



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0059741
(43) 공개일자 2023년05월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 72/04 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)
H04W 36/00 (2009.01) H04W 74/08 (2019.01)
H04W 84/06 (2019.01)

(52) CPC특허분류

H04W 72/23 (2023.01)
H04L 5/0096 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0136700

(22) 출원일자 2022년10월21일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

1020210143689 2021년10월26일 대한민국(KR)

(71) 출원인

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

인하대학교 산학협력단

인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)

(72) 발명자

서영길

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

한진백

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인이상

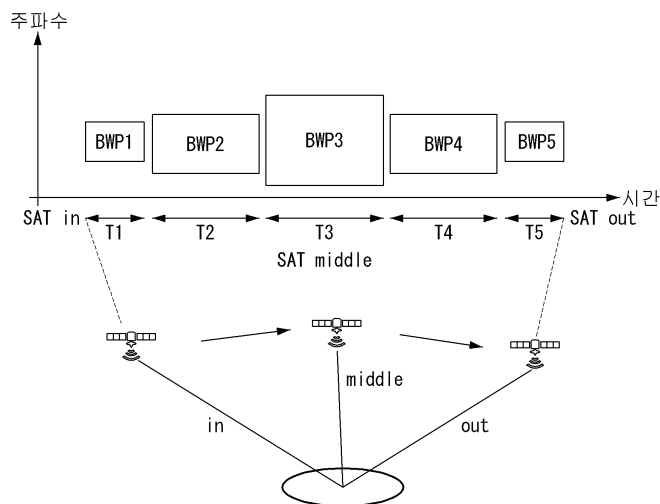
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 비-지상 네트워크에서 BWP 관리 위한 방법 및 장치

(57) 요약

비-지상 네트워크에서 BWP 관리 위한 방법 및 장치가 개시된다. 단말의 방법은, BWP 스위칭 설정 정보를 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 BWP 스위칭 설정 정보에 의해 지시되는 BWP 스위칭 조합을 확인하는 단계, 상기 BWP 스위칭 조합에 따른 스위칭 순서에 따라 BWP 스위칭 동작을 수행하는 단계, 및 상기 BWP 스위칭 동작에 따라 스위칭된 BWP에서 상기 위성과의 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

H04W 36/0072 (2013.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

H04W 72/046 (2013.01)

H04W 74/0833 (2013.01)

H04W 84/06 (2019.01)

(72) 발명자

홍의현

경기도 화성시 남양읍 현대연구소로 150

김덕경

서울특별시 서초구 바우피로7길 51, 101동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

단말의 방법으로서,

BWP(bandwidth part) 스위칭 설정 정보를 위성으로부터 수신하는 단계;

상기 BWP 스위칭 설정 정보에 의해 지시되는 BWP 스위칭 조합을 확인하는 단계;

상기 BWP 스위칭 조합에 따른 스위칭 순서에 따라 BWP 스위칭 동작을 수행하는 단계; 및

상기 BWP 스위칭 동작에 따라 스위칭 된 BWP에서 상기 위성과 통신을 수행하는 단계를 포함하는,

단말의 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함하고, 상기 BWP 스위칭 설정 테이블의 각 엔트리는 인덱스, 상기 BWP 스위칭 조합, 및 시간을 포함하고, 상기 시간은 상기 스위칭 순서에 따른 BWP의 사용 시간을 지시하는,

단말의 방법.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 BWP 스위칭 설정 테이블 내의 특정 엔트리를 지시하는 특정 인덱스를 더 포함하는,

단말의 방법.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 BWP 스위칭 설정 테이블은 제1 시그널링 메시지를 통해 상기 위성으로부터 수신되고, 상기 특정 인덱스는 제2 시그널링 메시지를 통해 상기 위성으로부터 수신되는,

단말의 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 단말의 방법은,

상기 BWP 스위칭 동작의 시작 시점 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 BWP 스위칭 동작은 상기 시작 시점 정보에 의해 지시되는 시점에서 시작되는,

단말의 방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 시작 시점 정보는 상기 시작 시점 정보가 수신된 슬롯과 상기 BWP 스위칭 동작이 시작되는 슬롯 간의 슬롯

오프셋인,
단말의 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
상기 단말의 방법은,
상기 BWP 스위칭 설정 정보가 확인된 것을 지시하는 ACK(acknowledgement)을 상기 위성에 전송하는 단계를 더 포함하는,
단말의 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
상기 단말의 방법은,
BWP 오프셋을 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,
상기 BWP 스위칭 동작은 상기 스위칭 순서에 따른 첫 번째 BWP부터 상기 BWP 오프셋 이후의 BWP에 대해 수행되는,
단말의 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,
상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 위성에 대한 핸드오버 절차에서 수신되는,
단말의 방법.

청구항 10

청구항 1에 있어서,
상기 단말의 방법은,
상기 단말의 제1 동작 BWP가 상기 위성의 제2 동작 BWP와 다른 경우, 상기 제1 동작 BWP를 디폴트(default) BWP 또는 이전 BWP로 스위칭 하는 단계를 더 포함하는,
단말의 방법.

청구항 11

청구항 1에 있어서,
상기 단말의 방법은,
상기 BWP 스위칭 설정 정보의 생성을 위해 고려되는 보조 정보를 상기 위성에 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 보조 정보는 상기 단말과 상기 위성 간의 RA(random access) 절차에서 전송되거나, 상기 RA 절차의 완료 후에 전송되는,
단말의 방법.

청구항 12

위성의 방법으로서,
BWP(bandwidth part) 스위칭 조합을 지시하는 BWP 스위칭 설정 정보를 생성하는 단계;
상기 BWP 스위칭 설정 정보를 단말에 전송하는 단계;

상기 BWP 스위칭 조합에 따른 스위칭 순서에 따라 BWP 스위칭 동작을 수행하는 단계; 및
상기 BWP 스위칭 동작에 따라 스위칭 된 BWP에서 상기 단말과 통신을 수행하는 단계를 포함하는,
위성의 방법.

청구항 13

청구항 12에 있어서,
상기 BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함하고, 상기 BWP 스위칭 설정 테이블의 각 엔트리는 인덱스, 상기 BWP 스위칭 조합, 및 시간을 포함하고, 상기 시간은 상기 스위칭 순서에 따른 BWP의 사용 시간을 지시하는,
위성의 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서,
상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 BWP 스위칭 설정 테이블 내의 특정 엔트리를 지시하는 특정 인덱스를 더 포함하는,
위성의 방법.

청구항 15

청구항 14에 있어서,
상기 BWP 스위칭 설정 테이블은 제1 시그널링 메시지를 통해 상기 단말에 전송되고, 상기 특정 인덱스는 제2 시그널링 메시지를 통해 상기 단말에 전송되는,
위성의 방법.

청구항 16

청구항 12에 있어서,
상기 위성의 방법은,
상기 BWP 스위칭 동작의 시작 시점 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 BWP 스위칭 동작은 상기 시작 시점 정보에 의해 지시되는 시점에서 시작되는,
위성의 방법.

청구항 17

청구항 16에 있어서,
상기 시작 시점 정보는 상기 시작 시점 정보가 전송된 슬롯과 상기 BWP 스위칭 동작이 시작되는 슬롯 간의 슬롯 오프셋인,
위성의 방법.

청구항 18

청구항 12에 있어서,
상기 위성의 방법은,
BWP 오프셋을 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함하며,
상기 BWP 스위칭 동작은 상기 스위칭 순서에 따른 첫 번째 BWP부터 상기 BWP 오프셋 이후의 BWP에 대해 수행되는,

위성의 방법.

청구항 19

청구항 12에 있어서,

상기 위성의 방법은,

상기 단말의 제1 동작 BWP가 상기 위성의 제2 동작 BWP와 다른 경우, 상기 제2 동작 BWP를 디폴트(default) BWP 또는 이전 BWP로 스위칭 하는 단계를 더 포함하는,

위성의 방법.

청구항 20

청구항 12에 있어서,

상기 위성의 방법은,

상기 BWP 스위칭 설정 정보의 생성을 위해 고려되는 보조 정보를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함하며,

상기 보조 정보는 상기 단말과 상기 위성 간의 RA(random access) 절차에서 수신되거나, 상기 RA 절차의 완료 후에 수신되는,

위성의 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 비-지상 네트워크에서 BWP(bandwidth part)의 관리 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 BWP 스위칭 설정에 기초한 BWP의 스위칭 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, NTN(예를 들어, LEO(low earth orbit) 기반의 NTN)에서 위성의 빔 스위칭 동작은 빈번하게 발생할 수 있다. 따라서 BWP(bandwidth part) 스위칭에 따른 시그널링 오버헤드는 클 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위한 BWP 스위칭 방법은 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 출원의 목적은 비-지상 네트워크에서 BWP(bandwidth part) 스위칭을 위한 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제1 실시예에 따른 단말의 방법은, BWP 스위칭 설정 정보를 위성으로부터 수신하는 단계, 상기 BWP 스위칭 설정 정보에 의해 지시되는 BWP 스위칭 조합을 확인하는 단계, 상기 BWP 스위칭 조합에 따른 스위칭 순서에 따라 BWP 스위칭 동작을 수행하는 단계, 및 상기 BWP 스위칭 동작에 따라 스위칭 된 BWP에서 상기 위성과 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함할 수 있고, 상기 BWP 스위칭 설정 테이블의 각 엔트리는 인덱스, 상기 BWP 스위칭 조합, 및 시간을 포함할 수 있고, 상기 시간은 상기 스위칭 순서에 따른 BWP의 사용 시간을 지시할 수 있다.

[0008] 상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 BWP 스위칭 설정 테이블 내의 특정 엔트리를 지시하는 특정 인덱스를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 BWP 스위칭 설정 테이블은 제1 시그널링 메시지를 통해 상기 위성으로부터 수신될 수 있고, 상기 특정 인덱스는 제2 시그널링 메시지를 통해 상기 위성으로부터 수신될 수 있다.

[0010] 상기 단말의 방법은, 상기 BWP 스위칭 동작의 시작 시점 정보를 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 BWP 스위칭 동작은 상기 시작 시점 정보에 의해 지시되는 시점에서 시작될 수 있다.

[0011] 상기 시작 시점 정보는 상기 시작 시점 정보가 수신된 슬롯과 상기 BWP 스위칭 동작이 시작되는 슬롯 간의 슬롯 오프셋일 수 있다.

[0012] 상기 단말의 방법은, 상기 BWP 스위칭 설정 정보가 확인된 것을 지시하는 ACK을 상기 위성에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 단말의 방법은, BWP 오프셋을 상기 위성으로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 BWP 스위칭 동작은 상기 스위칭 순서에 따른 첫 번째 BWP부터 상기 BWP 오프셋 이후의 BWP에 대해 수행될 수 있다.

[0014] 상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 위성에 대한 핸드오버 절차에서 수신될 수 있다.

[0015] 상기 단말의 방법은, 상기 단말의 제1 동작 BWP가 상기 위성의 제2 동작 BWP와 다른 경우, 상기 제1 동작 BWP를 디폴트 BWP 또는 이전 BWP로 스위칭 하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 상기 단말의 방법은, 상기 BWP 스위칭 설정 정보의 생성을 위해 고려되는 보조 정보를 상기 위성에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 보조 정보는 상기 단말과 상기 위성 간의 RA 절차에서 전송되거나, 상기 RA 절차의 완료 후에 전송될 수 있다.

