



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0143935
(43) 공개일자 2024년10월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 56/00 (2009.01) H04W 36/00 (2009.01)
H04W 36/08 (2009.01) H04W 36/24 (2009.01)
H04W 36/32 (2009.01) H04W 84/06 (2019.01)

(52) CPC특허분류

H04W 56/004 (2013.01)
H04W 36/00725 (2023.05)

(21) 출원번호 10-2024-0038793

(22) 출원일자 2024년03월20일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020230038249 2023년03월23일 대한민국(KR)

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

서영길

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

한진백

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이상

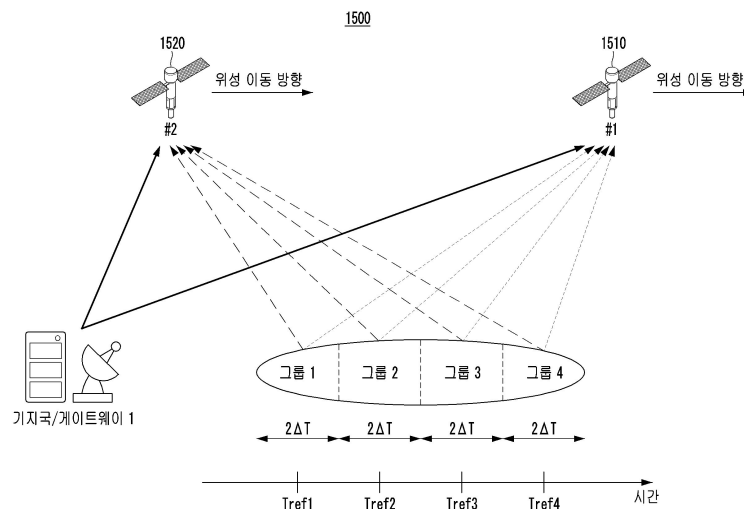
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 비-지상 네트워크에서 핸드오버에 대한 타이밍 그룹 설정을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

비-지상 네트워크에서 핸드오버에 대한 타이밍 그룹 설정을 위한 방법 및 장치가 개시된다. UE(User Equipment)의 방법은, 제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 상기 UE가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE의 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA(Timing Advance) 정보를 획득하는 단계, 및 상기 TA 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 36/083 (2023.05)

H04W 36/249 (2023.05)

H04W 36/32 (2023.05)

H04W 56/006 (2013.01)

H04W 84/06 (2019.01)

(72) 발명자

홍의현

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

이정수

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

김덕경

서울특별시 서초구 바우피로7길 51, 101동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

UE(User Equipment)의 방법에 있어서,

제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 상기 UE가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE의 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA(Timing Advance) 정보를 획득하는 단계; 및

상기 TA 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 전송하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성에 연관된 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 설정한 제1 TA 범위 내에 속하는 경우, 상기 제1 TA 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 빔 영역의 중심 위치에서 기지국이 설정한 거리 범위 내에 상기 UE가 속하는 경우, 상기 거리 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 시간 범위 내의 셀 잔여 시간을 가지는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는,

상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제1 위성 간의 경로와 상기 제1 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제1 경로와 상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제2 위성 간의 경로와 상기 제2 위성과 기지국 간의 경로를

포함하는 제2 경로의 차이에 해당하는 타이밍 차이 값을 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계를 포함하는, UE의 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는,

상기 UE이 자체적으로 UE 특정 TA 값을 결정하는 단계; 및

상기 UE 특정 TA 값, 상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 TA 값을 갱신하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는,

상기 제1 위성으로부터 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 또는 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 수신하는 단계; 및

상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 상기 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 타이밍 조정값을 계산하는 단계;

상기 타이밍 조정값 및 상기 타이밍 정보를 이용하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함하는,

UE의 방법.

청구항 8

기지국의 방법에 있어서,

제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 UE (User Equipment)가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계;

상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE가 속하는 상기 타이밍 그룹에 대한 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 UE에게 전송하는 단계; 및

상기 UE가 속하는 상기 타이밍 그룹에 대한 상기 타이밍 정보를 통해 핸드오버 절차를 수행한 상기 UE로부터 핸드오버 완료 메시지를 수신하는 단계를 포함하는,

기지국의 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계는,

상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성을 통해 통신하는 상기 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 상기 타이밍 그룹에 대해 정의된 제2 TA 값보다 같거나 작은 경우, 상기 UE를 상기 타이밍 그룹으로 설정하는 단계를 포함하는,

기지국의 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계는,

상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 UE를 상기 타이밍 그룹으로 설정하는 단계를 포함하는,

기지국의 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 타이밍 정보는,

상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 포함하는,

기지국의 방법.

청구항 12

UE(user equipment)에 있어서,

적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 상기 UE가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 상기 제1 위성으로부터 수신하고,

상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE의 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 제1 위성으로부터 수신하고,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA(Timing Advance) 정보를 획득하고, 그리고

상기 TA 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 전송하도록 야기하는,

UE.

청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성에 연관된 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 설정한 제1 TA 범위 내에 속하는 경우, 상기 제1 TA 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하는,

UE.

청구항 14

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 빔 영역의 중심 위치에서 기지국이 설정한 거리 범위 내에 상기 UE가 속하는 경우, 상기 거리 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하는,

UE.

청구항 15

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 그룹 설정 정보는,

상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 시간 범위 내의 셀 잔여 시간을 가지는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하는,

UE.

청구항 16

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제1 위성 간의 경로와 상기 제1 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제1 경로와 상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 제2 위성 간의 경로와 상기 제2 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제2 경로의 차이에 해당하는 타이밍 차이 값을 이용하여 TA 정보를 획득하도록 야기하는,

UE.

청구항 17

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 UE이 자체적으로 UE 특정 TA 값을 결정하고, 그리고

상기 UE 특정 TA 값, 상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 TA 값을 갱신하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함하도록 야기하는,

UE.

청구항 18

청구항 12에 있어서,

상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가,

상기 제1 위성으로부터 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 또는 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 수신하고,

상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 상기 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 타이밍 조정값을 계산하고,

상기 타이밍 조정값 및 상기 타이밍 정보를 이용하여 상기 TA 정보를 획득하도록 야기하는,

UE.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 비-지상 네트워크에서 핸드오버를 위한 그룹을 설정하는 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 RACH-less(Random Access Channel-less) 핸드오버에서 타이밍 그룹을 설정하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 지상 네트워크 또는 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차가 수행되는 경우, 소스 셀(Source cell)의 TA(Timing Advance)와 타겟 셀(Target cell)의 TA는 다를 수 있다. 이때, 핸드오버 절차를 수행하는 과정에서 단말이 타겟

셀의 TA 값을 모르는 경우, 단말은 랜덤 액세스(random access) 절차를 통해 타겟 셀의 TA 값을 획득할 수 있다. 단말이 랜덤 액세스 절차를 통해 타겟 셀의 TA 값을 획득하는 과정은 핸드오버 절차의 지연을 발생시킬 수 있다. 핸드오버 절차의 지연을 줄이기 위해서, 지상 네트워크에서 RACH-less(Random Access Channel-less) 핸드오버(Handover)가 제안될 수 있다. 이때, 타겟 기지국은 단말에게 타겟 셀의 TA의 타이밍 차이 정보를 전송할 수 있다. 또한, 소스 기지국은 단말에게 소스 셀의 TA의 타이밍 차이 정보를 전송할 수 있다.

[0003] 지상 네트워크 환경에서 핸드오버 절차는 단말의 이동에 의해 발생할 수 있다. 따라서, 기지국은 단말에 대한 개별적인 시그널링을 통해 타이밍을 제어하는 방법이 적절할 수 있다.

[0004] 비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버 절차는 주로 위성의 이동에 의해 발생할 수 있다. 또한, 비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버 절차는 많은 수의 단말에서 동시 또는 유사한 시점에 발생할 수 있다. 많은 수의 핸드오버 절차로 인해 많은 수의 랜덤 액세스 절차가 수행될 수 있다. 많은 수의 랜덤 액세스 절차로 인해 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있다. 비-지상 네트워크 환경에서 RACH-less 핸드오버 절차는 많은 수의 랜덤 액세스 절차로 인해 발생하는 시그널링 부하 및 시그널링 지연을 감소시킬 수 있다. 다만, 비-지상 네트워크 환경에서 각 단말 단위로 타이밍 제어 시그널링이 이루어지는 경우, 시그널링 오버헤드가 발생할 수 있다. 비-지상 네트워크에서 많은 수의 단말들은 동시 또는 유사한 시간에 핸드오버를 기지국에게 요청할 수 있다. 따라서, 본 개시는 RACH-less 핸드오버 절차에서 필요한 타이밍 정보를 단말들을 유사한 타이밍 정보를 가지는 그룹으로 설정할 수 있다.

[0005] 유사한 타이밍 정보를 가지는 그룹은 그룹 단위로 시그널링이 이루어지기 때문에 시그널링 오버헤드가 감소할 수 있다. 따라서, 본 개시는 피더링크(Feeder Link) 스위치(switch)가 필요한 상황, EFB(earth fixed beam) 환경 또는 EMB(earth moving beam) 환경에 따라 유사한 타이밍 정보를 가지는 그룹을 설정하는 방법을 제안할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 개시의 목적은 비-지상 네트워크에서 핸드오버에 대한 타이밍 그룹 설정을 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제1 실시예에 따른 UE(User Equipment)의 방법은, 제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 상기 UE가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE의 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 제1 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA(Timing Advance) 정보를 획득하는 단계, 및 상기 TA 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성에 연관된 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 설정한 제1 TA 범위 내에 속하는 경우, 상기 제1 TA 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 빔 영역의 중심 위치에서 기지국이 설정한 거리 범위 내에 상기 UE이 속하는 경우, 상기 거리 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 시간 범위 내의 셀 잔여 시간을 가지는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는, 상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제1 위성 간의 경로와 상기 제1 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제1 경로와 상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제2 위성 간의 경로와 상기 제2 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제2 경로의 차이에 해당하는 타이밍 차이

값을 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는, 상기 UE이 자체적으로 UE 특정 TA 값을 결정하는 단계, 및 상기 UE 특정 TA 값, 상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 TA 값을 갱신하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 단계는, 상기 제1 위성으로부터 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 또는 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 수신하는 단계, 및 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 상기 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 타이밍 조정값을 계산하는 단계, 상기 타이밍 조정값 및 상기 타이밍 정보를 이용하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제2 실시예에 따른 기지국의 방법은 제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 UE (User Equipment)가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계, 상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE가 속하는 상기 타이밍 그룹에 대한 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 UE에게 전송하는 단계, 및 상기 UE가 속하는 상기 타이밍 그룹에 대한 상기 타이밍 정보를 통해 핸드오버 절차를 수행한 상기 UE로부터 핸드오버 완료 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계는, 상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성을 통해 통신하는 상기 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 상기 타이밍 그룹에 대해 정의된 제2 TA 값보다 같거나 작은 경우, 상기 UE를 상기 타이밍 그룹으로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 타이밍 그룹 설정 정보를 설정하는 단계는, 상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 UE를 상기 타이밍 그룹으로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 타이밍 정보는, 상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 목적을 달성하기 위한 본 개시의 제3 실시예에 따른 UE은 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 제1 위성이 지원하는 빔 영역(Beam Spot)을 기준으로 상기 UE가 포함된 타이밍 그룹에 대한 타이밍 그룹 설정 정보를 상기 제1 위성으로부터 수신하고, 상기 타이밍 그룹 설정 정보에 포함된 타이밍 그룹 인덱스에 따라 상기 UE의 타이밍 정보가 포함된 핸드오버 명령 메시지(Handover Command Message)를 상기 제1 위성으로부터 수신하고, 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA(Timing Advance) 정보를 획득하고, 그리고 상기 TA 정보를 이용하여 핸드오버 완료 메시지를 전송하도록 야기하도록 할 수 있다.
- [0019] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 UE의 타이밍 값과 상기 제1 위성에 연관된 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값 간의 차이 값이 상기 기지국이 설정한 제1 TA 범위 내에 속하는 경우, 상기 제1 TA 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하도록 할 수 있다.
- [0020] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 빔 영역의 중심 위치에서 기지국이 설정한 거리 범위 내에 상기 UE이 속하는 경우, 상기 거리 범위 내에 있는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하도록 할 수 있다.
- [0021] 상기 타이밍 그룹 설정 정보는, 상기 빔 영역에 대한 통신 서비스가 상기 UE에 제공되는 시간인 셀 잔여 시간(cell remaining time)이 상기 제1 위성이 설정한 시간 범위 내에 속하는 경우, 상기 시간 범위 내의 셀 잔여 시간을 가지는 UE들을 포함하는 상기 타이밍 그룹을 식별하기 위한 상기 타이밍 그룹 인덱스를 포함하도록 야기하도록 할 수 있다.
- [0022] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제1 위성 간의 경로와 상기 제1 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제1 경로와

상기 타이밍 그룹의 중심 위치에서 상기 제2 위성 간의 경로와 상기 제2 위성과 기지국 간의 경로를 포함하는 제2 경로의 차이에 해당하는 타이밍 차이 값을 이용하여 TA 정보를 획득하도록 야기하도록 할 수 있다.

[0023] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 UE이 자체적으로 UE 특정 TA 값을 결정하고, 그리고 상기 UE 특정 TA 값, 상기 타이밍 정보에 포함된 소스 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값, 타겟 셀의 모든 UE들에게 동일하게 적용되는 공통 TA 값 또는 상기 소스 셀과 상기 타겟 셀의 RP(Reference Point) 차이에 의한 타이밍 차이 값 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 TA 값을 갱신하여 상기 TA 정보를 획득하는 단계를 포함하도록 야기하도록 할 수 있다.

[0024] 상기 타이밍 정보를 이용하여 TA 정보를 획득하는 경우에 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 UE가, 상기 제1 위성으로부터 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 또는 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 수신하고, 상기 UE의 위치 정보, 상기 제1 위성의 위치 정보, 상기 위성 천문 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 UE에 대한 타이밍 조정값을 계산하고, 상기 타이밍 조정값 및 상기 타이밍 정보를 이용하여 상기 TA 정보를 획득하도록 야기하도록 할 수 있다.

발명의 효과

[0025] 본 개시에 의하면, 비-지상 통신 네트워크와 지상 통신 네트워크간의 상호 공존하기 위해서 비-지상 네트워크 (NTN; Non-Terrestrial Network)와 지상 네트워크(TN; Terrestrial Network)는 동일한 주파수를 가질 수 있다. 비-지상 네트워크와 지상 네트워크는 동일한 주파수를 이용하여 동일한 지역에서 서비스를 제공할 수 있다. 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차를 위한 유사한 타이밍 정보를 가지는 단말들의 그룹 단위로 시그널링이 이루어지기 때문에 시그널링 오버헤드를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1a는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 1b는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 2a는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 2b는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 2c는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 3은 비-지상 네트워크를 구성하는 통신 노드의 실시예들을 도시한 블록도이다.
 도 4는 통신을 수행하는 통신 노드들의 실시예들을 도시한 블록도이다.
 도 5a는 송신 경로의 실시예들을 도시한 블록도이다.
 도 5b는 수신 경로의 실시예들을 도시한 블록도이다.
 도 6a는 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 6b는 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 8은 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 9는 업링크 시간 동기화(uplink time synchronization) 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 10a는 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.
 도 10b는 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 11은 EFB 환경에서 빔 풋프린트(beam foot print)의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 12는 EMB (earth moving beam)의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 13a는 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 13b는 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 14a는 피더 링크 스위치(Feeder Link Swith) 환경의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 14b는 피더 링크 스위치(Feeder Link Swith) 환경의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 15는 타이밍 그룹 설정의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 16은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 17은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

도 18은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.

