



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월20일
(11) 등록번호 10-2113018
(24) 등록일자 2020년05월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/16 (2009.01) H04W 28/02 (2009.01)
H04W 36/00 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 36/16 (2013.01)
H04W 28/0247 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7019491
- (22) 출원일자(국제) 2016년12월08일
심사청구일자 2018년07월06일
- (85) 번역문제출일자 2018년07월06일
- (65) 공개번호 10-2018-0090882
- (43) 공개일자 2018년08월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/CN2016/109050
- (87) 국제공개번호 WO 2017/097225
국제공개일자 2017년06월15일
- (30) 우선권주장
62/264,629 2015년12월08일 미국(US)
15/356,124 2016년11월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020140113713 A*
WO2014103145 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
후아웨이 테크놀러지 컴퍼니 리미티드
중국 518129 광둥성 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
- (72) 발명자
룽 루
중국 518129 광둥 셴젠 롱강 디스트릭트 반티안
후아웨이 어드미니스트레이션 빌딩
마 지앙레이
캐나다 케이2엠 2더블유5 온타리오 오타와 본 에
코 크레센트 3
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 14 항

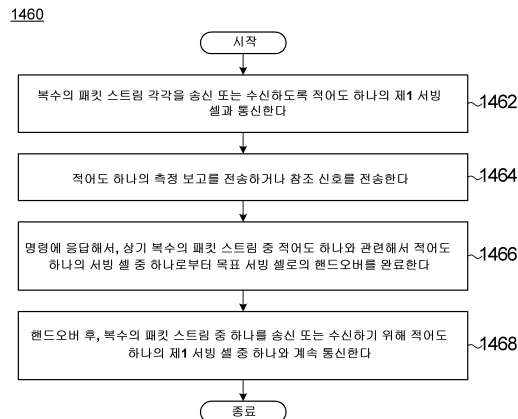
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 무선 액세스 네트워크에서 네트워크 슬라이싱을 수행하는 방법 및 시스템

(57) 요약

하이퍼셀 사이에서 사용자 기기에 대한 핸드오버를 수행하는 방법 및 시스템이 제공된다. 핸드오버는 서비스 단위로 수행된다. 일부의 경우에, 소스 셀로부터 목표 셀로의 하나의 서비스의 핸드오버는 소스 셀, 목표 셀, 또는 다른 서비스를 위한 다른 셀을 계속 사용하는 동안 수행된다. 일부의 경우에, 사용자 기기에 대한 핸드오버는 업링크 통신 및 다운링크 통신 중 하나와 관련하여 소스 셀로부터 목표 셀로이고, 사용자 기기는 업링크 통신 및 다운링크 통신 중 다른 하나와 대해 소스 셀을 계속 한다.

대표도 - 도14d



(52) CPC특허분류
H04W 36/0058 (2018.08)

(72) 발명자
주페이잉

캐나다 케이2케이 3제이1 온타리오 오타와 스위트
400 테리 폭스 드라이브 303

통웬

캐나다 케이2씨 4에이7 온타리오 오타와 화이트스
톤 드라이브 12

오 켈빈 카르 킨

캐나다 케이2엠 0에이2 온타리오 카나타 탠더리 크
레센트 233

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 셀을 포함하는 액세스 네트워크에서의 방법으로서,

복수의 패킷 스트림 각각을 송신 또는 수신하기 위해 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 사용자 기기(UE)와 통신하는 단계 - 상기 복수의 셀은 적어도 하나의 서빙 셀 및 목표 셀을 포함하며, 상기 복수의 패킷 스트림은 적어도 하나의 서비스를 위해 업링크 통신 및 다운링크 통신 중 어느 하나 또는 양자를 포함함 - ;

적어도 하나의 측정 보고를 수신하거나 참조 신호를 수신하는 단계;

상기 복수의 패킷 스트림 중 제1 패킷 스트림과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 상기 목표 셀로의 핸드오버를 완료하도록 UE에 명령을 전송하는 단계; 및

상기 핸드오버 후, 상기 복수의 패킷 스트림 중 제2 패킷 스트림과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나와 상기 목표 셀을 통해 UE와 계속 통신하는 단계

를 포함하고,

상기 제1 패킷 스트림이 업링크 통신과 관련이 있으면 상기 제2 패킷 스트림은 다운링크 통신과 관련이 있고, 상기 제1 패킷 스트림이 다운링크 통신과 관련이 있으면 상기 제2 패킷 스트림은 업링크 통신과 관련이 있는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 UE와 통신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀에서 제1 서비스와 관련해서 UE와 제1 패킷 스트림을 통신하고, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제2 서빙 셀에서 제2 서비스와 관련해서 UE와 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 측정 보고를 수신하거나 참조 신호를 수신하는 단계는, 제1 서빙 셀 또는 제2 서빙 셀에서, 제1 서빙 셀 및 목표 셀 중 적어도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은 제1 서빙 셀이 제1 서비스와 관련해서 목표 셀로의 핸드오버를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 명령을 전송하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀이 전송하는 단계를 포함하며,

상기 방법은 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,

상기 계속 통신하는 단계는 제2 서빙 셀이 제2 서비스와 관련해서 UE와 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 UE와 통신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀에서 제1 서비스와 관련해서 UE와 제1 패킷 스트림을 통신하고, 제2 서비스와 관련해서 UE와 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 측정 보고를 수신하거나 참조 신호를 수신하는 단계는, 제1 서빙 셀에서, 제1 서빙 셀 및 목표 셀 중 적어도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

제1 서빙 셀이 제1 서비스와 관련해서 목표 셀로의 핸드오버를 결정하되 제2 서비스와 관련해서 핸드오버를 수행하지 않는 단계 - 상기 명령을 전송하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 한

드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀이 전송하는 단계를 포함함 - ; 및

제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계 - 상기 계속 통신하는 단계는 제1 서빙 셀이 제2 서비스와 관련해서 UE와 계속 통신하는 단계를 포함함 -

를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 UE와 통신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀에서 제1 서비스와 관련해서 UE와 제1 패킷 스트림을 통신하고, 목표 셀에서 제2 서비스와 관련해서 UE와 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 측정 보고를 수신하거나 참조 신호를 수신하는 단계는, 제1 서빙 셀 및 목표 셀 중 적어도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

제1 서빙 셀이 제1 서비스와 관련해서 목표 셀로의 핸드오버를 결정하는 단계 - 상기 명령을 전송하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀이 전송하는 단계를 포함함 - ; 및

제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계 - 상기 계속 통신하는 단계는 목표 셀이 제2 서비스와 관련해서 UE와 계속 통신하는 단계를 포함함 -

를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 UE와 통신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀에서 다운링크 통신과 관련해서 UE와 제1 패킷 스트림을 통신하고, 업링크 통신과 관련해서 UE와 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

제1 서빙 셀이 다운링크 통신과 관련해서 목표 셀로의 핸드오버를 결정하되 업링크 통신과 관련해서 핸드오버를 수행하지 않는 단계 - 상기 명령을 전송하는 단계는 UE가 다운링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀이 전송하는 단계를 포함함 - ; 및

다운링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계 - 상기 계속 통신하는 단계는 제1 서빙 셀이 업링크 통신과 관련해서 UE와 계속 통신하는 단계를 포함함 -

를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나를 사용해서 UE와 통신하는 단계는, 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀에서 업링크 통신과 관련해서 UE와 제1 패킷 스트림을 통신하고, 다운링크 통신과 관련해서 UE와 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

제1 서빙 셀이 업링크 통신과 관련해서 목표 셀로의 핸드오버를 결정하되 다운링크 통신과 관련해서 핸드오버를 수행하지 않는 단계 - 상기 명령을 전송하는 단계는 UE가 업링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀이 전송하는 단계를 포함함 - ; 및

업링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계 - 상기 계속 통신하는 단계

는 제1 서빙 셀이 다운로드 통신과 관련해서 UE와 계속 통신하는 단계를 포함함 -
 를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

액세스 네트워크로서,
 명령을 포함하는 비 일시적 메모리 스토리지; 및
 상기 비 일시적 메모리 스토리지와 통신하는 하나 이상의 프로세서
 를 포함하며,
 상기 하나 이상의 프로세서는 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 따른 방법의 단계를 수행하기 위해 상기 명령
 을 실행하는, 액세스 네트워크.

청구항 8

복수의 셀을 포함하는 액세스 네트워크에서, 사용자 기기(UE)에서의 방법으로서,
 상기 UE가 복수의 패킷 스트림 각각을 송신 또는 수신하기 위해 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계 -
 상기 복수의 셀은 적어도 하나의 서빙 셀 및 목표 셀을 포함하며, 상기 복수의 패킷 스트림은 적어도 하나의 서
 비스를 위해 업링크 통신 및 다운로드 통신 중 어느 하나 또는 양자를 포함함 - ;
 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 참조 신호를 전송하는 단계;
 상기 복수의 패킷 스트림 중 제1 패킷 스트림과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 상기 목표
 셀로의 핸드오버를 완료하는 명령을 수신하는 단계; 및
 상기 핸드오버 후, 상기 복수의 패킷 스트림 중 제2 패킷 스트림과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하
 나와 상기 목표 셀을 통해 계속 통신하는 단계
 를 포함하고,
 상기 제1 패킷 스트림이 업링크 통신과 관련이 있으면 상기 제2 패킷 스트림은 다운로드 통신과 관련이 있고,
 상기 제1 패킷 스트림이 다운로드 통신과 관련이 있으면 상기 제2 패킷 스트림은 업링크 통신과 관련이 있는,
 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계는, 제1 서비스와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1
 서빙 셀과 제1 패킷 스트림을 통신하고, 제2 서비스와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제2 서빙 셀과
 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,
 상기 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 참조 신호를 전송하는 단계는, 제1 서빙 셀 또는 목표 셀 중 적어
 도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 제1 서빙 셀 또는 제2 서빙 셀에 전송하는 단계를 포함하고,
 상기 명령을 수신하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지
 시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀로부터 수신하는 단계를 포함하며,
 상기 방법은 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,
 상기 계속 통신하는 단계는 제2 서비스와 관련해서 제2 서빙 셀과 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,
 상기 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계는, 제1 서비스와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1
 서빙 셀과 제1 패킷 스트림을 통신하고, 제2 서비스와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과
 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 참조 신호를 전송하는 단계는, 제1 서빙 셀 또는 목표 셀 중 적어도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 제1 서빙 셀에 전송하는 단계를 포함하고,

상기 명령을 수신하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀로부터 수신하는 단계를 포함하며,

상기 방법은 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,

상기 계속 통신하는 단계는 제2 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀과 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계는, 제1 서비스와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과 제1 패킷 스트림을 통신하고, 제2 서비스와 관련해서 목표 셀과 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 참조 신호를 전송하는 단계는, 제1 서빙 셀 또는 목표 셀 중 적어도 하나와 관련해서 적어도 하나의 측정 보고를 전송하는 단계를 포함하고,

상기 명령을 수신하는 단계는 UE가 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀로부터 수신하는 단계를 포함하며,

상기 방법은 제1 서비스와 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,

상기 계속 통신하는 단계는 제2 서비스와 관련해서 목표 셀과 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계는, 다운링크 통신과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과 제1 패킷 스트림을 통신하고, 업링크 통신과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 명령을 수신하는 단계는 UE가 다운링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀로부터 수신하는 단계를 포함하며,

상기 방법은 다운링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,

상기 계속 통신하는 단계는 업링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀과 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 복수의 셀 중 적어도 하나와 통신하는 단계는, 업링크 통신과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과 제1 패킷 스트림을 통신하고, 다운링크 통신과 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 제1 서빙 셀과 제2 패킷 스트림을 통신하는 단계를 포함하고,

상기 명령을 수신하는 단계는 UE가 업링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로 핸드오버해야 함을 지시하는 제어 메시지를 제1 서빙 셀로부터 수신하는 단계를 포함하며,

상기 방법은 업링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버를 완료하는 단계를 더 포함하며,

상기 계속 통신하는 단계는 다운링크 통신과 관련해서 제1 서빙 셀과 계속 통신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 14

사용자 기기(UE)로서,

명령을 포함하는 비 일시적 메모리 스토리지; 및

상기 비 일시적 메모리 스토리지와 통신하는 하나 이상의 프로세서
를 포함하며,

상기 하나 이상의 프로세서는 제8항 내지 제13항 중 어느 한 항에 따른 방법의 단계를 수행하기 위해 상기 명령
을 실행하는, 사용자 기기.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 액세스 네트워크에서 하이퍼셀 간의 이동 장치의 핸드오버를 수행하는 방법 및 시스템에 관한

것이다.

