(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0008626
(43) 공개일자 2023년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/185 (2006.01) *H04W 36/00* (2009.01)
H04W 36/26 (2009.01) *H04W 36/30* (2009.01)
H04W 84/06 (2019.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/18541 (2013.01)
H04W 36/0058 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0083192
(22) 출원일자 2022년07월06일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020210089291 2021년07월07일 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
한진백
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인이상

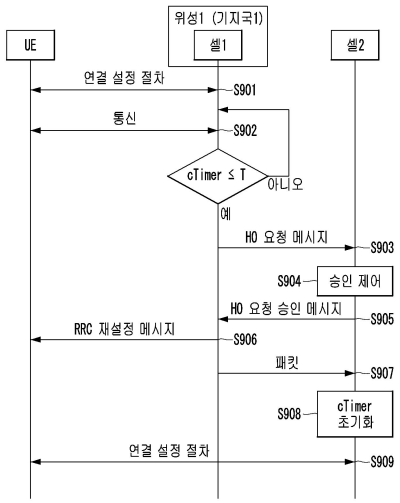
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **EFB 기반의 비-지상 네트워크에서 핸드오버를 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

EFB 기반의 비-지상 네트워크에서 핸드오버를 위한 방법 및 장치가 개시된다. 1 위성의 제1 셀에서 수행되는 방법은, UE와 연결 설정 절차를 수행하는 단계, 상기 연결 설정 절차의 수행 후에, 상기 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키는 단계, 및 상기 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 절차를 트리거링 하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도9



(52) CPC특허분류
H04W 36/26 (2013.01)
H04W 36/30 (2021.08)
H04W 84/06 (2019.01)
(72) 발명자
홍의현
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
김덕경
서울특별시 서초구 바우뫼로7길 51, 101동 503호

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 위성의 제1 셀에서 수행되는 방법으로서,

UE(user equipment)와 연결 설정 절차를 수행하는 단계;

상기 연결 설정 절차의 수행 후에, 상기 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 셀 서비스 타이머(timer)를 감소 간격에 따라 감소시키는 단계; 및

상기 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 절차를 트리거링(triggering) 하는 단계를 포함하는, 제1 셀의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연결 설정 절차를 수행하는 단계는,

핸드오버 방식을 지시하는 제1 정보를 상기 UE에 전송하는 단계를 포함하며,

상기 제1 정보는 위성 트리거링 방식 또는 UE 트리거링 방식 중에서 상기 위성 트리거링 방식을 지시하고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 위성에 의해 트리거링 되고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 되는, 제1 셀의 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1 셀의 방법은,

상기 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우, 간헐적 측정 절차 대신에 빈번한 측정 절차를 수행하는 것을 지시하는 제2 정보를 상기 UE에 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 간헐적 측정 절차의 설정 정보 및 상기 빈번한 측정 절차의 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 UE에 시그널링 되는, 제1 셀의 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 핸드오버 절차를 트리거링 하는 단계는,

상기 UE에 대한 타겟 셀을 제2 셀로 결정하는 단계; 및

상기 제2 셀에 핸드오버 요청 메시지를 전송하는 단계를 포함하는, 제1 셀의 방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 타겟 셀은 상기 UE로부터 수신된 수신 품질 정보에 기초하여 결정되는, 제1 셀의 방법.

청구항 6

청구항 4에 있어서,

상기 제1 셀은 EFB(earth fixed beam) 기반의 상기 제1 위성에 의해 설정되고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정되는, 제1 셀의 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 셀에 의해 트리거링 되는 상기 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행되는, 제1 셀의 방법.

청구항 8

UE(user equipment)의 방법으로서,

제1 위성의 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제1 셀 서비스 타이머(timer)의 정보를 포함하는 제1 핸드오버 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하는 단계;

상기 제1 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키는 단계; 및

상기 제1 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 개시 메시지를 상기 제1 셀에 전송하는 단계를 포함하는, UE의 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 감소 간격의 정보, 상기 임계값의 정보, 또는 핸드오버 방식의 정보 중에서 적어도 하나를 더 포함하는, UE의 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 핸드오버 방식은 UE 트리거링 방식 및 위성 트리거링 방식으로 분류되고, 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 UE 트리거링 방식을 지시하고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 되고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 제1 위성에 의해 트리거링 되는, UE의 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 UE의 방법은,

간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값을 초과하는 경우에 상기 간헐적 측정 설정 정보에 기초하여 간헐적 측정 절차가 수행되고, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우에 상기 빈번한 측정 설정 정보에 기초하여 빈번한 측정 절차가 수행되는, UE의 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 간헐적 측정 절차에서 측정 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 주기보다 길게 설정되고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 보고 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 보고 주기보다 길게 설정되는, UE의 방법.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 UE의 방법은,

상기 제1 셀로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신하는 단계; 및

상기 핸드오버 명령 메시지에 기초하여 제2 셀과 연결 설정 절차를 수행하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제2 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 제2

핸드오버 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 제2 셀로부터 수신되는, UE의 방법.

청구항 14

청구항 8에 있어서,

상기 핸드오버 개시 메시지에 의해 트리거링 되는 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행되고, 상기 제1 셀은 EFB(earth fixed beam) 기반의 상기 제1 위성에 의해 설정되고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정되는, UE의 방법.

청구항 15

UE(user equipment)로서,

프로세서; 및

상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들을 저장하는 메모리를 포함하며,

상기 하나 이상의 명령들은,

제1 위성의 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제1 셀 서비스 타이머(timer)의 정보를 포함하는 제1 핸드오버 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하고;

상기 제1 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키고; 그리고

상기 제1 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 개시 메시지를 제1 셀에 전송하도록 실행되는, UE.

청구항 16

청구항 15에 있어서,

상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 감소 간격의 정보, 상기 임계값의 정보, 또는 핸드오버 방식의 정보 중에서 적어도 하나를 더 포함하는, UE.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 핸드오버 방식은 UE 트리거링 방식 및 위성 트리거링 방식으로 분류되고, 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 UE 트리거링 방식을 지시하고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 되고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 제1 위성에 의해 트리거링 되는, UE.

청구항 18

청구항 15에 있어서,

상기 하나 이상의 명령들은,

간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하도록 더 실행되며,

상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값을 초과하는 경우에 상기 간헐적 측정 설정 정보에 기초하여 간헐적 측정 절차가 수행되고, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우에 상기 빈번한 측정 설정 정보에 기초하여 빈번한 측정 절차가 수행되고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 주기보다 길게 설정되고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 보고 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 보고 주기보다 길게 설정되는, UE.

청구항 19

청구항 15에 있어서,

상기 하나 이상의 명령들은,

상기 제1 셀로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신하고; 그리고

상기 핸드오버 명령 메시지에 기초하여 제2 셀과 연결 설정 절차를 수행하도록 더 실행되며,

상기 제2 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제2 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 제2 핸드오버 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 제2 셀로부터 수신되는, UE.

청구항 20

청구항 15에 있어서,

상기 핸드오버 개시 메시지에 의해 트리거링 되는 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행되고, 상기 제1 셀은 EFB(earth fixed beam) 기반의 상기 제1 위성에 의해 설정되고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정되는, UE의 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 비-지상 네트워크에서 핸드오버 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 EFB(earth fixed beam) 기반의 비-지상 네트워크에서 핸드오버 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 향상된 통신 서비스를 제공하기 위해, LTE(long term evolution)(또는, LTE-A)의 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이하의 주파수 대역)보다 높은 주파수 대역(예를 들어, 6GHz 이상의 주파수 대역)을 사용하는 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)가 고려되고 있다. 5G 통신 네트워크(예를 들어, NR(new radio) 통신 네트워크)는 6GHz 이하의 주파수 대역뿐만 아니라 6GHz 이상의 주파수 대역을 지원할 수 있고, 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. 또한, 5G 통신 네트워크보다 향상된 통신 서비스를 제공하기 위해, 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.

[0003] 통신 네트워크(예를 들어, 5G 통신 네트워크, 6G 통신 네트워크 등)는 지상에 위치한 단말들에 통신 서비스를 제공할 수 있다. 최근 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.

[0004] 한편, TN(terrestrial network)에서 핸드오버 절차는 RSRP(reference signal received power) 기반으로 수행될 수 있다. NTN에서 위성의 높은 고도로 인하여 통신 서비스가 넓은 영역에 제공됨에도 불구하고, 해당 영역에서 RSRP의 차이는 상대적으로 크지 않을 수 있다. NTN에서 채널의 랜덤화(randomness) 특성에 의해 RSRP 기반의 핸드오버 절차는 TN에서 핸드오버 절차와 다르게 효과적으로 수행되지 않을 수 있다. 또한, NTN에서 셀 영역은 수신 품질(예를 들어, RSRP, RSRQ(reference signal received quality))만으로 정밀하게 설정되기 어려울 수 있다.

[0005] NTN에서 채널의 긴 지연 시간으로 인하여 CHO(conditional handover) 절차의 효용성이 증대될 것으로 예상되나, CHO 절차는 RSRP를 기반으로 수행되기 때문에 CHO 절차의 개선이 필요할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 출원의 목적은 비-지상 네트워크에서 핸드오버를 위한 방법 및 장치를

제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제1 실시예에 따른 제1 위성의 제1 셀에서 수행되는 방법은, UE와 연결 설정 절차를 수행하는 단계, 상기 연결 설정 절차의 수행 후에, 상기 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키는 단계, 및 상기 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 절차를 트리거링 하는 단계를 포함한다.

[0008] 상기 연결 설정 절차를 수행하는 단계는, 핸드오버 방식을 지시하는 제1 정보를 상기 UE에 전송하는 단계를 포함할 수 있으며, 상기 제1 정보는 위성 트리거링 방식 또는 UE 트리거링 방식 중에서 상기 위성 트리거링 방식을 지시할 수 있고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 위성에 의해 트리거링 될 수 있고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 될 수 있다.

[0009] 상기 제1 셀의 방법은, 상기 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우, 간헐적 측정 절차 대신에 빈번한 측정 절차를 수행하는 것을 지시하는 제2 정보를 상기 UE에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 간헐적 측정 절차의 설정 정보 및 상기 빈번한 측정 절차의 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 UE에 시그널링 될 수 있다.

[0010] 상기 핸드오버 절차를 트리거링 하는 단계는, 상기 UE에 대한 타겟 셀을 제2 셀로 결정하는 단계, 및 상기 제2 셀에 핸드오버 요청 메시지를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 타겟 셀은 상기 UE로부터 수신된 수신 품질 정보에 기초하여 결정될 수 있다.

[0012] 상기 제1 셀은 EFB(기반의 상기 제1 위성에 의해 설정될 수 있고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정될 수 있다.

[0013] 상기 제1 셀에 의해 트리거링 되는 상기 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행될 수 있다.

[0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제2 실시예에 따른 UE의 방법은, 제1 위성의 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제1 셀 서비스 타이머(timer)의 정보를 포함하는 제1 핸드오버 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하는 단계, 상기 제1 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키는 단계, 및 상기 제1 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 개시 메시지를 상기 제1 셀에 전송하는 단계를 포함한다.

[0015] 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 감소 간격의 정보, 상기 임계값의 정보, 또는 핸드오버 방식의 정보 중에서 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 핸드오버 방식은 UE 트리거링 방식 및 위성 트리거링 방식으로 분류될 수 있고, 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 UE 트리거링 방식을 지시할 수 있고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 될 수 있고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 제1 위성에 의해 트리거링 될 수 있다.

[0017] 상기 UE의 방법은, 간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값을 초과하는 경우에 상기 간헐적 측정 설정 정보에 기초하여 간헐적 측정 절차가 수행될 수 있고, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우에 상기 빈번한 측정 설정 정보에 기초하여 빈번한 측정 절차가 수행될 수 있다.

[0018] 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 주기보다 길게 설정될 수 있고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 보고 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 보고 주기보다 길게 설정될 수 있다.

[0019] 상기 UE의 방법은, 상기 제1 셀로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신하는 단계, 및 상기 핸드오버 명령 메시지에 기초하여 제2 셀과 연결 설정 절차를 수행하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제2 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 제2 핸드오버 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 제2 셀로부터 수신될 수 있다.

[0020] 상기 핸드오버 개시 메시지에 의해 트리거링 되는 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행될 수 있고, 상기 제1 셀은 EFB 기반의 상기 제1 위성에 의해 설정될 수 있고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정될 수 있다.

[0021] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제3 실시예에 따른 UE는 프로세서 및 상기 프로세서에 의해 실행되는 하나 이상의 명령들을 저장하는 메모리를 포함하며, 상기 하나 이상의 명령들은, 제1 위성의 제1 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제1 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 제1 핸드오버 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하고, 상기 제1 셀 서비스 타이머를 감소 간격에 따라 감소시키고, 그리고 상기 제1 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우, 핸드오버 개시 메시지를 제1 셀에 전송하도록 실행된다.

