인터페이스:</p> <p>NG-eNB와 gNB 사이에 상호연결을 위한 인터페이스</p> <p>- Location Management Function (LMF)</p> <p>LMF는 타겟 UE의 다른 측위 서비스를 지원하는 것을 관리하는 기능을 담당하는 노드로써 단말의 측위 뿐만 아니라 측위를 하는데 있어서 도움이 되는 정보를 전달하는 역할을 수행하며 기지국에 의해 수행되는 상향링크 신호 기반의 측위 측정과 단말에 의해서 수행되는 하향링크 신호 기반의 측위 측정 모두를 얻기 위해서 ng-eNB 또는 serving gNB과 interact 를 수행한다. 또한 특정 위치 측위 서비스를 위해서 타겟 단말과도 interact를 수행한다. LMF는 타겟 단말을 위해서 사용할 수 있는 측위 방법을 결정하고 그 방법에 필요한 정보들 the LCS Client type, the required QoS, UE positioning capabilities, gNB positioning capabilities and ng-eNB positioning capabilities 들을 사용한다.</p> <p>- AMF(Access management function):</p> <p>AMF는 접속기술에 독립적인, 즉 단말 단위의 접속 및 이동성 관리를 위한 접속 및 이동성 관리 기능을 제공하므로 각 단말은 기본적으로 한 AMF에 연결됨</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0097]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- ng-eNB:</p> <p>5G CORE와 연결된 EUTRA LTE의 기지국을 의미하며, NG-RAN의 network element로써 target UE를 위한 측정 정보를 제공하고 LMF와 이 정보를 공유하는 노드이다. Target UE를 위해 radio signal을 측정하도록 만들고 위치 측위의 측정 결과를 제공하는 네트워크 노드이다.</p>                                                                                                                    |
| <p>- gNB:</p> <p>NG-RAN의 network element로써 target UE를 위한 측정 정보를 제공하고 LMF와 이 정보를 공유하는 노드이다. Target UE를 위해 radio signal을 측정하도록 만들고 위치 측위의 측정 결과를 제공하는 네트워크 노드이다.</p>                                                                                                                                                          |
| <p>- UE(User Equipment):</p> <p>사용자 기기. UE는 단말(terminal), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile Station) 등의 용어로 언급될 수도 있다. 또한, UE는 노트북, 휴대폰, PDA(Personal Digital Assistant), 스마트폰, 멀티미디어 기기 등과 같이 휴대 가능한 기기일 수 있고, 또는 PC(Personal Computer), 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수도 있다. MTC 관련 내용에서 UE 또는 단말이라는 용어는 MTC 디바이스를 지칭할 수 있다.</p> |
| <p>- PLMN(Public Land Mobile Network):</p> <p>개인들에게 이동통신 서비스를 제공할 목적으로 구성된 네트워크. 오퍼레이터 별로 구분되어 구성될 수 있다.</p>                                                                                                                                                                                                                |
| <p>-LTE SFN(System Frame Number):</p> <p>LTE의 시간 도메인 참고를 위한 프레임 인덱스를 의미한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p>-NR SFN(System Frame Number):</p> <p>NR의 시간 도메인 참고를 위한 프레임 인덱스를 의미한다.</p>                                                                                                                                                                                                                                                |

[0098]

[0100]

#### 실시예 (NR 시스템을 고려한 위치 측위)

[0101]

도 9는 NG-RAN을 고려하여 단말의 위치 측위를 위한 아키텍처를 나타낸 도면이다. 일 예로, 상술한 표 6과 같이, NG-RAN은 3GPP 네트워크에서 5GC (5G Core NW)에 NG 인터페이스를 기반으로 연결된 NG-eNB (E-UTRA UP/CP protocol)와 gNB(NR UP/CP protocol) 기지국 노드들을 의미할 수 있다. 이때, NG-eNB는 5G 코어와 연결된 EUTRA LTE의 기지국을 의미할 수 있다. 또한, NG-eNB는 네트워크 구성으로서 대상 단말을 위한 측정 정보를 제공하고, LMF(Location Management Function)과 정보를 공유하는 노드일 수 있다. 일 예로, NG-eNB는 대상 단말을 위해 라디오 신호를 측정하고, 위치 측위의 측정 결과를 제공할 수 있다. 또한, gNB는 NG-RAN의 네트워크 구성으로서 대상 단말을 위한 측정 정보를 제공하고, LMF와 측정 정보를 공유하는 노드일 수 있다. 일 예로, gNB는 라디오 신호를 측정하고, 위치 측위의 측정 결과를 제공할 수 있다.

[0102]

이때, 도 9를 참조하면, AMF (Access and Mobility Function)는 다른 엔티티(e.g. GMLC (Gateway Mobile Location Centre))로부터 특정 대상 단말을 대신하여 위치 측위 서비스를 초기화하고, 위치 측위 서비스를 위한 요청을 수신 받을 수 있다. 또한, 일 예로, AMF는 스스로 특정 대상 단말을 대신하여 위치 측위 서비스를 초기화할 수 있다. 이때, AMF는 위치 측위 서비스 요청을 LMF(Location Management Function)에게 전달할 수 있다. 이때, LMF는 위치 측위 서비스 요청을 처리할 수 있다. 보다 상세하게는, LMF는 E-SMLC(Enhanced-Serving Mobile Location Center)와 시그널링 연결을 가지고 있을 수 있다. 이때, LMF는 해당 E-SMLC로부터 E-UTRA/NR로부터 전송되는 하향링크 신호를 위한 측위(e.g. OTDOA)를 지원하기 위한 보조 정보(assist information)를 제공할 수 있다. 즉, LMF는 E-SMLC로부터 위치 측위에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이때, 일

예로, 상술한 바와 같이, ng-eNB와 gNB가 공존할 수 있다. 이때, 일 예로, ng-eNB와 gNB가 공존하는바, 위치 측위로서 적용 가능한 OTDOA 방법이 다를 수 있으며, 이에 대해서는 하기에서 후술한다.

[0103] 이때, 일 예로, 도 9는 NG-RAN에 기초하여 위치 측위를 수행하는 방법을 나타낸 도면이다.

[0104] 도 9를 참조하면, 5GC(5G Core network, e.g. GMLC, 950)의 노드들은 타겟 단말을 위한 측위 서비스를 “1a” 처럼 서빙 AMF(930)에게 요청할 수 있다. 또 다른 일 예로, 서빙 AMF(930)는 “1b” 처럼 일부 위치 측위 서비스(e.g. emergency call)에 대해서는 직접 요청하는 것을 결정할 수 있다.

[0105] 그 후, 서빙 AMF(930)는 “2” 처럼 LMF(940)에게 상술한 “1a” 및 “1b” 중 적어도 어느 하나에 기초하여 위치 측위 서비스 요청을 전달할 수 있다. 다음으로, LMF(940)는 “3a” 처럼 NG-RAN(920)에 기초하여 NG-eNB 및/또는 gNB를 통해 위치 측위 절차를 수행할 수 있다. 일 예로, 위치 측위 절차는 실제로 위치를 측정하거나 보조 데이터 정보를 획득하기 위해 수행될 수 있다. 또한, 일 예로, LMF(940)는 “3b” 처럼 상술한 “3a” 에 기초하여 하향링크 측위를 위해 단말(910)과 함께 위치 측정 절차를 수행할 수 있다. 또는 일 예로, LMF(940)는 “3a” 에 추가로 “3b” 처럼 하향링크 측위를 위해 단말(910)과 함께 위치 측정 절차를 수행할 수 있다. 그 후, LMF(940)는 AMF(930)에게 위치 측위 서비스에 대한 응답을 제공할 수 있다. 이때, 일 예로, LMF(940)는 위치 측위 서비스에 대한 응답에 추가적인 정보를 더 포함시켜 제공할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0106] 그 후, 상술한 “1a” 처럼 5GC(950)에 의해 위치 측위 서비스를 요청한 경우, AMF(930)는 “5a” 처럼 5GC(950)에게 위치 측위 서비스에 대한 응답을 전달할 수 있다. 이때, 응답에는 추가적인 정보들이 더 포함될 수 있다.

[0107] 또한, 일 예로, “1b” 처럼 AMF(930)가 위치 측위 서비스를 직접 트리거링한 경우, AMF(930)는 “5b” 처럼 “4” 에서 LMF(940)으로부터 수신한 위치 서비스 응답을 이용하여 트리거링한 위치 측위 서비스를 도울 수 있다. 즉, 상술한 바에 기초하여 위치 측위 서비스에 기초하여 위치 측위가 수행될 수 있다.

[0108] 한편, 일 예로, 5G 시스템에서는 제공되는 서비스를 고려하여 높은 위치 측위의 정확도가 요구될 수 있다. 또한, 일 예로, 5G 시스템에서는 제공되는 서비스를 고려하여 높은 신뢰도 및 낮은 지연들이 요구될 수 있다. 상술한 점을 고려하여 이전 시스템에 비교하여 높은 정확도를 갖는 위치 측위 방법이 필요할 수 있으며, 하기에서는 이에 대해 서술한다. 일 예로, 상술한 요구 사항과 관련해서는 하기 표 7과 같이 regulatory 측에서 고려하는 요구사항 및 commercial 측에서 고려하는 요구사항들이 있을 수 있으며, 이를 고려할 필요성이 있다. 또한, 일 예로, RAT-independent positioning 방법들이 LPP 프로토콜을 재활용하여 Rel-15 NR에서 규격화되었으나, 3GPP NR radio technology 기반의 위치 측위 기술(i.e. NR standalone based RAT-dependent positioning)의 도입은 고려되지 않았다.

[0109] [표 7]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>- Regulatory use case</b> <b>관점</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Horizontal positioning error <math>\leq 50\text{m}</math> for 80% of UEs</b></li> <li>• <b>Vertical positioning error <math>&lt; 5\text{m}</math> for [80%] of UEs</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Note: The regulatory requirements refer to floor level vertical accuracy</li> </ul> </li> <li>• <b>End to end latency and TTFF <math>&lt; 30\text{ seconds}</math></b></li> </ul> <p><b>- Commercial use case</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Horizontal positioning error <math>&lt; [3]\text{m}</math> for [80]% of UEs in indoor deployment scenarios</b></li> <li>• <b>Horizontal positioning error <math>&lt; [10]\text{m}</math> for [80]% of UEs in outdoor deployments scenarios</b></li> <li>• <b>Vertical positioning error <math>&lt; [3]\text{m}</math> for [80]% of UEs in indoor deployment scenarios</b></li> <li>• <b>Vertical positioning error <math>&lt; [3]\text{m}</math> for [80]% of UEs in outdoor deployment scenarios</b></li> <li>• <b>End to end latency <math>&lt; [1]\text{s}</math></b></li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0110]

[0111] 또한, 일 예로, NR 시스템에서 OTDOA 기반 측위를 수행하는 경우, 측위를 위한 하향링크 참조 신호(DL reference signal)가 필요할 수 있다. 이때, 일 예로, 하향링크 참조 신호는 상술한 이전 시스템(e.g. LTE 시스템)의 PRS와 다르게 FR2 (i.e. up to 52.6 GHz) 주파수 범위 상에서 동작을 수행하는 경우를 고려할 필요성이 있다. 즉, 하향링크 참조 신호가 해당 주파수 대역에 대응할 수 있는 물리계층에서 전송될 수 있도록 NR PRS로서 구현될 필요성이 있다. 이때, 일 예로, 하향링크 참조 신호는 빔포밍에 기초하여 NR PRS로서 적용될 수 있다. 이때, 빔 기반 NR PRS 전송이 적용된 경우, 측정 값(e.g. RSRP, RSTD, ToA (Time of Arrival))은 상술한 빔이 전송되는 방향에 따라 다를 수 있다. 이때, 일 예로, 측정 값은 동일한 단일 셀 상이라도 빔이 전송되는

방향에 따라 다를 수 있다. 따라서, NR PRS로서 빔포밍을 적용하는 경우, 각각의 빔에 대한 구별을 필요할 수 있다. 이를 위해 빔 인덱스를 NR PRS를 통해 전달할 필요성이 있으며, 이에 대해서는 후술한다.

[0112] 또한, 일 예로, NR OTDOA 측위는 복수의 TP(Transmission Point)들(e.g. eNBs, ng-eNBs, gNB and PRS-only TPs)에서 수신한 하향링크 신호(e.g. CRS, PRS, SSB, CSI-RS 또는 PTRS)로부터 측정된 타이밍에 기초하여 수행될 수 있다. 즉, 단말의 위치 측위는 복수의 TP들로부터 수신한 하향링크 신호에 기초하여 수행될 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 바와 같이, 복수의 TP들은 eNBs, NG-eNBs, gNB 및 PRS-only TPs 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다. 즉, NR 시스템을 고려하여 TP들은 다양한 형태일 수 있다. 이때, 하기에서는 설명의 편의를 위해 TP로 지칭하지만, TP는 상술한 바와 같이 다양한 형태일 수 있다. 또한, 일 예로, 복수의 TP들로부터 수신한 하향링크 신호는 CRS, PRS, SSB, CSI-RS 및 PTRS 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다. 일 예로, 하기에서는 설명의 편의를 위해 PRS를 중심으로 설명하지만, PRS는 상술한 CRS, SSB, CSI-RS 또는 PTRS으로 대체될 수 있다. 또한, 일 예로, 위치 측위를 위해 사용되는 하향링크 신호는 상술한 바에 한정되지 않으며, 다른 신호를 사용하는 것도 가능할 수 있다. 다만, 하기에서는 설명의 편의를 위해 PRS를 중심으로 서술한다.

