(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0128619
(43) 공개일자 2024년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/00 (2009.01) *H04W 36/08* (2009.01)
H04W 36/30 (2009.01) *H04W 36/34* (2009.01)
H04W 84/06 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04W 36/0009 (2021.08)
H04W 36/0058 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2024-0022929
(22) 출원일자 2024년02월16일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020230021399 2023년02월17일 대한민국(KR)
1020230099111 2023년07월28일 대한민국(KR)

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
서영길
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
이정수
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이상

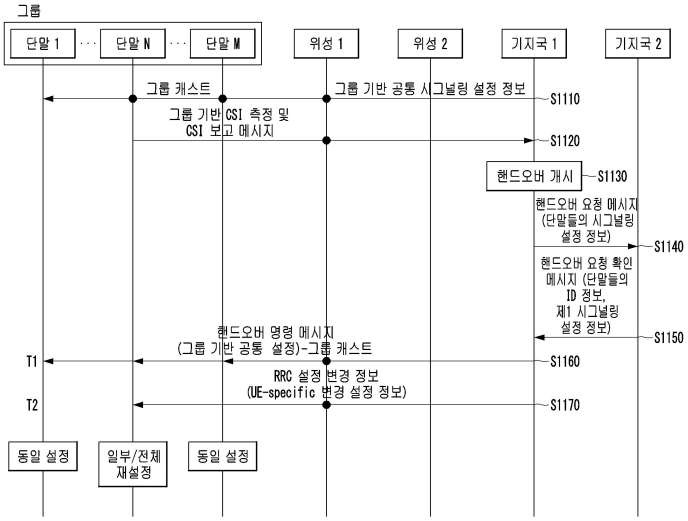
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **비-지상 네트워크에서 그룹 핸드오버의 시그널링을 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

비-지상 네트워크에서 그룹 핸드오버의 시그널링을 위한 방법 및 장치가 개시된다. UE(User Equipment)의 방법은, UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 위성으로부터 수신하는 단계, CSI(Channel State Information)가 포함된 CSI 보고 메시지를 상기 위성에게 보고하고, 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 핸드오버 명령 메시지를 기반으로 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계, 및 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 상기 UE 그룹에 대한 상기 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H04W 36/083 (2023.05)
H04W 36/30 (2023.05)
H04W 36/34 (2013.01)
H04W 84/06 (2019.01)
(72) 발명자
홍의현
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
한진백
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
김동규
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
김덕경
서울특별시 서초구 바우뫼로7길 51, 101동 503호

명 세 서

청구범위

청구항 1

UE(User Equipment)의 방법에 있어서,

UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계;

CSI(Channel State Information)가 포함된 CSI 보고 메시지를 상기 위성에게 보고하는 단계;

상기 CSI를 기반으로 결정된 핸드오버에 대한 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 상기 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 핸드오버 명령 메시지를 기반으로 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계; 및

상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 상기 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 UE의 방법은,

상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 상기 UE가 수신한 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 상기 UE에 대한 개별 시그널링을 통해 상기 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링인,

UE의 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는,

상기 UE에 설정된 상기 공통 시그널링 설정 정보와 상기 핸드오버 명령 메시지에 포함된 제1 시그널링 설정 정보를 비교하여 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 핸드오버 명령 메시지는,

상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함하고, 제1 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시하고, 제2 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시하는,

UE의 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는,

상기 위성이 전송한 제1 시그널링 설정 정보를 포함하는 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는,

상기 위성으로부터 상기 핸드오버 명령 메시지가 제1 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는,

상기 위성으로부터 RRC 설정 변경 정보가 제2 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 핸드오버 명령 메시지는,

상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 9

서빙 기지국(serving base station)의 방법에 있어서,

UE(User Equipment) 그룹을 설정하는 단계;

상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 UE에게 전송하는 단계;

상기 UE가 측정한 CSI(Channel State Information)를 포함하는 CSI 측정 보고 메시지를 상기 UE로부터 수신하는 단계;

상기 CSI에 기초하여 상기 UE에 대한 핸드오버가 타겟 기지국(target base station)에서 승인된 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE에게 전송하는 단계; 및

상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 UE로부터 수신하는 단계를 포함하는,

서빙 기지국의 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 서빙 기지국의 방법은,

제1 시그널링 설정 정보가 포함된 RRC 설정 변경 정보를 상기 UE에게 전송하는 단계를 포함하며,

상기 제1 시그널링 설정 정보가 전송된 경우, 상기 핸드오버 완료 메시지는 상기 공통 시그널링 대신 개별 시그널링을 통해 수신되며, 상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링인,

서빙 기지국의 방법.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 서빙 기지국의 방법은,

상기 CSI와 상기 공통 시그널링 설정 정보가 포함된 핸드오버 요청 메시지를 상기 타겟 기지국으로 전송하는 단계; 및

제1 시그널링 설정 정보가 포함된 핸드오버 요청 확인 메시지를 상기 타겟 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함하는,

서빙 기지국의 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 핸드오버 요청 확인 메시지는,

상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함하는,

서빙 기지국의 방법.

청구항 13

UE(user equipment)에 있어서,

적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 상기 위성으로부터 수신하고,

CSI(Channel State Information)가 포함된 CSI 보고 메시지를 상기 위성에게 보고하고,

상기 CSI를 기반으로 결정된 핸드오버에 대한 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 상기 위성으로부터 수신하고,

상기 핸드오버 명령 메시지를 기반으로 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하고, 그리고

상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 상기 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하도록 야기하는,

UE.

청구항 14

청구항 13에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 상기 UE가 수신한 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 상기 UE에 대한 개별 시그널링을 통해 상기 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하며,

상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹

의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링인,

UE.

청구항 15

청구항 13에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 UE에 설정된 상기 공통 시그널링 설정 정보와 상기 핸드오버 명령 메시지에 포함된 제1 시그널링 설정 정보를 비교하여 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하도록 야기하는,

UE.

청구항 16

청구항 13에 있어서,

상기 핸드오버 명령 메시지의 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함하고, 제1 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시하고, 제2 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시하도록 야기하는,

UE.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 위성이 전송한 제1 시그널링 설정 정보를 포함하는 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단하도록 야기하는,

UE.

청구항 18

청구항 13에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 위성으로부터 상기 핸드오버 명령 메시지가 제1 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하도록 야기하는,

UE.

청구항 19

청구항 13에 있어서,

상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 위성으로부터 RRC 설정 변경 정보가 제2 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하도록 야기하는,

UE.

청구항 20

청구항 13에 있어서,

상기 핸드오버 명령 메시지의 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함하도록 야기하는,

UE.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 비-지상 네트워크에서 그룹 핸드오버 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 그룹 핸드오버 과정에서 시그널링 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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 말해서, 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, 비-지상(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. 지상 뿐만 아니라 비-지상에 위치한 비행기, 드론(drone), 위성(satellite) 등을 위한 통신 서비스의 수요가 증가하고 있으며, 이를 위해 비-지상 네트워크(non-terrestrial network; NTN)를 위한 기술들이 논의되고 있다. 비-지상 네트워크는 5G 통신 기술, 6G 통신 기술 등에 기초하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 비-지상 네트워크에서 위성과 지상에 위치한 통신 노드 또는 비-지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, 비행기, 드론 등) 간의 통신은 5G 통신 기술, 6G 통신 기술 등에 기초하여 수행될 수 있다. 비-지상 네트워크에서 위성은 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)에서 기지국의 기능을 수행할 수 있다.

[0005] 한편, TN 환경에서 단말에 대한 데이터 서비스를 지원하는 셀은 크기가 작을 수 있다. 따라서, 하나의 셀에 의해 서비스되는 단말의 수는 적을 수 있다. 고정된 기지국에 의해 서비스되는 경우, 핸드오버는 단말의 이동에 의해 발생할 수 있다. 따라서, 고정된 기지국에 의해 서비스되는 경우, 핸드오버는 동시에 발생하지 않을 수 있으며, 개별적으로 발생할 수 있다. TN 환경에서 핸드오버가 발생하는 경우, 핸드오버를 요청하는 단말에 대한 설정 정보는 타겟 셀에서 생성될 수 있다. 설정 정보는 소스 셀이 단말에게 전송할 수 있다. 다른 방법으로, 핸드오버를 요청하는 단말의 현재 설정 정보는 단말이 타겟 셀에게 전송할 수 있다. 타겟 셀은 단말로부터 수신한 설정 정보를 변경할 수 있다. 타겟 셀은 변경된 시그널링 설정 정보 부분만을 핸드오버 요청 확인 메시지 및/또는 핸드오버 명령 메시지를 통해 소스 셀을 거쳐 단말에게 전송할 수 있다.

[0006] 반면, NTN 환경에서 단말을 지원하는 셀은 크기가 클 수 있고, 서비스하는 단말의 수가 많을 수 있다. 또한, NTN 환경에서 발생하는 핸드오버는 위성의 이동에 의해 발생될 수 있다. 따라서, NTN 환경에서 발생하는 핸드오버는 많은 단말에 대해서 동시 또는 유사한 시점에 발생할 수 있다. 따라서, NTN 환경에서 기존 TN 환경과 같이 각 단말 별로 핸드오버 시그널링을 수행한다면, 큰 핸드오버 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있다. 이를 통해 네트워크에 대한 부하 증가 및 자원 소모 증대 문제가 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 개시의 목적은 비-지상 네트워크에서 그룹 핸드오버의 시그널링을 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제1 실시예에 따른 UE(User Equipment)의 방법은, UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계, CSI(Channel State Information)가 포함된 CSI 보고 메시지를 상기 위성에게 보고하는 단계, 상기 CSI를 기반으로 결정된 핸드오버에 대한 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 핸드오버 명령 메시지를 기반으로 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계, 및 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 상기 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 UE의 방법은, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 상기 UE가 수신한 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 상기 UE에 대한 개별 시그널링을 통해 상기 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링을 의미할 수 있다.

[0010] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는, 상기 UE에 설정된 상기 공통 시그널링 설정 정보와 상기 핸드오버 명령 메시지에 포함된 제1 시그널링 설정 정보를 비교하여 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 핸드오버 명령 메시지는, 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함하고, 제1 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시하고, 제2 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시할 수 있다.

[0012] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는, 상기 위성이 전송한 제1 시그널링 설정 정보를 포함하는 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는, 상기 위성으로부터 상기 핸드오버 명령 메시지가 제1 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 단계는, 상기 위성으로부터 RRC 설정 변경 정보가 제2 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 핸드오버 명령 메시지는, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제2 실시예에 따른 서빙 기지국(serving base station)의 방법은, UE(User Equipment) 그룹을 설정하는 단계, 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 UE에게 전송하는 단계, 상기 UE가 측정한 CSI(Channel State Information)를 포함하는 CSI 측정 보고 메시지를 상기 UE로부터 수신하는 단계, 상기 CSI에 기초하여 상기 UE에 대한 핸드오버가 타겟 기지국에서 승인된 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 핸드오버 명령 메시지를 상기 UE에게 전송하는 단계, 및 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지(handover command message)를 상기 UE로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 서빙 기지국의 방법은, 제1 시그널링 설정 정보가 포함된 RRC 설정 변경 정보를 상기 UE에게 전송하는 단계를 포함하며, 상기 제1 시그널링 설정 정보가 전송된 경우, 상기 핸드오버 완료 메시지는 상기 공통 시그널링 대신 개별 시그널링을 통해 수신되며, 상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링을 의미할 수 있다.

[0018] 상기 서빙 기지국의 방법은, 상기 CSI와 상기 공통 시그널링 설정 정보가 포함된 핸드오버 요청 메시지(handover request message)를 타겟 기지국(target base station)으로 전송하는 단계, 및 제1 시그널링 설정 정보가 포함된 핸드오버 요청 확인 메시지를 상기 타겟 기지국으로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 상기 핸드오버 요청 확인 메시지는, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제3 실시예에 따른 UE(user equipment)은, 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, UE 그룹에 대한 공통 시그널링(common signaling) 설정 정보를 상기 위성으로부터 수신하고, CSI(Channel State Information)가 포함된 CSI 보고 메시지를 상기 위성에게 보고하고, 상기 CSI를 기반으로 결정된 핸드오버에 대한 핸드오버 명령 메시지(handover command message)를 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 상기 위성으로부터 수신하고, 상기 핸드오버 명령 메시지를 기반으로 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하고, 그리고 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 상기 UE가 속하는 상기 UE 그룹에 대한 상기 공통 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하도록 야기할 수 있다.

[0021] 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 상기 UE가 수신한 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 상기 UE에 대한 개별 시그널링을 통해 상기 핸드오버 완료 메시지를 상기 위성으로 전송하는 단계를 포함하며, 상기 공통 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 동일한 시그널링이고, 상기 개별 시그널링은 상기 UE 그룹의 각 UE에 대해 독립적인 시그널링을 의미하도록 야기할 수 있다.

[0022] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 UE에 설정된 상기 공통 시그널링 설정 정보와 상기 핸드오버 명령 메시지에 포함된 제1 시그널링 설정 정보를 비교하여 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하도록 야기할 수 있다.

[0023] 상기 핸드오버 명령 메시지의 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함하고, 제1 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시하고, 제2 값으로 설정된 상기 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시하도록 야기할 수 있다.

[0024] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 위성이 전송한 제1 시그널링 설정 정보를 포함하는 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단하도록 야기할 수 있다.