[0017] 상기 목적을 달성하기 위한 본 출원의 제2 실시예에 따른 위성의 방법은, BWP 스위칭 조합을 지시하는 BWP 스위칭 설정 정보를 생성하는 단계, 상기 BWP 스위칭 설정 정보를 단말에 전송하는 단계, 상기 BWP 스위칭 조합에 따른 스위칭 순서에 따라 BWP 스위칭 동작을 수행하는 단계, 및 상기 BWP 스위칭 동작에 따라 스위칭 된 BWP에서 상기 단말과 통신을 수행하는 단계를 포함한다.

[0018] 상기 BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함할 수 있고, 상기 BWP 스위칭 설정 테이블의 각 엔트리는 인덱스, 상기 BWP 스위칭 조합, 및 시간을 포함할 수 있고, 상기 시간은 상기 스위칭 순서에 따른 BWP의 사용 시간을 지시할 수 있다.

[0019] 상기 BWP 스위칭 설정 정보는 상기 BWP 스위칭 설정 테이블 내의 특정 엔트리를 지시하는 특정 인덱스를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 BWP 스위칭 설정 테이블은 제1 시그널링 메시지를 통해 상기 단말에 전송될 수 있고, 상기 특정 인덱스는 제2 시그널링 메시지를 통해 상기 단말에 전송될 수 있다.

[0021] 상기 위성의 방법은, 상기 BWP 스위칭 동작의 시작 시점 정보를 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있

으며, 상기 BWP 스위칭 동작은 상기 시작 시점 정보에 의해 지시되는 시점에서 시작될 수 있다.

- [0022] 상기 시작 시점 정보는 상기 시작 시점 정보가 전송된 슬롯과 상기 BWP 스위칭 동작이 시작되는 슬롯 간의 슬롯 오프셋일 수 있다.
- [0023] 상기 위성의 방법은, BWP 오프셋을 상기 단말에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 BWP 스위칭 동작은 상기 스위칭 순서에 따른 첫 번째 BWP부터 상기 BWP 오프셋 이후의 BWP에 대해 수행될 수 있다.
- [0024] 상기 위성의 방법은, 상기 단말의 제1 동작 BWP가 상기 위성의 제2 동작 BWP와 다른 경우, 상기 제2 동작 BWP를 디폴트 BWP 또는 이전 BWP로 스위칭 하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 위성의 방법은, 상기 BWP 스위칭 설정 정보의 생성을 위해 고려되는 보조 정보를 상기 단말로부터 수신하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 보조 정보는 상기 단말과 상기 위성 간의 RA 절차에서 수신되거나, 상기 RA 절차의 완료 후에 수신될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 출원에 의하면, 위성은 BWP(bandwidth part) 스위칭을 설정할 수 있고, BWP 스위칭 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 위성과 단말은 BWP 스위칭 설정 정보에 의해 지시되는 스위칭 순서에 따라 BWP를 스위칭 할 수 있고, 스위칭 된 BWP에서 통신을 수행할 수 있다. BWP 스위칭은 위성과 단말 간에 미리 설정되므로, BWP 스위칭을 위한 시그널링 오버헤드는 감소할 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 트랜스페런트 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 4b는 트랜스페런트 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 BWP 설정의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 7은 단말의 동작 모드(예를 들어, 동작 상태)에 따른 BWP의 운용 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 8a는 위성의 양각에 따른 위성과의 단말 간의 거리를 나타내는 그래프이다.
- 도 8b는 위성의 양각에 따른 단말에서 도플러 시프트를 나타내는 그래프이다.
- 도 9는 EFB NTN에서 BWP 스위칭 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- 도 10은 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.
- 도 11은 4단계 RA 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.
- 도 12는 2단계 RA 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)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.
- [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 출원에서 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 터

미널(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 있다.

[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 연결

될 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, 재생성 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	10.3m	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, 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.

[0073] 도 5a는 재생성 페이로드 기반의 비-지상 네트워크에서 사용자 평면의 프로토콜 스택의 제1 실시예를 도시한 개

념도이고, 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 위성 코어 네트워크 간의 GTP(GPRS(general packet radio service) tunneling protocol)-U 터널을 통해 송수신될 수 있다.
- [0075] LEO 기반의 NTN에서 위성의 빔 스위칭 동작은 빈번하게 발생할 수 있다. 따라서 BWP(bandwidth part) 스위칭에 따른 시그널링 오버헤드는 클 수 있다. TN(terrestrial network)과 다르게 NTN에서 위성의 움직임은 예측 가능할 수 있다. 또한, 통신 노드는 위성의 이동에 따른 위성고도와 단말 간의 거리, 양각(elevation angle), 고도, 채널 특성, 및/또는 서비스 환경(예를 들어, 도심, 외곽)을 사전에 알 수 있다. 상술한 정보에 기초하여 BWP 스위칭은 사전에 설정될 수 있다. BWP 스위칭 설정에 기초한 운영 방안은 필요할 수 있다. 특히, BWP 스위칭의 설정 방법, BWP 스위칭 설정의 지시 방법, BWP 스위칭 시간의 결정 방법, BWP 스위칭의 확인(confirm) 방법, 및/또는 BWP 스위칭 실패시에 대처 방법은 필요할 수 있다.
- [0076] **[BWP 설정]**
- [0077] 도 6은 BWP 설정의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0078] 도 6을 참조하면, BWP1, BWP2, 및 BWP3은 설정될 수 있다. BWP들의 대역폭은 서로 다르게 설정될 수 있다. BWP들의 SCS(subcarrier spacing)는 서로 다르게 설정될 수 있다. 주파수 도메인에서 BWP들의 위치는 서로 다르게 설정될 수 있다. 시간 도메인에서 BWP들의 설정 시간은 서로 다르게 설정될 수 있다.
- [0079] 기지국은 BWP 설정 정보를 상위계층 시그널링(예를 들어, RRC 시그널링)을 사용하여 단말에 전송할 수 있다. 예를 들어, 상위계층 시그널링 메시지는 서빙 셀 설정 정보(예를 들어, *ServingCellConfig*)를 포함할 수 있고, 서빙 셀 설정 정보는 하향링크 BWP 리스트(예를 들어, *downlinkBWP-ToAddModList*) 및 상향링크 BWP 리스트(예를 들어, *uplinkBWP-ToAddModList*)를 포함할 수 있다. 하향링크 BWP 리스트 및 상향링크 BWP 리스트 각각은 BWP 설정 정보(예를 들어, *BWP-Downlink*, *BWP-Uplink*)를 포함할 수 있다. BWP 설정 정보는 *BWP-Id*, *BWP-Common*, 또는 *BWP-Dedicated* 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. *BWP-Id*는 0 내지 4 중에서 하나의 값을 가질 수 있다. *BWP-Common*은 *BWP-DownlinkCommon* 및 *BWP-UplinkCommon*으로 분류될 수 있다. *BWP-Common*은 셀-특정(cell-specific) 파라미터들을 포함할 수 있다. 예를 들어, *BWP-Common*은 *locationAndBandwidth*, *subcarrierSpacing*, 또는 *cyclicPrefix* 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. *BWP-Dedicated*는 UE-특정 파라미터들을 포함할 수 있다. BWP 비활성 타이머(*bwp-InactivityTimer*)는 {2ms(millisecond), 3ms, 4ms, 5ms, 6ms, 8ms, 10ms, 20ms, 30ms, 40ms, 50ms, 60ms, 80ms, 100ms, 200ms, 300ms, 500ms, 750ms, 1280ms, 1920ms, 2560ms} 내에서 설정될 수 있다.
- [0080] **[BWP 할당 및 운용]**
- [0081] BWP의 타입은 최초(initial) BWP, 활성(active) BWP, 및 디폴트(default) BWP로 분류될 수 있다. 활성 BWP 및 디폴트 BWP는 UE-특정적으로 설정될 수 있다.
- [0082] 도 7은 단말의 동작 모드(예를 들어, 동작 상태)에 따른 BWP의 운용 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 단말의 동작 모드는 아이들(idle) 모드, 비활성(inactive) 모드, 및 RRC 연결(connected) 모드로 분류될 수 있다. 아이들 모드인 단말은 최초 BWP(예를 들어, 최초 DL BWP, 최초 UL BWP)에서 동작할 수 있다. RRC 연결 모드인 단말은 활성 BWP(예를 들어, 활성 DL BWP, 활성 UL BWP) 및/또는 디폴트 BWP(예를 들어, 디폴트 DL BWP)에서 동작할 수 있다.
- [0084] BWP는 스위칭 될 수 있고, 기지국(예를 들어, 위성)과 단말 간의 통신은 스위칭 된 BWP에서 수행될 수 있다. BWP 스위칭 동작은 아래 방식에 의해 수행 또는 지시될 수 있다.
- [0085] - 스위칭 방식 1: 전용(dedicated) RRC 시그널링
- [0086] - 스위칭 방식 2: DCI 시그널링. 예를 들어, DCI 포맷 0_1(UL 그랜트)의 시그널링, DCI 포맷 1_0(DL 스케줄링)의 시그널링
- [0087] - 스위칭 방식 3: 서빙 셀 설정 정보(*ServingCellConfig*)에 포함된 BWP 비활성 타이머(*bwp-InactivityTimer*)