[0022] 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 감소 간격의 정보, 상기 임계값의 정보, 또는 핸드오버 방식의 정보 중에서 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 핸드오버 방식은 UE 트리거링 방식 및 위성 트리거링 방식으로 분류될 수 있고, 상기 제1 핸드오버 설정 정보는 상기 UE 트리거링 방식을 지시할 수 있고, 상기 UE 트리거링 방식이 사용되는 경우에 핸드오버 절차는 상기 UE에 의해 트리거링 될 수 있고, 상기 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우에 상기 핸드오버 절차는 상기 제1 위성에 의해 트리거링 될 수 있다.

[0024] 상기 하나 이상의 명령들은, 간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 상기 제1 셀로부터 수신하도록 더 실행될 수 있으며, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값을 초과하는 경우에 상기 간헐적 측정 설정 정보에 기초하여 간헐적 측정 절차가 수행될 수 있고, 상기 제1 셀 서비스 타이머가 상기 임계값 이하인 경우에 상기 빈번한 측정 설정 정보에 기초하여 빈번한 측정 절차가 수행될 수 있고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 주기보다 길게 설정될 수 있고, 상기 간헐적 측정 절차에서 측정 보고 주기는 상기 빈번한 측정 절차에서 측정 보고 주기보다 길게 설정될 수 있다.

[0025] 상기 하나 이상의 명령들은, 상기 제1 셀로부터 핸드오버 명령 메시지를 수신하고, 그리고 상기 핸드오버 명령 메시지에 기초하여 제2 셀과 연결 설정 절차를 수행하도록 더 실행될 수 있으며, 상기 제2 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간을 나타내는 제2 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 제2 핸드오버 설정 정보는 상기 연결 설정 절차에서 상기 제2 셀로부터 수신될 수 있다.

[0026] 상기 핸드오버 개시 메시지에 의해 트리거링 되는 핸드오버 절차는 UE 단위 또는 셀 단위로 수행될 수 있고, 상기 제1 셀은 EFB 기반의 상기 제1 위성에 의해 설정될 수 있고, 상기 제2 셀은 상기 제1 위성 또는 제2 위성에 의해 설정될 수 있다.

발명의 효과

[0027] 본 출원에 의하면, 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차는 셀 서비스 타이머에 기초하여 위성(예를 들어, 셀) 또는 UE(user equipment)에 의해 트리거링 될 수 있다. "핸드오버 절차가 위성에 의해 트리거링 되고, 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우", 위성은 핸드오버 절차를 트리거링 하기 위해 핸드오버 요청 메시지를 다른 셀(또는, 다른 위성)에 전송할 수 있다. "핸드오버 절차가 UE에 의해 트리거링 되고, 셀 서비스 타이머가 임계값 이하인 경우", UE는 핸드오버 절차를 트리거링 하기 위해 핸드오버 개시 메시지를 위성에 전송할 수 있다. 따라서 비-지상 네트워크에서 핸드오버 절차는 효율적으로 수행될 수 있고, 비-지상 네트워크의 성능은 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 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 엔터티의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.

도 4a는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 4b는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 5a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 5b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 6a는 지상 네트워크에서 RSRP의 측정 결과를 도시한 개념도이다.

도 6b는 비-지상 네트워크에서 RSRP의 측정 결과를 도시한 개념도이다.

도 7은 위성의 빔 커버리지 내에서 UE의 위치에 따른 경로를 도시한 실시예이다.

도 8a는 EFB 기반의 NTN에서 제1 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.

도 8b는 EFB 기반의 NTN에서 제2 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.

도 8c는 EFB 기반의 NTN에서 제3 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.

도 9는 NTN에서 위성 트리거링 방식에 기초한 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

도 10은 NTN에서 UE 트리거링 방식에 기초한 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 출원은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 출원을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 출원의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 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 출원의 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 포함한다.

[0031] 본 출원의 실시예들에서, "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 출원의 실시예들에서, "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.

[0032] 본 출원의 실시예들에서, (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.

[0033] 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.

[0034] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 출원을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "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.

[0035] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 출원이 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 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0036] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 출원의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 본 출원을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를

사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 본 출원에서 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] 실시예에서 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.

[0040] 실시예에서 "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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] 도 1a는 비-지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0044] 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.

[0045] 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 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.

[0046] 통신 노드(120)는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 사용하여 위성(110)과 통신(예를 들어, 하향링크 통신, 상향링크 통신)을 수행할 수 있다. 위성(110)과 통신 노드(120) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스 및/또는 6G-Uu 인터페이스를 사용하여 수행될 수 있다. DC(dual connectivity)가 지원되는 경우, 통신 노드(120)는 위성(110)뿐만 아니라 다른 기지국(예를 들어, 4G 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.

[0047] 게이트웨이(130)는 지상에 위치할 수 있으며, 위성(110)과 게이트웨이(130) 간에 피더(feeder) 링크가 설정될 수 있다. 피더 링크는 무선 링크일 수 있다. 게이트웨이(130)는 "NTN(non-terrestrial network) 게이트웨이"로 지칭될 수 있다. 위성(110)과 게이트웨이(130) 간의 통신은 NR-Uu 인터페이스, 6G-Uu 인터페이스, 또는 SRI(satellite radio interface)에 기초하여 수행될 수 있다. 게이트웨이(130)는 데이터 네트워크(140)와 연결될 수 있다. 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다. 이 경우, 게이트웨이(130)는 코어 네트워크와 연결될 수 있고, 코어 네트워크는 데이터 네트워크(140)와 연결될 수 있다. 코어 네트워크는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 지원할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크는 AMF(access and mobility management function), UPF(user plane function), SMF(session management function) 등을 포함할 수 있다. 게이트웨이(130)와 코어 네트워크 간의 통신은 NG-C/U 인터페이스 또는 6G-C/U 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있다.

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

[0049] 도 1b는 비-지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.

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

[0051] 도 2a는 비-지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.

[0052] 도 2a를 참조하면, 비-지상 네트워크는 위성 #1(211), 위성 #2(212) 통신 노드(220), 게이트웨이(230), 데이터 네트워크(1240) 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.

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

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

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

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

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

[0058] 도 2b 및 도 2c를 참조하면, 게이트웨이는 코어 네트워크와 연결될 수 있고, 코어 네트워크는 데이터 네트워크와 연결될 수 있다. 코어 네트워크는 4G 통신 기술, 5G 통신 기술, 및/또는 6G 통신 기술을 지원할 수 있다. 예를 들어, 코어 네트워크는 AMF, UPF, SMF 등을 포함할 수 있다. 게이트웨이와 코어 네트워크 간의 통신은 NG-C/U 인터페이스 또는 6G-C/U 인터페이스에 기초하여 수행될 수 있다. 기지국의 기능은 위성에 의해 수행될 수 있다. 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.

[0059] 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.

[0060] 도 3은 비-지상 네트워크를 구성하는 엔터티의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.

[0061] 도 3을 참조하면, 통신 노드(300)는 적어도 하나의 프로세서(310), 메모리(320) 및 네트워크와 연결되어 통신을 수행하는 송수신 장치(330)를 포함할 수 있다. 또한, 통신 노드(300)는 입력 인터페이스 장치(340), 출력 인터페이스 장치(350), 저장 장치(360) 등을 더 포함할 수 있다. 통신 노드(300)에 포함된 각각의 구성 요소들은 버스(bus)(370)에 의해 연결되어 서로 통신을 수행할 수 있다.

[0062] 다만, 통신 노드(300)에 포함된 각각의 구성요소들은 공통 버스(370)가 아니라, 프로세서(310)를 중심으로 개별 인터페이스 또는 개별 버스를 통하여 연결될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서(310)는 메모리(320), 송수신 장치(330), 입력 인터페이스 장치(340), 출력 인터페이스 장치(350), 또는 저장 장치(360) 중에서 적어도 하나와 전용 인터페이스를 통하여 연결될 수도 있다.

[0063] 프로세서(310)는 메모리(320) 또는 저장 장치(360) 중에서 적어도 하나에 저장된 프로그램 명령(program command)을 실행할 수 있다. 프로세서(310)는 중앙 처리 장치(central processing unit, CPU), 그래픽 처리 장치(graphics processing unit, GPU), 또는 실시예들에 따른 방법들이 수행되는 전용의 프로세서를 의미할 수 있다. 메모리(320) 및 저장 장치(360) 각각은 휘발성 저장 매체 또는 비휘발성 저장 매체 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다. 예를 들어, 메모리(320)는 읽기 전용 메모리(read only memory, ROM) 또는 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM) 중에서 적어도 하나로 구성될 수 있다.

[0064] 한편, 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 (조정 가능한 빔)	시나리오 C1	시나리오 D1
LEO (위성과 함께 이동하는 빔)	시나리오 C2	시나리오 D2

[0065]

[0066] 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, 재성성 기능을 지원하는 GEO)경우, 이는 "시나리오 B"로 지칭될 수 있다.

[0067] 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.

[0068] 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오들을 위한 파라미터들은 아래 표 2와 같이 정의될 수 있다.

표 2

	시나리오 A 및 B	시나리오 C 및 D
고도	35,786km	600km 1,200km
스펙트럼 (서비스 링크)	< 6GHz (e.g., 2GHz) > 6GHz (e.g., DL 20GHz, UL 30GHz)	
최대 채널 대역폭 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) 시니라오 D: (재생성 페이로드: 오직 서비스 링크) - 12.89ms (600km 고도) - 20.89ms (1200km 고도)
하나의 셀 내에서 최대 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	

[0069]

[0070] 또한, 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오에서 지연 제약(delay constraint)은 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

표 3

[0071]

	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

[0072] 도 4a는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면(user plane)의 프로토콜 스택(protocol stack)의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 4b는 트랜스패런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0073] 도 4a 및 도 4b를 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 4a에 도시된 사용자 평면의 프로토콜 스택은 6G 통신 네트워크에 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다. 도 4b에 도시된 제어 평면의 프로토콜 스택은 6G 통신 네트워크에 동일 또는 유사하게 적용될 수 있다.

[0074] 도 5a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이고, 도 5b는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 제어 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0075] 도 5a 및 도 5b를 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.

[0076] 도 6a는 지상 네트워크에서 RSRP(reference signal received power)의 측정 결과를 도시한 개념도이고, 도 6b는 비-지상 네트워크에서 RSRP의 측정 결과를 도시한 개념도이다.

[0077] 도 6a를 참조하면, 경로 손실 지수(path loss exponent)는 4로 가정될 수 있고, 지상 네트워크에서 기지국으로부터의 거리(예를 들어, 100m(meter), 500m, 1km(kilometer), 10km)에 따른 RSRP의 차이는 아래 표 4와 같을 수 있다. 기준 위치는 기지국으로부터 해당 기준 위치까지의 거리일 수 있다.

표 4

[0078]

기준 위치 \ 기지국으로부터의 거리	100m	500m	1km	10km
100ms	0dB	-28dB	-40dB	-80dB
500ms	-	0dB	-12dB	-52dB
1km	-	-	0dB	-40dB
10km	-	-	-	0dB

[0079] 도 6b를 참조하면, 비-지상 네트워크에서 경로 손실 지수는 2로 가정될 수 있고, 위성은 600km 고도를 가지는 LEO 위성일 수 있다. 비-지상 네트워크에서 천저(Nadir)와 UE 간의 거리(예를 들어, 10km, 50km, 100km, 500km)에 따른 RSRP의 차이는 아래 표 5와 같을 수 있다. 천저와 UE 간의 거리에 따른 위성과 UE 간의 거리는 600km, 602km, 608km, 또는 781km일 수 있다.

표 5

[0080]

천저와 UE 간의 거리	10km	50km	100km	500km
위성과 UE 간의 거리	600km	602km	608km	781km
기준 위치 (10km)	0dB	0dB	-0.1dB	-2.3dB

[0081] 멀티 빔을 지원하는 위성에서 셀의 반경이 50km 정도인 경우, 경로 길이의 차이는 작을 수 있다. 천저로부터 500km 떨어진 위치에서 위성과 UE 간의 거리는 781km에 불과하고, 천저로부터 500km 떨어진 위치에서 RSRP와 천저로부터 10km 떨어진 위치에서 RSRP 간의 차이는 -2.3dB일 수 있다.

[0082] 도 7은 위성의 빔 커버리지 내에서 UE의 위치에 따른 경로를 도시한 실시예이다.

[0083] 도 7을 참조하면, 위성의 빔 커버리지(예를 들어, 위성 커버리지) 내에서 UE의 위치에 따라 위성과 해당 UE 간의 경로 차이(또는, 지연 차이)는 발생할 수 있다. 비-지상 네트워크에서 UE의 위치에 따른 위성(예를 들어, 기지국)과 해당 UE 간의 경로 차이(또는, 지연 차이)는 지상 네트워크에서 UE의 위치에 따른 기지국과 해당 UE 간의 경로 차이(또는, 지연 차이)에 비해 크지 않을 수 있다.

[0084] 도 8a는 EFB(earth fixed beam) 기반의 NTN에서 제1 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이고, 도 8b는 EFB 기반의 NTN에서 제2 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이고, 도 8c는 EFB 기반의 NTN에서 제3 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.