[0002] 삭제

배경 기술

[0003] 모바일 네트워크를 설계할 때, 네트워크를 코어 네트워크(Core Network, CN)와 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network, RAN)로 나눌 수 있는 아키텍처가 생겨났다. RAN은 사용자 기기(User Equipment, UE)에 무선 통신 채널을 제공하는 반면, CN은 일반적으로 고정 링크를 사용하는 노드 및 기능으로 구성된다. RAN에서, 프론트홀(fronthaul) 및 백홀(backhaul) 연결은(일반적으로 고정 지점 간의) 무선 연결이 일부 제공되어도 유선 연결을 사용하는 경우가 많다. RAN은 CN과는 다른 요구 사항과 문제를 가지고 있다.

[0004] 차세대 네트워크를 계획하고 그러한 네트워크를 작동 가능하게 할 수 있는 기술을 연구함으로써, CN에서 제공할 수 있는 이점에 대해 네트워크 슬라이싱이 주목을 받아 왔다. 네트워크 기능 가상화(Network Function Virtualization, NFV) 및 소프트웨어 정의 네트워킹(Software Defined Networking, SDN)과 같은 기술들을 결합하면 네트워크 슬라이스를 통해 컴퓨팅, 스토리지 및 통신 자원의 일반적인 풀(pool) 위에 가상 네트워크(Virtual Network, VN)를 생성할 수 있다. 이러한 VN은 네트워크 내 토폴로지를 제어하여 설계할 수 있으며 트래픽 및 자원 격리로 설계하여 하나의 슬라이스 내의 트래픽 및 처리가 다른 슬라이스 내의 트래픽 및 처리 요구로부터 격리되도록 한다. 네트워크 슬라이스를 생성함으로써, 격리된 네트워크는 슬라이스를 위한 트래픽 흐름의 요구에 특성 및 파라미터를 특별히 적합하게 해서 생성될 수 있다. 이를 통해 각각의 슬라이스가 다른 슬라이스에서 지원하는 서비스 및 장치의 요구 사항을 지원할 수 있게 할 필요없이 단일 자원 풀을 아주 구체적이고 이질적인 요구에 서비스하도록 나눌 수 있다. 당업자는 슬라이스된 CN이 복수의 코어 네트워크로서 RAN에 출현할 수도 있고 각각의 슬라이스가 슬라이스 식별자에 의해 식별된 공통 인터페이스가 존재할 수도 있다는 것을 알 것이다. 또한, 슬라이스는 운송하려는 플로우의 트래픽 패턴에 맞추어질 수 있지만, 각각의 슬라이스 내에서 운송되는(전형적으로 유사한 요구사항들이 있는) 복수의 서비스가 있을 수 있음을 알아야 한다. 이러한 각각의 서비스는 일반적으로 서비스 식별자로 구분된다.

[0005] 슬라이스된 코어 네트워크를 생성할 때, 일반적으로 슬라이스 자원에 대해 그려지는 자원 풀은 다소 정적인 것임을 이해해야 한다. 데이터 센터의 컴퓨팅 자원은 단기적으로 동적인 것으로 간주되지 않는다. 두 데이터 센터 사이, 또는 단일 데이터 센터 내에서 인스턴스화 된 두 기능 사이의 통신 링크에 의해 제공되는 대역폭은 일반적으로 동적 특성을 갖지 않는다.

[0006] 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network, RAN) 내의 슬라이싱 주체가 일부 토론에서 제기되었다. RAN 슬라이싱은 CN의 슬라이싱에서 발생하지 않는 문제를 제기한다. UE로의 무선 링크 상의 동적 채널 품질, 공통 브로드캐스트 전송 매체를 통한 전송을 위한 격리 제공 및 RAN 및 CN 슬라이스가 상호 작용하는 방법과 관련된 문제는 모바일 무선 네트워크에서 RAN 슬라이싱을 유용하게 작동 가능하게 할 수 있도록 해결되어야 한다.

[0007] 3세대 및 4세대(3G/4G) 네트워크 아키텍처에서, 기지국, 베이스 스테이션, 베이스 트랜시버 스테이션, NodeB 및 진화된 NodeB(eNodeB)는 네트워크에 대한 무선 인터페이스를 지칭하기 위해 사용된 용어이다. 이하에서는 일반적인 액세스 포인트를 사용하여 네트워크의 무선 에지 노드를 나타낸다. 액세스 포인트는 전송 지점(Transmission Point, TP), 수신 지점(Receive Point, RP) 및 전송/수신 지점(TRP) 중 하나로 이해된다. AP라는 용어는 전송한 노드뿐만 아니라 그 후속 노드를 포함하는 것으로 이해될 수 있지만 반드시 이에 제한되는 것은 아님을 이해할 수 있을 것이다.

[0008] SDN 및 NFV의 사용을 통해, 네트워크 내의 다양한 지점에서 기능 노드가 생성될 수 있고 이 기능 노드에 대한 액세스는 UE와 같은 장치 세트에 제한될 수 있다. 이것은 서로 다른 가상 네트워크의 요구를 충족시키기 위해 일련의 가상 네트워크 슬라이스를 생성할 수 있는 네트워크 슬라이싱(Network Slicing)이라고 지칭된 것을 허용한다. 서로 다른 슬라이스로 운송되는 트래픽은 다른 슬라이스의 트래픽과 격리될 수 있으므로 데이터 보안과 용이한 네트워크 계획 결정을 허용한다.

[0009] 슬라이싱은 가상화된 자원을 쉽게 할당할 수 있고 트래픽을 격리할 수 있는 방식 때문에 코어 네트워크에 사용되어 왔다. 무선 액세스 네트워크에서, 모든 트래픽은 트래픽 격리를 효과적으로 불가능하게 만드는 공통 자원을 통해 전송된다. 무선 액세스 네트워크에서 네트워크 슬라이싱의 이점은 많지만 아키텍처 설계 및 구현에 대한 기술적인 장애로 인해 무선 에지에서는 네트워크 슬라이싱이 부족하다.

[0010] 통상적으로, 셀은 TRP(예를 들어, LTE 내의 eNB)와 연관된다. 매우 자주 셀은 TRP의 커버리지가 제공하는 지역이다. 셀들은 사용자 기기(UE)와 같은 모바일 장치가 서빙 셀에 접속된 채로 이동할 수 있도록 배열된다. 이상적으로, 제1 셀로부터의 커버리지의 강도가 감소함에 따라, UE는 제2 셀에 접속할 수 있을 것이다. 매우 자주 UE가 하나 이상의 셀을 "볼 수 있는" 셀 가장자리에 영역이 있다. 이는 빈약한 셀-에지 처리량, 빈번한 핸드오버 등과 같은 문제를 야기한다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 제시된 차세대 모바일 네트워크 제안에서, 셀은 더 이상 고정 TRP와 연관될 수 없다. 대신에, 사용자 기기(UE)에 소정의 서비스를 제공할 수 있는 소정의 주파수 대역 및 TRP 세트와 하이퍼셀이 연관될 수 있다. 네트워크 오퍼레이터가 지원하는 서비스는 다음과 같은 카테고리의 범주에 속할 수 있다: 양방향 음성 및 화상 통신과 같은 향상된 모바일 광대역(eMBB) 통신; 메시징; 스트리밍 미디어 콘텐츠 전달; 초 신뢰성 및 저 지연 통신(ultra-reliable and low latency communications, URLLC); 및 대규모 기계 유형 통신(massive Machine Type Communications, mMTC). 이러한 카테고리 각각에는 여러 유형의 서비스가 포함될 수 있다 - 예를 들어 지능형 교통 시스템과 eHealth 서비스는 둘 다 URLLC 서비스 유형으로 분류될 수 있다. 3GPP TS 36.300 V12.0.0, 섹션 10.1.2.1.1에 나타난 것들: 인트라-이동성 관리 엔티티(MME)/서빙 게이트웨이 핸드오버(SGW) 핸드오버(HO)와 같은 기존의 핸드오버 절차는 하이퍼셀 사이에서 핸드오프하기에 적합하지 않다.

발명의 내용

[0011] 하이퍼셀 사이에서 사용자 기기에 대한 핸드오버를 수행하는 방법 및 시스템이 제공된다. 핸드오버는 서비스 단위로 수행된다. 일부의 사례에서, 소스 셀에서 목표 셀로의 하나의 서비스의 핸드오버는 소스 셀, 목표 셀 또는 다른 서비스를 위한 다른 셀을 계속 사용하면서 수행된다. 일부의 사례에서 사용자 기기를 위한 핸드오버는 업링크 통신과 다운링크 통신 중 하나와 관련해서 소스 셀로부터 목표 셀로의 핸드오버이고, 사용자 기기는 업링크 통신과 다운링크 통신 중 다른 통신에 대해 소스 셀을 계속 사용한다.

[0012] 발명의 제1 확대 관점은 복수의 패킷 스트림 각각을 송신 또는 수신하기 위해 적어도 하나의 제1 서빙 셀과 통신하는 단계를 포함하는 UE에서의 방법을 제공한다. 적어도 하나의 서비스 각각에 대해, 상기 서비스를 위한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 상기 서비스를 위한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 상기 서비스를 위한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하고 상기 서비스를 위한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함한다. 상기 방법은 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 참조 신호를 전송하는 단계를 포함한다. 명령에 응답해서, 상기 복수의 패킷 스트림 중 적어도 하나와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 목표 서빙 셀로의 핸드오버를 완료한다. 상기 핸드오버 후, UE는 복수의 패킷 스트림 중 하나를 송신 또는 수신하기 위해 적어도 하나의 제1 서빙 셀 중 하나와 계속 통신한다.

[0013] 일부 실시예에서, 핸드오버는 제2 서비스와 관련해서 제2 셀에서 동기화를 수행함이 없이 완료될 수 있다. 다른 실시예에서, 핸드오버는 제2 서비스와 관련해서 제2 셀에서 동기화를 수행함이 없이 완료될 수 있다. 실시예에서, 핸드오버는 인트라-MME/SGW 핸드오버 또는 인터-MME/SGW 핸드오버 중 하나일 수 있다. 다른 실시예에서, 방법은 비활성 상태에 있는 동안 UE가 새로운 하이퍼셀로 이동하고 있다는 것으로 네트워크가 결정하도록 신호를 전송하는 단계, 및 UE가 새로운 셀의 셀 ID를 지시하는 메시지를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 제2 확대 관점에 따라, 본 발명은 복수의 셀을 포함하는 액세스 네트워크에서의 방법을 제공한다. 각각의 셀은 적어도 하나의 액세스 포인트를 포함한다. 방법은 복수의 패킷 스트림 각각을 송신 또는 수신하기 위해 복수의 셀 중 적어도 하나의 제1 서빙 셀을 사용해서 UE와 통신하는 단계를 포함하며, 적어도 하나의 서비스 각각에 대해, 상기 서비스를 위한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 상기 서비스를 위한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 상기 서비스를 위한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하고 상기 서비스를 위한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함한다. 상기 방법은 적어도 하나의 측정 보고를 수신하거나 참조 신호를 계속 수신하는 단계를 포함한다. 명령은 복수의 패킷 스트림 중 적어도 하나와 관련해서 상기 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 상기 복수의 셀 중 목표 서빙 셀로의 핸드오버를 완료하도록 UE에 전송된다. 상기 핸드오버 후, 상기 방법은 복수의 패킷 스트림 중 하나를 송신 또는 수신하기 위해 상기 적어도 하나의 제1 서빙 셀과 함께 UE와 계속 통신하는 단계를 포함한다.