[0113] 또한, 일 예로, 단말은 포지셔닝 서버로부터 수신한 보조 데이터를 사용하여 수신된 하향링크 신호의 타이밍을 측정할 수 있다. 이때, 단말은 측정된 타이밍에 대한 정보를 상술한 TP들을 통해 로케이션 서버로 전달할 수 있다.

[0114] 이때, 일 예로, 하기에서는 상술한 바와 같이 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 상황(e.g. 도 5 내지 도 8)에서 NR 포지셔닝 단말의 OTDOA 위치 측위 성능을 향상 시키기 위한 방법에 대해 서술한다. 일 예로, NR 포지셔닝 단말의 OTDOA 위치 측위 성능은 RSTD, TDoA, 및 ToA 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다. 또한, 일 예로, 상술한 바와 같이 위치 측위 성능을 향상 시키기 위한 방법으로 LTE PRS와 NR PRS의 측정 컴바이닝(measurement combining)을 위한 방법이 필요할 수 있으며, 이에 대해서 후술한다.

[0115] 또 다른 일 예로, NR 위치 측위 방법으로써, LTE 하향링크 신호를 기반으로 하는 OTDOA 위치 측위 방법과 NR 하향링크 신호를 이용한 빔 기반 위치 측위 방법을 조합하여 위치 측위 성능을 향상시키는 방법을 서술한다. 또한, 상술한 바에서 eNB 및 ng-eNB는 구별될 수 있으나, 하기에서는 설명의 편의를 위해 eNB로 서술한다. 즉, 하기에 “eNB”를 “ng-eNB”로 변경하여도 동일하게 적용될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

#### [0117] 실시예 1 (LTE PRS and NR PRS combining scheme)

[0118] 도 10은 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 경우를 나타낸 도면이다. 이때, 일 예로, 상술한 바와 같이, LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE 시스템만 지원하는 단말은 LTE 시스템에 기초하여 동작할 수 있다. 또한, LTE 시스템 및 NR 시스템을 모두 지원하는 단말은 LTE 시스템 및 NR 시스템에 기초하여 동작할 수 있다.

[0119] 이때, 일 예로, NR 시스템을 지원하는 단말은 OTDOA 측정 품질을 향상시키기 위해 eNB 및 gNB로부터 전송되는 하향링크 신호를 모두 이용하여 위치 측위를 수행할 수 있다. 일 예로, 도 10을 참조하면, eNB들(1010-1, 1010-2) 및 gNB들(1010-3, 1010-4)이 공존할 수 있다. 이때, 단말(1020)은 NR 시스템 및 LTE 시스템을 지원하는 단말일 수 있다. 따라서, 단말(1020)은 NR 기지국으로서 gNB들(1010-3, 1010-4)뿐만 아니라, LTE 기지국으로서 eNB들(1010-1, 1010-2)로부터 하향링크 신호(e.g. PRS)를 수신할 수 있다.

[0120] 이때, 일 예로, 단말(1020)은 LMF로부터 하나의 eNB(1010-1)를 참조 기지국(reference eNB, reference cell)로 설정 받을 수 있다. 다만, 이는 하나의 일 예일 뿐, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 단말(1020)은 다른 이웃 기지국(또는 셀, eNB 또는 gNB)로부터 하향링크 신호(e.g. PRS)를 수신할 수 있다. 단말은 설정 받은 참조 기지국(1010-1)을 기준으로 다른 이웃 셀들부터 수신한 하향링크 신호들을 기반으로 RSTD 측정을 수행할 수 있다. 즉, 단말(1020)은 LTE 기지국으로서 eNB 및 NR 기지국으로서 gNB를 모두로부터 하향링크 신호를 수신하고, 이에 기초하여 OTDOA 기반 위치 측위를 수행할 수 있다.

[0121] 이때, 일 예로, 단말(1020)은 단말의 능력 정보(UE capability)로서 NR PRS 뿐만 아니라, LTE PRS를 수신 가능한 단말인지 여부에 대한 정보를 eNB(또는, ng-eNB, 1010-1, 1010-2)들 및 gNB(1010-3, 1010-4) 중 적어도 어느 하나 이상에게 전달할 수 있다. 이때, NG-RAN은 LMF 또는 AMF에게 해당 단말(1020)의 위치 측위와 관련된 능력 정보를 전달할 수 있다. 이 후, LMF는 단말의 위치 측위 관련 능력 정보에 기초하여 관련된 설정 정보를 해당 단말(1020)에게 제공할 수 있으며, 단말(1020)에게 제공되는 정보는 하기 표 8과 같을 수 있다. 즉, LMF는

단말에게 단말에 대한 능력 정보 및 설정 정보를 제공할 수 있다.

[표 8]

단말 capability 및 configuration:

- EN-DC capable UE and EN-DC configured UE
- LTE/NR PRS capable positioning UE
- LTE NR coexistence scenarios: TDM/FDM

또 다른 일 예로, 5GC 내의 일부 엔티티 (e.g. GMLC) 또는 서빙 AMF은 특정 타겟 단말을 위한 위치 측위 서비스를 요청할 수 있다. 이때, 상술한 요청에 기초하여 해당 단말을 위한 위치 측위 서비스 요청 정보가 LMF로 전달될 수 있다. 이때, LMF는 OTDOA 측위를 위한 동작을 수행하도록 관련된 설정 정보들을 전달할 수 있다. 일 예로, 관련된 설정 정보는 상술한 표 8에 포함된 정보일 수 있다.

그 후, LMF는 NG-RAN을 통해 단말에게 OTDOA 설정 정보를 제공할 수 있다. 즉, 단말이 NR 기지국 및 LTE 기지국을 기반으로 위치 측위를 수행할 수 있도록 LMF는 OTDOA 설정 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 이때, 일 예로, LMF는 “OTDOA-ProvideAssistanceData” 정보를 통해서 eNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 또한, 일 예로, LMF는 “OTDOA-ProvideAssistanceData” 정보를 통해서 gNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 이때, 단말은 상술한 보조 정보에 기초하여 하향링크 신호(e.g. PRS)를 측정할 수 있다. 단말은 측정한 하향링크 신호에 기초하여 RSTD 값을 LMF에게 서빙 eNB 또는 gNB를 통해서 보고할 수 있다.

이때, 일 예로, 상술한 eNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보는 하기 표 9와 같은 정보를 포함할 수 있다. 즉, 단말이 eNB 기반인 참조 셀과 이웃 셀을 통해 OTDOA 측정을 위해 필요한 보조 정보가 하기와 같이 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, 하기 파라미터들은 참조 셀 및 이웃 셀 모두에서 적용될 수 있다. 이때, 일 예로, 표 10은 이웃 셀에서만 추가적으로 제공되는 정보일 수 있다. 즉, 이웃 셀을 위해 하기 표 9의 정보뿐만 아니라 표 10에 대한 정보가 더 제공될 수 있다. 즉, 추가 정보로서 슬롯 넘버 오프셋에 대한 정보 및 PRS 서브프레임 오프셋 정보가 이웃을 위해 더 제공될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[표 9]

“LTE PRS configuration 정보(PRS information)”

**physCellId:** Physical cell ID

**cellGlobalId:** the globally unique identity of a cell in E-UTRA

**earfcnRef:** the EARFCN of the assistance data reference cell

**antennaPortConfig:** CRS 포트 수 {1, 2, or 4}

**cpLength:** CP 길이(reference cell)

**cpLengthCRS:** cyclic prefix length of the assistance data reference cell CRS. 이 필드가 있으면 타겟 단말은 CRS와 PRS의 안테나 포트들이 QCL되었다고 가정한다.

**sameMBSFNconfigRef:** reference cell의 MBSFN 설정이 타겟 단말의 PCell과 같은 설정인지 아닌지를 지시

[0129] [표 10]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>slotNumberOffset:</b><br/>the slot number offset at the transmitter between this cell and the assistance data reference cell</p> <p><b>prs-SubframeOffset:</b><br/>the offset between the first PRS subframe of the PRS occasion group of the first PRS configuration in the assistance data reference cell on the reference carrier frequency layer and the first PRS subframe in the closest subsequent PRS occasion group of the first PRS configuration of this cell on the other carrier frequency layer</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0130]

[0131] 또한, 일 예로, 상술한 gNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보는 하기 표 11과 같은 정보를 포함할 수 있다. 즉, 단말이 gNB 기반인 참조 셀과 이웃셀을 통해 OTDOA 측정을 위해 필요한 보조 정보가 하기와 같이 포함될 수 있다. 이때, 일 예로, 하기 파라미터들은 참조 셀 및 이웃 셀 모두에서 적용될 수 있다. 이때, 일 예로, 표 12는 이웃 셀에서만 추가적으로 제공되는 정보일 수 있다. 즉, 이웃 셀을 위해 하기 표 11의 정보뿐만 아니라 표 12에 대한 정보가 더 제공될 수 있다. 즉, 추가 정보로서 슬롯 넘버 오프셋에 대한 정보 및 PRS 서브프레임 오프셋 정보가 이웃을 위해 더 제공될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0132] [표 11]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>“NR PRS configuration 정보”</b></p> <p><b>“LTE DL signal(e.g. CRS/PRS)과 NR DL signal(e.g. SSB/PRS/CSI-RS/PT-RS) 사이의 QCL 타입 설정 정보”</b></p> <p><b>physCellId:</b> Physical cell ID</p> <p><b>cellGlobalId:</b> the globally unique identity of a cell in E-UTRA</p> <p><b>earfcnRef:</b> the EARFCN of the assistance data reference cell</p> <p><b>SSB Tx indication:</b> SSB 전송 인덱스 지시</p> <p><b>cpLength:</b> CP 길이(reference cell)</p> <p><b>subcarrier spacing:</b> SCS값 (reference cell)</p> <p><b>subcarrier spacing for SSB:</b> SSB의 SCS값 (reference cell)</p> <p><b>cpLengthSSB:</b> cyclic prefix length of the assistance data reference cell SSB. 이 필드가 있으면 타겟 단말은 SSB와 PRS의 안테나 포트들이 QCL되었다고 가정한다.</p> <p><b>Preemption information:</b> 특정 time-frequency 자원이 preemption 되는지에 대한 DCI monitoring을 위한 설정 정보. INT-RNTI를 기반으로 DCI 시그널링을 모니터링한다.</p> <p><b>slotFormat:</b> reference cell의 slot format 설정. SFI-RNTI를 기반으로 DCI 시그널링을 모니터링한다.</p> <p><b>TDD UL-DL configuration:</b> reference cell의 TDD UL-DL configuration</p> <p><b>BWP information:</b> reference cell의 DL BWP 설정 정보. DL BWP 설정 정보내에 BWP ID, 주파수 도메인 상의 위치와 대역폭, SCS 그리고 CP 길이를 포함한다.</p> <p><b>Reserved resource:</b> 특정 시간-주파수 자원이 reserved 될 수 있다. 이 경우, LTE DL signal들을 단말이 수신 하기 위해서 해당 설정을 이용할 수 있다.</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0133]

[0134] [표 12]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>slotNumberOffset:</b><br/>the slot number offset at the transmitter between this cell and the assistance data reference cell</p> <p><b>prs-SubframeOffset:</b><br/>the offset between the first PRS subframe of the PRS occasion group of the first PRS configuration in the assistance data reference cell on the reference carrier frequency layer and the first PRS subframe in the closest subsequent PRS occasion group of the first PRS configuration of this cell on the other carrier frequency layer</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0135]

[0136] 또한, 상술한 정보뿐만 아니라, LTE 시스템 및 NR 시스템 공존에 필요한 정보들이 NR 단말에 제공될 수 있다. 이때, 일 예로, NR 단말은 LTE 시스템의 설정 정보를 제공 받고, 이에 기초하여 LTE PRS 및 NR PRS를 수신할 수 있다. 일 예로, NR 단말은 LTE MBSFN 서브프레임 설정 정보를 수신하고, 이에 기초하여 심볼 레벨의 LTE/NR PRS 멀티플렉싱을 수행할 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다. 이때, 일 예로, LTE 시스템 및 NR 시스템의 공존을 위한 정보는 하기 표 13과 같을 수 있다.