[0025] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 위성으로부터 상기 핸드오버 명령 메시지가 제1 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하도록 야기할 수 있다.

[0026] 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 위성으로부터 RRC 설정 변경 정보가 제2 시간 내에 수신하지 못한 경우, 상기 UE에 대한 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단하도록 야기할 수 있다.

[0027] 상기 핸드오버 명령 메시지의 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함하도록 야기할 수 있다.

발명의 효과

[0028] 본 개시에 의하면, 비-지상 네트워크에서 그룹 핸드오버 시그널링은 핸드오버 시그널링을 처리하는 과정에서 발생하는 부하를 감소시킬 수 있다. 또한, 그룹 기반 핸드오버 시그널링은 시그널링으로 과정에서 소모되는 자원을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1a는 비-지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 1b는 비-지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

도 2a는 비-지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

도 2b는 비-지상 네트워크의 제4 실시예를 도시한 개념도이다.

도 2c는 비-지상 네트워크의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.

도 3은 비-지상 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 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 6b는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 8a는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 8b는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

도 9a는 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 9b는 핸드오버 절차의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

도 10은 핸드오버 절차의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

도 11은 비-지상 네트워크에서 시그널링 방법의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

도 12a는 시그널링 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 12b는 시그널링 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 12c는 시그널링 설정 방법의 제3 실시예를 도시한 흐름도이다.

도 12d는 시그널링 설정 방법의 제4 실시예를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 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.

[0031] 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 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 의미할 수 있다.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "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" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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 말해서, 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. 비-지상 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.

[0039] 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-broad unit) 등으로 지칭될 수 있다.

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 통신 시스템은 지상(terrestrial) 네트워크, 비-지상 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 비-지상 네트워크를 포함할 수 있다. 비-지상 네트워크는 LTE 통신 기술, 5G 통신 기술, 또는 6G 통신 기술 중에서 적어도 하나의 통신 기술에 기초하여 동작할 수 있다. 비-지상 네트워크는 다양한 주파수 대역에서 통신 서비스를 제공할 수 있다.

[0043] 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.

[0044] 도 1a는 비-지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0045] 도 1a를 참조하면, 비-지상 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 비-지상 네트워크는 트랜스패런트(transparent) 페이로드 기반의 비-지상 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.

[0046] 통신 노드(120)는 지상에 위치한 통신 노드(예를 들어, UE, 단말) 및 비-지상에 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.

[0047] 비-지상 네트워크에서 아래와 같이 세 가지 타입의 서비스 링크들은 지원될 수 있다.

[0048] - 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)

[0049] - 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)

[0050] - 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)

[0051] 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 기능, 5G 기능, 및/또는 6G 기능을 지원하는 기지국)과 연결될 수 있고, 4G 규격, 5G 규격, 및/또는 6G 규격에 정의된 기술에 기초하여 DC 동작을 수행할 수 있다.

[0052] 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.

[0053] 아래 도 1b의 실시예와 같이, 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140) 사이에 기지국과 코어 네트워크가 존재할 수 있다.

[0054] 도 1b는 비-지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[0055] 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.

[0056] 도 2a는 비-지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

[0057] 도 2a를 참조하면, 비-지상 네트워크는 위성 #1(211), 위성 #2(212) 통신 노드(220), 게이트웨이(230), 데이터 네트워크(240) 등을 포함할 수 있다. 도 2a에 도시된 비-지상 네트워크는 재생성(regenerative) 페이로드 기반의 비-지상 네트워크일 수 있다. 예를 들어, 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각은 비-지상 네트워크를 구성하는 다른 엔터티(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.

[0058] 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 비-지상에 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.

[0059] 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 기능, 5G 기능, 및/또는 6G 기능을 지원하는 기지국)과 연결될 수 있고, 4G 규격, 5G 규격, 및/또는 6G 규격에 정의된 기술에 기초하여 DC 동작을 수행할 수 있다.

[0060] 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.

[0061] 아래 도 2b 및 도 2c의 실시예와 같이, 게이트웨이(230)와 데이터 네트워크(240)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다.

[0062] 도 2b는 비-지상 네트워크의 제4 실시예를 도시한 개념도이고, 도 2c는 비-지상 네트워크의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.

[0063] 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 말해서, 기지국은 위성에 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 이상

의 기지국들을 가질 수 있다. 도 2b의 비-지상 네트워크에서 위성들 간의 ISL은 설정되지 않을 수 있고, 도 2c의 비-지상 네트워크에서 위성들 간의 ISL은 설정될 수 있다.

[0064] 한편, 도 1a, 도 1b, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비-지상 네트워크를 구성하는 엔터티들(예를 들어, 위성, 기지국, UE, 통신 노드, 게이트웨이 등)은 다음과 같이 구성될 수 있다. 본 개시에서 엔터티는 통신 노드로 지칭될 수 있다.

[0065] 도 3은 비-지상 네트워크를 구성하는 통신 노드의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 한편, 통신 네트워크(예를 들어, 비-지상 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.

[0070] 도 4는 통신을 수행하는 통신 노드들의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.

[0071] 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)을 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] 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.

[0079] 도 5a는 송신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이고, 도 5b는 수신 경로의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.

[0080] 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.

[0081] 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.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] 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.

[0085] 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.

[0086] 한편, NTN 참조 시나리오들은 아래 표 1과 같이 정의될 수 있다.

표 1

[0087]

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

[0089] 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비-지상 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 비-지상 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.

[0090] 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비-지상 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 비-지상 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 비-지상 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 비-지상 네트워크에서 위성 #1(211) 및 위성 #2(212) 각각이 위성과 함께 이동하는 빔들을 가지는 LEO 위성인 경우, 이는 "시나리오 D2"로 지칭될 수 있다.

[0091] 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오들을 위한 파라미터들은 아래 표 2와 같이 정의될 수 있다.

표 2

[0092]

	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 캐퍼빌러티(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 서비스 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	

[0094] 또한, 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오에서 지연 제약(delay constraint)은 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

표 3

[0095]

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

[0097] 도 6a는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면(user plane)의 프로토콜 스택(protocol stack)의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 6b는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0098] 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.

[0099] 도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0100] 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.

[0101] 한편, 비-지상 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, 비-지상 통신)을 수행할 수 있다. SIB19는 아래 표 4에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 4

[0102]

```
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
}
```

[0104] 표 4에 정의된 NTN-Config는 아래 표 5에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 5

[0105]

```
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)

}
```

[0107] 표 5에 정의된 EphemerisInfo는 아래 표 6에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 6

[0108]

```
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)
```

[0110] 한편, NTN 환경에서 핸드오버를 요청하는 단말들이 그룹 기반으로 동작하는 경우, 핸드오버 시그널링에 대한 오버헤드는 완화될 수 있다. 또한, 핸드오버를 요청하는 단말들은 현재 설정 정보를 타겟 셀에게 전송할 수 있고, 타겟 셀은 현재 설정 정보를 그대로 적용할 수 있다. 더불어, 현재 설정 정보를 적용하지 못하는 경우, 타겟 셀은 설정 정보를 그대로 적용하지 못하는 단말에 대해서 설정 정보 변경할 수 있다. 그룹 기반 핸드오버 시그널링을 통해 위성과 단말은 핸드오버 시그널링 부하를 감소시킬 수 있다. 이때, 위성과 단말은 동일한 설정 정보에 의해 설정된 단말들과 변경된 시그널링 설정 정보에 의해 설정된 단말들을 구분하여 시그널링 할 수 있다. 또한, 동일한 설정 정보에 의해 설정된 단말들은 그룹캐스트(Groupcast)를 이용하여 시그널링으로 인한 자원 소모를 감소시킬 수 있다. 따라서, 본 개시는 동일한 설정 정보에 의해 설정된 단말들과 변경된 시그널링 설정 정보에 의해 설정된 단말들에 대한 개별적인 핸드오버 시그널링 방법을 제안할 수 있다.

[0111] 도 8a는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0112] 도 8a를 참고하면, 인트라(intra)-SAT(satellite) 핸드오버 절차는 서비스 링크 및/또는 피더 링크가 모두 변경될 수 있다.

[0113] 도 8b는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[0114] 도 8b를 참고하면, 인터(inter)-SAT 핸드오버 절차는 서비스 링크는 변경되지 않을 수 있으며, 피더 링크가 변경될 수 있다.

[0115] 한편, NTN 위성 시스템은 위성의 움직임에 따른 지상에서의 빔 풋프린트 변화에 따라 EFB와 EMB 환경이 있을 수 있다. 두 가지 시나리오에 대해 동일한 그룹핑 방법을 적용하는 것은 효율적이지 않을 수 있다. 그룹핑을 통한 핸드오버 시그널링 감소 효과를 얻기 힘들 수 있다. 따라서, 본 개시는 각 시나리오에 적합한 그룹핑을 제안할 수 있다.

[0116] 도 9a는 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0117] 도 9a를 참고하면, EFB 환경에서 위성(제1 위성, 제2 위성)은 셀 커버리지를 형성할 수 있다. 이때, 빔 커버리지는 적어도 하나 이상의 빔 영역(예를 들어, 빔 스팟)(beam spot)에 의해서 형성될 수 있다. 빔 영역은 하나의 빔이 커버하는 영역을 의미할 수 있다. 다시 말해서, 위성은 하나 이상의 빔 영역(빔 스팟)을 형성할 수 있다.

[0118] EFB 환경에서 동일한 빔 영역에 있는 모든 단말들은 위성에게 동일한 시점 또는 유사한 시점에서 핸드오버 절차를 요청할 수 있다. 단말들이 같은 빔 영역에 포함되어 있는 경우, 단말들은 셀 잔여 시간의 값이 동일할 수 있다. 동일한 셀 잔여 시간의 값을 통해, 위성은 동일한 빔 영역에 있는 모든 단말들을 동일한 그룹으로 설정할 수 있다.

[0119] 도 9b는 핸드오버 절차의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

[0120] 도 9a 내지 도 9b를 참조하면, EFB 기반의 비-지상 네트워크(이하, "EFB 비-지상 네트워크"이라 함)에서 제1 위성 및 제2 위성 각각은 시간(예를 들어, 제1 시간 → 제2 시간)에 따라 이동할 수 있고, EFB를 지원할 수 있다. 제2 시간은 제1 시간 이후일 수 있다. 핸드오버 절차는 인트라(intra)-SAT(satellite)핸드오버 절차와 인터(inter)-SAT 핸드오버 절차로 분류될 수 있다. 인트라-SAT 핸드오버 절차 및 인터-SAT 핸드오버 절차 각각은 일반 핸드오버 절차 또는 CHO(conditional handover) 절차일 수 있다. 인트라-SAT 핸드오버 절차에서, 단말(들)은 동일한 위성의 셀들에 대한 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 다시 말해서, 인트라-SAT 핸드오버 절차는 동일한 위성에서 빔 스위칭을 통해 수행될 수 있다. 예를 들어, 인트라-SAT 핸드오버 절차에서, 제1 위성의 제1 셀에 연결된 모든 단말들은 제1 위성의 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다. 이 경우, 모든 UE들은 동일한 시점 또는 유사한 시점에 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다. 동일한 위성 내의 빔 스티어링(steering)을 통해 EFB는지원될 수 있다.

[0121] 인터-SAT 핸드오버 절차에서, 단말(들)은 위성들에 대한 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 인터-SAT 핸드오버 절차에서, 제1 위성(예를 들어, 제1 위성의 특정 셀)에 연결된 모든 UE들은 제2 위성(예를 들어, 제2 위성의 특정 셀)으로 핸드오버 될 수 있다. 이 경우, 모든 단말들은 동일한 시점 또는 유사한 시점에 제2 위성으로 핸드오버 될 수 있다. 제1 시간에서 제2 시간까지의 구간에서 수행되는 핸드오버 절차는 인터-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 새로운 위성(예를 들어, 제2 위성)의 새로운 셀을 통해 EFB는 지원될 수 있다.

[0122] 비-지상 네트워크에서 높은 고도로 인하여 RSRP(reference signal received power) 기반의 핸드오버 절차는 효율적이지 못할 수 있다. 따라서 비-지상 네트워크에 적합한 핸드오버 절차는 필요할 수 있다. 비-지상 네트워크에서 EFB 환경의 위성이 이동하는 경우에도 지표상에 셀 영역은 유지될 수 있다. 다시 말해서, 위성은 고정된 셀 영역을 지원할 수 있다. 인트라-SAT 핸드오버 절차 및/또는 인터-SAT 핸드오버 절차는 동일한 셀 내의 단말들(예를 들어, 모든 단말들 또는 일부 단말들)에 대해 동시에 수행될 수 있다. 상술한 EFB 비-지상 네트워크의 특성을 고려한 효율적인 핸드오버 절차는 필요하다.

[0123] 도 10은 핸드오버 절차의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

[0124] 도 10을 참고하면, EMB 환경에서 동일한 빔 영역에 포함되어 있는 단말들은 단말들의 위치에 따라 셀 잔여 시간들이 다를 수 있다. 각각의 단말 별로 셀 잔여 시간이 다른 경우, 각각의 단말은 핸드오버를 요청하는 시점이 다를 수 있다. 예를 들어, 단말 1(1021), 단말 2(1022), 단말 3(1023)은 하나의 빔 영역(예를 들어, 빔 영역 12)에 포함될 수 있다. 단말 1(1021)의 셀 잔여 시간은 다른 단말에 비해 가장 클 수 있다. 이때, 동일한 빔 영역에 속한 단말들은 셀 잔여 시간의 값이 작은 순서대로 핸드오버가 수행될 수 있다.

