



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0020356
(43) 공개일자 2023년02월10일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 56/00 (2009.01) H04W 36/30 (2009.01)
H04W 84/06 (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 56/004 (2013.01)
H04W 36/30 (2021.08)</p> <p>(21) 출원번호 10-2022-0094612</p> <p>(22) 출원일자 2022년07월29일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020210102122 2021년08월03일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대 학교)</p> <p>(72) 발명자
서영길
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
한진백
경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인이상</p> |
|---|---|

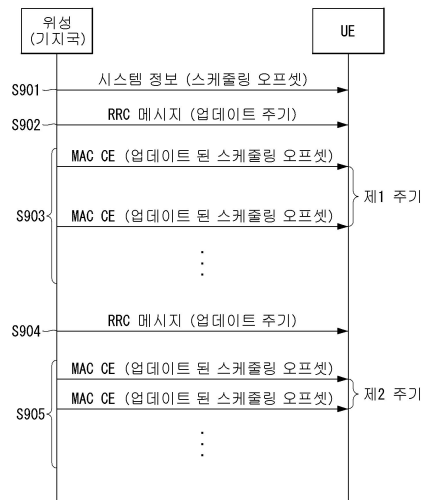
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 비-지상 네트워크에서 타이밍 조절을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

비-지상 네트워크에서 타이밍 조절을 위한 방법 및 장치가 개시된다. 위성의 방법은, 제1 스케줄링 오프셋을 포함하는 제1 시스템 정보를 UE에 전송하는 단계, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 제1 업데이트 주기를 결정하는 단계, 상기 제1 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계, 및 상기 제1 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제2 메시지를 상기 UE 전송하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

H04W 84/06 (2019.01)

(72) 발명자

홍의현

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

김덕경

서울특별시 서초구 바우피로7길 51, 101동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

위성의 방법으로서,

제1 스케줄링 오프셋을 포함하는 제1 시스템 정보를 UE(user equipment)에 전송하는 단계;

상기 제1 스케줄링 오프셋의 제1 업데이트 주기를 결정하는 단계;

상기 제1 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계; 및

상기 제1 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제2 메시지를 상기 UE 전송하는 단계를 포함하며,

상기 제1 스케줄링 오프셋 및 상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋 각각은 상기 UE에서 상향링크 전송 타이밍을 결정하기 위해 사용되는, 위성의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 위성의 방법은,

상기 제1 스케줄링 오프셋의 제2 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제3 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계; 및

상기 제2 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제4 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다른, 위성의 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 위성의 방법은,

미리 설정된 조건이 만족하는 경우, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 상기 제1 업데이트 주기에서 상기 제2 업데이트 주기로 변경하는 단계를 더 포함하는, 위성의 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 미리 설정된 조건은 "상기 위성과 상기 위성에 의해 형성되는 셀에 대한 양각이 제1 임계값을 초과하는 경우", "상기 양각이 상기 제1 임계값 이하인 경우", "상기 위성과 상기 셀 간의 거리가 제2 임계값을 초과하는 경우", 또는 "상기 거리가 상기 제2 임계값 이하인 경우" 중에서 적어도 하나인, 위성의 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 위성의 방법은,

제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 제2 시스템 정보를 상기 UE에 전송하는 단계;

상기 제2 스케줄링 오프셋의 제3 업데이트 주기를 결정하는 단계;

상기 제3 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제5 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계; 및

상기 제3 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제6 메시지를 상기 UE 전

송하는 단계를 더 포함하며,

상기 제3 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다른, 위성의 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제1 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋 중에서 적어도 하나인, 위성의 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제1 메시지는 RRC(radio resource control) 메시지이고, 상기 제2 메시지는 MAC(media access control) CE(control element)인, 위성의 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 제1 스케줄링 오프셋 또는 이전 스케줄링 오프셋 대비 증감량을 지시하는, 위성의 방법.

청구항 9

UE(user equipment)의 방법으로서,

제1 스케줄링 오프셋을 포함하는 제1 시스템 정보를 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 제1 스케줄링 오프셋의 제1 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계;

업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제2 메시지를 상기 제1 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정하는 단계; 및

상기 상향링크 전송 타이밍에 기초하여 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함하는, UE의 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 UE의 방법은,

상기 제1 스케줄링 오프셋의 제2 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제3 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계; 및

업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제4 메시지를 상기 제2 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다른, UE의 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 제1 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기는 상기 위성에서 미리 설정된 조건이 만족하는 경우에 상기 제1 업데이트 주기에서 상기 제2 업데이트 주기로 변경되는, UE의 방법.

청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 UE의 방법은,

제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 제2 시스템 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 제2 스케줄링 오프셋의 제3 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제5 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계; 및

업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제6 메시지를 상기 제3 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 제3 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다른, UE의 방법.

청구항 13

청구항 9에 있어서,

상기 제1 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋 중에서 적어도 하나인, UE의 방법.

청구항 14

청구항 9에 있어서,

상기 제1 메시지는 RRC(radio resource control) 메시지이고, 상기 제2 메시지는 MAC(media access control) CE(control element)인, UE의 방법.

청구항 15

청구항 9에 있어서,

상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 제1 스케줄링 오프셋 또는 이전 스케줄링 오프셋 대비 증감량을 지시하는, UE의 방법.

청구항 16

제1 셀의 방법으로서,

상기 제1 셀의 제1 스케줄링 오프셋에 기초하여 결정되는 상향링크 전송 타이밍에 따라 UE(user equipment)와 상향링크 통신을 수행하는 단계;

상기 UE로부터 수신된 측정 결과에 기초하여 핸드오버를 결정하는 단계;

HO(handover) 요청 메시지를 제2 셀에 전송하는 단계;

상기 제2 셀의 제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 HO 요청 ACK(acknowledgement) 메시지를 상기 제2 셀로부터 수신하는 단계; 및

상기 제2 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 RRC(radio resource control) 재설정 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계를 포함하는, 제1 셀의 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,

상기 HO 요청 메시지는 상기 제2 스케줄링 오프셋의 전송을 요청하는 정보 요소를 포함하는, 제1 셀의 방법.

청구항 18

청구항 16에 있어서,

상기 제1 셀의 방법은,

상기 제1 스케줄링 오프셋과 상기 제2 스케줄링 오프셋 간의 차이를 계산하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 차이를 포함하는, 제1 셀의 방법.

청구항 19

청구항 16에 있어서,

상기 제1 셀과 상기 제2 셀은 동일한 위성에 의해 형성되거나 서로 다른 위성들에 의해 형성되는, 제1 셀의 방법.

청구항 20

청구항 16에 있어서,

상기 제1 스케줄링 오프셋 및 상기 제2 스케줄링 오프셋 각각은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋인, 제1 셀의 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 비-지상 네트워크에서 타이밍 조절 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하향링크 전송에 기초한 상향링크 전송을 위한 타이밍 조절 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[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, NTN에서 타이밍 관계(timing relationships)를 위해 사용되는 스케줄링 오프셋(예를 들어, K_{offset})은 도입될 수 있다. 위성 및/또는 UE(user equipment)의 이동에 따라 위성과 UE 간의 거리는 변경될 수 있으며, 이 경우에 스케줄링 오프셋의 업데이트가 필요할 수 있다. 또한, 업데이트된 스케줄링 오프셋의 전달 방법도 필요할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 출원의 목적은 비-지상 네트워크에서 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제1 실시예에 따른 위성의 방법은, 제1 스케줄링 오프셋을 포함하는 제1 시스템 정보를 UE에 전송하는 단계, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 제1 업데이트 주기를 결정하는 단계, 상기 제1 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계, 및 상기 제1 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제2 메시지를 상기 UE 전송하는 단계를 포함하며, 상기 제1 스케줄링 오프셋 및 상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋 각각은 상기 UE에서 상향링크 전송 타이밍을 결정하기 위해 사용된다.
- [0007] 상기 위성의 방법은, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 제2 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제3 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계, 및 상기 제2 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제4 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다를 수 있다.
- [0008] 상기 위성의 방법은, 미리 설정된 조건이 만족하는 경우, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 상기 제1 업데이트 주기에서 상기 제2 업데이트 주기로 변경하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 미리 설정된 조건은 "상기 위성과 상기 위성에 의해 형성되는 셀에 대한 양각이 제1 임계값을 초과하는 경우", "상기 양각이 상기 제1 임계값 이하인 경우", "상기 위성과 상기 셀 간의 거리가 제2 임계값을 초과하는 경우", 또는 "상기 거리가 상기 제2 임계값 이하인 경우" 중에서 적어도 하나일 수 있다.
- [0010] 상기 위성의 방법은, 제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 제2 시스템 정보를 상기 UE에 전송하는 단계, 상기 제2 스케줄링 오프셋의 제3 업데이트 주기를 결정하는 단계, 상기 제3 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제5 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계, 및 상기 제3 업데이트 주기에 따라 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제6 메시지를 상기 UE 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제3 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다를 수 있다.
- [0011] 상기 제1 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋 중에서 적어도 하나일 수 있다.
- [0012] 상기 제1 메시지는 RRC 메시지일 수 있고, 상기 제2 메시지는 MAC CE일 수 있다.
- [0013] 상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 제1 스케줄링 오프셋 또는 이전 스케줄링 오프셋 대비 증감량을 지시할 수 있다.
- [0014] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제2 실시예에 따른 UE의 방법은, 제1 스케줄링 오프셋을 포함하는 제1 시스템 정보를 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 제1 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제1 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제2 메시지를 상기 제1 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정하는 단계, 및 상기 상향링크 전송 타이밍에 기초하여 상향링크 전송을 수행하는 단계를 포함한다.
- [0015] 상기 UE의 방법은, 상기 제1 스케줄링 오프셋의 제2 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제3 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 및 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제4 메시지를 상기 제2 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다를 수 있다.
- [0016] 상기 제1 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기는 상기 위성에서 미리 설정된 조건이 만족하는 경우에 상기 제1 업데이트 주기에서 상기 제2 업데이트 주기로 변경될 수 있다.
- [0017] 상기 UE의 방법은, 제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 제2 시스템 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 제2 스케줄링 오프셋의 제3 업데이트 주기의 정보를 포함하는 제5 메시지를 상기 위성으로부터 수신하는 단계, 및 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 제6 메시지를 상기 제3 업데이트 주기에 따라 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제3 업데이트 주기는 상기 제1 업데이트 주기와 다를 수 있다.
- [0018] 상기 제1 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋 중에서 적어도 하나일 수 있다.
- [0019] 상기 제1 메시지는 RRC 메시지일 수 있고, 상기 제2 메시지는 MAC CE일 수 있다.
- [0020] 상기 업데이트 된 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 제1 스케줄링 오프셋 또는 이전 스케줄링 오프셋 대비

증감량을 지시할 수 있다.