[0137] [표 13]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>LTE와 NR 사이의 시간 도메인 상의 timing 차이에 대한 정보, e.g. SFN, slot, or OFDM 심볼, Ts 등등의 offset 값을 제공</b></p> <p><b>LTE carrier bandwidth and frequency domain location</b><br/>o Center carrier position, carrier BW for DL</p> <p><b>LTE MBSFN subframe configuration</b></p> <p><b>CRS port 수와 c-shift 값</b></p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0138]

[0139] 또 다른 일 예로, 상술한 바에서는 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 경우를 고려하여 상술한 표 9 내지 표 13에 대한 정보들이 단말에게 제공될 수 있다. 이때, 일 예로, NR 시스템만 존재하는 경우를 고려할 수 있다. 즉, LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하지 않고, NR 시스템에만 기초하여 단말이 위치 측위를 측정하는 경우를 고려할 수 있다. (NR standalone) 상술한 “NR standalone” 인 경우에는 LMF로부터 단말은 NR PRS 관련된 정보만을 제공 받아서 위치 측위를 수행할 수 있다. 따라서, 복수의 NR cell 만을 이용하여 (NR reference cell, NR neighboring cells) NR 단말은 위치 측위를 수행할 수 있다.

[0140] 이때, 일 예로, 5GC 내의 일부 엔티티 (e.g. GMLC) 또는 서빙 AMF는 특정 타겟 단말을 위한 위치 측위 서비스를 요청할 수 있다. 이때, 상술한 요청에 기초하여 해당 단말을 위한 위치 측위 서비스 요청 정보가 LMF로 전달될 수 있다. LMF는 OTDOA 측위를 위한 동작을 수행하도록 관련된 설정 정보들을 전달할 수 있다. 일 예로, 관련된 설정 정보는 상술한 표 8에 포함된 정보일 수 있다.

[0141] 그 후, LMF는 NG-RAN을 통해 단말에게 OTDOA 설정 정보를 제공할 수 있다. 즉, 단말이 NR 기지국을 기반으로 위치 측위를 수행할 수 있도록 LMF는 OTDOA 설정 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 이때, 일 예로, LMF는 “OTDOA-ProvideAssistanceData” 정보를 통해서 gNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보를 단말에게 제공할 수 있다. 이때, 단말은 상술한 보조 정보에 기초하여 하향링크 신호(e.g. PRS)를 측정할 수 있다. 단말은 측정한 하향링크 신호에 기초하여 RSTD 값을 LMF에게 서빙 gNB를 통해서 보고할 수 있다.

[0142] 이때, 일 예로, 상술한 gNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보는 상술한 표 11과 같은 정보를 포함할 수 있다. 즉, 단말이 gNB 기반인 참조 셀과 이웃셀을 통해 OTDOA 측정을 위해 필요한 보조 정보가 상술한 표 11과 같을 수 있다. 이때, 일 예로, 표 12는 이웃 셀에서만 추가적으로 제공되는 정보일 수 있다. 이웃 셀을 위해 하기 표 11의 정보뿐만 아니라 표 12에 대한 정보가 더 제공될 수 있다. 즉, LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하지 않고, NR 시스템만이 존재하는 경우, 단말은 상술한 표 11 및 표 12에 대한 정보를 제공받고, gNB로부터 수신한 하향링크 신호에 기초하여 RSTD 값을 측정할 수 있다. 그 후, 단말은 측정한 RSTD 값을 LMF로 gNB를 통해 전송할 수 있다.

[0143] 또한, 일 예로, 도 11은 LTE 시스템 및 NR 시스템의 공존 방식에 기초하여 위치 측정을 수행하는 방법을 나타낸

도면이다.

- [0144] 도 11을 참조하면, NR 단말은 LTE PRS와 NR PRS를 서로 다른 시간 상에서 모두 수신할 수 있다. 일 예로, 도 11(a)를 참조하면, TDM 방식에 기초하여 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존할 수 있다. 이때, 단말은 서로 다른 시간 상에서 LTE PRS와 NR PRS를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 연속한 시간 상에서 LTE PRS와 NR PRS를 수신할 수 있다. 또 다른 일 예로, 단말은 불연속적 시간 상에서 LTE PRS와 NR PRS를 수신할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 일 예로, 단말은 수신한 LTE PRS와 NR PRS를 이용하여 하나의 위치 측정(e.g. RSTD, ToA 또는 AoA 측정)을 수행할 수 있다.
- [0145] 또 다른 일 예로, NR 단말은 LTE PRS와 NR PRS를 서로 다른 주파수 상에서 모두 수신할 수 있다. 일 예로, 도 11(b) 및 도 11(c)를 참조하면, FDM 방식에 기초하여 LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존할 수 있다. 이때, 일 예로, 도 11(b)와 같이 LTE 주파수 자원과 NR 주파수 자원을 FDM 하는 경우, 서로 다른 주파수 영역을 컴바인(combining)하여 하나의 RSTD 측정을 수행할 수 있다. 또 다른 일 예로, 도 11(c)와 같이 TDM 및 FDM을 모두 고려하여 설정될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이때, 일 예로, 단말은 상술한 방법에 기초하여 획득한 LTE PRS 및 NR PRS를 모두 이용하여 하나의 위치 측위 (e.g. RSTD 측정) 측정을 수행할 수 있다.
- [0146] 이때, 일 예로, 도 11(a)처럼 TDM 방식의 경우, 슬롯(또는 서브프레임) 레벨 기반으로 TDM 방식이 적용될 수 있다. 또 다른 일 예로, 심볼 레벨 기반으로 TDM 방식이 적용될 수 있으며, 이에 대해서는 후술한다.
- [0147] 또한, 일 예로, 도 11(b)와 같이 FDM 방식의 경우, LTE/NR 이중 연결(dual-connectivity)에 기초하여 동작할 수 있다. 일 예로, LTE eNB가 마스터 노드이고, NR gNB가 세컨더리 노드로 구성된 경우를 고려할 수 있다. 이때, 일 예로, 마스터 노드가 전송하는 eNB PRS와 세컨더리 노드인 NR gNB가 전송하는 NR PRS를 서로 다른 주파수 캐리어를 통해서 수신될 수 있다. 즉, 도 11(b)와 같이 FDM 방식에 기초하여 단말은 LTE PRS와 NR PRS를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 수신한 PRS들을 이용하여 하나의 RSTD 값을 생성할 수 있다.
- [0148] 또한, 일 예로, 상술한 경우에서 NR 단말이 LTE PRS를 수신하는 경우, NR 단말은 LTE PRS 관련된 하기 표 14의 보조 정보들을 인지할 필요성이 있다. 이때, 일 예로, NR 단말은 하기 표 14의 보조 정보들을 LMF로부터 수신할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 또한, 일 예로, NR 단말이 NR PRS를 수신하는 경우에도 NR PRS와 관련된 정보들을 인지할 필요성이 있는바, 하기 표 15의 보조 정보들을 LMF로부터 수신할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.
- [0149] [표 14]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>- <b>LTE PRS occasion (i.e. subframe) configuration:</b> 하나의 PRS occasion 내에 설정된 연속적인 subframe들의 수 {1, 2, 4, 6 ...}</p> <p>- <b>LTE PRS PRB 설정 정보:</b> {6, 15, 25, 50, 75, 100, ...}</p> <p>- <b>LTE PRS muting 설정 정보:</b> 하나 또는 복수의 PRS occasion들의 뮤팅 정보를 제공</p> <p>- <b>LTE PRS occasion group 설정 정보</b> {2, 4, 8, 16, 32, 64 or 128}</p> <p>- <b>TP ID (Transmission point ID):</b> 같은 셀 ID를 공유하는 복수의 transmission point를 구별하기 위한 ID</p> <p>- <b>LTE PRB index for PRS sequence generation</b></p> <p>- <b>Number of LTE PBCH(CRS) ports for LTE PRS</b></p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0150]

[0151] [표 15]

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- NR PRS SCS 설정 정보</li> <li>- NR PRS BW 설정 정보</li> <li>- NR PRS configuration (PRS 전송 주기//slot offset//OFDM offset) : NR PRS occasion이 존재하는 주기와 오프셋 값을 지시</li> <li>- NR PRS slot/symbol 설정 정보: NR PRS occasion 내 NR slot과 symbol 자원 설정을 지시 (e.g. 연속적인 slot 수와 하나의 slot 내의 NR PRS 전송을 위해 설정된 OFDM 심볼의 수 또는 인덱스)</li> <li>- 사용 가능한 NR PRS beam index 총 수: 빔 기반 NR PRS 전송을 수행하는 경우, NR PRS 빔을 구별하기 위한 빔인덱스의 총 수에 대한 설정 정보. 혹은 이 정보는 주파수 범위 (e.g. FR1/FR2)에 따라서 미리 결정될 수 있다.</li> <li>- NR PRS Muting 설정 정보: NR PRS occasion group의 뮤팅에 대한 지시 정보</li> <li>- NR PRS occasion group 정보: 하나의 NR PRS occasion group 을 구성하는 NR PRS occasion들의 수와 관련 설정 정보를 지시</li> <li>- LTE subframe 내의 심볼레벨 멀티플렉싱 설정 정보: 하나의 슬롯의 특정 OFDM 심볼을 NR PRS또는 LTE PRS 전송을 사용 정보</li> </ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[0152]

[0153] 또 다른 일 예로, 단말이 LTE PRS와 NR PRS에 기초하여 측정된 정보들을 컴바이닝하기 위해서는 Quasi-colocated(이하 QCL) 정보들이 필요할 수 있다. 보다 상세하게는, LTE 하향링크 신호와 NR 하향링크 신호 사이의 QCL 타입 정보를 NR 포지셔닝 단말에게 제공하여 RSTD 측정의 신뢰도를 향상 시킬 수 있다. 또한, 일 예로, NR 하향링크 신호들 사이의 QCL 타입 정보를 NR 포지셔닝 단말에게 제공하여 RSTD 측정의 신뢰도를 높일 수 있다. 즉, eNB와 gNB 사이의 QCL 관계(QCL relationship) 또는 gNB와 gNB 사이의 QCL 관계에 대한 정보가 단말에게 시그널링될 수 있다.

[0154] 이때, 일 예로, QCL 타입 정보가 TCI(Transmission Configuration Indication) 시그널링에 의해서 지시된 경우, 단말은 공통의 채널 정보와 단말의 빔 정보들을 효율적으로 활용하여 신뢰성 높은 신호 컴바이닝을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 eNB 하향링크 신호와 gNB 하향링크 신호를 수신하여 OTDOA 측위를 위한 RSTD 를 측정하는 경우에 상술한 바에 기초하여 신뢰도를 높일 수 있다.

[0155] 이때, 일 예로, eNB 하향링크 신호와 gNB 하향링크 신호 사이의 QCL 소스 및 타입 설정 정보(e.g. TCI-state configuration)로서 QCL 소스 및 QCL 타입 설정 정보가 NR 단말을 위해 설정될 수 있다. 이때, 일 예로, QCL 소스 및 QCL 타입 설정 정보는 하기 표 16과 같을 수 있다. 이때, 일 예로, QCL 소스 및 타입 설정 정보는 단말 능력에 따라서 최대 M까지 가능할 수 있다. 따라서, 각각의 TCI-state 설정을 통해서 2개의 QCL 소스에 해당하는 하향링크 신호들 사이에서 QCL 관계를 단말에 설정할 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, QCL 소스 및 타입 설정 정보는 단말 능력에 따라서 최대 M까지 가능할 수 있으며, 상술한 설정 중 하나를 OTDOA 측위를 위해 활용할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0156] [표 16]

**- QCL Types:**

o 'QCL-TypeA': {Doppler shift, Doppler spread, average delay, delay spread}

o 'QCL-TypeB': {Doppler shift, Doppler spread}

o 'QCL-TypeC': {Doppler shift, average delay}

o 'QCL-TypeD': {Spatial Rx parameter}

**- QCL Sources:**

o LTE/NR PRS, NR SSB, LTE CRS, NR CSI-RS, NR PT-RS

[0157]

[0158]

NR 단말은 상술한 설정 정보에 기초하여 eNB 하향링크 신호 및 gNB 하향링크 신호를 서로 다른 무선 자원 상에서 각각 수신할 수 있다. 이때, NR 단말은 수신한 하향링크 신호에 기초하여 측정을 수행하고, 측정 결과를 지시된 QCL 소스/타입(QCL relationship between DL signals from eNB/gNB)에 기반하여 컴바이닝을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, 지시된 QCL 소스/타입 정보에 기초하여 컴바이닝을 수행하는 경우, LTE 시스템과 NR 시스템이 공존하는 환경에서 NR 단말과 LTE 단말들의 위치 측위를 수행하는데 품질을 향상시킬 수 있다.

