



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0061632
(43) 공개일자 2024년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2024.01) H04B 7/10 (2017.01)
H04W 72/232 (2023.01) H04W 74/00 (2024.01)
H04W 84/06 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0833 (2024.01)
H04B 7/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0148330
(22) 출원일자 2023년10월31일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020220142564 2022년10월31일 대한민국(KR)

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)
(72) 발명자
서영길
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
홍의현
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
김덕경
서울특별시 서초구 바우피로7길 51, 101동 503호
(74) 대리인
특허법인이상

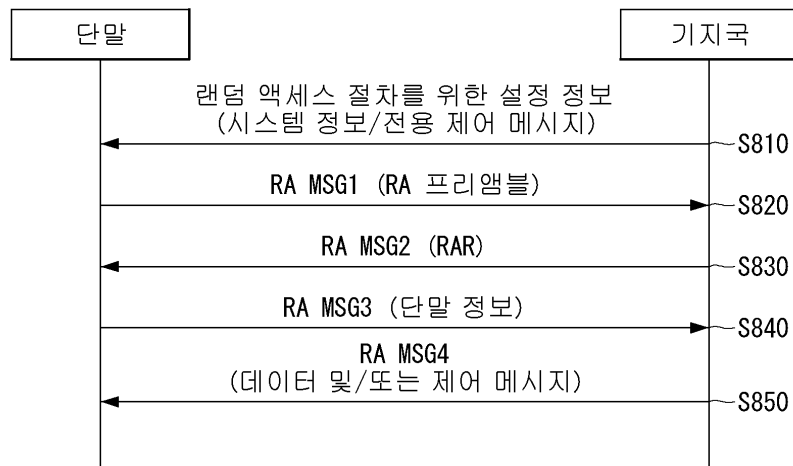
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법 및 장치

(57) 요약

비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 기술에 관한 것이다. UE(user equipment)의 방법으로서, 위성으로부터 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계; 상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하는, UE의 방법이 제공될 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04W 72/232 (2023.01)

H04W 74/004 (2013.01)

H04W 74/008 (2013.01)

H04W 84/06 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

UE(user equipment)의 방법으로서,

위성으로부터 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계;

상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계;

상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 프리앰블 시퀀스를 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나이며,

상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계는,

상기 좌선회 원형 편파, 상기 우선회 원형 편파, 또는 상기 선형 편파 중에서 상기 사용할 편파를 결정하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 편파 정보는 편파 종류들에 대한 정보와 각각의 편파 종류에 대하여 사용할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 정보를 포함하며,

상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 UE는 사용할 편파 종류를 결정하고,

상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계는

상기 결정된 편파 종류를 사용할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에서 상기 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며,

상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계는,

상기 편파 패턴 정보에 기반하여 상기 프리앰블을 반복 전송하기 위한 편파 종류들의 순서를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계는

상기 결정된 편파 종류들의 순서에 기반하여 상기 선택된 프리앰블을 상기 위성으로 반복 전송하는 단계를 포함

하는,

UE의 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 위성으로부터 상기 편파 정보에 기반한 RA-RNTI(random access radio network temporary identifier)로 스크램블된 DCI(downlink control information)를 수신하는 단계;

상기 편파 정보에 기반하여 상기 RA-RNTI를 생성하는 단계; 및

상기 RA-RNTI를 이용하여 상기 DCI를 디코딩하는 단계를 더 포함하는,

UE의 방법.

청구항 6

위성의 방법으로서,

프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 UE(user equipment)로 전송하는 단계;

상기 UE로부터 상기 편파 정보에 기반한 편파를 사용하여 전송되는 프리앰블을 수신하는 단계; 및

상기 수신한 프리앰블에 대한 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계를 포함하는,

위성의 방법.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나인,

위성의 방법.

청구항 8

청구항 6에 있어서,

상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며,

상기 UE로부터 상기 편파 정보에 기반한 편파를 사용하여 전송되는 프리앰블을 수신하는 단계는,

상기 UE로부터 상기 편파 패턴 정보에 기반하여 반복 전송되는 상기 프리앰블을 반복하여 수신하는 단계를 포함하는,

위성의 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 편파 패턴 정보에 기반하여 상기 UE를 식별하는 단계를 더 포함하는,

위성의 방법.

청구항 10

청구항 6에 있어서,

상기 편파 정보에 기반하여 RA-RNTI를 생성하는 단계를 더 포함하며,

상기 수신한 프리앰블에 대한 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계는,

상기 RA-RNTI로 스크램블된 DCI를 전송하는 단계; 및
상기 DCI에 따른 상기 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계를 포함하는,
위성의 방법.

청구항 11

UE(user equipment)로서,
적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함하며,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가
위성으로부터 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 수신하
고;
상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하고;
상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블을 선택하고; 그리고
상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 것을 야기하도록 동작하는,
UE.

청구항 12

청구항 11에 있어서,
상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회
원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나이며,
상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기
좌선회 원형 편파, 상기 우선회 원형 편파, 또는 상기 선형 편파 중에서 상기 사용할 편파를 결정하는 것을 야
기하도록 동작하는,
UE.

청구항 13

청구항 11에 있어서,
상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며,
상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기
편파 패턴 정보에 기반하여 상기 프리앰블을 반복 전송하기 위한 편파 종류들의 순서를 결정하는 것을 야기하도
록 동작하고,
상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프
로세서는 상기 UE가 상기 결정된 편파 종류들의 순서에 기반하여 상기 선택된 프리앰블을 상기 위성으로 반복
전송하는 것을 야기하도록 동작하는,
UE.

청구항 14

청구항 11에 있어서,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가
상기 위성으로부터 상기 편파 정보에 기반한 RA-RNTI로 스크램블된 DCI를 수신하고;
상기 편파 정보에 기반하여 상기 RA-RNTI를 생성하고; 그리고
상기 RA-RNTI를 이용하여 상기 DCI를 디코딩하는 것을 더 야기하도록 동작하는,

UE.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 개시는 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 편파를 사용하여 랜덤 액세스 채널을 전송하도록 하는 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 기술에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 기존 통신 네트워크(예를 들어, LTE(long term evolution), LTE-A(advanced) 등)보다 향상된 통신 서비스를 제공하기 위한 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)는 개발되고 있다. 5G 통신 네트워크(예를 들어, NR(new radio) 통신 네트워크)는 6GHz 이하의 주파수 대역뿐만 아니라 6GHz 이상의 주파수 대역을 지원할 수 있다. 다시 말하면, 5G 통신 네트워크는 FR1 대역 및/또는 FR2 대역을 지원할 수 있다. 5G 통신 네트워크는 LTE 통신 네트워크에 비해 다양한 통신 서비스 및 시나리오를 지원할 수 있다. 예를 들어, 5G 통신 네트워크의 사용 시나리오(usage scenario)는 eMBB(enhanced Mobile BroadBand), URLLC(Ultra Reliable Low Latency Communication), mMTC(massive Machine Type Communication) 등을 포함할 수 있다.
- [0003] 6G 통신 네트워크는 5G 통신 네트워크에 비해 다양한 통신 서비스 및 시나리오를 지원할 수 있다. 6G 통신 네트워크는 초성능, 초대역, 초공간, 초정밀, 초지능, 및/또는 초신뢰의 요구사항들을 만족할 수 있다. 6G 통신 네트워크는 다양하고 넓은 주파수 대역을 지원할 수 있고, 다양한 사용 시나리오들(예를 들어, 지상(terrestrial) 통신, 비지상(non-terrestrial) 통신, 사이드링크(sidelink) 통신 등)에 적용될 수 있다.
- [0004] 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)는 지상에 위치한 단말들에 통신 서비스를 제공할 수 있다. 지상뿐만 아니라 비지상에 위치한 비행기, 드론(drone), 위성(satellite) 등을 위한 통신 서비스의 수요가 증가하고 있으며, 이를 위해 비지상 네트워크(non-terrestrial network; NTN)를 위한 기술들이 논의되고 있다. 비지상 네트워크는 5G 통신 기술, 6G 통신 기술 등에 기초하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 비지상 네트워크에서 위성과 지상에 위치한 통신 노드 또는 비지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, 비행기, 드론 등) 간의 통신은 5G 통신 기술, 6G 통신 기술 등에 기초하여 수행될 수 있다. 비지상 네트워크에서 위성은 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)에서 기지국의 기능을 수행할 수 있다.
- [0005] 한편, 비지상 네트워크에서 링크 품질은 위성과 단말 간의 긴 거리, 고속 이동에 따른 큰 도플러 천이 등에 의해 열악할 수 있다. 이를 극복하도록 하기 위하여 상향링크에서 초기 접속 과정인 랜덤 액세스 채널(random access channel, RACH)의 수신 성능 향상이 필요할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 개시의 목적은 편파를 사용하여 랜덤 액세스 채널을 전송하도록 하는 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제1 실시예에 따른 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법에서, UE(user equipment)의 방법으로서, 위성으로부터 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계; 상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 프리앰블 시퀀스를 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] 여기서, 상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나이며, 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계는, 상기 좌선회 원형 편파, 상기 우선회 원형 편파, 또는 상기 선형 편파 중에서 상기 사용할 편파를 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0009] 여기서, 상기 편파 정보는 편파 종류들에 대한 정보와 각각의 편파 종류에 대하여 사용할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 UE는 사용할 편파 종류를 결정하고, 상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계는 상기 결정된 편파 종류를 사용할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에서 상기 전송할 프리앰블 시퀀스를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0010] 여기서, 상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며, 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계는, 상기 편파 패턴 정보에 기반하여 상기 프리앰블을 반복 전송하기 위한 편파 종류들의 순서를 결정하는 단계를 포함하고, 상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계는 상기 결정된 편파 종류들의 순서에 기반하여 상기 선택된 프리앰블을 상기 위성으로 반복 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 편파 패턴 정보는 R-R-R-L, R-R-L-R, R-L-R-R 또는 L-R-R-R 중에서 적어도 하나이며, 상기 R은 우선회 원형 편파이고, 상기 L은 좌선회 원형 편파일 수 있다.
- [0012] 여기서, 상기 편파 패턴 정보는 V-V-V-H, V-V-H-V, V-H-V-V, 또는 H-V-V-V 중에서 하나이며, 상기 V는 수직 편파이고, 상기 H는 수평 편파일 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 위성으로부터 상기 편파 정보에 기반한 RA-RNTI(random access radio network temporary identifier)로 스크램블된 DCI(downlink control information)를 수신하는 단계; 상기 편파 정보에 기반하여 상기 RA-RNTI를 생성하는 단계; 및 상기 RA-RNTI를 이용하여 상기 DCI를 디코딩하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제2 실시예에 따른 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법에서, 위성의 방법으로서, 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 UE(user equipment)로 전송하는 단계; 상기 UE로부터 상기 편파 정보에 기반한 편파를 사용하여 전송되는 프리앰블을 수신하는 단계; 및 상기 수신한 프리앰블에 대한 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나일 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며, 상기 UE로부터 상기 편파 정보에 기반한 편파를 사용하여 전송되는 프리앰블을 수신하는 단계는, 상기 UE로부터 상기 편파 패턴 정보에 기반하여 반복 전송되는 상기 프리앰블을 반복하여 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 편파 패턴 정보에 기반하여 상기 UE를 식별하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 편파 정보에 기반하여 RA-RNTI를 생성하는 단계를 더 포함하며, 상기 수신한 프리앰블에 대한 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계는, 상기 RA-RNTI로 스크램블된 DCI를 전송하는 단계; 및 상기 DCI에 따른 상기 응답 신호를 상기 UE로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제3 실시예에 따른 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법에서, UE(user equipment)로서, 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 위성으로부터 프리앰블의 전송에 사용할 편파 정보를 포함하는 랜덤 액세스 채널과 관련된 설정 정보를 수신하고; 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하고; 상기 결정된 편파를 사용하여 전송할 프리앰블을 선택하고; 그리고 상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 것을 야기하도록 동작할 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 편파 정보는 상기 프리앰블의 전송에 사용할 편파 종류에 대한 정보를 포함하며, 상기 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 또는 선형 편파 중에서 적어도 하나이며, 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기 좌선회 원형 편파, 상기 우선회 원형 편파, 또는 상기 선형 편파 중에서 상기 사용할 편파를 결정하는 것을 야기하도록 동작할 수 있다.
- [0021] 여기서, 상기 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함하며, 상기 편파 정보에 기반하여 사용할 편파를 결정하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기 편파 패턴 정보에 기반하여 상기 프리앰블을 반복 전송하기 위한 편파 종류들의 순서를 결정하는 것을 야기하도록 동작하고, 상기 선택된 프리앰블을 상기 결정된 편파를 사용하여 상기 위성으로 전송하는 단계에서 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기 결정된 편파 종류들의 순서에 기반하여 상기 선택된 프리앰블을 상기 위성으로 반복 전송하는 것을 야기하도록 동작할 수 있다.

다.

[0022] 여기서, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가 상기 위성으로부터 상기 편파 정보에 기반한 RA-RNTI로 스크램블된 DCI를 수신하고; 상기 편파 정보에 기반하여 상기 RA-RNTI를 생성하고; 그리고 상기 RA-RNTI를 이용하여 상기 DCI를 디코딩하는 것을 더 야기하도록 동작할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 개시에 의하면, 비지상 네트워크는 편파를 추가로 적용하여 프리앰블 조합의 수를 증대시킬 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 복수의 단말들에서 동일한 프리앰블 시퀀스를 선택할 경우에 발생하는 충돌(contention) 확률을 낮출 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 랜덤 액세스 채널의 반복 전송에 편파를 활용하여 랜덤 액세스 채널의 조합의 수를 증대시킬 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 다이버시티를 통하여 수신 성능 향상을 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1a는 비지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 1b는 비지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 2a는 비지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 2b는 비지상 네트워크의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 2c는 비지상 네트워크의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 3은 비지상 네트워크를 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 4는 통신을 수행하는 통신 노드들의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 5a는 송신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 5b는 수신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
 도 6a는 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 6b는 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
 도 8은 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법의 제1 실시예를 나타내는 흐름도이다.
 도 9는 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법의 제2 실시예를 나타내는 흐름도이다.
 도 10은 도 8과 도 9에서 편파 패턴을 사용하는 프리앰블을 전송하는 과정의 제1 실시예를 나타내는 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 개시는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 및 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. "및/또는"이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들

의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 의미할 수 있다.

- [0027] 본 개시에서, "A 및 B 중에서 적어도 하나"는 "A 또는 B 중에서 적어도 하나" 또는 "A 및 B 중 하나 이상의 조합들 중에서 적어도 하나"를 의미할 수 있다. 또한, 본 개시에서, "A 및 B 중에서 하나 이상"은 "A 또는 B 중에서 하나 이상" 또는 "A 및 B 중 하나 이상의 조합들 중에서 하나 이상"을 의미할 수 있다.
- [0028] 본 개시에서, (재)전송은 "전송", "재전송", 또는 "전송 및 재전송"을 의미할 수 있고, (재)설정은 "설정", "재설정", 또는 "설정 및 재설정"을 의미할 수 있고, (재)연결은 "연결", "재연결", 또는 "연결 및 재연결"을 의미할 수 있고, (재)접속은 "접속", "재접속", 또는 "접속 및 재접속"을 의미할 수 있다.
- [0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0030] 본 개시에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 개시에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 개시의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 개시를 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 본 개시에서 명시적으로 설명되는 실시예들 뿐만 아니라, 실시예들의 조합, 실시예들의 확장, 및/또는 실시예들의 변형에 따른 동작들은 수행될 수 있다. 일부 동작의 수행은 생략될 수 있고, 동작의 수행 순서는 변경될 수 있다.
- [0033] 실시예에서 통신 노드들 중에서 제1 통신 노드에서 수행되는 방법(예를 들어, 신호의 전송 또는 수신)이 설명되는 경우에도 이에 대응하는 제2 통신 노드는 제1 통신 노드에서 수행되는 방법과 상응하는 방법(예를 들어, 신호의 수신 또는 전송)을 수행할 수 있다. 다시 말하면, UE(user equipment)의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 기지국은 UE의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다. 반대로, 기지국의 동작이 설명된 경우에 이에 대응하는 UE는 기지국의 동작과 상응하는 동작을 수행할 수 있다. 비지상 네트워크(non-terrestrial network; NTN)(예를 들어, 페이로드(payload) 기반의 NTN)에서, 기지국의 동작은 위성의 동작을 의미할 수 있고, 위성의 동작은 기지국의 동작을 의미할 수 있다.
- [0034] 기지국은 노드B(NodeB), 고도화 노드B(evolved NodeB), gNodeB(next generation node B), gNB, 디바이스(device), 장치(apparatus), 노드, 통신 노드, BTS(base transceiver station), RRH(radio remote head), TRP(transmission reception point), RU(radio unit), RSU(road side unit), 무선 트랜시버(radio transceiver), 액세스 포인트(access point), 액세스 노드(node) 등으로 지칭될 수 있다. UE는 단말(terminal), 디바이스, 장치, 노드, 통신 노드, 엔드(end) 노드, 액세스 터미널(access terminal), 모바일 터미널(mobile terminal), 스테이션(station), 가입자 스테이션(subscriber station), 모바일 스테이션(mobile station), 휴대 가입자 스테이션(portable subscriber station), OBU(on-board unit) 등으로 지칭될 수 있다.
- [0035] 본 개시에서 시그널링(signaling)은 상위계층 시그널링, MAC 시그널링, 또는 PHY(physical) 시그널링 중에서 적어도 하나일 수 있다. 상위계층 시그널링을 위해 사용되는 메시지는 "상위계층 메시지" 또는 "상위계층 시그널링 메시지"로 지칭될 수 있다. MAC 시그널링을 위해 사용되는 메시지는 "MAC 메시지" 또는 "MAC 시그널링 메시지"로 지칭될 수 있다. PHY 시그널링을 위해 사용되는 메시지는 "PHY 메시지" 또는 "PHY 시그널링 메시지"로 지칭될 수 있다. 상위계층 시그널링은 시스템 정보(예를 들어, MIB(master information block), SIB(system information block)) 및/또는 RRC 메시지의 송수신 동작을 의미할 수 있다. MAC 시그널링은 MAC CE(control element)의 송수신 동작을 의미할 수 있다. PHY 시그널링은 제어 정보(예를 들어, DCI(downlink control

information), UCI(uplink control information), SCI(sidelink control information))의 송수신 동작을 의미할 수 있다.