[0015] 일부 실시예에서, 전술한 관점 중 어느 하나에서의 핸드오버는 제2 서비스에 대한 다른 셀을 계속 사용하면서 제1 셀에 대해 소스 셀로부터 목표 셀로이다. 다른 실시예에서, 전술한 관점 중 어느 하나에서의 핸드오버는 제2 서비스에 대한 목표 셀을 계속 사용하면서 제1 셀에 대해 소스 셀로부터 목표 셀로이다. 다른 실시예에서, 전

술한 관점 중 어느 하나에서의 핸드오버는 서비스를 위한 다운로드 통신에 대한 소스 셀을 계속 사용하면서 서비스를 위한 업링크 통신에 대해 소스 셀로부터 목표 셀로이다. 다른 실시예에서, 전술한 관점 중 어느 하나에서의 핸드오버는 서비스를 위한 업링크 통신에 대한 소스 셀을 계속 사용하면서 서비스를 위한 다운로드 통신에 대해 소스 셀로부터 목표 셀로이다. 추가의 실시예는 위에서 요약되거나 여기서 개시된 방법 중 하나를 수행하도록 구성되어 있는 사용자 기기를 제공한다. 추가의 실시예는 위에서 요약되거나 여기서 개시된 방법 중 하나를 수행하도록 구성되어 있는 액세스 네트워크를 제공한다.

[0016] 당업자는 이러한 실시예가 다른 열거된 실시예와 결합할 수도 있고 관점의 변형으로서 단독으로 실현될 수도 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 본 발명 및 본 발명의 이점을 더 완전하게 이해하기 위해, 첨부된 도면과 연결하여 이하의 상세한 설명을 참조한다.

- 도 1은 본 개시에서 설명된 다양한 예를 실행하기에 적절한 예시적인 통신 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 예시적 실시예에 따라 RAN 슬라이스 관리자가 서비스 지정 RAN 슬라이스에 대해 정의하는 예시적인 파라미터 집합을 설명하는 개략도이다.
- 도 3은 RAN에서 슬라이스 기반 서비스 격리의 예를 설명하는 개략도이다.
- 도 4는 예시적인 예에 따라 공통 반송파 상의 서로 다른 서비스에 대한 동적 슬라이스 할당을 설명하는 개략도이다.
- 도 5는 RAN에서 슬라이스 기반 서비스 격리의 추가 예를 설명하는 개략도이다.
- 도 6은 서로 다른 액세스 기술을 통해 복수의 슬라이스에 연결되는 UE를 설명하는 개략도이다.
- 도 7은 예시적 실시예에 따라 슬라이스를 사용해서 실시되는 서비스 주문형 가상 네트워크를 설명하는 개략도이다.
- 도 8은 본 개시에 설명된 다양한 예를 실현하기에 적절한 예시적인 프로세싱 시스템의 개략도이다.
- 도 9는 개시된 실시예에 따라 코어 네트워크 슬라이스로부터 RAN 슬라이스로 트래픽을 라우팅하는 구조도이다.
- 도 10은 개시된 실시예에 따라 코어 네트워크 슬라이스로부터 AP로 수신되는 다운로드 트래픽을 라우팅하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 11은 개시된 실시예에 따라 액세스 포인트에 의한 실행 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 12는 도 9의 구조도와 마찬가지로, 개시된 실시예에 따라 코어 네트워크 슬라이스로부터 RAN 슬라이스로 트래픽을 라우팅하는 구조도이다.
- 도 13은 개시된 실시예에 따라 네트워크 제어기에 의한 실행 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 14a는 하이퍼셀에 기초한 무선 액세스 시스템을 설명하는 도면이다.
- 도 14b는 TRP가 2개의 하이퍼셀에 배치되는 도 1a의 네트워크 도면이다.
- 도 14c는 TRP의 일부가 제3 하이퍼셀에 배치되는 도 1a의 네트워크 도면이다.
- 도 14d는 UE의 관점에서 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 핸드오버 수행 방법에 대한 흐름도이다.
- 도 14e는 네트워크의 관점에서 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 핸드오버 수행 방법에 대한 흐름도이다.
- 도 15는 다른 서비스에 대한 다른 서빙 하이퍼셀을 사용하면서 소스 하이퍼셀로부터 목표 셀로 서비스를 핸드오버하는 예시도이다.
- 도 16은 다른 서비스에 대한 소스 하이퍼셀을 사용하면서 소스 하이퍼셀로부터 목표 셀로 서비스를 핸드오버하는 예시도이다.
- 도 17은 UE가 다른 서비스에 대한 목표 하이퍼셀을 이미 사용하고 있는 상태에서, 소스 하이퍼셀로부터 목표 셀로 서비스를 핸드오버하는 예시도이다.

도 18은 다운링크 통신을 위한 소스 하이퍼셀을 사용하면서 소스 하이퍼셀로부터 목표 셀로 서비스를 핸드오버하는 예시도이다.

도 19는 업링크 통신을 위한 소스 하이퍼셀을 사용하면서 소스 하이퍼셀로부터 목표 셀로 서비스를 핸드오버하는 예시도이다.

도 20은 UE에서의 실행 방법을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 소프트웨어 정의 네트워킹(Software Defined Networking, SDN) 및 네트워크 기능 가상화(Network Function Virtualization, NFV)는 물리 코어 네트워크에서 네트워크 슬라이싱이 가능하게 되도록 사용되어 왔다. 네트워크 슬라이싱은 컴퓨팅, 스토리지 및 연결 자원과 같은 자원을 할당하여, 별도의 격리된 가상 네트워크를 생성하는 단계를 포함한다. 슬라이스 내부의 네트워크 엔티티의 관점에서, 슬라이스는 구별되면서 포함된 네트워크이다. 제1 슬라이스에서 수행된 트래픽은 제2 슬라이스에서 보이지 않으며 제1 슬라이스 내에서의 어떠한 처리 요구도 마찬가지이다. 슬라이싱을 사용하면 네트워크를 서로 격리할 수 있을 뿐만 아니라 각각의 슬라이스를 다른 네트워크 구성으로 생성할 수 있다. 따라서 제1 슬라이스는 매우 낮은 대기 시간으로 응답할 수 있는 네트워크 기능으로 생성될 수 있으며 제2 슬라이스는 매우 높은 처리량으로 생성될 수 있다. 이 두 슬라이스는 서로 다른 특성을 가질 수 있으므로 특정 서비스의 요구를 서비스하는 서로 다른 슬라이스를 생성할 수 있다. 네트워크 슬라이스는 서비스 특정 기능을 갖춘 전용 논리(가상이라고도 함) 네트워크이며 다른 슬라이스와 함께 공통 인프라스트럭처에서 호스팅될 수 있다. 예를 들어, 네트워크 슬라이스와 관련된 서비스 특정 기능은 지리적 커버리지 영역, 용량, 속도, 대기 시간, 견고성, 보안 및 가용성을 관리할 수 있다. 종래에는 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network, RAN)에서 슬라이싱을 구현하는 데 어려움이 있음을 고려하여 네트워크 슬라이스는 핵심 네트워크로 제한되어 왔다. 그렇지만, RAN 슬라이싱을 구현하기 위한 예시적 실시예가 이제 설명될 것이다. 적어도 일부 예에서, RAN 슬라이싱 및 네트워크 코어 슬라이싱은 전체 코어 네트워크 및 RAN 통신 인프라스트럭처 전반에 걸쳐 확장하는 서비스 특정 네트워크 슬라이스를 제공하는 데 사용할 수 있는 종단 간 슬라이싱(end-to-end slicing)을 제공하도록 조정된다.

[0019] RAN에 할당되는 무선 자원은 전형적으로 하나 이상의 지리적 영역 내에서 예를 들어 하나 이상의 지정된 무선 주파수 대역폭을 포함할 수 있는 네트워크 오퍼레이터에게 부여된 무선 네트워크 권한 집합이다. 네트워크 오퍼레이터는 일반적으로 네트워크 오퍼레이터가 제공해야 하는 서비스 수준을 지정하는 고객과 서비스 수준 계약(service level agreements, SLA)를 체결한다. 네트워크 오퍼레이터가 지원하는 서비스는 다음과 같은 카테고리의 범위에 속할 수 있다: 양방향 음성 및 비디오 통신과 같은 기본 모바일 광대역(mobile broadband, MBB) 통신; 메시징; 스트리밍 미디어 콘텐츠 전달; 초 신뢰성 및 저 대기 시간(URLL) 통신; 마이크로 기계 유형 통신(micro Machine Type Communications, μMTC); 및 대규모 기계 유형 통신(massive Machine Type Communications, mMTC). 이러한 범주 각각에는 여러 유형의 서비스가 포함될 수 있다 - 예를 들어 지능형 교통 시스템과 eHealth 서비스는 둘 다 URLL 서비스 유형으로 분류될 수 있다. 일부 예에서, 네트워크 슬라이스는 고객 그룹(예를 들어 모바일 광대역의 경우 스마트 폰 가입자)에 대한 서비스에 할당될 수 있으며, 일부 예에서는 단일 고객에 대해 네트워크 슬라이스가 할당될 수 있다(예를 들어, 지능형 교통 시스템을 제공하는 기구).

[0020] 도 1은 본 개시에서 설명된 다양한 예를 실행할 수 있는, 예시적인 통신 시스템 또는 네트워크(100)의 개략도이다. 통신 네트워크(100)는 하나 이상의 기구에 의해 제어되며 물리 핵심 네트워크(130) 및 무선 액세스 네트워크(RAN)(125)를 포함한다. 일부 예에서, 핵심 네트워크(130) 및 RAN(125)는 공통 네트워크 운용자에 의해 제어되지만 일부 예에서는 핵심 네트워크(130) 및 RAN(125)가 서로 다른 기구에 의해 제어된다. 일부 예에서, 복수의 RAN(125)는 하나 이상의 네트워크 오퍼레이터에 의해 또는 독립적인 기구에 의해 제어되는 핵심 네트워크(130)에 연결될 수 있는데, 복수의 RAN(125) 중 적어도 일부는 서로 다른 네트워크 오퍼레이터에 의해 제어된다. 코어 네트워크(130)는 슬라이싱되며 CN Slice 1(132), CN Slice 2(134), CN Slice 3(136) 및 CN Slice 4(138)로 도시되어 있다. 이하에서 더 상세히 논의될 바와 같이, 복수의 핵심 네트워크는 동일한 RAN 자원을 사용할 수 있다.

[0021] 핵심 네트워크(130) 및 RAN(125)는 CN(130)으로부터의 트래픽이 액세스 포인트(AP)(105)를 통해 UE(110) 쪽으로 지향되도록 제공되며, 액세스 포인트는 롱텀에볼루션(LTE) 표준, 5G 노드에서의 진화 노드B(eNB)와 같은 기지국일 수도 있고 임의의 다른 적절한 노드 또는 액세스 포인트일 수도 있다. 전송/수신 포인트()라고도 하는 AP(105)는 일반적으로 UE(110)라고 하는 복수의 이동 노드를 서빙할 수 있다. 전술한 바와 같이, 본 설명에서

액세스 포인트(AP)는 네트워크의 무선 에지 노드를 표시하는 데 사용된다. 그러므로 AP(105)는 예를 들어 5G 무선 통신 네트워크일 수 있는 RAN(125)의 무선 에지를 제공한다. UE(110)는 AP(105)로부터 통신을 수신할 수 있고 AP(105)에 통신을 전송할 수 있다. AP(105)로부터 UE(110)로의 통신은 다운링크(DL) 통신이라고 할 수 있고 UE(110)로부터 AP(105)로의 통신은 업링크(UL) 통신이라고 할 수 있다.