[0085] 도 8a 내지 도 8c를 참조하면, EFB 기반의 NTN(이하, "EFB NTN"이라 함)에서 제1 위성 및 제2 위성 각각은 시간(예를 들어, 제1 시간 → 제2 시간 → 제3 시간)에 따라 이동할 수 있고, EFB를 지원할 수 있다. 제3 시간은 제2 시간 이후일 수 있고, 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.

[0086] 인트라-SAT 핸드오버 절차에서, UE(들)은 동일한 위성의 셀들에 대한 핸드오버 절차를 수행할 수 있다. 즉, 인트라-SAT 핸드오버 절차는 동일한 위성에서 빔 스위칭을 통해 수행될 수 있다. 인트라-SAT 핸드오버 절차에서, 제1 위성의 제1 셀에 연결된 모든 UE들은 제1 위성의 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다. 이 경우, 모든 UE들은 동

일한 시점 또는 유사한 시점에 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다 제1 시간에서 제2 시간까지의 구간에서 수행되는 핸드오버 절차는 인트라-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 동일한 위성 내의 빔 스티어링(steering)을 통해 EFB는 지원될 수 있다.

[0087] 인터-SAT 핸드오버 절차에서, UE(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 UE들은 동일한 시점 또는 유사한 시점에 제2 위성으로 핸드오버 될 수 있다. 제2 시간에서 제3 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.

[0088] 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 UE들(예를 들어, 모든 UE들 또는 일부 UE들)에 대해 동시에 수행될 수 있다. 상술한 EFB NTN의 특성을 고려한 효율적인 핸드오버 절차는 필요하다.

[0089] EFB NTN에서, 셀에서 잔여 서비스 시간인 셀 서비스 시간 또는 셀 서비스 시간에 대한 셀 서비스 타이머 중에서 적어도 하나는 도입될 수 있다. NTN에서 핸드오버 절차는 셀 서비스 타이머에 기초하여 수행될 수 있다. NTN의 특성(예를 들어, 동일한 셀 내의 모든 UE들에 대한 핸드오버 절차가 동시에 수행되는 특성)을 고려하여, 핸드오버 절차는 위성 트리거링 방식 또는 UE 트리거링 방식에 기초하여 수행될 수 있다. 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우, 위성은 셀 서비스 타이머에 기초하여 핸드오버 절차를 트리거링 할 수 있다. UE 트리거링 방식이 사용되는 경우, UE는 셀 서비스 타이머에 기초하여 핸드오버 절차를 트리거링 할 수 있다. NTN에서 위성 배치(constellation)는 알려져 있고, 시간에 따른 위성의 위치 및 동작은 높은 정확도로 예측 가능하므로, 위성 트리거링 방식은 적용될 수 있다.

[0090] **[셀 서비스 타이머]**

[0091] 셀 서비스 타이머(cell service timer)는 cTimer로 지칭될 수 있다. 셀 서비스 타이머는 셀 만료(expire) 타이머로 지칭될 수 있다. 셀 서비스 타이머는 UE가 위치하는 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간(예를 들어, 잔여 시간)을 정의하는 타이머일 수 있다. 셀 서비스 타이머는 아래의 특성(들)을 가질 수 있다.

[0092] - 셀 서비스 타이머는 UE 또는 위성의 내부 타이머일 수 있다.

[0093] - 셀 서비스 타이머는 셀-특정적(cell-specific) 값으로 설정될 수 있다.

[0094] - 셀 서비스 타이머의 정보(예를 들어, 셀 서비스 타이머의 값, 초기값, 설정 값 및/또는 최대값)는 시스템 정보 및/또는 RRC 메시지에 포함될 수 있다. 위성은 셀 서비스 타이머의 정보를 포함하는 시스템 정보 및/또는 RRC 메시지를 주기적으로 전송할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 정보는 브로드캐스트(broadcast) 방식으로 전송될 수 있다. UE는 위성으로부터 셀 서비스 타이머의 정보를 수신할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 정보는 셀 서비스 타이머의 값을 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)을 포함할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 정보가 주기적으로 전송되는 경우, 셀 서비스 타이머의 정보의 전송 주기를 지시하는 정보는 위성으로부터 UE에 시그널링 될 수 있다. 셀 서비스 타이머의 정보의 전송 주기는 해당 셀 서비스 타이머에 기초하여 가변적으로 설정될 수 있다.

[0095] - 다른 방법으로, 셀 서비스 타이머의 정보는 초기 접속 절차의 수행 시점, 연결 설정 절차의 수행 시점, 및/또는 핸드오버 시점에 위성으로부터 UE에 시그널링 될 수 있다. 셀 서비스 타이머의 정보는 셀 서비스 타이머의 값(예를 들어, 초기값, 설정 값, 최대값) 및/또는 감소 간격을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. UE는 위성으로부터 시그널링 된 정보에 기초하여 셀 서비스 타이머의 값을 자체적으로 결정할 수 있다. 예를 들어, UE는 셀 서비스 타이머의 값을 감소 간격에 따라 감소시킬 수 있다. 상술한 방법이 사용되는 경우, 셀 서비스 타이머의 정보는 초기 접속 절차의 수행 시점, 연결 설정 절차의 수행 시점, 및/또는 핸드오버 시점에 한 번만 시그널링 될 수 있다.

[0096] - EFB NTN에서 셀 서비스 타이머의 값은 SAT 서비스 타이머(satellite service timer)의 값과 동일할 수 있다. SAT 서비스 타이머는 sTimer로 지칭될 수 있다. SAT 서비스 타이머는 SAT 만료(expire) 타이머로 지칭될 수 있다. SAT 서비스 타이머는 UE가 위치하는 위성의 커버리지에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간(예를 들어, 잔여 시간)을 정의하는 타이머일 수 있다.

[0097] - UE는 위성 궤도(ephemeris) 정보, UE의 위치 정보(예를 들어, GNSS(global navigation satellite system)를 통해 획득된 UE의 위치 정보), 고각(elevation angle) 정보, 또는 UE로부터 천저까지의 거리 정보 중에서 적어도 하나를 알 수 있다.

[0098] - 셀 서비스 타이머가 만료되는 경우(예를 들어, 셀 서비스 타이머의 값이 0이 되는 경우), UE는 특정 셀에서 통신 서비스의 제공이 가능한 시간이 종료된 것으로 판단할 수 있다.

[0099] **[가변적 측정 절차]**

[0100] LEO 기반의 NTN에서 위성의 궤도와 이동 속도를 고려하면, UE는 긴 시간 동안에 동일한 셀에 속할 가능성이 클 수 있다. 이는 셀 서비스 타이머의 값(예를 들어, 초기값)이 큰 것을 의미할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 값이 큰 경우, 위성의 궤도와 이동 속도가 정해진 NTN에서 UE가 새로운 셀을 선택할 가능성은 낮을 수 있다. 이 경우에 측정 절차의 필요성은 낮을 수 있다. 반면, "셀 서비스 타이머의 값이 감소하는 경우" 또는 "셀 서비스 타이머의 값이 특정 임계값 이하인 경우", 측정 절차가 빈번하게 수행되는 것은 필요할 수 있다.

[0101] 셀 서비스 타이머의 값이 특정 임계값을 초과하는 경우, 간헐적 측정 절차(예를 들어, 제1 측정 절차)는 수행될 수 있다. 셀 서비스 타이머의 값이 특정 임계값 이하인 경우, 빈번한 측정 절차(예를 들어, 제2 측정 절차)는 수행될 수 있다. 간헐적 측정 절차에서 측정 주기는 빈번한 측정 절차에서 측정 주기보다 길 수 있고, 간헐적 측정 절차에서 측정 보고 주기(예를 들어, 측정 결과의 보고 주기)는 빈번한 측정 절차에서 측정 보고 주기보다 길 수 있다. RSRP 임계값은 간헐적 측정 절차 및 빈번한 측정 절차 각각에서 독립적으로 설정될 수 있다.

[0102] 위성은 간헐적 측정 절차의 설정 정보(예를 들어, 측정 주기, 측정 보고 주기, 및/또는 RSRP 임계값), 빈번한 측정 절차의 설정 정보(예를 들어, 측정 주기, 측정 보고 주기, 및/또는 RSRP 임계값), 및/또는 셀 서비스 타이머의 값에 대한 특정 임계값을 UE에 시그널링 할 수 있다. UE는 위성으로부터 간헐적 측정 절차의 설정 정보, 빈번한 측정 절차의 설정 정보, 및/또는 셀 서비스 타이머의 값에 대한 특정 임계값을 수신할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 값이 특정 임계값을 초과하는 경우, UE는 위성으로부터 시그널링 된 설정 정보에 기초하여 간헐적 측정 절차를 수행할 수 있다. 셀 서비스 타이머의 값이 특정 임계값 이하인 경우, UE는 위성으로부터 시그널링 된 설정 정보에 기초하여 빈번한 측정 절차를 수행할 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 불필요한 측정 절차의 수행으로 인한 UE의 전력 소모는 감소될 수 있고, 측정 보고 절차에 따른 시그널링 오버헤드는 감소될 수 있다.

[0103] EFB NTN에서 cTimer(즉, 셀 서비스 타이머)에 상응하는 시간 동안에 "UE와 동일한 위성 간의 연결" 및/또는 "UE와 동일한 셀 간의 연결"은 유지될 수 있다. 측정 절차는 상술한 위성의 운용 방안을 고려하여 수행될 필요가 있다. EFB NTN에서 cTimer에 상응하는 시간 동안에 UE와 현재 위성(예를 들어, 서빙 위성) 간의 연결은 유지될 수 있고, cTimer의 값은 sTimer의 값과 동일할 수 있다.

[0104] EFB NTN에서 cTimer는 새로운 위성을 선택하는 시점(예를 들어, 새로운 위성에 핸드오버 되는 시점) 및/또는 새로운 셀을 선택하는 시점(예를 들어, 새로운 셀에 핸드오버 되는 시점)에서 UE에 할당(예를 들어, 시그널링)될 수 있다. 다른 방법으로, EFB NTN에서 cTimer는 주기적으로 UE에 할당(예를 들어, 시그널링)될 수 있다. 멀티빔을 지원하는 위성은 복수의 셀들을 설정할 수 있다. 이 경우, cTimer의 값(예를 들어, 초기값, 설정 값)은 셀의 위치에 따라 달라질 수 있다. cTimer의 값은 위성 배치 및/또는 단말 위치에 기초하여 계산(예를 들어, 결정)될 수 있다.

[0105] "cTimer의 값이 큰 경우(예를 들어, cTimer의 값이 특정 임계값을 초과하는 경우)" 또는 "핸드오버 절차가 완료된 경우", 핸드오버 절차(예를 들어, 새로운 핸드오버 절차)가 트리거링 될 가능성은 낮을 수 있다. 따라서 UE는 간헐적 측정 절차를 수행할 수 있다. 또는, UE는 측정 절차를 수행하지 않을 수 있다. "cTimer의 값이 작은 경우(예를 들어, cTimer의 값이 특정 임계값 이하인 경우)" 또는 "cTimer의 값이 작아지는 경우", UE는 빈번한 측정 절차를 수행할 수 있다. 상술한 방법에 의하면, 측정 절차의 수행 횟수는 감소할 수 있다.

[0106] 다른 방법으로, 측정 절차(예를 들어, 간헐적 측정 절차 및/또는 빈번한 측정 절차)는 cTimer의 값과 무관하게 수행될 수 있다. UE의 위치 및/또는 이동성(예를 들어, 속도 및/또는 방향)에 따라 해당 UE는 다른 셀로 이동하므로, 측정 절차는 UE의 위치 및/또는 이동성을 고려하여 수행될 수 있다. 예를 들어, UE의 속도가 속도 임계값을 초과하는 경우, 해당 UE는 빈번한 측정 절차를 수행할 수 있다. UE의 속도가 임계값 이하인 경우, 해당 UE는 간헐적 측정 절차를 수행할 수 있다.

[0107] 측정 주기의 최소값은 20msec일 수 있다. 측정 주기는 아래 수학식 1에 기초하여 설정될 수 있다. 측정 보고 주기(즉, 측정 결과의 보고 주기)는 측정 주기와 동일하게 설정될 수 있다.

수학식 1

[0108] $$측정\ 주기 = 20msec \times 2^{n}$$

[0109] 수학식 1에서 n은 아래 수학식 2에 기초하여 결정될 수 있다.

수학식 2

[0110] $$n = \left\lfloor N \times f\left(\frac{cTimer}{cTimer_max}\right)\right\rfloor$$

[0111] N, CTimer_max, 및/또는 f(x)는 위성에 의해 UE에 설정될 수 있다. 다른 방법으로, N, CTimer_max, 및/또는 f(x)는 규격에 미리 정의될 수 있다. 또 다른 방법으로, N, CTimer_max, 및/또는 f(x)는 UE에 의해 결정될 수 있다. cTimer_max는 셀 서비스 타이머의 최대값일 수 있다. cTimer는 셀 서비스 타이머의 값(예를 들어, 현재 값)일 수 있다. N은 자연수일 수 있다.