[0125] 한편, 셀 잔여 시간과 별개로, 단말의 위치에 따라 단말의 타겟 위성은 변경될 수 있다. 예를 들어, 단말 2는 빔 영역 12에 포함되어 있지만, 빔 영역 14에도 포함될 수 있다. 단말 3은 빔 영역 12, 빔 영역 13 및 빔 영역 15에 포함될 수 있다. 따라서, 단말 2는 빔 영역 14를 지원하는 타겟 위성으로 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 단말 3은 빔 영역 15를 지원하는 타겟 위성으로 핸드오버 절차를 수행할 수 있다.

[0126] 위성은 동일한 빔 영역 내의 단말들이 공통된 시그널링에 의한 핸드오버 절차를 수행할 수 있도록 셀 잔여 시간 값과 빔 영역 결정 정보를 이용하여 단말들에 대한 그룹을 설정할 수 있다. 빔 영역 결정 정보는 단말이 복수의 빔 영역에 포함되어 있는 경우, 단말을 지원하는 하나의 빔 영역을 결정하는 정보를 의미할 수 있다. 빔 영역 결정 정보는 단말의 위치 정보, 위성의 천문 정보 또는 타겟 위성의 ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 단말의 위치 정보는 최근 위치 정보, 이전의 위치 정보, 단말의 이동 속도 또는 이동 방향 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다. 단말의 이동 속도 및 이동 방향은 단말의 최근 위치 정보 및/또는 과거 위치 정보를 기반으로

확인할 수 있다. 셀 잔여 시간 및/또는 타겟 위성의 ID는 단말의 위치 정보를 기반으로 갱신될 수 있다.

[0127] 도 11은 비-지상 네트워크에서 시그널링 방법의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

[0128] 도 11을 참고하면, NTN 환경에서 발생하는 핸드오버는 위성의 이동에 의해 발생될 수 있다. 따라서, NTN 환경에서 발생하는 핸드오버는 많은 단말에 대해서 동시 또는 유사한 시점에 발생할 수 있다. 따라서, NTN 환경에서 기존 TN 환경과 같이 각 단말 별로 핸드오버 시그널링을 수행한다면, 큰 핸드오버 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있다. 이를 통해 네트워크에 대한 부하 증가 및 자원 소모 증대 문제가 발생할 수 있다.

[0129] 이를 위해, 위성은 단말들에 대해서 그룹 설정을 할 수 있다. 따라서, 본 개시는 그룹 내에 속한 단말들에 대해서 그룹 기반의 시그널링 방법을 제안할 수 있다. 그룹 기반 시그널링은 공통 시그널링을 이용하는 방법일 수 있다. 다시 말해서, 그룹 기반 시그널링은 하나의 메시지를 그룹캐스트(Groupcast)를 통해 전송하는 방법일 수 있다. 다만, 그룹 기반 시그널링은 하나의 메시지를 전송할 때, 그룹캐스트를 통해 전송하는 방법으로 한정되지 않을 수 있다. 예를 들어, 그룹 기반 시그널링은 하나의 메시지를 유니캐스트 또는 브르도캐스트를 통해 전송하는 방법일 수 있다.

[0130] 기지국 1은 서빙 기지국으로 지칭될 수 있다. 기지국 1은 단말에 대한 서빙 셀을 형성할 수 있다. 기지국 1은 위성 1에게 그룹 기반 공통 시그널링(Group-based common signaling) 설정 정보를 전송할 수 있다(S1110). 위성 1은 기지국 1이 전송한 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보를 수신할 수 있다. 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보는 UE 그룹에 동일하게(예를 들어, 공통적으로) 적용되는 설정 정보를 포함할 수 있다. 또한, 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보는 단말이 CSI 관련 동작을 수행하기 위한 설정 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 단말이 CSI 관련 동작을 수행하기 위한 설정 정보는 CSI 측정 시간, CSI 측정 주기, CSI 보고 시간, CSI 보고 주기 또는 CSI 측정을 수행하는 단말의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. UE 그룹은 하나 이상의 UE들을 포함할 수 있다. UE 그룹은 기지국 1 및/또는 위성 1에 의해 설정될 수 있다.

[0131] 위성 1은 기지국 1이 전송한 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보를 그룹 내 단말에게 전송할 수 있다. 단말은 위성이 전송한 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어 위성 1은 단말 N에게 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보를 전송할 수 있다. 단말 N는 위성 1이 전송한 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보를 수신할 수 있다.

[0132] 그룹 내 단말은 그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보에 포함된 CSI 관련 동작을 수행하기 위한 설정 정보를 이용하여 CSI 측정 절차를 수행할 수 있다. 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 단말 그룹에 대한 공통 시그널링 설정 정보를 이용하여 CSI 보고 메시지를 위성 1에게 전송할 수 있다(S1120). 다시 말해서, 그룹 내 단말은 단말 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 CSI 보고 메시지를 위성 1에게 전송할 수 있다(S1120). CSI 보고 메시지는 CSI 측정 값, CSI 보고 값, 타이밍 정보, 단말 위치 또는 위성 천문정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 위성 1은 그룹 내 단말들이 전송한 CSI 보고 메시지를 수신할 수 있다. 위성 1은 그룹 내 단말들로부터 수신한 CSI 보고 메시지를 기지국 1에게 전송할 수 있다. 기지국 1은 위성 1이 전송한 CSI 보고 메시지를 수신할 수 있다.

[0133] 기지국 1은 CSI 보고 메시지에 포함된 정보를 기반으로 핸드오버 개시를 결정할 수 있다(S1130). 다시 말해서, 기지국 1은 CSI 측정 및 보고 값, 타이밍 정보, 단말 위치 또는 위성 천문정보 중 적어도 하나를 이용하여 핸드오버 개시를 결정할 수 있다.

[0134] 기지국 1은 핸드오버 개시를 결정한 경우, 기지국 2에게 핸드오버 요청 메시지를 전송할 수 있다(S1140). 기지국은 2는 타겟 셀을 지원하는 기지국을 의미할 수 있다. 핸드오버 요청 메시지는 기지국 2가 핸드오버를 준비하기 위해 필요한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 핸드오버 요청 메시지는 그룹 내 단말들의 정보(단말 ID) 또는 현재 단말들의 시그널링 설정 정보를 포함할 수 있다. 단말의 시그널링 설정 정보는 단말에 대한 시그널링 정보를 포함할 수 있다. 시그널링 정보는 그룹내 단말들에 대한 공통 시그널링 정보를 의미할 수 있다. 공통 시그널링은 그룹 내 단말들에 대한 동일한 시그널링을 의미할 수 있다. 단말에 대한 시그널링 정보는 동일한 시그널링을 통해 데이터를 수신하는 단말들의 ID를 포함할 수 있다. 기지국 2는 기지국 1이 전송한 핸드오버 요청 메시지를 수신할 수 있다.

[0135] 기지국 2는 기지국 1이 전송한 핸드오버 요청 메시지를 이용하여 단말에 대한 핸드오버를 수용할지 결정할 수 있다. 다시 말해서, 핸드오버 요청 메시지를 수신하면, 기지국 2는 단말의 핸드오버를 수락할지를 결정하기 위한 수락 제어(admission control)를 수행할 수 있다.

[0136] 기지국 2가 단말의 핸드오버를 수락하기로 결정된 경우, 기지국 2는 단말의 핸드오버를 준비할 수 있다. 기지국 2는 기지국 1에게 핸드오버 요청 메시지에 대한 승인(acknowledgement) 메시지인 핸드오버 요청 확인(Handover

Request Acknowledgement) 메시지를 전송할 수 있다. 또한, 기지국 2가 단말에 대한 핸드오버를 승인하는 경우, 기지국 2는 기지국 1이 전송한 핸드오버 요청 메시지를 이용하여 단말들의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보를 생성할 수 있다. 단말들의 ID는 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 단말의 ID 또는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 단말의 ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제1 시그널링 설정 정보는 변경된 공통 시그널링 설정 정보를 의미할 수 있다. 다시 말해서, 제1 시그널링 설정 정보는 공통 시그널링 설정 정보에서 변경된 내역에 대한 정보를 의미할 수 있다. 기지국 2는 단말들의 ID 정보와 변경된 시그널링 설정 정보를 포함하는 핸드오버 요청 확인 메시지를 생성할 수 있다. 기지국 2는 핸드오버 요청 확인 메시지를 기지국 1에게 전송할 수 있다(S1150). 핸드오버 요청 확인 메시지는 단말들의 ID 정보 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 기지국 1은 기지국 2가 전송한 핸드오버 요청 확인 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 핸드오버 요청 확인 메시지는 단말이 타겟 기지국에 접속하기 위한 접속 절차에서 사용할 랜덤 액세스(random access) 자원에 대한 정보를 포함할 수 있다. 기지국 1이 기지국 2로부터 핸드오버 요청 확인 메시지를 수신하는 경우, 기지국 1은 핸드오버 절차가 개시된 것으로 판단할 수 있다. 기지국 1은 위성 1에게 핸드오버 명령 메시지를 전송할 수 있다(S1160). 핸드오버 명령 메시지는 핸드오버 요청 확인 메시지를 포함할 수 있다. 위성 1은 기지국이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신할 수 있다. 위성 1은 그룹 내 단말에게 핸드오버 명령 메시지를 전송할 수 있다. 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신할 수 있다. 다시 말해서, 위성 1은 그룹 내 모든 단말에게 핸드오버 명령 메시지를 그룹캐스트를 통해 전송할 수 있다.

[0137] 한편, 위성 1이 그룹캐스트를 통해 전송하는 핸드오버 명령 메시지는 정보를 포함하지 않을 수 있다. 다시 말해서, 핸드오버 명령 메시지는 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함할 수 있다. 제1 값으로 설정된 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드는 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시할 수 있다. 제2 값으로 설정된 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드는 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시할 수 있다. 제1 값은 비트정보가 1인 정보를 의미할 수 있다. 제2 값은 비트정보가 0인 정보를 의미할 수 있다.

[0138] 그룹 내 단말들은 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 그룹캐스트를 통해 수신할 수 있다. 그룹 내 단말들은 T1 이내에 핸드오버 명령 메시지를 수신할 수 있다. T1은 위성의 시스템 파라미터를 의미할 수 있다. T1은 단말이 핸드오버 명령 메시지를 수신할 수 있는 시간을 의미할 수 있다. 그룹 내 단말들은 핸드오버 명령 메시지 이용하여 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단할 수 있다. 핸드오버 명령 메시지 이용하여 그룹 기반 고통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 방법은 하기 도 12d와 같을 수 있다.

[0139] 도 12d는 시그널링 설정 방법의 제4 실시예를 도시한 흐름도이다.

[0140] 도 12d를 참고하면, 위성 1은 그룹캐스트를 통해 핸드오버 명령 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송할 수 있다. 이때, 핸드오버 명령 메시지는 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 상기 UE의 ID, 상기 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 상기 UE의 ID 또는 제1 시그널링 설정 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0141] 핸드오버 명령 메시지는 다음과 같은 구성을 포함할 수 있다.

표 7

[0142]

단말 ID	동일 설정 여부	변경된 설정
1	0	-
2	1	Config1 Config2
.	.	.
.	.	.
M-1	0	-
M	0	-

[0144] 표 7의 동일 설정 여부에서 0은 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않았다는 것을 의미할 수 있다. 표 7의 동일 설정 여부에서 1은 공통 시그널링 설정 정보가 변경되었다는 것을 의미할 수 있다.

[0145] 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1241). 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신하지 못한 경우, 단말은 핸드오버 절차가 실패한 것으로 판단할 수 있다(S1242).

[0146] 단말이 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신한 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보의 동일 설정 여부를 판단할 수 있다(S1243). 다시 말해서, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보의 변경여부를 판단할 수 있다. 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 단말은 단말에 한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단할 수 있다(S1247). 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단할 수 있다(S1248).

[0147] 한편, 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 단말은 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 개별 시그널링을 통해 위성 및/또는 기지국에게 전송할 수 있다.

[0148] 다시 도 11을 참고하면, 위성 1은 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 단말에게 RRC 설정 변경(RRCConfigChange) 정보를 전송할 수 있다(S1170). RRC 설정 변경 정보는 제1 시그널링 설정 정보를 포함할 수 있다. 다시 말해서, RRC 설정 변경 정보(RRCConfigChange)는 변경된 시그널링 설정 정보(예를 들어, UE-특정(specific) 변경 설정 정보)를 포함할 수 있다. 한편, 그룹 내 단말들은 위성 1이 RRC 설정 변경 정보를 그룹캐스트를 통해 수신할 수 있다. 그룹 내 단말들은 T2 이내에 RRC 설정 변경 정보를 수신할 수 있다. T2는 위성의 시스템 파라미터를 의미할 수 있다. T2는 단말이 RRC 변경 설정 정보를 수신할 수 있는 시간을 의미할 수 있다.

[0149] 그룹 내 단말들은 핸드오버 명령 메시지 또는 RRC 설정 변경 정보 중 적어도 하나를 이용하여 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단할 수 있다. 핸드오버 명령 메시지 또는 RRC 설정 변경 정보 중 적어도 하나를 이용하여 그룹 기반 고통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 방법은 하기 도 12a, 도 12b 및 도 12c와 같을 수 있다.