[0022] 도 1에 도시된 단순화된 예에서, RAN(125) 내의 네트워크 엔티티는 자원 할당 관리자(115), 스케줄러(120) 및 RAN 슬라이스 관리자(150)를 포함하며, 일부 실시예에서 RAN(125)을 제어하는 네트워크 오퍼레이터의 제어하에 있다. 자원 할당 관리자(115)는 이동성 관련 운영을 수행할 수 있다. 예를 들어, 자원 할당 관리자(115)는 UE(110)의 이동성 상태를 감시할 수 있고, 네트워크 사이 또는 네트워크 내에서 UE(110)의 핸드오버를 관찰할 수 있고 다른 기능 사이에서 UE 로밍을 제약할 수 있다. 자원 할당 관리자(115)는 또한 에어 인터페이스 구성 기능도 포함할 수 있다. 스케줄러(120)는 네트워크 자원의 사용을 관리할 수 있고 및/또는 다른 기능 사이에서 네트워크 구성의 타이밍을 스케줄링할 수 있다. RAN 슬라이스 관리자(150)는 RAN 슬라이싱을 실현하도록 구성되어 있으며 이에 대해서는 이하에 상세히 설명한다. 일부 실시예에서, 스케줄러(120)는 특정 슬라이스 스케줄러이고 RAN 슬라이스에 특정되며 RAN에 공통적이지 않다는 것을 이해해야 한다. 당업자는 일부 실시예에서 일부 슬라이스는 특정 슬라이스 스케줄러를 가지는 반면 다른 슬라이스는 공통 RAN 스케줄러를 사용한다는 것도 이해할 것이다. 공통 RAN 스케줄러는 또한 공통 RAN 자원이 적절하게 스케줄링될 수 있도록 특정 슬라이스 스케줄러 사이에서 조정하는 데 사용될 수 있다.

[0023] 예시적 실시예에서, 코어 네트워크(130) 코어 네트워크 슬라이싱을 실현하는(그리고 선택적으로 관리하는) 코어 네트워크 슬라이스 관리자(140)를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 코어 네트워크(130)는 4개의 슬라이스를 가지며, 즉 CN 슬라이스 1(132), CN 슬라이스 2(134), CN 슬라이스 3(136), CN 슬라이스 4(138)를 가진다. 이 슬라이스들은 일부 실시예에서 별도의 코어 네트워크에 나타날 수 있다. UE(110)는 예를 들어 임의의 클라이언트 장치를 포함하며, 이동국, 이동 단말, 사용자 장치, 클라이언트 장치, 가입자 장치, 센서 장치 및 기계 유형 장치로 지칭될 수 있다.

[0024] 차세대 무선 네트워크(예를 들어, 5세대 또는 소위 5G 네트워크)는 서로 다른 파형, 각각의 파형의 서로 다른 전송 파라미터, 서로 다른 프레임 구조 및 서로 다른 프로토콜을 사용할 수 있는 RAN(125)에서 플렉서블 에어 인터페이스를 지원할 가능성이 있다. 마찬가지로, 서로 다른 주파수 대역에서 작동하는 매크로 및 피코-셀 크기의 전송 포인트 형태를 취할 수 있는 다량의 AP(105)를 활용하기 위해, 5G 네트워크는 일련의 AP(105)를 그룹화하여 가상 전송 포인트(vTP)를 생성한다. vTP의 커버리지 영역은 어느 정도 하이퍼-셀이라 지칭될 수도 있다. 가상 TP에서 AP로부터 신호의 전송을 조정함으로써, 네트워크(125)는 용량 및 커버리지를 향상시킬 수 있다. 마찬가지로, AP(105)의 그룹화는 멀티포인트 수신을 허용하는 가상 수신 포인트(vRP)를 생성하도록 형성될 수 있다. 가상 그룹 내의 AP(105)를 변화시킴으로써, 네트워크(100)는 UE(110)와 연관된 가상 TP 및 RP가 네트워크를 통해 이동할 수 있게 한다.

[0025] 네트워크 오퍼레이터의 관점에서, 네트워크 인프라스트럭처를 배치하는 것은 비용이 많이 든다. 배치된 인프라스트럭처 및 무선 자원의 활용의 최대화는 네트워크 오퍼레이터가 자신의 투자를 복구할 수 있게 하는 데 중요하다. 이하의 개시는 RAN(125)의 무선 에지에서 네트워크 슬라이싱을 가능하게 하고 RAN(125)의 무선 에지의 슬라이스와 슬라이싱될 수 있는 코어 네트워크(130) 사이의 트래픽의 라우팅을 용이하게 하는 시스템 및 방법을 제공한다. 일부 예에서, 이것은 중단 간 네트워크 슬라이스를 가능하게 할 수 있고 그런 다음 네트워크 오퍼레이터가 네트워크를 분할할 수 있게 하며 단일 네트워크 인프라스트럭처 내의 무선 접속에서 서비스 격리를 제공할 수 있게 한다.

[0026] 도 2를 참조하면, 예시적 실시예에서 RAN 슬라이스 관리자(150)는 RAN 슬라이스(152)를 생성하고 관리하도록 구성되어 있다. 각각의 RAN 슬라이스(152)는 RAN 자원의 고유한 할당을 가진다. 할당에 이용될 수 있는 RAN 자원은 분류될 수 있다:

[0027] AP(105) 및 UE(110)를 포함하는 RAN 액세스 자원;

[0028] 무선 네트워크 주파수 및 시간(f/t) 자원(158), 및 슬라이스와 관련된 AP(105)의 지리적인 배치에 기초하고 고급 안테나 기술이 적용되는 경우 송신의 방향성에 기초한 공간 자원을 포함하는 무선 자원; 및

[0029] 무선 자원과 액세스 자원이 서로 어떻게 인터페이스하는지를 지정하는 무선 에어 인터페이스 구성(160)

[0030] 으로 분류된다.

[0031] 무선 에어 인터페이스 구성(160)은 예를 들어, 다음의 카테고리: 슬라이스(예를 들어, LTE, 5G, WiFi 등)에 사

용될 무선 액세스 기술(162); 사용될 파형(164)의 유형(예를 들어, 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA), 코드 분할 다중 접속(CDMA), 희소 코드 다중 접속(SCMA) 등); 지정된 파형에 대한 수비학 파라미터(166)(예를 들어, 부반송파 간격, 전송 시간 간격 길이(TTI), 순환 프리픽스(CP) 길이 등); 프레임 구조(165)(TDD 시스템에 대한 UL/DL 파티션 구성), 적용 가능한 다중-입력-다중-출력(MIMO) 파라미터(168); 다중 액세스 파라미터(170)(예를 들어, 허가/허가없는 스케줄링); 코딩 파라미터(172)(예를 들어, 에러/리던던시 코딩 방식의 유형); 및 AP 및 UE에 대한 기능성 파라미터(예를 들어, AP 핸드오버, UE 재전송, UE 상태 전이 등)을 관리하는 파라미터들) 중 하나 이상에서 속성을 지정할 수 있다. 모든 실시예가 상술한 무선 송신 기능의 전체 리스트를 포함할 수 있는 것은 아니며, 경우에 따라서는 특정 파형이 특정 RAT에 의해 본질적으로 정의될 수 있는 상기 언급된 범주 중 일부에서 중첩될 수 있다는 것을 이해할 것이다.

[0032] 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 특정 RAN 슬라이스(152)에 대한 RAN 자원의 할당을 관리하고 자원 할당 관리자(115) 및 스케줄러(120)와 통신하여 특정 RAN 슬라이스(152)에 서비스하고 RAN 자원 이용 가능성에 관한 정보를 수신한다. 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자는 코어 네트워크(130)로부터 수신된 슬라이싱 요구사항에 기초해서 RAN 슬라이스(152)에 대한 RAN 자원, 특히 코어 네트워크 슬라이스 관리자(140)에 대한 RAN 자원을 정의한다.

[0033] 무기한으로 설정되고 유지될 수 있는 장기간 인스턴트로부터 지정된 기능에 대해 잠시 동안만 유지될 수 있는 임시 RAN 슬라이스까지, RAN 슬라이스는 가변하는 지속 기간에 대해 설정되고 유지될 수 있는 인스턴트이다.

[0034] 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 다음의 기능: 반송파 내의 서비스 격리, 슬라이스를 고려한 동적 무선 자원 할당, 무선 액세스 네트워크 추상화를 위한 메커니즘, 슬라이스 기반 셀 연합(per-slice based cell association), 물리 계층에서의 핸드오버 메커니즘 및 슬라이스 상태 머신(per-slice state machine) 중 하나 이상을 유효화하여 RAN 슬라이싱을 구현하도록 구성되어 있다. 당업자는 이러한 열거가 총망라된 것도 아니고 RAN 슬라이싱을 제공하기 위해 모든 특징을 갖는 것도 필수적이지 않다는 것을 이해할 것이다. 이러한 기능에 대한 RAN 슬라이싱에 대해 더 상세히 기술될 것이다.

[0035] 적어도 일부의 예에서, RAN 슬라이스(152)는 각각 특정 서비스와 관련된다. 다른 실시예에서, 임의의 또는 모든 RAN 슬라이스(152)는 서비스 세트와 관련된 트래픽을 전달할 수 있다. 유사한 파라미터 및 특성을 갖는 RAN 슬라이스(152)를 필요로 하는 서비스는 단일 슬라이스에 함께 그룹화되어 개별 슬라이스를 생성하는 오버헤드를 감소시킬 수 있다. 서로 다른 서비스와 관련된 트래픽은 잘 이해할 수 있는 바와 같이 서비스 식별자의 사용을 통해 차별화될 수 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, RAN 슬라이스(152)는 특정 에어 인터페이스 구성(160) 세트를 사용하여 서로 통신하는 한 세트의 AP 노드(AP 세트(154)) 및 한 세트의 수신 UE(UE 세트(156)) 그리고 한 세트의 무선 주파수/시간 자원(158)과 관련될 것이다. UE 세트(156) 내의 UE(110)는 일반적으로 슬라이스(152) 내의 서비스들과 연관된 UE들이다. 슬라이스를 생성함으로써, 한 세트의 자원이 할당되고, 슬라이스 내의 트래픽은 RAN(125)을 사용하는 상이한 서비스가 서로 격리될 수 있도록 포함된다. 이와 관련하여, 예시적 실시예에서, 격리는 각각의 동시 RAN 슬라이스에서 발생하는 통신이 서로 영향을 미치지 않을 것이며, 기존의 RAN 슬라이스에서 발생하는 통신에 영향을 미치지 않으면서 추가 RAN 슬라이스가 추가될 수 있음을 의미한다. 이하에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 일부 예시적 실시예에서, 격리는 각각의 RAN 슬라이스(152)가(파형 수비학(166)을 포함하는) 다른 에어 인터페이스 구성(160)을 사용하도록 구성함으로써 달성될 수 있다. 슬라이스의 요구사항에 기초하여 에어 인터페이스 구성(160)을 선택함으로써, 슬라이스의 성능을 향상시키거나 슬라이스의 자원 사용의 영향을 감소시키는 것이 가능할 수 있으며, 이것은 더 나은 스펙트럼 로컬화(localization)를 가지는 파형의 사용을 통해 달성될 수 있다. 예를 들어, 서브-밴드 필터링/윈도잉은 상이한 수비학을 적용하는 인접 서브-밴드 사이의 간섭을 감소시키기 위해 수신기에서 적용될 수 있다. 후술될 바와 같이, 상이한 RAN 슬라이스(152)은 다른 세트의 물리적 송신 및 수신 노드와 관련될 수 있다.