[0112] UE는 수학식 1 및 수학식 2에 기초하여 측정 주기를 결정할 수 있고, 측정 주기에 기초하여 측정 동작을 수행함으로써 위성의 수신 신호 품질(예를 들어, RSRP, RSRQ, RSSI(received signal strength indicator))을 확인할 수 있고, 측정 결과(예를 들어, 수신 신호 품질)를 위성에 보고할 수 있다. 측정 결과의 보고 주기는 측정 주기와 동일하거나 다르게 설정될 수 있다. 또한, 위성은 수학식 1 및 수학식 2에 기초하여 UE에서 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 추정할 수 있고, 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기에 기초하여 UE로부터 측정 결과를 수신할 수 있다.

[0113] 다른 방법으로, 수학식 1에서 n은 아래 표 6에 기초하여 설정될 수 있다. 위성은 표 6의 정보를 UE에 시그널링 할 수 있다. UE는 위성으로부터 표 6의 정보를 수신할 수 있다. 또는, 표 6은 규격에 미리 정의될 수 있다. 표 6에서, cTimer는 셀 서비스 타이머의 값(예를 들어, 현재 값)일 수 있다.

표 6

[0114]

cTimer	20min	10min	...	20msec
n	X1	X2		0

[0115] UE는 수학식 1 및 표 6에 기초하여 측정 주기를 결정할 수 있고, 측정 주기에 기초하여 측정 동작을 수행함으로써 위성의 수신 신호 품질(예를 들어, RSRP, RSRQ, RSSI)을 확인할 수 있고, 측정 결과(예를 들어, 수신 신호 품질)를 위성에 보고할 수 있다. 측정 결과의 보고 주기는 측정 주기와 동일하거나 다르게 설정될 수 있다. 또한, 위성은 수학식 1 및 표 6에 기초하여 UE에서 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 추정할 수 있고, 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기에 기초하여 UE로부터 측정 결과를 수신할 수 있다.

[0116] 측정 보고 절차의 수행 시점은 측정 절차의 수행 시점에 대한 오프셋(이하, "보고 오프셋"이라 함)으로 설정될 수 있다. 위성은 보고 오프셋을 설정할 수 있고, 보고 오프셋의 정보를 UE에 시그널링 할 수 있다. UE는 위성으로부터 보고 오프셋의 정보를 수신할 수 있다. UE는 측정 절차를 수행할 수 있고, 측정 절차의 수행 시점부터 보고 오프셋 이후에 측정 보고 절차를 수행할 수 있다. 위성은 보고 오프셋을 고려하여 UE로부터 측정 결과를 수신할 수 있다. 다른 방법으로, 보고 오프셋은 규격에 미리 정의될 수 있다. 또는, 보고 오프셋은 UE에 의해 설정될 수 있다.

[0117] 도 9는 NTN에서 위성 트리거링 방식에 기초한 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

[0118] 도 9를 참조하면, NTN(예를 들어, EFB NTN)은 위성(들) 및 UE(들)을 포함할 수 있다. 위성1은 하나 이상의 셀들(예를 들어, 셀1)을 형성할 수 있고, 기지국의 기능을 수행할 수 있다. 셀2는 위성1 또는 위성2에 의해 형성되는 셀일 수 있다. 셀2가 위성1에 의해 형성되는 경우, 셀1에서 셀2로의 핸드오버 절차는 인트라-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 셀2가 위성2에 의해 형성되는 경우, 셀1에서 셀2로의 핸드오버 절차는 인터-SAT 핸드오버 절차

일 수 있다. 셀의 동작은 기지국의 동작 및/또는 위성의 동작일 수 있다. 도 9의 실시예는 일반 핸드오버 절차뿐만 아니라 조건적(conditional) 핸드오버 절차에 적용될 수 있다.

[0119] EFB NTN에서 cTimer는 UE가 새로운 위성 또는 새로운 셀에 핸드오버 되는 시점에서 초기화될 수 있다. 멀티 빔을 지원하는 위성은 복수의 셀들을 형성할 수 있고, 복수의 셀들은 중첩(예를 들어, 일부 중첩)될 수 있다. cTimer의 값(예를 들어, 초기값, 설정 값)은 셀의 위치에 따라 달라질 수 있다. cTimer의 값은 위성 배치 및/또는 단말 위치에 기초하여 결정(예를 들어, 계산)될 수 있다. cTimer의 값은 감소 간격에 따라 감소할 수 있다. cTimer의 값이 감소함에 따라 핸드오버 절차의 수행 시점은 가까워질 수 있다. cTimer의 값이 임계값(T) 이하인 경우, 위성1은 핸드오버 절차를 트리거링 할 수 있다.

[0120] 도 9의 실시예에서 UE는 위성1에 연결될 수 있다. 즉, UE와 위성1 간에 연결 설정 절차는 수행될 수 있다(S901). 연결 설정 절차는 초기 접속 절차를 의미할 수 있고, UE와 위성1 간의 동기 획득 절차를 포함할 수 있다. UE와 위성1 간의 연결 설정 절차에서, 위성1은 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 UE에 시그널링 할 수 있다. UE는 위성1로부터 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 수신할 수 있다. 핸드오버 설정 정보는 아래 표 7에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. UE는 아래 표 7에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값을 확인할 수 있다. 다른 방법으로, 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값은 규격에 미리 정의될 수 있다. 이 경우, UE는 위성1로부터의 시그널링 없이 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값을 알 수 있다.

표 7

[0121]

정보 요소
핸드오버 방식 (예를 들어, 위성 트리거링 방식 또는 UE 트리거링 방식)
cTimer (예를 들어, cTimer의 초기값, 설정 값, 및/또는 최대값)
cTimer를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)
cTimer의 감소 간격
cTimer의 감소 간격을 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)
cTimer 임계값(T)

[0122] 도 9의 실시예에서 핸드오버 방식은 위성 트리거링 방식일 수 있다. 이 경우, 핸드오버 설정 정보는 위성 트리거링 방식을 지시하는 정보 요소만 포함할 수 있고, 나머지 정보 요소들(즉, cTimer 관련 정보 요소들)을 포함하지 않을 수 있다. 즉, 위성 트리거링 방식이 사용되는 경우, cTimer는 UE에서 사용되지 않을 수 있다.

[0123] 측정 설정 정보는 아래 표 8에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. UE는 아래 표 8에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 확인할 수 있다. 다른 방법으로, 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기는 규격에 미리 정의될 수 있다. 이 경우, UE는 위성1로부터의 시그널링 없이 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 알 수 있다.

표 8

[0124]

정보 요소
측정 주기
측정 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들) (예를 들어, 수학식 1 및 2에서 n, N, 및/또는 cTimer_max)
측정 보고 주기
측정 보고 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)
RSRP 임계값

[0125] 다른 방법으로, 측정 설정 정보는 간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 측정 설정 정보는 아래 표 9에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. 간헐적 측정 설정 정보는 간헐적 측정 절차를 위해 사용될 수 있고, 빈번한 측정 설정 정보는 빈번한 측정 절차를 위해 사용될 수 있다. UE는 아래 표 9에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 확인할 수 있다. 다른 방법으로, 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기는 규격에 미리 정의될 수 있다. 이 경우, UE는 위성1로부터의 시그널링 없이 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 알 수 있다.

표 9

[0126]

	정보 요소
간헐적 측정 설정 정보	측정 주기
	측정 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들) (예를 들어, 수학식 1 및 2에서 n, N, 및/또는 cTimer_max)
	측정 보고 주기
	측정 보고 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)
	RSRP 임계값
빈번한 측정 설정 정보	측정 주기
	측정 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들) (예를 들어, 수학식 1 및 2에서 n, N, 및/또는 cTimer_max)
	측정 보고 주기
	측정 보고 주기를 결정하기 위해 사용되는 파라미터(들)
	RSRP 임계값
임계값	간헐적 측정 절차 또는 빈번한 측정 절차를 수행하기 위한 기준이 되는 값

[0127] 한편, UE와 위성1(예를 들어, 셀1) 간의 연결 설정 절차가 완료된 경우, UE와 위성1 간의 통신(예를 들어, 하향링크 통신 및/또는 상향링크 통신)은 수행될 수 있다(S902). UE(들)은 셀(들)로부터 수신된 참조 신호에 기초하여 수신 품질(예를 들어, RSRP, RSRQ, RSSI)을 측정할 수 있고, 측정 결과(예를 들어, 수신 품질)를 위성1(예를 들어, 셀1)에 보고할 수 있다. 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)로부터 셀(들)에 대한 수신 품질 정보를 획득할 수 있다.

[0128] 위성1은 셀들 각각을 위한 cTimer의 값을 가질 수 있고, cTimer의 값을 감소 간격에 따라 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 위성1은 셀1에 대한 cTimer의 값을 감소 간격에 따라 감소시킬 수 있고, cTimer의 값(예를 들어, 현재 값)과 임계값(예를 들어, cTimer 임계값, T)를 비교할 수 있다. 셀1에 대한 cTimer의 값이 임계값을 초과하는 경우, 위성1은 핸드오버 절차를 트리거링 하지 않을 수 있다. 셀1에 대한 cTimer의 값이 임계값 이하인 경우, 위성1은 핸드오버 절차(예를 들어, 셀1에 속하는 UE(들)에 대한 핸드오버 절차)를 트리거링 할 수 있다.

[0129] 또한, 셀1에 대한 cTimer의 값이 임계값 이하인 경우, 위성1은 빈번한 측정 절차의 수행을 지시하는 정보(예를 들어, cTimer의 값이 임계값 이하인 것을 지시하는 정보)를 UE에 전송할 수 있다. 빈번한 측정 절차의 수행을 지시하는 정보가 위성1(예를 들어, 셀1)로부터 수신된 경우, UE는 간헐적 측정 절차 대신에 빈번한 측정 절차를 수행할 수 있다. 빈번한 측정 절차의 수행을 지시하는 정보가 위성1(예를 들어, 셀1)로부터 수신되기 전까지, UE는 간헐적 측정 절차를 수행할 수 있다.

[0130] 핸드오버 절차가 트리거링 되는 것으로 결정된 경우, 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)이 핸드오버 될 타겟 셀을 결정할 수 있다. 예를 들어, 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)로부터 수신된 수신 품질 정보에 기초하여 타겟 셀을 결정할 수 있다. 다른 방법으로, 위성1(예를 들어, 셀1)은 셀(들)에 대한 수신 품질 정보 대신에 다른 정보(예를 들어, UE(들)의 이동성 정보, 셀1과 이웃한 셀(들)의 정보)에 기초하여 타겟 셀을 결정할 수 있다. 타겟 셀이 셀2로 결정된 경우, 위성1(예를 들어, 셀1)은 HO(handover) 요청 메시지를 타겟 셀인 셀2에 전송할 수 있

다(S903). 셀2는 위성1에 의해 설정된 셀 또는 위성2에 의해 설정된 셀일 수 있다. 셀2는 셀1로부터 HO 요청 메시지를 수신할 수 있고, HO 요청 메시지에 기초하여 핸드오버 절차의 승인(admission) 여부를 결정할 수 있다(S904).

[0131] 핸드오버 절차가 승인된 경우, 셀2는 HO 요청 승인(acknowledgement) 메시지를 셀1에 전송할 수 있다(S905). HO 요청 승인 메시지가 셀2로부터 수신된 경우, 셀1은 셀2에서 핸드오버 절차가 승인된 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 셀1은 RRC 재설정 메시지(예를 들어, HO 명령(command) 메시지)를 UE(들)에 전송할 수 있다(S906). 단계 S906에서 RRC 재설정 메시지는 셀1에 속한 UE(들)에 전송될 수 있다. 핸드오버 절차가 UE 단위로 수행되는 경우, RRC 재설정 메시지는 셀1에 속한 특정 UE에 전송될 수 있다. 핸드오버 절차가 셀 단위로 수행되는 경우, RRC 재설정 메시지는 셀1에 속한 모든 UE들에 전송될 수 있다. 셀1은 버퍼에 저장된 패킷(예를 들어, PDU), in-transit 패킷, 및/또는 SN(sequence number)을 셀2에 전송할 수 있다(S907). 셀2는 셀1로부터 버퍼에 저장된 패킷(예를 들어, PDU), in-transit 패킷, 및/또는 SN을 수신할 수 있다. UE(들)에 대한 핸드오버 절차가 수행되는 경우, 셀2는 cTimer를 재설정할 수 있다(S908). 예를 들어, 셀2에서 cTimer의 값은 초기값으로 설정될 수 있다.

[0132] HO 명령 메시지가 셀1로부터 수신된 경우, UE(들)은 셀2에서 핸드오버 절차가 승인된 것으로 판단할 수 있다. 따라서 UE(들)은 셀1과의 연결을 해제할 수 있고, 셀2와 연결 설정 절차를 수행할 수 있다(S909). 연결 설정 절차에서, 셀2는 셀2를 위한 핸드오버 설정 정보(예를 들어, 표 7에 정의된 정보 요소들) 및/또는 측정 설정 정보(예를 들어, 표 8 또는 표 9에 정의된 정보 요소들)를 UE(들)에 시그널링 할 수 있다. UE(들)은 셀2로부터 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 수신할 수 있고, 수신된 설정 정보에 기초하여 동작할 수 있다.