- [0036] 본 개시에서 "동작(예를 들어, 전송 동작)이 설정되는 것"은 "해당 동작을 위한 설정 정보(예를 들어, 정보 요소(information element), 파라미터)" 및/또는 "해당 동작의 수행을 지시하는 정보"가 시그널링 되는 것을 의미할 수 있다. "정보 요소(예를 들어, 파라미터)가 설정되는 것"은 해당 정보 요소가 시그널링 되는 것을 의미할 수 있다. 본 개시에서 "신호 및/또는 채널"은 신호, 채널, 또는 "신호 및 채널"을 의미할 수 있고, 신호는 "신호 및/또는 채널"의 의미로 사용될 수 있다.
- [0037] 통신 시스템은 지상(terrestrial) 네트워크, 비지상 네트워크, 4G 통신 네트워크(예를 들어, LTE(long-term evolution) 통신 네트워크), 5G 통신 네트워크(예를 들어, NR(new radio) 통신 네트워크), 또는 6G 통신 네트워크 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 4G 통신 네트워크, 5G 통신 네트워크, 및 6G 통신 네트워크 각각은 지상 네트워크 및/또는 비지상 네트워크를 포함할 수 있다. 비지상 네트워크는 LTE 통신 기술, 5G 통신 기술, 또는 6G 통신 기술 중에서 적어도 하나의 통신 기술에 기초하여 동작할 수 있다. 비지상 네트워크는 다양한 주파수 대역에서 통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [0038] 실시예가 적용되는 통신 네트워크는 아래 설명된 내용에 한정되지 않으며, 실시예는 다양한 통신 네트워크(예를 들어, 4G 통신 네트워크, 5G 통신 네트워크, 및/또는 6G 통신 네트워크)에 적용될 수 있다. 여기서, 통신 네트워크는 통신 시스템과 동일한 의미로 사용될 수 있다.
- [0039] 도 1a는 비지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0040] 도 1a를 참조하면, 비지상 네트워크는 위성(110), 통신 노드(120), 게이트웨이(gateway)(130), 데이터 네트워크(140) 등을 포함할 수 있다. 위성(110)과 게이트웨이(130)를 포함하는 유닛(unit)은 RRU(remote radio unit)일 수 있다. 도 1a에 도시된 비지상 네트워크는 트랜스패런트(transparent) 페이로드 기반의 비지상 네트워크일 수 있다. 위성(110)은 LEO(low earth orbit) 위성, MEO(medium earth orbit) 위성, GEO(geostationary earth orbit) 위성, HEO(high elliptical orbit) 위성, 또는 UAS(unmanned aircraft system) 플랫폼일 수 있다. UAS 플랫폼은 HAPS(high altitude platform station)를 포함할 수 있다. 비(non)-GEO 위성은 LEO 위성 및/또는 MEO 위성일 수 있다.
- [0041] 통신 노드(120)는 지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, UE, 단말) 및 비지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, 비행기, 드론)를 포함할 수 있다. 위성(110)과 통신 노드(120) 간에 서비스 링크(service link)가 설정될 수 있으며, 서비스 링크는 무선 링크(radio link)일 수 있다. 위성(110)은 NTN 페이로드(payload)로 지칭될 수 있다. 게이트웨이(130)는 복수의 NTN 페이로드들을 지원할 수 있다. 위성(110)은 하나 이상의 빔들을 사용하여 통신 노드(120)에 통신 서비스를 제공할 수 있다. 위성(110)의 빔의 수신 범위(footprint)의 형상은 타원형 또는 원형일 수 있다.
- [0042] 비지상 네트워크에서 아래와 같이 세 가지 타입의 서비스 링크들은 지원될 수 있다.
- [0043] - 지구 고정(earth-fixed): 서비스 링크는 항상 동일한 지리적 영역을 연속적으로 커버하는 빔(들)에 의해 제공될 수 있음(예를 들어, GSO(Geosynchronous Orbit) 위성)
- [0044] - 의사 지구 고정(quasi-earth-fixed): 서비스 링크는 제한된 기간(period) 동안에 하나의 지리적 영역을 커버하고 다른 기간 동안에 다른 지리적 영역을 커버하는 빔(들)에 의해 제공될 수 있음(예를 들어, 조향 가능한(steerable) 빔들을 생성하는 NGSO(non-GSO) 위성)
- [0045] - 지구 이동(earth-moving): 서비스 링크는 지구 표면을 이동하는 빔(들)에 의해 제공될 수 있음(예를 들어, 고정 빔들 또는 비-조향 가능한 빔들을 생성하는 NGSO 위성)
- [0046] 통신 노드(120)는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 사용하여 위성(110)과 통신(예를 들어, 하향링크 통신, 상향링크 통신)을 수행할 수 있다. 위성(110)과 통신 노드(120) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스 및/또는 6G-Uu 인터페이스를 사용하여 수행될 수 있다. DC(dual connectivity)가 지원되는 경우, 통신 노드(120)는 위성(110)뿐만 아니라 다른 기지국(예를 들어, 4G 기지국, 5G 기지국, 및/또는 6G 기지국을 지원하는 기지국)과 연결될 수 있고, 4G 규격, 5G 규격, 및/또는 6G 규격에 정의된 기술에 기초하여 DC 동작을 수행할 수 있다.
- [0047] 게이트웨이(130)는 지상에 위치할 수 있으며, 위성(110)과 게이트웨이(130) 간에 피더(feeder) 링크가 설정될 수 있다. 피더 링크는 무선 링크일 수 있다. 게이트웨이(130)는 "NTN(non-terrestrial network) 게이트웨이"로

지칭될 수 있다. 위성(110)과 게이트웨이(130) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스, 6G-Uu 인터페이스, 또는 SRI(satellite radio interface)에 기초하여 수행될 수 있다. 게이트웨이(130)는 데이터 네트워크(140)와 연결될 수 있다. 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다. 이 경우, 게이트웨이(130)는 코어 네트워크와 연결될 수 있고, 코어 네트워크는 데이터 네트워크(140)와 연결될 수 있다. 코어 네트워크는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 지원할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크는 AMF(access and mobility management function), UPF(user plane function), SMF(session management function) 등을 포함할 수 있다. 게이트웨이(130)와 코어 네트워크 간의 통신은 NG-C/U 인터페이스 또는 6G-C/U 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있다.

[0048] 아래 도 1b의 실시예와 같이, 트랜스패런트 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140) 사이에 기지국과 코어 네트워크가 존재할 수 있다.

[0049] 도 1b는 비지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[0050] 도 1b를 참조하면, 게이트웨이는 기지국과 연결될 수 있고, 기지국은 코어 네트워크와 연결될 수 있고, 코어 네트워크는 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 기지국 및 코어 네트워크 각각은 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 지원할 수 있다. 게이트웨이와 기지국 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스 또는 6G-Uu 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있고, 기지국과 코어 네트워크(예를 들어, AMF, UPF, SMF) 간의 통신은 NG-C/U 인터페이스 또는 6G-C/U 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있다.

[0051] 도 2a는 비지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

[0052] 도 2a를 참조하면, 비지상 네트워크는 위성 #1(211), 위성 #2(212) 통신 노드(220), 게이트웨이(230), 데이터 네트워크(240) 등을 포함할 수 있다. 도 2a에 도시된 비지상 네트워크는 재생성(regenerative) 페이로드 기반의 비지상 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각은 비지상 네트워크를 구성하는 다른 엔티티(entity)(예를 들어, 통신 노드(220), 게이트웨이(230))로부터 수신한 페이로드에 대한 재생성 동작(예를 들어, 복조 동작, 복호화 동작, 재-부호화 동작, 재-변조 동작, 및/또는 필터링 동작)을 수행할 수 있고, 재생성된 페이로드를 전송할 수 있다.

[0053] 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각은 LEO 위성, MEO 위성, GEO 위성, HEO 위성, 또는 UAS 플랫폼일 수 있다. UAS 플랫폼은 HAPS를 포함할 수 있다. 위성 #1(211)은 위성 #2(212)와 연결될 수 있고, 위성 #1(211)과 위성 #2(212) 간에 ISL(inter-satellite link)이 설정될 수 있다. ISL은 RF(radio frequency) 주파수 또는 광(optical) 대역에서 동작할 수 있다. ISL은 선택적(optional)으로 설정될 수 있다. 통신 노드(220)는 지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, UE, 단말) 및 비지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, 비행기, 드론)를 포함할 수 있다. 위성 #1(211)과 통신 노드(220) 간에 서비스 링크(예를 들어, 무선 링크)가 설정될 수 있다. 위성 #1(211)은 NTN 페이로드로 지칭될 수 있다. 위성 #1(211)은 하나 이상의 빔들을 사용하여 통신 노드(220)에 통신 서비스를 제공할 수 있다.

[0054] 통신 노드(220)는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 사용하여 위성 #1(211)과 통신(예를 들어, 하향링크 통신, 상향링크 통신)을 수행할 수 있다. 위성 #1(211)과 통신 노드(220) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스 또는 6G-Uu 인터페이스를 사용하여 수행될 수 있다. DC가 지원되는 경우, 통신 노드(220)는 위성 #1(211)뿐만 아니라 다른 기지국(예를 들어, 4G 기지국, 5G 기지국, 및/또는 6G 기지국을 지원하는 기지국)과 연결될 수 있고, 4G 규격, 5G 규격, 및/또는 6G 규격에 정의된 기술에 기초하여 DC 동작을 수행할 수 있다.

[0055] 게이트웨이(230)는 지상에 위치할 수 있으며, 위성 #1(211)과 게이트웨이(230) 간에 피더 링크가 설정될 수 있고, 위성 #2(212)와 게이트웨이(230) 간에 피더 링크가 설정될 수 있다. 피더 링크는 무선 링크일 수 있다. 위성 #1(211)과 위성 #2(212) 간에 ISL이 설정되지 않은 경우, 위성 #1(211)과 게이트웨이(230) 간의 피더 링크는 의무적으로(mandatory) 설정될 수 있다. 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각과 게이트웨이(230) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스, 6G-Uu 인터페이스, 또는 SRI에 기초하여 수행될 수 있다. 게이트웨이(230)는 데이터 네트워크(240)와 연결될 수 있다.

[0056] 아래 도 2b 및 도 2c의 실시예와 같이, 게이트웨이(230)와 데이터 네트워크(240)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다.

[0057] 도 2b는 비지상 네트워크의 제4 실시예를 도시한 개념도이고, 도 2c는 비지상 네트워크의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.

- [0058] 도 2b 및 도 2c를 참조하면, 게이트웨이는 코어 네트워크와 연결될 수 있고, 코어 네트워크는 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 코어 네트워크는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 지원할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크는 AMF, UPF, SMF 등을 포함할 수 있다. 게이트웨이와 코어 네트워크 간의 통신은 NG-C/U 인터페이스 또는 6G-C/U 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있다. 기지국의 기능은 위성에 의해 수행될 수 있다. 다시 말하면, 기지국은 위성에 위치할 수 있다. 위성에 위치한 기지국은 기지국-DU(distributed unit)일 수 있고, NG-RAN 또는 6G-RAN 내에 기지국-CU(centralized unit)는 위치할 수 있다. 페이로드는 위성에 위치한 기지국에 의해 처리될 수 있다. 서로 다른 위성들에 위치한 기지국은 동일한 코어 네트워크에 연결될 수 있다. 하나의 위성은 하나 이상의 기지국들을 가질 수 있다. 도 2b의 비지상 네트워크에서 위성들 간의 ISL은 설정되지 않을 수 있고, 도 2c의 비지상 네트워크에서 위성들 간의 ISL은 설정될 수 있다.
- [0059] 한편, 도 1a, 도 1b, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비지상 네트워크를 구성하는 엔티티들(예를 들어, 위성, 기지국, UE, 통신 노드, 게이트웨이 등)은 다음과 같이 구성될 수 있다. 본 개시에서 엔티티는 통신 노드로 지칭될 수 있다.
- [0060] 도 3은 비지상 네트워크를 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0061] 도 3을 참조하면, 통신 노드(300)는 적어도 하나의 프로세서(310), 메모리(320) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 송수신 장치(330)를 포함할 수 있다. 또한, 통신 노드(300)는 입력 인터페이스 장치(340), 출력 인터페이스 장치(350), 저장 장치(360) 등을 더 포함할 수 있다. 통신 노드(300)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(370)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.
- [0062] 다만, 통신 노드(300)에 포함된 각각의 구성요소들은 공통 버스(370)가 아니라, 프로세서(310)를 중심으로 개별 인터페이스 또는 개별 버스를 통하여 연결될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(310)는 메모리(320), 송수신 장치(330), 입력 인터페이스 장치(340), 출력 인터페이스 장치(350), 또는 저장 장치(360) 중에서 적어도 하나와 전용 인터페이스를 통하여 연결될 수도 있다.
- [0063] 프로세서(310)는 메모리(320) 또는 저장 장치(360) 중에서 적어도 하나에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(310)는 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(320) 및 저장 장치(360) 각각은 휘발성 저장 매체 또는 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(320)는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 또는 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.
- [0064] 한편, 통신 네트워크(예를 들어, 비지상 네트워크)에서 통신을 수행하는 통신 노드들은 다음과 같이 구성될 수 있다. 도 4에 도시된 통신 노드는 도 3에 도시된 통신 노드에 대한 구체적인 실시예일 수 있다.
- [0065] 도 4는 통신을 수행하는 통신 노드들의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0066] 도 4를 참조하면, 제1 통신 노드(400a) 및 제2 통신 노드(400b) 각각은 기지국 또는 UE일 수 있다. 제1 통신 노드(400a)는 제2 통신 노드(400b)에 신호를 전송할 수 있다. 제1 통신 노드(400a)에 포함된 송신 프로세서(411)는 데이터 소스(410)로부터 데이터(예를 들어, 데이터 유닛)를 수신할 수 있다. 송신 프로세서(411)는 제어기(416)로부터 제어 정보를 수신할 수 있다. 제어 정보는 시스템 정보, RRC 설정 정보(예를 들어, RRC 시그널링에 의해 설정되는 정보), MAC 제어 정보(예를 들어, MAC CE), 또는 PHY 제어 정보(예를 들어, DCI, SCI) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0067] 송신 프로세서(411)는 데이터에 대한 처리 동작(예를 들어, 인코딩 동작, 심볼 매핑 동작 등)을 수행하여 데이터 심볼(들)을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(411)는 제어 정보에 대한 처리 동작(예를 들어, 인코딩 동작, 심볼 매핑 동작 등)을 수행하여 제어 심볼(들)을 생성할 수 있다. 또한, 송신 프로세서(411)는 동기 신호 및/또는 참조 신호에 대한 동기/참조 심볼(들)을 생성할 수 있다.
- [0068] Tx MIMO 프로세서(412)는 데이터 심볼(들), 제어 심볼(들), 및/또는 동기/참조 심볼(들)에 대한 공간 처리 동작(예를 들어, 프리코딩(precoding) 동작)을 수행할 수 있다. Tx MIMO 프로세서(412)의 출력(예를 들어, 심볼 스트림)은 트랜시버들(413a 내지 413t)에 포함된 변조기(MOD)들에 제공될 수 있다. 변조기(MOD)는 심볼 스트림에 대한 처리 동작을 수행하여 변조 심볼들을 생성할 수 있고, 변조 심볼들에 대한 추가 처리 동작(예를 들어, 아날로그 변환 동작, 증폭 동작, 필터링 동작, 상향 변환 동작)을 수행하여 신호를 생성할 수 있다. 트랜시버들(413a 내지 413t)의 변조기(MOD)들에 의해 생성된 신호들은 안테나들(414a 내지 414t)을 통해 전송될 수 있다.