[0036] 따라서, 당업자들은 슬라이스가 무선 시간/주파수 자원(158)에 의해 할당됨으로써 구별될 수 있지만, 할당된 에어 인터페이스 구성(160)에 의해서도 구별될 수 있음을 알 것이다. 예를 들어, 상이한 코드 기반 자원(172)을 할당함으로써, 다른 슬라이스를 별도로 유지 관리할 수 있다. 희소 코드 다중 접속(Sparse Code Multiple Access, SCMA)과 같이 서로 다른 계층을 사용하는 액세스 기술에서 서로 다른 계층을 서로 다른 슬라이스와 관련시킬 수 있다. 슬라이스는 시간 도메인, 주파수 도메인, 코드 도메인, 전력 도메인 또는 특수 도메인(또는 이들의 임의의 조합)에서 서로 분리될 수 있다.

[0037] 일부 실시예에서, 한 세트의 시간/주파수 자원 쌍(158)을 슬라이스에 할당하는 것은 슬라이스를 위한 트래픽이 전용 무선 자원을 통해 송신되게 한다. 일부 실시예에서, 이는 슬라이스에 고정된 시간 간격으로 전체 주파수

대역을 할당하는 것을 포함할 수 있거나, 항상 슬라이스에 가용 주파수의 전용 서브세트를 할당하는 것을 포함할 수 있다. 이 두 가지 모두 서비스 격리를 제공할 수 있지만 다소 비효율적일 수 있다. 이러한 자원 스케줄링은 일반적으로 미리 정의되기 때문에 할당된 자원이 완전히 사용되지 않는 자원을 재정의하는 데 오랜 시간이 걸릴 수 있다. 장기간 유휴 상태에 있는 장치가 있거나 이러한 정보를 얻기 위해 이러한 장치가 네트워크에 자주 다시 연결해야 하는 경우 재정의가 너무 자주 수행할 수 없다. 따라서, 예시적 실시예에서, (예를 들어 동일한 반송파 주파수 내에서) 공통 반송파를 통한 서비스 격리는 동일한 반송파 내에서 복수의 서비스의 독립적 공존을 허용한다. 물리적 및 기타 자원은 한 세트의 전용 슬라이스 자원 내에서 슬라이스 단위로 전용될 수 있다. 위에서 언급했듯이, 5G 네트워크에서 여러 가지 다른 프로토콜과 파형(일부는 여러 가지 다른 수비학을 가질 수 있음)이 지원될 것으로 예상된다.

[0038] 일부 예에서, 자원 할당 관리자(115)는 RAN 슬라이스 관리자(150)에 의해 RAN 슬라이스(152)에 만들어진 에어 인터페이스 구성할당에 기초하여 AP(105)를 제어하는 슬라이스 인식 에어 인터페이스 구성 관리자(slice-aware air interface configuration manager, SAAICM)(116)를 포함하여, 파형 및 수비학이 슬라이스에 전용될 수 있도록 한다. 그런 다음 슬라이스 내의 데이터를 전송하는 모든 노드(AP(105) 또는 UE(110))에는 RAN 슬라이스 관리자(150) 그리고 할당된 AP 자원(154) 및 UE 자원(156) 내에서 전송하는 노드 중 적어도 하나에 의해 할당된 네트워크 f/t 자원 파라미터 세트에 기초하여 네트워크 스케줄러(120)에 의해 전송 자원이 할당된다. 이는 RAN 슬라이스 관리자(150) 및 자원 할당 관리자(115)와 같은 네트워크 엔티티 또는 엔티티들이 자원 할당을 동적으로 조정할 수 있게 하며, 이에 대해서는 상세히 후술한다. 자원 할당의 동적 조정은 이 서비스 레벨을 제공하는 데 사용된 자원이 슬라이스에만 배타적일 것을 요구하지 않고 슬라이스(152)가 최소 레벨의 서비스 보증을 제공할 수 있게 한다. 이 동적 조정은 달리 사용되지 않는 자원을 다른 요구에 할당할 수 있게 한다. 물리적 자원의 동적 전용은 네트워크 오퍼레이터가 사용 가능한 노드 및 무선 자원의 사용을 증가시킬 수 있게 한다. RAN 슬라이스 관리자(150) 및 자원 할당 관리자(115)와 같은 네트워크 엔티티 또는 엔티티들은 그 슬라이스에 의해 지원되는 서비스의 요건에 기초하여 각 슬라이스에 파라미터를 할당할 수 있다. 전송한 서비스 격리 이외에, 서비스 (또는 서비스 클래스)에 특정된 슬라이스의 생성은 RAN 자원이 일부 실시예에서 지원되는 서비스에 맞추어지도록 한다. 각각의 슬라이스에 대해 상이한 액세스 프로토콜이 제공될 수 있으며, 예를 들어, 각 슬라이스에서 상이한 승인 및 재전송 구성이 채택될 수 있다. 순방향 오류 정정(Forward Error Correcting, FEC) 파라미터 세트를 각 슬라이스에 설정할 수도 있다. 일부 슬라이스는 무승인 전송을 지원할 수 있지만 다른 슬라이스는 승인 기반 업링크 전송을 사용한다.

[0039] 따라서, 일부 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 각각의 서비스 중심 RAN 슬라이스(152)에 대한 에어 인터페이스 구성(160)을 차별함으로써 서비스 격리를 가능하게 하도록 구성된다. 적어도 일부 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)에 의해 상이한 RAN 슬라이스(152)에 할당된 상이한 에어 인터페이스 구성(160)의 속성 간의 차별화는 다른 RAN 슬라이스 파라미터 세트(예를 들어, 하나 이상의 AP 세트(154), UE 세트(156) 및 네트워크 세트(158))가 유사한 경우에도 서비스 격리를 제공할 수 있다.

[0040] 도 3은 반송파 내의 서비스 격리의 예를 도시한다. 특히, 도 3의 예에서, RAN 슬라이스들이 RAN(125)에서 인접한 주파수 서브대역에 할당된 공통 주파수 범위 할당(공통 반송파)에서 사용하기 위해 RAN 슬라이스 관리자(150)에 의해 각각의 RAN 슬라이스(152)(S1), 152(S2) 및 152(S3)에 3개의 서비스 S1, S2 및 S3 각각이 할당된다. 도 3의 예에서, 3개의 서비스 S1, S2 및 S3에 할당된 RAN 슬라이스(152(S1), 152(S2) 및 152(S3))는 모두 AP 세트(154) 및 UE 세트(156)와 관련해서 동일한 할당을 포함하고 인접한 서브대역 할당을 갖는 유사한 네트워크 f/t 자원(158)을 갖는다. 그렇지만, 서비스가 유사한 반송파 주파수 자원(즉, 네트워크에서 f/t 자원(158)에 특정된 것과 같은 인접 서브대역)을 사용하여 동작하도록 의도되었더라도, 서비스 격리를 제공하기 위해 3개의 서비스 S1, S2 및 S3에 할당된 에어 인터페이스(160)가 차별화된다. 도시된 예에서, 차별화는 파형(164) 및 수비학 파라미터(166) 할당 중 하나 또는 둘 모두에 제공된다. 수비학 파라미터는 지정된 파형의 파라미터를 정의한다. 예를 들어, OFDMA 파형의 경우, 수비학 파라미터는 부반송파 간격, 순환 프리픽스의 길이, OFDM 심볼의 길이, 스케줄링된 전송 지속 기간의 지속 기간 및 스케줄링된 전송 지속 기간에 포함된 심볼의 수를 포함한다.

[0041] 구체적으로, 도 3의 예에서, RAN 슬라이스(152)(S1) 및 RAN 슬라이스(152)(S2)는 각각 동일한 파형 함수(OFDMA)가 할당되었지만, 파형 함수에 적용하도록 각각 상이한 수비학 파라미터가 할당되었다(수비학 A 및 수비학 B). 예를 들어, 수비학 A 및 수비학 B는 각각의 OFDMA 파형에 대해 상이한 TTI 길이 및 부반송파 간격을 지정할 수 있다. 제3 RAN 슬라이스(152)(S3)는 상이한 다중 액세스 기능(170)(예를 들어, SCMA) 및 상이한 다중 액세스 기능(수비학 C)과 연관된 파형에 적합한 한 세트의 수비학 파라미터를 할당받았다.

[0042] 일부 실시예에서, 상이한 RAN 슬라이스에 할당된 상이한 송신 기능(160) 파라미터들은 상이한 서비스들을 충분

히 구별할 수 있어서, RAN 슬라이스들이 중첩하는 시간에서 중첩하는 주파수로 구현될 수 있다. 그렇지만, 일부 실시예에서, 예를 들어 스케줄러(120)에 의해 구현될 수 있는 시간 차별화가 요구될 수도 있다.

[0043] 일부 실시예에서, 서비스 격리는 또한 상이한 RAN 슬라이스에 할당된 액세스 자원에서의 차별화를 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 상이한 RAN 슬라이스(152)에 할당된 AP 세트(154)는 지리적 격리가 발생하는 것과는 충분히 다를 수 있다. 또한, 진술한 바와 같이, 상이한 네트워크 주파수/시간 자원(158)이 상이한 RAN 슬라이스를 격리하는 데 사용될 수 있다.

[0044] 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 인스턴스에 대해 설정된 파라미터는 실시간 네트워크 요청 및 이용 가능한 자원에 기초하여 동적으로 변경될 수 있다. 특히, 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 RAN(125) 및 RAN 슬라이스(152)를 통해 실시간 요청 및 이용 가능한 자원을 모니터링하고 모니터링된 정보 및 특정 서비스에 대해 정의된 성능 요구사항(예를 들어 SLA에 설정된 요구사항)에 따라, RAN 관리자(150)는 슬라이스에 대해 행한 할당을 재정의할 수 있다.

[0045] 도 3은 RAN(125) 내의 AP2(105)의 존재를 추가로 도시한다. AP2(105)는 AP(105)에 의해 서비스되는 것으로 도시된 것보다 다른 UE(110)를 서빙하며, AP(105)에 의해 지원되는 슬라이스 중 하나인 슬라이스 1(152)(S1), 및 슬라이스 4(152)(S4)에서의 서비스를 지원한다. 슬라이스 4(152)(S4)의 파라미터는 도시되지 않았지만, 슬라이스 1(152)(S1)의 파라미터와는 다른 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 슬라이스 1(152)(S1)에 접속하는 UE(110)는 AP(105) 및 AP2(105) 중 하나 또는 둘 모두에 의해 서빙될 수 있다. 또한 단일 RAN 내의 모든 AP가 동일한 슬라이스 세트를 지원할 필요는 없다는 것을 이해해야 한다.