[0133] 도 10은 NTN에서 UE 트리거링 방식에 기초한 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

[0134] 도 10을 참조하면, NTN(예를 들어, EFB NTN)은 위성(들) 및 UE(들)을 포함할 수 있다. 위성1은 하나 이상의 셀들(예를 들어, 셀1)을 형성할 수 있고, 기지국의 기능을 수행할 수 있다. 셀2는 위성1 또는 위성2에 의해 형성되는 셀일 수 있다. 셀2가 위성1에 의해 형성되는 경우, 셀1에서 셀2로의 핸드오버 절차는 인트라-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 셀2가 위성2에 의해 형성되는 경우, 셀1에서 셀2로의 핸드오버 절차는 인터-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 셀의 동작은 기지국의 동작 및/또는 위성의 동작일 수 있다. 도 10의 실시예는 일반 핸드오버 절차뿐만 아니라 조건적 핸드오버 절차에 적용될 수 있다.

[0135] EFB NTN에서 cTimer는 UE가 새로운 위성 또는 새로운 셀에 핸드오버 되는 시점에서 초기화될 수 있다. 멀티 빔을 지원하는 위성은 복수의 셀들을 형성할 수 있고, 복수의 셀들은 중첩(예를 들어, 일부 중첩)될 수 있다. cTimer의 값(예를 들어, 초기값, 설정 값)은 셀의 위치에 따라 달라질 수 있다. cTimer의 값은 위성 배치 및/또는 단말 위치에 기초하여 결정(예를 들어, 계산)될 수 있다. cTimer의 값은 감소 간격에 따라 감소할 수 있다. cTimer의 값이 감소함에 따라 핸드오버 절차의 수행 시점은 가까워질 수 있다. cTimer의 값이 임계값(T) 이하인 경우, UE는 핸드오버 절차를 트리거링 할 수 있다.

[0136] EFB NTN에서 위성이 이동함에도 불구하고, 해당 위성에 의해 통신 서비스가 제공되는 셀 영역은 유지될 수 있다. 핸드오버 절차가 수행되는 경우, 셀 내에 속하는 UE(들)(예를 들어, 모든 UE들 또는 일부 UE들)은 동시에 새로운 위성 또는 새로운 셀에 연결될 수 있다. 이 경우, 셀 내에 속하는 모든 UE들이 cTimer의 설정 동작 및/또는 관리 동작을 수행할 필요는 없다. 즉, 특정 UE(들) 또는 할당된(assigned) UE(들)만 cTimer를 운용(예를 들어, 설정 및/또는 관리)할 수 있다. 복수의 UE들에서 cTimer가 운용되는 경우, 핸드오버 절차의 트리거링에 대한 정확도는 향상될 수 있다. 핸드오버 절차를 트리거링 하는 HO 개시(initiation) 메시지가 최초로 수신된 경우, 그 이후의 HO 개시 메시지는 무시될 수 있다.

[0137] 다른 방법으로, EFB NTN에서 운용 방식 및/또는 위성 상태(예를 들어, 위성 궤도)로 인하여 핸드오버 절차의 수행 시점은 셀 내의 UE마다 다를 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 절차의 수행 시점은 셀 내의 UE 위치에 따라 달라질 수 있다. 이 경우, UE별 cTimer를 운용하는 것이 필요할 수 있다.

[0138] 도 10의 실시예에서 UE는 위성1에 연결될 수 있다. 즉, UE와 위성1 간에 연결 설정 절차는 수행될 수 있다(S1001). 연결 설정 절차는 초기 접속 절차를 의미할 수 있고, UE와 위성1 간의 동기 획득 절차를 포함할 수 있다. UE와 위성1 간의 연결 설정 절차에서, 위성1은 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 UE에 전송할 수 있다. UE는 위성1로부터 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 수신할 수 있다. 핸드오버 설정 정보는 상술한 표 7에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. UE는 상술한 표 7에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값을 확인할 수

있다.

[0139] 다른 방법으로, 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값은 규격에 미리 정의될 수 있다. 이 경우, UE는 위성1로부터의 시그널링 없이 핸드오버 방식, cTimer, cTimer의 감소 간격, 및/또는 cTimer 임계값을 알 수 있다. 도 10의 실시예에서 핸드오버 방식은 UE 트리거링 방식일 수 있다. 이 경우, cTimer는 UE(들)에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 셀1에 속하는 모든 UE들, 일부 UE들, 또는 하나의 UE는 cTimer를 시작할 수 있다. cTimer의 값은 감소 간격에 따라 감소할 수 있다.

[0140] 측정 설정 정보는 상술한 표 8에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. UE는 상술한 표 8에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 확인할 수 있다. 다른 방법으로, 측정 설정 정보는 간헐적 측정 설정 정보 및 빈번한 측정 설정 정보를 포함할 수 있다. 이 경우, 측정 설정 정보는 상술한 표 9에 정의된 하나 이상의 정보 요소들을 포함할 수 있다. 간헐적 측정 설정 정보는 간헐적 측정 절차를 위해 사용될 수 있고, 빈번한 측정 설정 정보는 빈번한 측정 절차를 위해 사용될 수 있다. UE는 상술한 표 9에 정의된 하나 이상의 정보 요소들에 기초하여 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 확인할 수 있다. 또 다른 방법으로, 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기는 규격에 미리 정의될 수 있다. 이 경우, UE는 위성1로부터의 시그널링 없이 측정 주기 및/또는 측정 보고 주기를 알 수 있다.

[0141] 한편, UE와 위성1(예를 들어, 셀1) 간의 연결 설정 절차가 완료된 경우, UE와 위성1 간의 통신(예를 들어, 하향링크 통신 및/또는 상향링크 통신)은 수행될 수 있다(S1002). UE(들)은 셀(들)로부터 수신된 참조 신호에 기초하여 수신 품질(예를 들어, RSRP, RSRQ, RSSI)을 측정할 수 있고, 측정 결과(예를 들어, 수신 품질)를 위성1(예를 들어, 셀1)에 보고할 수 있다. 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)로부터 셀(들)에 대한 수신 품질 정보를 획득할 수 있다. cTimer의 값(예를 들어, 현재 값)이 임계값(예를 들어, T)을 초과하는 경우, UE는 간헐적 측정 절차를 수행함으로써 측정 결과를 위성1에 보고할 수 있다. cTimer의 값(예를 들어, 현재 값)이 임계값(예를 들어, T) 이하인 경우, UE는 빈번한 측정 절차를 수행함으로써 측정 결과를 위성1에 보고할 수 있다.

[0142] UE는 cTimer의 값을 감소 간격에 따라 감소시킬 수 있고, cTimer의 값과 임계값(T)을 비교할 수 있다. cTimer의 값이 임계값(T)을 초과하는 경우, UE는 셀1와 통신을 계속하여 수행할 수 있다. cTimer의 값이 임계값(T) 이하인 경우, UE는 핸드오버 절차를 트리거링 할 수 있다. 이 경우, UE는 HO 개시 메시지를 셀1에 전송할 수 있다(S1003). 셀1은 UE로부터 HO 개시 메시지를 수신할 수 있다. 핸드오버 절차가 셀 단위로 수행되는 경우, 셀1은 최초 HO 개시 메시지가 수신되면 HO 요청 메시지를 타겟 셀(예를 들어, 셀2)에 전송할 수 있다(S1004). 여기서, HO 요청 메시지는 셀 단위의 핸드오버 절차의 요청을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 핸드오버 절차가 UE 단위로 수행되는 경우, 셀1은 각 UE로부터 HO 개시 메시지가 수신되면 HO 요청 메시지를 타겟 셀(예를 들어, 셀2)에 전송할 수 있다(S1004). 여기서, HO 요청 메시지는 UE 단위의 핸드오버 절차의 요청을 지시하는 정보를 포함할 수 있다.

[0143] 핸드오버 절차가 트리거링 되는 경우, 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)이 핸드오버 될 타겟 셀을 결정할 수 있다. 예를 들어, 위성1(예를 들어, 셀1)은 UE(들)로부터 수신된 수신 품질 정보에 기초하여 타겟 셀을 결정할 수 있다. 다른 방법으로, 위성1(예를 들어, 셀1)은 셀(들)에 대한 수신 품질 정보 대신에 다른 정보(예를 들어, UE(들)의 이동성 정보, 셀1과 이웃한 셀(들)의 정보)에 기초하여 타겟 셀을 결정할 수 있다. 타겟 셀이 셀2로 결정된 경우, 상술한 단계 S1004에서 HO 요청 메시지는 셀2에 전송될 수 있다.

[0144] 셀2는 위성1에 의해 설정된 셀 또는 위성2에 의해 설정된 셀일 수 있다. 셀2는 셀1로부터 HO 요청 메시지를 수신할 수 있고, HO 요청 메시지에 기초하여 핸드오버 절차의 승인 여부를 결정할 수 있다(S1005). 핸드오버 절차가 승인된 경우, 셀2는 HO 요청 승인 메시지를 셀1에 전송할 수 있다(S1006). HO 요청 승인 메시지가 셀2로부터 수신된 경우, 셀1은 셀2에서 핸드오버 절차가 승인된 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, 셀1은 RRC 재설정 메시지(예를 들어, HO 명령 메시지)를 UE(들)에 전송할 수 있다(S1007). 핸드오버 절차가 셀 단위로 수행되는 경우, 단계 S1007에서 RRC 재설정 메시지는 셀1에 속한 모든 UE들에 전송될 수 있다. 즉, RRC 재설정 메시지는 브로드캐스트 방식으로 전송될 수 있다. 핸드오버 절차가 UE 단위로 수행되는 경우, 단계 S1007에서 RRC 재설정 메시지는 셀1에 속한 해당 UE에 전송될 수 있다. 즉, RRC 재설정 메시지는 UE-특정적 메시지일 수 있다.

[0145] 셀1은 버퍼에 저장된 패킷(예를 들어, PDU), in-transit 패킷, 및/또는 SN을 셀2에 전송할 수 있다(S1008). 셀2는 셀1로부터 버퍼에 저장된 패킷(예를 들어, PDU), in-transit 패킷, 및/또는 SN을 수신할 수 있다. HO 명령 메시지가 셀1로부터 수신된 경우, UE(들)은 셀2에서 핸드오버 절차가 승인된 것으로 판단할 수 있다. 따라서 UE(들)은 셀1과의 연결을 해제할 수 있고, 셀2와 연결 설정 절차를 수행할 수 있다(S1009). 연결 설정 절차에서, 셀2는 셀2를 위한 핸드오버 설정 정보(예를 들어, 표 7에 정의된 정보 요소들) 및/또는 측정 설정 정

보(예를 들어, 표 8 또는 표 9에 정의된 정보 요소들)를 생성할 수 있고, 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 UE(들)에 시그널링 할 수 있다. UE(들)은 셀2로부터 핸드오버 설정 정보 및/또는 측정 설정 정보를 수신할 수 있고, 수신된 설정 정보에 기초하여 동작할 수 있다.

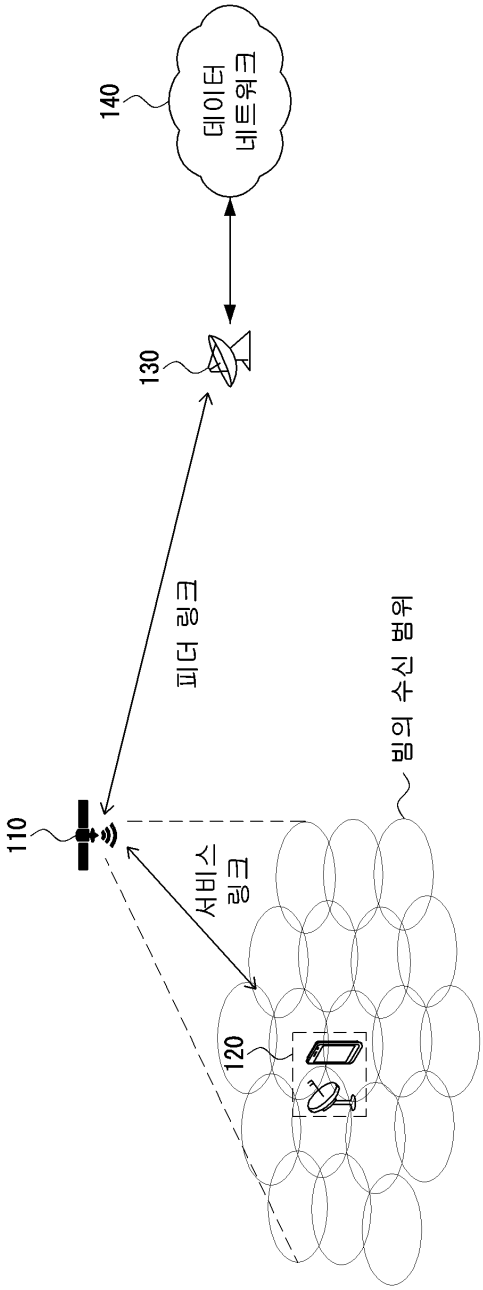
[0146] 본 출원에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통해 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 출원을 위해 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.