- [0021] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제3 실시예에 따른 제1 셀의 방법은, 상기 제1 셀의 제1 스케줄링 오프셋에 기초하여 결정되는 상향링크 전송 타이밍에 따라 UE와 상향링크 통신을 수행하는 단계, 상기 UE로부터 수신된 측정 결과에 기초하여 핸드오버를 결정하는 단계, H0 요청 메시지를 제2 셀에 전송하는 단계, 상기 제2 셀의 제2 스케줄링 오프셋을 포함하는 H0 요청 ACK 메시지를 상기 제2 셀로부터 수신하는 단계, 및 상기 제2 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 포함하는 RRC 재설정 메시지를 상기 UE에 전송하는 단계를 포함한다.
- [0022] 상기 H0 요청 메시지는 상기 제2 스케줄링 오프셋의 전송을 요청하는 정보 요소를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 제1 셀의 방법은, 상기 제1 스케줄링 오프셋과 상기 제2 스케줄링 오프셋 간의 차이를 계산하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 제2 스케줄링 오프셋에 대한 정보는 상기 차이를 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 셀과 상기 제2 셀은 동일한 위성에 의해 형성되거나 서로 다른 위성들에 의해 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 제1 스케줄링 오프셋 및 상기 제2 스케줄링 오프셋 각각은 셀-특정 K 오프셋 또는 UE-특정 K 오프셋일 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 출원에 의하면, 위성은 스케줄링 오프셋을 주기적으로 UE(user equipment)에 전송할 수 있다. 또한, 위성은 해당 위성의 이동성에 따라 스케줄링 오프셋을 업데이트할 수 있고, 업데이트된 스케줄링 오프셋을 UE에 전송할 수 있다. 업데이트된 스케줄링 오프셋의 전송 주기는 미리 설정된 조건이 만족하는 경우에 변경될 수 있다. 한편, 핸드오버 절차에서 소스 셀은 타겟 셀의 스케줄링 오프셋에 대한 정보를 UE에 전송할 수 있다. UE는 위성 또는 셀로부터 수신된 스케줄링 오프셋(예를 들어, 업데이트된 스케줄링 오프셋)에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정할 수 있고, 상향링크 전송 타이밍에 기초하여 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 따라서 상향링크 전송은 효율적으로 수행될 수 있고, 통신 시스템의 성능은 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 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 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 4b는 트랜스퍼런트 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 6은 EFB NTN에서 위성에 의해 형성되는 셀의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 7a는 EFB NTN에서 제1 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 7b는 EFB NTN에서 제2 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 7c는 EFB NTN에서 제3 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.
- 도 8은 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

도 9는 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제2 실시예를 도시한 순서도이다.

도 10은 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제3 실시예를 도시한 순서도이다.

도 11은 소스 셀과 타겟 셀에 대한 타이밍 관계의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

도 12는 NTN에서 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 본 출원의 실시예들에서, (재)전송은 "전송", "재전송", 또는 "전송 및 재전송"을 의미할 수 있고, (재)설정 "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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 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.
- [0035] 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.
- [0036] 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.

- [0037] 기지국은 노드B(NodeB), 고도화 노드B(evolved NodeB), gNodeB(next generation node B), gNB, 디바이스(device), 장치(apparatus), 노드, 통신 노드, BTS(base transceiver station), RRH(radio remote head), TRP(transmission reception point), RU(radio unit), RSU(road side unit), 무선 트랜시버(radio transceiver), 액세스 포인트(access point), 액세스 노드(node) 등으로 지칭될 수 있다. UE는 단말(terminal), 디바이스, 장치, 노드, 통신 노드, 엔드(end) 노드, 액세스 터미널(access terminal), 모바일 터미널(mobile terminal), 스테이션(station), 가입자 스테이션(subscriber station), 모바일 스테이션(mobile station), 휴대 가입자 스테이션(portable subscriber station), OBU(on-board unit) 등으로 지칭될 수 있다.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 도 1a는 비-지상 네트워크의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0043] 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.
- [0044] 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.
- [0045] 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 있

다.

- [0046] 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.
- [0047] 아래 도 1b의 실시예와 같이, 트랜스퍼런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 게이트웨이(130)와 데이터 네트워크(140) 사이에 기지국과 코어 네트워크가 존재할 수 있다.
- [0048] 도 1b는 비-지상 네트워크의 제2 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0049] 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.
- [0050] 도 2a는 비-지상 네트워크의 제3 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0051] 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.
- [0052] 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.
- [0053] 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.
- [0054] 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.
- [0055] 아래 도 2b 및 도 2c의 실시예와 같이, 게이트웨이(230)와 데이터 네트워크(240)의 사이에 "코어 네트워크"가 존재할 수 있다.

- [0056] 도 2b는 비-지상 네트워크의 제4 실시예를 도시한 개념도이고, 도 2c는 비-지상 네트워크의 제5 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0057] 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.
- [0058] 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.
- [0059] 도 3은 비-지상 네트워크를 구성하는 엔티티의 제1 실시예를 도시한 블록도이다.
- [0060] 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.
- [0061] 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.
- [0062] 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.
- [0063] 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

- [0064]
- [0065] 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, 채성성 기능을 지원하는 GEO) 경우, 이는 "시나리오 B"로 지칭될 수 있다.
- [0066] 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.

[0067] 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오들을 위한 파라미터들은 아래 표 2와 같이 정의될 수 있다.

표 2

	시나리오 A 및 B	시나리오 C 및 D
고도	35,786km	600km 1,200km
스펙트럼 (서비스 링크)	< 6GHz (e.g., 2GHz) > 6GHz (e.g., DL 20GHz, UL 30GHz)	
최대 채널 대역폭 캐퍼빌리티 (서비스 링크)	30MHz for band < 6GHz 1GHz for band > 6GHz	
최소 고각(elevation angle)에서 위성과 통신 노드(e.g., UE) 간의 최대 거리	40,581km	1,932km (600km 고도) 3,131km (1,200km 고도)
최대 RTD(round trip delay) (오직 전파 지연)	시나리오 A: 541.46ms (서비스 및 피더 링크들) 시나리오 B: 270.73ms (오직 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	

[0068]

[0069] 또한, 표 1에 정의된 NTN 참조 시나리오에서 지연 제약(delay constraint)은 아래 표 3과 같이 정의될 수 있다.

표 3

	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

[0070]

[0071] 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.

[0072] 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 사용자 데이터는 UE와 코어 네트워크(예를 들어, UPF) 간에 송수신될 수 있고, 제

어 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.

[0073] 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.

[0074] 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.

[0075] 한편, NTN에서 타이밍 관계(timing relationships)를 위해 사용되는 스케줄링 오프셋은 도입될 수 있다. 스케줄링 오프셋은 K 오프셋(K_{offset})일 수 있다. K 오프셋은 하향링크 전송에 기초한 상향링크 전송의 타이밍을 결정하기 위해 사용될 수 있다. K 오프셋은 셀-특정(cell-specific) K 오프셋 및 UE-특정(UE-specific) K 오프셋으로 분류될 수 있다. 셀-특정 K 오프셋은 $\text{cellSpecificKoffset}$ 으로 지칭될 수 있다. UE-특정 K 오프셋은 UESpecificKoffset 으로 지칭될 수 있다.

[0076] NTN에서 위성의 빔은 EMB(earth moving beam) 특성 또는 EFB(earth fixed beam) 특성을 가질 수 있다. EMB 특성을 가지는 위성을 포함하는 NTN은 EMB NTN으로 지칭될 수 있다. EFB 특성을 가지는 위성을 포함하는 NTN은 EFB NTN으로 지칭될 수 있다. EMB NTN에서 위성에 의해 형성되는 셀 내의 UE(들)과 해당 위성 간의 거리 및 양각(elevation angle)은 유사할 수 있다. 따라서 EMB NTN에서 셀-특정 K 오프셋은 셀마다 고정된 값으로 설정될 수 있다. EFB NTN에서 위성에 의해 형성되는 셀 내의 UE(들)과 해당 위성 간의 거리, 위성과 셀 간의 거리, 및/또는 지연 시간은 위성의 이동성에 따라 변경될 수 있다. 따라서 EFB NTN에서 셀-특정 K 오프셋의 업데이트는 필요할 수 있다. NTN에서 UE-특정 K 오프셋은 셀-특정 K 오프셋과 함께 사용될 수 있다. 이 경우, UE-특정 K 오프셋의 업데이트는 필요할 수 있다. 실시예에서 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋)의 업데이트 방법 및/또는 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 시그널링 방법은 설명될 것이다.

[0077] 도 6은 EFB NTN에서 위성에 의해 형성되는 셀의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.

[0078] 도 6을 참조하면, EFB NTN에서 위성이 이동하는 경우에도, 지상에서 셀(예를 들어, 셀 영역, 빔 커버리지)은 유지될 수 있다. 위성은 빔 스티어링(steering) 동작 및/또는 빔 스위칭(switching) 동작을 수행함으로써 고정된 셀 영역을 제공할 수 있다. 새로운 위성이 통신 서비스를 UE에 제공하는 시점에서 양각은 가장 작을 수 있다. 위성이 이동함에 따라 양각은 증가할 수 있다. 위성의 이동에 의해 해당 위성의 통신 서비스가 제공되지 않는 시점까지 양각은 감소할 수 있고, 위성과 셀 간의 거리도 증가할 수 있다.

[0079] 도 7a는 EFB NTN에서 제1 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이고, 도 7b는 EFB NTN에서 제2 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이고, 도 7c는 EFB NTN에서 제3 시간에서 위성과 UE의 상태를 도시한 개념도이다.

[0080] 도 7a 내지 도 7c를 참조하면, EFB NTN에서 위성의 이동에 따라 해당 위성과 셀 간의 거리는 변경될 수 있다. 위성과 셀 간의 거리가 변경됨에 따라, 위성과 셀에 속하는 UE 간의 지연은 변경될 수 있다. 동일한 위성은 빔 스위칭 동작을 수행함으로써 EFC(earth fixed cell)를 지원할 수 있다. 위성의 이동성에 의하여, 제1 위성이 셀에 대한 통신 서비스를 제공할 수 없는 경우, 새로운 제2 위성은 해당 셀에 대한 통신 서비스를 제공할 수 있다. 위성들 간의 핸드오버 절차에서 셀 내의 모든 UE들은 거의 동시에 새로운 위성으로 핸드오버 될 수 있다. 제2 시간에서 UE(들)이 새로운 위성(예를 들어, 제2 위성)으로 핸드오버 될 가능성은 제1 시간에서 UE(들)이 새로운 위성(예를 들어, 제2 위성)으로 핸드오버 될 가능성 보다 높을 수 있다. 제3 시간에서 UE(들)이 새로운 위성(예를 들어, 제3 위성)으로 핸드오버 될 가능성은 가장 낮을 수 있다.

[0081] **[EFB NTN에서 스케줄링 오프셋의 설정 및 업데이트를 위한 방법]**

[0082] EFB NTN에서 지상의 셀(예를 들어, 셀 영역)은 위성의 이동성에 상관없이 유지될 수 있다. 위성의 이동에 따라 해당 위성과 셀 간의 거리는 변경될 수 있고, 이에 따라 위성과 셀에 속하는 UE(들) 간의 지연 시간은 변경될

수 있다. 이 경우, 셀-특정 K 오프셋의 업데이트는 필요할 수 있다. 셀-특정 K 오프셋은 위성과 셀 간의 거리가 멀어질수록 증가할 수 있다. 즉, 셀-특정 K 오프셋은 위성과 셀에 대한 양각이 작아질수록 증가할 수 있다. 셀-특정 K 오프셋은 위성과 셀 간의 거리가 가까워질수록 감소할 수 있다. 즉, 셀-특정 K 오프셋은 위성과 셀에 대한 양각이 커질수록 감소할 수 있다.

[0083] 도 8은 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

[0084] 도 8을 참조하면, 위성(예를 들어, 기지국)은 스케줄링 오프셋을 설정할 수 있고, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보를 생성할 수 있다. 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋을 포함할 수 있다. 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보는 SIB19일 수 있다. SIB19는 NTN 설정 정보(ntn-Config)를 포함할 수 있고, NTN 설정 정보는 스케줄링 오프셋을 포함할 수 있다.

[0085] 위성은 제1 주기에 따라 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보를 전송할 수 있다(S801). 단계 S801에서 동일한 스케줄링 오프셋은 전송될 수 있다. UE는 위성으로부터 시스템 정보를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 스케줄링 오프셋을 확인할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 위성에 의해 설정된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. UE는 결정된 타이밍에서 UL 전송을 수행할 수 있다.

[0086] 미리 설정된 조건이 만족하는 경우, 위성은 시스템 정보의 전송 주기를 제1 주기에서 제2 주기로 변경할 수 있다. 제2 주기는 제1 주기보다 짧을 수 있다. 또는, 제2 주기는 제1 주기보다 길 수 있다. 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보의 전송 주기의 변경을 위한 조건은 아래 표 4에 정의된 조건(들)일 수 있다. 아래 표 4에 정의된 조건들의 조합은 사용될 수 있다.