[0046] 도 4는 공통 반송파(예를 들어, RAN(125))와 연관된 한 세트의 RAN 자원, 및 특히 무선 주파수/시간(f/t) 자원을 개략적으로 도시한다. 도 4의 예에서, 자원 할당 관리자(115)는 RAN 슬라이스 관리자(150)로부터 수신된 명령들에 따라, 특정 서비스 S4, S5 및 S6에 각각 연관된 슬라이스(152)(S4), 152(S5) 및 152(S6)에 f/t 자원을 할당한다. 서비스(S4)는 초저 대기 시간 신뢰성 있는 통신(ultra-low-latency-reliable communications, ULLRC) 장치에 지향될 수 있고, 이 ULLRC 장치에는 ULLRC 슬라이스(152)(S4)와 연관된 자원들이 할당되며, 이동 광대역(MBB)에 대한 서비스 S5에는 MBB 슬라이스(152)(S5)와 연관된 자원들이 할당되며, 대규모 기계 유형 통신(massive Machine Type Communications, mMTC)에 대한 서비스(S6)에는 mMTC 슬라이스(152)(S6)와 연관된 자원이 할당된다. 도 4에 나타난 바와 같이, 할당은 공통 반송파 RAN 자원(200) 내의 상대 주파수 자원의 할당이 시간 T1에서 시간 T2로 바뀔 때 동적일 수 있다. 또한, 시간 T1과 T2 사이에서 수비학, 파형 및 프로토콜 중 하나 이상을 포함하는 각 슬라이스에 대해 상이한 무선 에어 인터페이스 구성(160)을 설정함으로써 각 슬라이스(152)에 대한 상이한 자원 할당이 이루어질 수 있다. 예를 들어 물리적 액세스 자원(AP 세트(154) 및 UE 세트(156))를 포함하는 다른 RAN 슬라이스 자원 파라미터는 또한 시간 T1 및 T2 사이의 상이한 슬라이스에 다르게 할당될 수 있다. 주파수 자원이 도 4에서 연속적인 것으로 도시되어 있지만, 각각의 슬라이스에 할당된 주파수 서브대역은 연속적일 필요는 없고, 각 슬라이스(152) 내에서 그 할당된 주파수 서브대역 자원은 비 연속적일 수 있다. 도 4에는 하나의 MBB 슬라이스(152)(S5)가 도시되어 있지만, 추가적인 비 MBB 슬라이스뿐만 아니라 복수의 MBB 슬라이스가 있을 수 있다. 이상의 설명에서 이해할 수 있는 바와 같이, 상이한 슬라이스(152)(S4), 152(S5) 및 152(S6)에 대해 상이한 수비학, 상이한 파형 및 상이한 프로토콜을 사용함으로써, 각각의 슬라이스(152)(S4), 152(S5), 및 152(S6)로부터의 트래픽은 효과적으로 격리된다. 각각의 슬라이스 내의 기능들 및 노드들(예를 들어, 슬라이스와 관련된 서비스를 지원하는 장치(UE(110)) 또는 엔티티(AP(105)))는 자신의 수비학만을 알고 있고, 이는 트래픽의 격리를 허용한다. 예시적 실시예에서, 다른 수비학으로 상이한 슬라이스들에 할당된 채널 주파수 자원 간의 간섭을 줄이기 위해, 서브-대역 필터링 또는 윈도우링(windowing)이 수신 AP(105) 또는 UE(110)에서 적용되어 다른 수비학으로 파형의 로컬화를 더욱 향상시킨다. 예시적 실시예에서, AP(105) 및 UE들(110)에서 다양한 레벨의 기능성을 수용하기 위해, RAN 슬라이스 관리자는 대안의 에어 인터페이스 구성(160) 세트를 각 RAN 슬라이스(152)에 할당할 수 있으며, 자원 할당 관리자(115) 및 AP(105)는 전송 시에 적절한 전송 기능을 제공한다.

[0047] 무선 f/t 자원은 자원 격자에서 2차원으로 볼 수 있다. 도 4에서, 블록들의 상이한 물리적 크기는 RAN 슬라이스 관리자(150)에 의해 생성되고 자원 할당 관리자(115) 및 스케줄러(120)에 의해 구현된 슬라이스 할당에 의해 지시되는 바와 같이 서비스 S4, S5 및 S6에 의한 RAN 내의 무선 자원의 상대적 사용을 나타낸다. 격자 할당 및 다른 파형의 변화가 격자 내의 상이한 자원 블록에서 전송되도록 하는 스케줄링 방법을 사용함으로써, 자원의 동적 할당이 수행될 수 있다. 상이한 수비학을 갖는 상이한 파형과 같은 상이한 전송 기능 자원을 할당하는 능력과 결합된 유연한 격자는 제어의 추가 차원을 제공한다. 무선 f/t 자원 할당은 다른 슬라이스의 로딩 변경에 따

라 동적으로 변경될 수 있다.

[0048] 당업자는 상이한 슬라이스가 가질 수 있는 매우 상이한 트래픽 프로파일을 설명하기 위해 자원이 슬라이스(152)에 할당될 수 있음을 알 것이다. 예를 들어, 모바일 광대역(MBB) 연결은 산발적이지만 대용량인 반면, 기계 유형 통신(Machine Type Communications, MTC) 장치는 일반적으로 일정 간격으로 소량의 데이터를 통신하는 많은 수의 장치가 있는 트래픽 프로파일을 생성하거나, 이벤트에 응답해서, URLLC 서비스에 연결하는 장치는 활성 상태인 제한된 기간 동안 매우 일정한 대용량 트래픽을 생성하며 대기 시간이 짧고 안정성이 필요하기 때문에 자원 집약적일 수 있다. ULLRC 배치나 대규모 MTC 배치에 전용 자원을 할당하는 대신, 트래픽을 생성하지 않을 때 사용되지 않는 자원을 발생시키므로, URLLC 및 mMTC 서비스가 자신들의 자원을 소비하지 않는 동안 MBR과 같은 다른 서비스에 할당된 자원을 늘릴 수 있다. MBB 슬라이스(152)(S5)에 할당된 자원(200)의 일부가 시간 T1에 비해 시간 T2에서 증가되는 반면, ULLRC 슬라이스(152)(S4) 및 mMTC 슬라이스(152)(S6)에 할당된 자원(200)의 일부는 시간 T1에 비해 시간 T2에서 감소한다. 서로 다른 유형의 연결에 대해 서로 다른 과형을 선택할 수 있으며 단일 과형에 대한 서로 다른 수비학을 사용하여 2개의 유사한 연결 유형을 서빙하는 2개의 슬라이스를 구별함으로써(예를 들어, 두 MTC 서비스는 동일한 과형을 사용하지만 서로 다른 수비학을 사용할 수 있음) 서비스 격리 및 스펙트럼 자원의 효율적인 사용 모두를 유지한다.

[0049] 적어도 일부 실시예에서, RAN 슬라이스는 UE(110)를 물리적 AP(105)로부터 분리하여 무선 액세스 네트워크 추상화의 계층을 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 상이한 RAN 슬라이스(152)에 상이한 AP 세트(154)가 할당될 수 있으므로, UE(110)는 제1 RAN 슬라이스(152)를 사용하여 제1 AP(105)와의 제1 서비스를 위한 제1 세션을 유지할 수 있고 제2 RAN 슬라이스(152)(S2)를 사용하여 제2 AP(105)와의 제2 서비스를 위한 제2 세션을 유지할 수 있다. 이러한 구성을 통해 특정 서비스에 가장 적합한 AP를 사용할 수 있다. 가상 액세스 포인트를 형성하기 위해 한 세트의 AP를 그룹화할 수 있음을 이해해야 한다. 가상 액세스 포인트의 서비스 영역은 구성 AP의 서비스 영역의 조합으로 표현될 수 있다. vAP에는 AP 식별자가 할당될 수 있다. vAP는 전송 지점 또는 수신 지점(vTP, vRP)이 되도록 특수화될 수 있다. 복수의 상이한 vAP가 중첩 회원 자격(overlapping membership)을 가질 수 있으므로, 각각의 vAP는 복수의 상이한 물리적 AP로 구성되고, 일부 물리적 AP는 상이한 vAP의 일부가 된다. 일부 vAP는 다른 vAP와 동일한 회원 자격을 가질 수 있다.

[0050] 일부 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 RAN 슬라이스(152)에 논리 액세스 자원 및 물리적 액세스 자원을 모두 할당하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 5를 참조하면, 복수의 AP(105)가 있다. 각각의 AP(105)는 독립적으로 작동하여 위에서 설명한 대로 가상 AP를 만드는 데 사용할 수 있다. 가상 TP(176) 및 가상 RP(178)는 상이하지만 중첩되는 AP 세트에 생성될 수 있다. 각 슬라이스에 대해 서로 다른 vTP 및 vRP를 만들 수 있다. 슬라이스에 상이한 물리적 자원을 할당하는 것 이외에, RAN 슬라이스 관리자(150)는 vTP(176) 및 vRP(178)와 같은 논리 자원을 각 슬라이스에 할당할 수 있다. 발명의 명칭이 "비 셀룰러 무선 액세스를 위한 시스템 및 방법"인 미국특허출원 제 US2015/0141002 A1 호; 발명의 명칭이 "무선 액세스 가상화를 위한 시스템 및 방법"인 미국특허출원 제 US2014/0113643 A1 호 및 발명의 명칭이 "가상 무선 액세스 네트워크에서의 사용자 기기 중심의 통합 시스템 액세스를 위한 시스템 및 방법"인 미국특허공보 제 US2014/0073287 호는 UE가 가상 TP 및 RP와 연관되는 무선 네트워크를 설명한다. 예시적 실시예에서, 이들 특허 공보들에 개시된 가상화 및 추상화 방법론의 양상들은 이하에서 설명되는 바와 같이 슬라이스 특정 가상화 및 추상화를 구현하기 위해 RAN 슬라이스에 대해 수행될 수 있다.

[0051] 일부 실시예에서, 무선 네트워크(RAN(125))에 접속하는 다양한 장치(UE(110))는 각각 하나 이상의 상이한 서비스(예를 들어, ULLRC 서비스 S4, MBB 서비스 S5, mMTC 서비스 S6)에 참여할 것이고, 각각의 서비스는 상이한 RAN 슬라이스(152)에 할당될 수 있다. 자원 할당 관리자(115)는 요구와 함께 조정될 각 가상 TP(176) 또는 RP(178)에 상이한 슬라이스를 할당할 수 있다. 예를 들어, MBB 서비스 및 심박수 모니터링 서비스에 의해 생성된 것과 같은 정보를 중계하는데 사용되는 ULLRC 서비스와 같은 복수의 서비스를 지원하는 UE(110)는 이들 각각의 서비스와 관련된 데이터를 다른 슬라이스로 전송할 수 있다. 각 슬라이스에는 상이한 인코딩 포맷이 할당될 수 있고, 상이한 가상 RP(178)를 사용하여 각각의 슬라이스로 전송될 수 있다. UE(110)는 전송할 데이터가 있을 때 RAN 슬라이스(125)에 사용되고 있는 슬라이스(152)의 지시를 제공할 수 있다.

[0052] UE(110)가 이동함에 따라, 동일한 가상 전송 포인트/수신 포인트 TP/RP(176, 178)에 접속된 채로 있을 수 있지만, 가상 액세스 포인트 TP/RP(176, 178) 내의 물리적 액세스 포인트는 변할 것이다. 또한, UE(110)가 더 먼 거리를 이동함에 따라, 물리적 AP 또는 처음에 사용된 무선 t/f 자원이 RAN(125)에서 더 이상 이용 가능하지 않을 수도 있다. 이것은 UE(110)가 충분히 멀리 이동하여 반송파에 의해 슬라이스에 할당된 스펙트럼이 더 이상 이용 가능하지 않을 때 발생할 수도 있고, 네트워크 오퍼레이터가 한 영역 내의 다른 엔티티에 의해 소유되는 인프라

스트럭처를 사용하고 또 다른 영역의 동일한 자원에 액세스할 수 없으면 발생할 수도 있다. 후자의 경우, RAN(125)을 통해 송신하는 동안 UE(110)가 사용하기 위해 슬라이스(152)에 할당된 특정 파형이 더 이상 이용 가능하지 않을 수도 있다. 그러한 경우에, 자원 할당 관리자(115)는 송신 파라미터들이 특정 지리적 포인트에서 변경될 것임을 UE(110)에 통지할 수 있다. 이는 일부 실시예에서 핸드오버 절차의 일부로서 수행될 수 있다. 또한, 가상 TP/RP(176, 178) 또는 다른 vAP가 슬라이스 단위로 UE(110)와 연관될 때, 하나의 슬라이스에 대해 핸드오버가 발생하지만 다른 하나에 대해서는 핸드오버가 발생하는 경우가 있을 수 있음을 이해해야 한다. 이것은 UE(110)가 정의된 슬라이스에서 제1 서비스를 위해 제1 서비스 제공자에 접속하고, 다른 정의된 슬라이스에서 제2 서비스를 위해 제2 서비스 제공자에 접속하는 것을 포함하는 일련의 다른 시나리오에서 발생할 수 있다. 이러한 시나리오에서 AP 또는 vAP 간의 경계는 서비스 제공자마다 다를 수 있다. 두 서비스가 동일한 공급자를 통해 제공되는 경우(또는 적어도 동일한 공급자가 액세스 서비스를 제공하는 경우), 슬라이스 특정한 AP 간의 경계가 정렬되지 않아 슬라이스마다 핸드오버가 발생한다.