- [0088] - 스위칭 방식 4: MAC CE
- [0089] **[NTN에서 위성의 움직임에 따른 특성 변화]**
- [0090] NTN에서 위성 궤도 및 고도에 따른 위성의 움직임은 예측 가능할 수 있다. 위성의 예측된 움직임에 기초하여 해당 위성에 대한 다양한 정보(예를 들어, 양각)는 획득될 수 있다. 위성의 채널 특성은 예측 가능할 수 있고, 예측된 채널 특성에 기초하여 BWP 스위칭은 설정될 수 있다.
- [0091] 도 8a는 위성의 양각에 따른 위성과 단말 간의 거리를 나타내는 그래프이다.
- [0092] 도 8a를 참조하면, 위성의 양각이 증가할 수록 위성과 단말 간의 거리는 감소할 수 있다.
- [0093] 도 8b는 위성의 양각에 따른 단말에서 도플러 시프트(Doppler shift)를 나타내는 그래프이다.
- [0094] 도 8b를 참조하면, 위성의 양각이 증가할 수록 단말에서 도플러 시프트는 감소할 수 있다.
- [0095] **[제안 기술 1: EFB(earth fixed beam) NTN에서 BWP 스위칭의 설정 방법 및 BWP 스위칭 설정의 지시 방법]**
- [0096] NTN에서 위성의 빔은 EMB(earth moving beam) 특성 또는 EFB 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. EFB NTN에서 위성의 움직임은 예측 가능할 수 있다. 통신 노드는 위성의 이동에 따라 위성과 단말 간의 거리, 양각, 고도, 채널 특성, 및/또는 서비스 환경(예를 들어, 도심, 외각)을 사전에 알 수 있다. BWP 스위칭은 상술한 정보에 기초하여 미리 설정될 수 있고, BWP 스위칭 설정(예를 들어, BWP 스위칭 설정 정보)은 통신 노드(들)에 시그널링 될 수 있다. 예를 들어, 위성(예를 들어, 기지국)은 BWP 스위칭 설정 정보를 생성하여 단말(들)에 시그널링 할 수 있고, 단말(들)은 BWP 스위칭 설정 정보에 기초하여 BWP를 스위칭 할 수 있고, 스위칭된 BWP에서 위성과의 통신을 수행할 수 있다. 또한, 위성은 BWP 스위칭 설정 정보에 기초하여 BWP를 스위칭 할 수 있고, 스위칭된 BWP에서 단말(들)과 통신을 수행할 수 있다. 상술한 동작에 의하면, BWP 스위칭에 대한 시그널링 오버헤드는 감소할 수 있다.
- [0097] 도 9는 EFB NTN에서 BWP 스위칭 방법의 제1 실시예를 도시한 개념도이다.
- [0098] 도 9를 참조하면, 지상의 고정 셀에서 BWP는 위성의 움직임에 따라 스위칭 될 수 있다. 예를 들어, BWP1, BWP2, BWP3, BWP4, 및 BWP5는 설정될 수 있고, 위성의 움직임에 따라 BWP는 스위칭 될 수 있다. BWP1은 B1으로 지칭될 수 있고, BWP2는 B2로 지칭될 수 있고, BWP3은 B3으로 지칭될 수 있고, BWP4는 B4로 지칭될 수 있고, BWP5는 B5로 지칭될 수 있다. T1의 시작 시점은 위성이 고정 셀에 진입하는(in) 시점을 의미할 수 있고, T5의 종료 시점은 위성이 고정 셀에서 벗어나는(out) 시점을 의미할 수 있다.
- [0099] BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함할 수 있다. 또한, BWP 스위칭 설정 테이블 내의 특정 정보를 지시하는 인덱스(예를 들어, BWP 스위칭 설정 인덱스)를 더 포함할 수 있다. BWP 스위칭 설정 테이블은 아래 표 4와 같이 설정될 수 있다.

표 4

인덱스	BWP 스위칭 조합	시간
1	B1-B2-B3	T1-T2-T3
2	B1-B2-B3	T11-T21-T31
3	B2-B4-B5	T2-T4-T5
...		
9	B3-B4-B5	T3-T4-T5
10	B1-B2-B3-B4	T1-T2-T3-T4
11	B1-B3-B4-B7	T1-T3-T4-T7
...		
19	B2-B5-B6-B3	T2-T5-T6-T3
20	B1-B2-B3-B4-B5	T1-T2-T3-T4-T5
...		
N		

[0100]

[0101]

BWP 스위칭 설정 테이블은 하나 이상의 엔트리들을 포함할 수 있고, 각 엔트리는 인덱스, BWP 스위칭 조합, 및 시간으로 구성될 수 있다. BWP 스위칭 설정 테이블에서 하나의 인덱스는 BWP 스위칭 조합과 시간을 나타낼 수 있다. BWP 스위칭 조합은 복수의 BWP들의 스위칭 순서를 지시할 수 있다. 시간은 BWP 스위칭 조합에 따른 BWP에서 통신이 수행되는 시간을 의미할 수 있다. 즉, 시간은 BWP 스위칭 조합에 따른 BWP의 사용 시간을 의미할 수 있다. 예를 들어, BWP 스위칭 설정 테이블 내의 인덱스 1이 지시되는 경우, BWP는 B1-B2-B3의 순서로 스위칭 될 수 있고, B1에서 통신은 T1 동안에 수행될 수 있고, B2에서 통신은 T2 동안에 수행될 수 있고, B3에서 통신은 T3 동안에 수행될 수 있다.

[0102]

위성의 경계 영역(예를 들어, 셀의 경계 영역)에서 도플러 영향은 크기 때문에, 셀의 경계 영역에서 큰 SCS를 가지는 BWP가 설정되는 것은 적절할 수 있다. 따라서 셀의 경계 영역에서 넓은 대역폭을 가지는 BWP는 설정될 수 있다. 위성의 배치(constellation) 및/또는 운용에 따라 BWP 스위칭 조합 내의 BWP들의 개수는 달라질 수 있다. 예를 들어, 많은 위성들이 운용되는 경우, 하나의 위성이 통신 서비스를 제공하는 시간은 상대적으로 작을 수 있다. 따라서 BWP 스위칭 조합 내의 BWP들의 개수는 적을 수 있다.

[0103]

BWP 스위칭 설정 테이블과 인덱스는 하나의 시그널링 메시지 또는 서로 다른 시그널링 메시지들을 사용하여 전송될 수 있다. 예를 들어, BWP 스위칭 설정 테이블과 인덱스는 상위계층 시그널링 메시지(예를 들어, 시스템 정보, RRC 시그널링 메시지)를 사용하여 전송될 수 있다. 다른 방법으로, BWP 스위칭 설정 테이블은 상위계층 시그널링 메시지를 사용하여 전송될 수 있고, 인덱스는 다른 상위계층 시그널링 메시지, MAC 시그널링 메시지(예를 들어, MAC CE), 또는 PHY 시그널링 메시지(예를 들어, DCI)를 사용하여 전송될 수 있다. 또 다른 방법으로, BWP 스위칭 설정 테이블은 통신 노드들에 미리 설정될 수 있고(즉, BWP 스위칭 설정 테이블은 규격에 미리 정의될 수 있고), 인덱스만 통신 노드들에 시그널링 될 수 있다.

[0104]

서빙 셀 설정 정보(*ServingCellConfig*)는 BWP 스위칭 설정 정보(예를 들어, BWP 스위칭 설정 테이블)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀 설정 정보는 해당 셀에서 사용 가능한 BWP 스위칭 조합을 지시하는 BWP 스위칭 설정 테이블을 포함할 수 있다. BWP 스위칭 설정 테이블은 인덱스(예를 들어, BWP 스위칭 설정 인덱스), BWP 스위칭 조합, 및 시간을 포함할 수 있다. 서빙 셀 설정 정보에 포함된 BWP 스위칭 설정 테이블은 표 4의 전체 또는 일부일 수 있다. BWP 스위칭 설정 정보와 BWP 설정 정보(예를 들어, *BWP-Downlink*, *BWP-Uplink*)는 동일한 시그널링 메시지에 의해 전송될 수 있다. 또는, BWP 스위칭 설정 정보와 BWP 설정 정보는 서로 다른 시그널링 메시지들에 의해 전송될 수 있다.

[0105]

단말은 위성으로부터 BWP 스위칭 설정 정보를 수신할 수 있고, BWP 스위칭 설정 정보에 기초하여 BWP 스위칭 동

작을 수행할 수 있고, BWP 스위칭 동작에 의해 스위칭 된 BWP에서 위성과 통신을 수행할 수 있다. 또한, 위성은 단말에 지시된 BWP 스위칭 설정 정보에 기초하여 BWP 스위칭 동작을 수행할 수 있고, BWP 스위칭 동작에 의해 스위칭 된 BWP에서 단말과 통신을 수행할 수 있다.

[0106] **[제안 기술 2: 제안 기술 1에 따른 BWP 스위칭 설정 정보가 사용되는 경우, BWP 스위칭 시간의 운용 방법]**

[0107] - 방법 1: BWP 스위칭 설정 정보는 BWP 스위칭의 시작 시점 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 위성(예를 들어, 기지국)은 BWP 스위칭의 시작 시점 정보를 포함하는 DCI를 단말에 전송할 수 있다. BWP 스위칭의 시작 시점 정보는 DCI가 수신된 슬롯부터 BWP 스위칭 동작의 시작 시점(예를 들어, BWP 스위칭 동작이 수행되는 슬롯)까지의 오프셋(예를 들어, 슬롯 오프셋)일 수 있다. 다른 방법으로, BWP 스위칭 동작의 시작 시점은 통신 노드(들)에 미리 설정될 수 있다. 즉, BWP 스위칭 동작의 시작 시점은 규격에 미리 정의될 수 있다.

[0108] - 방법 2: BWP 스위칭 설정 정보가 사용되는 경우(예를 들어, BWP 스위칭이 설정된 경우), 현재 BWP에서 다음 BWP로 스위칭 될 때까지 시간 정보는 필요할 수 있다. 예를 들어, BWP 스위칭 조합이 B1-B2-B3인 경우, T1 동안에 B1에서 통신이 수행된 후에 BWP는 B1에서 B2로 스위칭 될 수 있고, T2 동안에 B2에서 통신이 수행된 후에 BWP는 B2에서 B3으로 스위칭 될 수 있다. T1과 T2는 서로 다른 시간으로 설정될 수 있다. 복잡도 감소를 위해, BWP들 각각에서 통신이 수행되는 시간은 동일한 시간으로 설정될 수 있다. 예를 들어, T1과 T2는 동일한 시간으로 설정될 수 있다.

[0109] - 방법 3: BWP 스위칭이 설정된 경우에도, 단말은 특정 상황(예를 들어, 배터리 잔량, 채널 상태)에 따라 BWP 스위칭 설정에 따라 동작하지 않을 수 있다. 즉, 단말은 BWP를 스위칭 하지 않을 수 있다. 이 경우, BWP 스위칭 설정은 오버라이드(override) 될 수 있다. BWP 스위칭 설정의 오버라이드 요청은 DCI를 통한 BWP 스위칭을 트리거할 수 있다.

[0110] 시그널링(예를 들어, DCI)에 의해 BWP 스위칭이 설정되지 않은 경우, 통신 노드가 BWP를 주기적으로 스위칭 하는 것은 디폴트 동작일 수 있다. 시그널링에 의해 BWP 스위칭이 설정된 경우, 통신 노드는 시그널링(예를 들어, DCI)에 의해 지시되는 시점에서 BWP를 스위칭 할 수 있다.

[0111] BWP 스위칭 후에 다음 동작들은 수행될 수 있다. 미리 설정된 시간이 경과한 후에, BWP 스위칭 동작은 재개될 수 있다. 이 경우, BWP 스위칭 설정 인덱스(즉, 표 4의 인덱스)는 시그널링 될 수 있다. 예를 들어, 통신 노드는 BWP 스위칭 설정 인덱스 1에 따라 B1에서 통신의 수행 중에 BWP를 B2 대신에 B4로 스위칭 할 수 있고, B4에서 통신을 수행할 수 있다. B4에서 통신의 수행 시간은 T4일 수 있다. $T4 < T2$ 이면, 통신 노드는 T4 경과 후에 BWP를 B4에서 B2로 스위칭 할 수 있고, B2에서 통신을 수행할 수 있다. B2에서 통신이 가능한 시간은 $T2 - T4$ 일 수 있다. $T2 < T4 < T2+T3$ 이면, 통신 노드는 T4 경과 후에 BWP를 B4에서 B3으로 스위칭 할 수 있고, B3에서 통신을 수행할 수 있다. B3에서 통신이 가능한 시간은 $T2 + T3 - T4$ 일 수 있다.

[0112] - 시그널링에 의해 지시되는 BWP 스위칭 설정 정보는 사용되지 않을 수 있다. 이 경우, BWP 스위칭이 필요하다면, BWP 스위칭은 DCI에 의해 지시될 수 있다.