- [0069] 제1 통신 노드(400a)가 전송한 신호들은 제2 통신 노드(400b)의 안테나들(464a 내지 464r)에서 수신될 수 있다. 안테나들(464a 내지 464r)에서 수신된 신호들은 트랜시버들(463a 내지 463r)에 포함된 복조기(DEMOD)들에 제공될 수 있다. 복조기(DEMOD)는 신호에 대한 처리 동작(예를 들어, 필터링 동작, 증폭 동작, 하향 변환 동작, 디지털 변환 동작)을 수행하여 샘플들을 획득할 수 있다. 복조기(DEMOD)는 샘플들에 대한 추가 처리 동작을 수행하여 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(462)는 심볼들에 대한 MIMO 검출 동작을 수행할 수 있다. 수신 프로세서(461)는 심볼들에 대한 처리 동작(예를 들어, 디인터리빙 동작, 디코딩 동작)을 수행할 수 있다. 수신 프로세서(461)의 출력은 데이터 싱크(460) 및 제어기(466)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 데이터는 데이터 싱크(460)에 제공될 수 있고, 제어 정보는 제어기(466)에 제공될 수 있다.
- [0070] 한편, 제2 통신 노드(400b)는 제1 통신 노드(400a)에 신호를 전송할 수 있다. 제2 통신 노드(400b)에 포함된 송신 프로세서(468)는 데이터 소스(467)로부터 데이터(예를 들어, 데이터 유닛)을 수신할 수 있고, 데이터에 대한 처리 동작을 수행하여 데이터 심볼(들)을 생성할 수 있다. 송신 프로세서(468)는 제어기(466)로부터 제어 정보를 수신할 수 있고, 제어 정보에 대한 처리 동작을 수행하여 제어 심볼(들)을 생성할 수 있다. 또한, 송신 프로세서(468)는 참조 신호에 대한 처리 동작을 수행하여 참조 심볼(들)을 생성할 수 있다.
- [0071] Tx MIMO 프로세서(469)는 데이터 심볼(들), 제어 심볼(들), 및/또는 참조 심볼(들)에 대한 공간 처리 동작(예를 들어, 프리코딩 동작)을 수행할 수 있다. Tx MIMO 프로세서(469)의 출력(예를 들어, 심볼 스트림)은 트랜시버들(463a 내지 463t)에 포함된 변조기(MOD)들에 제공될 수 있다. 변조기(MOD)는 심볼 스트림에 대한 처리 동작을 수행하여 변조 심볼들을 생성할 수 있고, 변조 심볼들에 대한 추가 처리 동작(예를 들어, 아날로그 변환 동작, 증폭 동작, 필터링 동작, 상향 변환 동작)을 수행하여 신호를 생성할 수 있다. 트랜시버들(463a 내지 463t)의 변조기(MOD)들에 의해 생성된 신호들은 안테나들(464a 내지 464t)을 통해 전송될 수 있다.
- [0072] 제2 통신 노드(400b)가 전송한 신호들은 제1 통신 노드(400a)의 안테나들(414a 내지 414r)에서 수신될 수 있다. 안테나들(414a 내지 414r)에서 수신된 신호들은 트랜시버들(413a 내지 413r)에 포함된 복조기(DEMOD)들에 제공될 수 있다. 복조기(DEMOD)는 신호에 대한 처리 동작(예를 들어, 필터링 동작, 증폭 동작, 하향 변환 동작, 디지털 변환 동작)을 수행하여 샘플들을 획득할 수 있다. 복조기(DEMOD)는 샘플들에 대한 추가 처리 동작을 수행하여 심볼들을 획득할 수 있다. MIMO 검출기(420)는 심볼들에 대한 MIMO 검출 동작을 수행할 수 있다. 수신 프로세서(419)는 심볼들에 대한 처리 동작(예를 들어, 디인터리빙 동작, 디코딩 동작)을 수행할 수 있다. 수신 프로세서(419)의 출력은 데이터 싱크(418) 및 제어기(416)에 제공될 수 있다. 예를 들어, 데이터는 데이터 싱크(418)에 제공될 수 있고, 제어 정보는 제어기(416)에 제공될 수 있다.
- [0073] 메모리들(415 및 465)은 데이터, 제어 정보, 및/또는 프로그램 코드를 저장할 수 있다. 스케줄러(417)는 통신을 위한 스케줄링 동작을 수행할 수 있다. 도 4에 도시된 프로세서(411, 412, 419, 461, 468, 469) 및 제어기(416, 466)는 도 3에 도시된 프로세서(310)일 수 있고, 본 개시에서 설명되는 방법들을 수행하기 위해 사용될 수 있다.
- [0074] 도 5a는 송신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이고, 도 5b는 수신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0075] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 송신 경로(510)는 신호를 전송하는 통신 노드에서 구현될 수 있고, 수신 경로(520)는 신호를 수신하는 통신 노드에서 구현될 수 있다. 송신 경로(510)는 채널 코딩 및 변조 블록(511), S-to-P(serial-to-parallel) 블록(512), N IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 블록(513), P-to-S(parallel-to-serial) 블록(514), 및 CP(cyclic prefix) 추가 블록(515), 및 UC(up-converter)(UC)(516)를 포함할 수 있다. 수신 경로(520)는 DC(down-converter)(521), CP 제거 블록(522), S-to-P 블록(523), N FFT 블록(524), P-to-S 블록(525), 및 채널 디코딩 및 복조 블록(526)을 포함할 수 있다. 여기서, N은 자연수일 수 있다.
- [0076] 송신 경로(510)에서 정보 비트들은 채널 코딩 및 변조 블록(511)에 입력될 수 있다. 채널 코딩 및 변조 블록(511)은 정보 비트들에 대한 코딩 동작(예를 들어, LDPC(low-density parity check)(LDPC) 코딩 동작, 폴라(polar) 코딩 동작 등) 및 변조 동작(예를 들어, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 등)을 수행할 수 있다. 채널 코딩 및 변조 블록(511)의 출력은 변조 심볼들의 시퀀스일 수 있다.
- [0077] S-to-P 블록(512)은 N개의 병렬 심볼 스트림들을 생성하기 위하여 주파수 도메인의 변조 심볼들을 병렬 심볼 스트림들로 변환할 수 있다. N은 IFFT 크기 또는 FFT 크기일 수 있다. N IFFT 블록(513)은 N개의 병렬 심볼 스트림들에 대한 IFFT 동작을 수행하여 시간 도메인의 신호들을 생성할 수 있다. P-to-S 블록(514)은 직렬 신호를 생성하기 위하여 N IFFT 블록(513)의 출력(예를 들어, 병렬 신호들)을 직렬 신호로 변환할 수 있다.

[0078] CP 추가 블록(515)은 CP를 신호에 삽입할 수 있다. UC(516)는 CP 추가 블록(515)의 출력의 주파수를 RF(radio frequency) 주파수로 상향 변환할 수 있다. 또한, CP 추가 블록(515)의 출력은 상향 변환 전에 기저 대역에서 필터링 될 수 있다.

[0079] 송신 경로(510)에서 전송된 신호는 수신 경로(520)에 입력될 수 있다. 수신 경로(520)에서 동작은 송신 경로(510)에서 동작의 역 동작일 수 있다. DC(521)는 수신된 신호의 주파수를 기저 대역의 주파수로 하향 변환할 수 있다. CP 제거 블록(522)은 신호에서 CP를 제거할 수 있다. CP 제거 블록(522)의 출력은 직렬 신호일 수 있다. S-to-P 블록(523)은 직렬 신호를 병렬 신호들로 변환할 수 있다. N FFT 블록(524)은 FFT 알고리즘을 수행하여 N 개의 병렬 신호들을 생성할 수 있다. P-to-S 블록(525)은 병렬 신호들을 변조 심볼들의 시퀀스로 변환할 수 있다. 채널 디코딩 및 복조 블록(526)은 변조 심볼들에 대한 복조 동작을 수행할 수 있고, 복조 동작의 결과에 대한 디코딩 동작을 수행하여 데이터를 복원할 수 있다.

[0080] 도 5a 및 도 5b에서 FFT 및 IFFT 대신에 DFT(Discrete Fourier Transform) 및 IDFT(Inverse DFT)는 사용될 수 있다. 도 5a 및 도 5b에서 블록들(예를 들어, 컴포넌트) 각각은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 펌웨어 중에서 적어도 하나에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 5a 및 도 5b에서 일부 블록들은 소프트웨어에 의해 구현될 수 있고, 나머지 블록들은 하드웨어 또는 "하드웨어와 소프트웨어의 조합"에 의해 구현될 수 있다. 도 5a 및 도 5b에서, 하나의 블록은 복수의 블록들로 세분화될 수 있고, 복수의 블록들은 하나의 블록으로 통합될 수 있고, 일부 블록은 생략될 수 있고, 다른 기능을 지원하는 블록은 추가될 수 있다.

[0081] 한편, NTN 참조 시나리오들은 아래 표 1과 같이 정의될 수 있다.

표 1

	도 1에 도시된 NTN	도 2에 도시된 NTN
GEO	시나리오 A	시나리오 B
LEO	시나리오 C1	시나리오 D1
(조정 가능한 빔)		
LEO(위성과 함께 이동하는 빔)	시나리오 C2	시나리오 D2

[0083] 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비지상 네트워크에서 위성(110)이 GEO 위성(예를 들어, 트랜스패런트 기능을 지원하는 GEO 위성)인 경우, 이는 "시나리오 A"로 지칭될 수 있다. 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비지상 네트워크에서 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각이 GEO 위성인(예를 들어, 재생성 기능을 지원하는 GEO) 경우, 이는 "시나리오 B"로 지칭될 수 있다.

[0084] 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비지상 네트워크에서 위성(110)이 조정 가능한(steerable) 빔들을 가지는 LEO 위성인 경우, 이는 "시나리오 C1"로 지칭될 수 있다. 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비지상 네트워크에서 위성(110)이 위성과 함께 이동하는 빔들(beams move with satellite)을 가지는 LEO 위성인 경우, 이는 "시나리오 C2"로 지칭될 수 있다. 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비지상 네트워크에서 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각이 조정 가능한 빔들을 가지는 LEO 위성인 경우, 이는 "시나리오 D1"로 지칭될 수 있다. 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비지상 네트워크에서 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각이 위성과 함께 이동하는 빔들을 가지는 LEO 위성인 경우, 이는 "시나리오 D2"로 지칭될 수 있다.

[0085] 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오들을 위한 파라미터들은 아래 표 2와 같이 정의될 수 있다.

표 2

	시나리오 A 및 B	시나리오 C 및 D
고도	35,786km	600km 1,200km
스펙트럼 (서비스 링크)	< 6GHz (e.g., 2GHz) > 6GHz (e.g., DL 20GHz, UL 30GHz)	
최대 채널 대역폭 캐퍼빌리티(서비스 링크)	30MHz for band < 6GHz 1GHz for band > 6GHz	
최소 고각(elevation angle)에서 위성과 통신 노드(e.g., UE) 간의 최대 거리	40,581km	1,932km (600km 고도) 3,131km (1,200km 고도)

최대 RTD(round trip delay)(오직 전파 지연)	시나리오 A: 541.46ms (서비스 및 피더 링크들) 시나리오 B: 270.73ms (오직 서비 스 링크)	시나리오 C: (트랜스패런트 페이로드: 서비스 및 피더 링크들) - 25.77ms (600km 고도) - 41.77ms (1200km 고도) 시나리오 D: (재생성 페이로드: 오직 서비스 링크) - 12.89ms (600km 고도) - 20.89ms (1200km 고도)
하나의 셀 내에서최대 차이(differential) 지연	10.3m	3.12ms (600km 고도) 3.18ms (1200km 고도)
서비스 링크	NR 또는 6G	
피더 링크	3GPP 또는 비(non)-3GPP에서 정의된 무선 인터페이스	

[0087] 또한, 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오에서 지연 제약(delay constraint)은 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

표 3

[0088]		시나리오 A	시나리오 B	시나리오 C1-2	시나리오 D1-2
	위성 고도	35,786km		600km	
	기지국과 UE 간의 무선 인 터페이스에서 최대 RTD	541.75ms (최악의 케이스)	270.57ms	28.41ms	12.88ms
	기지국과 UE 간의 무선 인 터페이스에서 최소 RTD	477.14ms	238.57ms	8ms	4ms

[0089] 도 6a는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 사용자 평면(user plane)의 프로토콜 스택(protocol stack)의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 6b는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0090] 도 6a 및 도 6b를 참조하면, 사용자 데이터는 UE와 코어 네트워크(예를 들어, UPF) 간에 송수신될 수 있고, 제어 데이터(예를 들어, 제어 정보)는 UE와 코어 네트워크(예를 들어, AMF) 간에 송수신될 수 있다. 사용자 데이터 및 제어 데이터 각각은 위성 및/또는 게이트웨이를 통해 송수신될 수 있다. 도 6a에 도시된 사용자 평면의 프로토콜 스택은 6G 통신 네트워크에 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다. 도 6b에 도시된 제어 평면의 프로토콜 스택은 6G 통신 네트워크에 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.

[0091] 도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0092] 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 사용자 데이터 및 제어 데이터(예를 들어, 제어 정보) 각각은 UE와 위성(예를 들어, 기지국) 간의 인터페이스를 통해 송수신될 수 있다. 사용자 데이터는 사용자 PDU(protocol data unit)를 의미할 수 있다. SRI(satellite radio interface)의 프로토콜 스택은 위성과 게이트웨이 간에 사용자 데이터 및/또는 제어 데이터를 송수신하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 데이터는 위성과 코어 네트워크 간의 GTP(GPRS(general packet radio service) tunneling protocol)-U 터널을 통해 송수신될 수 있다.

[0093] 한편, 비지상 네트워크에서 기지국은 NTN 접속을 위한 위성 지원 정보(satellite assistance information)을 포함하는 시스템 정보(예를 들어, SIB19)를 전송할 수 있다. UE는 기지국으로부터 시스템 정보(예를 들어, SIB19)를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 위성 지원 정보를 확인할 수 있고, 위성 지원 정보에 기초하여 통신(예를 들어, 비지상 통신)을 수행할 수 있다. SIB19는 아래 표 4에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 4

[0094]

SIB19-r17 ::= SEQUENCE {	
ntn-Config-r17	NTN-Config-r17
t-Service-r17	INTEGER(0..549755813887)
referenceLocation-r17	ReferenceLocation-r17
distanceThresh-r17	INTEGER(0..65525)
ntn-NeighCellConfigList-r17	NTN-NeighCellConfigList-r17
lateNonCriticalExtension	OCTET STRING
...	
[[	
ntn-NeighCellConfigListExt-v1720	NTN-NeighCellConfigList-r17
]]	
}	
NTN-NeighCellConfigList-r17 ::=	SEQUENCE (SIZE(1..maxCellNTN-r17)) OF
NTN-NeighCellConfig-r17	
NTN-NeighCellConfig-r17 ::=	SEQUENCE {
ntn-Config-r17	NTN-Config-r17
carrierFreq-r17	ARFCN-ValueNR
physCellId-r17	PhysCellId
}	

[0095]

표 4에 정의된 *NTN-Config*는 아래 표 5에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 5

[0096]

NTN-Config-r17 ::=	SEQUENCE {
epochTime-r17	EpochTime-r17
ntn-UlSyncValidityDuration-r17	ENUMERATED{ s5, s10, s15, s20, s25, s30, s35, s40, s45, s50, s55, s60, s120, s180, s240, s900}
cellSpecificKoffset-r17	INTEGER(1..1023)
kmac-r17	INTEGER(1..512)
ta-Info-r17	TA-Info-r17
ntn-PolarizationDL-r17	ENUMERATED {rhcp, lhcp, linear}
ntn-PolarizationUL-r17	ENUMERATED {rhcp, lhcp, linear}
ephemerisInfo-r17	EphemerisInfo-r17
ta-Report-r17	ENUMERATED {enabled}
...	
}	
EpochTime-r17 ::=	SEQUENCE {
sfn-r17	INTEGER(0..1023),
subFrameNR-r17	INTEGER(0..9)
}	
TA-Info-r17 ::=	SEQUENCE {
ta-Common-r17	INTEGER(0..66485757),
ta-CommonDrift-r17	INTEGER(-257303..257303)
ta-CommonDriftVariant-r17	INTEGER(0..28949)
}	

[0097]

표 5에 정의된 *EphemerisInfo*는 아래 표 6에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 6

[0098]

EphemerisInfo-r17 ::=	CHOICE {
positionVelocity-r17	PositionVelocity-r17,
orbital-r17	Orbital-r17
}	
PositionVelocity-r17 ::=	SEQUENCE {
positionX-r17	PositionStateVector-r17,
positionY-r17	PositionStateVector-r17,
positionZ-r17	PositionStateVector-r17,
velocityVX-r17	VelocityStateVector-r17,
velocityVY-r17	VelocityStateVector-r17,
velocityVZ-r17	VelocityStateVector-r17
}	
Orbital-r17 ::=	SEQUENCE {
semiMajorAxis-r17	INTEGER (0..8589934591),
eccentricity-r17	INTEGER (0..1048575),
periapsis-r17	INTEGER (0..268435455),
longitude-r17	INTEGER (0..268435455),
inclination-r17	INTEGER (-67108864..67108863),
meanAnomaly-r17	INTEGER (0..268435455)
}	
PositionStateVector-r17 ::=	INTEGER (-33554432..33554431)
VelocityStateVector-r17 ::=	INTEGER (-131072..131071)

[0099]

한편, 비지상 네트워크에서 링크 품질은 위성과 단말 간의 긴 거리, 고속 이동에 따른 큰 도플러 천이 등에 의해 열악할 수 있다. 이를 극복하도록 하기 위하여 커버리지 향상에 관한 연구가 릴리즈(release) 17부터 활발히 논의되고 있을 수 있다. 이러한 링크 품질의 열화는 양각이 낮은 지역에서 더욱 두드러지게 나타날 수 있다. 또한, 링크 품질의 열화는 높은 건물이 많은 도심/부도심 지역에서 더욱 두드러지게 나타날 수 있다. 상향링크에서 초기 접속 과정인 랜덤 액세스 채널(random access channel, RACH)의 수신 성능 향상이 릴리즈 17에서 주요 이슈가 되고 있으며, 편파를 활용한 성능 향상 방안에 대한 논의가 상당히 이루어질 수 있다.