- [0035] 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. 즉, 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.
- [0036] 기지국은 노드B(NodeB), 고도화 노드B(evolved NodeB), gNodeB(next generation node B), gNB, 디바이스(device), 장치(apparatus), 노드, 통신 노드, BTS(base transceiver station), RRRH(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.
- [0037] 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.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 도 1a는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0042] 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.
- [0043] 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.

- [0044] 비-지상 네트워크에서 아래와 같이 세 가지 타입의 서비스 링크들은 지원될 수 있다.
- [0045] - 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)
- [0046] - 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)
- [0047] - 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)
- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 아래 도 1b의 실시예와 같이, 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140) 사이에 기지국과 코어 네트워크가 존재할 수 있다.
- [0051] 도 1b는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0052] 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.
- [0053] 도 2a는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0054] 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 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.
- [0055] 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.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 아래 도 2b 및 도 2c의 실시예와 같이, 게이트웨이(230)와 데이터 네트워크(240)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다.

[0059] 도 2b는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이고, 도 2c는 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0060] 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. 즉, 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 이상의 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.

[0061] 한편, 도 1a, 도 1b, 도 2a, 도 2b, 및/또는 도 2c에 도시된 비-지상 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.

[0062] 도 3은 비-지상 네트워크를 구성하는 통신 노드의 실시예들을 도시한 블록도이다.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

- [0066] 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.
- [0067] 도 4는 통신을 수행하는 통신 노드들의 실시예들을 도시한 블록도이다.
- [0068] 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.
- [0069] 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.
- [0070] 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.
- [0071] 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.
- [0072] 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)를 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.
- [0073] 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.
- [0074] 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.

- [0075] 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.
- [0076] 도 5a는 송신 경로의 실시예들을 도시한 블록도이고, 도 5b는 수신 경로의 실시예들을 도시한 블록도이다.
- [0077] 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.
- [0078] 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.
- [0079] 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.
- [0080] 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.
- [0081] 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 N개의 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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

- [0086] 도 1a 및/또는 도 1b에 도시된 비-지상 네트워크에서 위성(110)이 GEO 위성(예를 들어, 트랜스패런트 기능을 지

원하는 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.

[0087] 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.

[0088] 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오들을 위한 파라미터들은 아래 표 2와 같이 정의될 수 있다.

표 2

[0089]

	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 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 내에서 최대 차이(differential) 지연	10.3ms	3.12ms (600km 고도) 3.18ms (1200km 고도)
서비스 링크	NR 또는 6G	
피더 링크	3GPP 또는 비(non)-3GPP에서 정의된 무선 인터페이스	

[0091] 또한, 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오에서 지연 제약(delay constraint)은 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

표 3

[0092]

	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

[0094] 도 6a는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면(user plane)의 프로토콜 스택

(protocol stack)의 실시예들을 도시한 개념도이고, 도 6b는 트랜스페런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0095] 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.

[0096] 도 7a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이고, 도 7b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0097] 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 위성 and 코어 네트워크 간의 GTP(GPRS(general packet radio service) tunneling protocol)-U 터널을 통해 송수신될 수 있다.

[0098] 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

[0099]

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
}	

[0101] 표 4에 정의된 NTN-Config는 아래 표 5에 정의된 정보 요소(들)을 포함할 수 있다.

표 5

[0102]

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)
}	

[0104]

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

표 6

[0105]

EphemerisInfo-r17 ::=	CHOICE {
positionVelocity-r17	PositionStateVector-r17,
orbital-r17	Orbital-r17
}	
PositionStateVector-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)

[0107]

지상 네트워크 환경 또는 비-지상 네트워크 환경의 핸드오버 절차에서 필요한 소스 셀(Source cell) TA와 타겟 셀(Target cell) TA(Timing advance)는 다를 수 있다. 핸드오버 절차에서 단말이 타겟 셀의 TA 값을 알 수 없는 경우, 단말은 랜덤 액세스(Random Access) 절차를 통해 타겟 셀의 TA 값을 획득할 수 있다. 따라서, 단말은 아이들 상태(RRC_IDLE)에서 셀에 초기 접속하는 절차와 동일하게, 시스템 정보 획득 절차, 초기 타이밍 정보 예측 절차, 프리앰블(Preamble) 전송을 통한 파인 튜닝(Fine Tuning) 절차를 수행할 수 있다. 단말이 통한 파인 튜닝(Fine Tuning) 절차를 수행하는 경우, 단말의 핸드오버는 지연될 수 있다. 핸드오버의 지연을 줄이기 위해서, 단말은 지상 네트워크에서 RACH(Random Access Channel)-less 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. RACH-less 핸드오버 절차에서 단말들은 타겟 셀의 TA와 소스 셀의 TA에 대한 타이밍 차이 정보를 개별적으로 수신할 수 있다. 지상 네트워크 환경에서 핸드오버는 단말의 이동에 의해 발생할 수 있다. 따라서, 지상 네트워크에서 타이밍 제어 방법은 각 단말에 대한 개별적인 시그널링을 통해 수행될 수 있다.

[0108]

비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버는 주로 위성의 움직임에 의해 발생할 수 있다. 따라서, 비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버는 많은 수의 단말들에게서 동시 또는 유사한 시점에 발생할 수 있다. 이때, 비-지상 네트워크 환경에서 발생하는 시그널링 부하 및/또는 시그널링 지연 감소시키기 위해서 RACH-less 핸드오버가 제안될 수 있다. 소스 셀의 TA 값과 타겟 셀의 TA 값은 서로 상이할 수 있다. 따라서, RACH-less 핸드오버 절차를 위해서 소스 기지국은 소스 셀에 있는 단말들에게 타겟 셀의 타이밍 정보를 전송할 수 있다. 이때, 소스 기지국은 소스 셀에 있는 단말들이 핸드오버 절차를 개시하기 전에 타겟 셀의 타이밍 정보를 단말들에게 전송할 수 있다. 지상 네트워크 환경에서 핸드오버는 각 단말별로 개별적으로 발생할 수 있다. 지상 네트워크에서 핸드오버는 발생시점이 분산될 수 있다. 반면에 비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버 절차는 많은 수의 단말들에 의해서 발생할 수 있다. 이때, 많은 수의 단말들은 동일한 타겟 위성에게 핸드오버 절차를 요청할 수 있다. 따라서, 비-지상 네트워크 환경에서 핸드오버 절차는 동시 또는 거의 유사한 시간에 발생할 수 있다. 예를 들어, EFB 환경에서 동일한 빔스팟에 포함된 단말들은 동시 또는 유사한 시점에 동일한 타겟 위성에게 핸드오버 절차를 요청할

수 있다. EMB 환경에서 위성의 빔스팟에 포함된 단말들은 위성의 움직임에 따라 지속적으로 타겟 위성에게 핸드오버 절차를 요청할 수 있다. 따라서, EMB 환경에서 핸드오버 절차는 분산되어 다양한 시점에 발생할 수 있다. 또한, EMB 환경에서 핸드오버 절차는 TN 환경에서 단말의 개별적인 움직임에 의해서 발생하는 핸드오버와 달리, 비교적 정해진 패턴으로 움직이는 위성에 의해서 발생할 수 있다.

[0109] 비-지상 네트워크 환경에서 각 단말의 개별적인 핸드오버에 의한 시그널링은 높은 시그널링 부하를 발생시킬 수 있다. 따라서, 비-지상 네트워크 환경에서 RACH-less 핸드오버를 효율적으로 처리하기 위해서, 위성은 그룹 기반의 시그널링을 통해 타이밍 정보를 전송할 수 있다. 그룹 기반의 시그널링은 핸드오버 시그널링 부하를 감소시킬 수 있다.

[0110] 위성은 그룹 기반의 시그널링을 이용하기 위해서 유사한 타이밍 정보를 가지는 단말들을 그룹으로 설정할 수 있다. 유사한 타이밍 정보를 가지는 그룹은 그룹 단위로 시그널링이 이루어지기 때문에 시그널링 오버헤드가 감소할 수 있다. 따라서, 본 개시는 피더링크(Feeder Link) 스위치(switch)가 필요한 상황, EFB(earth fixed beam) 환경 또는 EMB(earth moving beam) 환경에 따라 유사한 타이밍 정보를 가지는 그룹을 설정하는 방법을 제안할 수 있다.

[0111] 도 8은 비-지상 네트워크의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0112] 도 8을 참고하면, 위성은 NR(New Radio) 비-지상 네트워크에 대한 상향링크 시간 및 상향링크 주파수 동기화를 개선하기 위한 방법을 수행할 수 있다. 단말은 RRC(Radio Resource Control) 유희상태(RRC_IDLE) 또는 RRC 활성화(RRC_INACTIVE) 상태에서 타이밍을 제어하는 방법을 수행할 수 있다. 단말은 위성에서 제공하는 공통 TA(Common TA)의 계산을 위한 시스템 정보와 GNSS 기능을 활용하여 초기 타이밍 정보를 획득할 수 있다. 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel) 프리앰블을 위성으로 전송하기 전에 최초 TA를 획득할 수 있다. 단말의 상향링크(Uplink, UL) 타이밍 동기화를 위해서, 타이밍 오류는 프리앰블 순환 접두사(CP)의 절반 이내에서 발생할 필요가 있을 수 있다. 타이밍 오류는 초기 RACH(Random Access Channel) 프리앰블 전송 전 지연을 사전 보상한 후의 타이밍 오류를 의미할 수 있다.

[0113] 본 개시는 NR NTN에서 공통 TA 및 UE-특정 TA를 포함하는 오픈-루프 타이밍 어드밴스(TA)가 제안할 수 있다. 공통 TA는 시간에 따라 변경될 수 있다. 네트워크는 공통 TA 값을 계산할 수 있다. 또한, 네트워크는 공통 TA 값을 단말에게 전송할 수 있다. UE는 전송된 공통 TA 매개변수를 사용하여, 정의된 규칙에 따라 시간 동안의 공통 TA를 추정 및 예측할 수 있다. UE-특정 TA는 서비스 링크 지연을 사전 보상하기 위해 UE가 자체적으로 추정하는 TA를 의미할 수 있다. 위성의 위치와 UE의 위치는 UE가 추정하는 TA를 위해 단말에게 전송될 수 있다.

[0114] NR 비-지상 네트워크는 5G NR와 오픈-루프 TA 및 관련 매개변수(즉, 공통 TA 매개변수 및 위성 천체 정보)의 유무에 차이가 있을 수 있다. RRC 유희상태(RRC_IDLE) 또는 RRC 활성화 상태(RRC_INACTIVE)에서 UE들의 네트워크에 대한 접근을 가능하게 하기 위해, 오픈-루프 TA 매개변수는 SIB(System Information Block) 메시지에 포함될 수 있다. 오픈-루프 TA 매개변수는 동기화 신호(Synchronization Signal) 및 PBCH(Physical Broadcast Channel) 블록(SSB) 주기(예: 20ms 이상)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 공통 TA 매개변수 및 위성 천체 정보의 유효 기간은 기지국에 의해 설정될 수 있다. NR 비-지상 네트워크에서 단말은 업링크 시간 동기화(uplink time synchronization)를 위한 절차를 수행할 수 있다. 업링크 시간 동기화(uplink time synchronization)를 위한 절차는 다음과 같이 나타낼 수 있다.

[0115] 도 9는 업링크 시간 동기화 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0116] 도 9를 참고하면, 기지국은 SSB를 단말에게 전송할 수 있다(S910). SSB는 DL 시간 정보, DL 주파수, 동기화 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 단말은 기지국이 전송한 SSB를 수신할 수 있다.

[0117] 기지국은 CORESET#0(Control Resource Set #0)을 통해 데이터를 단말에게 전송할 수 있다(S920). CORESET#0은 PDCCH/DCI를 운반하는데 사용되는 물리 자원을 의미할 수 있다. 다시 말해서, CORESET#0은 SIB에 대한 PDCCH/DCI를 운반하는데 사용되는 특수한 유형의 CORESET을 의미할 수 있다. SIB 탐색(detection) 정보는 PRACH 자원, 공통 TA 파라미터, 위성 천체 정보, 절대 시간 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 단말은 CORESET#0을 통해 기지국으로부터 물리 자원을 수신할 수 있다.

[0118] 단말은 SIB에 포함된 공통 TA를 사용할 수 있다. 단말은 UE-특정 TA 추정할 수 있다. 단말은 프리앰블을 위한 추정된 UE-특정 TA를 사용할 수 있다.

[0119] 단말은 메시지 1(Msg.1) 또는 메시지 A(Msg.A)를 기지국에게 전송할 수 있다(S930). 메시지 1(Msg.1) 또는 메시지

지 A(Msg.A)는 프리앰블을 포함할 수 있다. 기지국은 단말이 전송한 메시지 1(Msg.1) 또는 메시지 A(Msg.A)를 수신할 수 있다.

[0120] 기지국은 메시지 2(Msg.2) 또는 메시지 B(Msg.B)를 기지국에게 전송할 수 있다(S940). 메시지 2(Msg.2) 또는 메시지 B(Msg.B)는 RAR(random access preamble) 메시지를 포함할 수 있다. RAR은 TAC(timing advance command) 필드를 포함할 수 있다. 단말은 기지국이 전송한 메시지 2(Msg.2) 또는 메시지 B(Msg.B)를 수신할 수 있다.

[0121] 단말은 업링크 동기화를 위해서, SIB에 포함된 공통 TA, UE-특정 TA 또는 RAR에 포함된 TAC 중 적어도 하나를 사용할 수 있다.

[0122] RRC 연결 상태에서 단말과 기지국은 다음과 같은 절차를 수행할 수 있다. 기지국은 TAC를 포함하는 MAC CE를 단말에게 전송할 수 있다(S950). 단말은 기지국이 전송한 TAC를 수신할 수 있다. 단말은 수신한 MAC CE의 TAC, 공통 TA 또는 UE-특정 TA 중 적어도 하나를 사용하여 업링크 동기화 절차를 수행할 수 있다.

[0123] 기지국은 SSB 또는 전용 시그널링(dedicated signaling)을 단말에게 전송할 수 있다(S960). 단말은 기지국이 전송한 SSB 또는 전용 시그널링을 수신할 수 있다. 단말은 SSB 또는 전용 시그널링을 이용하여 공통 TA 파라미터를 업데이트할 수 있다. 단말은 SSB 또는 전용 시그널링을 이용하여 위성 천체 정보를 업데이트할 수 있다. 단말은 SSB 또는 전용 시그널링을 이용하여 절대 시간을 업데이트할 수 있다.

[0124] 한편, 비-지상 네트워크에서 RACH-less 핸드오버를 수행하는 경우, 기지국은 초기 PUSCH 전송을 스케줄링하기 위해 SS/PBCH 블록과 동일한 빔(예를 들어, 동일한 빔 인덱스)을 사용하는 RS(reference signal) 자원 사용할 수 있다. SS/PBCH 블록 인덱스를 사용하는 RS(reference signal) 자원은 PDCCH 수신을 위한 준 공동 위치(quasi co-location) 특성을 가질 수 있다.