[0113] **[제안 기술 3: BWP 스위칭의 확인(confirm) 방법]**

[0114] 동작 BWP는 위성(예를 들어, 기지국)과 단말에서 동일할 수 있다. 동작 BWP는 현재 통신이 수행되는 BWP를 의미할 수 있다. 동일한 BWP가 설정/지시되는 것을 확인하는 절차는 도입될 수 있다. BWP 스위칭 확인 절차에서 DCI-ACK(acknowledgement) 전송은 활용될 수 있다.

[0115] - 방법 1: BWP 스위칭이 설정된 경우(예를 들어, BWP 스위칭 설정 정보가 지시된 경우), 통신 노드(예를 들어, 위성 및/또는 단말)는 BWP 스위칭 ACK을 전송할 수 있다. BWP 스위칭 ACK은 BWP 스위칭 설정 정보가 확인(예를 들어, 수신)된 것을 지시할 수 있다. 예를 들어, BWP 스위칭 ACK은 현재 BWP(예를 들어, 동작 BWP)의 사용 시간이 만료되는 시점에서 전송될 수 있다. 동작 BWP가 불일치하는 경우, 후술되는 [제안 기술 6: BWP 스위칭 실패 시의 대처 방법]은 적용될 수 있다.

[0116] - 방법 2: 이른(earlier) ACK 방식은 사용될 수 있다. NTN에서 위성과 단말 간의 전송 지연은 길기 때문에, 통신 노드는 타이머(예를 들어, BWP 비활성 타이머)의 만료 전에 BWP 스위칭 ACK을 전송할 수 있다. 위성 and 단말 간의 지연이 v 인 경우, 통신 노드는 타이머의 만료 시점부터 v 전에 BWP 스위칭 ACK을 전송할 수 있다. 상술한 동작에 의하면, 타이머의 만료 시점부터 위성 and 단말 간의 전파 지연 후에 BWP 스위칭 ACK이 수신되는 문제는 해결될 수 있다.

[0117] [제안 기술 4: BWP 스위칭 조합의 설정 방법]

[0118] BWP 스위칭 동작은 위성이 셀의 한쪽 경계에서 셀의 다른 쪽 경계로 이동함으로써 수행될 수 있다. NTN의 운용에 따라, 위성에 의한 통신 서비스는 셀의 경계가 아니라 셀 내의 임의의 영역에서 시작될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 실시예에서 위성의 통신 서비스는 B3에서 시작될 수 있고, BWP 스위칭 동작은 B3-B4-B5의 순서로 수행될 수 있다. 이 경우, BWP 스위칭 조합은 아래 방법에 기초하여 설정될 수 있다.

[0119] - 방법 1: 각 케이스에 따라 서로 다른 BWP 스위칭 조합들은 설정될 수 있다. 이 방법은 B3-B4-B5의 조합을 별개의 조합으로 설정하는 것을 의미할 수 있다. 이 경우, BWP 스위칭 설정 테이블의 크기는 증가할 수 있다. 상술한 상황에서, 표 4의 인덱스 9 및 20은 모두 지시될 수 있다.

[0120] - 방법 2: 기존 BWP 스위칭 조합과 오프셋(예를 들어, BWP 오프셋)은 사용될 수 있다. 오프셋은 시그널링을 통해 단말에 전송될 수 있다. 오프셋은 BWP 스위칭 조합 중 시작 BWP부터 통신 서비스가 시작되는 BWP 간의 오프셋일 수 있다. 예를 들어, 표 4의 인덱스 20과 오프셋 3은 지시될 수 있다. 이는 인덱스 20에 따른 B1-B2-B3-B4-B5 중에서 세번째 BWP인 B3에서 통신 서비스가 시작되는 것을 의미할 수 있다. 방법 2에 의하면, BWP 스위칭 설정 테이블의 크기는 증가하지 않으나, 오프셋에 대한 추가 시그널링은 필요할 수 있다.

[0121] 위성의 통신 서비스가 B3에서 시작되는 경우, 해당 통신 서비스는 B3에서 T3 동안에 제공되지 않을 수 있다. 상술한 상황은 통신 서비스가 T3의 시작 시점이 아니라 임의의 시점에서 시작되는 경우에 발생할 수 있다. 이 경우, 첫 번째 BWP의 유지 시간 정보(예를 들어, 첫 번째 BWP에서 통신 서비스의 제공 시간 정보)는 필요할 수 있다. 첫 번째 BWP의 유지 시간 정보는 오프셋에 의해 지시될 수 있다. 또는, 첫 번째 BWP의 유지 시간인 T_{first} 는 추가로 지시될 수 있다.

[0122] [제안 기술 5: 핸드오버 절차에서 BWP 스위칭 설정 정보의 전달 방법]

[0123] 핸드오버 절차에서 소스(source) 셀은 단말에 지시된 BWP 스위칭 설정 정보를 타겟(target) 셀에 전송할 수 있다. 타겟 셀은 소스 셀의 BWP 스위칭 설정 정보를 수신할 수 있고, 소스 셀의 BWP 스위칭 설정 정보를 고려하여 해당 타겟 셀을 위한 BWP 스위칭 설정 정보를 생성할 수 있다.

[0124] 도 10은 핸드오버 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.

[0125] 도 10을 참조하면, 핸드오버 절차는 조건적 핸드오버(conditional handover, CHO) 절차일 수 있다. 위성 1과 위성 2는 동일한 위성일 수 있다. 또는, 위성 1과 위성 2는 서로 다른 위성들일 수 있다. 셀 1은 소스 셀일 수 있고, 셀 2는 타겟 셀일 수 있다. S1001에서 단말과 셀 1 간에 측정 절차는 수행될 수 있다. 예를 들어, 셀 1은 측정 설정 정보를 단말에 전송할 수 있다. 단말은 셀 1에 의해 지시되는 측정 설정 정보에 기초하여 측정 동작을 수행할 수 있고, 측정 결과를 셀 1에 전송할 수 있다. 셀 1은 단말의 측정 결과에 기초하여 핸드오버 절차(예를 들어, CHO 절차)의 수행 여부를 결정할 수 있다(S1002).

[0126] 핸드오버 절차가 수행되는 것으로 결정된 경우, 셀 1은 HO(handover) 요청 메시지를 셀 2에 전송할 수 있다(S1003). HO 요청 메시지는 "셀 1이 단말에 지시한 BWP 스위칭 설정 정보", "셀 1이 단말에 지시한 BWP 스위칭 조합", 또는 "단말과 셀 1 간의 현재 BWP(예를 들어, 동작 BWP)의 정보" 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다. 셀 2는 셀 1로부터 HO 요청 메시지를 수신할 수 있고, HO 요청 메시지에 포함된 정보를 확인할 수 있다. 셀 2는 핸드오버 요청의 승인 여부를 결정할 수 있다(S1004). 핸드오버 요청이 승인된 경우, 셀 2는 셀 1의 BWP 스위칭 설정 정보를 고려하여 해당 셀 2에 대한 BWP 스위칭 설정 정보(예를 들어, BWP 스위칭 조합)를 생성할 수 있다.

[0127] 셀 2는 BWP 스위칭 설정 정보(예를 들어, BWP 스위칭 조합)를 포함하는 HO 요청 ACK을 셀 1에 전송할 수 있다(S1005). 셀 1은 셀 2로부터 HO 요청 ACK을 수신할 수 있다. HO 요청 ACK이 수신된 경우, 셀 1은 셀 2에서 HO 요청이 승인된 것으로 판단할 수 있다. 셀 1은 RRC 재설정 메시지를 생성할 수 있고, RRC 재설정 메시지를 단말에 전송할 수 있다(S1006). RRC 재설정 메시지는 셀 2의 BWP 스위칭 설정 정보를 포함할 수 있다.

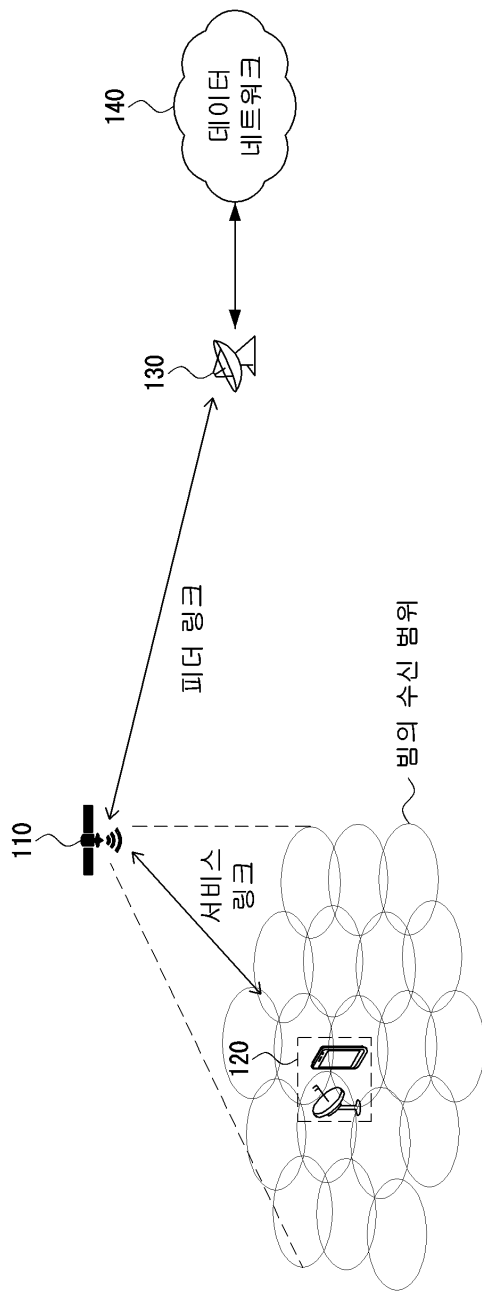
[0128] 단말은 셀 1로부터 RRC 재설정 메시지를 수신할 수 있고, RRC 재설정 메시지에 포함된 정보(예를 들어, 셀 2의 BWP 스위칭 설정 정보)를 확인할 수 있다. S1007에서, 단말은 CHO 조건을 평가할 수 있고, CHO 조건이 만족하는 경우에 CHO를 실행할 수 있다. 이 경우, 단말은 올드(old) 셀인 셀 1과의 디태치(detach) 절차와 새로운(new) 셀인 셀 2와의 동기 절차를 수행할 수 있다(S1008). 단말이 셀 2에 연결된 경우, 단말은 셀 2와 통신을 수행할 수 있다. 이 경우, 단말은 S1006에서 수신된 RRC 재설정 메시지에 포함된 BWP 스위칭 설정 정보에 기초하여 BWP 스위칭 동작을 수행할 수 있다.