[0150] 도 12a 및 도 12c는 핸드오버 명령 메시지 및 RRC 설정 변경 정보를 이용하여 그룹 기반 고통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 방법일 수 있다. 도 12b RRC 설정 변경 정보를 이용하여 그룹 기반 고통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단하는 방법일 수 있다.

[0151] 도 12a는 시그널링 설정 방법의 제1 실시예를 도시한 흐름도이다.

[0152] 도 12a를 참고하면, 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1211). 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신하지 못한 경우, 단말은 핸드오버 절차가 실패한 것으로 판단할 수 있다(S1212).

[0153] 단말이 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신한 경우, 단말은 RRC 설정 변경 정보의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1216). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못하는 경우, 단말은 기존 단말에 대한 설정 정보가 동일한 설정하다고 판단할 수 있다(S1217). 다시 말해서, 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못하는 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것으로 판단할 수 있다. 또한, 단말은 기존과 동일한 시그널링(공통 시그널링)를 통해 메시지 및/또는 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 도 12에서 단말 1과 단말 M은 동일한 시그널링을 통해 메시지 및/또는 정보를 수신할 수 있다.

[0154] 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보 중 일부 및/또는 전체가 변경된 것으로 판단할 수 있다(S1218). 이때, 단말은 변경된 시그널링 설정 정보를 이용하여 개별 시그널링을 통해 메시지 및/또는 정보를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 도 12에서 단말 N은 변경된 시그널링(개별 시그널링)을 통해 메시지 및/또는 정보를 수신할 수 있다.

[0155] 위성 및/또는 기지국은 그룹에 대한 공통 시그널링을 통해 핸드오버 명령 메시지 및/또는 RRC 설정 변경 정보를 시간 차이를 두고 전송할 수 있다. 다시 말해서, 단말은 공통 시그널링 설정 정보가 변경되었는지 판단하기 위해서 그룹캐스트를 통해 핸드오버 명령 메시지를 미리 수신할 수 있다. 기지국은 핸드오버 명령 메시지를 전송한 이후에 RRC 설정 변경 정보를 전송할 수 있다.

[0156] 또한, 단말은 동일 설정 여부를 판단하기 위해서 핸드오버 명령 메시지의 수신 여부와 개별 시그널링 수신 여부로 판단하기 때문에 시그널링에 대한 판단의 신뢰성이 높일 수 있다.

[0157] 도 12b는 시그널링 설정 방법의 제2 실시예를 도시한 흐름도이다.

[0158] 도 12b를 참고하면, 단말은 그룹에 대한 공통 시그널링에서 RRC 설정 변경 정보만을 이용하여 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 판단할 수 있다.

[0159] 위성 1은 시그널링에 의한 부하를 감소시키기 위해 그룹 내 단말에게 핸드오버 명령 메시지를 전송하지 않을 수 있다. 위성 1은 그룹 내 단말에게 공통 시그널링을 통해 RRC 설정 변경 정보를 전송할 수 있다.

[0160] 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1226). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못한 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 동일하다고 판단할 수 있다(S1227). 단말은 T2 시간 내에 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못한 경우, 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 기존과 동일하다고 판단할 수 있다. 다시 말해서, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않았다고 판단할 수 있다.

[0161] 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보 중 일부 및/또는 전체가 변경된 것으로 판단할 수 있다(S1228). RRC 설정 변경 정보는 제1 시그널링 설정 정보(변경된 공통 시그널링 설정 정보)를 포함할 수 있다. 단말은 T2 시간 내에 RRC 설정 변경 정보를 수신한 경우, 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것으로 판단할 수 있다. 이때, T2는 위성의 시스템 파라미터로 사전에 설정될 수 있다.

[0162] 한편, 단말은 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 개별 시그널링을 통해 위성 및/또는 기지국에게 전송할 수 있다.

[0163] 도 12c는 시그널링 설정 방법의 제3 실시예를 도시한 흐름도이다.

[0164] 도 12c를 참고하면, 위성 1은 핸드오버 명령 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송할 수 있다. 위성 1 및/또는 기지국 1은 핸드오버 명령 메시지에 콘텐츠(content)를 추가할 수 있다. 다시 말해서, 핸드오버 명령 메시지는 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드를 포함할 수 있다. 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드는 제1 값 또는 제2 값을 포함할 수 있다. 제1 값은 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 지시할 수 있다. 제1 값은 비트 1을 이용하여 나타낼 수 있다. 2 값은 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 것을 지시할 수 있다. 제2 값은 비트 0을 이용하여 나타낼 수 있다. 다시 말해서, 비트 1은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 것을 의미할 수 있다. 비트 0은 단말에 대한 시그널링 설정 정보가 변경되지 않을 것을 의미할 수 있다.

[0165] 그룹 내 단말은 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1231). 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신하지 못한 경우, 단말은 핸드오버 절차가 실패한 것으로 판단할 수 있다(S1232).

[0166] 단말이 위성 1이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신한 경우, 단말은 핸드오버 명령 메시지에 포함된 제1 시그널링 설정 정보의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1233). 다시 말해서, 단말은 공통 시그널링 설정 정보의 변경 여부를 지시하는 필드의 값을 판단할 수 있다. 핸드오버 명령 메시지에 포함된 정보가 비트 1이 아닌 경우, 단말은 RRC 설정 변경 정보의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1234). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못하는 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않았다고 판단할 수 있다(S1237). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 단말은 핸드오버 절차가 실패한 것으로 판단할 수 있다(S1235).

[0167] 핸드오버 명령 메시지에 포함된 정보가 비트 1인 경우, 단말은 RRC 설정 변경 정보의 수신 여부를 판단할 수 있다(S1236). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하지 못하는 경우, 단말은 핸드오버 절차가 실패한 것으로 판단할 수 있다(S1239). 위성 1이 전송한 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 단말은 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보 중 일부 및/또는 전체가 변경된 것으로 판단할 수 있다(S1238). RRC 설정 변경 정보는 제1 시그널링 설정 정보를 포함할 수 있다.

[0168] 단말은 핸드오버 명령 메시지의 수신여부를 판단할 때, 핸드오버 명령 메시지가 T1 이내에 수신되었는지 추가로 판단할 수 있다. 단말은 RRC 설정 변경 정보의 수신여부를 판단할 때, RRC 설정 변경 정보가 T2 이내에 수신되었는지 추가로 판단할 수 있다.

[0169] 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경되지 않은 경우, 단말은 핸드오버 명령 메시지의 비트 정보(비트 1 또는 비트 0)를 활용하여 핸드오버 절차를 미리 수행할 수 있다. 따라서, 단말은 핸드오버 절차에 대한 부하를 분산시킬 수 있다.

[0170] 한편, 단말에 대한 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 단말은 위성과 개별 시그널링을 통해 데이터를 송수신할 수 있다. 다시 말해서, 공통 시그널링 설정 정보가 변경된 경우, 단말은 제1 시그널링 설정 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 개별 시그널링을 통해 위성 및/또는 기지국에게 전송할 수 있다. 개별 시그널링은 위성과 단말이 공통 시그널링과 달리 개별적으로 전송하는 시그널링을 의미할 수 있다. 다시 말해서, 개별 시그널링은 그룹 내 단말에 대한 시그널링들과 서로 다른 시그널링을 의미할 수 있다.

[0171] 한편, 그룹에 포함된 단말들이 핸드오버 명령 메시지 및/또는 RRC 설정 변경 정보를 수신하는 경우, 그룹에 포함된 단말들은 위성 2와 접속 절차를 수행할 수 있다. 다시 말해서, 단말은 위성 2(타겟 위성)에 대한 랜덤 액세스(random access)를 수행할 수 있고, 단말은 위성 2에게 핸드오버 완료 메시지를 전송할 수 있다. 단말은 위성 2에게 핸드오버 완료 메시지를 전송할 때, 공통 시그널링 또는 개별 시그널링을 통해 핸드오버 완료 메시지를 위성 2에게 전송할 수 있다. 위성 2는 단말이 전송한 핸드오버 완료 메시지를 기지국 2에게 전송할 수 있다. 기지국 2는 타겟 기지국을 의미할 수 있다.

[0172] 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 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0173] 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.

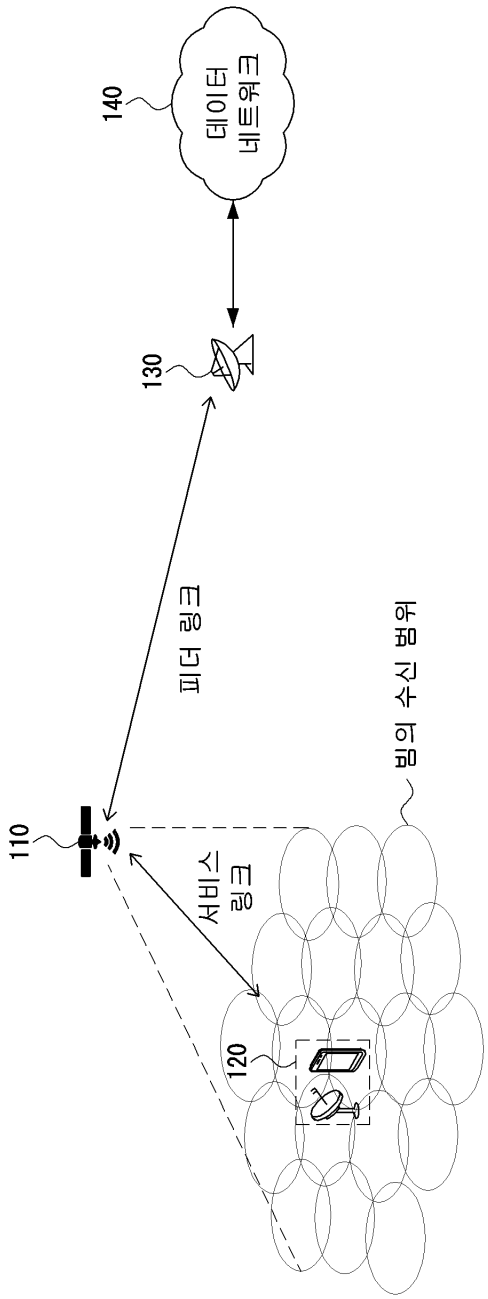
[0174] 본 개시의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수 있다. 몇몇의 실시예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 적어도 하나 이상은 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.

[0175] 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.

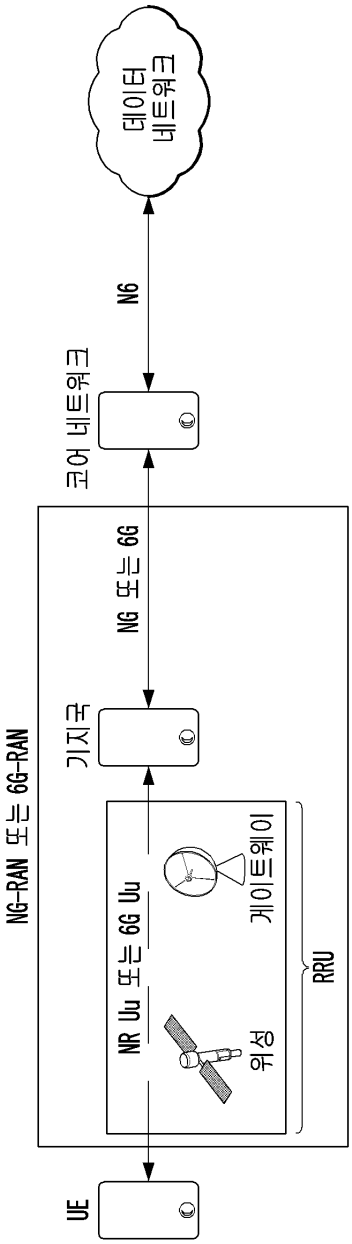
[0176] 이상 본 개시의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 개시의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 개시를 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