표 4

	내용
조건 1	위성과 셀에 대한 양각 > 임계값
조건 2	위성과 셀에 대한 양각 ≤ 임계값
조건 3	위성과 셀 간의 거리 > 임계값
조건 4	위성과 셀 간의 거리 ≤ 임계값

[0087]

[0088] 표 4에 정의된 조건(들)뿐만 아니라 천문 정보는 시스템 정보의 전송 주기를 변경하기 위해 고려될 수 있다. 시그널링 오버헤드를 고려하면, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보는 긴 전송 주기를 가지는 것이 바람직할 수 있다. UE에서 스케줄링 오프셋의 빠른 획득을 위해, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보는 짧은 전송 주기를 가지는 것이 바람직할 수 있다. 위성이 통신 서비스를 셀에 제공하지 못하는 시점이 임박한 경우, 셀 재선택의 확률은 상대적으로 높으므로, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보는 짧은 전송 주기를 가지는 것이 바람직할 수 있다.

[0089] 시스템 정보의 전송 주기의 변경을 위한 기준인 임계값(예를 들어, 표 4에 정의된 임계값), 제1 주기, 및/또는 제2 주기는 시스템 정보에 포함될 수 있고, 해당 시스템 정보는 위성에서 UE로 시그널링 될 수 있다. 임계값, 제1 주기, 및/또는 제2 주기를 포함하는 시스템 정보는 단계 S801 및/또는 단계 S802에서 전송되는 시스템 정보(예를 들어, SIB19)일 수 있다. 또는, 임계값, 제1 주기, 및/또는 제2 주기를 포함하는 시스템 정보는 다른 시스템 정보(예를 들어, MIB, SIB1 등)에 포함될 수 있다.

[0090] 위성은 제2 주기에 따라 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보를 전송할 수 있다(S802). 단계 S802에서 동일한 스케줄링 오프셋은 전송될 수 있다. UE는 위성으로부터 시스템 정보를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 스케줄링 오프셋을 확인할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 위성에 의해 설정된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. UE는 결정된 타이밍에서 UL 전송을 수행할 수 있다.

[0091] 단계 S801에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값은 단계 S802에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값과 다를 수 있다. 예를 들어, 단계 S801에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값은 단계 S802에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값 이상일 수 있다. 또는, 단계 S801에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값은 단계 S802에서 전송되는 스케줄링 오프셋의 값보다 작을 수 있다. 단계 S802에서 전송되는 스케줄링 오프셋은 단계 S801에서 전송되는 스케줄링 오프셋이 업데이트된 스케줄링 오프셋일 수 있다. 다른 방법으로, 단계 S801 및 단계 S802에서 동일한 스케줄링 오프셋

프셋은 전송될 수 있다.

- [0092] 상술한 실시예에서, 제1 주기는 긴 듀레이션(long duration)을 가질 수 있고, 제2 주기는 짧은(short) 듀레이션을 가질 수 있다. 긴 듀레이션은 디폴트(default) 값으로 설정될 수 있고, 짧은 듀레이션은 특정 조건에 따라 선택될 수 있다. 짧은 듀레이션은 {A ms, B ms, C ms, ...} 내에서 특정 조건에 따라 선택될 수 있다. A, B, 및 C 각각은 자연수일 수 있다. A는 B보다 작을 수 있고, B는 C보다 작을 수 있다. 특정 조건으로 "표 4에서 정의된 조건(들)" 또는 "표 4에 정의된 조건들의 조합"은 고려될 수 있다. 표 4에서 임계값은 제1 임계값, 제2 임계값 등으로 세분화될 수 있다. 제1 임계값은 제2 임계값보다 클 수 있다. 예를 들어, "위성과 셀에 대한 양각 > 제1 임계값"인 경우, 짧은 듀레이션은 A ms로 설정될 수 있다. "제1 임계값 $\geq$ 위성과 셀에 대한 양각 > 제2 임계값"인 경우, 짧은 듀레이션은 B ms로 설정될 수 있다.
- [0093] 도 9는 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제2 실시예를 도시한 순서도이다.
- [0094] 도 9를 참조하면, 위성(예를 들어, 기지국)은 스케줄링 오프셋을 설정할 수 있고, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보를 생성할 수 있다. 스케줄링 오프셋은 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋을 포함할 수 있다. 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보는 SIB19일 수 있다. SIB19는 NTN 설정 정보(ntn-Config)를 포함할 수 있고, NTN 설정 정보는 스케줄링 오프셋을 포함할 수 있다.
- [0095] 위성은 제1 주기에 따라 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보를 전송할 수 있다(S901). UE는 위성으로부터 시스템 정보를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 스케줄링 오프셋을 확인할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 위성에 의해 설정된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. 위성은 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋)의 업데이트 주기를 결정할 수 있고, 업데이트 주기의 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, RRC 메시지)를 전송할 수 있다(S902). 단계 S902에서 전송되는 업데이트 주기의 정보는 제1 주기를 지시할 수 있다. 업데이트 주기는 업데이트 된 스케줄링 정보의 전송 주기와 동일할 수 있다. 업데이트 주기의 정보는 RRC 메시지 대신에 시스템 정보 또는 MAC 메시지를 통해 전송될 수 있다. UE는 위성으로부터 RRC 메시지를 수신할 수 있고, RRC 메시지에 포함된 정보 요소에 기초하여 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 확인할 수 있다.
- [0096] 위성은 업데이트 주기에 기초하여 스케줄링 오프셋을 업데이트할 수 있고, 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보를 포함하는 MAC CE(예를 들어, MAC 메시지)를 생성할 수 있다. 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보는 기준 스케줄링 오프셋 또는 디폴트 스케줄링 오프셋 대비 증감량을 지시할 수 있다. 기준 스케줄링 오프셋 또는 디폴트 스케줄링 오프셋은 단계 S901에서 설정된 스케줄링 오프셋일 수 있다. 또는, 기준 스케줄링 오프셋은 업데이트 전의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 이전 스케줄링 오프셋)을 의미할 수 있다. 위성은 업데이트 주기에 기초하여 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, MAC CE)를 전송할 수 있다(S903). UE는 위성으로부터 MAC CE를 수신할 수 있고, MAC CE에 포함된 정보 요소(예를 들어, 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보)에 기초하여 현재 스케줄링 오프셋(예를 들어, 업데이트 된 스케줄링 오프셋)을 확인할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 업데이트 된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. UE는 결정된 타이밍에 기초하여 UL 전송을 수행할 수 있다.
- [0097] 미리 설정된 조건이 만족하는 경우, 위성은 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 제1 주기에서 제2 주기로 변경할 수 있다. 제2 주기는 제1 주기보다 짧을 수 있다. 또는, 제2 주기는 제1 주기보다 길 수 있다. 업데이트 주기의 변경을 위한 조건은 "상술한 표 4에 정의된 조건(들)" 또는 "상술한 표 4에 정의된 조건들의 조합"일 수 있다. 위성은 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋)의 변경된 업데이트 주기의 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, RRC 메시지)를 전송할 수 있다(S904). 단계 S904에서 전송되는 업데이트 주기의 정보는 제2 주기를 지시할 수 있다. 업데이트 주기의 정보는 업데이트 된 스케줄링 정보의 전송 주기와 동일할 수 있다. 업데이트 주기의 정보는 RRC 메시지 대신에 시스템 정보 또는 MAC 메시지를 통해 전송될 수 있다. UE는 위성으로부터 RRC 메시지를 수신할 수 있고, RRC 메시지에 포함된 정보 요소에 기초하여 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 확인할 수 있다.
- [0098] 위성은 업데이트 주기에 기초하여 스케줄링 오프셋을 업데이트할 수 있고, 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보를 포함하는 메시지(예를 들어, MAC CE, MAC 메시지)를 생성할 수 있다. 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보는 기준 스케줄링 오프셋 또는 디폴트 스케줄링 오프셋 대비 증감량을 지시할 수 있다. 기준 스케줄링 오프셋 또는 디폴트 스케줄링 오프셋은 단계 S901에서 설정된 스케줄링 오프셋일 수 있다. 또는, 기준 스케줄링 오프셋은 업데이트 전의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 단계 S903에서 마지막으로 업데이트 된 스케줄링 오프셋)을 의미할 수 있다. 위성은 업데이트 주기에 기초하여 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보를 포함하는 메시지(예를 들어,

MAC CE)를 전송할 수 있다(S905).

- [0099] UE는 위성으로부터 MAC CE를 수신할 수 있고, MAC CE에 포함된 정보 요소(예를 들어, 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보)에 기초하여 현재 스케줄링 오프셋(예를 들어, 업데이트 된 스케줄링 오프셋)을 확인할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 업데이트 된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. UE는 결정된 타이밍에 기초하여 UL 전송을 수행할 수 있다.
- [0100] 상술한 실시예에서, 위성은 시스템 정보를 사용하여 셀-특정 K 오프셋을 UE에 설정 또는 지시할 수 있고, 위성은 MAC CE를 사용하여 UE-특정 K 오프셋(예를 들어, 업데이트 된 UE-특정 K 오프셋)을 UE에 설정 또는 지시할 수 있다. 또는, 위성은 시스템 정보를 사용하여 셀-특정 K 오프셋을 UE에 설정 또는 지시할 수 있고, 위성은 MAC CE를 사용하여 업데이트 된 셀-특정 K 오프셋을 UE에 설정 또는 지시할 수 있다. 여기서, 셀-특정 K 오프셋 및 UE-특정 K-오프셋 각각의 기준 값 또는 디폴트 값은 시스템 정보에 의해 설정될 수 있고, MAC CE는 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K-오프셋을 업데이트 하기 위해 사용될 수 있다.
- [0101] 도 10은 스케줄링 오프셋의 업데이트 및 시그널링을 위한 방법의 제3 실시예를 도시한 순서도이다.
- [0102] 도 10에 도시된 제3 실시예는 도 8에 도시된 제1 실시예와 도 9에 도시된 제2 실시예의 결합일 수 있다. 위성은 시스템 정보를 사용하여 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋)을 UE에 설정 또는 지시할 수 있다(S1001, S1004). 위성은 메시지(예를 들어, RRC 메시지)를 사용하여 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 UE에 설정 또는 지시할 수 있다(S1002, S1005). 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기는 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 전송 주기와 동일할 수 있다. 위성은 업데이트 주기에 기초하여 스케줄링 오프셋을 업데이트 할 수 있고, 메시지(예를 들어, MAC CE)를 사용하여 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보(예를 들어, 기준 스케줄링 오프셋 또는 디폴트 스케줄링 오프셋 대비 증감량)를 UE에 설정 또는 지시할 수 있다(S1003, S1006).
- [0103] UE는 위성으로부터 수신된 시스템 정보에 기초하여 스케줄링 오프셋을 확인할 수 있다. UE는 위성으로부터 수신된 RRC 메시지에 기초하여 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기를 확인할 수 있다. UE는 업데이트 주기에 따라 모니터링 동작을 수행함으로써 위성으로부터 업데이트 된 스케줄링 오프셋의 정보를 수신할 수 있다. UE는 DL 전송에 기초한 UL 전송의 타이밍을 결정하기 위해 업데이트 된 스케줄링 오프셋을 고려할 수 있다. UE는 결정된 타이밍에 기초하여 UL 전송을 수행할 수 있다.
- [0104] 상술한 실시예에서, 시스템 정보는 셀-특정 K 오프셋을 설정 또는 지시하기 위해 사용될 수 있고, MAC CE는 UE-특정 K 오프셋(예를 들어, 업데이트 된 UE-특정 K 오프셋)을 설정 또는 지시하기 위해 사용될 수 있다. 또는, MAC CE는 업데이트 된 셀-특정 K 오프셋을 설정 또는 지시하기 위해 사용될 수 있다. 여기서, 셀-특정 K 오프셋 및 UE-특정 K-오프셋 각각의 기준 값 또는 디폴트 값은 시스템 정보에 의해 설정될 수 있고, MAC CE는 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K-오프셋을 업데이트 하기 위해 사용될 수 있다.
- [0105] 상술한 실시예에서, 스케줄링 오프셋의 업데이트 주기는 최소 주기와 최대 주기의 범위 내에서 설정될 수 있다. 최소 주기는 $P_{\min}$ ms(millisecond)일 수 있고, 최대 주기는 $P_{\max}$ ms일 수 있다. 또는, 최소 주기 및 최대 주기 각각은 슬롯 단위로 설정될 수 있다.
- [0106] [EFB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋의 설정 및 업데이트를 위한 방법]
- [0107] 상술한 스케줄링 오프셋의 설정 및 시그널링을 위한 방법이 적용되는 경우, 핸드오버 절차에서 UE가 새로운 셀의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)을 획득할 필요가 있다. 소스 셀(예를 들어, 서빙 셀)의 스케줄링 오프셋과 타겟 셀의 스케줄링 오프셋은 다를 수 있으므로, 타겟 셀의 스케줄링 오프셋의 정보를 시그널링하는 동작은 필요할 수 있다. 상술한 동작에 의하면, 타겟 셀에서 DL/UL 전송 동작의 타이밍은 조절(예를 들어, 정렬)될 수 있다.
- [0108] 도 11은 소스 셀과 타겟 셀에 대한 타이밍 관계의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0109] 도 11을 참조하면, 제1 기지국(예를 들어, 제1 위성)은 소스 셀(예를 들어, 서빙 셀)을 형성할 수 있고, 제2 기지국(예를 들어, 제2 위성)은 타겟 셀을 형성할 수 있다. 제1 기지국의 K 오프셋은 K_{offset1} (예를 들어, 제1 K 오프셋)일 수 있고, 제2 기지국의 K 오프셋은 K_{offset2} (예를 들어, 제2 K 오프셋)일 수 있다. 제1 K 오프셋과 제2 K 오프셋은 서로 다를 수 있다. UE가 제1 기지국에서 제2 기지국으로 핸드오버 되는 경우, UE가 제2 K 오프셋 대신에 제1 K 오프셋을 사용하여 UL 전송을 수행하면, 제2 기지국의 수신 단계에서 타이밍 문제는 발생할 수 있다.