[0053] 일부 예에서, 파형 파라미터들(164)은 UE(110)가 상이한 주파수 대역들에서 동작하는 상이한 TP(170)로 핸드오버 될 때 변경될 수 있다. RAN 슬라이스(152)는 UE(110)를 서비스하기 위해 할당된 2개의 대안적인 TP(176)를 가질 수 있는데, 하나의 TP(176)는 mm 대역과 같은 고주파수 대역에서 동작하고 다른 TP(176)는 더 낮은 주파수에서 동작한다. 상이한 주파수 대역들 사이의 스위칭 및 슬라이스(152)에 대해 UE(110)를 서비스하는 데 사용되는 AP 간의 대응하는 스위칭은 스케줄러(120)에서 행해지는 스케줄링 결정에 의존하여 동적일 수 있고 자원 할당 관리자(115)에 의해 구현될 수 있다.

[0054] UE(110)가 가상 액세스 포인트 TP/RP(176, 178)에 접속하게 함으로써, UE(110)는 실제 물리적 인프라스트럭처로부터 논리적으로 분리될 수 있다. 이는 셀룰러 핸드오버 및 셀 에지 간섭과 관련된 문제를 완화할 수 있다. 서로 다른 세트의 물리적 AP(105)가 가상 TP(176) 및 가상 RP(178)에 할당될 수 있어서, 상이한 슬라이스가 상이한 하드웨어 자원 세트에 의해 서빙될 수 있다. 이것은 네트워크 오퍼레이터가 MBB와 같은 서비스에 비싸고 고용량의 액세스 포인트를 전용하고 MTC 서비스와 같은 서비스에 저렴한 AP를 전용할 수 있게 한다. 또한, TP(176) 및 RP(178)를 별개의 논리적 엔티티로서 할당하는 것은 업링크 및 다운링크 데이터 경로를 분리하는 데 사용될 수 있으며, 일부 환경에서는 네트워크 인프라스트럭처의 보다 나은 사용을 허용할 수 있다. 소정의 RAN 슬라이스(152)가 고정 간격으로 업링크 트래픽을 생성하지만 드물게 다운링크 트래픽을 전송하는 MTC 장치에 전용인 경우, 슬라이스는 가상 TP(176)보다 견고하도록 설계된 한 세트의 가상 RP(178)에 의해 서빙될 수 있다. 이는 AP가 전체적으로 할당된다면 가능할 것보다 더 섬세한 레벨로(eNodeB가 할당되어 양방향 서비스를 제공하는 종래의 LTE 네트워크에서 요구되는 것처럼), RAN 슬라이스(152)에 할당된 서비스의 필요성을 제공하는 자원 할당을 가능하게 한다

[0055] 가상 TP(176) 및 RP(178)의 생성은 또한 하이퍼셀의 생성으로 지칭될 수도 있다. 하이퍼셀은 복수의 물리적 AP(105)가 함께 동작하여 UE(110)를 서빙할 수 있게 한다. 하이퍼셀은 UE(110) 및 RAN 슬라이스(152) 모두와 연관될 수 있다. 이는 UE(110)가 각 슬라이스 내의 상이한 하이퍼셀과 통신할 수 있게 한다. 그런 다음 각 하이퍼셀을 연관된 슬라이스의 특정 요구 사항에 맞게 구성할 수 있다. 예를 들어, UE(110)는 하나의 제1 서비스 중심 RAN 슬라이스(152)(S4)에 대해 제1 하이퍼셀(TRP)과 통신할 수 있고, 제2 서비스 중심 RAN 슬라이스(152)(S5)와 연관된 트래픽을 위한 제2 하이퍼셀과 통신할 수 있다. MTC 서비스와 관련된 트래픽을 운송하는 슬라이스는 (UE(110)가 MTC 장치인 경우) 고정형 MTC 장치를 서빙하는 것으로 지향될 수 있다. 고정형 MTC 장치 전용 슬라이스는 안정적이고 회원 자격이 상대적으로 변하지 않도록 설계될 수 있다. 지능형 교통 시스템 장치 및 기타 모바일 서비스와 같은 모바일 MTC 장치 전용 슬라이스와 같은 다른 슬라이스는 보다 뛰어난 이동성을 제공하도록 구성될 수 있다. 고정형 MTC 장치를 지원하는 슬라이스는 또한 지원되는 장치의 제한된 이동성 때문에 이동성 관리 기능(예를 들어, 이동성 관리 개체)에서 기능이 제한되도록 설계될 수 있다. 하이퍼셀의 사용이 핸드오버의 수를 감소시킬 수는 있지만, 핸드오버가 완전히 제거되지 않을 수도 있다는 것을 이해해야 한다. 핸드오버는 하이퍼셀 내의 슬라이스에 할당된 파형 및 수비학이 모바일 UE의 경로를 따라 모든 지점에서 이용 가능하지 않거나 지원되지 않을 때 발생할 수 있다. 새로운 하이퍼셀로의 핸드오버를 요구함으로써, 네트워크는 새로운 슬라이스 특정 정보가 UE(110)로 전송되는 것을 보장할 수 있다.

[0056] 전술한 바와 같이, 상이한 하이퍼셀들이 상이한 슬라이스를 제공하기 위해 사용될 때, UE(110)는 반드시 다른 RAN 슬라이스(152)에서 핸드오버를 겪지 않고, 제1 RAN 슬라이스(152)에서 핸드오버를 겪을 수 있다. 일부 예에서, RAN(125)는 서로 다른 네트워크 오퍼레이터 각각이 서로 다른 하이퍼셀을 지원하는 상태에서 복수의 네트워크 오퍼레이터 사이에 할당된 네트워크 자원을 망라할 수 있다. 상이한 하이퍼셀에 의해 서빙되기 때문에, 상이한 네트워크 오퍼레이터는 상이한 서비스 기반 RAN 슬라이스(152)에 대해 동일한 UE(110)에 서비스 지원을 제공

할 수 있다. 이것은 네트워크 오퍼레이터가 상이한 서비스를 제공할 수 있게 하고, 고객(사용자 또는 서비스 오퍼레이터)이 다른 RAN 슬라이스들(152)에 대한 상이한 네트워크 오퍼레이터들을 비용, 커버리지, 서비스 품질 및 다른 인자들에 기초하여 선택할 수 있게 한다. 따라서, 일부 예에서, UE(110)는 제1 네트워크 오퍼레이터에 의해 지원되는 제1 RAN 슬라이스(152)를 사용하여 제1 서비스에 액세스하고, 그런 다음 동일한 UE(110)는 제2 네트워크 오퍼레이터에 의해 지원되는 제2 RAN 슬라이스(152)를 사용해서 제2 서비스에 액세스할 수 있다. 복수의 상이한 셀들 또는 하이퍼셀들과 UE와의 상호 작용에 대한 더 상세한 설명은 이하에서 계속될 것이고, 도 14a에서 시작하는 논의를 참조하여 더욱 완전히 이해될 수 있다.

[0057]

다른 슬라이스들(152)에 대한 상이한 액세스 자원들의 할당의 다른 예들 도 6을 참조하여 설명할 것이다. 전술한 바와 같이, 도 6에 도시된 바와 같이, UE(110)와 같은 단일 UE는 상이한 서비스를 위해 상이한 액세스 포인트(물리적 및 가상 모두)에 연결될 수 있다. AP들(602, 604 및 606)이 물리적 AP들로서 도시되었지만, 이것들은 또한 수 개의 구성 AP들을 갖는 가상 AP를 나타낼 수 있다는 것을 이해해야 한다. 일부 예에서, RAN(125)은 상이한 유형의 AP를 가지며 가능하게는 상이한 RAT를 지원하는 이중 네트워크이다. AP(602)는 넓은 커버리지 영역을 제공할 수 있는 매크로 포인트라고도 하는 액세스 포인트이며, 일반적으로 낮은 주파수 대역에서 액세스 서비스를 제공한다. AP(602)는 전형적으로 코어 네트워크(130)에 직접 접속하여 한 세트의 RAT(예를 들어, HSPA, LTE, 5G)를 지원할 것이다. 액세스 포인트(604, 606)는 더 작은 커버리지 영역을 제공하도록 지시된 AP일 수 있으며, 종종 소형 셀, 피코 셀 및/또는 펌토셀로 지칭된다. AP들(604 및 606)은 간접적으로(예를 들어, 인터넷을 통해, 중계 장치들로서 기능하는 UE들을 통해, 또는 AP(602)로의 고정 무선 접속을 통해) 코어 네트워크(130)에 접속할 수 있다. 일부 구현 예에서, AP(604 및 606)는 코어 네트워크에 직접 접속할 수 있다. AP들(604 및 606)은 mmWave와 같은 보다 높은 주파수 대역에서 서비스를 제공할 수 있고 및/또는 이들은 다른 RAT 세트(예를 들어, 보다 높은 주파수 AP들에 전용된 WiFi 또는 액세스 기술들)를 지원할 수 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 이중 네트워크를 사용할 수 있는 경우, 서로 다른 액세스 기술 또는 다른 파형을 여러 액세스 포인트와 함께 사용하여 여러 슬라이스에 액세스할 수 있다. UE(110)는 AP(604)의 서비스 범위에 있을 때 AP(604)를 MBB 슬라이스(152)(S1)에 의존할 수 있다. 이것은 UE(110)에 고속 또는 저비용의 접속성을 제공할 수 있고 AP(602)와 같은 더 큰 AP로부터 높은 대역폭 접속을 제거할 수 있다. UE(110)는 또한 MTC 기능을 위해 IoT 서비스에 접속할 수 있다. MTC 접속은(매크로셀 커버리지를 제공하는) AP(602)를 통해 액세스되는 IoT 슬라이스(152)(S2)에 의해 제공될 수 있다. 매크로셀 커버리지는 종종 유비쿼터스이며, AP(604)와 같은 더 작은 AP보다 주어진 시간에 더 많은 수의 장치를 더 잘 지원할 수 있다. 더 많은 수의 장치를 지원하는 이러한 증가된 커버리지 및 능력은 더 작은 액세스 포인트(604)와 비교해서 더 낮은 데이터 속도를 희생시킬 수 있다. MTC 장치는 종종 저 대역폭 접속을 필요로 하기 때문에, AP(602)로의 접속을 통해 IoT 서비스 슬라이스(152)(S2)에서 복수의 서비스가 서빙될 수 있다. UE(110)는 URLLC 서비스 슬라이스(152)(S4)에 의해 지원되는 URLLC 접속(S4)을 요구하는 서비스에 참여할 수도 있다. URLLC 슬라이스(152)(S4) 내의 다운링크 트래픽은 TP로서 동작하는 AP(606)에 의해 고주파수 대역에서 송신될 수 있다. 그렇지만, 업링크 트래픽이 신뢰성 있게 전달되고 더 작은 커버리지 영역을 갖는 복수의 AP들 사이에서 핸드오버를 받지 않도록 하기 위해, 이 슬라이스의 업링크 트래픽은 AP(602)로 향하게 될 수 있다. 각 AP는 슬라이스(152)(S4)의 업링크 트래픽 및 슬라이스(152)(S2)의 업링크 트래픽이 각각 동일한 물리적 AP의 표현인 서로 다른 논리 vRP로 전송되도록 각 슬라이스 내의 가상 표현으로 표현될 수 있다. 3G/4G 네트워크에서, UE(110)는 전형적으로 한 번에 하나의 RAN 액세스 포인트에 접속되고, 모든 서비스는 동일한 접속을 통해 라우팅된다. 서로 다른 액세스 포인트(실제 및 가상 모두)에 대한 동시 연결을 지원함으로써 공통 액세스 매체에서 서로 다른 슬라이스를 격리할 수 있다. 당업자는 상이한 파형들이 상이한 슬라이스들에 의해 사용될 수 있거나(예를 들어, 하나의 슬라이스는 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 파형을 사용할 수 있는 반면, 제2 슬라이스는 희소 코드 다중 액세스(SCMA) 파형)와 같은 다른 파형을 사용한다), 또는 두 슬라이스가 서로 다른 수비학이 있는 동일한 유형의 파형을 사용할 수 있다(예를 들어, 둘 다 OFDMA를 사용할 수 있지만 스펙트럼 마스크가 다르거나 자원 블록 크기가 다르다 등)는 것을 이해할 것이다. 또한, 각 슬라이스에 대한 TTI가 다를 수 있지만, 일부 실시예에서는 기본 TTI 값의 배수가 될 것으로 이해될 것이다.