[0100]

본 개시는 프리앰블에 편파를 추가로 적용하여 RACH 성능을 향상시키는 방안을 제안할 수 있다. 이러한 본 개시에서 제안된 방안은 핸드헬드(handheld) 단말과 같이 낮은 안테나 이득을 가지는 안테나를 사용하는 단말의 성능 향상을 지원할 수 있다. 또한, 본 개시에서 제안된 방안은 낮은 링크 버짓(link budget)의 링크의 성능 향상을 가져올 수 있다.

[0101]

이와 같은 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 편파를 추가로 적용하여 프리앰블 조합의 수를 증대시킬 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 복수의 단말들에서 동일한 프리앰블 시퀀스를 선택할 경우에 발생하는 충돌(contention) 확률을 낮출 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 랜덤 액세스 채널의 반복 전송에 편파를 활용하여 랜덤 액세스 채널의 조합의 수를 증대시킬 수 있다. 또한, 본 개시에 따르면, 비지상 네트워크는 다이버시티를 통하여 수신 성능 향상을 기대할 수 있다.

[0102]

한편, 2021년 12월의 제94차 3GPP(3rd generation partnership project) 무선 액세스 네트워크 기술 총회는 커버리지 향상에 대하여 다음을 논의하였다.

[0103]

○ 다음 항목을 연구의 다음 단계에서 고려해야 할 영역의 예로 논의할 수 있다. 또한, 무선 액세스 네트워크 기술 총회는 실제 연구 항목으로 확인된 NTN에 특정한 커버리지 범위 문제의 평가를 논의할 수 있다.

[0104]

-관련 채널에 대해 릴리즈 17의 커버리지 향상 작업 항목에서 다루는 기술을 넘어서는 NTN 특정 반복 향상

- [0105] - 다양성 향상 및/또는 편파 손실 감소를 위한 NTN 특정 기술
- [0106] 한편, 2022년 4월의 무선 액세스 네트워크 기술 총회의 워킹 그룹(work group, WG) 1의 109-e 회의에서 LG 전자는 잠재적인 향상 포인트(potential enhancement points)로 초기 접속 절차에 대하여 주요하게 다음을 논의하였다.
- [0107] ○ Rel-17 CE(coverage enhancement)를 연구 항목 단계에서는 초기 접속 절차에서 UL(uplink) 신호/채널에 대한 커버리지 향상이 필요할 수 있다. 따라서 PRACH(physical random access channel) 프리앰블 반복과 Msg3의 PUSCH(physical uplink shared channel) 반복이 모두 고려될 수 있다.
- [0108] ○ Rel-18 NTN에서 PRACH 프리앰블 반복과 Msg3의 PUSCH 반복을 모두 도입하는 것을 고려하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0109] ○ 그러나, NR(new radio)에서는 PRACH 프리앰블의 반복 전송을 지원하지 않으므로, PRACH 프리앰블 반복을 지원하기 위해서 다음과 같은 논의 사항을 고려할 필요가 있을 수 있다.
- [0110] ○ 최대 반복 횟수를 결정하는 것이 필요할 수 있다. 예를 들어, PRACH 프리앰블의 최대 반복 횟수는 Msg3의 PUSCH의 최대 반복 횟수(일 예로 8)와 유사한 수준으로 결정될 수 있다. 더욱이, 이러한 반복 횟수는 상위 계층 시그널링(예를 들어, SIB)을 통해 UE에 제공될 수 있다.
- [0111] 한편, 2022년 4월 무선 액세스 네트워크 기술 총회의 워킹 그룹 1의 109-e 회의에서 레노바는 다양성 기반의 커버리지 향상(coverage enhancement, CE)에 대한 방안을 다음과 같이 제안하였다.
- [0112] ○ 주파수 호핑은 레거시 NR 릴리스에서 이미 지원될 수 있다. NR NTN에 주파수 영역 다양성을 제공하는 데 계속 사용할 수 있다. NTN의 특정 특성과 관련하여 이전 논의에서 다른 위성이나 다른 캐리어를 활용하는 다양성이 언급될 수 있다. 그러나 시나리오는 약간 복잡하며 제한된 TU를 고려하면 릴리즈 18에서 이러한 종류의 다양성을 연구하는 것을 선호하지 않을 수 있다.
- [0113] ○ 편파 기반 다양성도 고려할 수 있다. 초기 접속 절차와 RRC(radio resource control) 연결 상태에서의 데이터 전송 모두에 대해 편파를 지원할 수 있다. 초기 접속 절차에서는 극성 모드가 다른 SSB(synchronization signal block)를 사용할 수 있다. RRC 연결 상태에서는 다양성 이득을 달성하기 위해 적어도 서로 다른 시간 영역 자원에 대해 서로 다른 편파 모드를 사용할 수 있다.
- [0114] 한편, 2022년 4월의 무선 액세스 네트워크 기술 총회의 워킹 그룹 1의 109-e 회의에서 소니는 NR NTN 커버리지의 향상을 위하여 다음을 논의하였다.
- [0115] ○ NTN 통신에 대한 편파 표시는 Rel-17에서 논의되었으며, 여기서 네트워크에 의한 DL(downlink)에 대한 편파의 명시적인 표시가 SIB를 통해 지원될 수 있다. 한편, UL에 대한 편파 정보는 네트워크에 의해 SIB에 표시될 수 있다. UL 편파 정보가 없을 때 UE는 UL과 DL에 대해 동일한 편파를 가정할 수 있다. 편파 모드 측면에서 RHCP(right hand circular polarization) 또는 LHCP(left hand circular polarization) 또는 선형 편파 유형은 DL 및/또는 UL 편파 정보에 대한 SIB로 표시될 수 있다.
- [0116] 한편, 5G 단말은 상향 링크 동기를 획득하기 위해 RACH 과정에서 랜덤 프리앰블(random preamble)을 선택할 수 있다. 이때, 각 프리앰블은 RA-RNTI(random access radio network temporary identifier)와 연관될 수 있다. 단말은 랜덤 프리앰블을 기지국으로 Msg1을 사용하여 전송할 수 있다. 그러면, 기지국은 단말로부터 랜덤 프리앰블을 수신할 수 있다. 이때, 단말과 기지국은 Msg1이 전송된 RO의 시간과 주파수 위치를 통해 RA-RNTI를 산출할 수 있다. 이후에, 기지국은 단말로부터 수신한 랜덤 프리앰블에 대한 응답으로 RAR(random access response)을 생성할 수 있다.
- [0117] 이러한 RAR은 DL-SCH(downlink shared channel) 전송 채널(transport channel)을 통해 전송될 수 있으며, PDSCH(physical downlink shared channel)에 매핑될 수 있다. 기지국은 RAR을 실어 나르는 PDSCH 전송을 위해 RA-RNTI로 PDCCH의 CRC(cyclic redundancy check)를 스캐램블링할 수 있다. 이때, RA-RNTI는 다음 수학적 식 1과 같이 계산될 수 있다.

수학적식 1

$$RA-RNTI=1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times$$

ul_carrier_id

[0118]

[0119]

수학적식 1에서, $s_id(0 \leq s_id < 14)$ 는 RO의 첫 번째 심볼의 인덱스를 지시할 수 있고, $t_id(0 \leq t_id < 80)$ 는 시스템 프레임에서 RO의 첫 번째 슬롯(예를 들어, 시작 슬롯)의 인덱스를 지시할 수 있다. 실시예들에서 심볼은 OFDM 심볼을 의미할 수 있다. t_id 는 SCS(subcarrier spacing)에 따라 결정될 수 있다. $f_id(0 \leq f_id < 8)$ 는 주파수 도메인에서 RO 인덱스를 지시할 수 있고, ul_carrier_id는 PRACH 프리앰블이 전송되는 UL(uplink) 캐리어를 지시할 수 있다. PRACH 프리앰블이 전송되는 UL 캐리어가 NUL(normal uplink)인 경우, ul_carrier_id는 0으로 설정될 수 있다. PRACH 프리앰블이 전송되는 UL 캐리어가 SUL(supplementary uplink)인 경우, ul_carrier_id는 1로 설정될 수 있다.

[0120]

한편, RACH 동작을 위해서 단말은 기지국으로부터 다음을 포함하는 시스템 정보를 수신할 수 있다.

[0121]

○ PRACH 전송 파라미터 설정

[0122]

- PRACH 프리앰블 포맷

[0123]

- 시간 자원

[0124]

- 주파수 자원

[0125]

○ PRACH 프리앰블 세트에서 루트 시퀀스와 순환 시프트를 결정하기 위한 파라미터

[0126]

- 논리적 루트 시퀀스 테이블(logical root sequence table)에 대한 인덱스

[0127]

- 사이클릭 시프트(cyclic shift)

[0128]

- 세트 유형(무제한, 제한 세트 A 또는 세트 B)

[0129]

도 8은 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법의 제1 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[0130]

도 8을 참조하면, 기지국은 단말로 랜덤 액세스 절차를 위한 설정 정보(다시말하면 RACH 설정 정보)를 포함하는 시스템 정보 및/또는 제어 메시지를 전송할 수 있다(S810). 여기서, 시스템 정보는 복수의 기지국들에서 사용되는 공통 시스템 정보 또는 기지국 특정 시스템 정보(예를 들어, 셀 특정 시스템 정보)일 수 있다. 제어 메시지는 전용 제어 메시지일 수 있다.

[0131]

시스템 정보는 기지국별, 빔 그룹(beam group)별, 또는 빔별로 설정될 수 있다. 이러한 시스템 정보는 랜덤 액세스 절차를 위한 설정 정보를 포함할 수 있다. 그리고, 랜덤 액세스 절차를 위한 설정 정보는 단말이 프리앰블을 전송할 편파 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 편파 정보는 단말에서 사용할 수 있는 편파 종류를 포함할 수 있다. 이때, 편파 종류는 좌선회 원형 편파(left-hand circularly polarized, LHCP), 우선회 원형 편파(right-hand circularly polarized, RHCP), 선형 편파(linear polarized, LP) 등일 수 있다. 그리고, 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함할 수 있다. 이러한 편파 패턴 정보와 관련해서는 도 10을 참조하여 상세히 설명될 수 있다. 또한, 편파 정보는 좌선회 원형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보, 우선회 원형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보, 선형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보를 포함할 수 있다.

[0132]

또한, 랜덤 액세스 절차를 위한 설정 정보는 물리 계층의 전송 주파수 정보, 시스템 대역폭 정보, 서브 캐리어 간격 정보, 빔포밍 기법에 따른 빔의 설정 정보(예를 들어, 빔 폭, 빔 인덱스), 주파수 및/또는 시간 도메인에서 무선 자원의 가변적 설정 정보(예를 들어, 무선 자원의 기준 값, 오프셋), 및 비활성(또는, 미사용) 무선 자원 영역/구간 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 랜덤 액세스 절차를 위한 설정 정보는 사용 가능한 프리앰블들을 포함하는 프리앰블 정보를 포함할 수 있다.

[0133]

이에 따라, 단말은 기지국으로부터 시스템 정보 및/또는 제어 메시지를 수신할 수 있다. 그리고, 단말은 사용 가능한 편파 종류와 사용 가능한 프리앰블들을 파악할 수 있다. 계속하여 단말은 사용 가능한 편파 종류에서 하

나의 편파를 선택할 수 있고, 사용 가능한 프리앰블들에서 하나의 프리앰블을 선택할 수 있다.

- [0134] 이후에, 단말은 기지국에 의해 설정된 무선 자원(예를 들어, PRACH(physical random access channel))을 사용하여 선택한 랜덤 액세스 프리앰블(다시 말하면 RA 프리앰블)을 포함하는 RA MSG1을 기지국에 선택된 편파를 사용하여 전송할 수 있다(S820). 4단계 랜덤 액세스 절차에서 RA 프리앰블을 포함하는 메시지 1은 "RA MSG1"로 지칭될 수 있고, 4단계 랜덤 액세스 절차에서 RA 프리앰블은 "4단계-RA 프리앰블"로 지칭될 수 있다.
- [0135] 이를 좀더 상세히 살펴보면, 단말은 랜덤 액세스 절차를 위해 정의된 코드 시퀀스(code sequence)(예를 들어, 프리앰블, 시그니처(signature))를 랜덤하게 선택할 수 있고, 선택된 코드 시퀀스를 포함하는 RA MSG1을 전송할 수 있다. 경쟁 기반 랜덤 액세스(contention based random access, CBRA) 절차에서, 단말은 프리앰블을 랜덤하게 선택할 수 있다. 비경쟁 기반 랜덤 액세스(contention free random access, CFRA) 절차에서, 기지국은 프리앰블을 단말에 미리 할당할 수 있다. "RA 프리앰블이 미리 할당되는 것"은 "RA MSG1을 위한 RA 프리앰블의 인덱스, 마스킹 정보 등이 단말을 위해 전용으로 할당되는 것"을 의미할 수 있다. 이 경우, 단말은 다른 단말과 경쟁 없이 랜덤 액세스 절차(예를 들어, CFRA 절차)를 수행할 수 있다.
- [0136] 기지국은 단말로부터 RA MSG1을 수신할 수 있다. 그리고, 기지국은 단말에서 사용한 편파 종류를 파악할 수 있고, 사용한 프리앰블을 파악할 수 있다. 기지국은 RA MSG1에 대한 응답으로 RA MSG2를 생성할 수 있고, RA MSG2를 단말에 전송할 수 있다(S830). 4단계 랜덤 액세스 절차에서 RA MSG2는 메시지 2, RAR(random access response), 또는 RA 응답 메시지를 의미할 수 있다. 기지국은 단계 S820에서 수신된 RA MSG1 또는 RA MSG1이 수신된 무선 자원에 기초하여 단말에서 필요한 정보를 확인할 수 있다. 이 경우, 기지국은 단계 S830에서 필요한 정보를 단말에 전송할 수 있다.
- [0137] "단말에서 필요한 정보를 확인하는 것"은 단계 S810에서 수신된 정보(예를 들어, 프리앰블 인덱스, 상향링크 자원 요청을 위한 특정 신호열(예를 들어, 시퀀스, 시그니처), 상향링크 제어 채널의 특정 필드 값)에 기초하여 "단말 요구(on-demand)에 따른 시스템 정보의 전송 요청", "단말 펌웨어(firmware) 또는 필수 소프트웨어(software)의 갱신(update)에 따른 하향링크 데이터의 전송 요청", 또는 "상향링크 자원의 할당 요청"인 것을 확인하는 것을 의미할 수 있다. 이와 같은 경우, 단계 S830에서 상향링크 무선 자원의 할당 정보가 전송될 수 있다. 또는, RA MSG2는 PDCCH 또는 PDSCH(physical downlink shared channel)를 통해 전송될 수 있다.
- [0138] 단계 S830에서 기지국은 PDSCH를 통해 전송되는 RA 응답 메시지(예를 들어, RA MSG2) 없이 PDCCH(예를 들어, DCI)만을 전송할 수 있다. 이 경우, 해당 DCI는 상향링크 자원 할당 정보(예를 들어, 스케줄링 정보), 전송 타이밍 조절 정보(예를 들어, TA(timing advance) 값, TA 명령(command)), 전송 전력 조절 정보, 백오프(backoff) 정보, 빔 설정 정보, TCI 상태 정보, CS(configured scheduled) 상태 정보, 상태 천이 정보, PUCCH 설정 정보, 단계 S820에서 수신된 RA MSG1의 인덱스(예를 들어, 프리앰블의 인덱스), 및 단계 S840에서 RA MSG3의 전송을 위한 상향링크 자원 할당 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0139] 여기서, 빔 설정 정보는 특정 빔의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. TCI 상태 정보는 특정 TCI 상태의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. CS 상태 정보는 CS 방식으로 할당된 무선 자원의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. 상태 천이 정보는 단말의 동작 상태의 천이를 지시하는 정보일 수 있다. 상태 천이 정보는 특정 동작 상태에서 RRC(radio resource control) 휴지 상태, RRC 연결 상태, 또는 RRC 인액티브 상태로 천이할 것을 지시할 수 있다. 또는, 상태 천이 정보는 현재 동작 상태를 유지할 것을 지시할 수 있다. PUCCH 설정 정보는 SR(scheduling request) 자원의 할당 정보일 수 있다. 또는, PUCCH 설정 정보는 SR 자원의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다.
- [0140] 기지국이 단계 S830에서 RA MSG2 없이 PDCCH(예를 들어, DCI)만을 전송한 경우, 단말은 PDCCH에 포함된 제어 정보, PDCCH에 포함된 DCI 포맷, 및/또는 PDCCH의 전송을 위해 사용된 스케줄링 식별자를 이용하여 PDSCH를 통해 전달되는 RA MSG2가 없음을 인지할 수 있다. 기지국은 RA-RNTI를 사용하여 RA MSG2의 스케줄링 정보를 단말에 전송할 수 있다. 예를 들어, RA MSG2의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI의 CRC(cyclic redundancy check)는 RA-RNTI에 의해 스램블링될 수 있고, 해당 DCI는 PDCCH를 통해 전송될 수 있다.
- [0141] 이때, 단말과 기지국은 RA-RNTI를 다음 수식식 2를 사용하여 생성할 수 있다.