- [0110] [EFB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋을 획득하기 위한 방안 1]
- [0111] 핸드오버 절차에서 RRC 연결 상태로 동작하는 UE는 위성과의 통신(예를 들어, 송신 동작 및/또는 수신 동작)을 중지할 수 있고, 위성으로부터 방송되는 시스템 정보를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)을 확인할 수 있다. 상술한 동작을 지원하기 위해, 스케줄링 오프셋의 획득을 위한 트리거링 동작, 시스템 정보의 수신 신호 세기(예를 들어, 수신 품질)의 측정 동작, 및/또는 시스템 정보의 디코딩 동작은 필요할 수 있다.
- [0112] 예를 들어, 스케줄링 오프셋의 획득을 위한 트리거링 조건은 이벤트 A3일 수 있다. 스케줄링 오프셋의 획득 절차에서 사용되는 이벤트 A3의 오프셋은 핸드오버 절차에서 사용되는 이벤트 A3의 오프셋과 다를 수 있다. 방안 1에 의하면, UE와 위성 간의 통신은 중지될 수 있다. 또한, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보의 전송 주기가 충분히 짧지 않은 경우, 핸드오버 절차에서 추가적인 지연은 발생할 수 있다.
- [0113] [EFB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋을 획득하기 위한 방안 2]
- [0114] 도 12는 NTN에서 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.
- [0115] 도 12를 참조하면, UE는 제1 셀에서 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다. 도 12에 도시된 핸드오버 절차는 EFB NTN 및/또는 EMB NTN에 적용될 수 있다. 실시예에서 핸드오버 절차는 레거시(legacy) 핸드오버 절차 또는 CHO(conditional handover) 절차일 수 있다. 제1 셀은 소스 셀일 수 있고, 제2 셀은 타겟 셀일 수 있다. 제1 셀과 제2 셀은 동일한 위성에 의해 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 셀에서 제2 셀로의 핸드오버 절차는 인트라(intra)-SAT(satellite) 핸드오버 절차일 수 있다. 인트라-STA 핸드오버 절차에서 타겟 셀의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)을 획득하기 위한 동작(예를 들어, 시그널링 동작)은 필요할 수 있다. 제1 셀과 제2 셀은 서로 다른 위성들에 의해 형성될 수 있다. 제1 셀은 제1 위성에 의해 형성될 수 있고, 제2 셀은 제2 위성에 의해 형성될 수 있다. 이 경우, 제1 셀에서 제2 셀로의 핸드오버 절차는 인터(inter)-SAT 핸드오버 절차일 수 있다. 인터-SAT 핸드오버 절차에서 이웃 위성(예를 들어, 제2 위성)에 속한 타겟 셀의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)을 획득하기 위한 동작(예를 들어, 시그널링 동작)은 필요할 수 있다.
- [0116] UE는 제1 셀(예를 들어, 소스 셀)에 접속될 수 있다. 제1 셀에 접속된 UE는 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE는 제1 셀의 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋)에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정할 수 있고, 상향링크 전송 타이밍에 기초하여 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 단계 S1201에서, UE는 셀(들)에 대한 측정 동작을 수행할 수 있고, 측정 동작의 결과(예를 들어, 측정 결과)를 제1 셀에 보고할 수 있다. 예를 들어, UE는 셀(들)로부터 수신된 신호에 대한 품질(예를 들어, 수신 신호 세기)을 측정할 수 있다. 여기서, 신호는 동기 신호(예를 들어, SS/PBCH(synchronization signal/physical broadcast channel) 블록) 및/또는 참조 신호(예를 들어, CSI-RS(channel state information-reference signal))일 수 있다. UE는 수신 신호 품질 및/또는 수신 신호 세기를 제1 셀에 전송할 수 있다.
- [0117] 제1 셀은 UE로부터 측정 결과를 수신할 수 있다. 제1 셀은 측정 결과에 기초하여 UE에 대한 핸드오버 절차(예를 들어, CHO(conditional handover) 절차)의 수행 여부를 결정할 수 있다(S1202). 측정 결과가 특정 이벤트를 만족하는 경우, 제1 셀은 UE에 대한 핸드오버 절차가 필요한 것으로 판단할 수 있다.
- [0118] 핸드오버 절차(예를 들어, CHO 절차)의 수행이 결정된 경우, 제1 셀은 타겟 셀인 제2 셀에 HO(handover) 요청 메시지를 전송할 수 있다(S1203). HO 요청 메시지는 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)의 전송을 요청하는 정보 요소를 포함할 수 있다. 제2 셀은 제1 셀로부터 HO 요청 메시지를 수신할 수 있다. 제2 셀은 HO 요청 메시지에 기초하여 핸드오버 절차(예를 들어, CHO 절차)의 승인(admission) 여부를 결정할 수 있다(S1204). 핸드오버 절차가 승인된 경우, 제2 셀은 HO 요청 ACK(acknowledgement) 메시지를 생성할 수 있다. HO 요청 ACK 메시지는 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 포함할 수 있다. 예를 들어, HO 요청 메시지가 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋의 전송을 요청하는 경우, 제2 셀은 자신의 셀-특정 K 오프셋을 포함하는 HO 요청 ACK 메시지를 생성할 수 있다. 제2 셀은 HO 요청 ACK 메시지를 제1 셀에 전송할 수 있다(S1205).
- [0119] 제2 셀의 HO 요청 ACK 메시지가 수신된 경우, 제1 셀은 제2 셀에서 UE에 대한 핸드오버 절차가 승인된 것으로 판단할 수 있다. 제1 셀은 HO 요청 ACK 메시지에 포함된 정보 요소(들)을 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 셀은 HO 요청 ACK 메시지에 포함된 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 확인할 수 있다. 제1 셀은 제1 셀의 셀-특정 K 오프셋과 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋 간의 차이(이하, "K 오프셋 차이"라 함)를 계산할 수 있다(S1206).
- [0120] HO 요청 ACK 메시지가 제2 셀로부터 수신된 경우, 제1 셀은 RRC 재설정(reconfiguration) 메시지를 생성할 수

있다. RRC 재설정 메시지는 CHO 후보 셀(들)의 설정 정보 및/또는 CHO 실행 조건(들)을 포함할 수 있다. RRC 재설정 메시지는 단계 S1206에서 계산된 K 오프셋 차이를 포함할 수 있다. 또한, 다른 방법으로 단계 S1206은 생략될 수 있다. 이 경우, RRC 재설정 메시지는 K 오프셋 차이 대신에 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 포함할 수 있다. 제1 셀은 K 오프셋 차이 또는 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 포함하는 RRC 재설정 메시지를 UE에 전송할 수 있다(S1207). RRC 재설정 메시지는 HO 명령(command) 메시지일 수 있다.

[0121] UE는 RRC 재설정 메시지를 제1 셀로부터 수신할 수 있고, RRC 재설정 메시지에 포함된 정보 요소(예를 들어, CHO 후보 셀(들)의 설정 정보, CHO 실행 조건(들), K 오프셋 차이, 및/또는 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋)을 확인할 수 있다. UE는 RRC 재설정 메시지에 대한 응답으로 RRC 재설정 완료(complete) 메시지를 제1 셀에 전송할 수 있다(S1208). 제1 셀은 UE로부터 RRC 재설정 완료 메시지를 수신할 수 있다.

[0122] RRC 재설정 메시지가 K 오프셋 차이를 포함하는 경우, UE는 "제1 셀의 셀-특정 K 오프셋 + K 오프셋 차이"를 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋으로 결정할 수 있다. 다른 방법으로, RRC 재설정 메시지가 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 포함하는 경우, UE는 별도의 계산 없이 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 확인할 수 있다. 또한, RRC 재설정 메시지가 제1 셀로부터 수신된 경우, UE는 RRC 재설정 메시지에 의해 지시되는 CHO 실행 조건을 평가할 수 있다(S1209). 단계 S1209는 RRC 재설정 메시지에 의해 지시되는 CHO 후보 셀(들)에 대해 수행될 수 있다.

[0123] CHO 실행 조건이 만족하는 경우, UE는 핸드오버 절차(예를 들어, 레거시 핸드오버 절차 또는 CHO 절차)를 실행할 수 있다. CHO 실행 조건은 이벤트 A3일 수 있다. 핸드오버 절차가 실행되는 경우, 단계 S1210에서, UE는 제1 셀(예를 들어, 이전(old) 셀)에 대한 디태치(detach) 절차를 수행할 수 있고, 제2 셀(예를 들어, 새로운(new) 셀)에 대한 동기 절차를 수행할 수 있다. 단계 S1210이 종료된 경우, UE에 대한 핸드오버 절차는 완료될 수 있다. 상술한 동작들에 의하면, UE는 제1 셀에서 제2 셀로 핸드오버 될 수 있다. UE는 제2 셀에 접속될 수 있고, 제2 셀과 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, UE는 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋을 고려하여 UL 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, UE는 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋에 기초하여 상향링크 전송 타이밍을 결정할 수 있고, 상향링크 전송 타이밍에 기초하여 제2 셀과 상향링크 통신을 수행할 수 있다.

[0124] 상술한 실시예에서, "시스템 정보(예를 들어, SIB)를 통한 셀-특정 K 오프셋의 수신에 용이하지 않은 경우", "시스템 정보를 통한 셀-특정 K 오프셋의 업데이트 지연이 큰 경우", 및/또는 "UE-특정 K 오프셋이 운용되는 경우", 제1 셀(예를 들어, 현재 셀, 소스 셀)은 제2 셀(예를 들어, 새로운 셀)로부터 획득된 제2 셀의 셀-특정 K 오프셋에 대한 정보를 MAC 명령(예를 들어, MAC CE) 또는 RRC 시그널링을 사용하여 UE에 알려줄 수 있다.