[0159]

또 다른 일 예로, 상술한 바와 같이, NR 시스템만 존재하는 경우에서도 지시된 QCL 소스/타입 정보에 기초하여 NR 하향링크 신호들 사이에서도 QCL 적용이 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다. 이를 통해, NR 하향링크 신호들 사이에서도 신뢰도 높은 컴바이닝이 수행될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0161]

또한, 일 예로, LTE 하향링크 신호 및 NR 하향링크 신호 사이의 멀티플렉싱이 시간 도메인 상에서 수행될 수 있다. 일 예로, 하향링크 신호는 상술한 바와 같이, CRS, PRS, SSB, CSI-RS 및 PTRS 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다. 이때, 하기에서는 설명의 편의를 위해 하향링크 신호로서 PRS를 중심으로 설명한다. 다만, 하기의 구성과 관련하여 CRS, SSB, CSI-RS 또는 PTRS에도 동일하게 적용될 수 있으며, 그 밖에 적용 가능한 하향링크 신호도 대상이 될 수 있다. 다만, 설명의 편의를 위해 하기에서는 PRS를 중심으로 서술한다.

[0162]

이때, 일 예로, NR 슬롯 레벨에서의 멀티플렉싱을 고려할 수 있다. 일 예로, NR 슬롯은 LTE 서브프레임 레벨에서 서로 멀티플렉싱될 수 있다. 이때, 일 예로, NR 시스템에서는 다양한 서비스와 요구사항을 만족하기 위해 뉴머롤로지가 다양하게 구성될 수 있으며, 뉴머롤로지는 서브캐리어 스페이싱(Subcarrier Spacing, SCS), CP길이 및 슬롯당 OFDM 심볼의 수 등을 기준으로 정의될 수 있다. 이때, 일 예로, 다양한 뉴머롤로지를 지원하는 NR 시스템은 6GHz 이하 주파수인 FR1에서 SCS로서 15kHz, 30kHz 및 60kHz를 모두 지원할 수 있다. 반면, LTE 시스템은 15kHz 기반인 서브프레임을 지원할 수 있다. 이때, 일 예로, NR 시스템에서 SCS에 기초하여 10ms 내의 시간 구간에 포함되는 슬롯의 수는 하기 표 17과 같을 수 있다. LTE 시스템의 15kHz 기반인 서브프레임은 1ms인바, 하기 표 17에 기초하여 NR 시스템에서는 LTE 시스템의 서브프레임보다 작은 슬롯의 길이를 가질 수 있다.

[0163] [표 17]

| SCS    | 10ms 내의 슬롯 개수<br>(1개 슬롯에 14개 심볼) | 10ms 내의 슬롯 개수<br>(1개 슬롯에 7개 심볼) | 10ms 내 심볼 개수 |
|--------|----------------------------------|---------------------------------|--------------|
| 15Khz  | 10                               | 20                              | 140          |
| 30Khz  | 20                               | 40                              | 280          |
| 60Khz  | 40                               | 80                              | 560          |
| 120Khz | 80                               | N/A                             | 1120         |
| 240Khz | 160                              | N/A                             | 2240         |
| 480Khz | 320                              | N/A                             | 4480         |

[0164]

[0165]

즉, NR 시스템의 슬롯은 LTE 시스템의 서브프레임과 같거나 짧은 길이를 가질 수 있다. 상술한 점을 고려하여, NR PRS와 LTE PRS는 슬롯 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, 일부 슬롯에 대해서는 LTE PRS가 할당되고, 다른 슬롯에 대해서는 NR PRS가 할당될 수 있다. 이때, NR PRS 및 LTE PRS가 할당되는 슬롯은 연속적으로 할당될 수 있다.

[0166]

또한, 일 예로, NR PRS의 슬롯과 LTE PRS 슬롯이 오버랩(overlap)되는 경우를 고려할 수 있다. 즉, 동일한 슬롯에서 NR PRS와 LTE PRS가 같이 할당될 수 있다. 상술한 상황에서 NR PRS 및 LTE PRS는 심볼 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, NR PRS와 LTE PRS가 심볼 레벨에서 멀티플렉싱되는 하나의 LTE 서브 프레임에서 고려될 수 있다. 이때, NR 하향링크 신호에 대한 설정이 LTE 하향링크 신호 설정보다 시간/주파수 자원을 활용하는 점에서 자유도가 높을 수 있다. 따라서, 같은 슬롯(서브프레임) 내에서 심볼 레벨로 멀티플렉싱이 가능할 수 있다.

[0167]

일 예로, 도 12는 NR 시스템의 30kHz에서의 SSB를 나타낸 도면이다. 이때, NR 시스템과 LTE 시스템은 심볼 레벨에서 TDM 적용이 가능하도록 설계되었다. 일 예로, 도 12를 참조하면, NR SSB와 LTE CRS가 동일한 OFDM 심볼에서 충돌하지 않도록 30kHz SSB 시간 위치가 CRS 심볼과 LTE 제어 영역을 피해서 설계되었다.

[0168]

이때, 일 예로서, NR PRS도 LTE PRS와 심볼 단위로 충돌없이 멀티플렉싱이 가능할 수 있다. 도 13을 참조하면, LTE 하향링크 서브프레임에서 LTE PRS 및 NR PRS가 심볼 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있다. 보다 상세하게는, 상술한 바와 같이, LTE 하향링크 서브프레임은 15kHz SCS 기반으로 설계될 수 있다. 이때, NR PRS는 LTE 하향링크 서브프레임에서 특정 OFDM 심볼 인덱스를 제외한 나머지 OFDM 심볼에 대응하는 시간-주파수 자원 상에서 할당되어 전송될 수 있다. 이때, 상술한 특정 OFDM 심볼 인덱스는 LTE CRS 전송 심볼 및 제어 정보로서 PDCCH 영역에 해당하는 OFDM 심볼들일 수 있다. 다만, LTE 하향링크 서브프레임에서 상술한 OFDM 심볼들을 제외하면 NR PRS를 위해 사용할 수 있는 심볼의 수가 제한적일 수 있다. 일 예로, LTE PRS까지 고려하면 NR PRS가 할당될 수 있는 심볼은 더 적을 수 있는바, 성능 저하가 발생할 수 있다.

[0169]

이때, 일 예로서, 도 14와 같이, LTE MBSFN 서브프레임에서 LTE PRS 및 NR PRS를 심볼 레벨에 기초하여 멀티플렉싱할 수 있다. 보다 상세하게는, LTE MBSFN 서브프레임에서는 앞쪽의 일부 OFDM 심볼을 제외하고 CRS가 전송되지 않을 수 있다. 즉, 15kHz SCS 기반의 LTE MBSFN 서브프레임에서는 앞의 2개 OFDM 심볼 영역을 제외한 나머지 OFDM 심볼 상에서 NR PRS 및/또는 LTE PRS가 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, 도 14(a)와 같이, LTE MBSFN 서브프레임에서 앞쪽 2개의 심볼을 제외한 심볼에서 모두 NR PRS가 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 일 예로, 도 14(b)와 같이, LTE MBSFN 서브프레임에서 앞쪽 2개의 심볼을 제외한 심볼에서 NR PRS와 LTE PRS가 멀티플렉싱될 수 있다.

[0170]

이때, 일 예로, NR PRS와 LTE PRS 각각은 연속하도록 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, NR PRS가 앞쪽 심볼에서 멀티플렉싱되고, LTE PRS가 뒤쪽 심볼에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 일 예로, 그 반대도 가능할 수 있다. 즉, 일정한 시간 구간을 하나의 샘플 구간으로 보고 해당 PRS에 대한 측정을 연속적인 시간 구간에서 수행할 수 있다. 또한, 일 예로, NR PRS 및 LTE PRS는 도 14(b)처럼 불연속적으로 멀티플렉싱될 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0171]

또한, 일 예로, LTE MBSFN은 7.5 및 1.25 kHz SCS를 지원하기 때문에 해당 SCS 값에 대응하는 NR PRS 멀티플

렉싱 설정 또한 가능할 수 있다. 일 예로, LTE MBSFN 서브프레임은 7.5 kHz 또는 1.25kHz SCS을 기반으로 일반적인 15kHz SCS에 대응하는 LTE 서브프레임과 다르게 적용될 수 있다. 다만, 상술한 경우에도 15kHz SCS 기반인 LTE MBSFN(또는 LTE subframe)과 동일한 방법으로 NR PRS와 함께 동일한 슬롯/서브프레임 상에서 멀티플렉싱 설정이 가능할 수 있다.

[0172] 또 다른 일 예로, NR 슬롯 내에서 NR PRS 및/또는 LTE PRS가 심볼 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있다. 보다 상세하게는, 상술한 바와 같이, NR 시스템은 다양한 뉴머올로지를 지원하여 SCS가 다르게 설정될 수 있는바, NR 슬롯 구조는 LTE의 서브프레임보다 유연하게 설정될 수 있다. 따라서, LTE PRS가 전송될 수 있는 시간/주파수 자원은 NR 슬롯 설정을 통해서 비워둘 수 있다. 또한, NR PRS가 NR 시스템에서 정의된 경우, NR PRS 물리 자원 할당(패턴)도 슬롯 구조를 고려하여 유연하게 설계될 수 있다. 이때, 상술한 바와 같은 설계를 통해서 LTE, 하향링크 신호뿐만 아니라, NR 하향링크 신호 모두 셀 환경과 위치 측위 성능을 고려하여 설정될 수 있다. 하기에서는 상술한 바를 고려하여 LTE PRS 및 NR PRS 신호의 심볼 레벨 멀티플렉싱에 대한 실시예를 서술하지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 의 예를 보여주며 NR PRS 물리자원 설정에 따라서 다양한 실시예들이 가능하므로 이하의 실시예로 제안된 방법을 제한하지는 않는다.

[0173] 이때, 도 15를 참조하면, 30kHz SCS 기반인 NR 슬롯 내에서 NR PRS와 NR PDCCH/PDSCH 채널이 TDM 기반으로 멀티플렉싱될 수 있다. 이때, NR PDCCH/PDSCH 자원 할당도 하나의 슬롯 내에서 유연하게 설정 및 스케줄링될 수 있다. 따라서, NR PRS 물리자원 설정과 함께 상술한 바와 같이 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 일 예로 NR 슬롯 내에서 NR PRS와 NR PDCCH/PDSCH 채널이 FDM 기반으로 멀티플렉싱되는 것도 가능할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0174] 또한, 일 예로, 도 16은 15kHz SCS 기반인 NR 슬롯 내에서 NR PRS와 LTE PRS가 TDM 기반으로 멀티플렉싱될 수 있다. 이때, LTE PRS는 15kHz SCS를 기반으로 하고, 물리자원 할당 패턴은 상술한 바와 같이 특정 OFDM 심볼로 구별될 수 있다. 따라서, NR 슬롯 내에서 LTE PRS가 할당되지 않은 OFDM 심볼에서 NR PRS를 할당할 수 있다. 즉, NR PRS도 15kHz SCS에 기초하여 LTE PRS와 동일한 슬롯 내에서 멀티플렉싱될 수 있다.

[0175] 또한, 일 예로, 도 17을 참조하면, 15kHz SCS 기반인 NR 슬롯 내에서 NR PRS와 LTE PRS의 FDM 기반 멀티플렉싱이 수행될 수 있다. 이때, LTE PRS도 15kHz SCS를 기반으로 NR 15kHz SCS 기반의 슬롯 내에서 FDM 형태로 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, LTE 시스템 및 NR 시스템이 FDM 형태로 하나의 밴드 내에서 공존하는 경우(e.g. 도 6(a)에는 상술한 바와 같이, LTE PRS와 NR PRS가 동일한 슬롯에서 멀티플렉싱될 수 있다.

[0176] 또 다른 일 예로, 도 18을 참조하면, 30kHz SCS 기반인 2개의 NR 슬롯에서 NR PRS와 LTE PRS가 TDM 기반으로 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, LTE PRS는 15kHz SCS를 기반으로 하고 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 따라서, LTE PRS의 물리자원 할당 패턴은 특정 OFDM 심볼로 규격화되어 있어 30kHz SCS 기반의 NR 슬롯 내의 OFDM 심볼에 대응되지 않을 수 있다. 일 예로, NR OFDM 심볼 두 개가 하나의 LTE OFDM 심볼에 대응될 수 있다. 따라서, NR PRS는 NR OFDM 심볼에 기초하여 할당될 수 있고, LTE PRS는 두 개의 NR OFDM 심볼에 기초하여 도 18과 같이 할당될 수 있다.

[0177] 또한, 일 예로, LPP 서버는 LPP 프로토콜을 통해서 기지국을 통해 단말에게 LTE PRS 설정 및 NR PRS 설정과 관련된 정보를 제공할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 이때, LTE PRS 설정, NR PRS 설정과 함께 LTE-NR 공존에 관련된 설정 및 QCL 설정을 조합하여 단말에게 제공될 수 있다. 일 예로, 도 19를 참조하면, LTE PRS 오케이션(LTE PRS occasion) 주기와 NR PRS 오케이션(NR PRS occasion) 주기에 기초하여 NR 단말이 하나의 RSTD 측정을 위한 측정 윈도우에 LTE PRS 오케이션과 NR PRS 오케이션이 위치할 수 있다. 이때, 일 예로, LTE PRS와 NR PRS는 슬롯 레벨에서 TDM 방식으로 멀티플렉싱될 수 있다. 이때, 단말은 LTE PRS 및 NR PRS를 이용하여 하나의 RSTD 측정을 수행할 수 있으며, 이를 통해 성능을 향상시킬 수 있다. 또 다른 일 예로, LTE PRS와 NR PRS는 동일한 자원 상에서 오버랩될 수 있다. 이때, 일 예로, 상술한 바와 같이, LTE PRS와 NR PRS는 오버랩된 자원 영역에서 심볼 레벨로 멀티플렉싱될 수 있다. 따라서 NR 포지셔닝 단말 관점에서는 NR PRS 뿐만 아니라 LTE PRS를 OTDOA 위치 측위를 위해서 활용할 수 있어 RSTD 성능을 향상시킬 수 있다.