수학식 2

$$\text{RA-RNTI} = 1 + s_id + 14 \times t_id + 14 \times 80 \times f_id + 14 \times 80 \times 8 \times \\ ul_carrier_id + 14 \times 80 \times 8 \times 2 \times pol_id$$

[0142]

[0143]

수학식 2에서, $s_id(0 \leq s_id < 14)$ 는 RO의 첫 번째 심볼의 인덱스를 지시할 수 있고, $t_id(0 \leq t_id < 80)$ 는 시스템 프레임에서 RO의 첫 번째 슬롯(예를 들어, 시작 슬롯)의 인덱스를 지시할 수 있다. 실시예들에서 심볼은 OFDM 심볼을 의미할 수 있다. t_id 는 SCS에 따라 결정될 수 있다. $f_id(0 \leq f_id < 8)$ 는 주파수 도메인에서 RO 인덱스를 지시할 수 있고, $ul_carrier_id$ 는 PRACH 프리앰블이 전송되는 UL 캐리어를 지시할 수 있다. PRACH 프리앰블이 전송되는 UL 캐리어가 NUL인 경우, $ul_carrier_id$ 는 0으로 설정될 수 있다. PRACH 프리앰블이 전송되는 UL 캐리어가 SUL인 경우, $ul_carrier_id$ 는 1로 설정될 수 있다. pol_id 는 편파 ID(identifier)로 설정된 값이며, $carrier_id$ 와 유사하게 활용될 수 있다. 일 예로 LP인 경우 Pol_id 는 0일 수 있다. CP인 경우 Pol_id 는 1일 수 있다.

[0144]

한편, 단말은 기지국으로부터 RA MSG2를 수신할 수 있다. 이때, 단말은 수학식 2를 사용하여 RA-RNTI를 생성할 수 있다. 그리고, 단말은 생성한 RA-RNTI를 이용하여 RA MSG2를 디스크램플링하여 DCI를 디코딩하여 단말은 자신의 정보를 포함하는 RA MSG3(즉, 메시지3)을 생성하여 기지국에 전송할 수 있다(S840). 단말 정보는 단말의 식별자, 능력(capability), 속성, 이동 상태, 위치 정보, 무선 접속의 이유, 상향링크 데이터의 크기 정보(예를 들어, BSR(buffer status report)), 연결 설정 요청 정보, 및 상향링크 데이터 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, 단계 S840에서 단말은 단말에서 필요한 정보를 요청하는 정보를 기지국에 전송할 수 있다.

[0145]

또한, 단말은 RA MSG3을 사용하여 빔 실패 복구의 요청 정보, BWP의 변경 요청 정보, BWP의 비활성화/활성화 요청 정보, CA(carrier aggregation) 환경에서 기지국(또는, 셀)에 대한 측정 결과 정보, 및 CA의 활성화/비활성화 요청 정보 중에서 하나 이상을 전송할 수 있다. 여기서, 빔 실패 복구의 요청 정보는 빔 실패의 검출 후에 빔 복구를 위한 랜덤 액세스 절차가 수행되는 경우에 빔 측정 결과에 기초한 빔 복구 절차의 수행을 요청할 수 있다. 이 경우, 단말은 빔별 측정 결과 정보 및/또는 새로운 빔 설정을 위한 TCI 상태 정보를 기지국에 전송할 수 있다.

[0146]

"BWP의 변경 요청 정보" 또는 "BWP의 비활성화/활성화 요청 정보" 각각은 "BWP들에 대한 측정 결과에 기초한 활성 BWP의 변경 요청 정보", "비활성 BWP들에 대한 측정 결과 정보", 및 "단말이 선호하는 활성 BWP 정보" 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, RA MSG3은 BWP 식별자, 기지국(또는, 셀) 식별자, 및 설정 빔 정보(예를 들어, 빔을 식별할 수 있는 TCI 상태, CSI-RS 인덱스, SS/PBCH 인덱스) 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. RA MSG3은 MAC CE 또는 RRC 메시지의 형태로 전송될 수 있다.

[0147]

단계 S830에서 RA MSG2가 PDCCH(또는, DCI)에 기초하여 수신된 경우, 단말은 PDCCH(또는, DCI)에 포함된 정보 요소(들)에 따른 동작을 수행할 수 있다. PDCCH(또는, DCI)에 포함된 정보 요소(들)는 "단말의 동작 상태의 천이 요청 정보", "단말의 동작 상태의 유지 요청 정보", "빔의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보", "TCI 상태의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보", "CS 상태의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보" 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 이 경우, 단계 S840의 수행 없이 랜덤 액세스 절차는 종료될 수 있다.

[0148]

단계 S830에서 RA MSG2가 PDCCH(또는, DCI)에 기초하여 수신될 수 있고, RA MSG3을 위한 상향링크 무선 자원이 할당되지 않은 경우, 단말은 RA MSG3을 위한 상향링크 무선 자원의 할당 정보를 수신할 때까지 기다릴 수 있다. 미리 설정된 타이머가 종료하기 전에 RA MSG3을 위한 상향링크 무선 자원의 할당 정보가 수신된 경우, 단말은 상향링크 무선 자원을 사용하여 RA MSG3을 기지국에 전송할 수 있다. 반면, 미리 설정된 타이머가 종료할 때까지 RA MSG3을 위한 상향링크 무선 자원의 할당 정보가 수신되지 않은 경우, 단말은 랜덤 액세스 절차를 다시 수행할 수 있다. 다시 말하면, 단말은 단계 S820부터 다시 수행할 수 있다.

[0149]

단계 S850에서, 기지국은 단말로부터 요청된 하향링크 정보를 전송할 수 있다. 또는, 기지국은 하향링크 데이터 또는 제어 메시지를 단말에 전송할 수 있다. 단계 S850에서, 기지국은 단말로부터 수신된 단말 식별자(예를 들어, 단계 S840에서 수신된 단말 식별자)를 단말에 전송할 수 있다. 단계 S840에서 기지국이 전송하는 메시지 4는 "RA MSG4"로 지칭될 수 있다. 기지국은 RA MSG3의 전송을 위한 자원 할당 정보(예를 들어, 스케줄링 정보)를

RA MSG2를 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 스케줄링 정보는 스케줄링 정보를 전송하는 기지국의 식별자, 빔 인덱스, 스케줄링 정보를 구분하기 위한 구분자, 무선 자원의 할당 정보, MCS 정보, 및 스케줄링 정보의 수신 여부를 지시하는 피드백 정보(예를 들어, ACK, NACK)의 전송을 위한 자원 할당 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 무선 자원의 할당 정보는 주파수 도메인 자원 할당 정보(예를 들어, 전송 대역 정보, 서브캐리어 할당 정보) 및/또는 시간 도메인 자원 할당 정보(예를 들어, 프레임 인덱스, 서브프레임 인덱스, 슬롯 인덱스, 심볼 인덱스, 전송 구간, 전송 타이밍)를 포함할 수 있다.

[0150] 도 9는 비지상 네트워크에서 랜덤 액세스 과정 수행 방법의 제2 실시예를 나타내는 흐름도이다.

[0151] 도 9를 참조하면, 기지국은 단말로 RACH 설정 정보를 포함하는 시스템 정보 및/또는 제어 메시지를 전송할 수 있다(S910). 여기서, 시스템 정보는 복수의 기지국들에서 사용되는 공통 시스템 정보 또는 기지국 특정 시스템 정보(예를 들어, 셀 특정 시스템 정보)일 수 있다. 제어 메시지는 전용 제어 메시지일 수 있다.

[0152] 시스템 정보는 기지국별, 빔 그룹별, 또는 빔별로 설정될 수 있다. 이러한 시스템 정보는 RACH 설정 정보를 포함할 수 있다. 그리고, RACH 설정 정보는 단말이 프리앰블을 전송할 편파 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 편파 정보는 단말에서 사용할 수 있는 편파 종류를 포함할 수 있다. 이때, 편파 종류는 좌선회 원형 편파, 우선회 원형 편파, 선형 편파 등일 수 있다. 그리고, 편파 정보는 편파 패턴 정보를 포함할 수 있다. 이러한 편파 패턴 정보와 관련해서는 도 10을 참조하여 상세히 설명될 수 있다. 또한, 편파 정보는 좌선회 원형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보, 우선회 원형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보, 선형 편파를 사용해서 전송할 수 있는 프리앰블 시퀀스들에 대한 그룹 정보를 포함할 수 있다.

[0153] 또한, RACH 설정 정보는 물리 계층의 전송 주파수 정보, 시스템 대역폭 정보, 서브 캐리어 간격 정보, 빔포밍 기법에 따른 빔의 설정 정보(예를 들어, 빔 폭, 빔 인덱스), 주파수 및/또는 시간 도메인에서 무선 자원의 가변적 설정 정보(예를 들어, 무선 자원의 기준 값, 오프셋), 및 비활성(또는, 미사용) 무선 자원 영역/구간 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, RACH 설정 정보는 사용 가능한 프리앰블들을 포함하는 프리앰블 정보를 포함할 수 있다.

[0154] 이에 따라, 단말은 기지국으로부터 시스템 정보 및/또는 제어 메시지를 수신할 수 있다. 그리고, 단말은 사용 가능한 편파 종류와 프리앰블들을 파악할 수 있다. 계속하여 단말은 사용 가능한 편파 종류에서 하나의 편파를 선택할 수 있고, 하나의 프리앰블을 선택할 수 있다. 단말은 기지국에 의해 설정된 무선 자원을 사용하여 선택된 프리앰블을 포함하는 RA MSG-A를 기지국에 선택한 편파를 사용하여 전송할 수 있다(S920). RA MSG-A는 RA 프리앰블 및 단말 식별자(예를 들어, UE(user equipment) ID, C-RNTI(cell-RNTI))를 포함할 수 있다. 또한, RA MSG-A는 상향링크 데이터 및/또는 제어 정보를 더 포함할 수 있다. 2단계 랜덤 액세스 절차에서 메시지 1은 "RA MSG-A"로 지칭될 수 있고, RA MSG-A는 4단계 랜덤 액세스 절차에서 RA MSG1과 구별될 수 있다.

[0155] RA MSG-A는 RA 프리앰블 및 RA 페이로드(payload)를 포함할 수 있다. 2단계 랜덤 액세스 절차에서 RA 프리앰블은 "2단계-RA 프리앰블"로 지칭될 수 있고, 2단계 랜덤 액세스 절차에서 RA 페이로드는 "2단계-RA 페이로드"로 지칭될 수 있다. RA MSG-A의 RA 프리앰블은 단말의 MAC 계층에 의해 선택될 수 있다. RA-MSG-A의 RA 페이로드는 MAC 계층 또는 RRC 계층에 의해 생성될 수 있다. 단말의 MAC 계층에서 선택된 RA 프리앰블 및 단말의 MAC 계층 또는 RRC 계층에 의해 생성된 RA 페이로드는 물리계층으로 전달될 수 있다. RA MSG-A의 RA 페이로드는 단말 식별자(예를 들어, UE ID, C-RNTI), 상향링크 데이터, 및 제어 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 제어 정보는 BSR, 측정 결과 정보(예를 들어, 품질 정보), BFR 요청 정보, RLF 보고 정보, RRC 연결 설정(setup)의 요청 정보, RRC 연결 재수립(re-establishment)의 요청 정보, 재시작(resume) 요청 정보, 단말의 위치 정보(예를 들어, GPS 신호, 포지셔닝 측정 방법, 또는 내장 센서 등으로 추정된 위치), 및 시스템 정보의 전송 요청 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. CBRA 절차 또는 CFRA 절차가 수행되는 경우, RA 페이로드는 단말 식별자를 포함할 수 있다. RA 프리앰블의 전송을 위한 상향링크 무선 자원은 RA 페이로드의 전송을 위한 상향링크 무선 자원과 독립적으로 설정될 수 있다.

[0156] RA MSG-A의 RA 프리앰블을 위한 전송 자원을 RA MSG-A의 RA 페이로드를 위한 전송 자원과 다르게 설정하기 위해, RA MSG-A의 RA 페이로드의 전송을 위한 상향링크 무선 자원(예를 들어, RA MSG-A의 RA 페이로드 전송을 위하여 설정된 PUSCH)은 MSG-A의 RA 프리앰블에 대응하도록 설정될 수 있다. 즉, MSG-A의 RA 프리앰블 전송을 위한 상향링크 무선 자원과 RA MSG-A의 RA 페이로드 전송을 위한 상향링크 무선 자원 간의 매핑 관계가 설정될 수 있다.

- [0157] 기지국은 단말로부터 RA MSG-A를 수신할 수 있고, RA MSG-A에 포함된 RA 프리앰블 및 RA 페이로드를 획득할 수 있다. 또한, 기지국은 단말에서 사용한 편파 종류에 대한 정보를 획득할 수 있다. 또한, 기지국은 RA 페이로드로부터 단말 식별자, 상향링크 데이터, 및 제어 정보 중에서 하나 이상을 획득할 수 있다. 기지국은 RA MSG-A에 대한 응답으로 RA MSG-B(예를 들어, 메시지 2, RAR)를 생성할 수 있고, RA MSG-B를 단말에 전송할 수 있다 (S930). 단말은 기지국으로부터 RA MSG-B를 수신할 수 있고, RA MSG-B에 포함된 정보 요소(들)를 확인할 수 있다. RA MSG-B는 BI(backoff indicator), 상향링크 무선 자원의 할당 정보, RA MSG-A의 RA 프리앰블(예를 들어, RA 프리앰블의 인덱스), 전송 타이밍 조절 정보(예를 들어, TA 값, TA 명령), 스케줄링 식별자(예를 들어, C-RNTI, TC(temporary cell)-RNTI 등), 및 경쟁 해소(contention resolution)을 위한 단말 식별자(예를 들어, UE 경쟁 해소 ID) 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0158] "RA MSG-B가 단말에 할당된 C-RNTI에 의해 스케줄링되는 경우" 또는 "RA MSG-B가 RA MSG-A에 포함된 단말 식별자(예를 들어, UE 경쟁 해소 ID)를 포함하는 경우", 단말은 경쟁이 해소된 것으로 판단할 수 있다. 다시말하면, 단말은 2단계 랜덤 액세스 절차가 완료된 것으로 판단할 수 있다.
- [0159] RA MSG-B(예를 들어, RA MSG-A에 대한 RAR)가 전송되는 PDSCH의 스케줄링 정보를 포함하는 DCI의 CRC가 C-RNTI에 의해 스램블링되고, RAR 윈도우 내(또는, 타이머가 종료하기 전)에 TA 정보 및/또는 UL 그랜트를 포함하는 RA MSG-B가 수신된 경우, 단말은 2단계 랜덤 액세스 절차에 대한 경쟁이 해소된 것으로 판단할 수 있다. 여기서, TA 정보는 TA 값 또는 TA 명령일 수 있다. PDCCH(예를 들어, DCI 또는 UCI) 내의 특정 필드(또는, 비트)는 해당 PDCCH에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B가 C-RNTI에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B임을 지시할 수 있다. 또는, MAC 서브헤더의 필드 또는 RA MSG-B를 위한 MAC CE 전송을 위한 논리채널 식별자(LCID)는 PDCCH에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B가 C-RNTI에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B임을 지시할 수 있다.
- [0160] 4단계 랜덤 액세스 절차에서 RAR 윈도우는 RA MSG1의 전송 종료 시점에서 시작할 수 있다. 2단계 랜덤 액세스 절차에서 RAR 윈도우는 RA MSG-A의 RA 페이로드의 전송 종료 시점에서 시작할 수 있다. RAR 윈도우 내(또는, 타이머가 종료하기 전)에 TA 정보 및/또는 UL 그랜트를 포함하는 RA MSG-B(예를 들어, C-RNTI에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B)가 수신되지 않은 경우, 단말은 2단계 랜덤 액세스 절차에 대한 경쟁이 해소되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 2단계 랜덤 액세스 절차에서 RA MSG-A에 응답으로 C-RNTI에 의해 스케줄링되는 RA MSG-B가 전송되는 경우, PDCCH(예를 들어, DCI 또는 UCI)는 TA 정보, 해당 PDCCH가 RA MSG-A에 대한 응답을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 것을 알리는 지시자 등을 포함할 수 있다. RA MSG-B는 MAC 메시지(예를 들어, MAC CE) 또는 RRC 메시지의 형태로 전송할 수 있다. RA MSG-B가 MAC 메시지의 형태로 전송되는 경우, RA MSG-A의 정보를 획득한 기지국의 RRC 계층은 RA MSG-B에 포함될 파라미터(들)를 기지국의 MAC 계층에 전달할 수 있고, 기지국의 MAC 계층은 MAC CE 형태의 RA MSG-B를 생성할 수 있다. RA MSG-B는 RA MSG-A의 RA 페이로드를 통해 획득한 단말 식별자를 포함할 수 있다.
- [0161] 단계 S930에서 기지국은 상향링크 무선 자원을 스케줄링하는 PDCCH, RAR(예를 들어, RA MSG-B)을 위한 PDCCH(예를 들어, DCI), 또는 RA MSG-B를 전송할 수 있다. RA MSG-B는 PDSCH를 통해 전송될 수 있다. 단계 S930에서 PDCCH만이 전송되는 경우, 해당 PDCCH는 단말을 위한 상향링크 무선 자원의 할당 정보(예를 들어, 스케줄링 정보), 전송 타이밍 조절 정보(예를 들어, TA 정보), 전송 전력 조절 정보, 백오프 정보, 빔 설정 정보, TCI 상태 정보, CS 상태 정보, 상태 천이 정보, PUCCH 설정 정보, RA MSG-A에 포함된 RA 프리앰블의 인덱스, 및 RA MSG-A의 RA 페이로드의 전송을 위한 무선 자원의 할당 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0162] 또한, 단계S930에서 PDCCH만이 전송되는 경우, 단말은 PDCCH내의 DCI 포맷 및/또는 상술한 PDCCH 구성 정보를 기반으로 PDSCH를 통해 전달되는 RA MSG2가 없음을 인지할 수 있다. 빔 설정 정보는 특정 빔의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. TCI 상태 정보는 특정 TCI 상태의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. CS 상태 정보는 CS 방식으로 할당된 무선 자원의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다. 상태 천이 정보는 현재 동작 상태에서 RRC 휴지 상태, RRC 인액티브 상태, 또는 RRC 연결 상태로 천이할 것을 지시할 수 있다. 또는, 상태 천이 정보는 현재 동작 상태를 유지할 것을 지시할 수 있다. PUCCH 설정 정보는 SR의 전송 자원의 할당 정보일 수 있다. 또는, PUCCH 설정 정보는 SR의 전송 자원의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 정보일 수 있다.
- [0163] 기지국은 PDCCH만을 전송함으로써 단계 S930에서 상술한 제어 정보들을 PDSCH를 통해 전송할 수 있다. PDSCH를 통해 전송되는 제어 메시지는 상향링크 무선 자원의 할당 정보(예를 들어, 스케줄링 정보), 전송 타이밍 조절 정보(예를 들어, TA 정보), 전송 전력 조절 정보, 백오프 정보, 빔 설정 정보, TCI 상태 정보, CS(Configured scheduled) 상태 정보, 상태 천이 정보, PUCCH 설정 정보, RA MSG-A에 포함된 RA 프리앰블의 인덱스, 및 단계