[0125] **[EMB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋의 시그널링 및/또는 업데이트 방법]**

[0126] EMB NTN에서 특정 셀에 속하는 UE들과 특정 셀을 형성하는 위성 간의 거리는 유사하기 때문에, 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)의 업데이트 절차는 반드시 필요하지 않을 수 있다. 다만, 셀의 크기가 상당히 큰 경우, UE 위치에 따라 UE들과 위성 간의 거리 차이는 크게 발생할 수 있다. LEO 위성의 고도(예를 들어, 600km)를 고려하면, UE들과 위성 간의 거리 차이는 크지 않을 수 있다. 이 경우, 셀-특정 K 오프셋의 업데이트 절차가 고려되지 않는 것이 바람직할 수 있다.

[0127] UE의 핸드오버 절차에서, 해당 UE는 새로운 셀(예를 들어, 타겟 셀)의 셀-특정 K 오프셋을 획득할 필요가 있다. 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋은 소스 셀의 셀-특정 K 오프셋과 다를 수 있다. UE는 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋에 기초하여 타겟 셀과의 타이밍 관계를 확인할 수 있다.

[0128] **[EMB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋을 획득하기 위한 방안 1]**

[0129] 핸드오버 절차에서 RRC 연결 상태로 동작하는 UE는 위성과의 통신(예를 들어, 송신 동작 및/또는 수신 동작)을 중지할 수 있고, 해당 위성으로부터 방송되는 시스템 정보를 수신할 수 있고, 시스템 정보에 포함된 스케줄링 오프셋(예를 들어, 셀-특정 K 오프셋)을 확인할 수 있다. 상술한 동작을 지원하기 위해, 스케줄링 오프셋의 획득을 위한 트리거링 동작, 시스템 정보의 수신 신호 세기(예를 들어, 수신 품질)의 측정 동작, 및/또는 시스템 정보의 디코딩 동작은 필요할 수 있다.

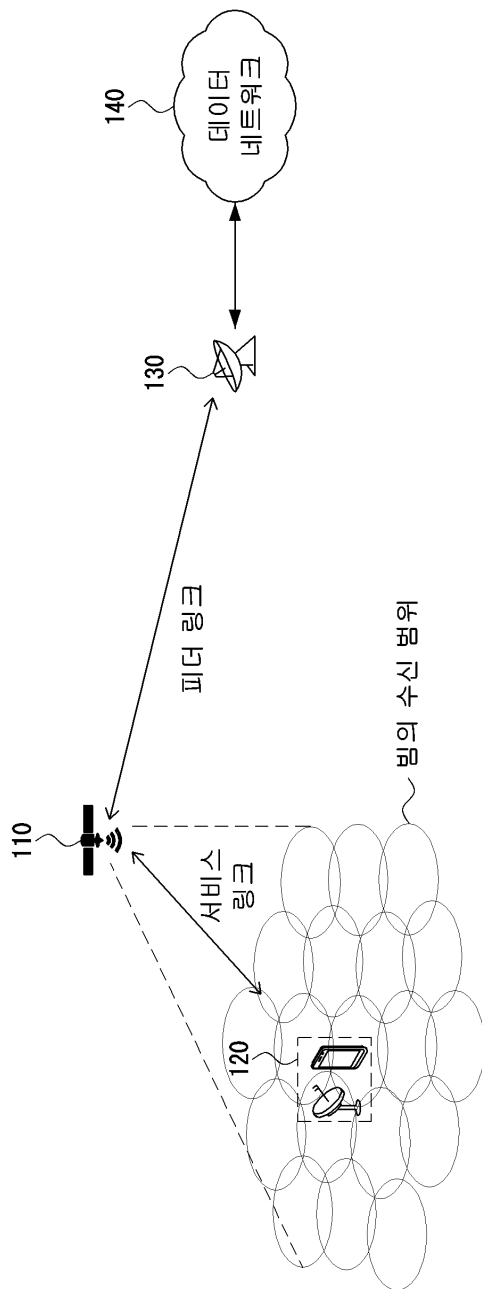
[0130] 예를 들어, 스케줄링 오프셋의 획득을 위한 트리거링 조건은 이벤트 A3일 수 있다. 스케줄링 오프셋의 획득 절차에서 사용되는 이벤트 A3의 오프셋은 핸드오버 절차에서 사용되는 이벤트 A3의 오프셋과 다를 수 있다. 방안 1에 의하면, UE와 위성 간의 통신은 중지될 수 있다. 또한, 스케줄링 오프셋을 포함하는 시스템 정보의 전송 주기가 충분히 짧지 않은 경우, 핸드오버 절차에서 추가적인 지연은 발생할 수 있다.

[0131] **[EMB NTN의 핸드오버 절차에서 스케줄링 오프셋을 획득하기 위한 방안 2]**

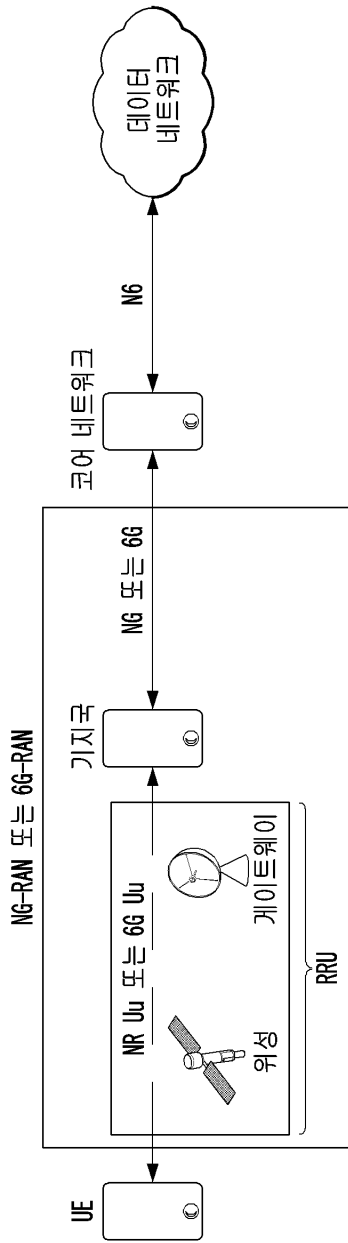
- [0132] 소스 셀은 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋을 해당 타겟 셀로부터 획득할 수 있다. 예를 들어, 소스 셀은 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋을 포함하는 HO 요청 ACK 메시지를 해당 타겟 셀로부터 수신할 수 있다. 소스 셀은 MAC 명령 및/또는 RRC 시그널링을 사용하여 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋에 대한 정보를 UE에 알려줄 수 있다. 소스 셀은 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋 자체를 UE에 알려줄 수 있다. 다른 방법으로, 소스 셀은 소스 셀의 셀-특정 K 오프셋과 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋 간의 차이(즉, K 오프셋 차이)를 계산할 수 있고, K 오프셋 차이를 UE에 알려줄 수 있다.
- [0133] EMB NTN에서 셀은 지속적으로 변경될 수 있고, 셀들의 셀-특정 K 오프셋들 간의 차이는 크지 않을 수 있다. 즉, K 오프셋 차이는 크지 않을 수 있다. 인트라-SAT 핸드오버 절차에서 셀-특정 K 오프셋 대신에 K 오프셋 차이가 시그널링 되는 경우, 시그널링 오버헤드는 감소할 수 있다.
- [0134] UE-특정 K 오프셋이 사용되는 경우, 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋은 MAC 명령 및/또는 RRC 시그널링을 통해 UE에 전송될 수 있다. 예를 들어, 소스 셀은 타겟 셀로부터 해당 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋을 획득할 수 있고, 해당 타겟 셀의 셀-특정 K 오프셋 및/또는 UE-특정 K 오프셋을 MAC 명령 및/또는 RRC 시그널링을 통해 UE에 전송할 수 있다. 상술한 동작을 지원하기 위해, 소스 셀에서 타겟 셀로 전송되는 HO 요청 메시지는 UE-특정 K 오프셋의 사용 여부를 지시하는 정보 요소를 포함할 수 있다. 즉, HO 요청 메시지는 UE가 UE-특정 K 오프셋을 사용하는지 여부를 타겟 셀에 알려줄 수 있다.
- [0135] 타겟 셀은 소스 셀로부터 HO 요청 메시지를 수신할 수 있고, HO 요청 메시지에 포함된 정보 요소에 기초하여 UE에서 UE-특정 K 오프셋이 사용되는지 여부를 확인할 수 있다. UE에서 UE-특정 K 오프셋이 사용되는 경우, 타겟 셀은 UE-특정 K 오프셋을 포함하는 HO 요청 ACK 메시지를 소스 셀에 전송할 수 있다. 반면, UE에서 UE-특정 K 오프셋이 사용되지 않는 경우, HO 요청 ACK 메시지는 타겟 셀의 UE-특정 K 오프셋을 포함하지 않을 수 있다. 다른 방법으로, UE-특정 K 오프셋의 사용 여부가 미리 설정된 경우, UE-특정 K 오프셋의 사용 여부를 알리기 위한 상술한 동작은 수행되지 않을 수 있다.
- [0136] 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.
- [0137] 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.
- [0138] 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