[0178] 보다 상세하게는, 도 20을 참조하면, LTE PRS와 NR PRS는 슬롯(또는 서브프레임) 레벨로서 TDM 방식에 기초하여 멀티플렉싱될 수 있으며, 이는 상술한 도 19와 같다. 이때, 일 예로, 상술한 설정은 LMF로부터 기지국을 통해 단말에게 제공될 수 있다. 이때, 일 예로 도 20에서는 LTE 오케이션 및 NR 오케이션이 오버랩되는 자원에서 LTE PRS와 NR PRS가 심볼 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있으며, 이는 상술한 방법에 의해 수행될 수 있다. 일 예로, 도 20에서 단말은 슬롯 레벨로 TDM 방식으로 멀티플렉싱된 LTE PRS와 NR PRS를 이용하여 하나의 RSTD 측정 수행할 수 있다. 또한, 단말은 LTE PRS 오케이션과 NR PRS 오케이션이 오버랩된 영역에 포함되어 심볼 레벨로 TDM 방식

으로 멀티플렉싱된 LTE PRS와 NR PRS를 이용하여 상술한 바와 동일한 RSTD 측정을 수행할 수 있으며, 이를 통해 성능을 향상시킬 수 있다.

[0179] 또한, 일 예로, 도 21을 참조하면, LTE PRS와 NR PRS는 FDM 방식으로 멀티플렉싱될 수 있다. 이때, 상술한 설정에 대해서는 LMF로부터 기지국을 통해 단말에게 제공될 수 있다. 단말은 제공받은 설정 정보에 기초하여 LTE PRS와 NR PRS를 모두 수신하고, 하나의 RSTD 측정을 수행할 수 있다. 즉, 단말은 FDM 방식으로 멀티플렉싱된 LTE PRS와 NR PRS를 이용하여 상술한 바와 동일한 RSTD 측정을 수행할 수 있으며, 이를 통해 성능을 향상시킬 수 있다.

## [0181] 실시예 2(빔 기반 NR PRS 전송 방법)

[0182] 상술한 바와 같이, LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 경우, LTE PRS 및 NR PRS 전송 통해 RSTD 측정 성능을 향상시켜 기존 OTDOA 위치 측위 성능을 크게 향상시킬 수 있다. 다만, OTDOA는 측정 방법으로서 한계가 있을 수 있으며, 일정한 오차를 가질 수 있다. 이때, PRS를 송신하는 기지국들 사이의 시간 클럭 동기화가 어려울 수 있다. 일 예로, PRS 송신 기지국 사이에 1Ts 정도의 송신 시점의 차이가 발생하는 경우, PRS 송신 기지국이 전 송하는 신호에 기초하여 RSTD 값을 측정하여 위치 측위를 수행하면 크게는 수십 미터의 오차가 발생할 수 있다.

[0183] 또 다른 일 예로, 단말이 고속 이동의 경우, RSTD 측정 값 자체의 오차가 발생할 수 있다. 일 예로, 단말의 고속 이동에 의한 오차는 상술한 실시예 1에 기초하여 일부 줄일 수 있으나, NR 시스템에서 제공하는 서비스에서 요구하는 위치 측위의 정확성이 높을 수 있는바, 위치 측위를 정확도를 높이는 방법이 더 필요할 수 있다. 이때, 일 예로, OTDOA 위치 측위 방법의 기술적인 한계에 의해서 regulatory body에서 요구하는 ~50m 정도의 요구사항은 OTDOA 단독으로 만족시킬 수 있으나, 현재 상용망에서 요구하는 위치측위 서비스의 요구사항 3~5m를 만족하기 어려울 수 있다. 따라서, 상용 수준에서 요구하는 위치측위 서비스의 요구사항을 만족시키기 위해서는 OTDOA 뿐만 아니라 다른 포지셔닝 기법을 고려할 필요성이 있다. 일 예로, 하기에서는 상술한 바와 같이, LTE 시스템 및 NR 시스템이 공존하는 경우, OTDOA 및 NR PRS 빔전송 기법을 통한 위치 측위 성능을 향상시키는 방법에 대해 서술한다.

[0184] 보다 상세하게는, FR1에서 LTE PRS (및/또는 NR PRS)를 이용하여 실시예 1에서 제안한 OTDOA 측정을 수행할 수 있다. 이때, 일 예로, NR 포지셔닝 단말이 추가적으로 FR2(i.e. up to 52.6 GHz) 주파수 대역을 통해서 빔 기반 NR PRS 전송을 수신할 수 있다. 이때, 단말은 NR PRS 빔인덱스 정보를 기지국 또는 LPP 서버에 보고할 수 있고, 이에 기초하여 OTDOA 만으로 생길 수 있는 위치 측위 오차를 줄일 수 있다. 이때, 일 예로, NR 포지셔닝 단말이 FR2뿐만 아니라 FR1에서도 빔 기반 NR PRS 전송을 수신할 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0185] 이때, 도 22를 참조하면, NR 포지셔닝 단말(2210)은 OTDOA 측위를 수행할 수 있다. 이때, NR 포지셔닝 단말(2210)은 OTDOA를 통해서 단말의 대략적인 현재 위치를 추정할 수 있다. 즉, NR 포지셔닝 단말(2210)은 OTDOA를 통해서 위치 측위를 수행하지만 일정한 오차가 존재할 수 있다. 일 예로, 오차가 대략  $\pm 25m$  정도일 수 있으며, NR 포지셔닝 단말(2210)은 상술한 오차를 빔 기반 NR PRS를 수신하여 줄일 수 있다. 이때, 기지국 및/또는 LPP 서버는 NR 포지셔닝 단말(2210)에게 NR PRS 설정 정보를 제공할 수 있다. 일 예로, NR PRS 설정 정보는 NR 포지셔닝 단말(2210)에게 연관된 빔 인덱스 정보일 수 있다. 즉, OTDOA를 통해서 획득한 NR 포지셔닝 단말(2210)의 대략적인 위치 정보에 기초하여 해당 위치에서 NR PRS 빔 인덱스 정보를 기지국 및/또는 LPP 서버가 단말에게 제공할 수 있다. 일 예로, NR PRS 빔 인덱스는 NR PRS 인덱스일 수 있으며, 하기에서는 NR PRS 인덱스로 지칭한다. 일 예로, 현재 CSI-RS와 유사하게 단말 위치에 연관된 NR PRS 인덱스를 제공할 수 있다.

[0186] 이때, NR 포지셔닝 단말(2210)은 상기 기지국 및/또는 LPP 서버를 통해서 제공받은 NR PRS 인덱스 중에서 가장 큰 RSRP 값을 제공하는 NR PRS 인덱스 정보를 OTDOA를 위한 RSTD 측정정보와 함께 기지국/LPP 서버에 보고할 수 있다. 이때, NR 포지셔닝 단말(2210)이 보고해야 하는 정보는 NR PRS 인덱스 정보와 RSTD 측정 값을 전송하는 주기와 오프셋 정보를 포함할 수 있다.

[0187] 기지국 및/또는 LPP 서버는 NR 포지셔닝 단말(2210)로부터 보고 받은 NR PRS 인덱스 정보와 RSTD 측정 값을 기반으로 NR 포지셔닝 단말(2210)의 위치를 측정할 수 있다. 여기서 기지국 안테나 설정 및 NR PRS 빔패턴 정보는 기지국에서 알고 있을 수 있다. 따라서, 기지국은 상술한 정보를 기반으로 단말의 위치를 보정할 수 있다. 그 후, 보정된 정보를 LPP 서버에 전달할 수 있으며, 이를 통해 위치 측위 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0188] 또 다른 일 예로, NR 시스템만 존재하는 경우에도 상술한 바에 기초하여 위치 측위를 수행할 수 있다.(NR standalone) 이때, NR 포지셔닝 단말(2210)은 NR PRS에 기초하여 OTDOA 측위를 수행할 수 있다. 이때, NR 포지

서닝 단말(2210)은 NR PRS에 기초한 OTDOA를 통해서 단말의 대략적인 현재 위치를 추정할 수 있다. 즉, NR 포지서닝 단말(2210)은 OTDOA를 통해서 위치 측위를 수행하지만 일정한 오차가 존재할 수 있다. 이때, 기지국 및/또는 LPP서버는 NR 포지서닝 단말(2210)에게 NR PRS 설정 정보를 제공할 수 있다. 일 예로, NR PRS 설정 정보는 NR 포지서닝 단말(2210)에게 연관된 빔 인덱스 정보일 수 있다. 즉, OTDOA를 통해서 획득한 NR 포지서닝 단말(2210)의 대략적인 위치 정보에 기초하여 해당 위치에서 NR PRS 빔 인덱스 정보를 기지국 및/또는 LPP 서버가 단말에게 제공할 수 있다. 이를 통해, NR 포지서닝 단말(2210)은 NR 시스템만 존재하는 경우에도 위치 측위에 대한 정확도를 높일 수 있으며, 상술한 실시예로 한정되지 않는다.

[0189] 도 23은 LTE PRS 및 NR PRS 에 기초하여 위치 측위를 수행하는 방법을 나타낸 도면이다. 도 23을 참조하면, 단말은 위치 측정에 대한 정보를 수신할 수 있다.(S2310) 이때, 도 1 내지 도 22에서 상술한 바와 같이, 단말은 LPP 서버로부터 기지국을 통해 위치 측정에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이때, 일 예로, 단말은 eNB로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보를 수신할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 또한, 일 예로, 단말은 gNB 로부터의 OTDOA 측정을 위한 참조 셀 정보 및 OTDOA 측정을 위한 이웃 셀 정보를 수신할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 즉, 단말은 LTE PRS와 관련된 설정 정보 및 NR PRS와 관련된 설정 정보 중 적어도 어느 하나 이상을 수신할 수 있다.

[0190] 그 후, 단말은 위치 측정에 대한 정보에 기초하여 제 1 PRS 및 제 2 PRS를 수신할 수 있다. (S2320) 이때, 일 예로, 도 1 내지 도 22에서 상술한 바와 같이, 제 1 PRS는 NR PRS이고, 제 2 PRS는 LTE PRS일 수 있다. 즉, 단말은 위치 측정을 위해 NR PRS 및 LTE PRS를 수신할 수 있다. 이때, 상술한 바와 같이, NR PRS와 LTE PRS는 NR 슬롯 및 LTE 서브프레임 구조에 기초하여 멀티플렉싱될 수 있다. 일 예로, NR PRS와 LTE PRS는 슬롯 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있다. 또한, 일 예로, NR PRS와 LTE PRS는 심볼 레벨에서 멀티플렉싱될 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다. 그 후, 단말은 제 1 PRS 와 제 2 PRS에 기초하여 위치 측정을 수행할 수 있다.(S2330) 이때, 도 1 내지 도 22에서 상술한 바와 같이, 단말은 RSTD 정보를 수신한 PRS에 기초하여 획득할 수 있으며, OTDOA에 기초하여 위치 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 위치 측정에 대한 정보를 기지국을 통해 LPP 서버로 보고할 수 있으며, 이는 상술한 바와 같다.(S2340)

[0191] 도 24는 빔기반 위치 측정 방법을 나타낸 도면이다.

[0192] 도 24를 참조하면, 상술한 도 23 또는 실시예 1 에 기초하여 OTDOA 방식에 기초하여 위치 측정이 수행될 수 있다. 즉, 단말은 제 1 PRS 및 제 2 PRS 중 적어도 어느 하나 이상에 기초하여 OTDOA 측정을 수행할 수 있다.(S2410) 이때, 도 1 내지 도 22에서 상술한 바처럼 단말은 제 1 주파수 대역에서 빔기반 제 1 PRS를 더 수신할 수 있다.(S2420) 이때, 제 1 주파수는 FR2일 수 있다. 다만, 이에 한정되지 않고, FR1에서 전송되는 것도 가능할 수 있다. 또한, 일 예로, 제 1 PRS는 NR PRS로서 NR 기지국은 NR PRS를 빔에 기초하여 전송할 수 있다. 단말은 OTDOA에 기초하여 대략적으로 결정된 위치에서 각각의 빔에 대한 RSRP에 기초하여 단말의 위치를 추정할 수 있다. 그 후, 단말은 추정된 위치에 기초하여 관련된 NR PRS 인덱스 정보를 보고할 수 있다.(S2430) 이때, 단말은 NR PRS 인덱스 정보뿐만 아니라, OTDOA 측정 정보도 같이 보고할 수 있다. 그 후, 기지국 또는 서버는 보고된 NR PRS 인덱스 정보 및 OTDOA 측정 정보에 기초하여 위치 측정을 수행할 수 있으며, 이에 기초하여 위치 측정의 정확도를 높일 수 있다.(S2440)

[0193] 도 25는 기지국 장치 및 단말 장치를 나타낸 도면이다.