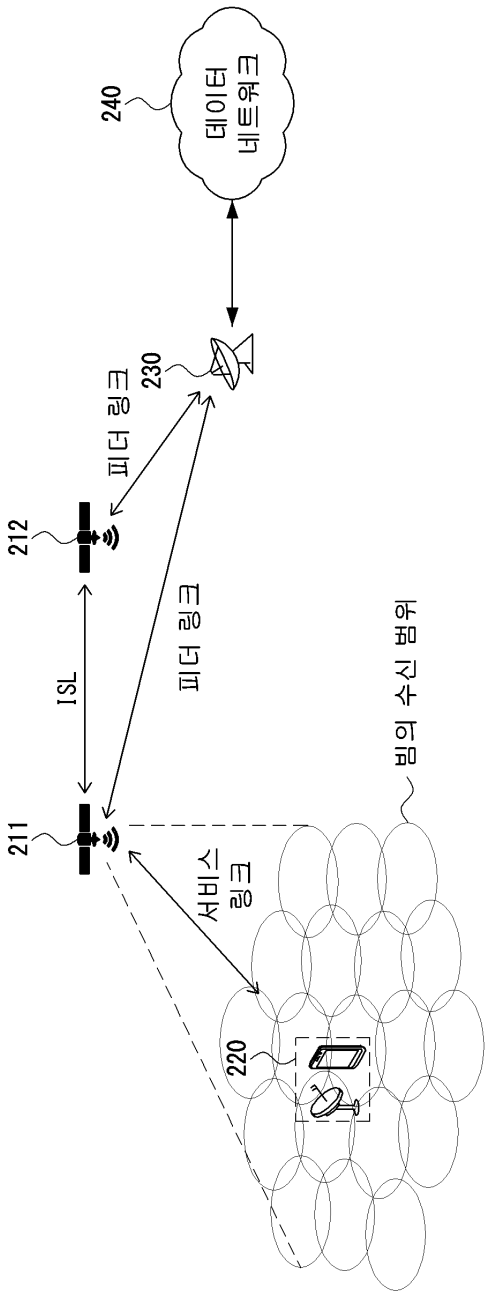
도면1a



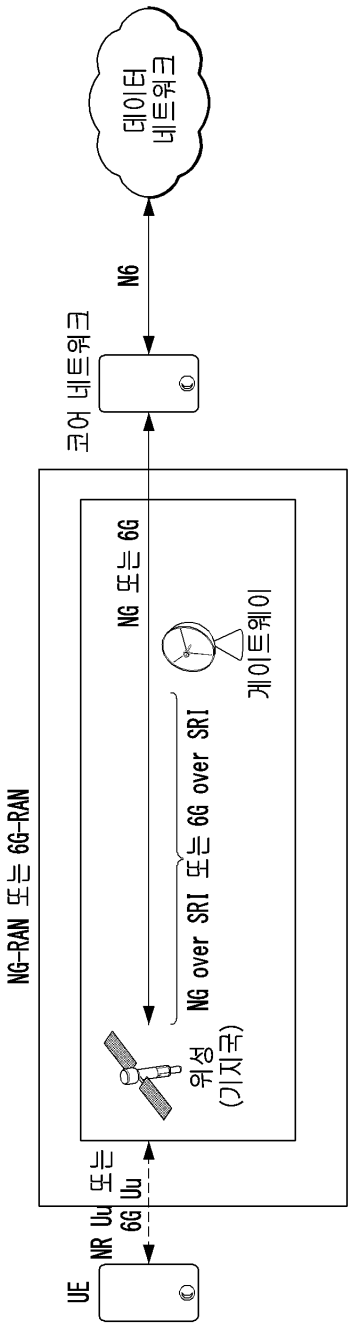
도면1b


데이터 네트워크
N6
코어 네트워크
NG 또는 6G
기지국
NG-RAN 또는 6G-RAN
NR Uu 또는 6G Uu
게이트웨이
위성
RRU
UE

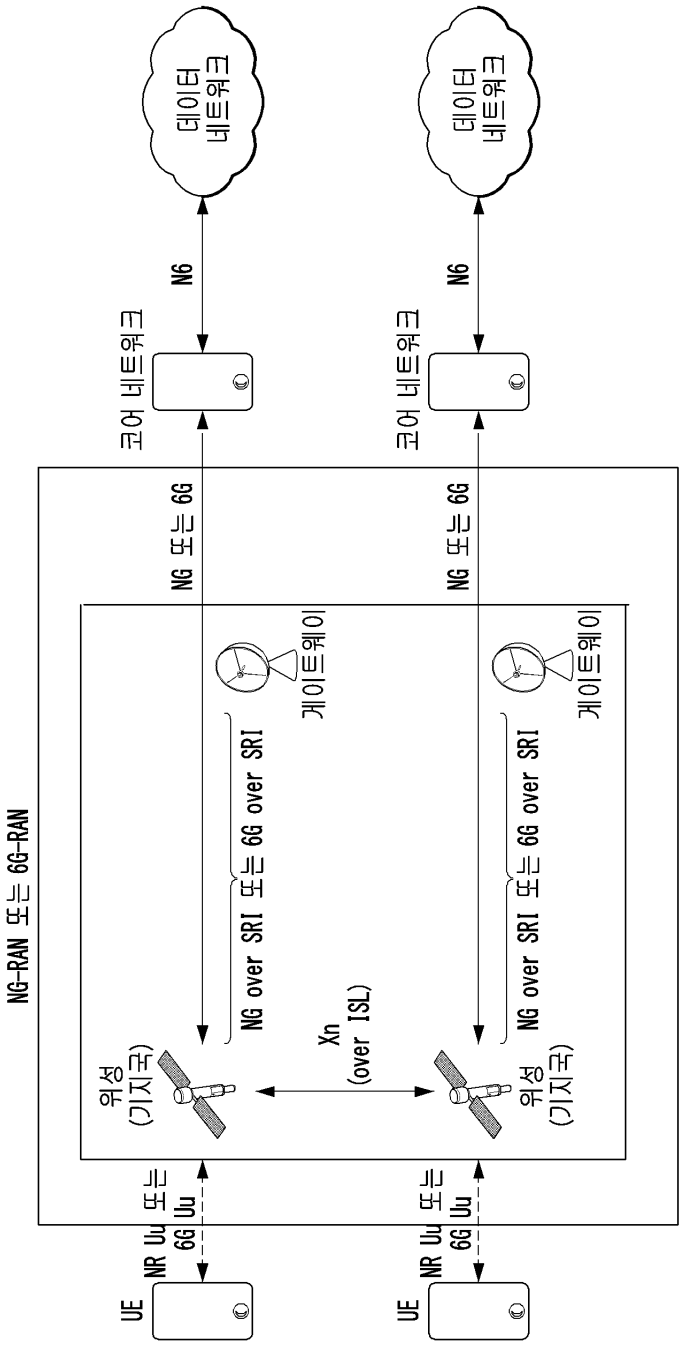
도면2a



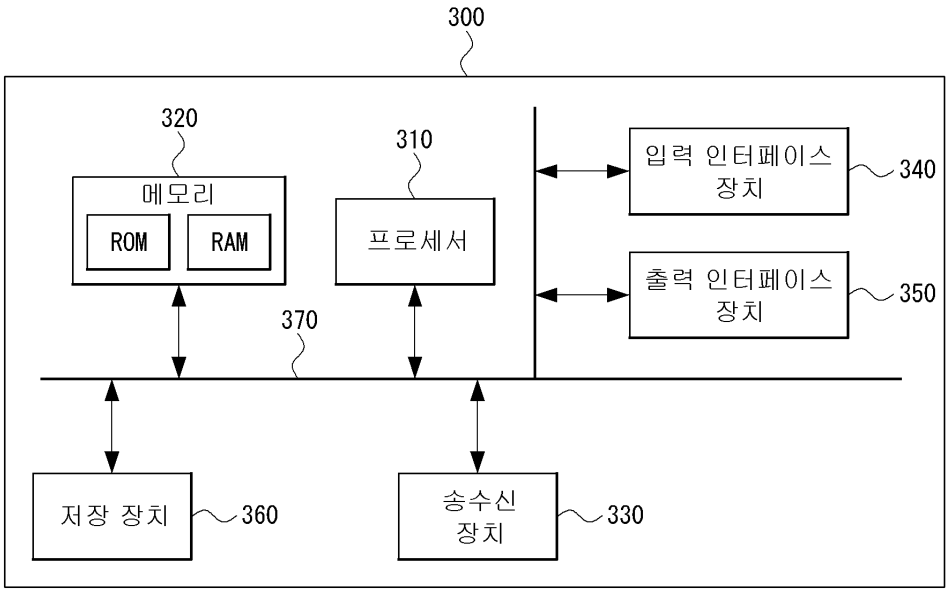
도면2b


데이터 네트워크
NG
코어 네트워크
NG 또는 6G
게이트웨이
NG over SRI 또는 6G over SRI
위성 (기지국)
NG-RAN 또는 6G-RAN
NR Uu 또는 6G Uu
UE

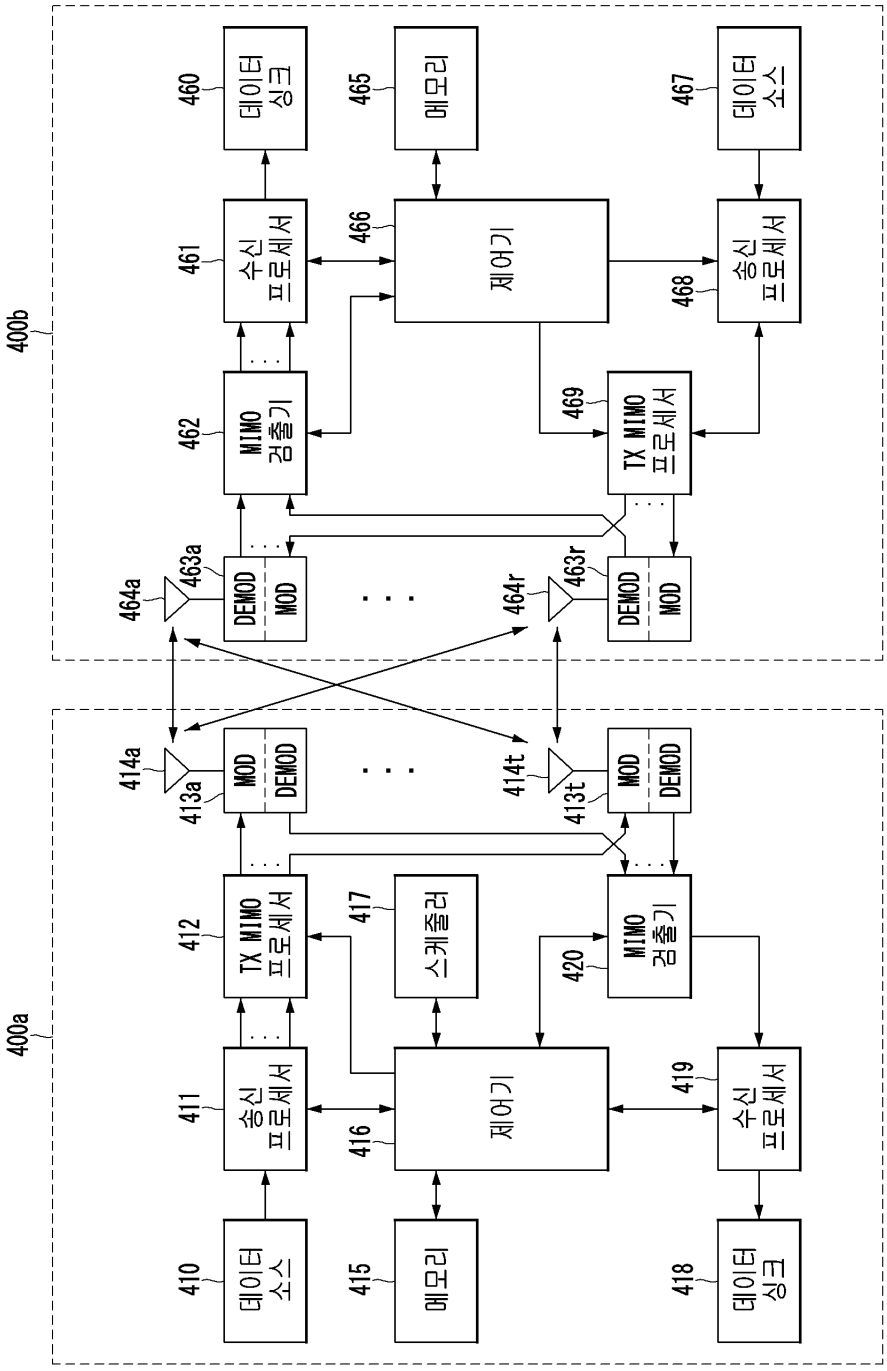
도면2c


데이터 네트워크
데이터 네트워크
NG
NG
코어 네트워크
코어 네트워크
NG 또는 6G
NG 또는 6G
게이트웨이
게이트웨이
NG over SRI 또는 6G over SRI
NG over SRI 또는 6G over SRI
Xn (over ISL)
위성 (기지국)
위성 (기지국)
NG-RAN 또는 6G-RAN
NR Uu 또는 6G Uu
NR Uu 또는 6G Uu
UE
UE

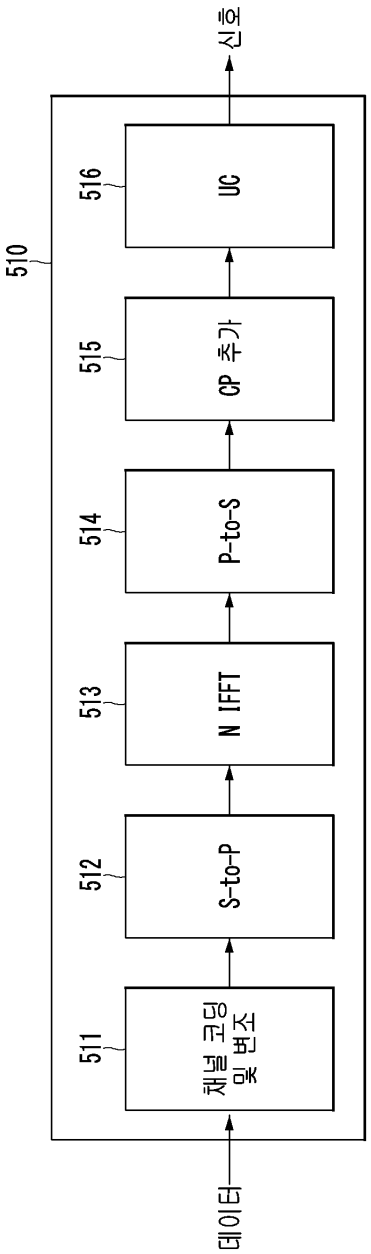
도면3


300
320
메모리
ROM
RAM
310
프로세서
370
입력 인터페이스 장치
340
출력 인터페이스 장치
350
저장 장치
360
송수신 장치
330