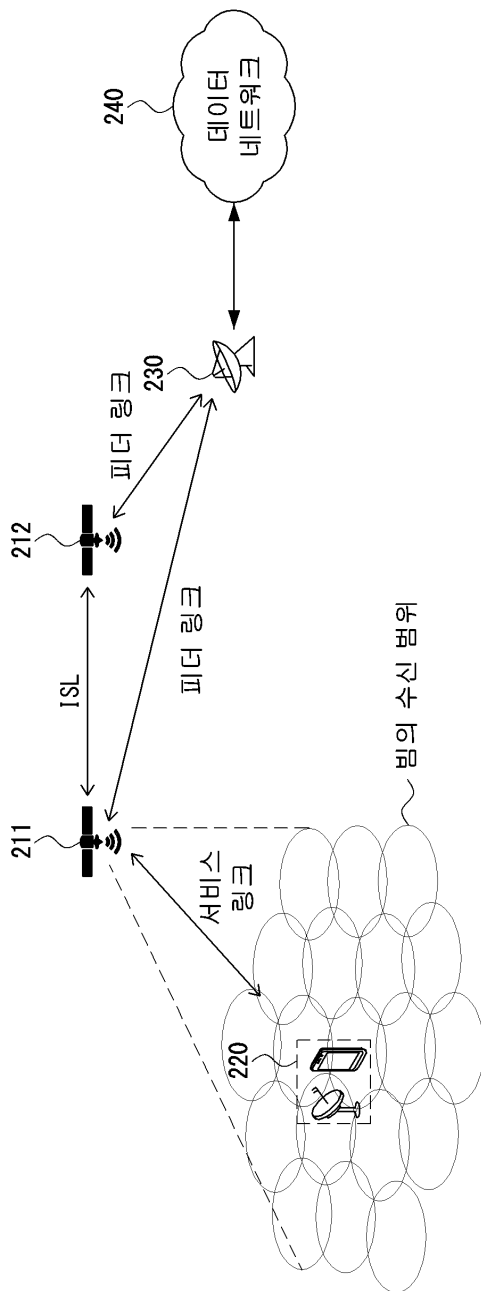
도면1a



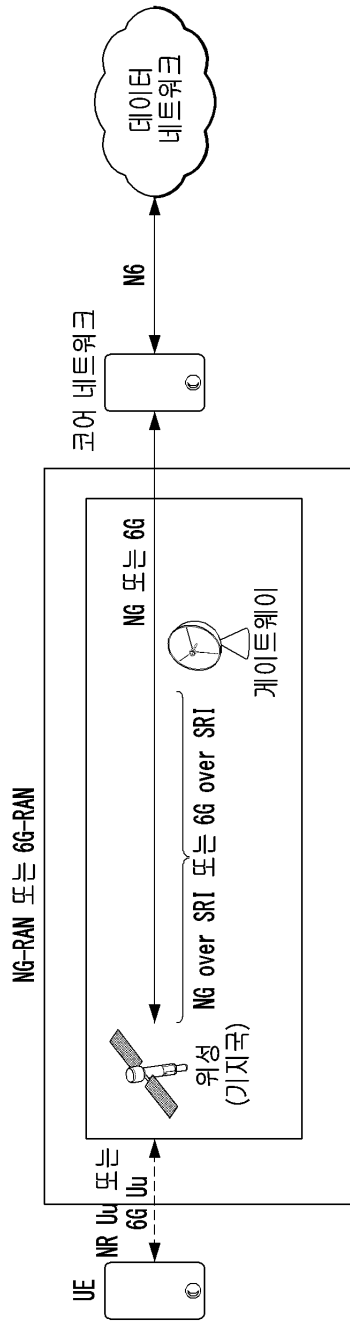
도면1b



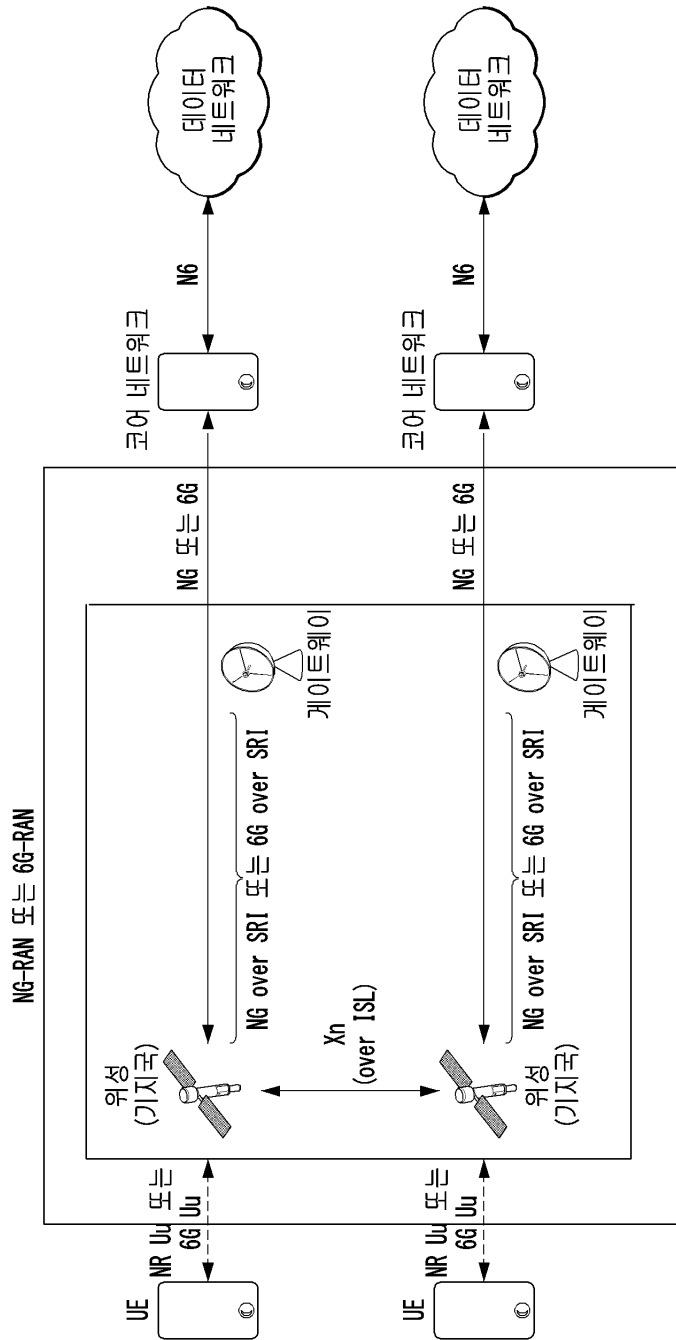
도면2a



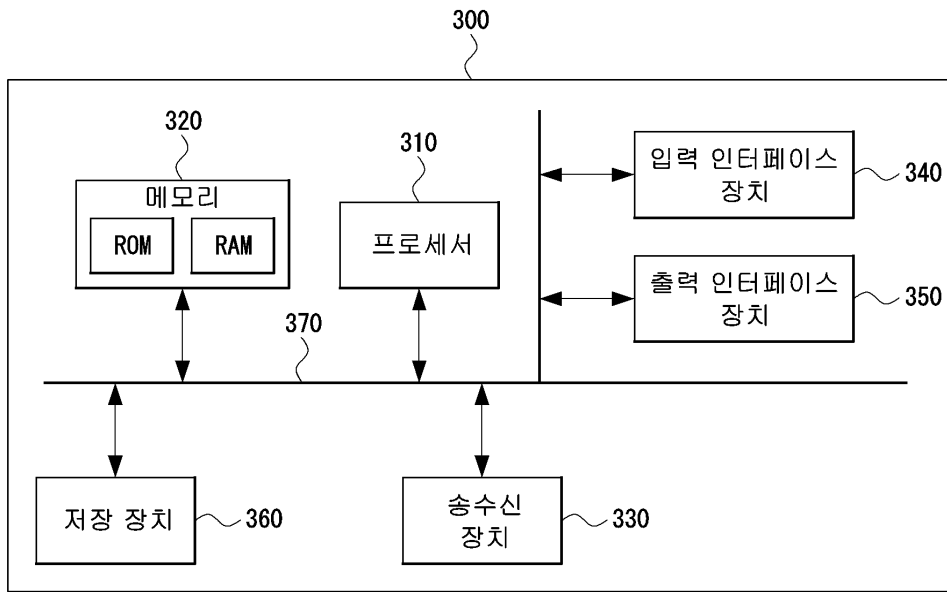
도면2b



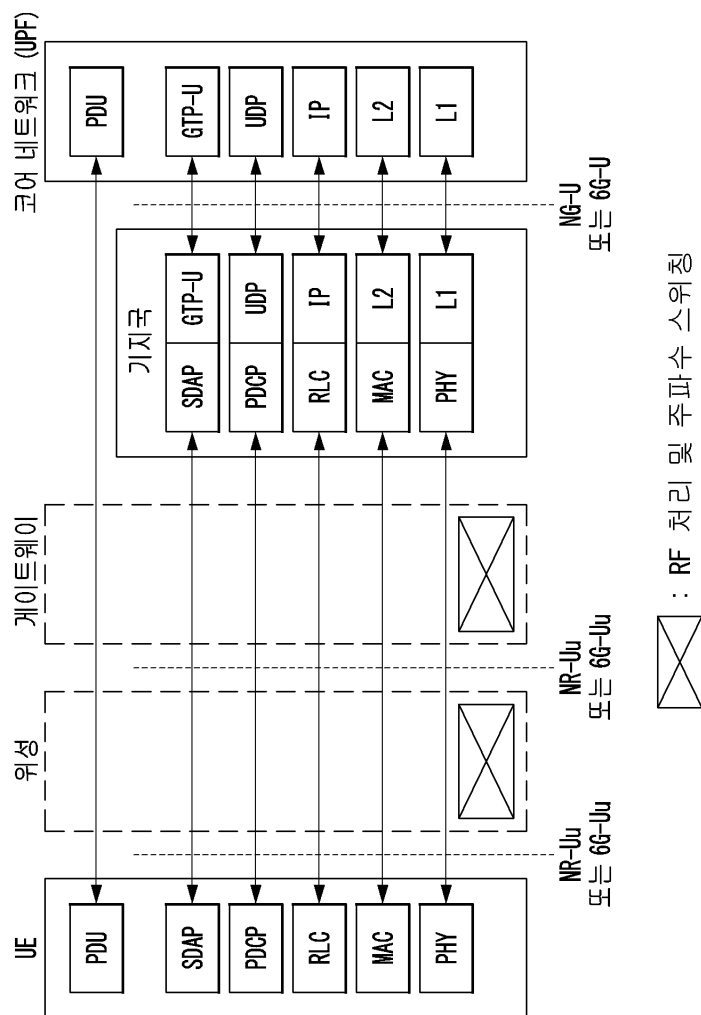
도면2c



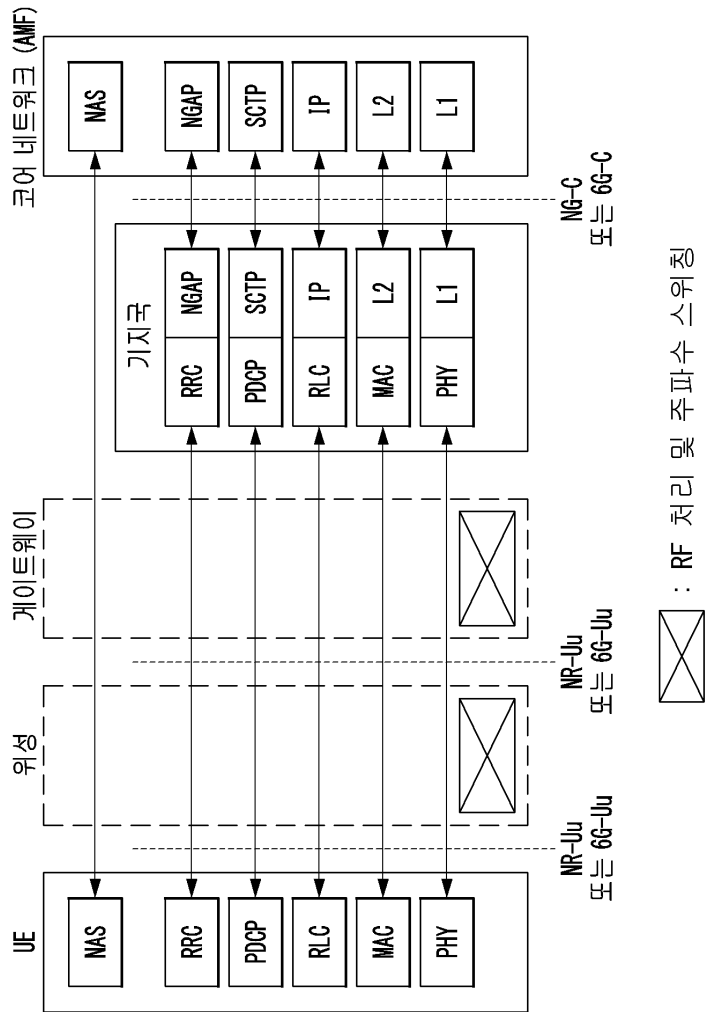