[0125] 도 10a는 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0126] 도 10a를 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.

[0127] 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.

[0128] 도 10b는 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0129] 도 10a 내지 도 10b를 참조하면, EFB 기반의 NTN(이하, "EFB NTN"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. 즉, 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 EFB는 지원될 수 있다.

[0130] 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.

[0131] NTN에서 높은 고도로 인하여 RSRP 기반의 핸드오버 절차는 효율적이지 못할 수 있다. 따라서 NTN에 적합한 핸드오버 절차는 필요하다. EFB NTN에서 위성이 이동하는 경우에도 지표상에 셀 영역은 유지될 수 있다. 즉, 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 NTN의 특성을

고려한 효율적인 핸드오버 절차는 필요하다.

[0132] EFB 환경에서 위성(제1 위성, 제2 위성)이 이동하더라도 지상의 기존 빔 커버리지(860)는 유지될 수 있다. 빔 커버리지는 지상의 셀 영역이라고 지칭될 수 있다. EFB 환경에서 위성(제1 위성, 제2 위성)은 빔 스티어링(beam steering) 또는 빔 스위칭 (beam switching)을 통해 셀 영역을 고정적으로 유지할 수 있다. 기존의 위성이 이동함에 따라 새로운 위성에 의해서 셀 영역이 서비스될 수 있다. 새로운 위성에 의해 셀 영역이 서비스를 받기 시작할 때, 셀 영역과 새로운 위성 사이의 양각은 가장 작을 수 있다. 양각은 위성이 이동함에 따라 증가할 수 있다. 양각이 증가한 이후 위성이 추가적으로 이동함에 따라 양각은 다시 감소할 수 있다. 이때, 양각의 변화 따라 위성과 셀간의 거리는 감소 또는 증가할 수 있다.

[0133] 도 11은 EFB 환경에서 빔 풋프린트(beam foot print)의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0134] 도 11을 참고하면, 위성(또는 UAS(Unmanned Aerial Vehicle) 플랫폼)(1110)은 멀티 빔을 지원할 수 있다. 위성은 멀티 빔을 통해 셀 커버리지를 형성할 수 있다. 위성은 위성이 형성한 셀 커버리지에 포함되어 있는 빔 풋프린트를 형성할 수 있다. 이때, 위성이 형성한 셀 커버리지의 반경은 수십 km 일 수 있다. 한편, 위성의 이동속도는 7.56km/s 일 수 있다.

[0135] 도 12는 EMB (earth moving beam)의 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0136] 도 12를 참고하면, 위성의 빔은 EMB (earth moving beam) 특성을 가질 수 있다. EMB 환경에서 위성(1210, 1220)이 이동하는 경우, 위성의 움직임에 따라서 지상의 셀 영역(1260, 1270)은 변경될 수 있다. 따라서, 특정 지역에 있는 단말을 서비스하는 위성은 지속적으로 변경될 수 있다. 이때, 특정 위성의 빔 커버리지에 포함되어 있는 단말은 빔 커버리지의 위치 따라 특정 위성에 의한 데이터 서비스 시간이 달라질 수 있다. 다시 말해서, 단말의 위치에 따라 단말의 셀 잔여 시간(remaining cell time)이 달라질 수 있다. 셀 잔여 시간은 빔 커버리지 내 단말의 위치에 따라 단말이 해당 셀에서 서비스되는 잔여시간을 의미할 수 있다. 다시 말해서, 셀 잔여 시간은 단말이 위치하는 셀에서 해당 단말에 통신 서비스의 제공이 가능한 시간일 수 있다. 잔여 셀 서비스 시간이 만료되는 경우, 해당 단말은 다른 셀을 (재)선택하는 절차를 수행해야 할 수 있다.

[0137] 도 13a는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0138] 도 13a를 참고하면, 인트라(intra)-SAT(satellite) 핸드오버 절차는 서비스 링크 및/또는 피더 링크가 모두 변경될 수 있다.

[0139] 도 13b는 비-지상 네트워크의 핸드오버를 설명하기 위한 실시예들을 도시한 개념도이다.

[0140] 도 13b를 참고하면, 인터(inter)-SAT 핸드오버 절차는 서비스 링크는 변경되지 않을 수 있으며, 피더 링크가 변경될 수 있다.

[0141] 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, 비-지상 네트워크의 핸드오버 절차에서 위성은 기지국을 변경할 때, 변경된 TA를 단말에게 전송할 수 있다.

[0142] 한편, 비-지상 네트워크에서 단말에 대한 TA 정보는 다음과 같이 구성될 수 있다. 위성은 비-지상 네트워크에서 RACH-less 핸드오버를 수행할 수 있다. 위성은 RACH-less 핸드오버 절차를 수행할 때, TA 정보를 구성할 수 있다. 비-지상 네트워크 환경에서 RACH-less 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 타이밍 차이 정보는 각 단말 별로 다를 수 있다. 타이밍 차이 정보는 소스 셀의 타이밍 정보와 타겟 셀의 타이밍 정보에서 소스 셀의 타이밍 값과 타겟 셀의 타이밍 값에 대한 차이 값을 포함할 수 있다. 위성은 타이밍 차이 정보를 계산하기 위해서 각 셀에 대한 타이밍 정보를 획득할 수 있다. 비-지상 네트워크에서 타이밍 정보는 하기 수학적 1과 같은 표현할 수 있다.

수학적 1

$$T_{TA} = \underbrace{(N_{TA} + N_{TA,offset} \times T_c)}_{closed-loop; Same with 5G NR} + \underbrace{(T_{TA,common} + T_{TA,UE-specific})}_{Open-loop; New in NR NTN}$$

[0143]

- [0145] T_{TA} 는 타이밍 정보를 의미할 수 있다. $T_{TA,common}$ 는 RP(Reference point)와 위성 사이의 지연을 의미할 수 있다. $T_{TA,common}$ 는 공통 TA라고 지칭될 수 있다. $T_{TA,UE-specific}$ 은 서비스 링크의 지연을 의미할 수 있다. $T_{TA,UE-specific}$ 은 단말이 추정한 TA 값을 의미할 수 있다. $T_{TA,UE-specific}$ 은 단말-특정(UE-specific) TA라고 지칭될 수 있다. 단말-특정(UE-specific) TA는 단말과 위성 간의 라운드 트립 지연(round trip delay, RTD)을 의미할 수 있다. 다시 말해서, $T_{TA,UE-specific}$ 은 단말과 위성 사이의 지연 값을 의미할 수 있다. 한편, 단말은 기지국이 전송한 TA 명령 메시지에 의해 페루프 타이밍 제어 절차를 수행할 수 있다.
- [0146] N_{TA} 는 지상 네트워크에서의 N_{TA} 와 같은 역할을 수행할 수 있다. NTN에서의 TA 정보를 위해 $N_{TA,offset}$ 이 추가로 정의될 수 있다. $N_{TA,offset}$ 은 UE-common 하게 적용할 TA 값을 의미하고, T_c 는 NR 물리 계층에서 주로 사용하는 시간 기본 단위 상수로 $(4096 \times 480 \times 1000) \times 1$ 초를 의미할 수 있다.
- [0147] 타이밍 차이 정보는 공통 TA 차이 값을 포함할 수 있다. 타이밍 차이 정보는 서로 다른 공통 TA 값의 차이 값을 의미할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 공통 TA 값의 차이 값은 소스 셀에 대한 공통 TA 값과 타겟 셀에 대한 공통 TA 값의 차이를 의미할 수 있다.
- [0148] 공통 TA는 각 셀의 RP를 기준으로 계산될 수 있다. 단말이 핸드오버 절차를 통해 셀을 변경하는 경우, 공통 TA 값은 변경될 수 있다. 따라서, 단말은 소스 셀의 공통 TA와 타겟 셀의 공통 TA에 대한 타이밍 차이 정보를 이용하여 핸드오버 절차를 수행할 수 있다.
- [0149] 공통 TA에 대한 타이밍 차이 정보는 핸드오버 명령 메시지를 통해 단말에게 전송될 수 있다. 단말은 기지국이 전송한 핸드오버 명령 메시지를 수신할 수 있다. 핸드오버 명령 메시지는 공통 TA 차이 값을 포함할 수 있다. 단말은 자체적으로 단말-특정 TA 값을 계산할 수 있다. 단말은 공통 TA 차이 값과 단말-특정 TA 값을 기반으로 타겟 셀에 대한 타이밍 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 타겟 셀에 대한 타이밍 정보를 이용하여 RACH-less 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0150] 한편, 소스 셀의 RP와 타겟 셀의 RP가 다르게 설정되는 경우, 기지국은 RP 차이에 의한 타이밍 차이 값을 단말에게 전송할 수 있다.
- [0151] 공통 TA에 대한 타이밍 차이 값과 RP 차이에 의한 타이밍 차이 값은 두 개의 파라미터를 활용하여 단말에게 전송될 수 있다. 또한, 공통 TA에 대한 타이밍 차이 값과 RP 차이에 의한 타이밍 차이 값은 하나의 파라미터에 의해 단말에게 전송될 수 있다. 예를 들어, FL_TA_diff는 공통 TA 차이 값과 RP 차이에 의한 타이밍 차이 값을 포함하도록 정의될 수 있다. 또한, 위성은 공통 TA를 재정의하여 사용할 수 있다.
- [0152] 한편, 피더 링크 스위치(Feeder Link Swith) 상황에서 TA 정보는 다음과 같이 갱신될 수 있다.
- [0153] 도 14a는 피더 링크 스위치(Feeder Link Swith) 환경의 실시예들을 도시한 개념도이며, 도 14b는 피더 링크 스위치(Feeder Link Swith) 환경의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0154] 도 14a 내지 도 14b를 참고하면, 기지국은 피더 링크 스위치를 수행하는 상황에서 TA 값을 업데이트할 수 있다. T1은 위성이 게이트웨이 1과 연결된 시점을 의미할 수 있다. 또한, T1은 위성이 핸드오버하기 직전을 의미할 수 있다. T2는 위성이 게이트웨이 2와 연결된 시점을 의미할 수 있다. T2는 위성이 핸드오버를 수행한 직후를 의미할 수 있다. 위성은 핸드오버 절차를 통해 게이트웨이를 변경할 수 있다. 다시 말해서, 위성은 피더 링크 스위치를 수행할 수 있다.
- [0155] 피더 링크 스위치는 위성과 연결된 게이트웨이(Gateway) 또는 기지국(gNB)을 다른 게이트웨이 또는 다른 기지국으로 변경하는 것을 의미할 수 있다. 다시 말해서, 피더 링크 스위치는 위성이 변경되지 않으며, 게이트웨이 또는 기지국을 변경하는 것을 의미할 수 있다. 위성이 피더 링크 스위치 절차를 수행하는 경우, 서비스 링크 지연

(Service Link Delay) 및/또는 피더 링크 지연(Feeder Link Delay) 차이가 발생할 수 있다. 여기서, 서비스 링크 지연은 공통 값일 수 있다.

- [0156] 피더 링크 지연 차이는 위성의 위치, 게이트웨이 또는 기지국의 위치를 기반으로 계산될 수 있다. 위성은 핸드오버 절차에서 피더 링크 지연 차이에 대한 정보를 위성이 지원하는 셀 내 모든 단말들에게 전송할 수 있다. 피더 링크 지연 차이를 나타내는 파라미터는 FL_TA_diff 와 같이 정의할 수 있다. 위성은 FL_TA_diff 를 포함하는 핸드오버 명령 메시지를 생성할 수 있고, 핸드오버 명령 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [0157] 이때, FL_TA_diff 값은 $[-X, +X]$ 범위를 가질 수 있다. X 는 RRC 메시지를 통해 사전에 설정되는 파라미터일 수 있다. 이때, FL_TA_diff 값은 총 2^N 개 값을 가지는 테이블에 의해 정의될 수 있다. FL_TA_diff 값은 2^N 개 값을 가지는 테이블의 인덱스(index)를 활용하여 단말에게 전송될 수 있다.
- [0158] 게이트웨이 1을 통해 형성된 피더 링크의 RP(Reference point)는 게이트웨이 1에 위치할 수 있다. RP(Reference point)는 게이트웨이(또는, 지상 기지국)와 위성 사이의 피더 링크(feeder link) 상에 존재하는 임의의 위치(또는 시점)를 의미할 수 있다. 게이트웨이 2를 통해 형성된 피더 링크의 RP(Reference point)는 게이트웨이 2에 위치할 수 있다. 공통 TA 값은 기지국과 RP 사이의 값을 의미할 수 있다. 이때, FL_TA_diff 값은 공통 TA 값의 차이(게이트웨이 1에 대한 공통 TA 값과 게이트웨이 2에 대한 공통 TA 값의 차이)와 동일할 수 있다.
- [0159] RP(Reference Point, 참조 포인트)는 업링크 동기화를 위한 기지국, 위성, 피더링크 또는 서비스링크 중 적어도 하나에 위치할 수 있다. RP의 위치는 한정되지 않을 수 있다. RP 위치는 단말에게 전송되지 않을 수 있다. 따라서, 공통 TA는 UE가 추정하지 않을 수 있으며, 공통 TA는 네트워크에 의해 계산될 수 있다.
- [0160] 게이트웨이를 통해 형성된 피더 링크가 다른 RP를 설정하는 경우, FL_TA_diff 값은 공통 TA 값과 다를 수 있다. 이때, FL_TA_diff 값은 공통 TA의 차이와 RP들의 위치 차이로 인해 발생하는 타이밍 차이 값을 포함할 수 있다.
- [0161] 위성은 단일 파라미터인 FL_TA_diff 을 대신하여 공통 TA의 차이값과 RP 위치 차이에 의한 타이밍 차이값을 포함하는 RRC 메시지를 생성할 수 있고, RRC 메시지를 단말에게 전송할 수 있다.
- [0162] 본 개시는 비-지상 네트워크 환경에서의 핸드오버 절차의 성능 향상을 위해 타이밍 그룹을 설정할 수 있다.
- [0163] 도 15는 타이밍 그룹 설정의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0164] 도 15를 참고하면, 위성은 EFB 환경에서 단말로부터 인터-SAT 핸드오버가 요청되는 경우, 피더 링크와 서비스 링크는 변경될 수 있다. EFB 환경에서 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 위성은 핸드오버 직전 전송 경로와 핸드오버 직후 전송 경로가 변경될 수 있다. 위성은 핸드오버 절차를 수행할 때, 선형으로 구성된 4개의 타이밍 그룹(Timing Group, TG)을 이용하여 핸드오버 절차를 수행할 수 있다.
- [0165] 타이밍 그룹은 동일 유사한 타이밍 정보를 가지는 단말들의 그룹을 의미할 수 있다. 타이밍 그룹은 단말들에 의해 구성될 수 있다. 타이밍 그룹은 기준값과 타이밍 값의 차이가 ΔT 이내인 단말들을 포함할 수 있다.
- [0166] 기준값은 위성에 연관된 기지국이 정의한 설정 거리 값의 중심 위치에 대한 타이밍 값을 의미할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 그룹 1의 기준값은 $Tref1$ 을 의미할 수 있다. $Tref1$ 은 타이밍 그룹 1의 중심 위치에 해당하는 타이밍 값을 의미할 수 있다. $Tref1$ 은 다음과 같이 나타낼 수 있다. $Tref1 = \Delta T$. $Tref2$ 는 타이밍 그룹 2의 기준값을 의미할 수 있다. $Tref2$ 는 타이밍 그룹 2의 중심 위치에 해당하는 타이밍 값을 의미할 수 있다. $Tref2$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다. $Tref2 = Tref1 + 2\Delta T$. 또한, $Tref3$ 는 타이밍 그룹 3의 기준값을 의미할 수 있다. $Tref3$ 는 타이밍 그룹 3의 중심 위치에 해당하는 타이밍 값을 의미할 수 있다. $Tref3$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다. $Tref3 = Tref2 + 2\Delta T$. $Tref4$ 는 타이밍 그룹 4의 기준값을 의미할 수 있다. $Tref4$ 는 타이밍 그룹 4의 중심 위치에 해당하는 타이밍 값을 의미할 수 있다. $Tref4$ 는 다음과 같이 나타낼 수 있다. $Tref4 = Tref3 + 2\Delta T$. ΔT 는 RRC 메시지에 의해 사전에 설정된 파라미터를 의미할 수 있다. ΔT 는 제1 TA 범위를 의미할 수 있다. 기지국은 제1 TA 범위를 설정할 수 있다.
- [0167] 따라서, 기지국은 타이밍 그룹 설정 정보를 이용하여 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 타이밍 그룹 설정 정보는 단말의 타이밍 그룹 인덱스를 포함할 수 있다. 다시 말해서, 기지국은 설정된 타이밍 그룹 인덱스를 각 단말에게 전송할 수 있다. 기지국은 기지국이 설정한 타이밍 그룹 인덱스를 RRC 시그널링을 통해 각 단말에게 전송할 수 있다. 타이밍 그룹 인덱스는 단말에 대해 설정된 그룹의 식별 번호를 포함할 수 있다. 단말은 기지국이 전송한 타이밍 그룹 인덱스를 수신할 수 있다. 단말은 타이밍 그룹 인덱스를 통해 단말의 타이밍 그룹을 식별할 수

있다.