S940에서 상향링크 데이터 및/또는 제어 메시지의 전송을 위한 상향링크 무선 자원의 할당 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다.

- [0164] RA MSG-B의 생성/전송 절차에서, 기지국은 RA MSG-B의 전송을 위한 스케줄링 정보를 포함하는 DCI를 RA-RNTI 또는 단말에 할당된 스케줄링 식별자(예를 들어, C-RNTI)를 사용하여 전송할 수 있다. 즉, DCI의 CRC는 RA-RNTI 또는 C-RNTI에 의해 스크램블링될 수 있다. 기지국은 DCI에 의해 지시되는 PDSCH를 사용하여 RA MSG-B를 단말에 전송할 수 있다.
- [0165] 단말이 기지국으로부터 RA MSG-B를 성공적으로 수신한 경우, 2단계 랜덤 액세스 절차는 종료될 수 있다. RA-MSG B를 수신한 단말은 상향링크 스케줄링 정보(예를 들어, RA-MSG B에 포함된 스케줄링 정보)를 사용하여 상향링크 데이터 및/또는 제어 메시지를 기지국에 전송할 수 있다(S940).
- [0166] 도 10은 도 8과 도 9에서 편파 패턴을 사용하는 프리앰블을 전송하는 과정의 제1 실시예를 나타내는 개념도이다.
- [0167] 도 10을 참조하면, 위성 기지국(1010)은 단말들(1020A 내지 1020D)로 RACH 설정 정보를 포함하는 시스템 정보 및/또는 제어 메시지를 전송할 수 있다. 여기서, 시스템 정보는 복수의 위성 기지국들에서 사용되는 공통 시스템 정보 또는 위성 기지국 특정 시스템 정보(예를 들어, 셀 특정 시스템 정보)일 수 있다. 제어 메시지는 전용 제어 메시지일 수 있다. 시스템 정보는 위성 기지국별, 빔 그룹(beam group)별, 또는 빔별로 설정될 수 있다. 이러한 시스템 정보는 RACH 설정 정보를 포함할 수 있다. 그리고, RACH 설정 정보는 단말들(1020A 내지 1020D)이 프리앰블을 반복하여 전송할 사용 편파 패턴 정보를 포함할 수 있다. 여기서, 사용 편파 패턴 정보는 단말에서 프리앰블을 반복하여 전송할 때 사용할 수 있는 편파 종류의 사용 편파 순서 정보일 수 있다. 이때, 편파 종류는 좌선회원형 편파(LHCP), 우선회 원형 편파(RHCP) 등일 수 있다. 그리고, 사용 편파 순서 정보는 단말에서 프리앰블을 반복하여 전송할 사용할 수 있는 편파 종류의 사용 순서에 대한 정보로 일 예로 R-R-R-L, R-R-L-R, R-L-R-R, L-R-R-R 등일 수 있다. 여기서, R은 우선회 원형 편파일 수 있고, L은 좌선회 원형 편파일 수 있다. 또한, 편파 종류는 수직편파(vertically polarized)와 수평편파 (horizontally polarized)일 수 있다. 그리고, 사용 편파 순서 정보는 단말에서 프리앰블을 반복하여 전송할 사용할 수 있는 편파 종류의 사용 순서에 대한 정보로 일 예로 V-V-V-H, V-V-H-V, V-H-V-V, H-V-V-V 등일 수 있다. 여기서, V는 수직 편파일 수 있고, H는 수평 편파일 수 있다.
- [0168] 또한, RACH 설정 정보는 물리 계층의 전송 주파수 정보, 시스템 대역폭 정보, 서브 캐리어 간격 정보, 빔포밍 기법에 따른 빔의 설정 정보(예를 들어, 빔 폭, 빔 인덱스), 주파수 및/또는 시간 도메인에서 무선 자원의 가변적 설정 정보(예를 들어, 무선 자원의 기준 값, 오프셋), 및 비활성(또는, 미사용) 무선 자원 영역/구간 정보 중에서 하나 이상을 포함할 수 있다. 또한, RACH 설정 정보는 사용 가능한 프리앰블들을 포함하는 프리앰블 정보를 포함할 수 있다.
- [0169] 단말들(1020A 내지 1020D)의 각각은 RHCP 또는 LHCP를 사용하여 프리앰블을 반복하여 전송할 수 있다. 이때, 위성 기지국(1010)은 각 편파마다 별도의 수신기를 가지고 있을 수 있다. 또는, 위성 기지국(1010)은 하나의 수신기로 두 개의 편파를 처리할 수 있다. 단말들(1020A 내지 1020D)의 각각은 RHCP 또는 LHCP를 사용하여 프리앰블을 일 예로 4번 반복하여 전송할 수 있다. 이때, 단말들(1020A 내지 1020D)의 각각은 다른 프리앰블 시퀀스를 사용할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 프리앰블 시퀀스를 통해 단말들(1020A 내지 1020D)의 각각을 구분할 수 있다. 따라서, 단말들(1020A 내지 1020D)이 동일한 프리앰블 시퀀스를 사용하여 반복하여 프리앰블을 전송할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 사용 편파 패턴에 의해 단말들(1020A 내지 1020D)을 추가적으로 구분하여 확인할 수 있다.
- [0170] 일 예로, 위성 기지국(1010)은 제1 단말(1020A)로 R-R-R-L의 사용 편파 패턴 정보를 RACH 설정 정보에 포함하여 전송할 수 있다. 그러면, 제1 단말(1020A)은 위성 기지국(1010)으로부터 R-R-R-L의 사용 편파 패턴 정보를 포함하는 RACH 설정 정보를 수신할 수 있다. 또한, 위성 기지국(1010)은 제2 단말(1020B)로 R-R-L-R의 사용 편파 패턴 정보를 RACH 설정 정보에 포함하여 전송할 수 있다. 그러면, 제2 단말(1020B)은 위성 기지국(1010)으로부터 R-R-L-R의 사용 편파 패턴 정보를 포함하는 RACH 설정 정보를 수신할 수 있다. 또한, 위성 기지국(1010)은 제3 단말(1020C)로 R-L-R-R의 사용 편파 패턴 정보를 RACH 설정 정보에 포함하여 전송할 수 있다. 그러면, 제3 단말(1020C)은 위성 기지국(1010)으로부터 R-L-R-R의 사용 편파 패턴 정보를 포함하는 RACH 설정 정보를 수신할 수 있다. 또한, 위성 기지국(1010)은 제4 단말(1020D)로 L-R-R-R의 사용 편파 패턴 정보를 RACH 설정 정보에 포함하여 전송할 수 있다. 그러면, 제4 단말(1020D)은 위성 기지국(1010)으로부터 L-R-R-R의 사용 편파 패턴 정보를 포함하는 RACH 설정 정보를 수신할 수 있다.

[0171] 이에 따라, 제1 단말(1020A)은 네 번 반복하여 프리앰블을 전송할 수 있으며 이때 RHCP-RHCP-RHCP-LHCP의 순서로 편파를 적용하여 전송할 수 있다. 그리고, 제2 단말(1020B)은 네 번 반복하여 프리앰블을 전송할 수 있으며 이때 RHCP-RHCP-LHCP-RHCP의 순서로 편파를 적용하여 전송할 수 있다. 다음으로, 제3 단말(1020C)은 네 번 반복하여 프리앰블을 전송할 수 있으며 이때 RHCP-LHCP-RHCP-RHCP의 순서로 편파를 적용하여 전송할 수 있다. 그리고, 제4 단말(1020D)은 네 번 반복하여 프리앰블을 전송할 수 있으며 이때 LHCP-RHCP-RHCP-RHCP의 순서로 편파를 적용하여 전송할 수 있다.

[0172] 한편, 단말들(1020A 내지 1020D) 중에서 하나의 단말은 위성 기지국(1010)으로부터 수신한 사용 편파 패턴 정보에 기반하여 프리앰블을 반복하여 위성 기지국(1010)으로 전송할 수 있다. 그러면, 위성 기지국(1010)은 하나의 단말로부터 프리앰블을 반복하여 수신할 수 있으며 프리앰블을 전송할 때 사용한 사용 편파 패턴을 확인할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 확인한 사용 편파 패턴에 기반하여 표 7과 같이 전송한 단말을 구분할 수 있다.

표 7

하나의 단말만 전송한 경우	R L	R L	R L	R L	판단 결과
제1 단말(1020A)만 전송한 경우	X 0	X 0	X 0	0 X	제1 단말(1020A)
제2 단말(1020B)만 전송한 경우	X 0	X 0	0 X	X 0	제2 단말(1020B)
제3 단말(1020C)만 전송한 경우	0	0 X	X 0	X 0	제3 단말(1020C)
제4 단말(1020D)만 전송한 경우	0 X	X 0	X 0	X 0	제4 단말(1020D)

[0174] 표 7에서 x는 위성 기지국(1010)의 각 편파를 담당하는 수신기가 해당 편파로 전송된 신호를 소정의 임계치(P_{TH}) 이상의 수신 세기(P)로 검출된 경우를 의미할 수 있다. 이와 달리, 표 7에서 0은 위성 기지국(1010)의 각 편파를 담당하는 수신기가 해당 편파로 전송된 신호를 소정의 임계치 이상의 수신 세기로 검출되지 않은 경우를 의미할 수 있다. 이때, 위성 기지국(1010)은 동작의 단순화를 위해 잡음(N)과 편파의 불일치(mismatch)를 무시할 수 있다.

[0175] 위성 기지국(1010)에서 RACH 프리앰블을 수신하기 위해서 $P > P_{TH}$ 일 수 있다. 표 7에서 x로 표시된 구간에서 $N < P < P_{TH}$ 일 수 있다. 위성 기지국(1010)이 하나의 프리앰블을 수신하여 검출 누락(mis-detection), 검출 실패(false detection)을 모두 만족하기 어려울 수 있다. 위성 기지국(1010)은 복수의 수신된 프리앰블들을 결합(combining)해서 수신 성능을 향상시킬 수 있다. 이때, 결합된 P가 P_{TH} 보다 클 수 있다.

[0176] 한편, 단말들(1020A 내지 1020D) 중에서 2개의 단말들은 위성 기지국(1010)으로부터 수신한 사용 편파 패턴 정보에 기반하여 프리앰블을 반복하여 위성 기지국(1010)으로 전송할 수 있다. 그러면, 위성 기지국(1010)은 2개의 단말들로부터 프리앰블을 반복하여 수신할 수 있으며 프리앰블을 전송할 때 사용한 사용 편파 패턴을 확인할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 확인한 사용 편파 패턴에 기반하여 표 8과 같이 전송한 단말들을 구분할 수 있다.

표 8

2개의 단말이 전송한 경우	R L	R L	R L	R L	판단 결과
제1 단말(1020A)와 제2 단말(1020B)만 전송한 경우	XX 0	XX 0	X X	X X	제1 단말(1020A)와 제2 단말(1020B)
제1 단말(1020A)와 제3 단말(1020C)만 전송한 경우	XX 0	X X	XX 0	X X	제1 단말(1020A)와 제3 단말(1020C)
제1 단말(1020A)와 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	X X	XX 0	XX 0	X X	제1 단말(1020A)와 제4 단말(1020D)

제2 단말(1020B)와 제3 단말(1020C)만 전송한 경우	XX 0	X X	X X	XX 0	제2 단말(1020B)와 제3 단말(1020C)
제2 단말(1020B)와 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	X X	XX 0	X X	XX 0	제2 단말(1020B)와 제4 단말(1020D)
제3 단말(1020C)와 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	X X	X X	XX 0	XX 0	제3 단말(1020C)와 제4 단말(1020D)

[0178] 한편, 단말들(1020A 내지 1020D) 중에서 3개의 단말들은 위성 기지국(1010)으로부터 수신한 사용 편파 패턴 정보에 기반하여 프리엠블을 반복하여 위성 기지국(1010)으로 전송할 수 있다. 그러면, 위성 기지국(1010)은 3개의 단말들로부터 프리엠블을 반복하여 수신할 수 있으며 프리엠블을 전송할 때 사용한 사용 편파 패턴을 확인할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 확인한 사용 편파 패턴에 기반하여 표 9와 같이 전송한 단말을 구분할 수 있다.

표 9

[0179]

3개의 단말이 전송한 경우	R L	R L	R L	R L	판단 결과
제1 단말(1020A), 제2 단말(1020B) 및 제3 단말(1020C)만 전송한 경우	XXX 0	XX X	XX X	XX X	제1 단말(1020A), 제2 단말(1020B) 및 제3 단말(1020C)
제1 단말(1020A), 제2 단말(1020B) 및 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	XX X	XXX 0	XX X	XX X	제1 단말(1020A), 제2 단말(1020B) 및 제4 단말(1020D)
제1 단말(1020A), 제3 단말(1020C) 및 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	XX X	XX X	XX 0	XX X	제1 단말(1020A), 제3 단말(1020C) 및 제4 단말(1020D)
제2 단말(1020B), 제3 단말(1020C) 및 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	XX X	XX X	XX X	XXX 0	제2 단말(1020B), 제3 단말(1020C) 및 제4 단말(1020D)

[0180] 한편, 단말들(1020A 내지 1020D)이 위성 기지국(1010)으로부터 수신한 사용 편파 패턴 정보에 기반하여 프리엠블을 반복하여 위성 기지국(1010)으로 전송할 수 있다. 그러면, 위성 기지국(1010)은 4개의 단말들로부터 프리엠블을 반복하여 수신할 수 있으며 프리엠블을 전송할 때 사용한 사용 편파 패턴을 확인할 수 있다. 이와 같은 경우에 위성 기지국(1010)은 확인한 사용 편파 패턴에 기반하여 표 10과 같이 전송한 단말을 구분할 수 있다.

표 10

[0181]

4개의 단말이 전송한 경우	R L	R L	R L	R L	판단 결과
제1 단말(1020A), 제2 단말(1020B), 제3 단말(1020C) 및 제4 단말(1020D)만 전송한 경우	XXX X	XXX X	XXX X	XXX X	제1 단말(1020A) 내지 제4 단말(1020D)

[0182] 따라서, 제안된 방안에서 단말들은 사용 편파 패턴을 적용하여 동일한 프리엠블을 반복하여 위성 기지국으로 전송할 수 있다. 이에 따라, 위성 기지국은 임의의 개수의 단말에서 동일한 프리엠블을 서로 다른 사용 편파 패턴으로 수신할 수 있다. 이에 따라, 위성 기지국은 사용 편파 패턴을 이용하여 단말들을 구분할 수 있다. 이때, 위성 기지국은 단말에서 적용된 사용 편파 패턴들을 사용하여 모든 편파 패턴에 대해 블라인드로 검출할 수 있다. 위성 기지국은 가장 가능성이 큰 편파 패턴으로 프리엠블이 전송되었다고 판단할 수 있다. 위의 설명은 4개의 단말이 4번 반복하여 프리엠블을 전송하는 경우의 예시일 수 있다. 이러한 방법은 다른 반복 회수와 편파 패턴으로 용이하기 확장하여 적용할 수 있다.