- [0129] 한편, 상술한 표 4를 참조하면, 인덱스 1에 의해 지시되는 BWP 스위칭 조합(즉, B1-B2-B3)은 인덱스 20에 의해 지시되는 BWP 스위칭 조합(즉, B1-B2-B3-B4-B5)의 일부일 수 있다. "인덱스 1에 따른 BWP 스위칭 조합이 사용되는 경우"는 "셀 경계가 아닌 영역에 핸드오버 절차가 수행된 경우"일 수 있다. 현재 셀에서 BWP 스위칭 설정 정보에 기초한 BWP 스위칭 동작은 중단될 수 있고, 새로운 셀에 대한 BWP 스위칭 설정 정보는 획득될 수 있다. [제안 기술 5]에 의하면, 타겟 셀(즉, 셀 2)에 대한 BWP 스위칭 설정 정보는 핸드오버 절차에서 단말에 제공될 수 있다.
- [0130] BWP 스위칭 설정 정보는 핸드오버 절차의 완료 후에 단말과 새로운 셀 간의 통신이 수행되는 첫 번째 BWP의 인덱스를 지시할 수 있다. 또한, 첫 번째 BWP의 사용 시간(예를 들어, 첫 번째 BWP에서 단말과 새로운 셀 간의 통신의 수행 시간)은 추가로 계산될 수 있고, 첫 번째 BWP의 사용 시간 정보는 단말에 시그널링 될 수 있다. [제안 기술 4]의 설명과 유사하게, 핸드오버 시점에 따라 첫 번째 BWP의 유지 시간은 미리 설정된 시간과 다를 수 있으므로, 첫 번째 BWP의 사용 시간 정보는 단말에 시그널링 될 수 있다.
- [0131] **[제안 기술 6: BWP 스위칭 실패 시의 대처 방법]**
- [0132] 단말과 위성(예를 들어, 기지국)에서 BWP(예를 들어, 동작 BWP)의 불일치는 아래 상황에서 발생할 수 있다. BWP의 불일치는 단말의 동작 BWP가 위성의 동작 BWP가 다른 것을 의미할 수 있다.
- [0133] - [제안 기술 3]에 따른 BWP 스위칭 ACK이 미리 설정된 시간 내에 수신되지 않는 경우
- [0134] - 송수신 오류가 지속적으로 발생하는 경우
- [0135] 단말과 위성에서 BWP의 불일치가 발생한 경우, 대처 방법은 다음과 같을 수 있다.
- [0136] - 방법 1: 위성 및/또는 단말은 미리 설정된 시간 후에 현재 BWP(예를 들어, 동작 BWP)를 디폴트 BWP로 스위칭 할 수 있다.
- [0137] - 방법 2: 위성 및/또는 단말은 미리 설정된 시간 후에 현재 BWP(예를 들어, 동작 BWP)를 이전 BWP로 스위칭 할 수 있다.
- [0138] **[제안 기술 7: RA(random access) 절차에서 단말이 부가 정보(side information)를 위성(예를 들어, 기지국)에 제공하는 방법]**
- [0139] 위성(예를 들어, 기지국)이 최적의 BWP 스위칭 조합을 선택하는 것을 돕기 위해, RA 절차에서 단말은 부가 정보(예를 들어, 추가 정보)를 위성에 제공할 수 있다. 위성은 단말의 부가 정보를 고려하여 BWP 스위칭 설정 정보를 생성할 수 있다. 부가 정보는 단말의 위치 및/또는 양각을 포함할 수 있다.
- [0140] 도 11은 4단계 RA 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.
- [0141] 도 11을 참조하면, 단말은 Msg1(즉, RA 프리앰블)을 위성에 전송할 수 있다(S1101). Msg1이 단말로부터 수신된 경우, 위성은 Msg2(즉, RAR(random access response))를 단말에 전송할 수 있다(S1102). Msg2가 위성으로부터 수신된 경우, 단말은 부가 정보(예를 들어, 단말의 위치 및/또는 양각)를 포함하는 Msg3을 위성에 전송할 수 있다(S1103). Msg3이 단말로부터 수신된 경우, 위성은 Msg4를 단말에 전송할 수 있다(S1104). 위성은 단말로부터 수신된 부가 정보에 기초하여 BWP 스위칭 설정 정보를 생성할 수 있다.
- [0142] 도 12는 2단계 RA 절차의 제1 실시예를 도시한 순서도이다.
- [0143] 도 12를 참조하면, 단말은 MsgA(즉, RA 프리앰블 + 데이터)을 위성에 전송할 수 있다(S1201). MsgA는 부가 정보(예를 들어, 단말의 위치 및/또는 양각)를 포함할 수 있다. MsgA가 단말로부터 수신된 경우, 위성은 MsgB(예를 들어, RAR)를 단말에 전송할 수 있다(S1202). 위성은 단말로부터 수신된 부가 정보에 기초하여 BWP 스위칭 설정 정보를 생성할 수 있다.
- [0144] **[제안 기술 8: RA 절차의 완료 후에 단말이 보조 정보를 위성(예를 들어, 기지국)에 제공하는 방법]**
- [0145] 위성(예를 들어, 기지국)이 최적의 BWP 스위칭 조합을 선택하는 것을 돕기 위해, 단말은 RA 절차의 완료 후에 부가 정보(예를 들어, 추가 정보)를 위성에 전송할 수 있다. 부가 정보는 단말의 위치 및/또는 양각을 포함할 수 있다. 부가 정보는 RRC 시그널링을 통해 위성에 전송될 수 있다. 부가 정보는 RRC 셋업 완료(RRCSetupComplete) 메시지 및/또는 UE 지원 정보(UEAssistanceInfo)를 통해 전송될 수 있다. 또한, 부가 정보의 전송을 위한 새로운 RRC 시그널링 메시지는 정의될 수 있고, 단말은 부가 정보를 포함하는 새로운 RRC 시그널링 메시지를 위성에 전송할 수 있다.

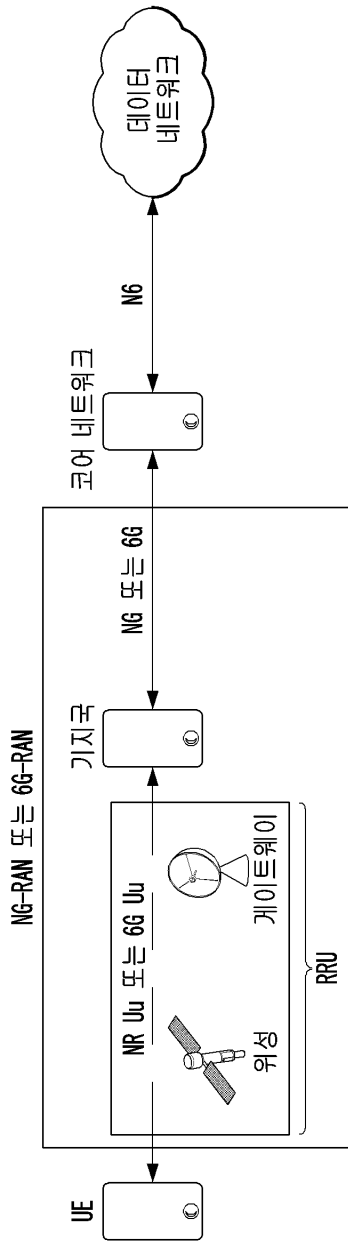
- [0146] 본 발명의 실시 예에 따른 방법의 동작은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 정보가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어 분산 방식으로 컴퓨터로 읽을 수 있는 프로그램 또는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.
- [0147] 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 롬(rom), 램(ram), 플래시 메모리(flash memory) 등과 같이 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치를 포함할 수 있다. 프로그램 명령은 컴파일러(compiler)에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터(interpreter) 등을 사용해서 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다.
- [0148] 본 발명의 일부 측면들은 장치의 문맥에서 설명되었으나, 그것은 상응하는 방법에 따른 설명 또한 나타낼 수 있고, 여기서 블록 또는 장치는 방법 단계 또는 방법 단계의 특징에 상응한다. 유사하게, 방법의 문맥에서 설명된 측면들은 또한 상응하는 블록 또는 아이템 또는 상응하는 장치의 특징으로 나타낼 수 있다. 방법 단계들의 몇몇 또는 전부는 예를 들어, 마이크로프로세서, 프로그램 가능한 컴퓨터 또는 전자 회로와 같은 하드웨어 장치에 의해(또는 이용하여) 수행될 수 있다. 몇몇의 실시 예에서, 가장 중요한 방법 단계들의 적어도 하나 이상은 이와 같은 장치에 의해 수행될 수 있다.
- [0149] 실시 예들에서, 프로그램 가능한 로직 장치(예를 들어, 필드 프로그래머블 게이트 어레이)가 여기서 설명된 방법들의 기능의 일부 또는 전부를 수행하기 위해 사용될 수 있다. 실시 예들에서, 필드 프로그래머블 게이트 어레이(field-programmable gate array)는 여기서 설명된 방법들 중 하나를 수행하기 위한 마이크로프로세서(microprocessor)와 함께 작동할 수 있다. 일반적으로, 방법들은 어떤 하드웨어 장치에 의해 수행되는 것이 바람직하다.
- [0150] 이상 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