[0147] 컴퓨터 판독 가능 매체의 예에는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 출원의 동작을 수행하기 위해 적어도 하나의 소프트웨어 모듈로 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

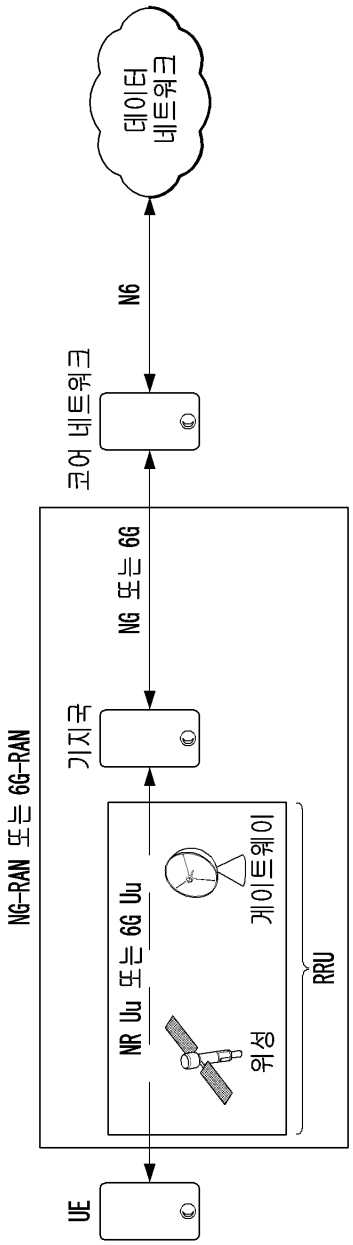
[0148] 이상 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 출원의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 출원을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

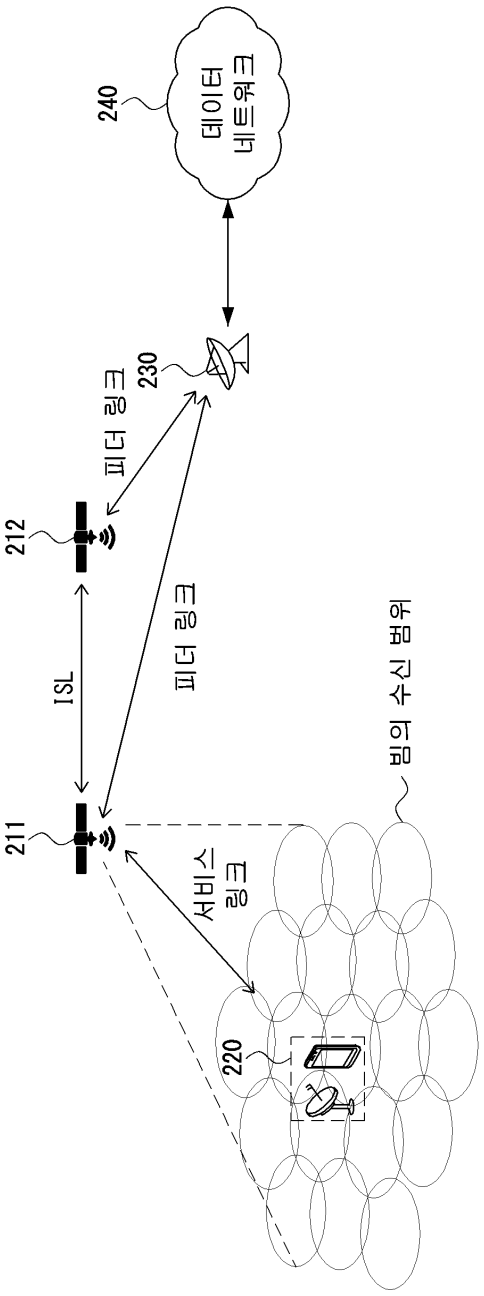
도면1a



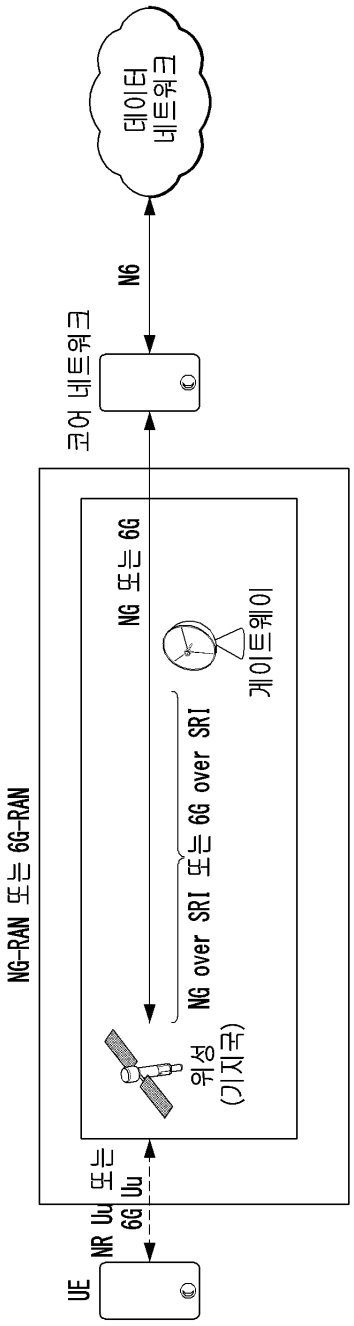
도면1b


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

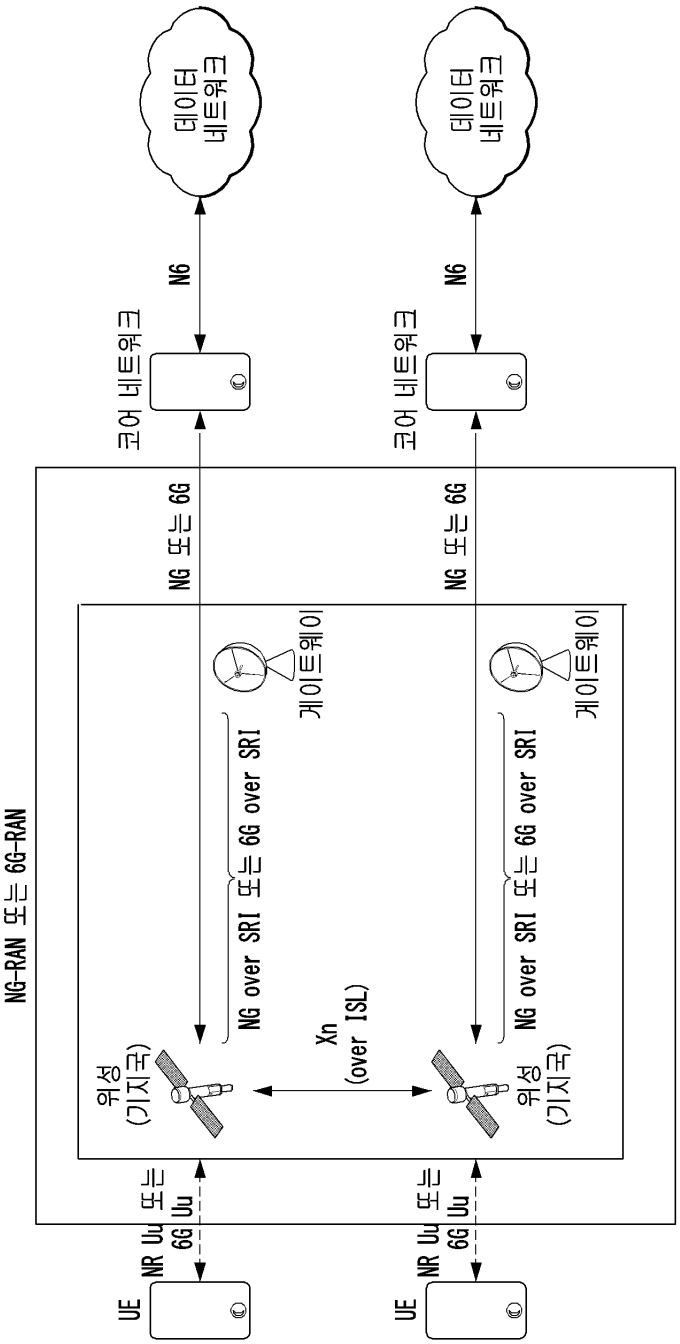
도면2a



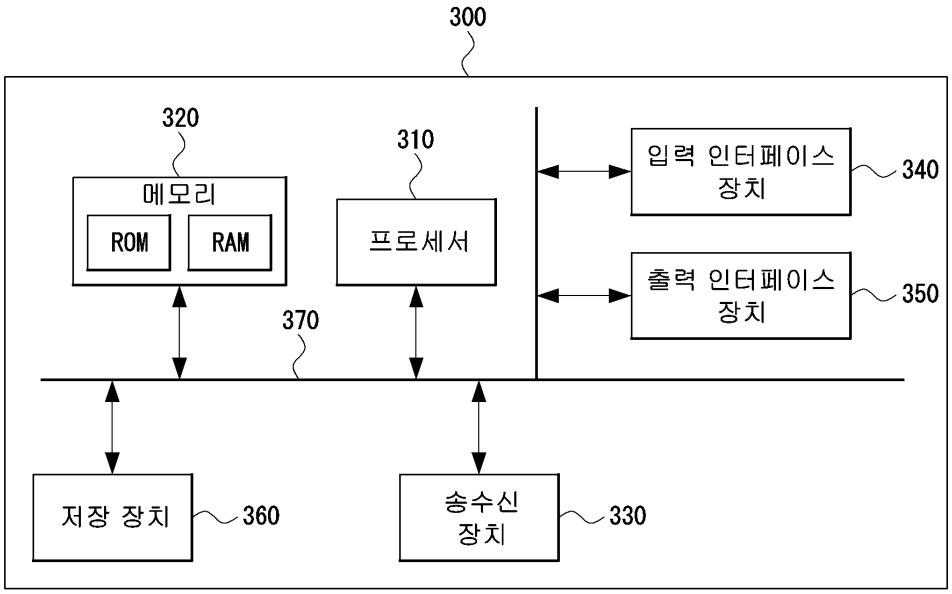
도면2b


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

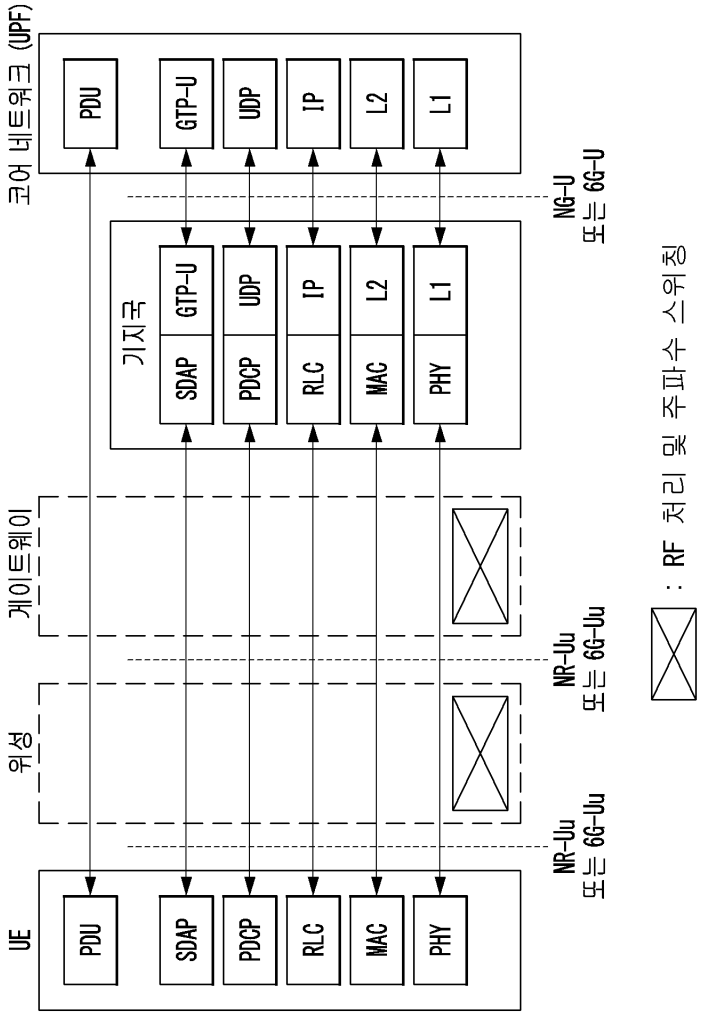
도면2c


데이터 네트워크
데이터 네트워크
N6
N6
코어 네트워크
코어 네트워크
NG 또는 6G
NG 또는 6G
NG-RAN 또는 6G-RAN
게이트웨이
게이트웨이
NG over SRI 또는 6G over SRI
NG over SRI 또는 6G over SRI
Xn (over ISL)
위성 (기지국)
위성 (기지국)
NR Uu 또는 6G Uu
NR Uu 또는 6G Uu
UE
UE