도면3



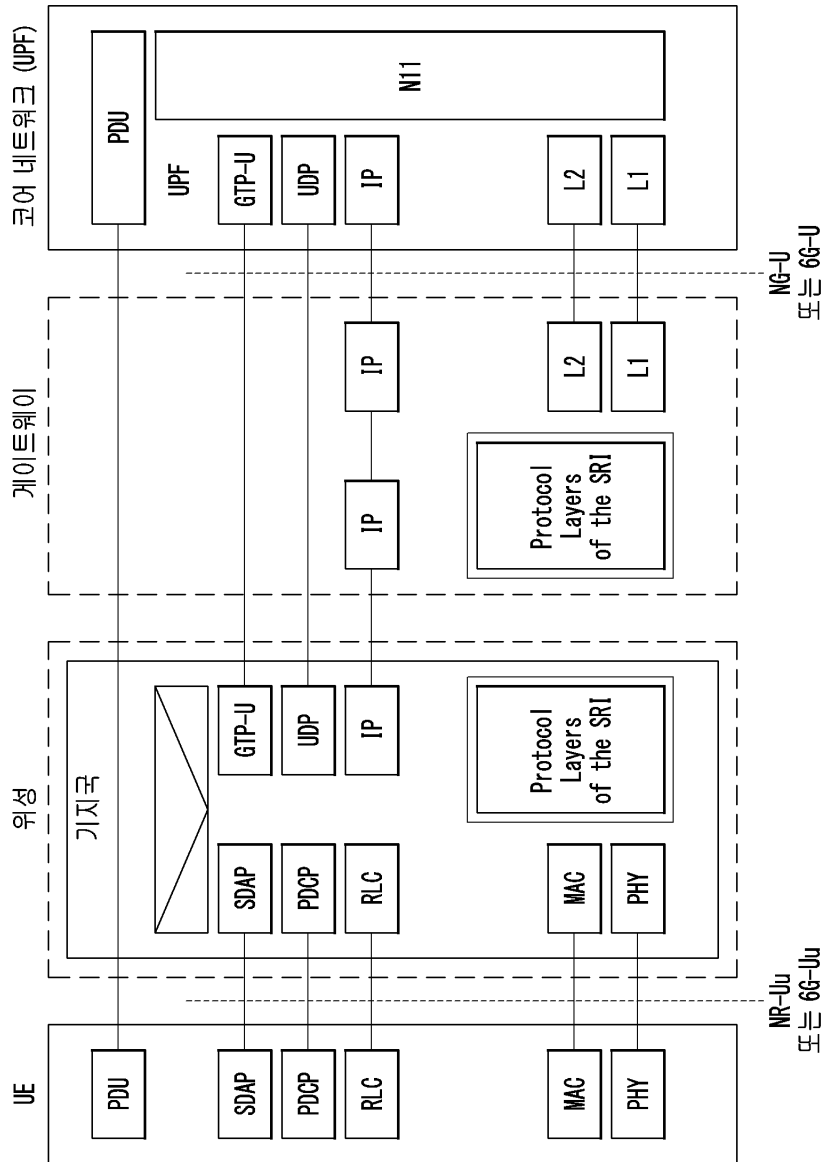
도면4a



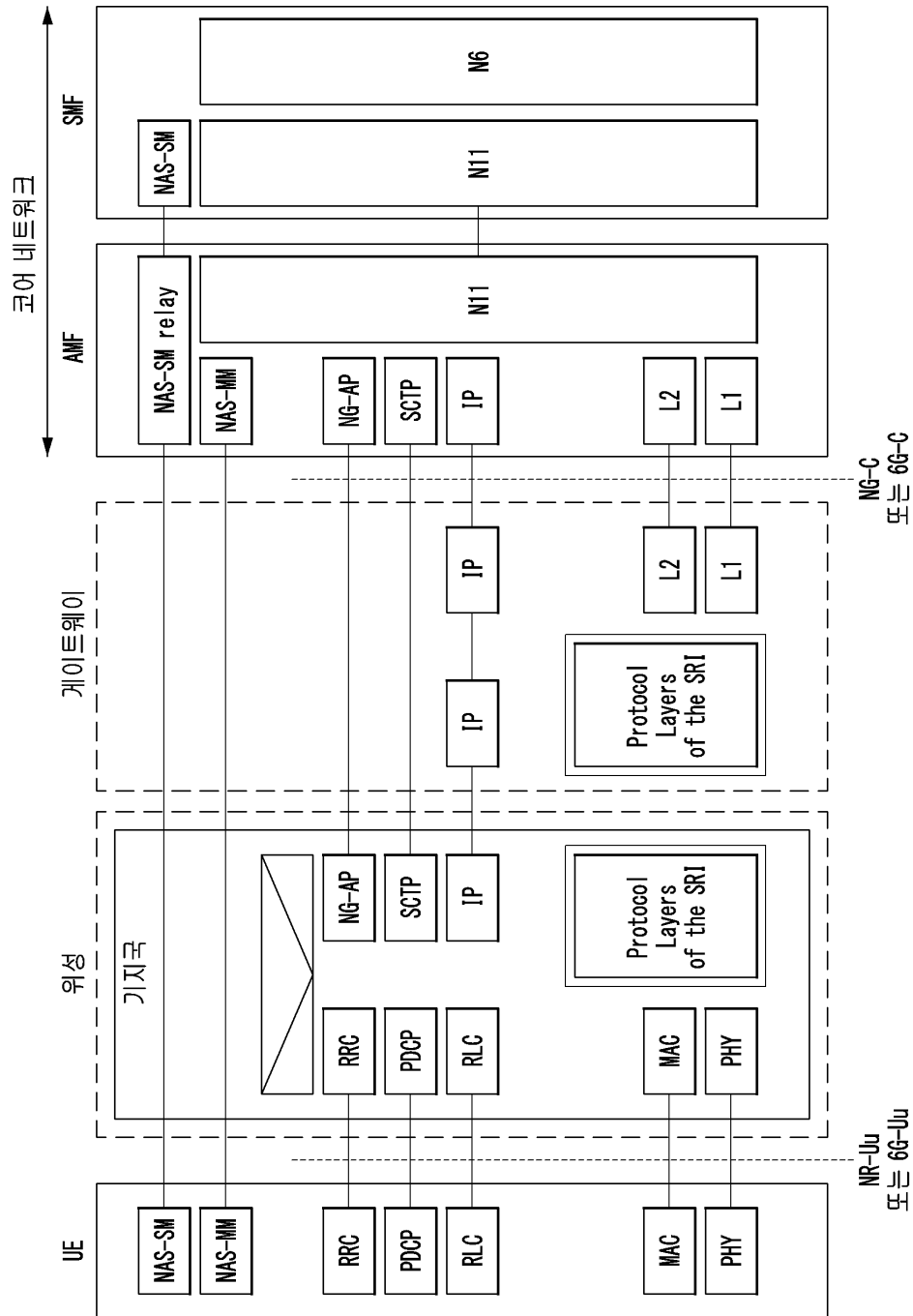
도면4b



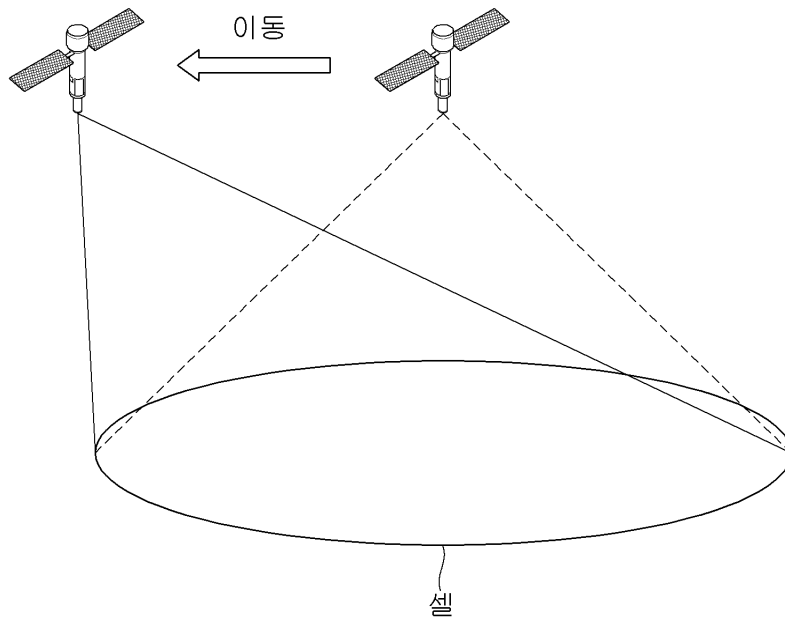
도면5a



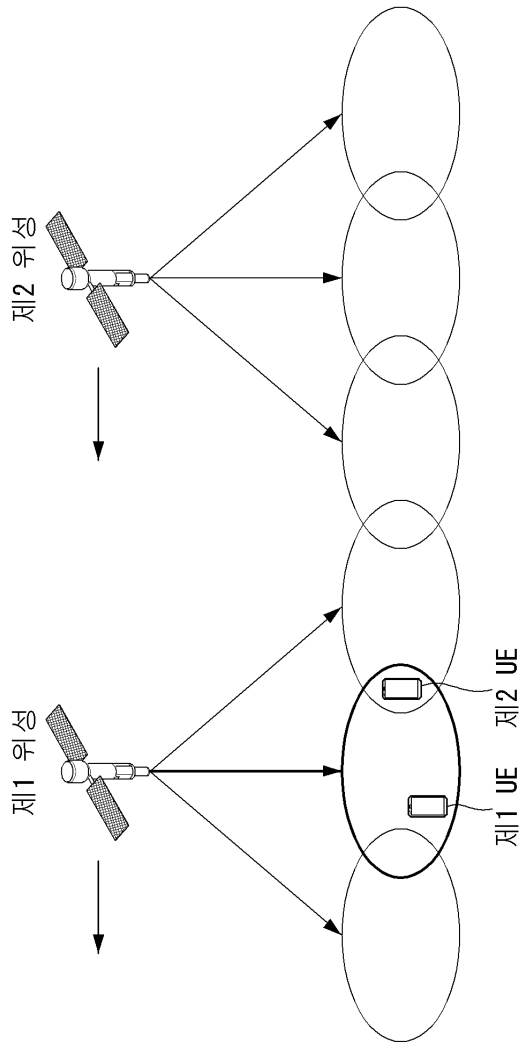
도면5b



도면6

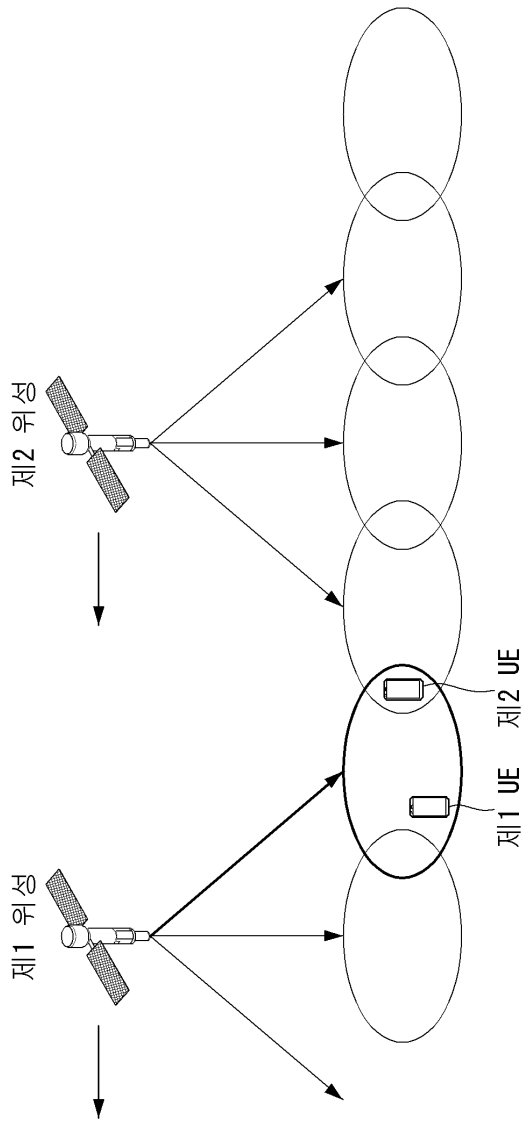


도면7a