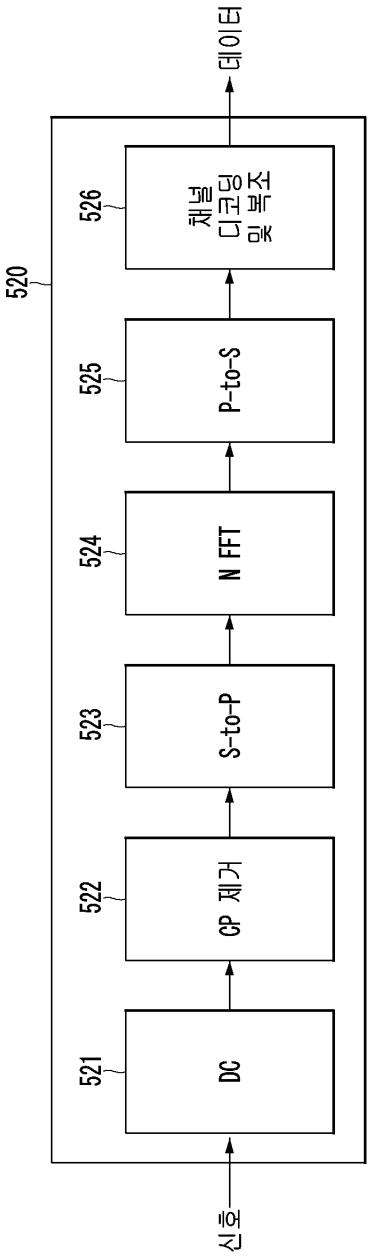
도면4


400b
460
데이터 싱크
465
메모리
467
데이터 소스
461
수신 프로세서
466
제어기
468
송신 프로세서
462
MIMO 검출기
469
TX MIMO 프로세서
463a
463r
464a
464r
DEMOD
MOD
400a
414a
414t
413a
413t
412
TX MIMO 프로세서
417
스케줄러
420
MIMO 검출기
411
송신 프로세서
416
제어기
419
수신 프로세서
410
데이터 소스
415
메모리
418
데이터 싱크

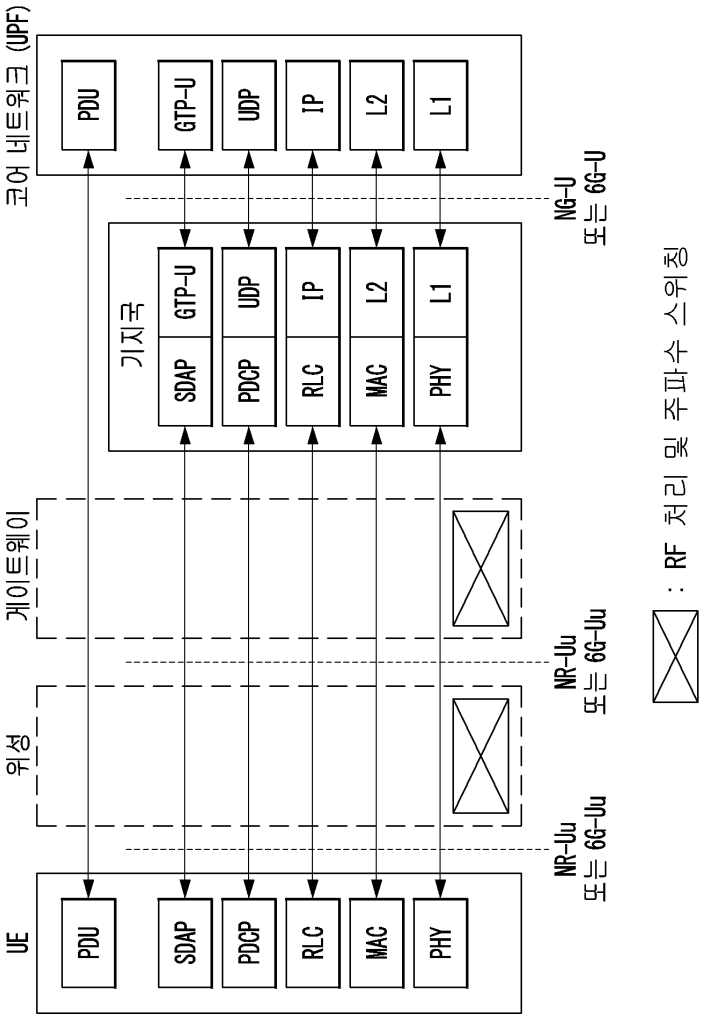
도면5a


데이터
510
511
채널 코딩 및 변조
512
S-to-P
513
N IFFT
514
P-to-S
515
CP 추가
516
UC
신호

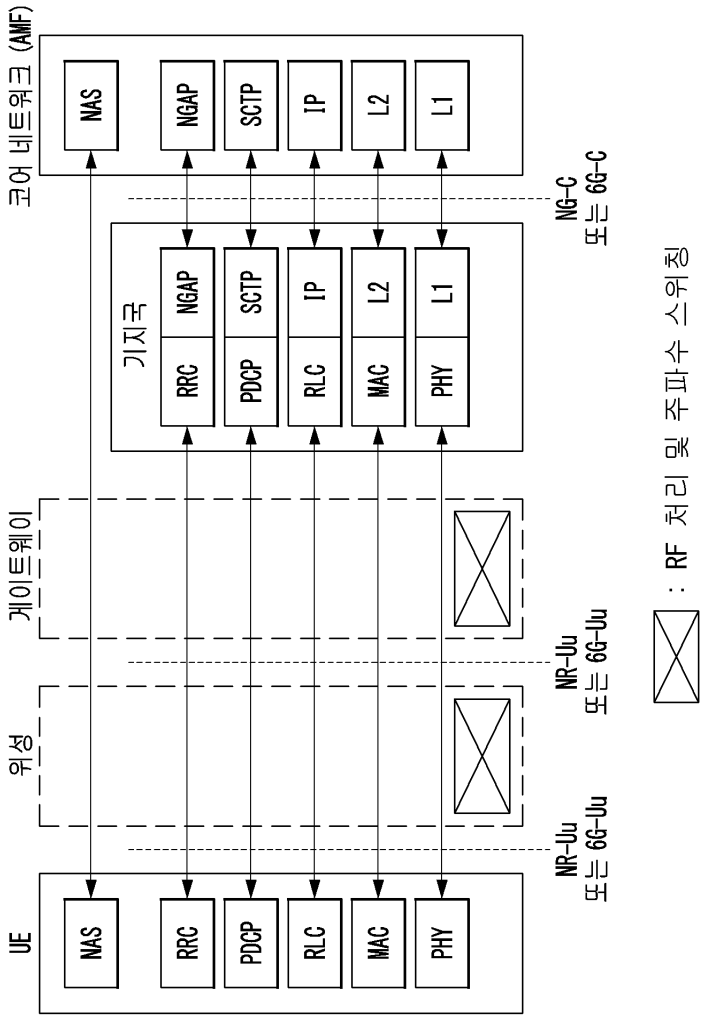
도면5b


데이터
520
526
채널 디코딩 및 복조
525
P-to-S
524
N FFT
523
S-to-P
522
CP 제거
521
DC
신호

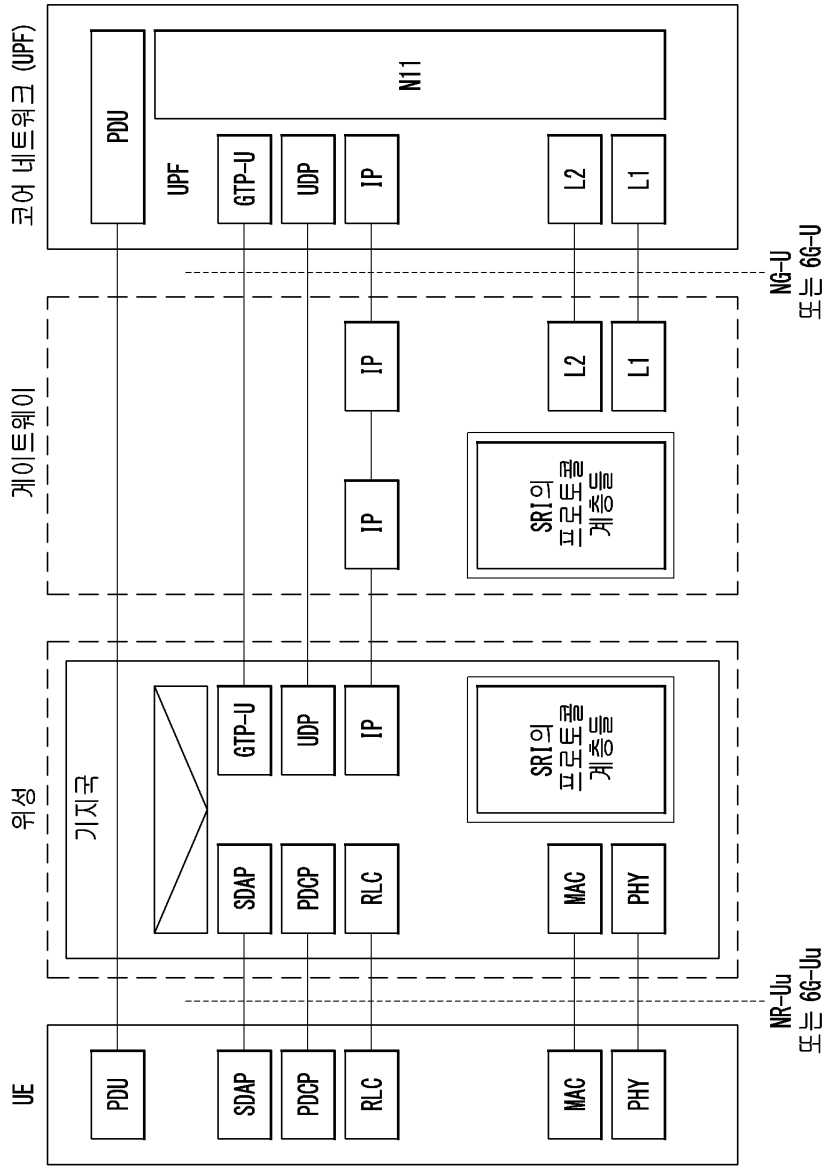
도면6a


코어 네트워크 (UPF)
PDU
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
NG-U
또는 6G-U
기지국
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
게이트웨이
NR-Uu
또는 6G-Uu
위성
NR-Uu
또는 6G-Uu
UE
PDU
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
: RF 처리 및 주파수 스위칭

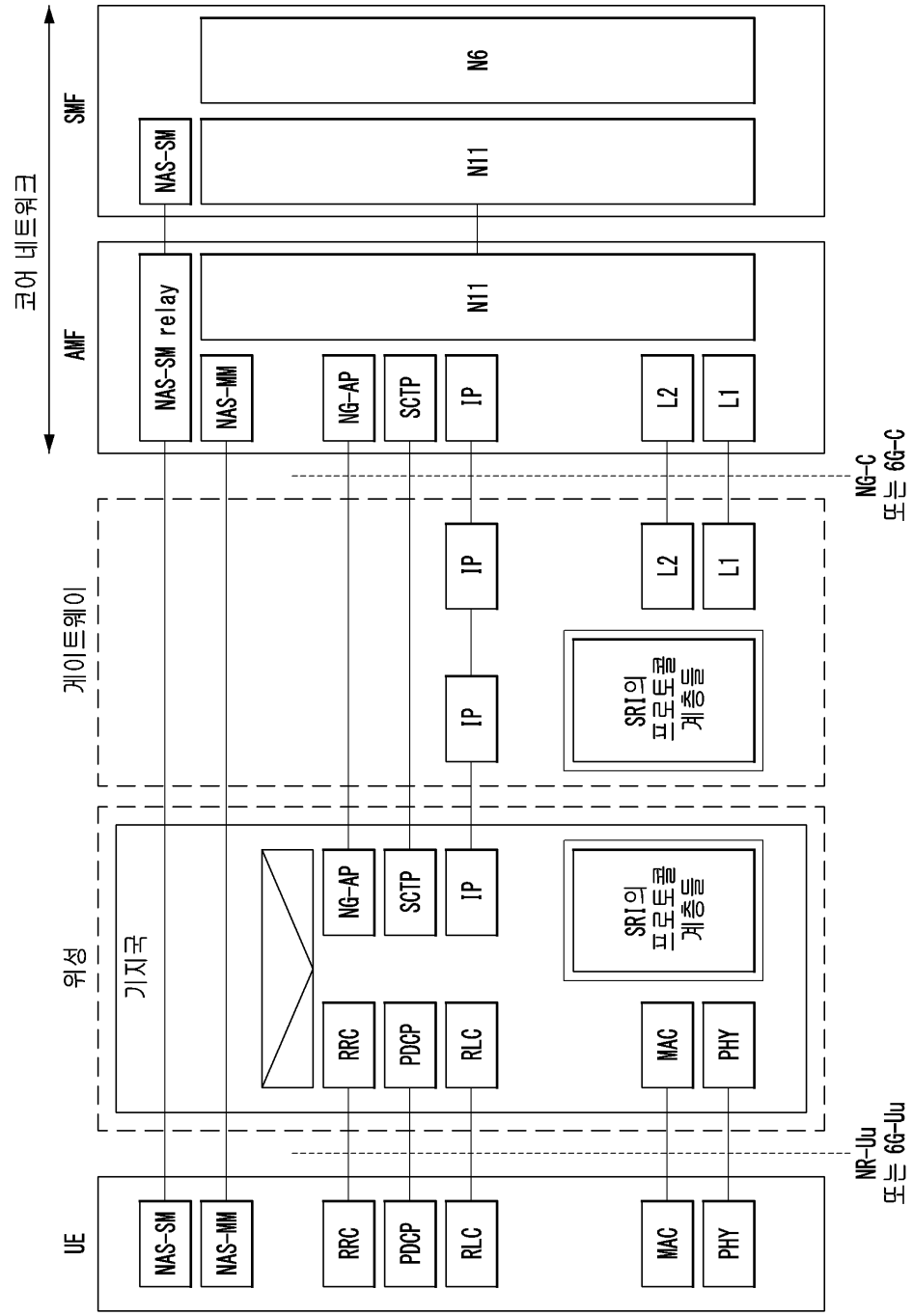
도면6b


코어 네트워크 (AMF)
NAS
NGAP
SCTP
IP
L2
L1
NG-C
또는 6G-C
기지국
NGAP
RRC
SCTP
PDCP
IP
RLC
L2
MAC
L1
PHY
게이트웨이
위성
NR-Uu
또는 6G-Uu
NR-Uu
또는 6G-Uu
UE
NAS
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
: RF 처리 및 주파수 스위칭