- [0168] 타이밍 그룹은 기준값을 가지는 위치로부터 일정한 거리 이내의 단말로 구성될 수 있다. 타이밍 그룹은 ΔT 를 고려하여 설정될 수 있다. 또한, 타이밍 그룹은 기준값을 가지는 위치로부터 일정한 거리를 고려하여 설정될 수 있다. 다시 말해서, 타이밍 그룹은 ΔT 또는 기준값을 가지는 위치로부터 일정한 거리 중 적어도 하나를 이용하여 설정될 수 있다. 타이밍 그룹의 중심 위치는 단말들의 위치 정보를 이용하여 획득할 수 있다. 이때, 단말은 GNSS(global navigation satellite system)를 통해 단말의 위치 정보를 획득할 수 있다.
- [0169] 사람들이 좁은 장소에 밀집하고 있는 경우, 위성은 지역(좁은 장소)의 중심 위치에 대한 타이밍 값을 기준값으로 하여 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 위성은 지역의 중심 위치로부터 일정 거리 내에 있는 단말들을 동일한 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 위성은 지역의 중심 위치에 대한 타이밍 값과 사전에 정의된 타이밍 값의 차이를 갖는 단말들을 동일한 타이밍 그룹을 설정할 수 있다.
- [0170] 다시 말해서, 기지국은 타이밍 값의 차이(예를 들어, 기준값-단말의 타이밍 값)가 ΔT 이내인 단말들을 타이밍 그룹을 설정할 수 있다. 기준값은 지역의 중심 위치에 대한 타이밍 값 또는 기지국이 설정한 값(Tref1, Tref2, Tref3, Tref4)을 의미할 수 있다. 기준값은 기지국이 설정한 값으로, 일정한 값을 의미할 수 있다.
- [0171] 단말들은 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 변경된 타이밍 정보를 기지국으로부터 수신할 수 있다. 기지국은 변경된 타이밍 정보를 단말에게 전송하기 위한 방법을 선택할 수 있다.
- [0172] 각각의 타이밍 그룹 내의 단말들은 동일한 공통 TA를 가질 수 있다. 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 공통 TA 값은 변경될 수 있다. 따라서, 기지국은 타이밍 그룹 내 단말들에게 공통 TA 값의 차이를 전송할 수 있다. 공통 TA 값은 핸드오버 명령 메시지에 포함될 수 있다. 기지국은 핸드오버 명령 메시지를 그룹 내 단말들에게 전송할 수 있다. 기지국은 핸드오버 명령 메시지를 그룹 기반 시그널링을 통해 타이밍 그룹 내 단말들에게 전송할 수 있다. 다시 말해서, 기지국은 그룹캐스트(Groupcast)와 같은 공통 시그널링을 통해 타이밍 그룹 내의 단말들에게 핸드오버 명령 메시지를 전송할 수 있다.
- [0173] 공통 TA는 각 셀의 RP를 기준으로 계산될 수 있다. 따라서, 셀을 변경하는 핸드오버 절차 수행되는 경우, 공통 TA는 변경될 수 있다. 따라서, 단말들은 핸드오버 절차를 수행하는 경우, 소스 셀의 공통 TA와 타겟 셀의 공통 값의 차이 정보를 수신할 수 있다. 기지국은 공통 TA 차이 정보를 핸드오버 명령 메시지를 통해 단말들에게 전송할 수 있다. 단말은 기지국으로부터 전송된 공통 TA 차이 값과 단말에서 계산된 단말-특정 TA 값을 통해 타겟 셀에 대한 타이밍 정보를 획득할 수 있다. 또한, 단말은 획득한 타겟 셀에 대한 타이밍 정보를 이용하여 RACH-less 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0174] 기지국은 RP가 변경되는 경우, 추가적인 타이밍 정보를 포함하는 핸드오버 명령 메시지를 생성할 수 있고, 핸드오버 명령 메시지를 단말들에게 전송할 수 있다.
- [0175] 한편, 기지국은 타이밍 그룹의 중심점을 설정할 수 있다. 타이밍 그룹의 중심점은 지리적으로 중앙 위치를 의미할 수 있다. 또한, 타이밍 그룹의 중심점은 타이밍 그룹 내 각 단말들의 타이밍 값에 대한 중간값을 의미할 수 있다. 기지국은 중심점(예를 들어, 기준값)을 기준으로 하는 타이밍 차이 값을 단말들에게 전송할 수 있다. 기지국은 중심점(예를 들어, 기준값)을 기준으로 하는 타이밍 차이 값을 포함하는 핸드오버 명령 메시지를 생성할 수 있고, 핸드오버 명령 메시지를 단말들에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 중심점(예를 들어, 기준값)에서 위성1을 통한 기지국까지의 경로에 대한 타이밍과 중심점(예를 들어, 기준값)에서 위성2를 통한 기지국까지의 경로에 대한 타이밍의 차이 값을 단말에게 전송할 수 있다.
- [0176] 한편, 비-지상 네트워크 환경에서 기지국은 공통 TA 값과 단말-특정 TA 값을 이용하여 개방 루프 타이밍 제어(Open loop timing control) 절차를 수행할 수 있다. 지상 네트워크 환경에서 기지국은 폐쇄 루프 타이밍 제어(Closed loop timing control) 절차를 수행할 수 있다. 비-지상 네트워크 환경에서 오픈 루프 타이밍 제어(Open loop timing control) 절차를 도입한 이유는 개방 루프 타이밍 제어 절차에서 활용되는 N_{TA} , $N_{TA,offset}$ 파라미터를 활용하여 비-지상 네트워크 환경에서 타이밍 제어 절차를 수행하기 위한 것일 수 있다. 이때, 활용되는 N_{TA} , $N_{TA,offset}$ 파라미터는 파라미터의 길이 변경이 없을 수 있다.
- [0177] 다만, 핸드오버 명령 메시지는 파라미터의 길이 변경에 대한 제약이 없으므로, 기지국은 각 타이밍 그룹의 중심점을 기준으로 하는 타이밍 차이 값을 단말들에게 전송할 수 있다.

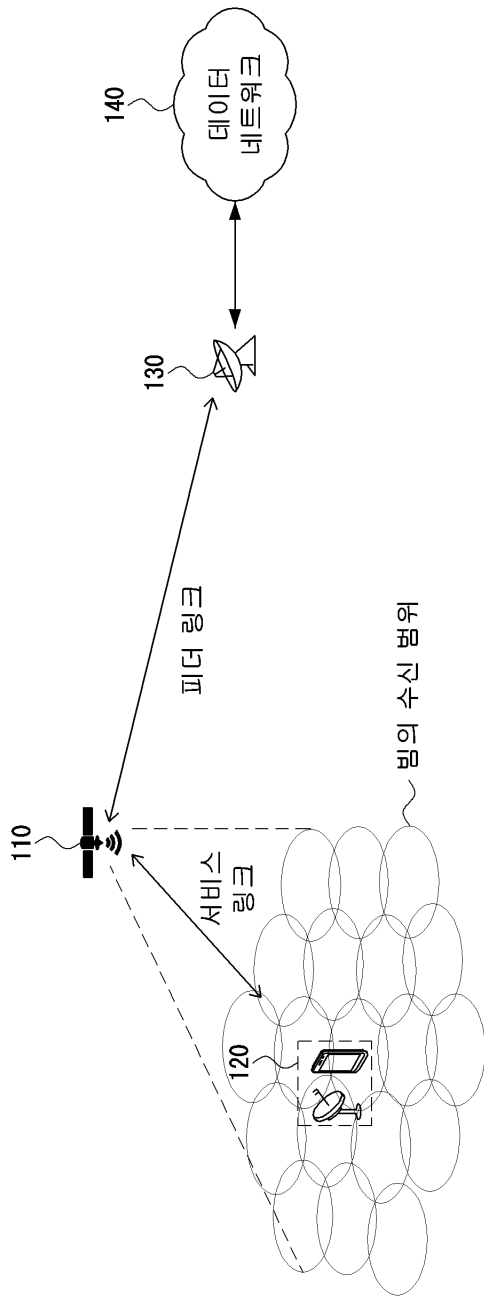
- [0178] 사람들이 밀집한 장소의 경우, 단말들은 좁은 지역에 밀집되어 있을 수 있다. 따라서, 기지국은 타이밍 그룹의 중심점을 기준으로 하는 타이밍 값을 타이밍 그룹 내 단말들에게 전송할 수 있다. 단말들은 기지국이 전송한 타이밍 그룹의 중심점을 기준으로 하는 타이밍 값을 이용하여 RACH-less 핸드오버 절차를 수행할 수 있다.
- [0179] 예를 들어, 신호에 대한 CP(cyclic prefix) 길이의 1/2을 기준으로 타이밍 그룹을 설정한다면, SCS(Sub-carrier Spacing)이 15kHz인 경우, CP 길이가 4.7 μ sec이므로, 기지국은 CP 길이의 1/2인 2.35 μ sec의 전파 속도를 고려하여 705미터에 이내에 있는 단말을 동일한 타이밍 그룹으로 설정할 수 있다. 다시 말해서, 기지국은 대략 반경이 705미터 이내에 있는 단말들을 동일한 타이밍 그룹으로 설정할 수 있다. 705미터 이내에 있는 단말들은 동일한 타이밍 값으로 초기 접속을 수행할 수 있다.
- [0180] 기지국은 타이밍 그룹의 중심점을 기준으로 하는 타이밍 차이값과 타이밍 그룹의 중심점 정보를 단말에게 전송할 수 있다. 단말은 단말의 위치 정보와 위성의 천문 정보를 이용하여 추가적인 타이밍 조정값을 계산할 수 있다. 단말은 타이밍 조정값을 이용하여 RACH-less 핸드오버를 수행할 수 있다. 단말은 GNSS 신호를 수신하지 못하는 경우, 타이밍 조정값을 사용하여 RACH-less 핸드오버를 수행할 수 있다.
- [0181] 도 16은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0182] 도 16을 참고하면, EMB 환경에서 빔스팟 내에 포함되어 있는 단말들의 잔여 시간(Remaining Time)은 서로 다를 수 있다. 잔여 시간은 빔스팟에 속한 단말들의 핸드오버 요청 시점까지 남은 시간을 의미할 수 있다. 잔여 시간은 빔스팟에 속한 단말들의 위치에 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 빔스팟(1611)은 복수의 단말을 포함할 수 있다. 복수의 단말은 원 단말(1621), 사각 단말(1622), 삼각 단말(1623)들을 의미할 수 있다. 이때, 원 단말(1621)은 위성의 진행 방향을 고려할 때, 다른 단말(사각 단말(1622), 삼각 단말(1623))들에 비해 가장 오랫동안 서비스를 받을 수 있다. 다시 말해서, 원 단말(1621)은 다른 단말(사각 단말(1622), 삼각 단말(1623))들에 비해 가장 마지막으로 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 따라서, 원 단말(1621)들은 다른 단말(사각 단말(1622), 삼각 단말(1623))들에 비해 더 큰 잔여 시간을 가질 수 있다. 빔스팟(1611)에 속한 단말들은 잔여 시간이 작은 순서대로 핸드오버 절차를 수행할 수 있다.
- [0183] 한편, 단말들은 단말의 위치에 따라 동일한 잔여 시간을 가지더라도 핸드오버 절차에 대한 타겟 위성이 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 원 단말(1621)들과 사각 단말(1622)들은 동일한 잔여 시간을 가지더라도 서로 다른 빔스팟에 포함될 수 있다. 따라서, 원 단말(1621)들과 사각 단말(1622)들은 서로 다른 타겟 위성에 의해 핸드오버 절차가 수행될 수 있다.
- [0184] 따라서, 기지국은 그룹 내 단말들이 공통 시그널링을 통해 핸드오버 절차를 수행되기 위해서 그룹을 설정할 수 있다. 기지국은 잔여 시간 값과 추가적인 정보를 이용하여 단말들을 그룹으로 설정할 수 있다. 그룹 설정은 기지국에서 설정될 수 있다. 설정된 그룹 정보는 그룹에 대한 인덱스를 단말들에게 전송될 수 있다. 이때, 단말은 핸드오버 절차를 수행할 때, 타겟 위성을 선택할 수 있다. 단말이 타겟 위성을 결정한 경우, 기지국은 타겟 위성의 ID를 이용하여 그룹을 설정할 수 있다. 기지국은 단말의 위치 정보, 위성의 천문 정보를 이용하여 그룹을 설정할 수 있다.
- [0185] 도 17은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0186] 도 17을 참고하면, EMB 환경에서 핸드오버는 위성의 움직임에 따라 단말들에게서 순차적으로 발생할 수 있다. 다시 말해서, 기지국은 타이밍 그룹의 인덱스를 고려하여 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 위성의 빔스팟은 동일한 공통 TA를 가지는 타이밍 그룹일 수 있다. 기지국은 비-지상 네트워크에서 위성의 움직임(속도, 방향, 고도)을 사전에 결정할 수 있다. 기지국은 이전 영역에서의 TA 정보를 활용하여 다음 영역의 TA 정보를 예측하거나 계산할 수 있다.
- [0187] 도 18은 EMB 환경에서 핸드오버 절차의 실시예들을 도시한 개념도이다.
- [0188] 도 18을 참고하면, EMB 환경에서 핸드오버는 셀 또는 빔 단위로 일괄적으로 발생할 수 있다. 다만, EMB 환경에서 핸드오버는 지속적으로 발생할 수 있다. 도 18은 EMB 환경에서 지속적으로 발생하는 핸드오버 절차에서 타이밍 정보를 갱신하는 방법을 나타낸 것일 수 있다.
- [0189] EMB 환경에서 기지국은 단말들에 대한 타이밍 그룹을 설정할 수 있다(S1810). 단말들은 동일한 빔스팟에 있는 단말을 의미할 수 있다. 기지국은 잔여시간을 이용하여 단말들을 타이밍 그룹으로 설정할 수 있다. 잔여시간은 [기준값, 기준값+ ΔT]으로 설정될 수 있다. 기지국은 동일한 타겟 셀을 가지는 단말들을 타이밍 그룹으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 타이밍 그룹 1의 기준값이 0인 경우, 타이밍 그룹 2의 기준값은 ΔT 일 수 있고, 타이밍

그룹 3의 기준값은 $2\Delta T$ 일 수 있다. 따라서, 타이밍 그룹 1의 잔여시간은 $[0, \Delta T]$ 일 수 있다. 타이밍 그룹 2의 잔여 시간은 $[\Delta T, 2\Delta T]$ 일 수 있다. 타이밍 그룹 3의 잔여 시간은 $[2\Delta T, 3\Delta T]$ 일 수 있다. 다시 말해서, 타이밍 그룹 2는 잔여 시간이 $[\Delta T, 2\Delta T]$ 인 단말들로 구성될 수 있다.