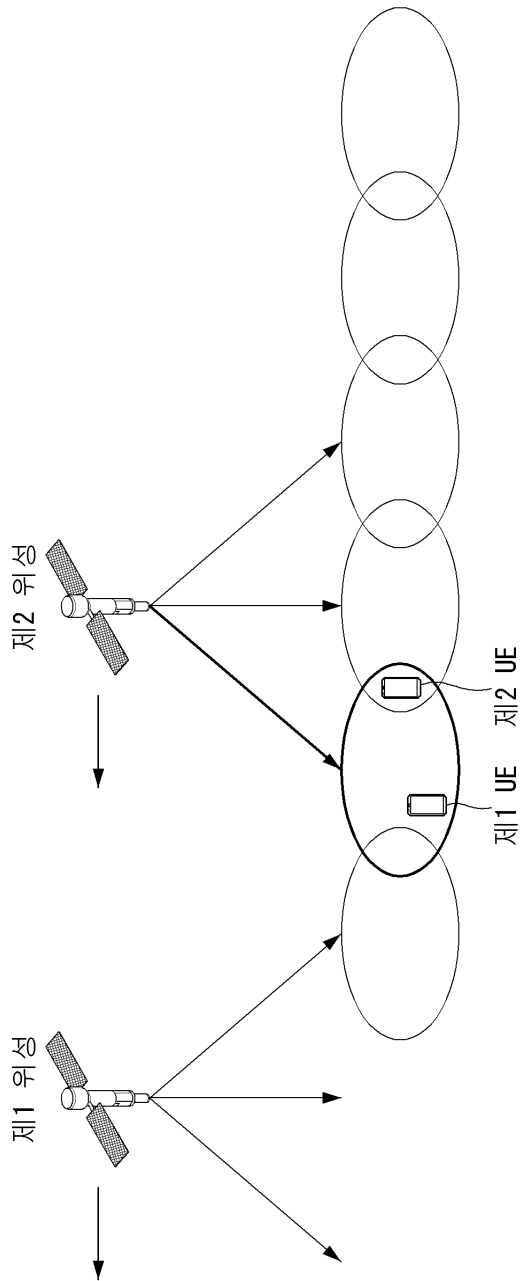
제1 시간에서 위성과 UE의 상태

도면7b

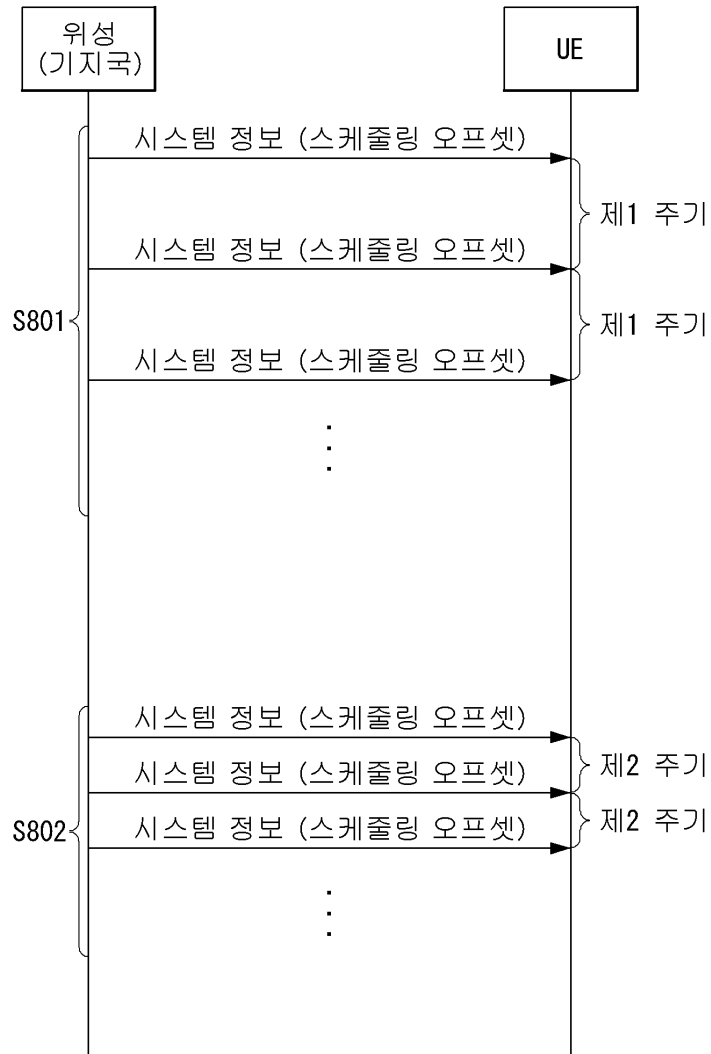


제2 시간에서 위성과 UE의 상태

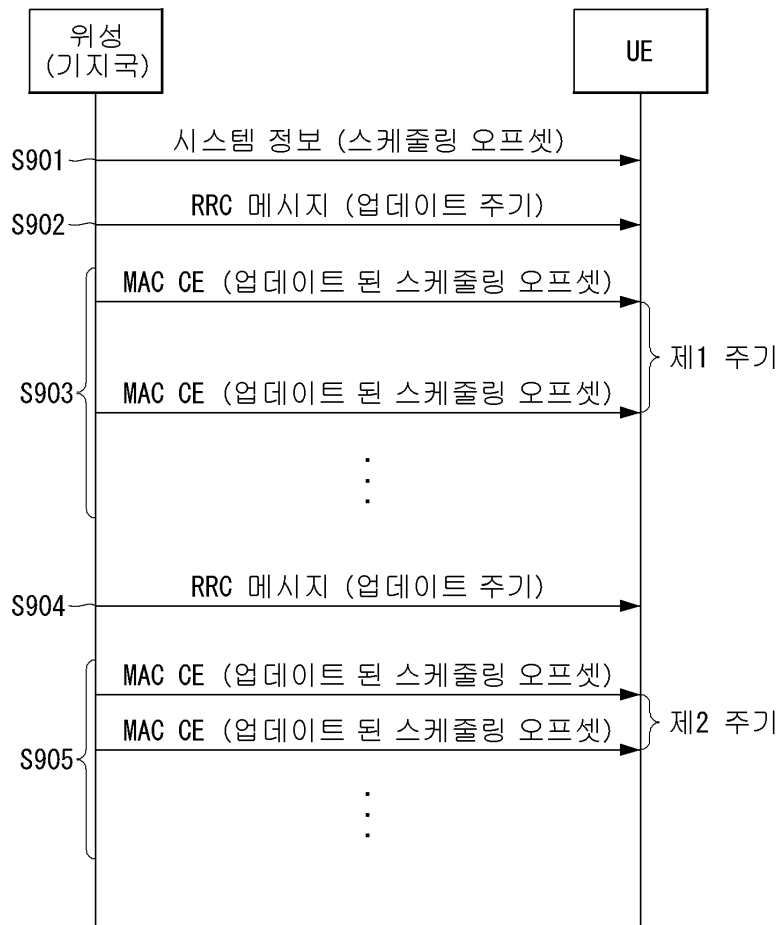
도면7c



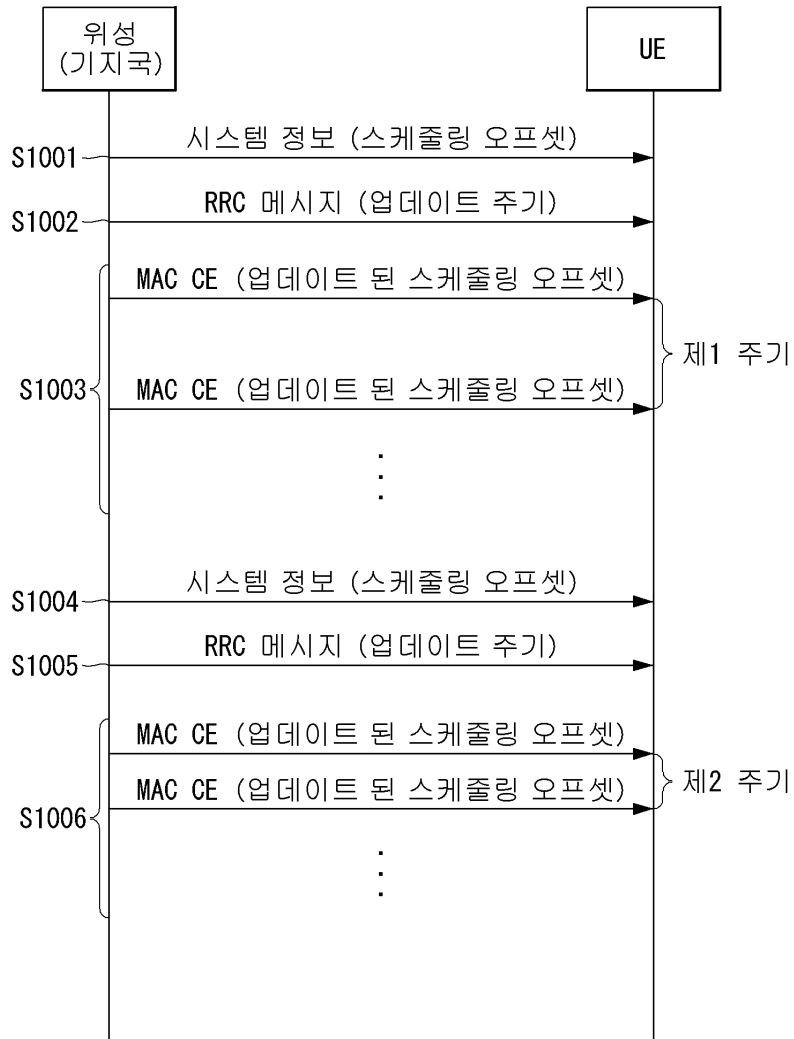
도면8



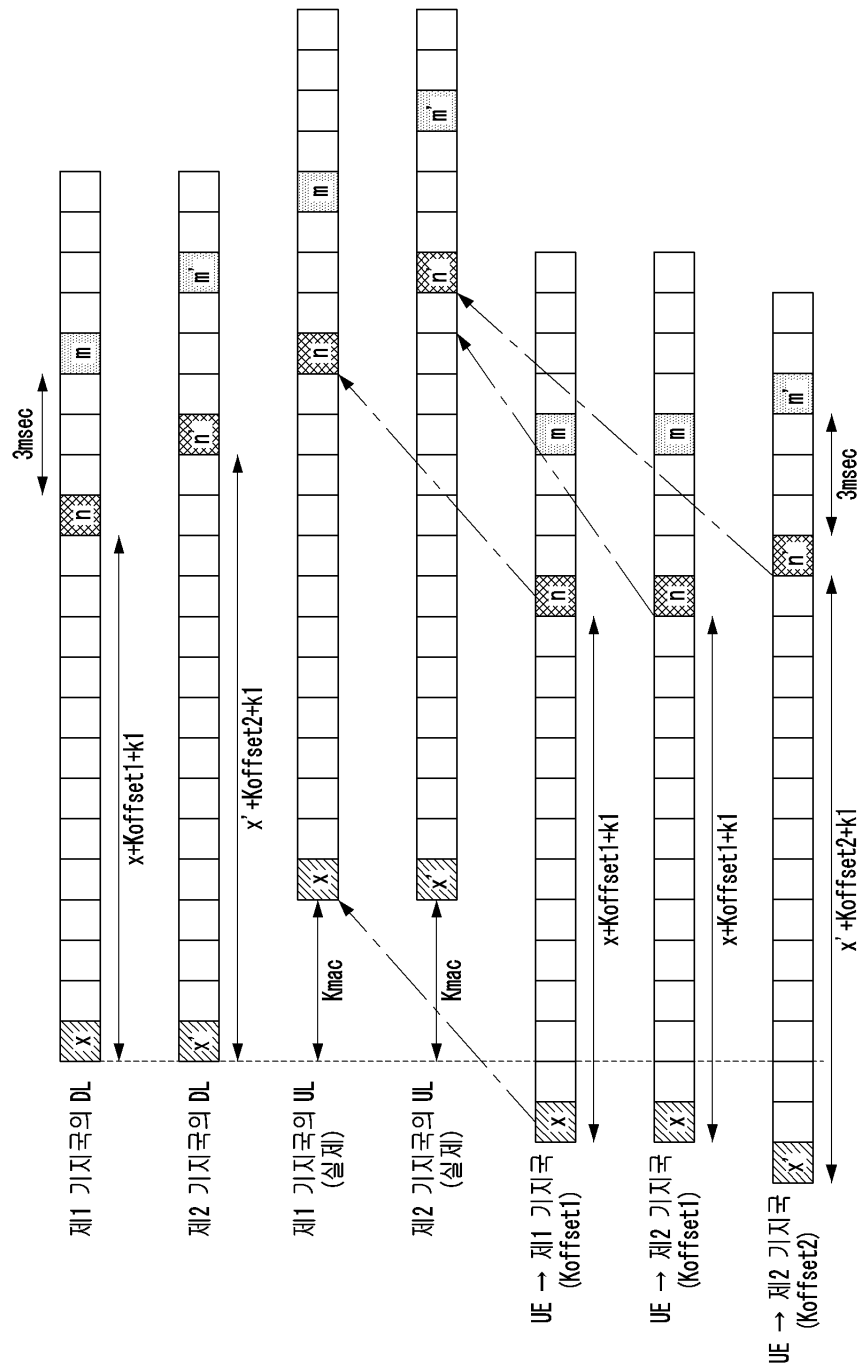
도면9



도면10



도면11



도면12