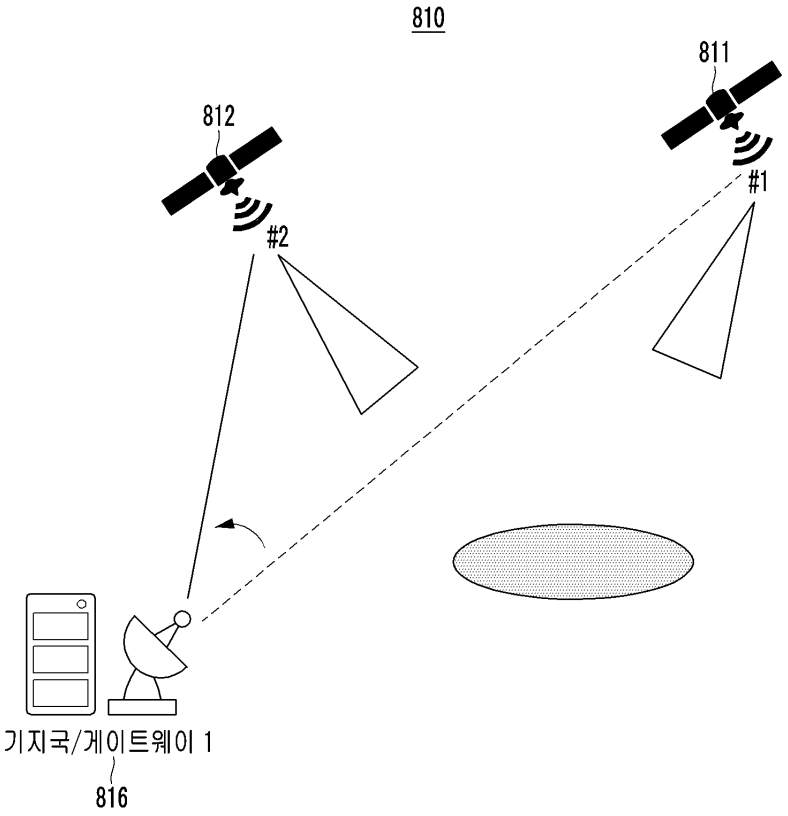
도면7a


코어 네트워크 (UPF)
PDU
N11
UPF
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
NG-U
또는 6G-U
게이트웨이
IP
IP
L2
L1
SRI의 프로토콜 계층들
위성
기지국
GTP-U
UDP
IP
SRI의 프로토콜 계층들
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
NR-Uu
또는 6G-Uu
UE
PDU
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY

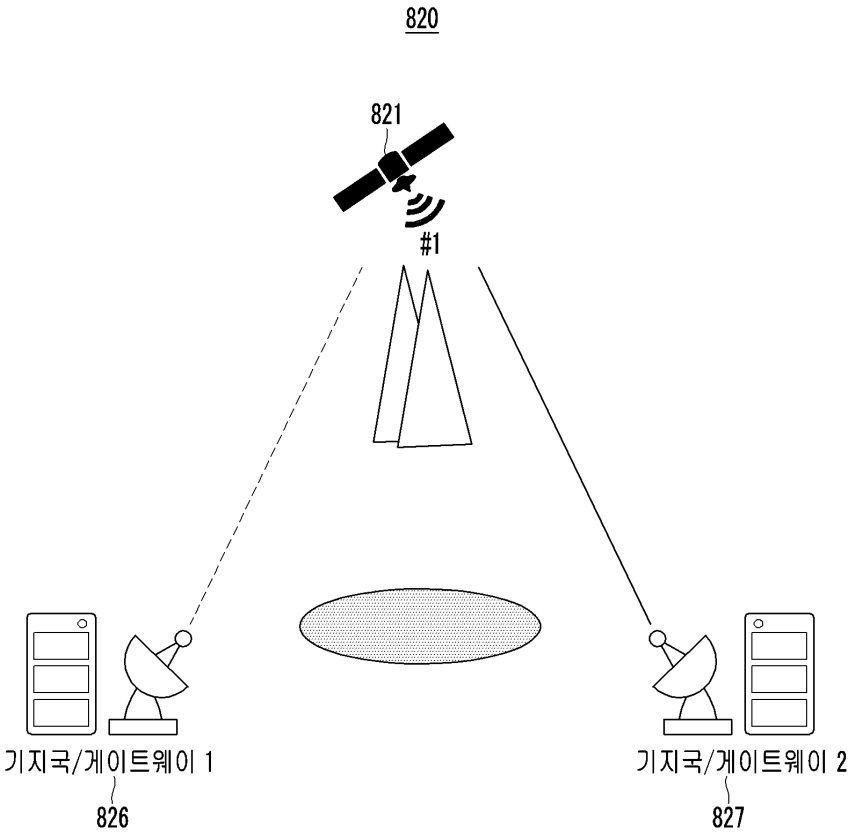
도면7b


코어 네트워크
SMF
AMF
게이트웨이
위성
기지국
UE
NAS-SM
NAS-MM
NAS-SM relay
N11
N6
NG-AP
SCTP
IP
L2
L1
RRC
PDCP
RLC
MAC
PHY
SRI의 프로토콜 계층들
NG-C 또는 6G-C
NR-Uu 또는 6G-Uu