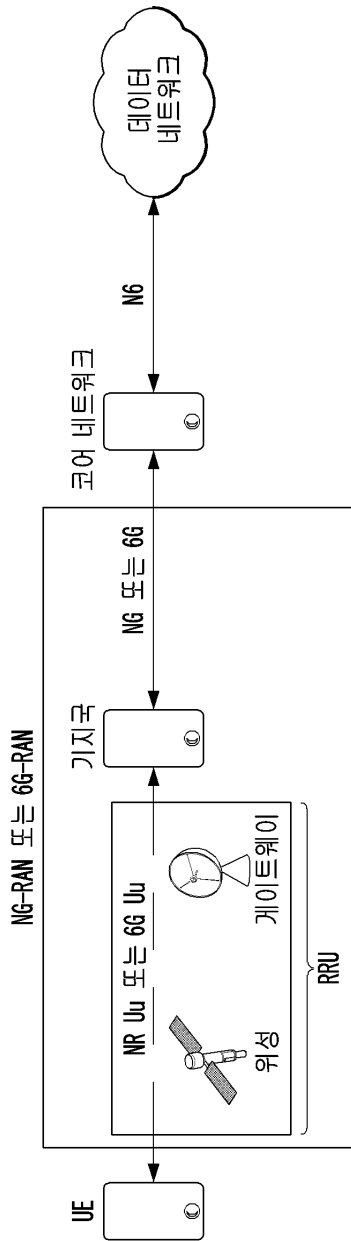
- [0190] 기지국은 각 타이밍 그룹에 대해서 번호를 할당할 수 있다(S1820). 기지국은 타이밍 그룹의 잔여 시간이 작은 순서대로 번호를 할당할 수 있다.
- [0191] 기지국은 특정 시점에 타이밍 그룹 내의 모든 단말에게 TA 정보를 전송할 수 있다(S1830). 특정 시점은 기지국 설정한 임의의 값을 의미할 수 있다. 특정 시점은 t 라고 지칭될 수 있다. 이때, TA 정보는 특정 시점에 대한 TA 정보를 의미할 수 있다.
- [0192] 단말들은 ΔT 동안 동일한 TA 정보를 사용할 수 있다(S1840).
- [0193] 기지국은 다음 타이밍 그룹 내 모든 단말에게 TA 정보를 전송할 수 있다(S1850). 기지국은 ΔT 이 지난 이후에 다음 타이밍 그룹 내 모든 단말에게 TA 정보를 전송할 수 있다. 이때, TA 정보는 특정 시점과 ΔT 시점을 더한 시점에 대한 TA 정보를 의미할 수 있다.
- [0194] 기지국은 TA 정보를 전송한 단말들의 타이밍 그룹이 마지막 타이밍 그룹인지를 판단할 수 있다(S1860). 기지국은 단말에 대한 타이밍 그룹이 마지막 타이밍 그룹이 아닌 경우, 기지국과 단말은 단계 S1840과 단계 S1850을 다시 수행할 수 있다. 타이밍 그룹이 마지막 타이밍 그룹인 경우, 기지국은 절차를 종료할 수 있다.
- [0195] 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.
- [0196] 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.
- [0197] 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.
- [0198] 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.
- [0199] 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