[0194] 기지국 장치(2500)는 프로세서(2520), 안테나부(2512), 트랜시버(2514), 메모리(2516)를 포함할 수 있다.

[0195] 프로세서(2520)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(2530) 및 물리계층 처리부(2540)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(2530)는 MAC(Medium Access Control) 계층, RRC(Radio Resource Control) 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(2540)는 물리(physical, PHY) 계층의 동작(예를 들어, 상향링크 수신 신호 처리, 하향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(2520)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 기지국 장치(2500) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.

[0196] 안테나부(2512)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(2514)는 무선 주파수(RF) 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(2516)는 프로세서(2520)의 연산 처리된 정보, 기지국 장치(2500)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.

[0197] 기지국(2500)의 프로세서(2520)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 기지국의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.

- [0198] 단말 장치(2550)는 프로세서(2570), 안테나부(2562), 트랜시버(2564), 메모리(2566)를 포함할 수 있다.
- [0199] 프로세서(2570)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, 상위계층 처리부(2580) 및 물리계층 처리부(2562)를 포함할 수 있다. 상위계층 처리부(2580)는 MAC 계층, RRC 계층, 또는 그 이상의 상위계층의 동작을 처리할 수 있다. 물리계층 처리부(2590)는 PHY 계층의 동작(예를 들어, 하향링크 수신 신호 처리, 상향링크 송신 신호 처리)을 처리할 수 있다. 프로세서(2570)는 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하는 것 외에도, 단말 장치(2550) 전반의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0200] 안테나부(2562)는 하나 이상의 물리적 안테나를 포함할 수 있고, 복수개의 안테나를 포함하는 경우 MIMO 송수신을 지원할 수 있다. 트랜시버(2564)는 RF 송신기와 RF 수신기를 포함할 수 있다. 메모리(2566)는 프로세서(2570)의 연산 처리된 정보, 단말 장치(2550)의 동작에 관련된 소프트웨어, 운영체제, 애플리케이션 등을 저장할 수 있으며, 버퍼 등의 구성요소를 포함할 수도 있다.
- [0201] 또한, 일 예로, 기지국 장치(2500)은 상술한 eNB, gNB 및 ng-eNB 중 적어도 어느 하나 이상일 수 있다. 이때, 일 예로, 기지국 장치(2500)의 프로세서(2520)는 단말 장치(2550)로 PRS를 전송할 수 있다. 이때, 기지국 장치(2500)가 LTE 기지국인 경우, 기지국 장치(2500)의 프로세서(2520)는 LTE PRS를 전송할 수 있다. 반면, 기지국 장치(2500)가 NR 기지국인 경우, 기지국 장치(2500)의 프로세서(2520)는 NR PRS를 단말 장치(2550)로 전송할 수 있다. 또한, 기지국 장치(2500)의 프로세서(2520)는 단말 장치(2550)로부터 획득한 위치 측정 관련 정보를 LPP 서버로 전송할 수 있다. 또한, 일 예로, 기지국 장치(2500)의 프로세서(2520)는 LPP 서버로부터 수신한 위치 측정 관련 정보를 단말 장치(2550)로 전송할 수 있다.
- [0202] 또한, 일 예로, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 기지국 장치(2500)로부터 PRS를 수신할 수 있다. 기지국 장치(2500)가 LTE 기지국인 경우, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 LTE PRS를 수신할 수 있다. 반면, 기지국 장치(2500)가 NR 기지국인 경우, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 NR PRS를 기지국 장치(2500)로부터 수신할 수 있다. 또한, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 기지국 장치(2500)를 통해 획득한 위치 측정 관련 정보를 LPP 서버로 전송할 수 있다. 또한, 일 예로, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 기지국 장치(2500)를 통해 LPP 서버로부터 위치 측정 관련 정보를 획득할 수 있다.
- [0203] 또한, 단말 장치(2550)의 프로세서(2570)는 본 발명에서 설명하는 실시예들에서의 단말의 동작을 구현하도록 설정될 수 있다.
- [0204] 본 개시의 다양한 실시예는 모든 가능한 조합을 나열한 것이 아니고 본 개시의 대표적인 양상을 설명하기 위한 것이며, 다양한 실시예에서 설명하는 사항들은 독립적으로 적용되거나 또는 둘 이상의 조합으로 적용될 수도 있다.
- [0205] 또한, 본 개시의 다양한 실시예는 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 그들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 범용 프로세서(general processor), 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0206] 본 개시의 범위는 다양한 실시예의 방법에 따른 동작이 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행되도록 하는 소프트웨어 또는 머신-실행가능한 명령들(예를 들어, 운영체제, 애플리케이션, 펌웨어(firmware), 프로그램 등), 및 이러한 소프트웨어 또는 명령 등이 저장되어 장치 또는 컴퓨터 상에서 실행 가능한 비-일시적 컴퓨터-판독가능 매체(non-transitory computer-readable medium)를 포함한다.

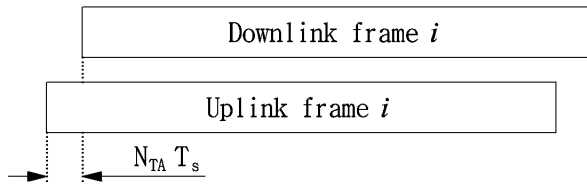
## 부호의 설명

- [0209] 기지국 : 2500    프로세서 : 2520
- 상위 계층 처리부 : 2530    물리 계층 처리부 : 2540
- 안테나부 : 2512    트랜시버 : 2514
- 메모리 : 2516    단말 : 2550

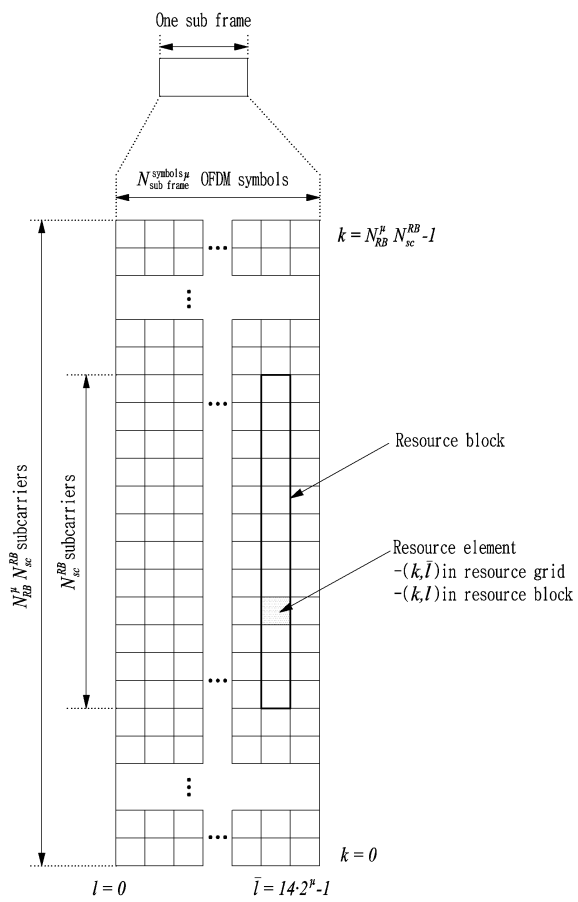
프로세서 : 2570 상위 계층 처리부 : 2562  
 물리 계층 처리부 : 2580 안테나부 : 2564  
 트랜시버 : 2590 메모리 : 2566

## 도면

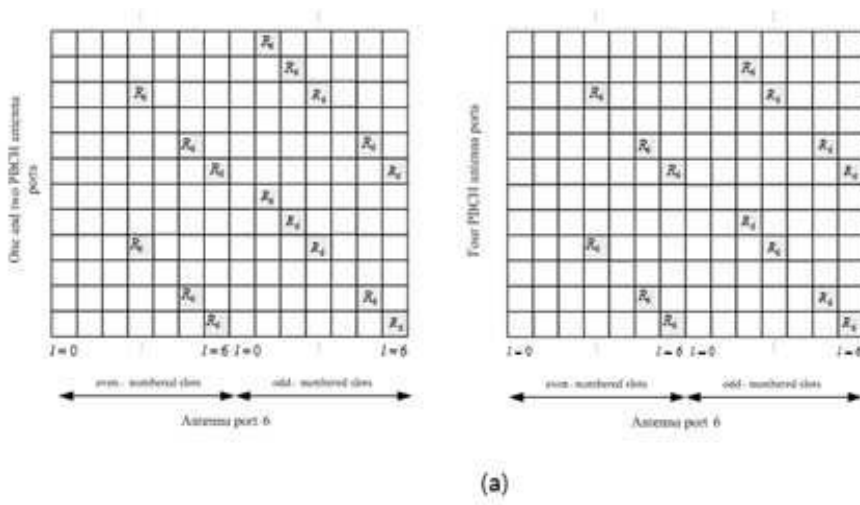
### 도면1



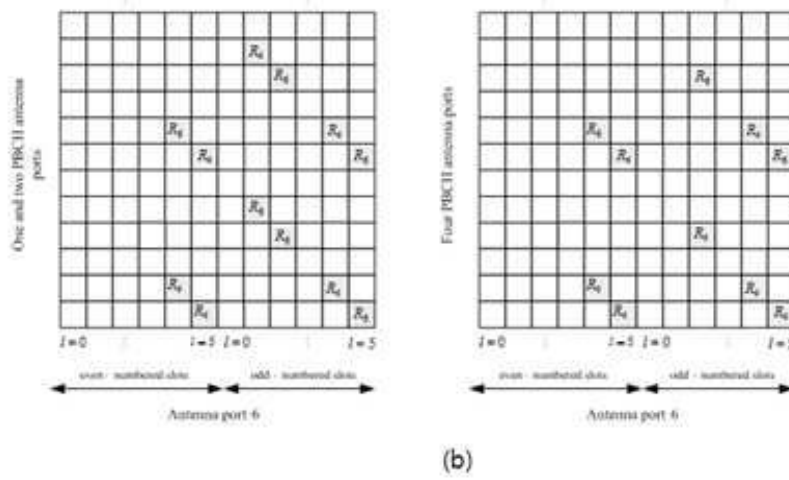
### 도면2



도면3

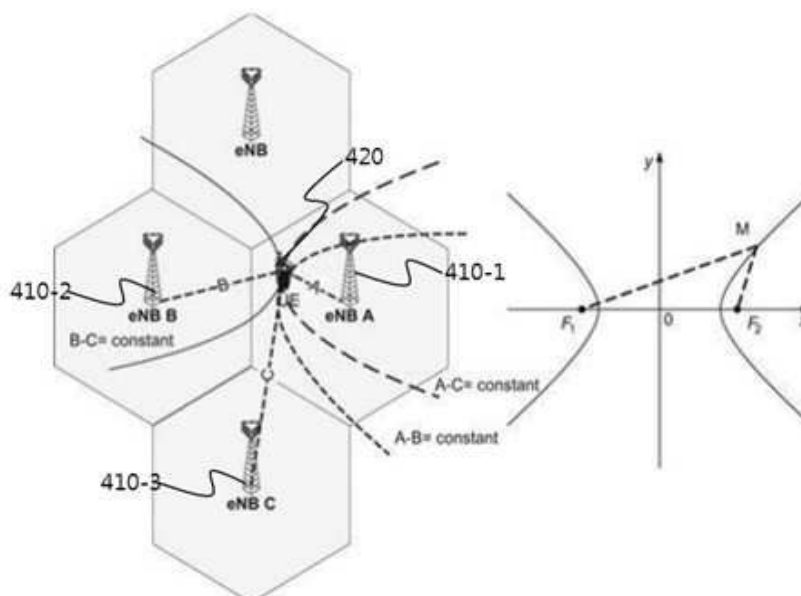


(a)

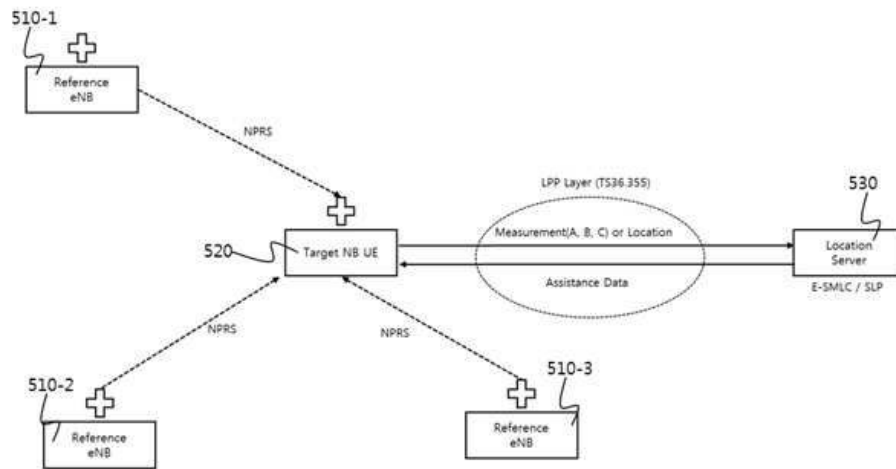


(b)