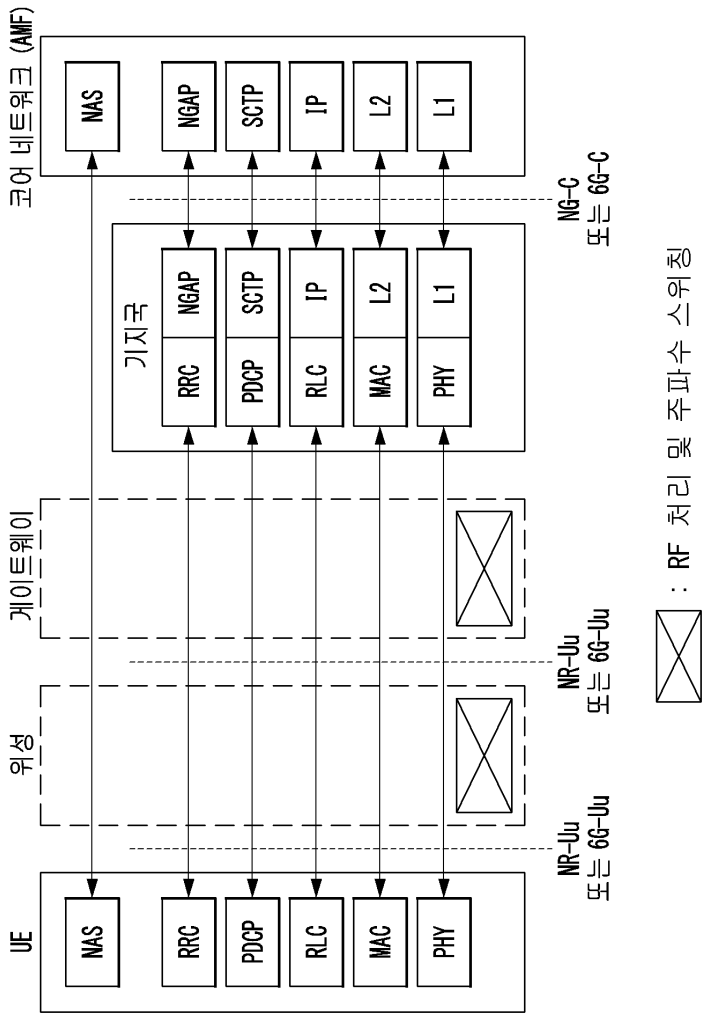
도면3


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

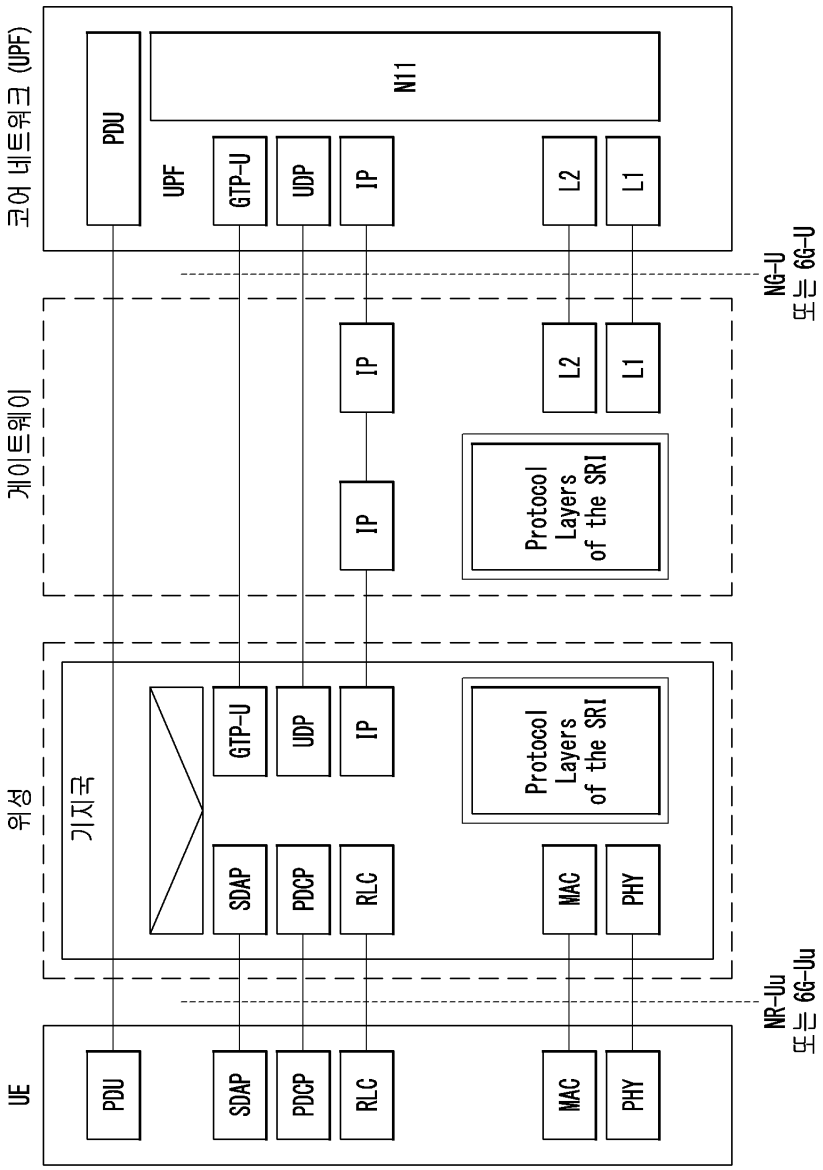
도면4a


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

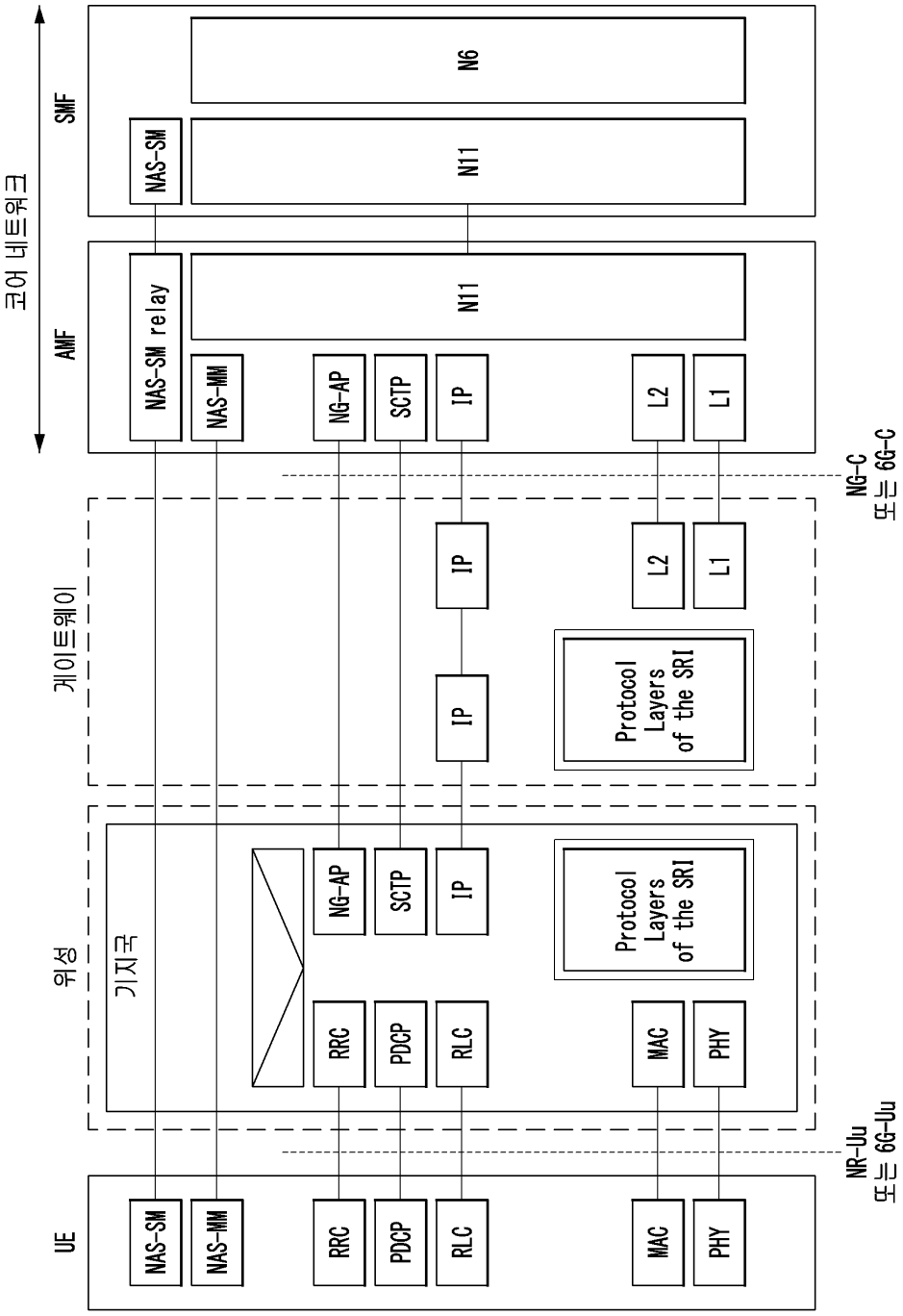
도면4b


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

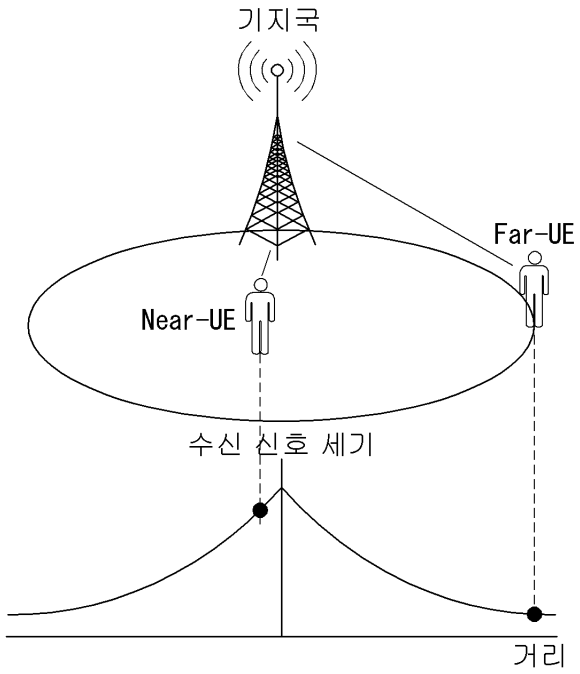
도면5a


코어 네트워크 (UPF)
PDU
N11
UPF
GTP-U
UDP
IP
L2
L1
NG-U
또는 6G-U
게이트웨이
IP
L2
L1
IP
Protocol Layers of the SRI
위성
기지국
GTP-U
UDP
IP
Protocol Layers of the SRI
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY
NR-Uu
또는 6G-Uu
UE
PDU
SDAP
PDCP
RLC
MAC
PHY