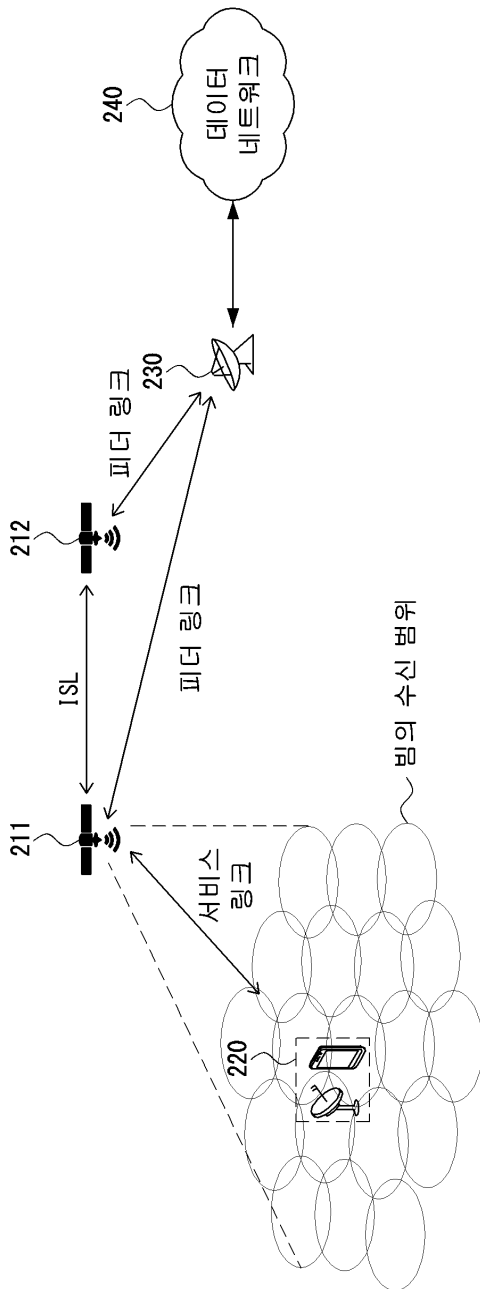
도면1a



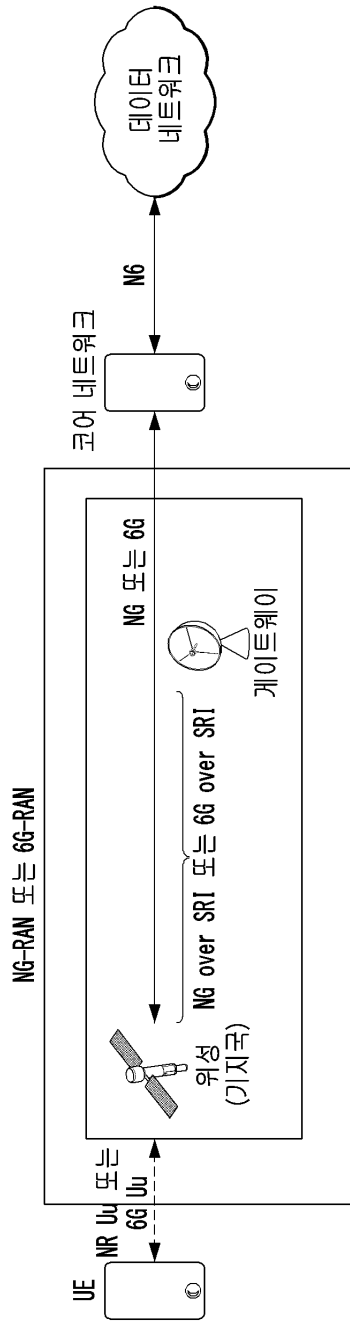
도면1b



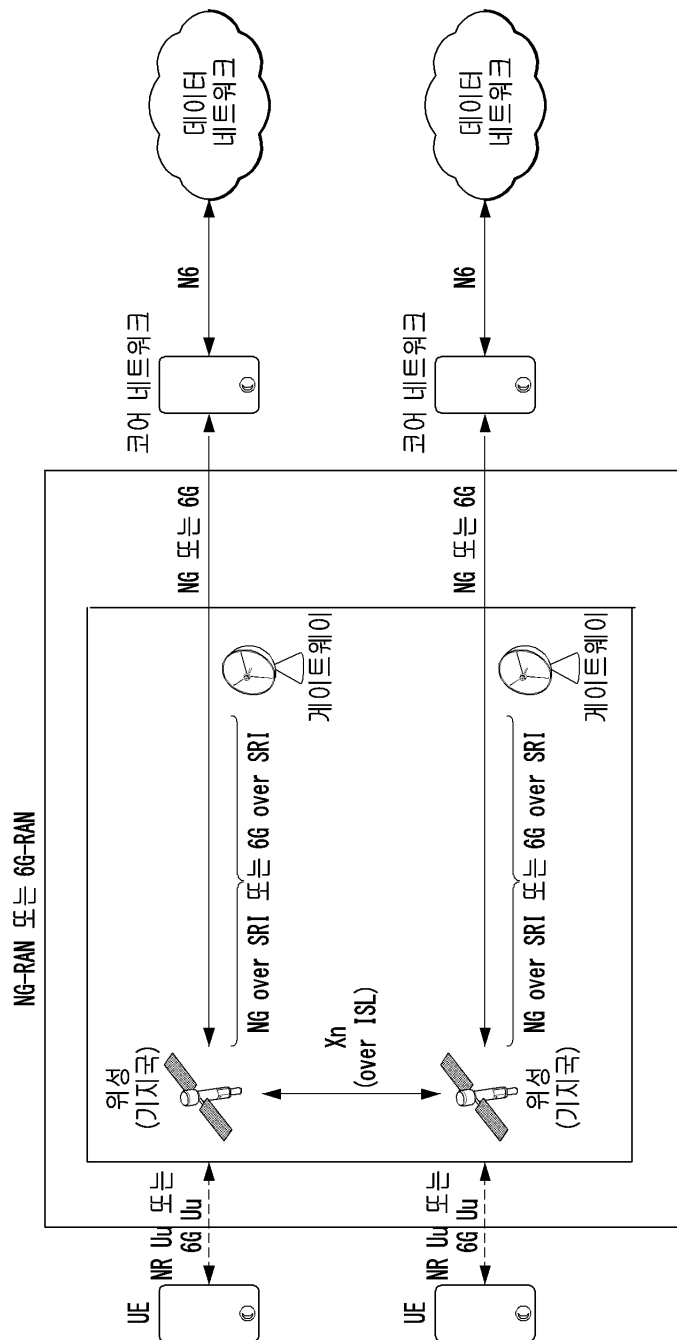
도면2a



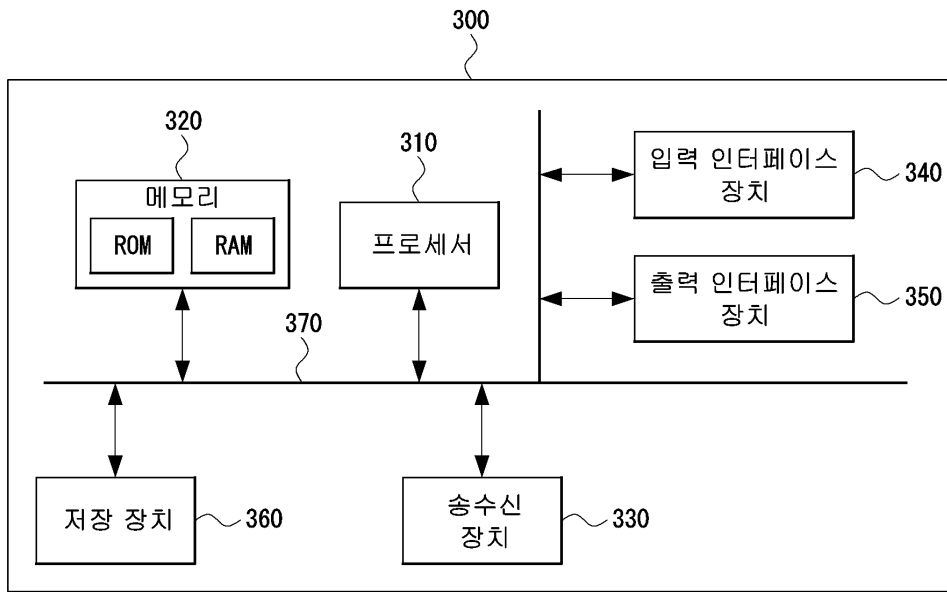
도면2b



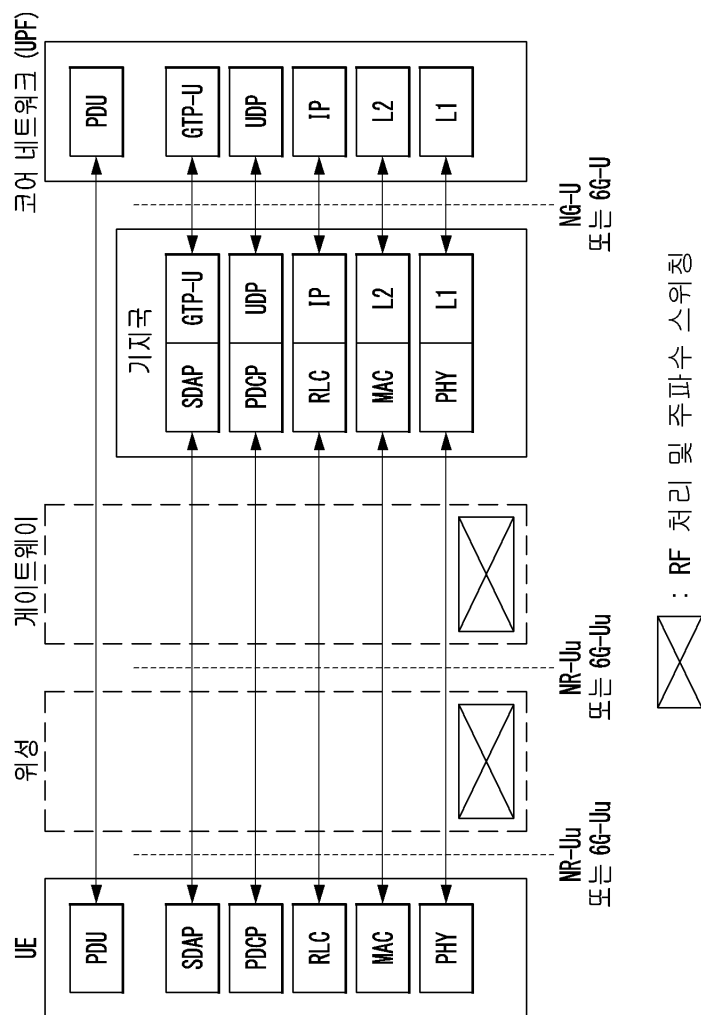
도면2c