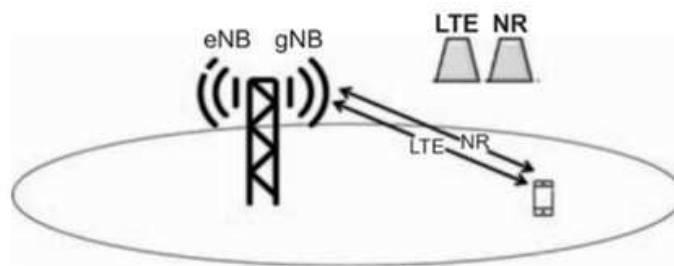
도면4



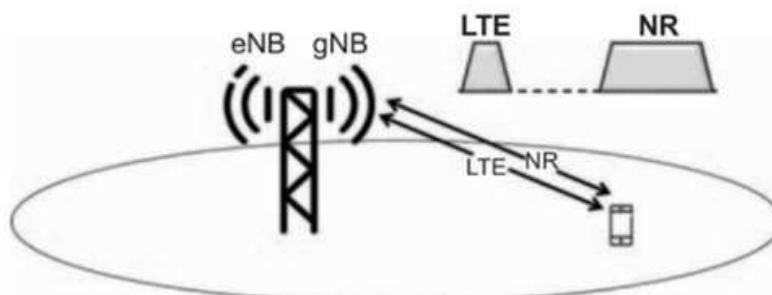
도면5



도면6

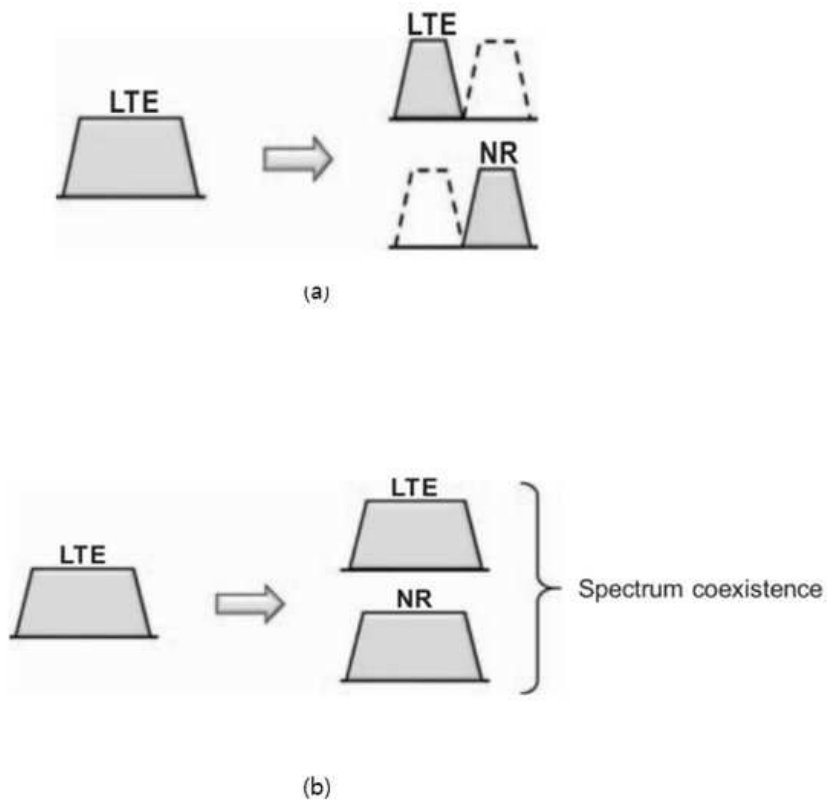


(a)

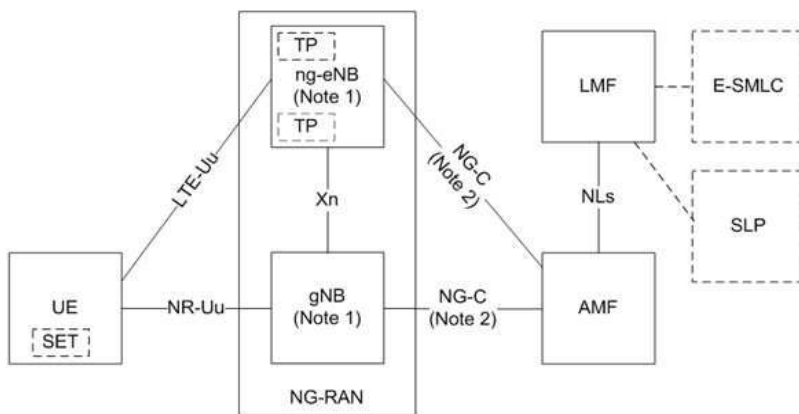


(b)