[0183] 본 개시에 따른 방법의 동작은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 정보가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨

터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0184] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.

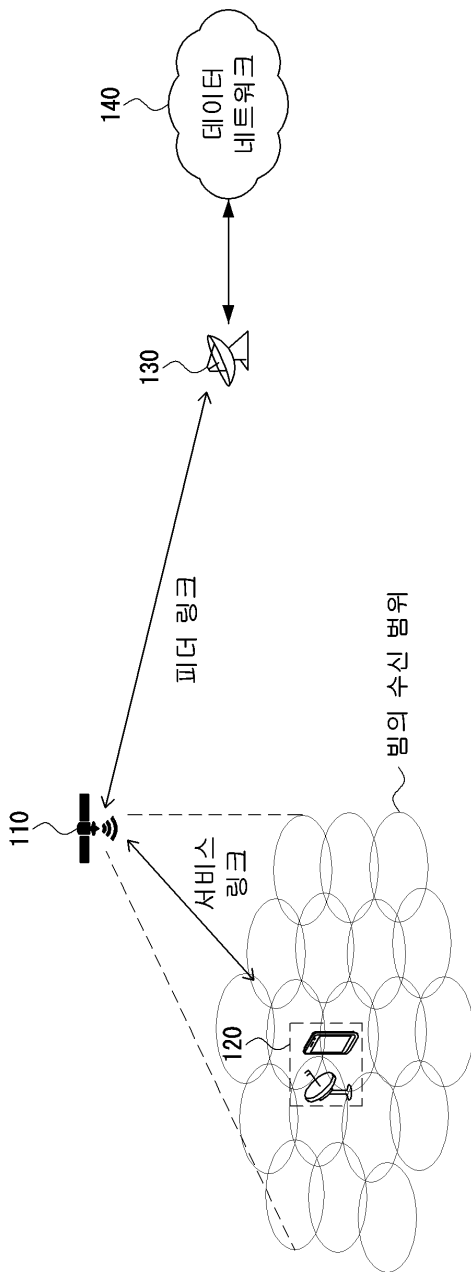
[0185] 본 개시의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수 있다. 몇몇의 실시예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 적어도 하나 초과는 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0186] 프로그램 가능한 로직 장치(예를 들어, 필드 프로그래머블 게이트 어레이)는 본 개시에서 설명된 방법들의 기능의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 필드 프로그래머블 게이트 어레이(field-programmable gate array)는 본 개시에서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 마이크로프로세서(microprocessor)와 함께 작동할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 어떤 하드웨어 장치에 의해 수행되는 것이 바람직하다.

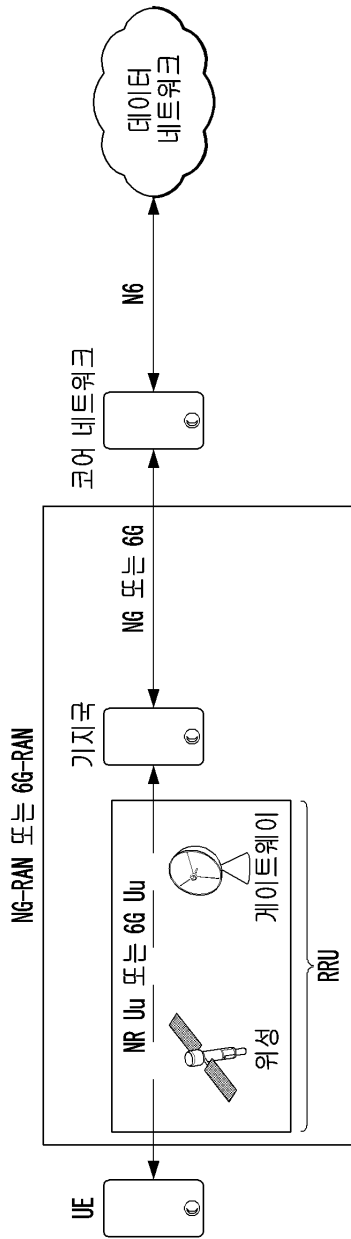
[0187] 이상 본 개시의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 개시의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 개시를 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