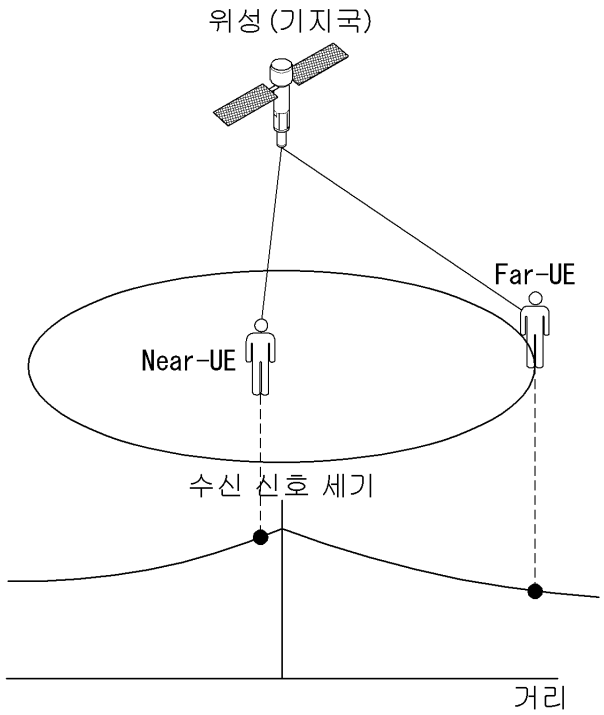
도면5b


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

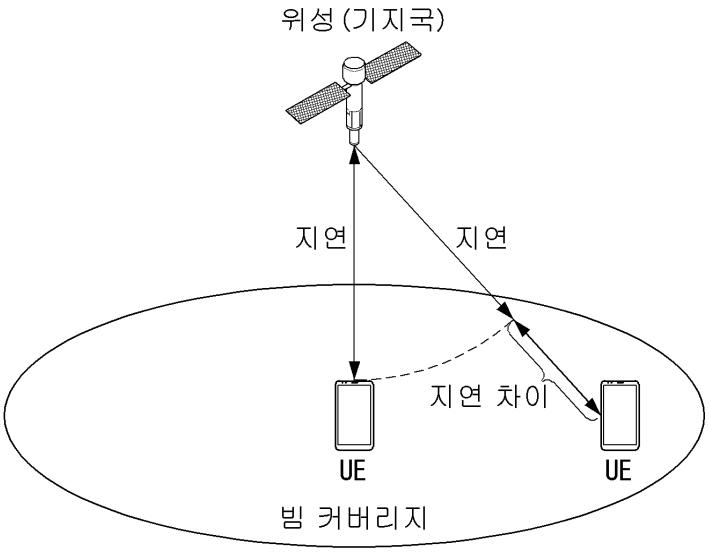
도면6a



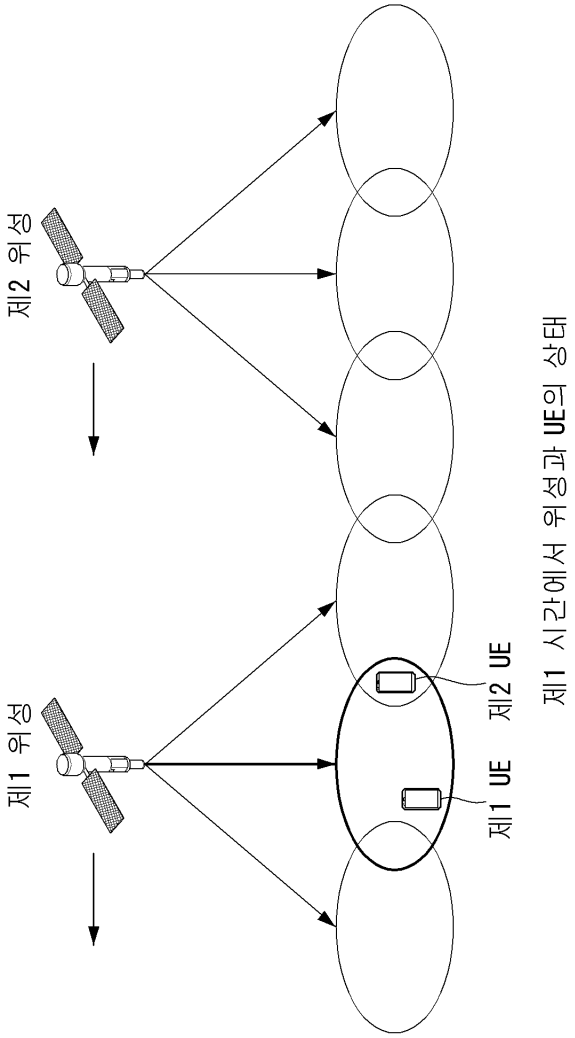
도면6b



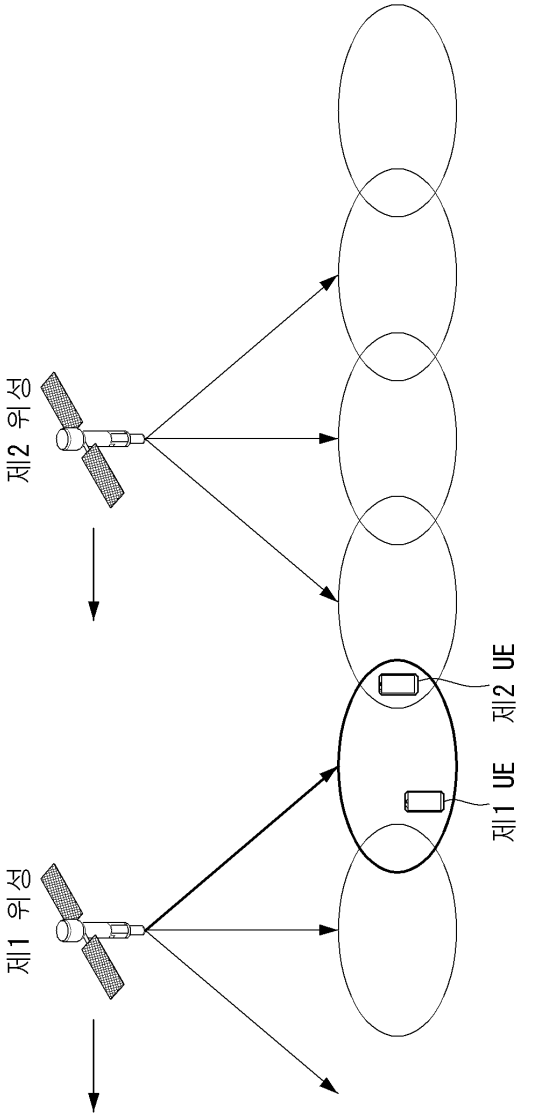
도면7


위성(기지국)
지연
지연
지연 차이
UE
UE
빔 커버리지

도면8a

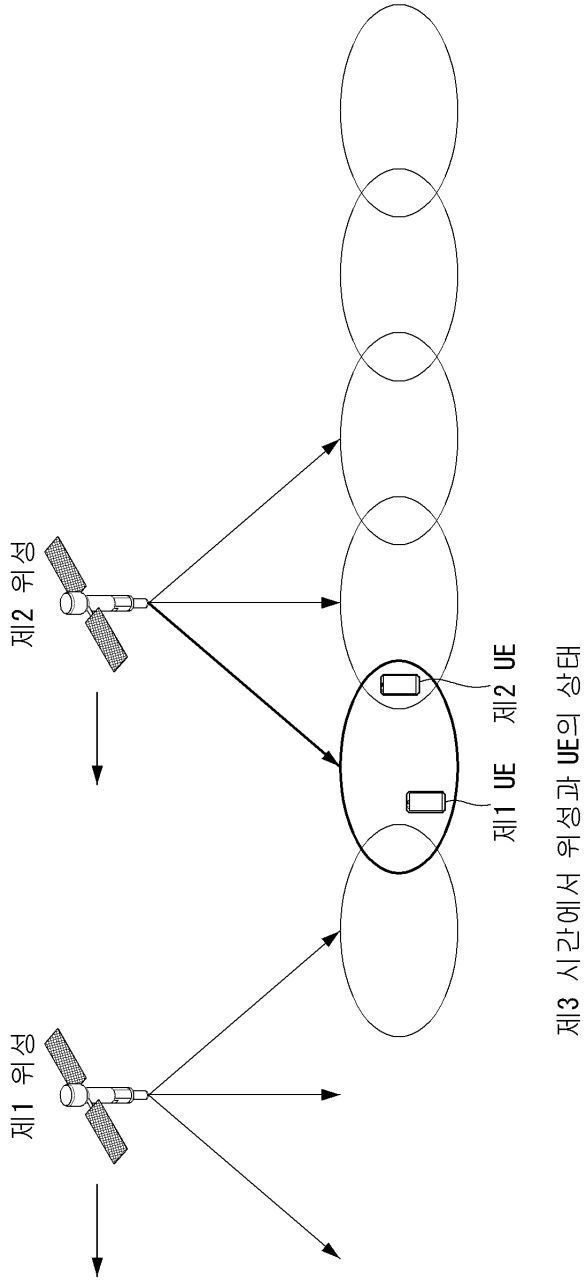

제2 위성
제1 위성
제2 UE
제1 UE
제1 시간에서 위성과 UE의 상태

도면8b



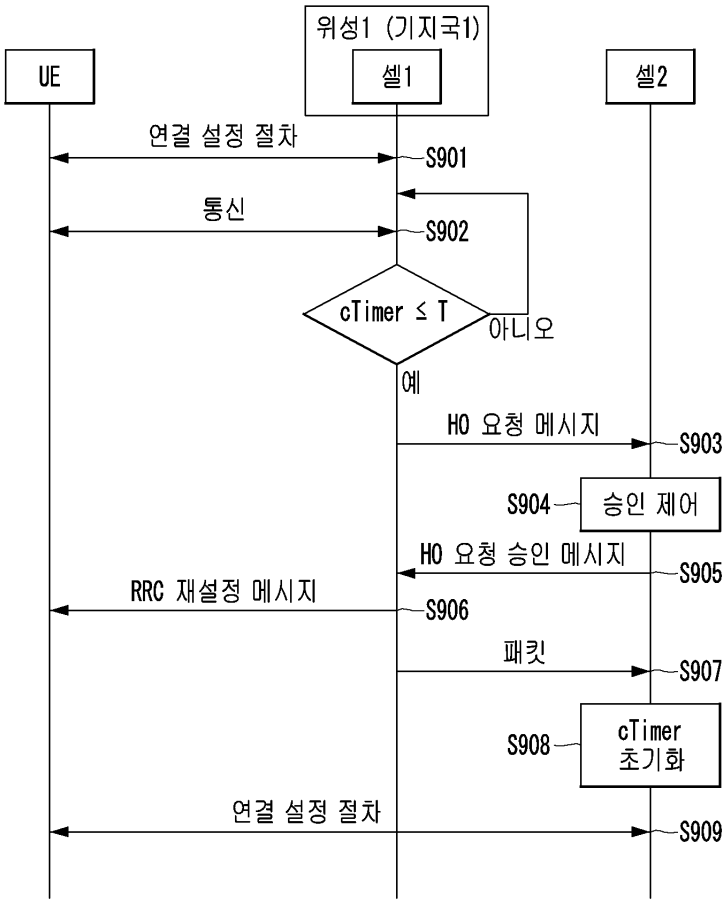
제2 시간에서 위성과 UE의 상태

도면8c

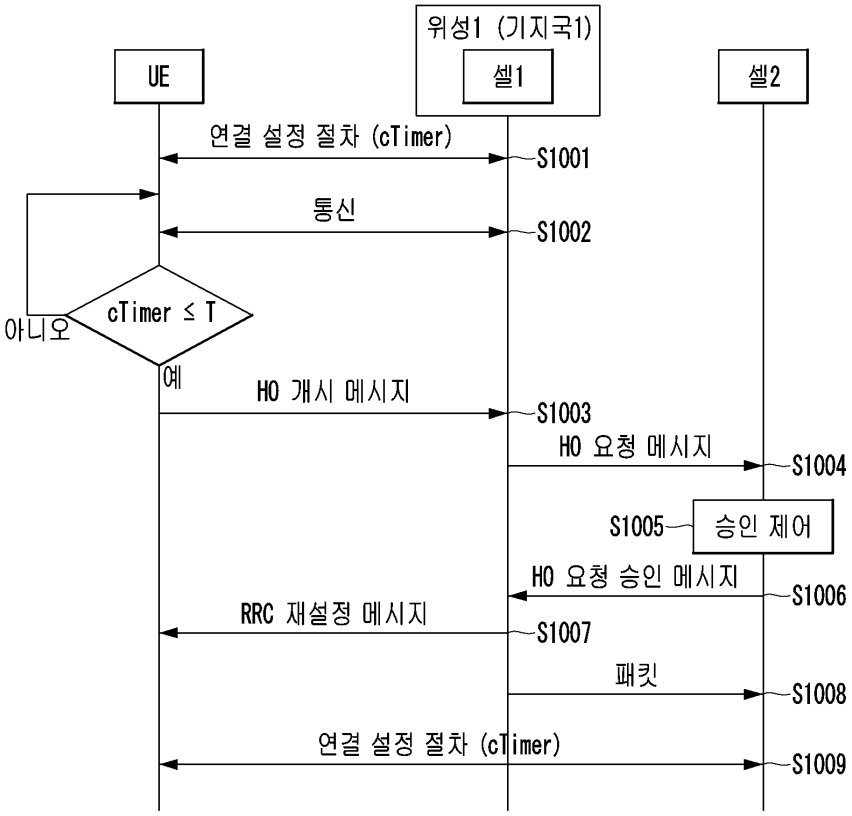


제3 시간에서 위성과 UE의 상태

도면9


위성1 (기지국1)
UE
셀1
셀2
연결 설정 절차
S901
통신
S902
cTimer ≤ T
아니오
예
HO 요청 메시지
S903
S904
승인 제어
HO 요청 승인 메시지
S905
RRC 재설정 메시지
S906
패킷
S907
S908
cTimer
초기화
연결 설정 절차
S909

도면10


위성1 (기지국1)
셀1
UE
셀2
연결 설정 절차 (cTimer)
S1001
통신
S1002
cTimer ≤ T
아니오
예
HO 개시 메시지
S1003
HO 요청 메시지
S1004
S1005
승인 제어
HO 요청 승인 메시지
S1006
RRC 재설정 메시지
S1007
패킷
S1008
연결 설정 절차 (cTimer)
S1009