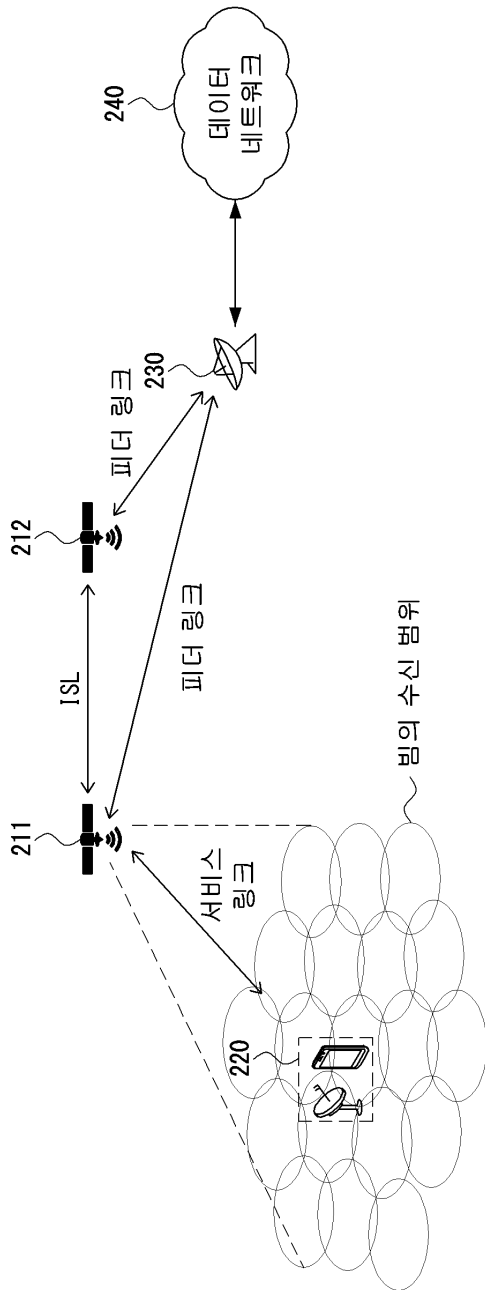
도면1a



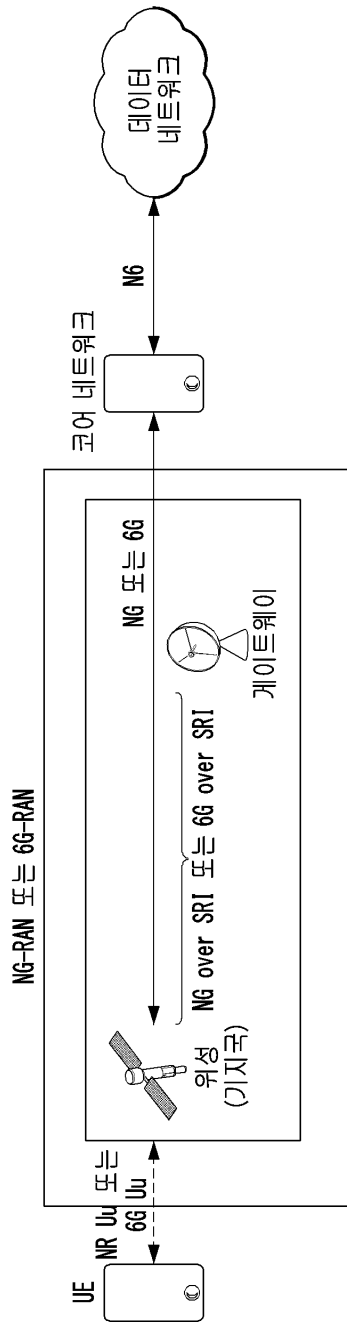
도면1b



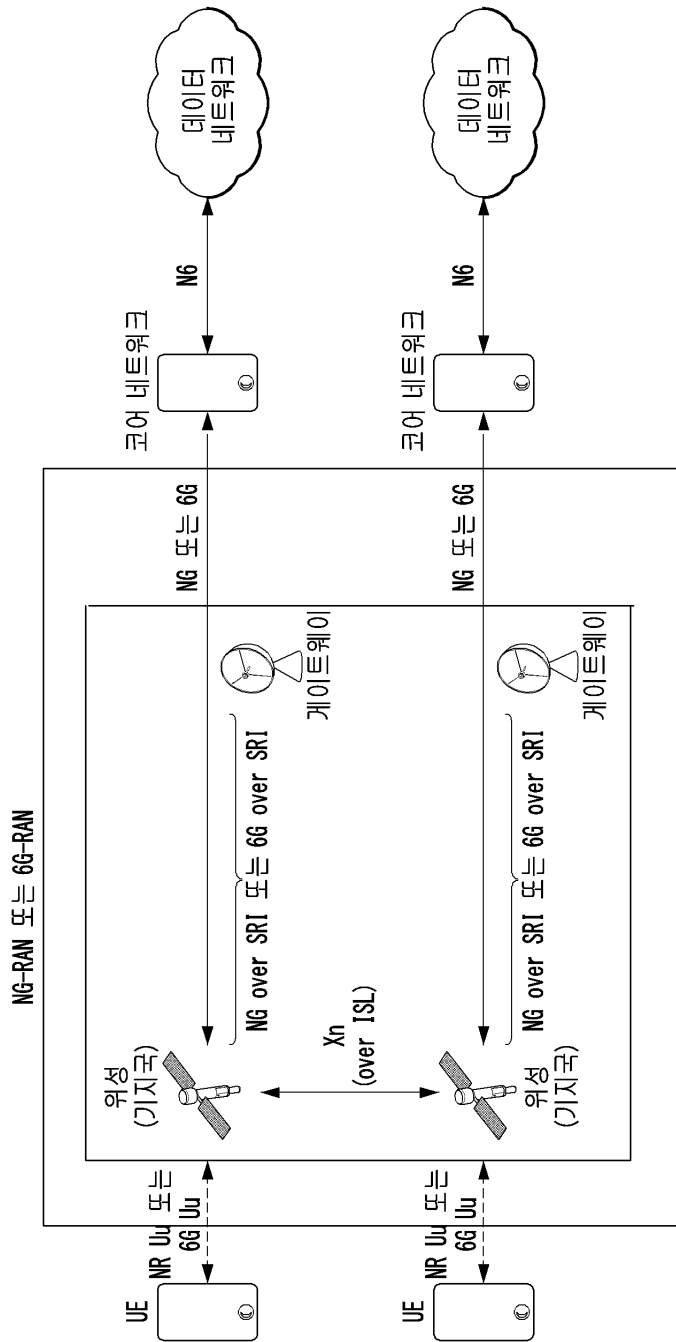
도면2a



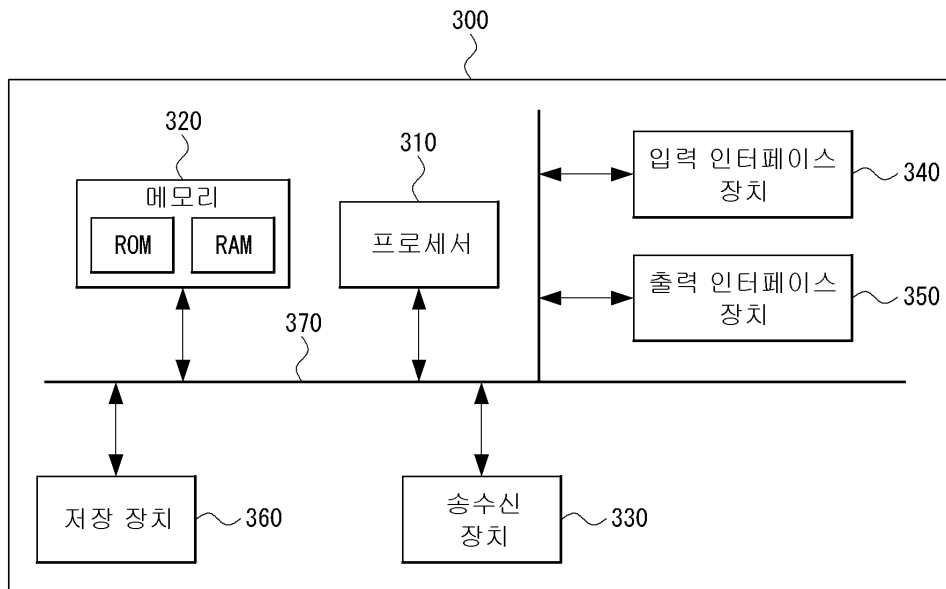
도면2b



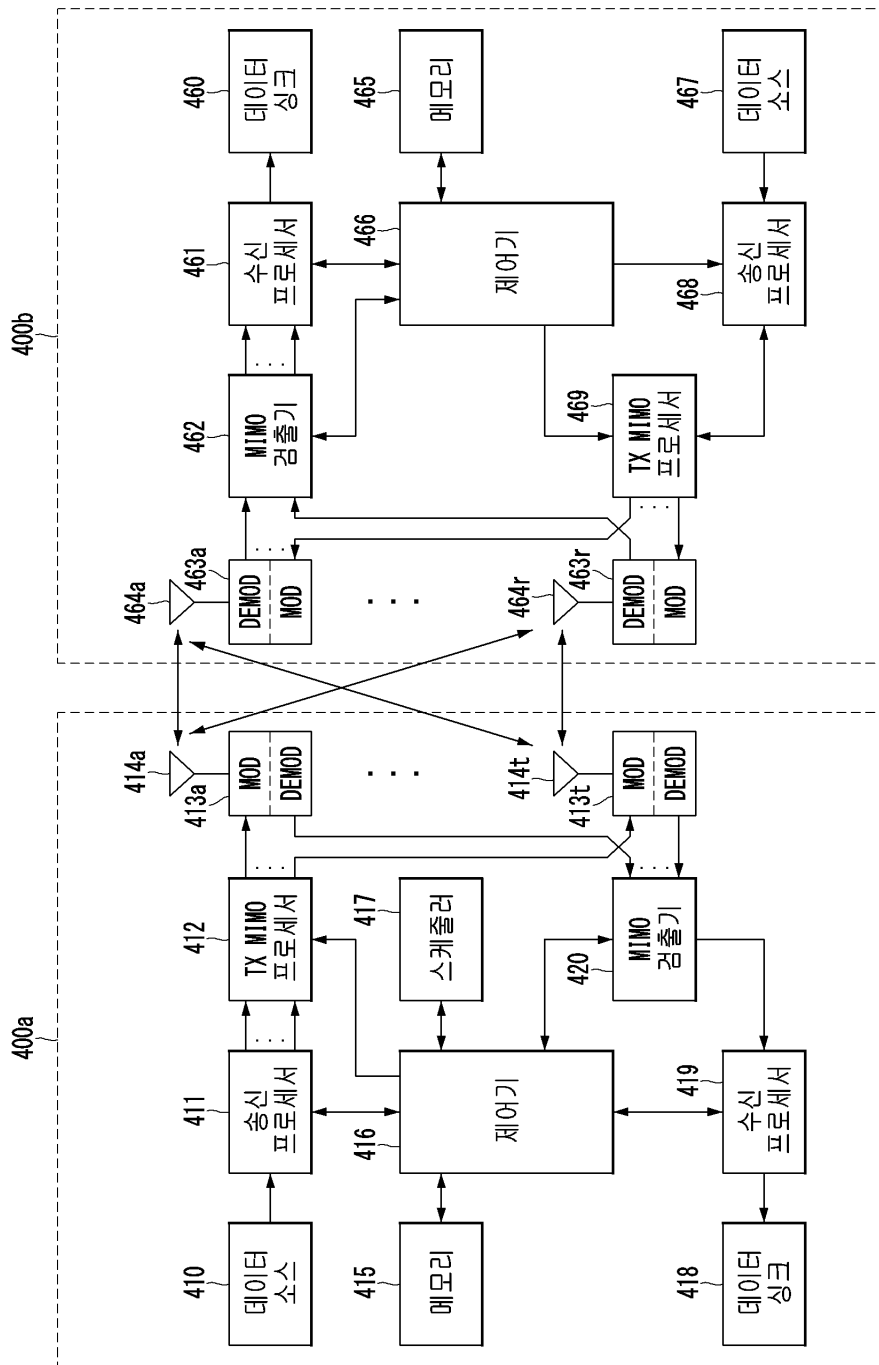
도면2c



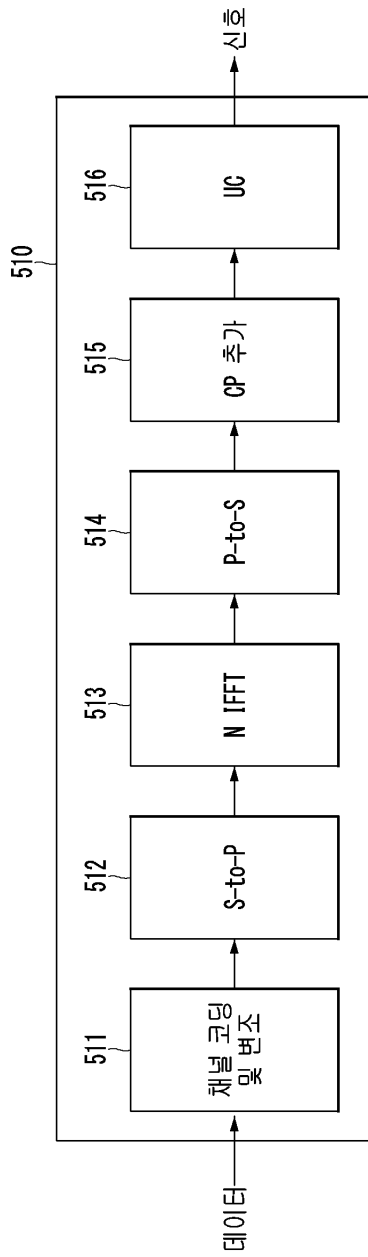
도면3



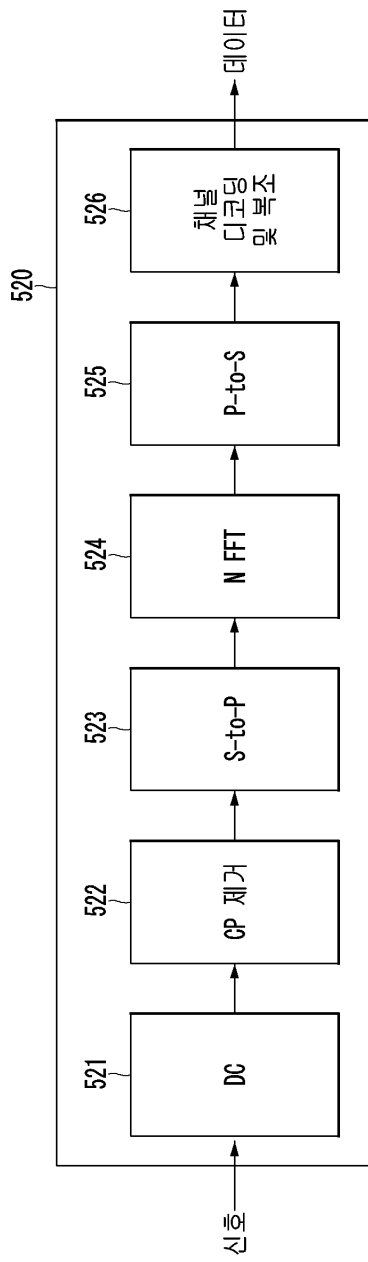
도면4



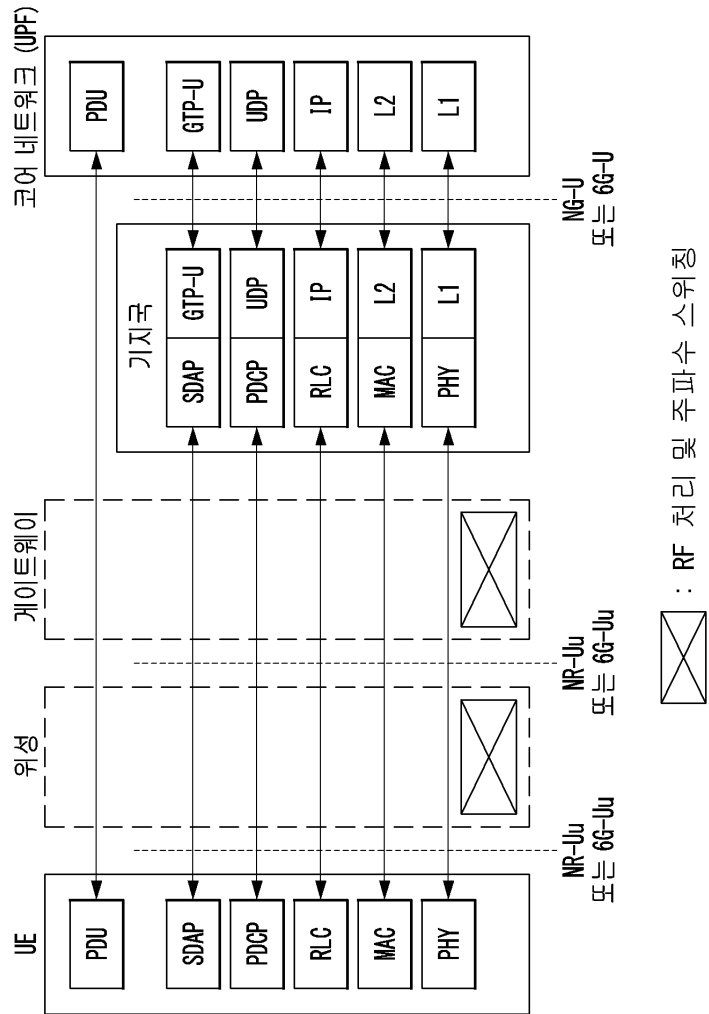
도면5a