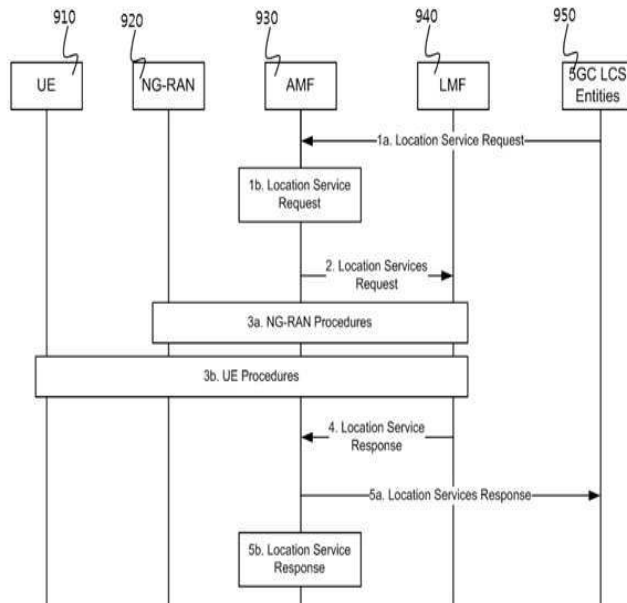
도면7



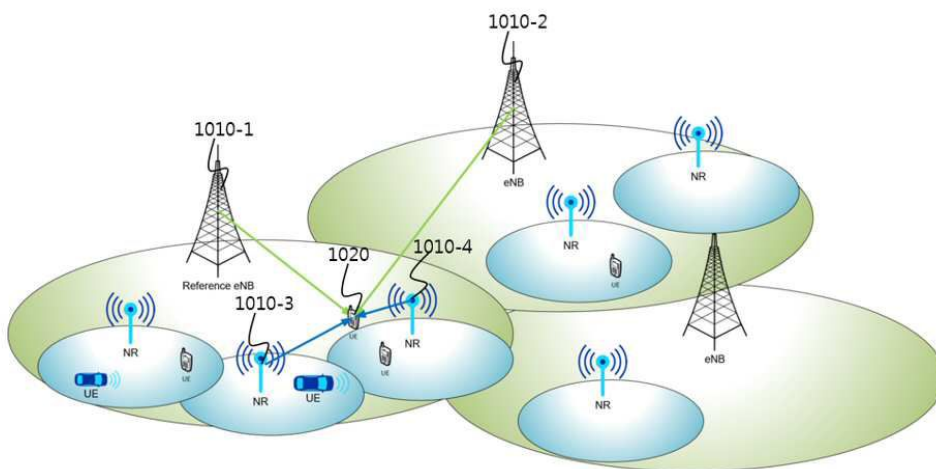
도면8



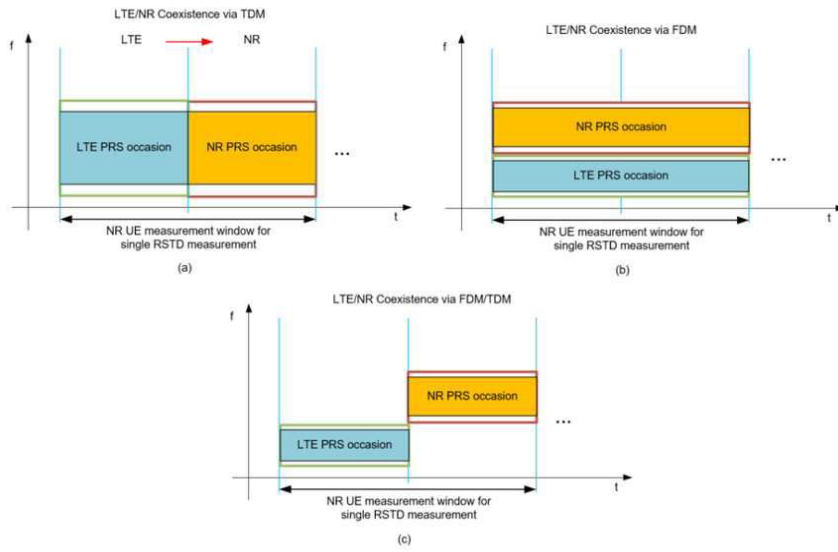
도면9



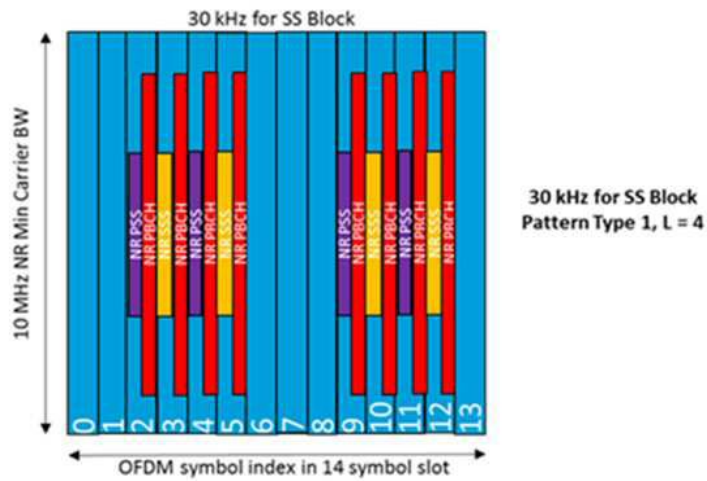
도면10



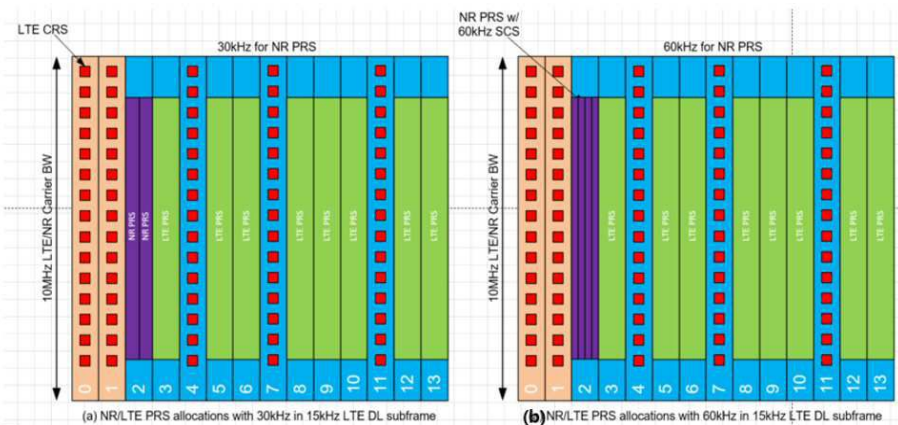
도면11



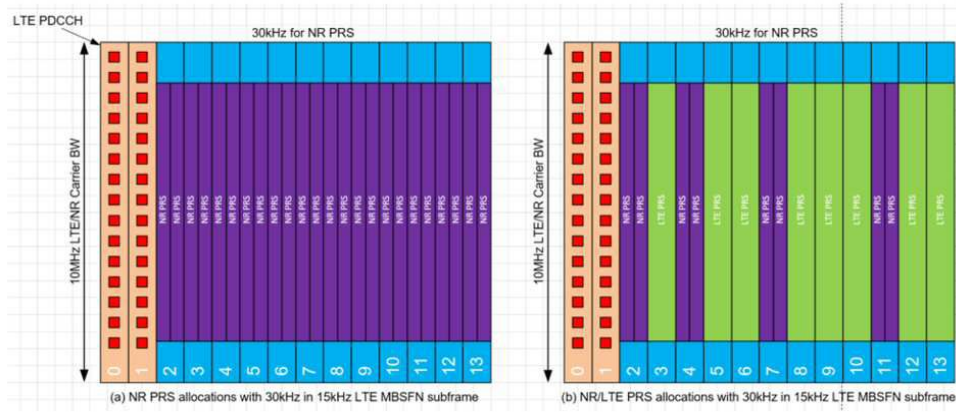
도면12



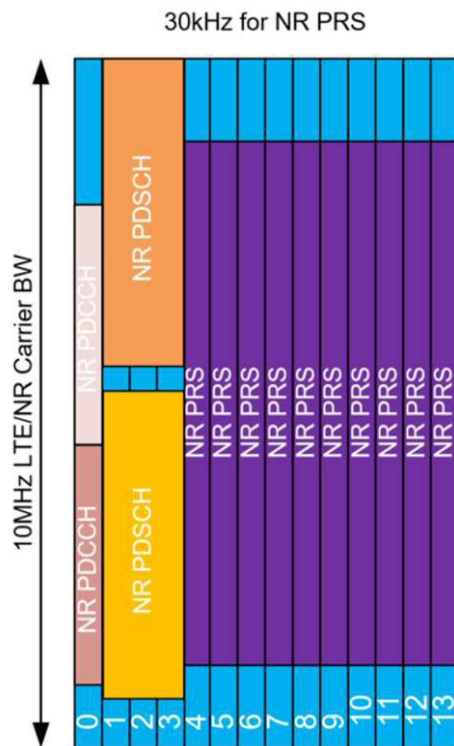
도면13



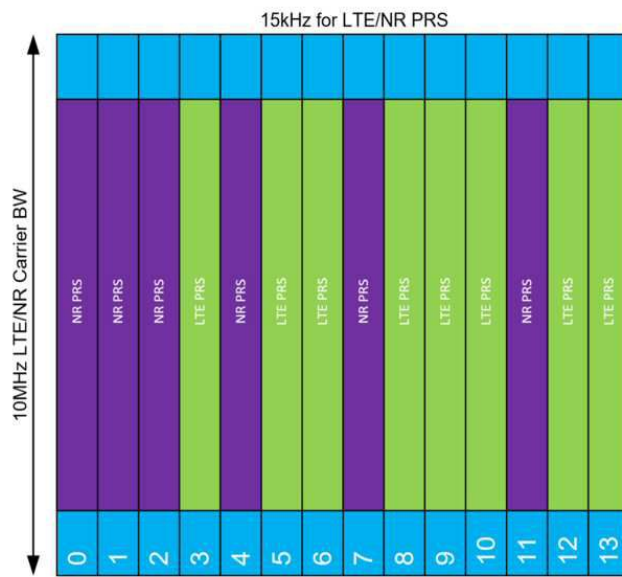
도면14



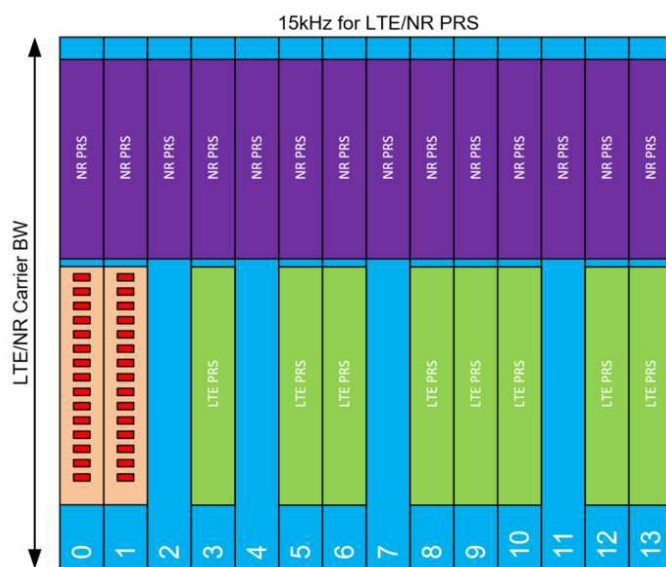
도면15



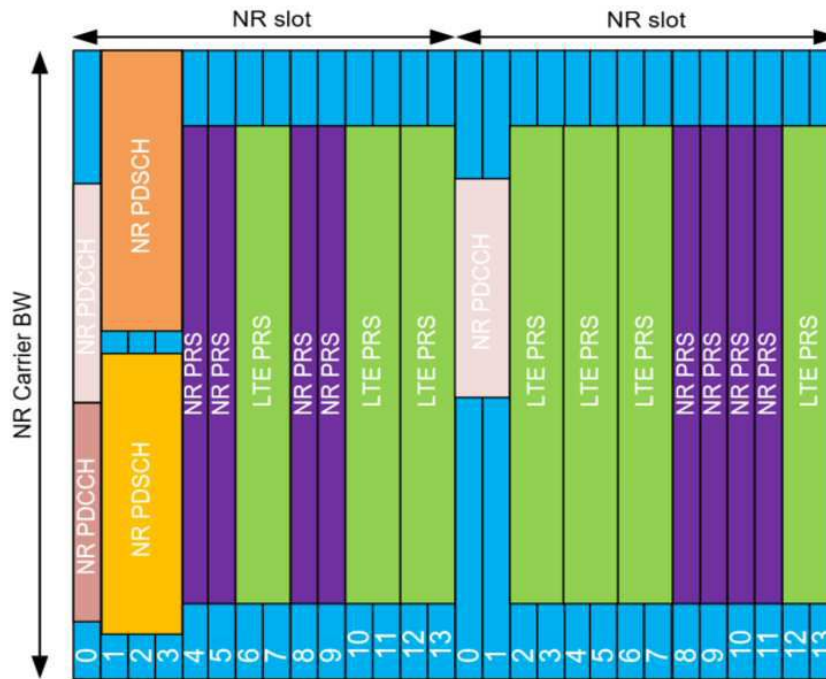
도면16



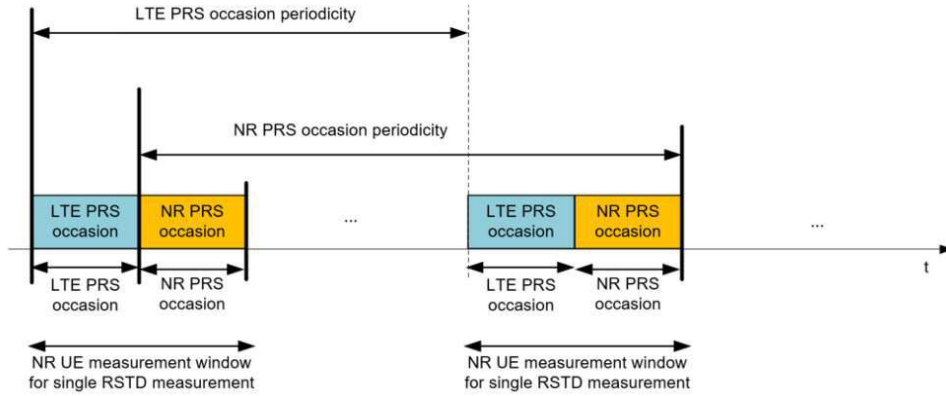
도면17



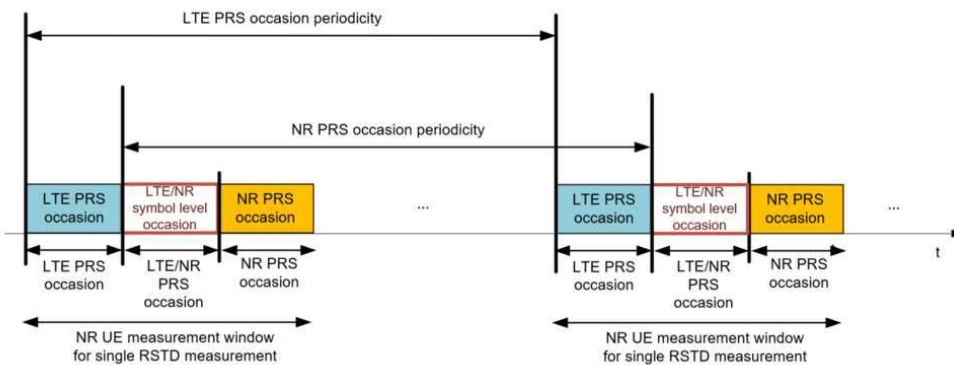
도면18



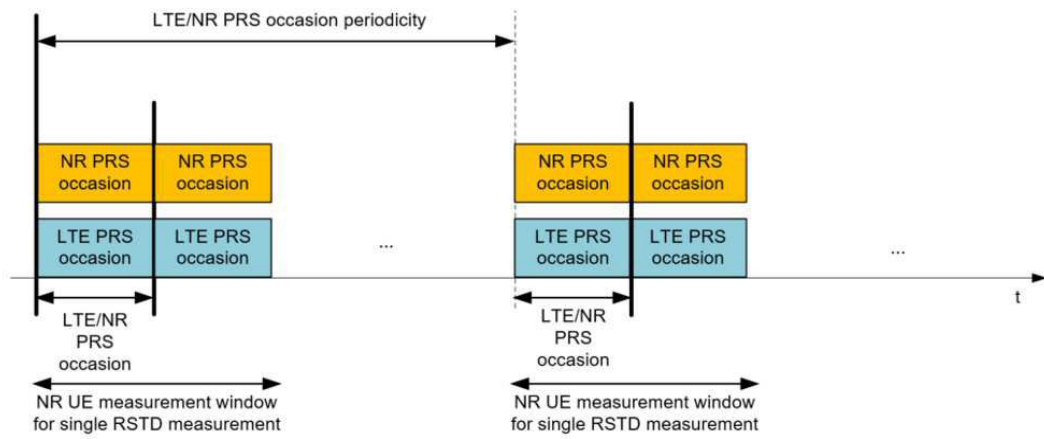
도면19



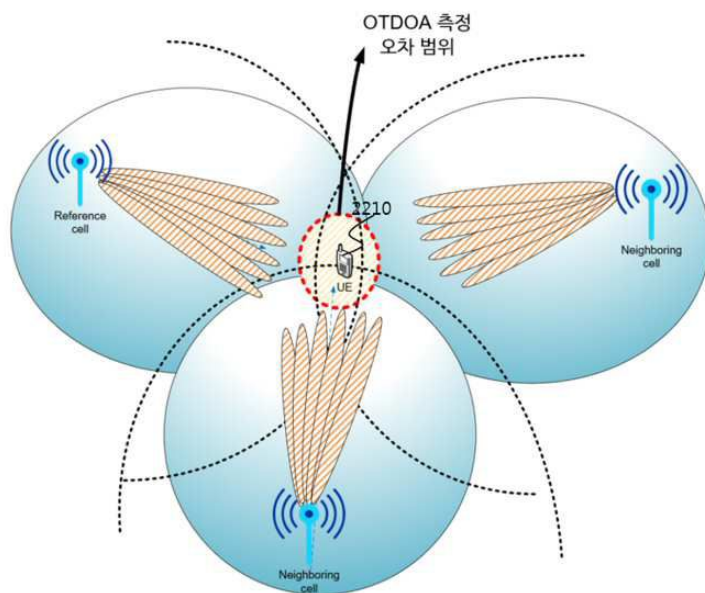
도면20



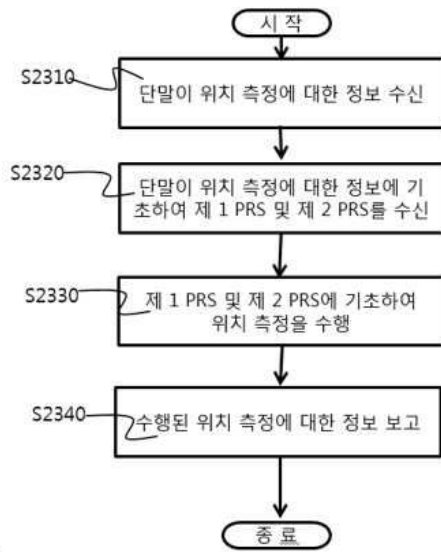
도면21



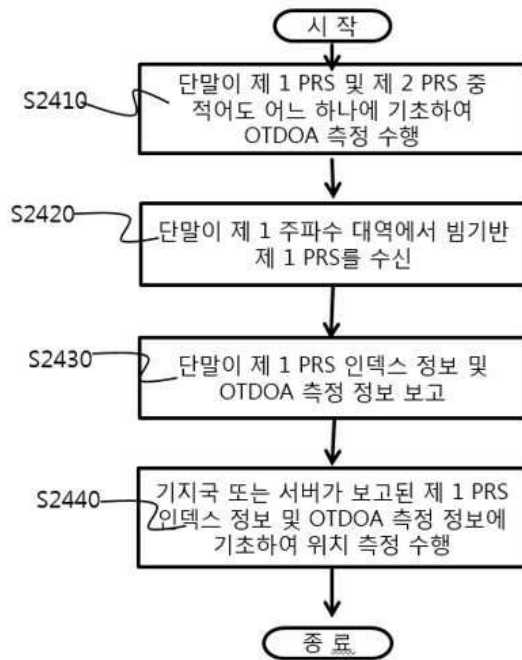
도면22



도면23



도면24



도면25