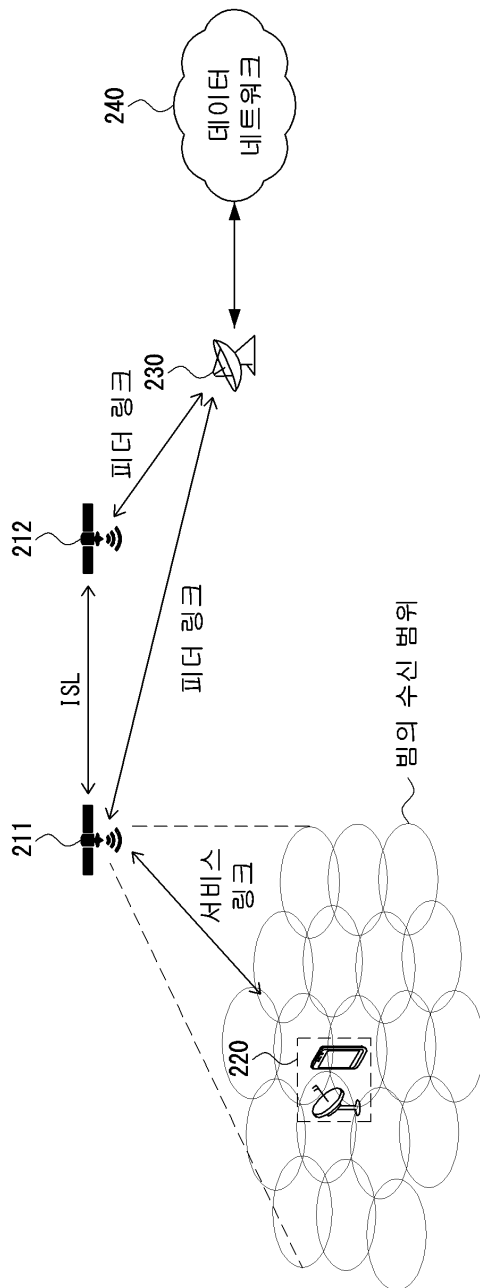
도면1a



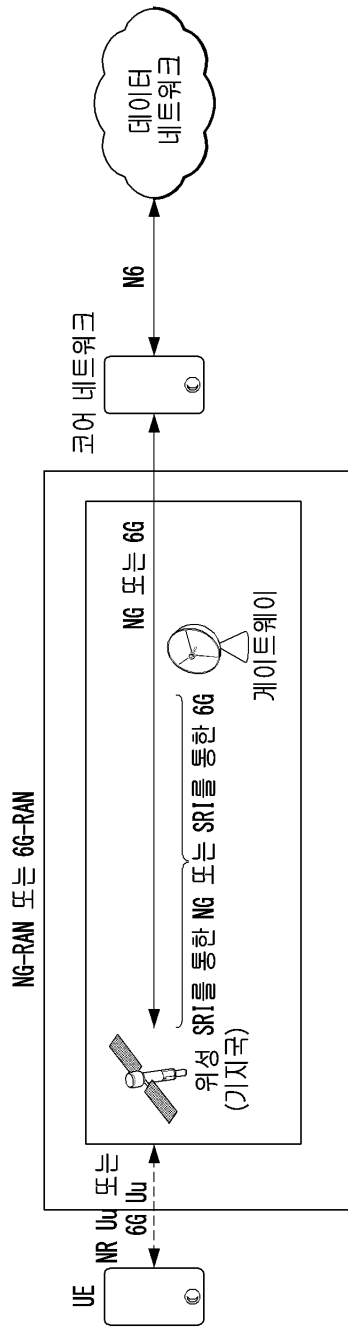
도면1b



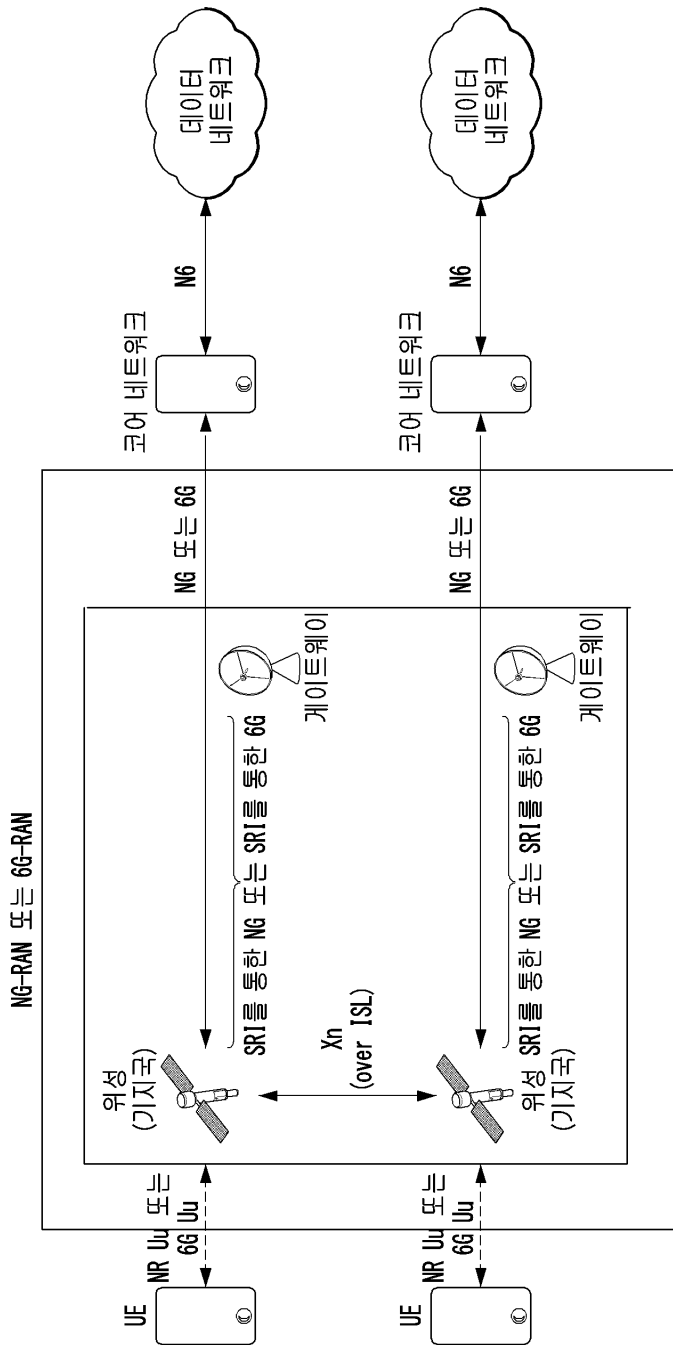
도면2a



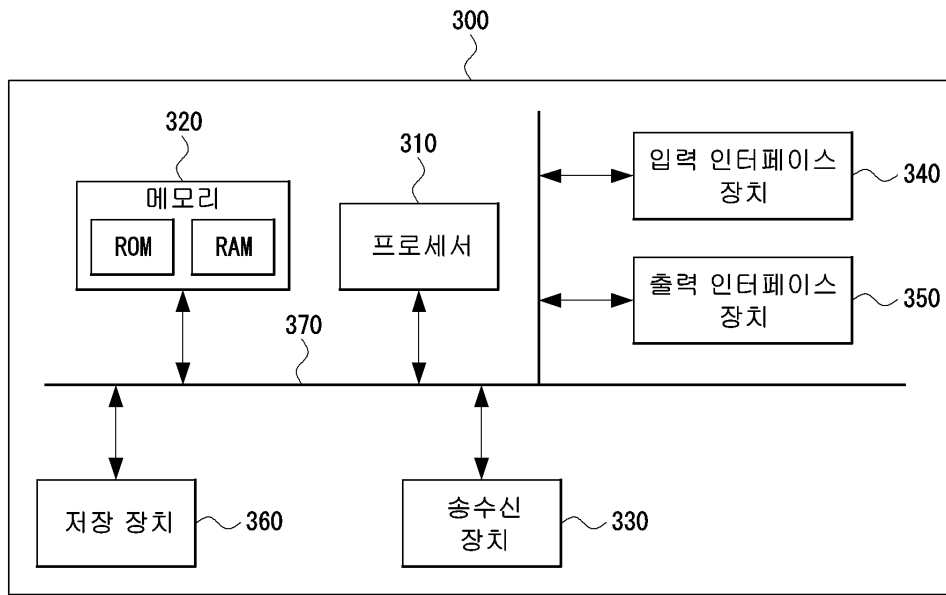
도면2b



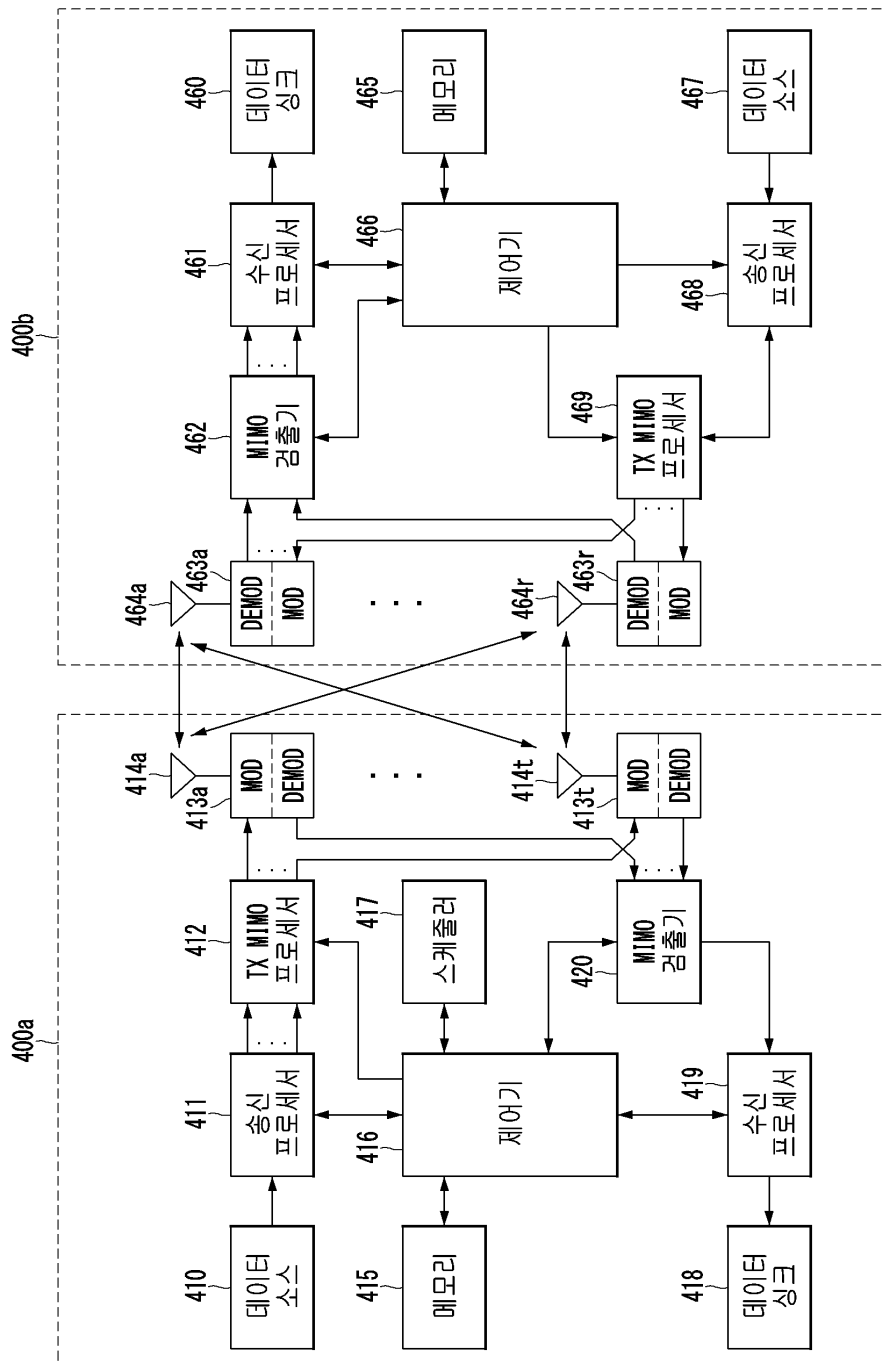
도면2c



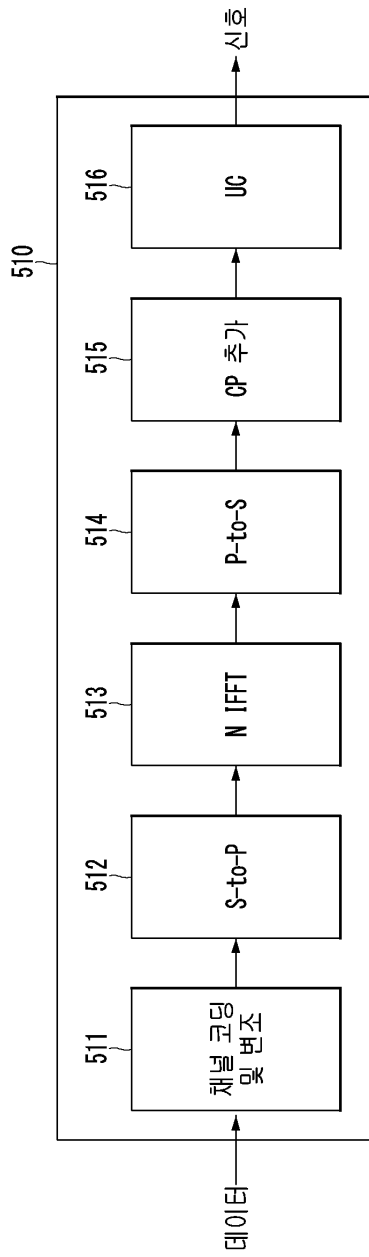
도면3



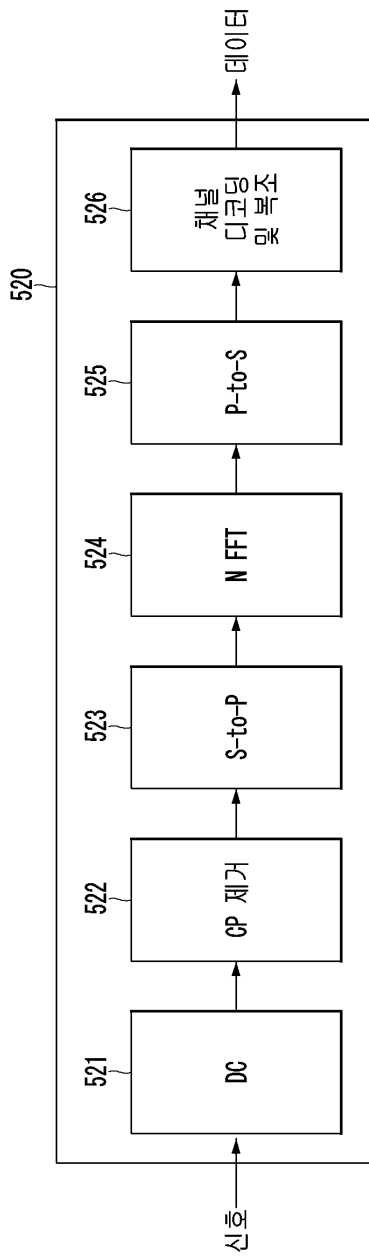
도면4



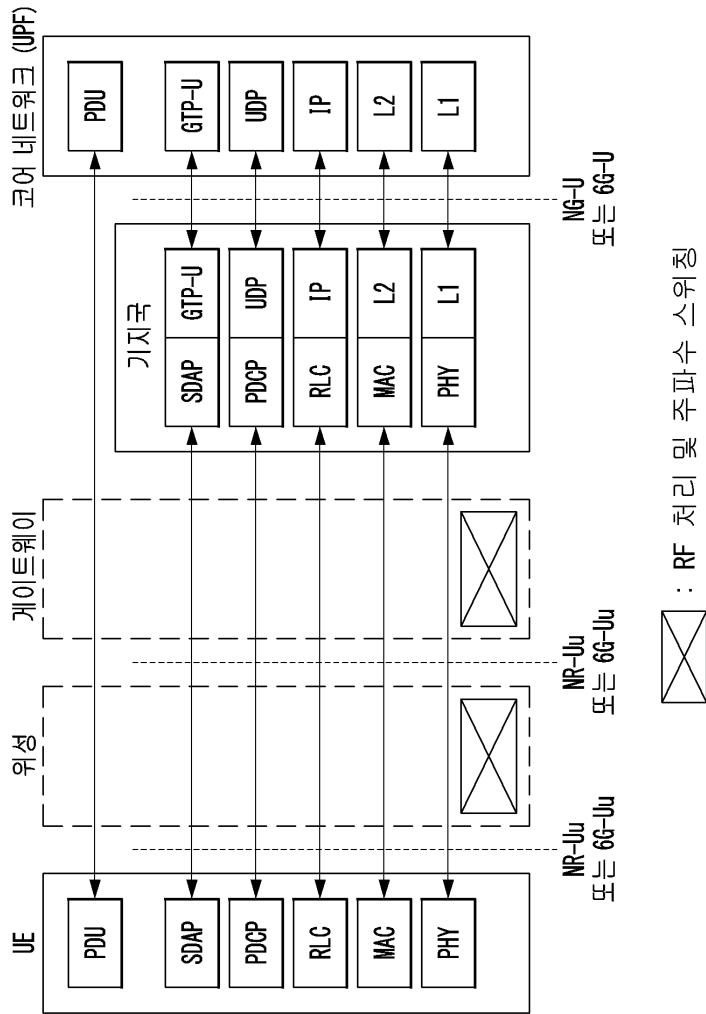
도면5a



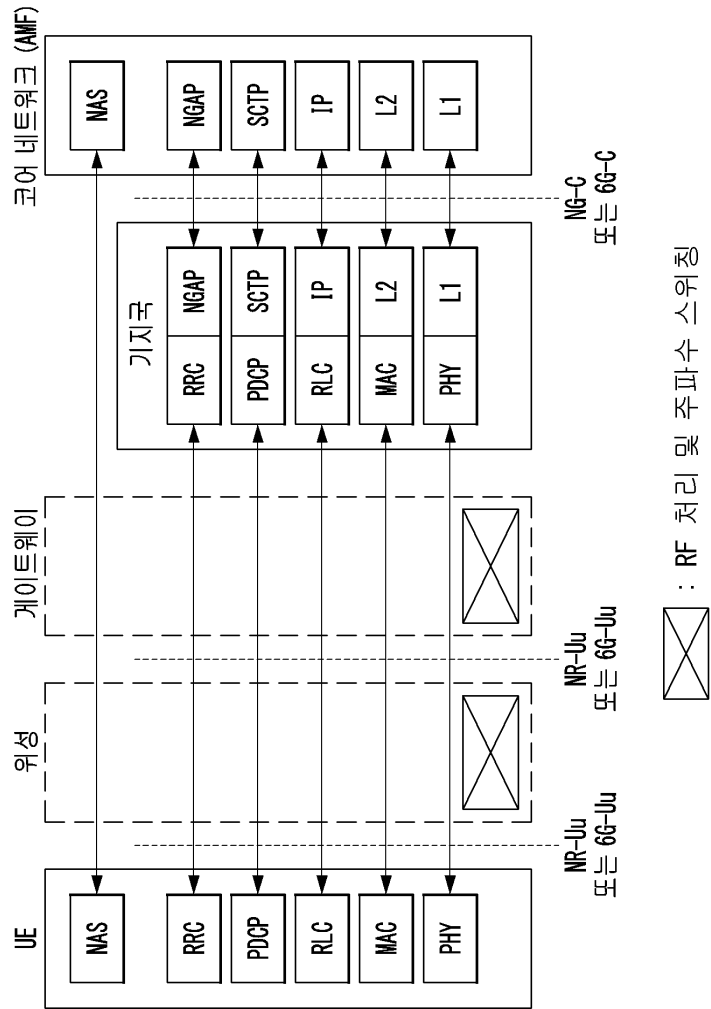
도면5b



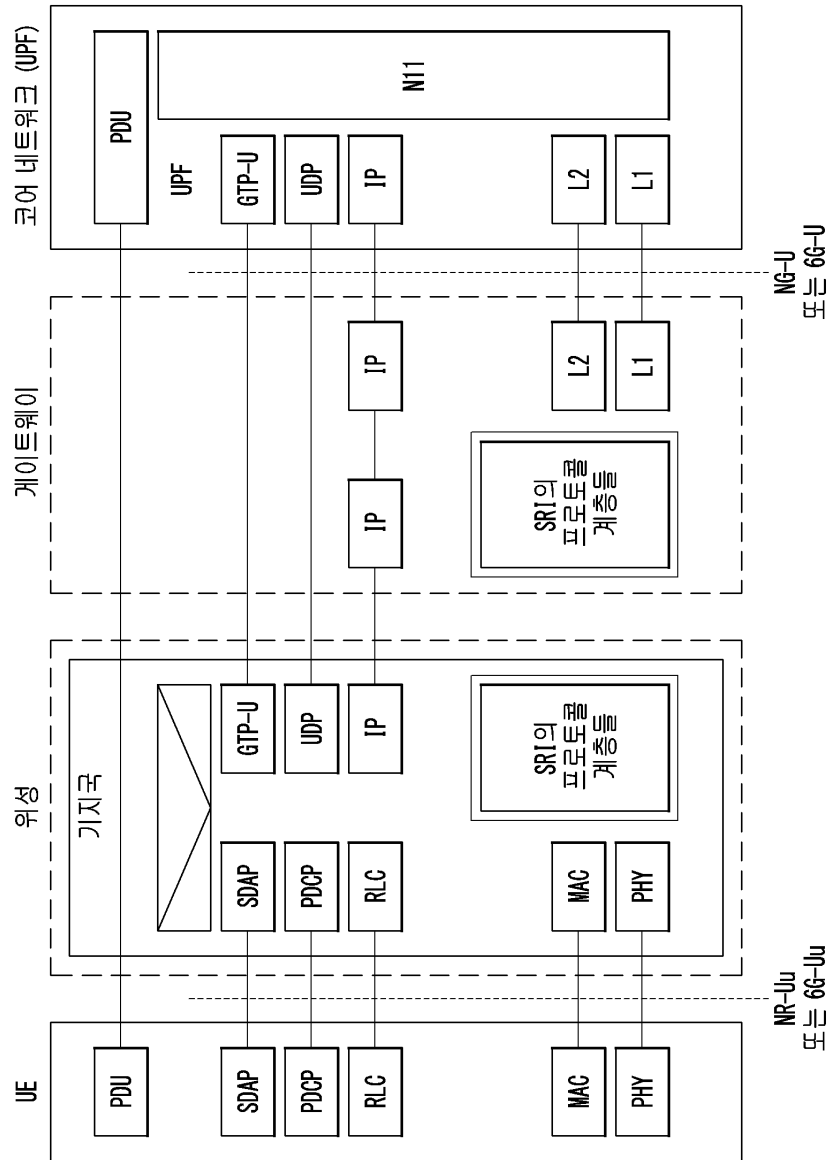
도면6a



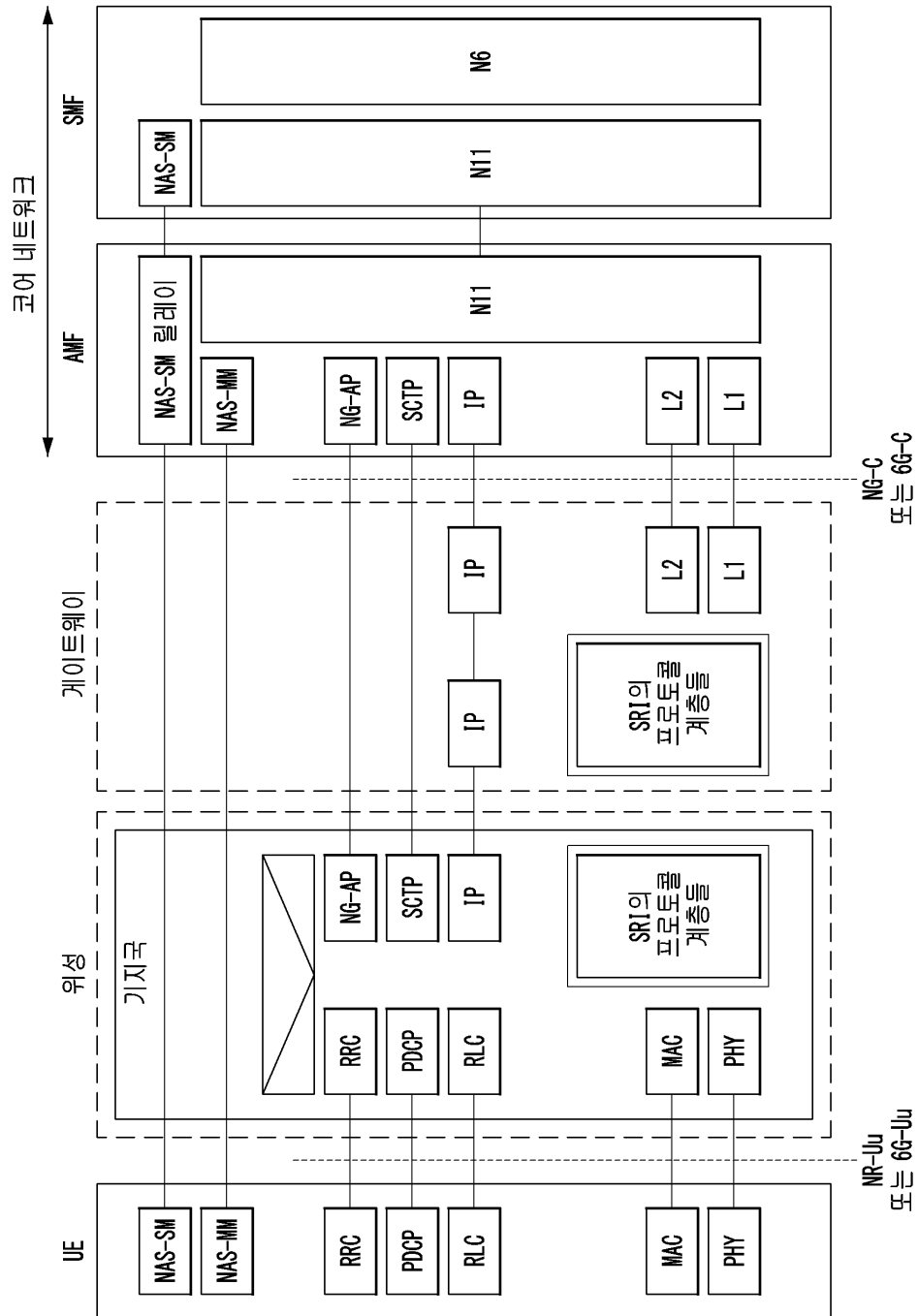
도면6b



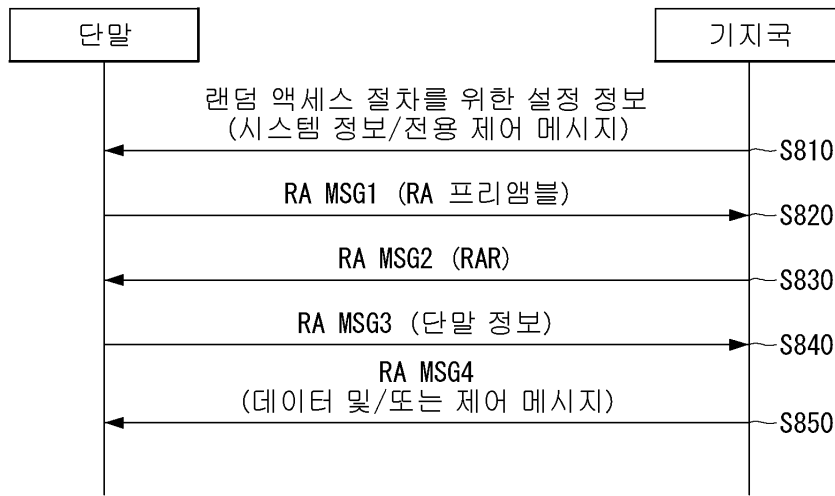
도면7a



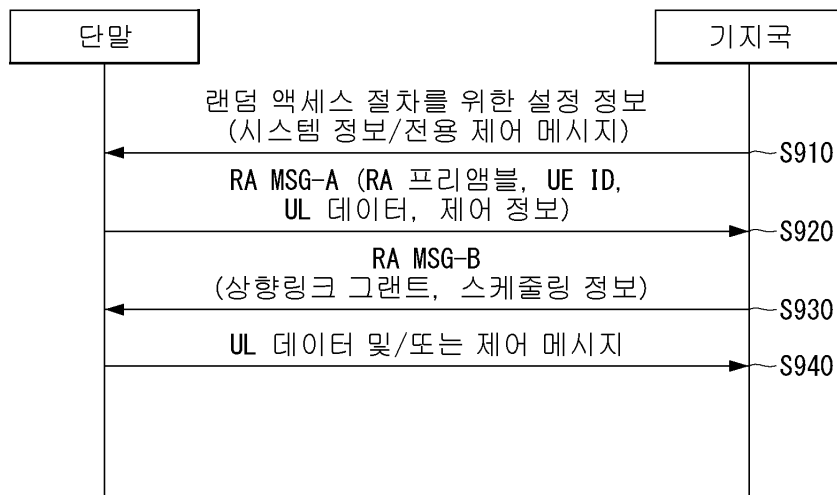
도면7b



도면8



도면9



도면10