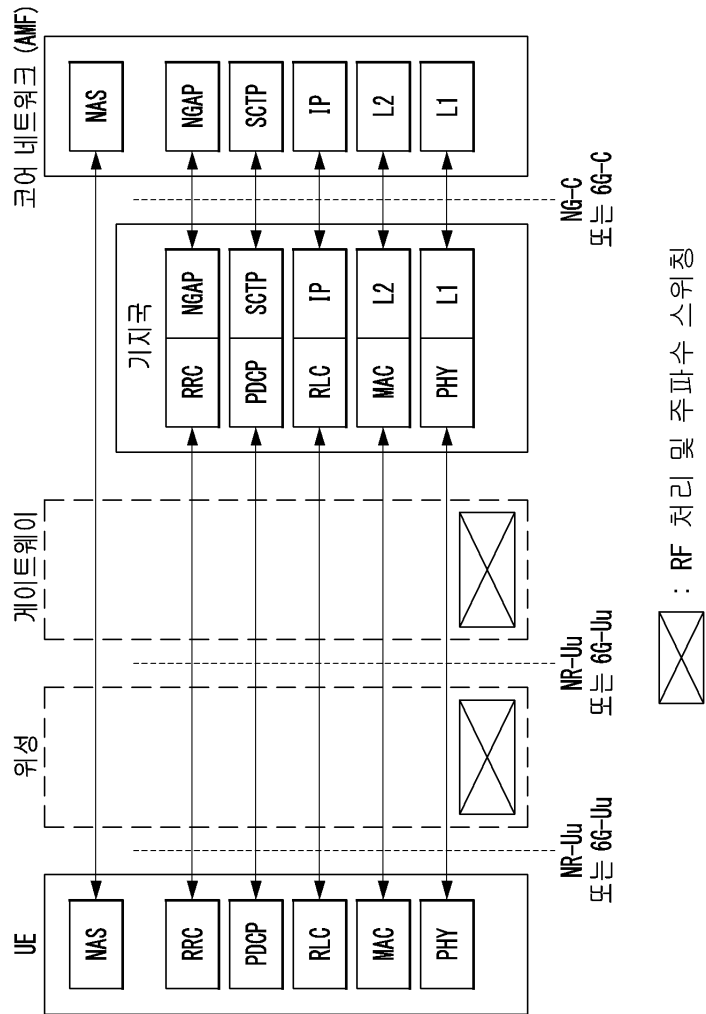
도면5b



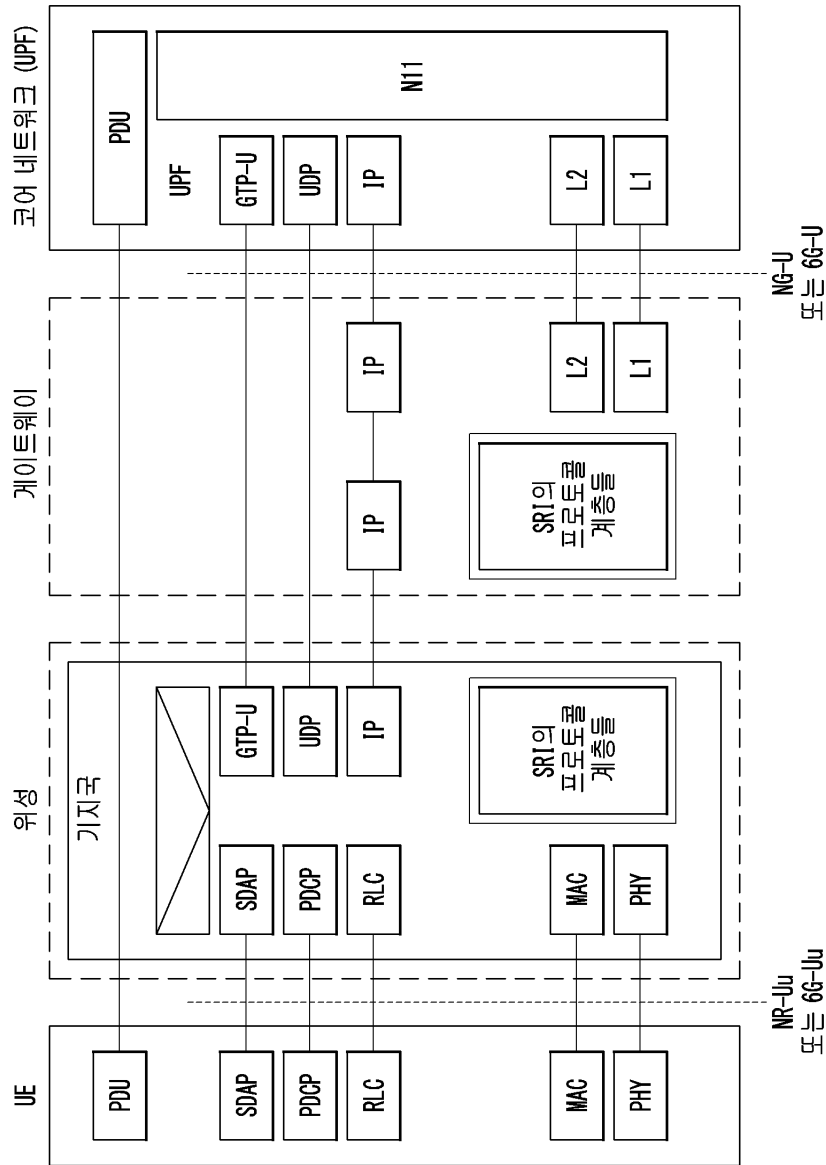
도면6a



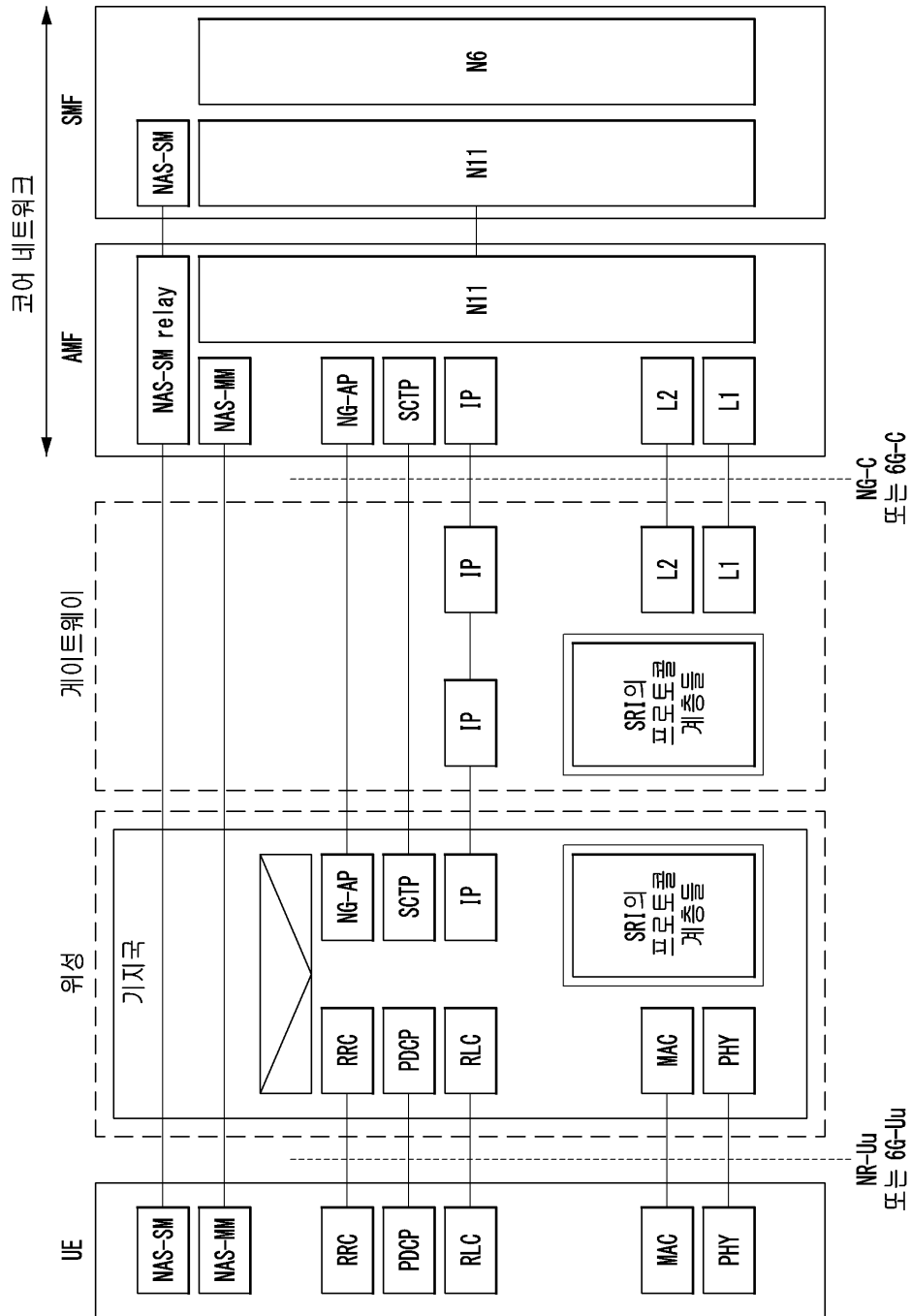
도면6b



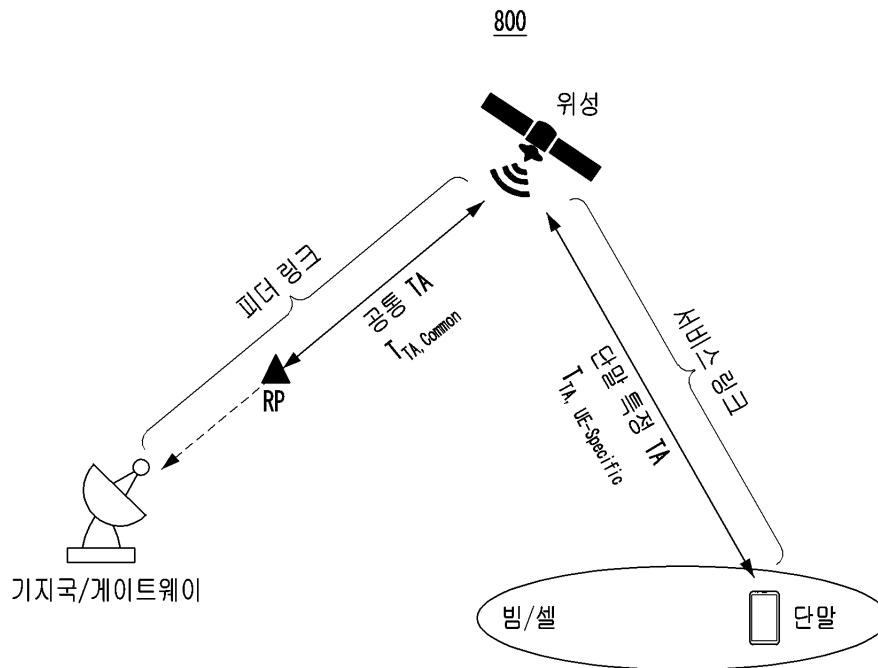
도면7a



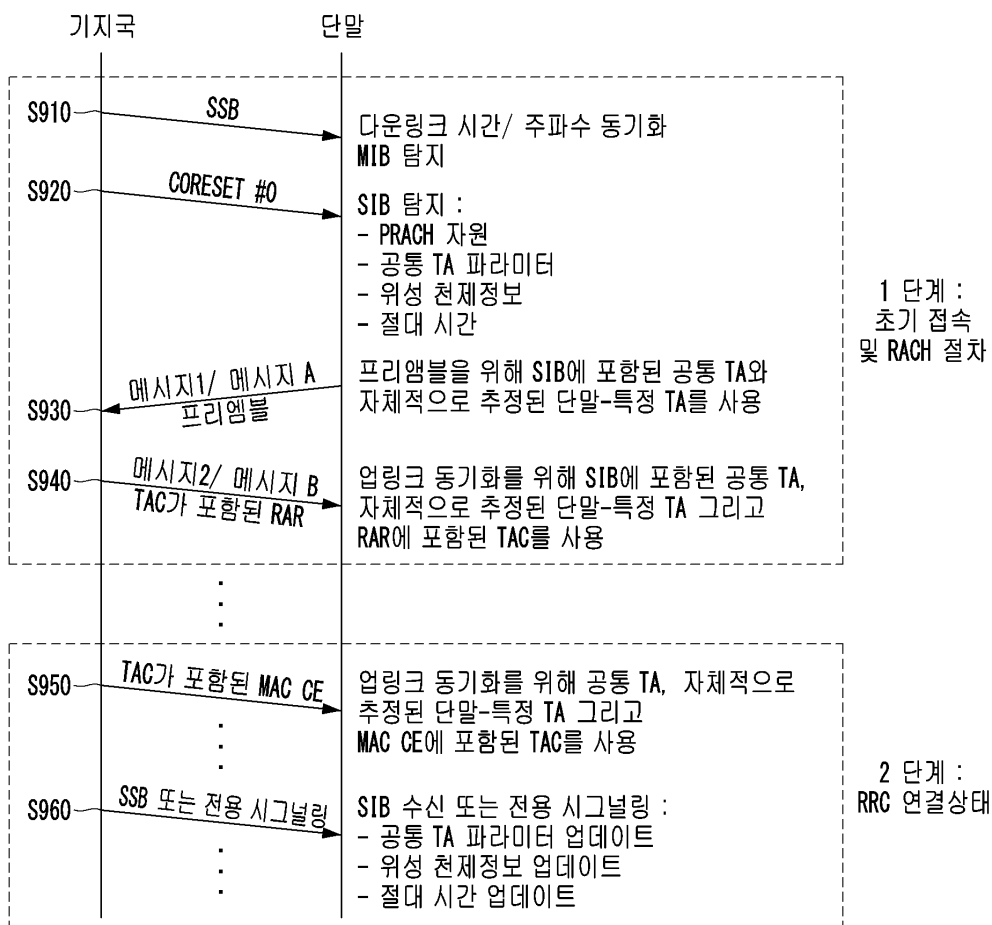
도면7b



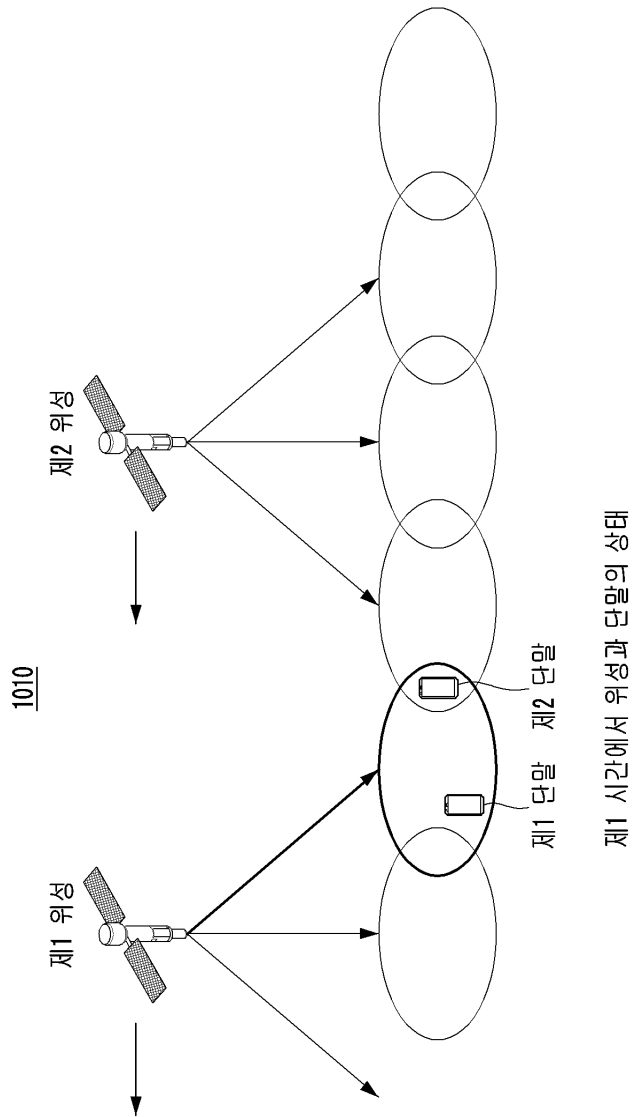
도면8



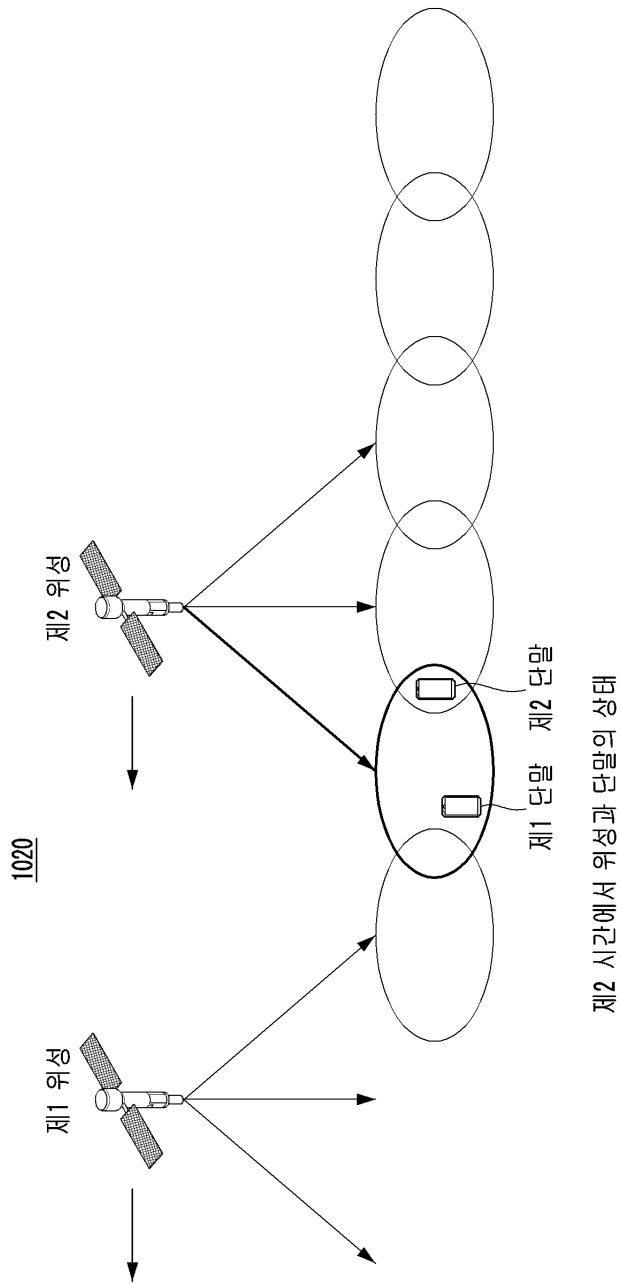
도면9



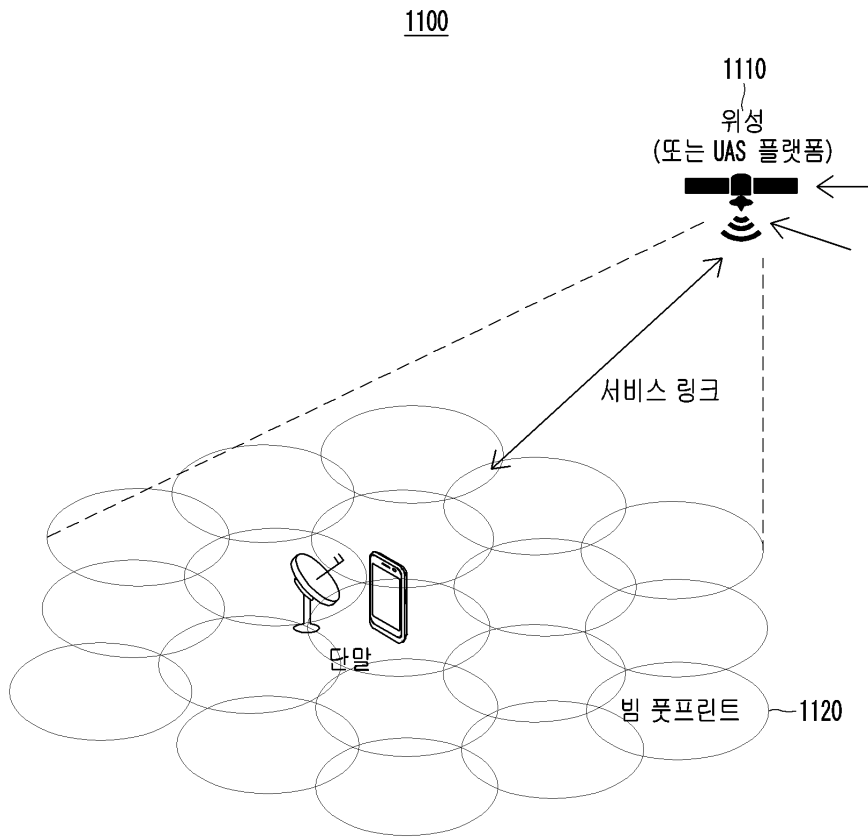
도면10a