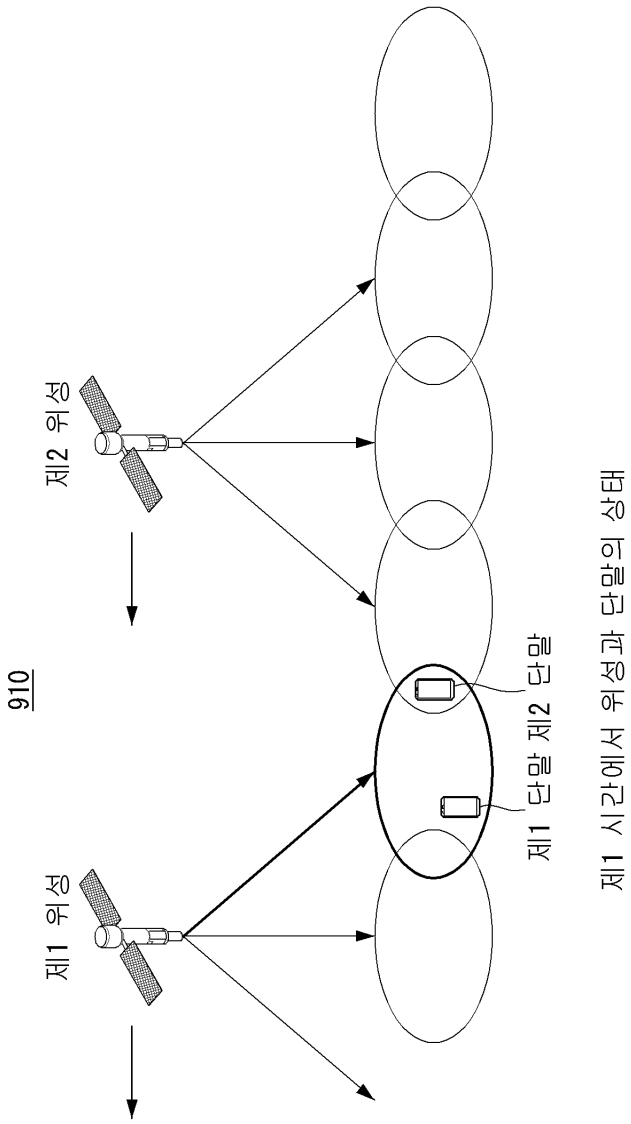
도면8a


810
811
812
#1
#2
기지국/게이트웨이 1
816

도면8b

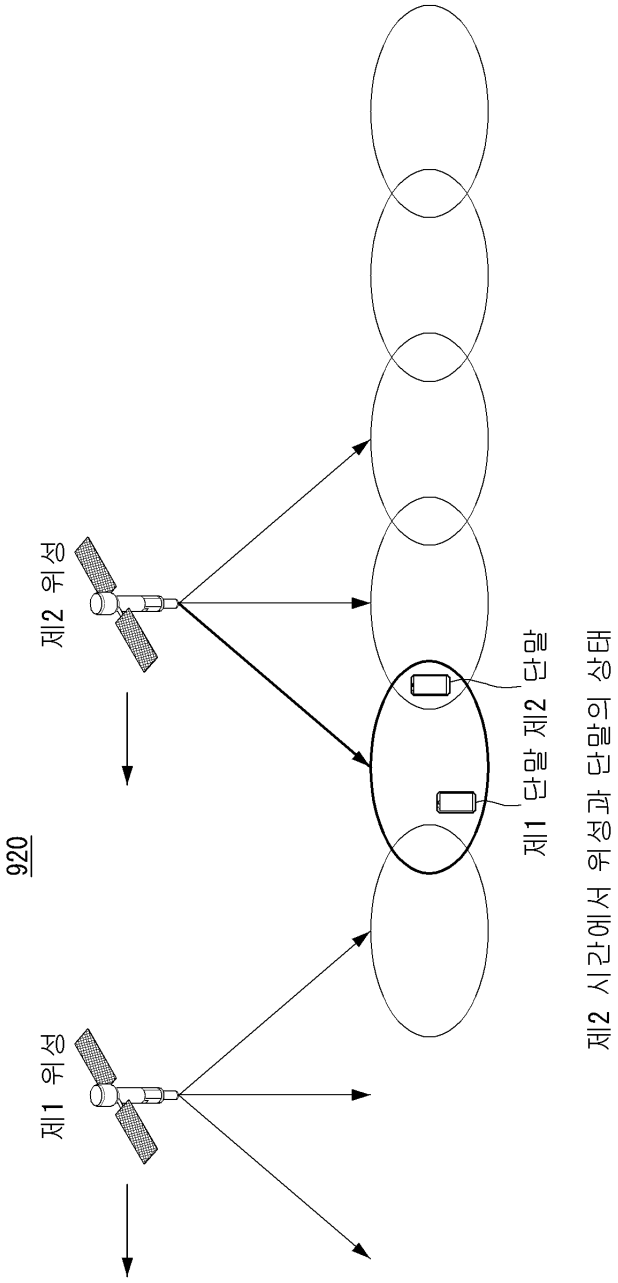

820
821
#1
기지국/게이트웨이 1
826
기지국/게이트웨이 2
827

도면9a



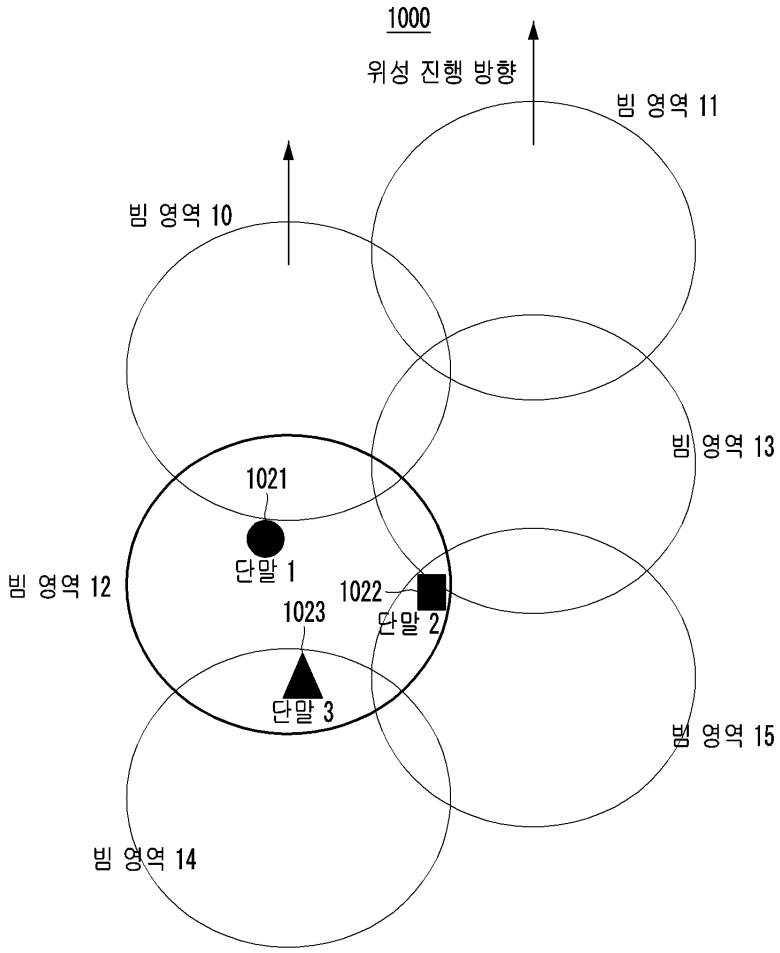
제1 시간에서 위성과 단말의 상태

도면9b

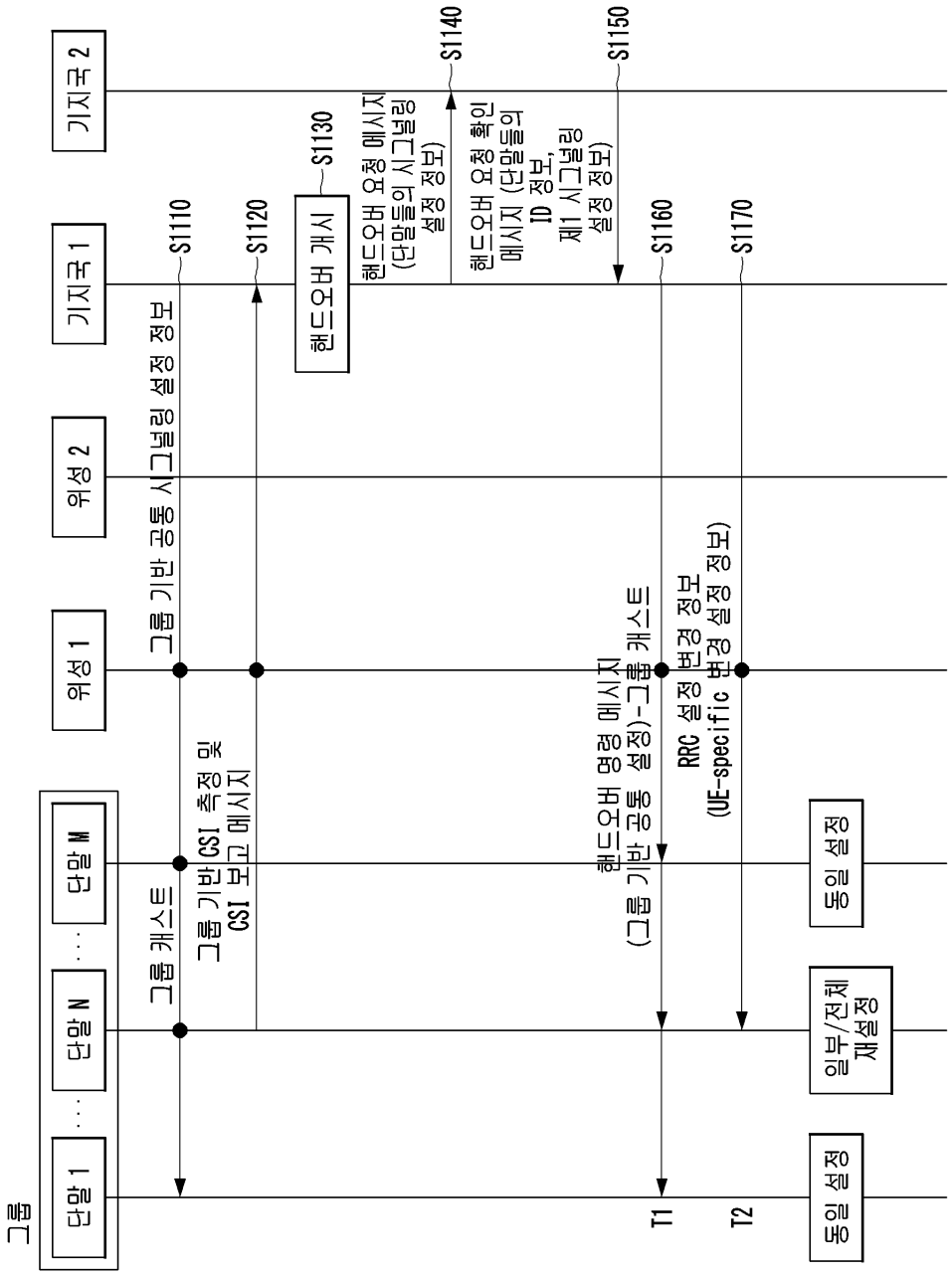


제2 시간에서 위성과 단말의 상태

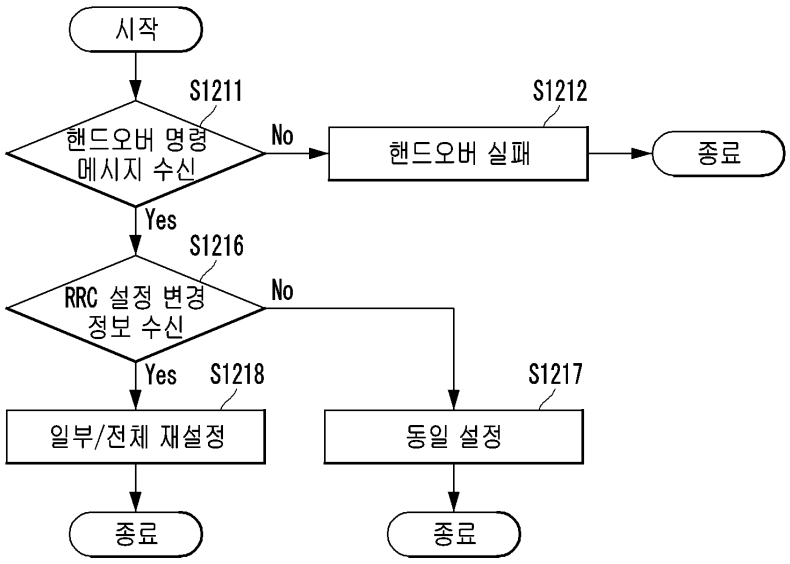
도면10


1000
위성 진행 방향
빔 영역 11
빔 영역 10
빔 영역 13
1021
단말 1
빔 영역 12
1022
단말 2
1023
단말 3
빔 영역 15
빔 영역 14

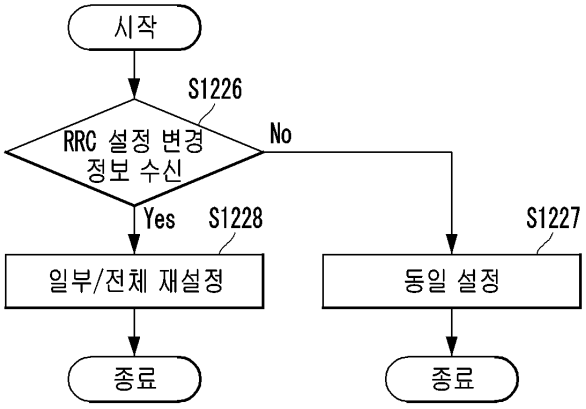
도면11


그룹
단말 1
단말 N
단말 M
위성 1
위성 2
기지국 1
기지국 2
그룹 캐스트
그룹 기반 공통 시그널링 설정 정보
S1110
그룹 기반 CSI 측정 및 CSI 보고 메시지
S1120
핸드오버 개시
S1130
핸드오버 요청 메시지 (단말들의 시그널링 설정 정보)
S1140
핸드오버 요청 확인 메시지 (단말들의 ID 정보, 제1 시그널링 설정 정보)
S1150
핸드오버 명령 메시지 (그룹 기반 공통 설정)-그룹 캐스트
S1160
RRC 설정 변경 정보 (UE-specific 변경 설정 정보)
S1170
T1
T2
동일 설정
일부/전체 재설정
동일 설정

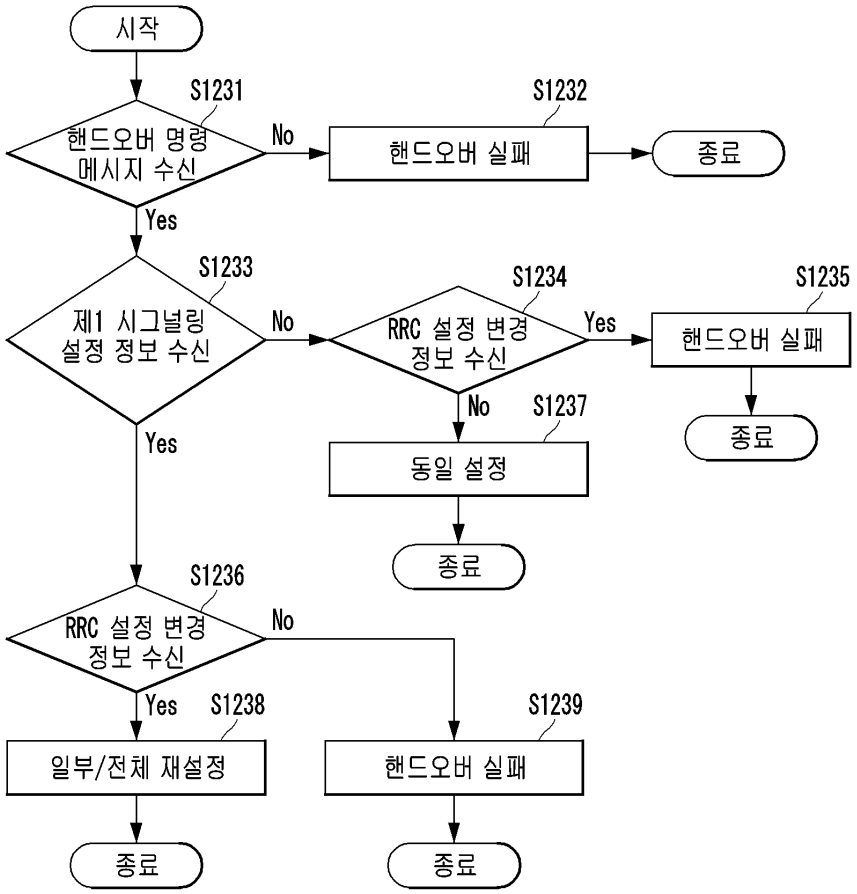
도면12a


시작
S1211
핸드오버 명령 메시지 수신
No
S1212
핸드오버 실패
종료
Yes
S1216
RRC 설정 변경 정보 수신
No
Yes
S1218
일부/전체 재설정
S1217
동일 설정
종료
종료

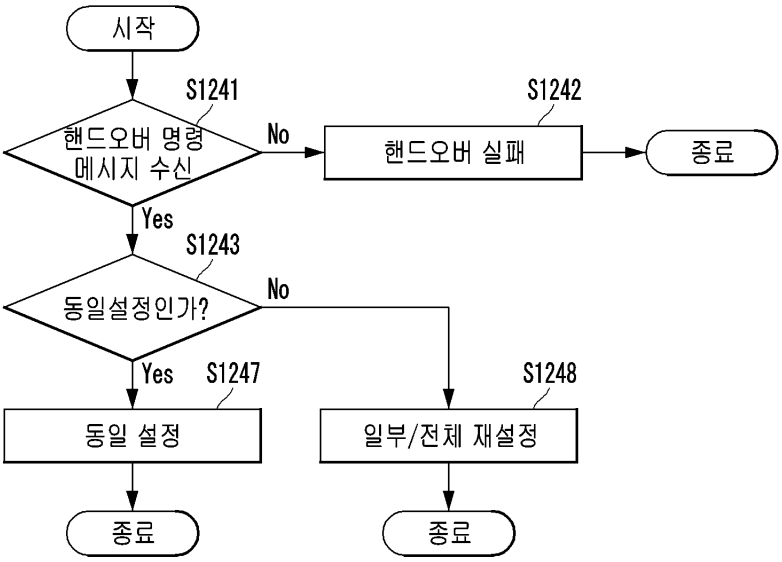
도면12b


시작
S1226
RRC 설정 변경 정보 수신
No
Yes
S1228
일부/전체 재설정
S1227
동일 설정
종료
종료

도면12c


시작
S1231
핸드오버 명령 메시지 수신
No
S1232
핸드오버 실패
종료
Yes
S1233
제1 시그널링 설정 정보 수신
No
S1234
RRC 설정 변경 정보 수신
Yes
S1235
핸드오버 실패
종료
No
S1237
동일 설정
종료
Yes
S1236
RRC 설정 변경 정보 수신
No
Yes
S1238
일부/전체 재설정
종료
S1239
핸드오버 실패
종료

도면12d


시작
S1241
핸드오버 명령 메시지 수신
No
S1242
핸드오버 실패
종료
Yes
S1243
동일설정인가?
No
Yes
S1247
동일 설정
종료
S1248
일부/전체 재설정
종료