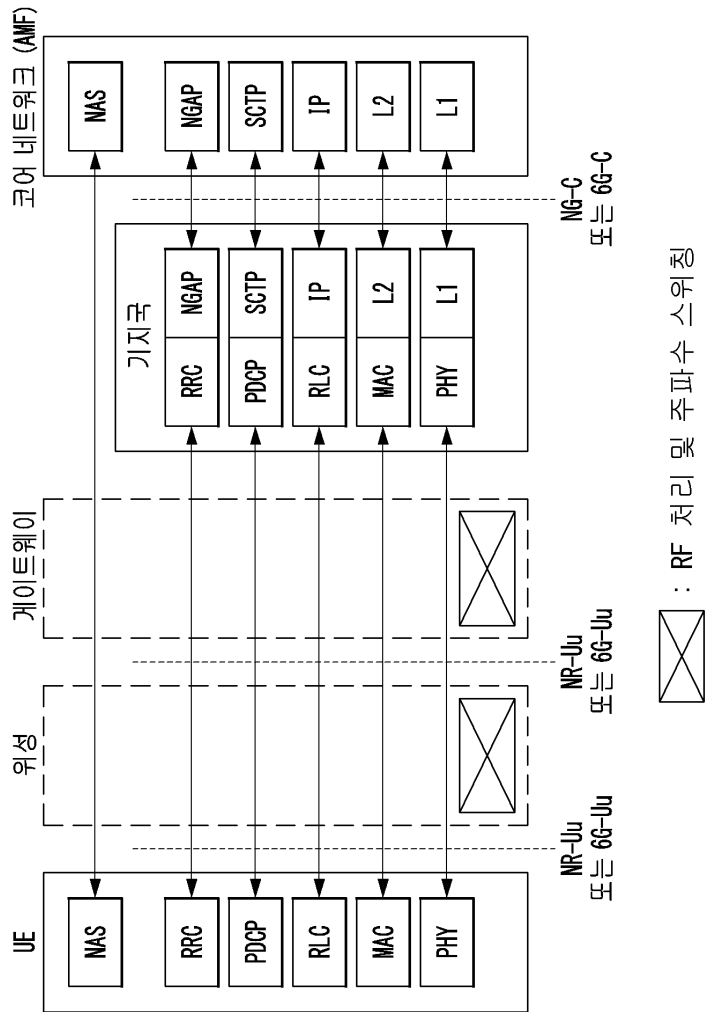
도면3



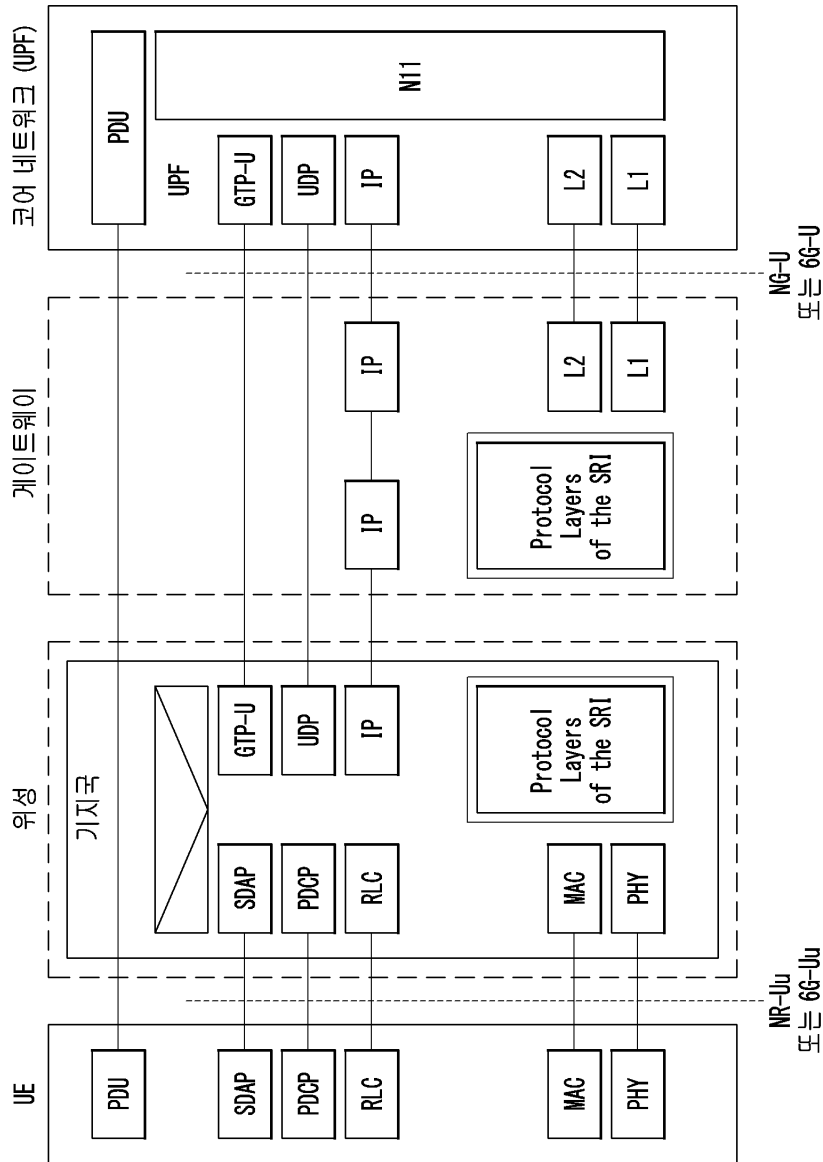
도면4a



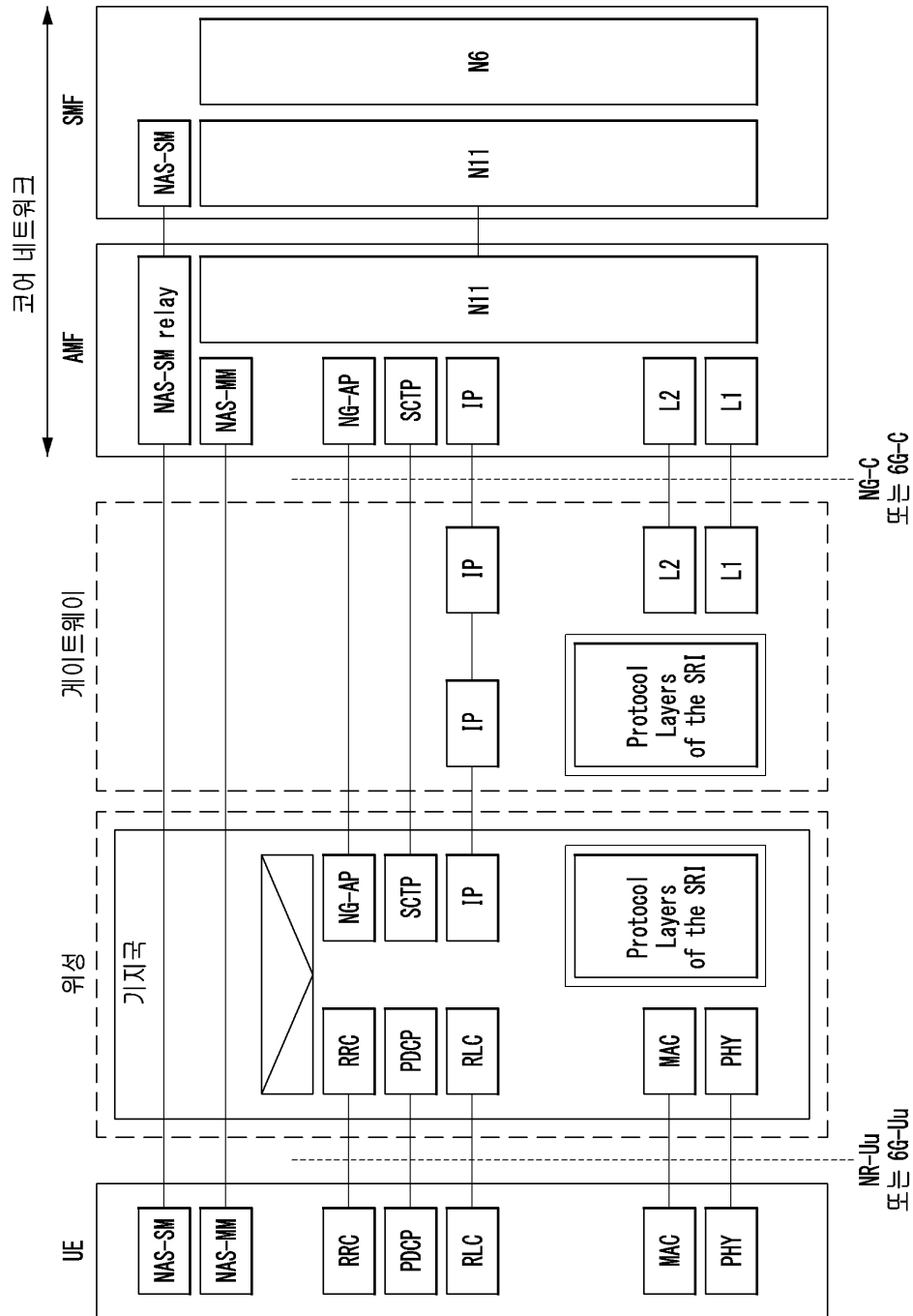
도면4b



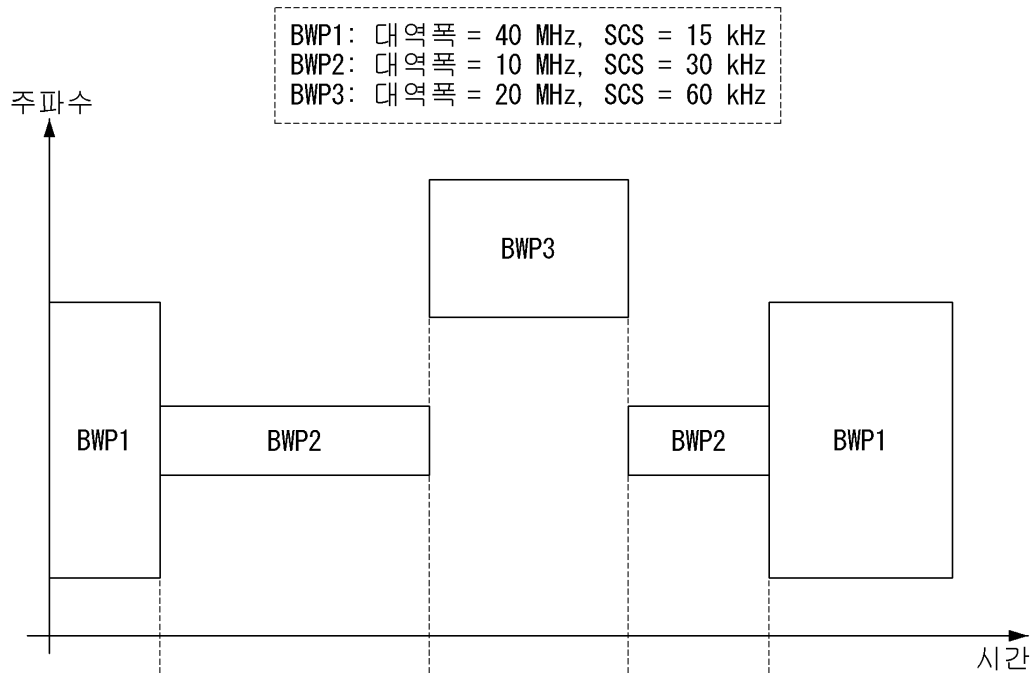
도면5a



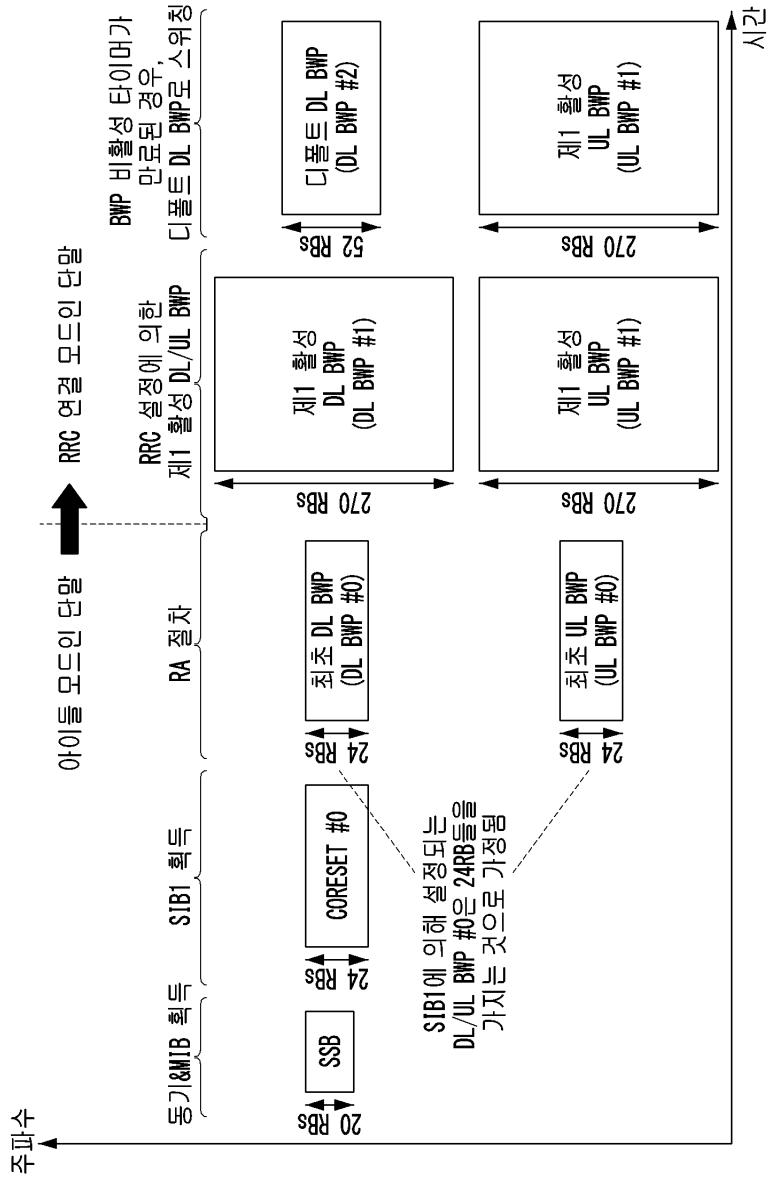
도면5b