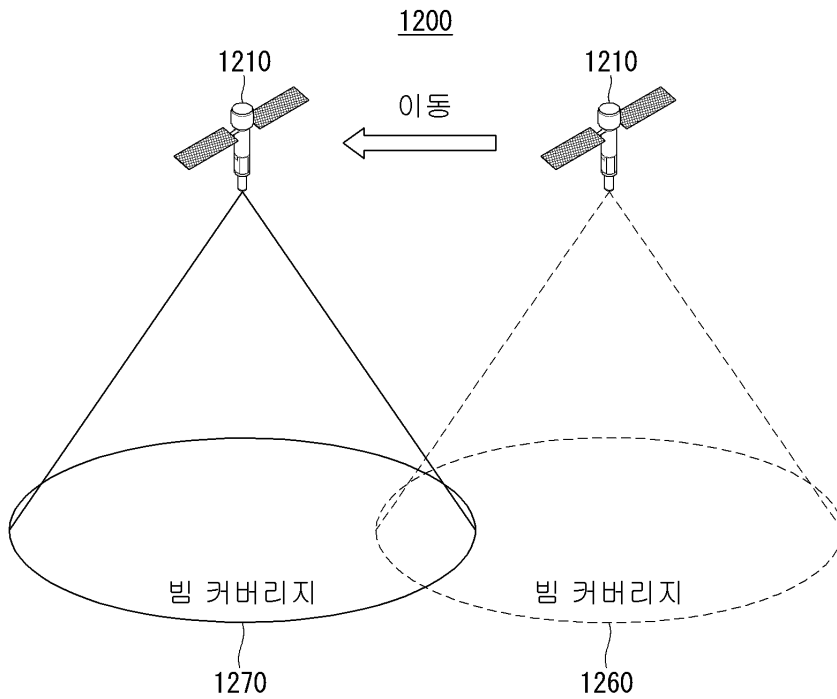
도면10b



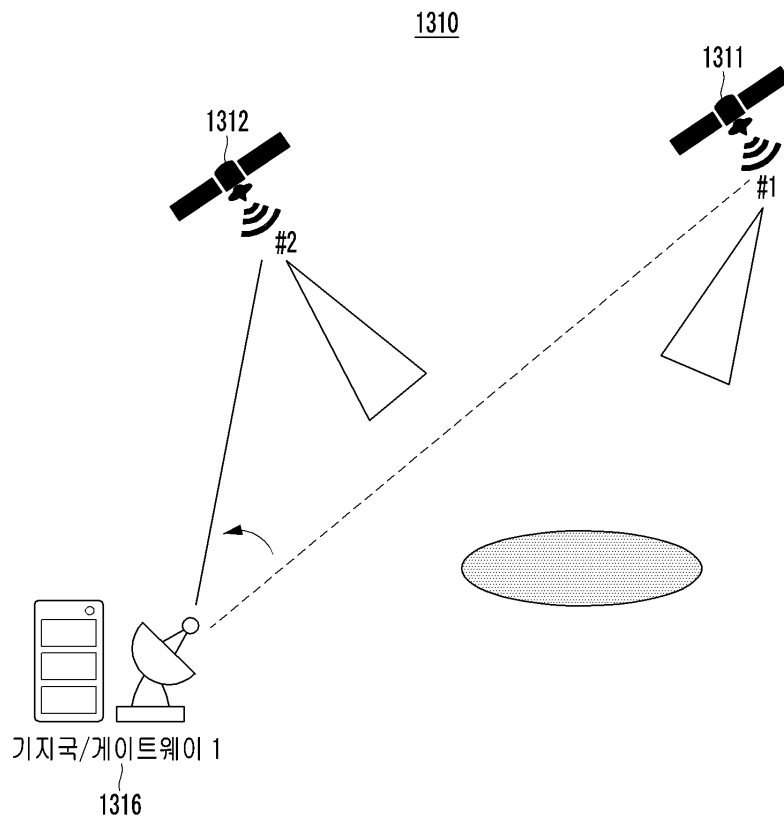
도면11



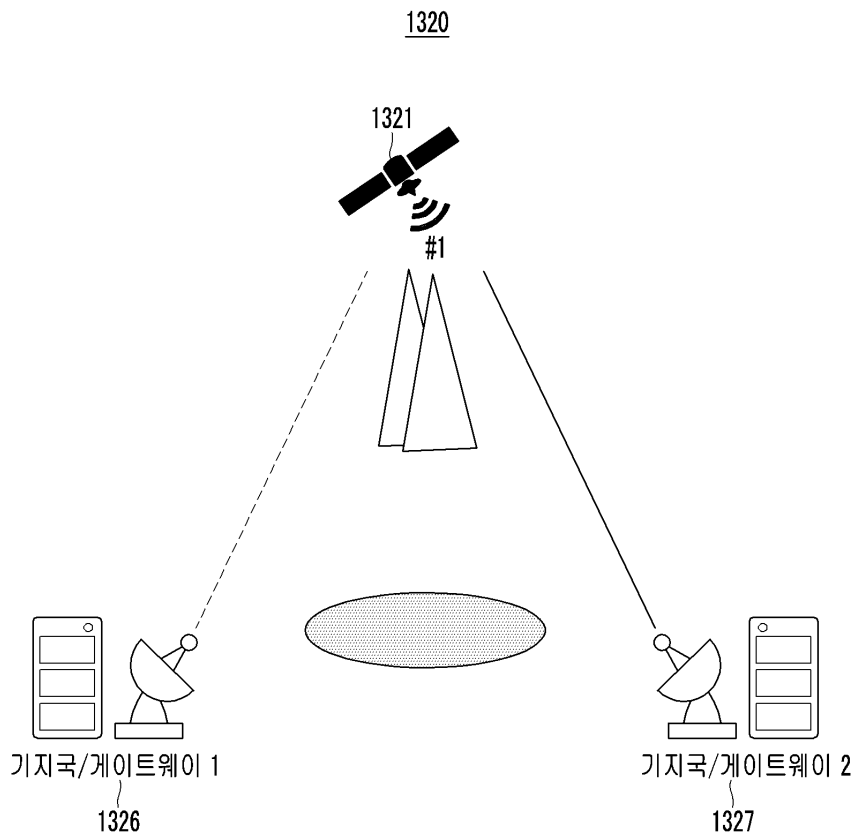
도면12



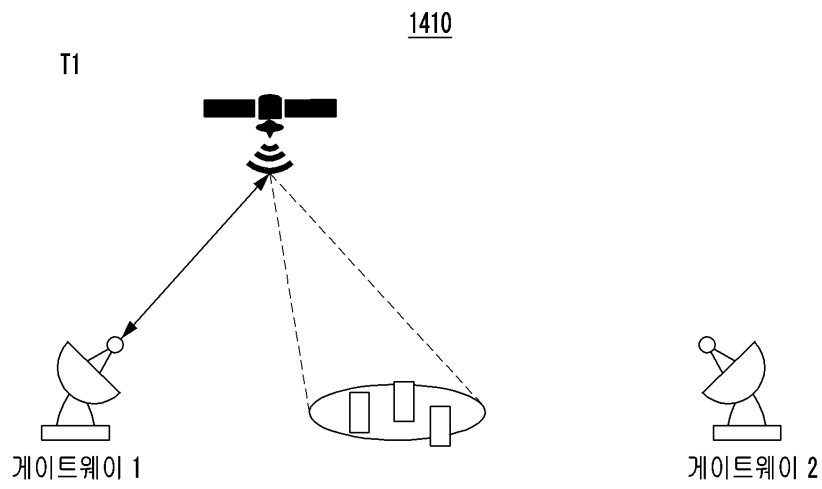
도면13a



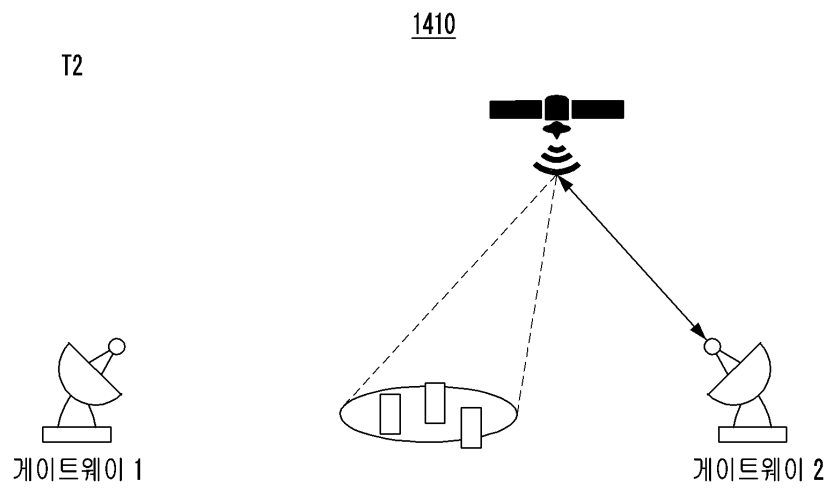
도면13b



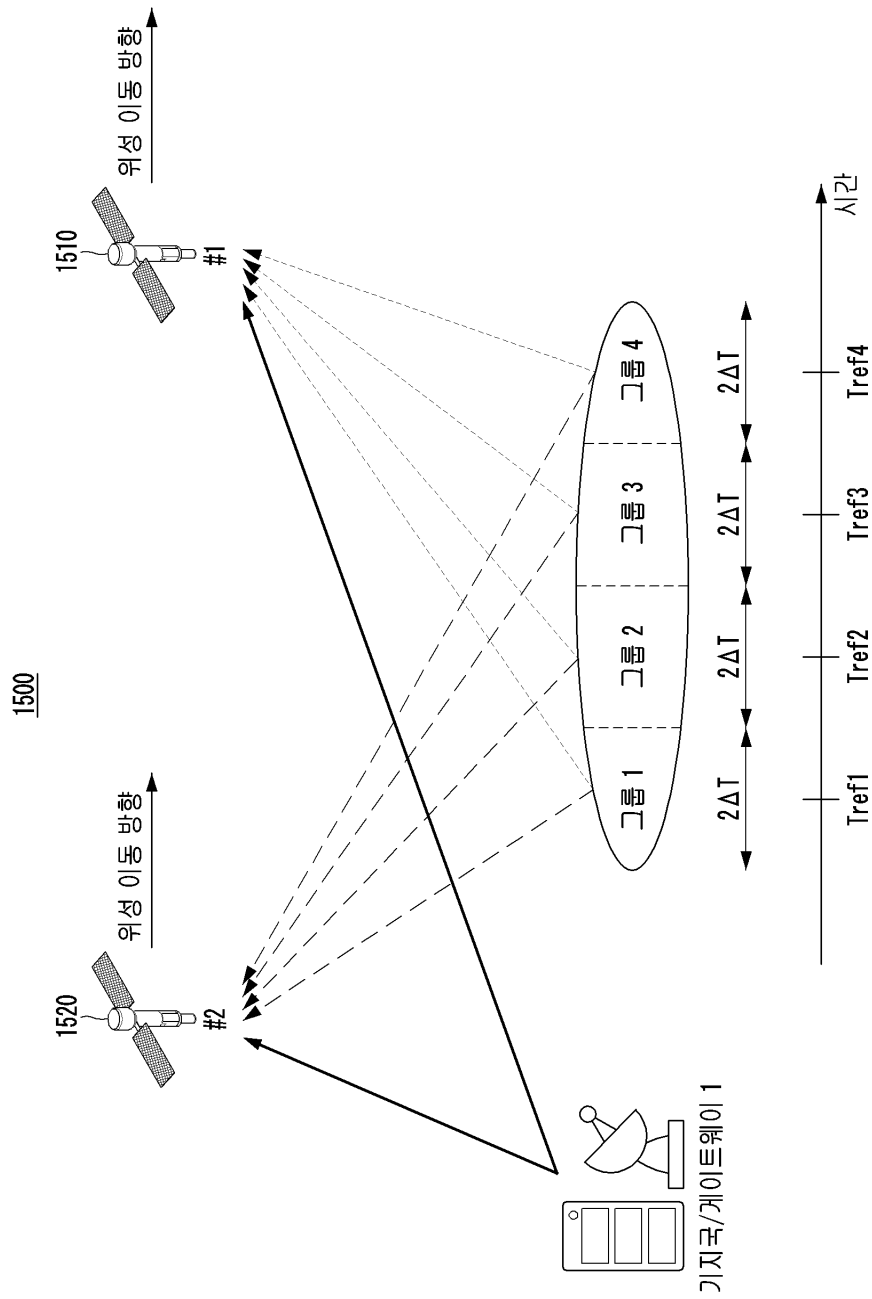
도면14a



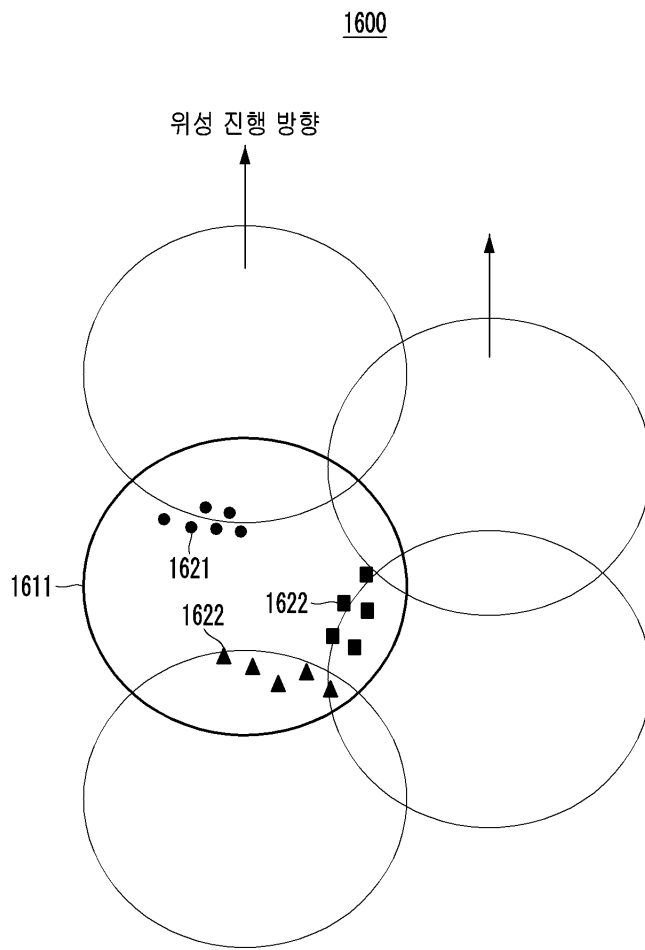
도면14b



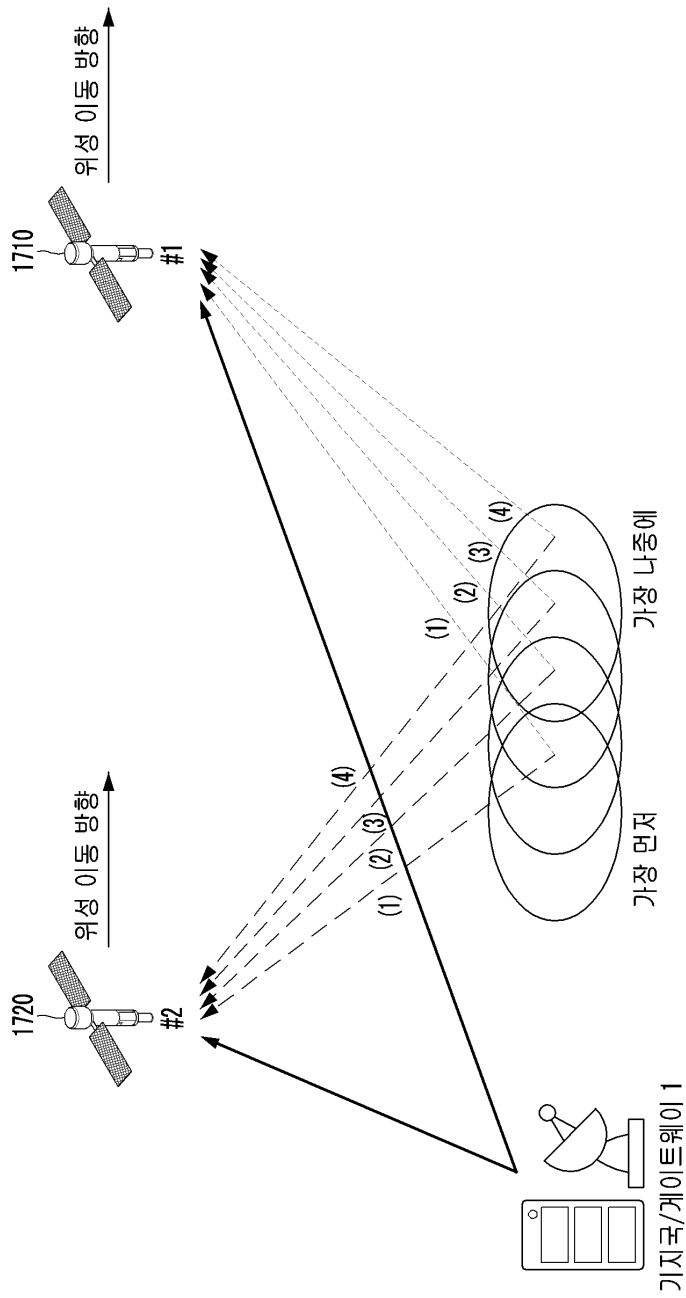
도면15



도면16



도면17



도면18