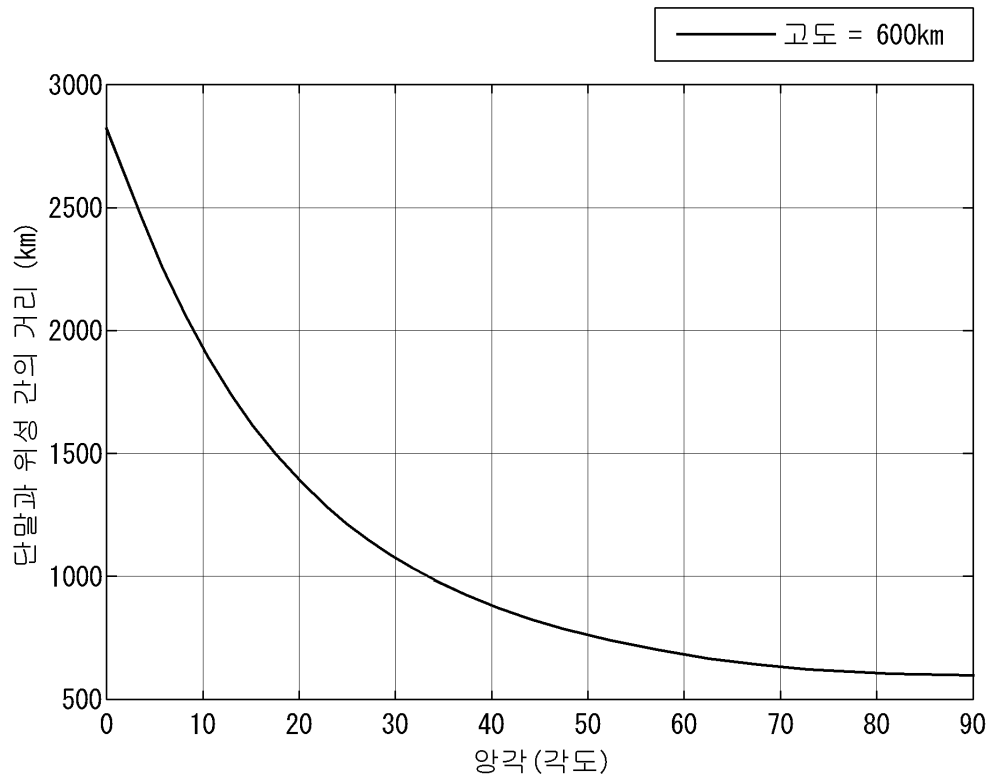
도면6



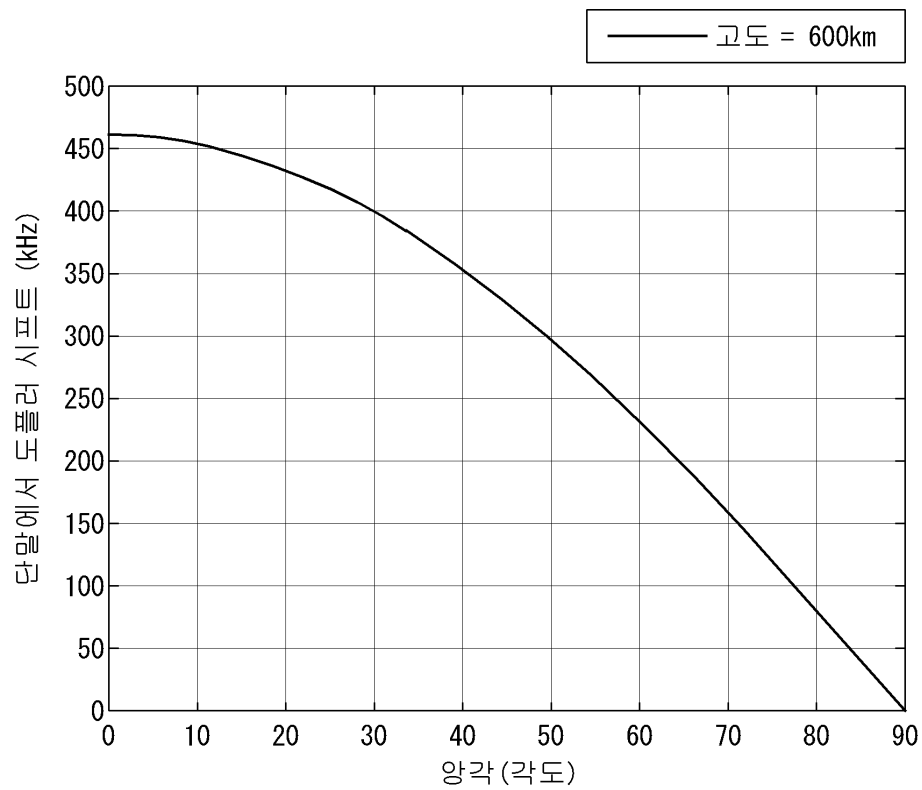
도면7



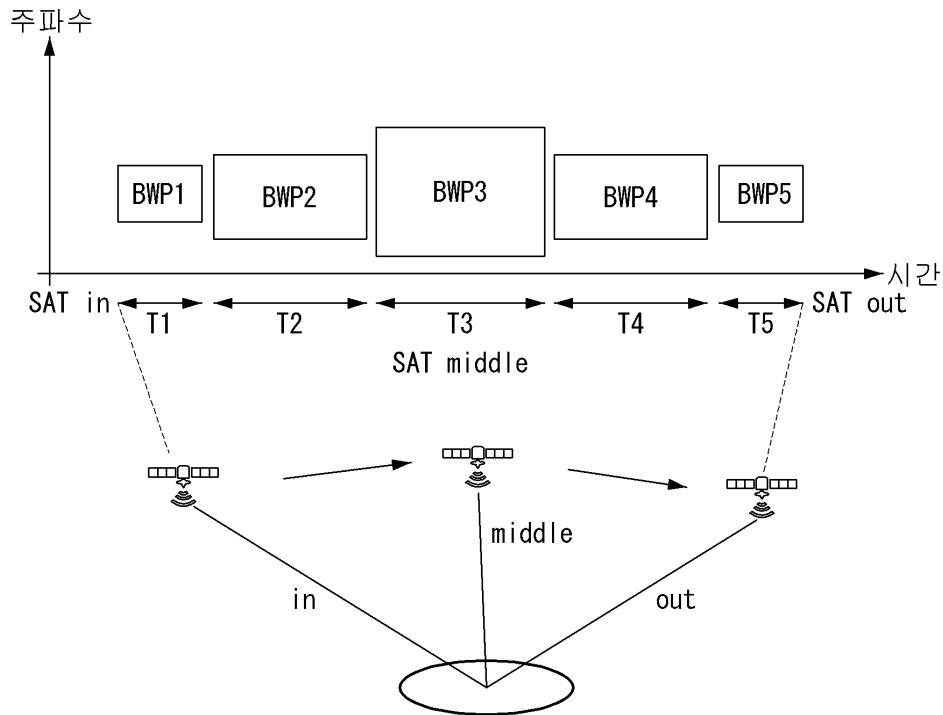
도면8a



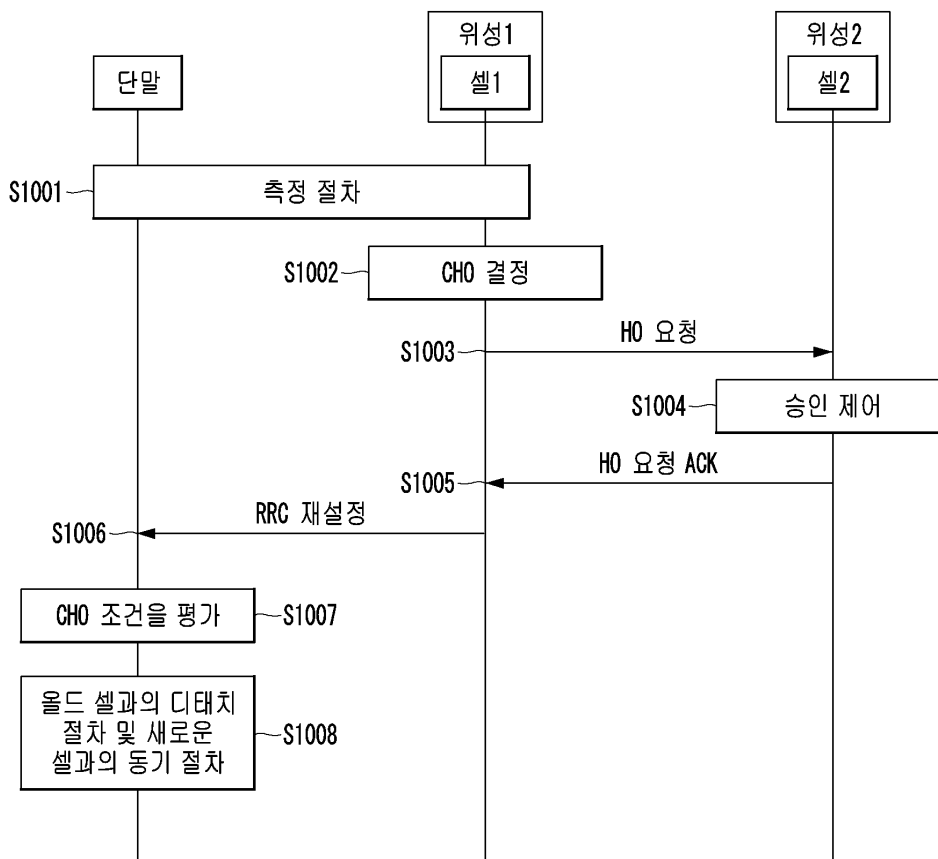
도면8b



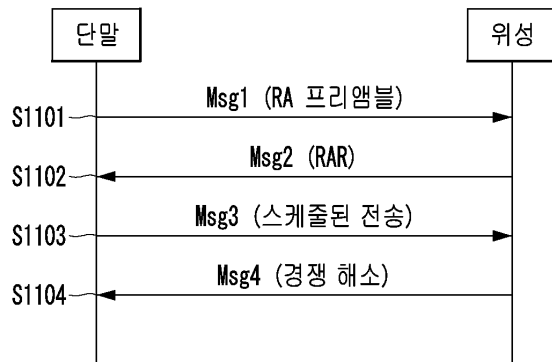
도면9



도면10



도면11



도면12