[0058]

예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)는 하나의 AP 세트(또는 TP/RP 세트) 및 대응하는 RAT 또는 RAT 세트를 제1 RAN 슬라이스(152)에 할당하고, 상이한 AP 세트(또는 TP/RP 세트) 및 대응하는 RAT 또는 RAT 세트를 제2 RAN 슬라이스로 할당할 것이다. 일부 예에서, 물리적 액세스 포인트 또는 가상 액세스 포인트의 중첩 세트는 각 RAN 슬라이스에 할당될 수 있지만, 사용 우선 순위는 다르다. 예를 들어, MBB 서비스 슬라이스(152)(S1)는 매크로 액세스 포인트(602)를 갖는 그 프라이머리 RAN 액세스처럼 액세스 포인트(604)에 백업으로서 할당될 것이며; 역으로, IoT 서비스 슬라이스(152)(S2)는 그 RAN 액세스를 위해 매크로 액세스 포인트(602)에만 할당될 것이다.

- [0059] 진술한 바와 같이, 적어도 일부 예에서, 각각의 RAN 슬라이스(152)는 물리적 네트워크와 대부분의 네트워크 노드를 구별할 수 없는 별개의 가상 네트워크로서 효과적으로 동작할 것이다. 일부 실시예에서, 각각의 RAN 슬라이스(152)는 그 내부에서 동작하는 서비스의 필요에 맞게 조정된 네트워크 자원을 제공할 수 있다. 이는 네트워크(100)에 데이터 및 제어 평면 모두를 제공하는 것을 포함할 수 있다. 각각의 슬라이스는 상태 기계로서 동작할 수 있는 복수의 네트워크 기능으로 예비될 수 있다. 스케줄러는 허가 기반 및 허가없는 전송 환경에서 스케줄링을 제공하기 위해 슬라이스 내의 상태 머신으로 표현될 수 있다. 슬라이스에서, 허가 기반 전송이 전송에 사용되는 반면(예를 들어 MBB를 지원하는 슬라이스), 다른 슬라이스는 허가없는 전송을 허용할 수 있다(예를 들어, MTC 또는 IoT(Internet of Things) 장치를 지원하는 슬라이스). 또한, 슬라이스가 허가없는(또는 경합 기반) 및 스케줄링된 업링크 전송 모두를 수용하는 것이 가능하다. 일부 구현 예에서, 스케줄러에 대한 상이한 요구로 인해, 각 슬라이스가 자신의 스케줄링 기능(또는 기능 세트)을 갖는 것이 바람직할 수 있는 슬라이스들 사이에서 스케줄러에 대한 요구가 충분히 다를 수 있다. 이것은 각 슬라이스 내에서 논리적 스케줄링 상태 머신으로 표현되는 단일 스케줄러에 의해 제공될 수 있다. 당업자는 액세스 파라미터, 파형, 수비학 및 다른 슬라이스 특정 파라미터가 슬라이스와 관련된 UE 및 네트워크 엔티티 중 하나에서 상이한 상태 머신에 의해 관리될 수 있음을 알 것이다. 따라서, 복수의 슬라이스에 접속하고 있는 UE는 복수의 상태 머신을 위한 플랫폼으로서 기능할 수 있다.
- [0060] 상이한 슬라이스에 접속하는 UE(110)는 자신이 접속하는 각 슬라이스에 대해 상이한 세트의 상태 머신을 지원할 수 있다. 이들 상태 머신은 바람직하게는 동시에 동작할 것이고, UE 내의 물리적 자원에 대한 액세스에 대한 경쟁이 처리되는 것을 보장하는 중재자가 있을 수 있다. UE 내의 상이한 상태 머신은 허가없는(grant free) 및 스케줄링 기반 송신 모두를 수행하는 UE를 초래할 수 있다. 또한, UE 내에서, 복수의 상태 머신의 동작을 조정하는 역할을 하는 기능이 있을 수 있다.
- [0061] 상태 머신이 가능한 UE들(110) 및 지원 네트워크들의 예들은 발명의 명칭이 "무선 통신 시스템의 상시 접속을 위한 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 공보 제 US2015/0195788 A1 호, 발명의 명칭이 "장치 에코 상태에서 데이터를 수신하기 위한 무선 장치 및 방법"인 US 2016/0227481A1, 및 발명의 명칭이 "UE-중심 무선 액세스 절차의 시스템 및 방법"인 미국 특허 출원 일련번호 15/165,985에 개시되어있으며, 이러한 문헌들은 본 명세서에 인용되어 포함된다. 예시적 실시예에서, 상기 문서들에서 설명된 상태 머신 관련 기능은 장치 레벨 단위가 아닌 슬라이스 단위로 UE(110) 및 네트워크에서 구현된다. 일례로서, 일 실시예에서, RAN(125) 및 UE(110)는 각각의 동작 상태가 상이한 UE 기능을 지원하면서 각 RAN 슬라이스(152)(S1) 및 (152)(S2)에 대해 UE(110)에 대한 상이한 동작 상태를 지원하도록 구성된다. 특히, 일례에서, UE(110)는 각각의 RAN 슬라이스(152)(S1) 및 152(S2)에 대해 2개의 상이한 상태, 즉 제1 "활성" 상태 및 제2 에너지 절약, "ECO" 상태 사이에서 전환할 수 있다. 예시적 실시예에서, 무선 액세스 기능의 감소된 세트의 무선 액세스 기능은 활성 상태에 비해 ECO 상태에서 지원된다. UE(104)가 RAN 슬라이스(152)(S1) 및 제2 RAN 슬라이스(152)(S2) 모두에 대해 RAN(125)에 대한 상시 접속(always-on connection)을 유지하도록 RAN(125)에 적어도 어느 정도의 연결성이 양 상태에서 지원된다. 일부 실시예에서, UE(110)는 "활성" 상태에서 허가없는 및 허가 기반 송신들 모두를 수신하도록 구성되지만, "ECO" 상태에서 "허가없는" 송신들만을 수신하도록 구성되고, UE(110)는 ECO 상태와 관련된 활성 상태에서 더 빈번하게 다른 채널에서 상태 정보를 업링크한다.
- [0062] 따라서, 슬라이스 상태 머신을 지원하는 UE(110)는 RAN 슬라이스들(152)(S1) 및 152(S2) 모두에 대해 동일한 상태에서 동시에 동작할 수도 있고(예를 들어, 양쪽 슬라이스에 대한 활성 상태 또는 양쪽 슬라이스에 대한 ECO 상태), 다른 상태에서 동작할 수도 있다(예를 들어 하나의 슬라이스에 대해서는 활성 상태 및 다른 슬라이스에 대해서는 ECO 상태). 예시적 실시예에서, 어떤 상태가 슬라이스에서 지원되는지를 정의하는 정보는 AP/UE 기능 파라미터 세트(174)에 지정된다(도 2를 참조한다).
- [0063] 다른 실시예에서, UE는 상이한 RAN 슬라이스들에 접속된다. 제1 슬라이스는 eMBB와 같은 서비스를 지원할 수 있지만 제2 슬라이스는 MTC 서비스와 같이 동일한 연결 신뢰도 수준을 반드시 필요로 하지 않는 서비스를 지원한다. 제1 슬라이스 내에서, UE는 활성 상태 또는 유휴 상태 중 하나일 수 있고, MTC 슬라이스 내에서 UE는 활성 상태, 유휴 상태 또는 ECO 상태 중 하나일 수 있다. 일반적으로, MTC 장치는 ECO 상태에서부터 일부 허가없는 또는 경합 기반 송신을 수행할 수 있으며, 스케줄링된 송신 원도 또는 사전 스케줄링된 다운링크 송신이 있을 때만 활성 상태로 들어간다. MTC 슬라이스가 eMBB 슬라이스 내에서 활성 상태에 있는 경우, 물리적 UE는 IDLE 상태를 벗어나는 것을 요구하지 않고 전송을 수행하도록 허용할 수 있다. 이는 UE 내의 MTC 슬라이스 또는 프로세스가 UE의 다른 부분의 활성 상태를 이용하는 것을 허용할 수 있다.
- [0064] 이상의 논의는 각 서비스에 대한 슬라이스를 갖는 것을 참조하였으나, 네트워크가 제한된 수의 슬라이스를 제공

하는 것이 더 현실적일 수 있으며, 각 슬라이스는 충분히 유사한 특성을 갖는 복수의 상이한 서비스를 제공한다. 일례로, 다양한 다른 콘텐츠 전달 네트워크가 RAN 슬라이스 내에 공존할 수 있다.

[0065] 코어 네트워크에서, 각각의 네트워크 지원 서비스에 그들 자신의 슬라이스를 제공하고, 슬라이스 관리자의 제어 하에 지점 간 슬라이스 관리가 수행될 수 있도록 대응하는 RAN 슬라이스와 연관된 이 슬라이스를 가질 수 있다. 이와 관련하여, 도 7은 슬라이스 1 - 슬라이스 5가 각각 코어 네트워크(130) 및 RAN(125)을 통해 확장되는 가상 네트워크로서 구현되는 서비스 주문형 가상 네트워크(Service Customized Virtual Network, SCVN) 구현을 개략적으로 도시한다. 예시적 실시예에서, 슬라이스 관리자(130)는 코어 슬라이스 관리자(140) 및 RAN 슬라이스 관리자(150) 각각과 정보를 교환하여 지점 간 서비스 중심 슬라이스 1 - 슬라이스-5를 생성한다. 슬라이스 1 내지 슬라이스-5 각각은 연관된 코어 네트워크 슬라이스를 정의하는 코어 네트워크에 대한 자원 세트 및 연관된 RAN 슬라이스(152)를 장치하는 RAN(125)에 대한 자원 세트를 포함한다.

[0066] 코어 및 RAN 슬라이싱 모두가 발생하는 실시예에서, (슬라이스 관리자(130)로부터의 명령 하에서) 자원 할당 관리자(115)는 RAN(125)으로부터의 슬라이스에서 수신된 트래픽이 코어 네트워크(130) 내의 대응하는 슬라이스에 연결된 가상화된 디코더에 제공되도록 보장할 수 있다. 이것은 데이터가 UE(110) 장치로부터 수신됨에 따라, 공통 무선 액세스 포인트 대신에 적절한 네트워크 슬라이스 내에서 디코딩이 발생할 수 있기 때문에 격리가 유지되는 것을 보장한다.

[0067] 도 8은 본원에 개시된 방법 및 시스템을 구현하는 데 사용될 수 있는 예시적인 간략화된 프로세싱 시스템(400) 및 이하에 설명되는 예시적인 방법의 개략도이다. 예시적인 프로세싱 시스템(400) 또는 프로세싱 시스템(400)의 변형을 사용하여 UE(110), AP(105), 자원 할당 관리자, 스케줄러(120), 슬라이스 관리자(130), 코어 네트워크 슬라이스 관리자(140) 및/또는 RAN 슬라이스 관리자가 구현될 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 예를 들어 서버 또는 모바일 장치 또는 임의의 적절한 프로세싱 시스템일 수 있다. 본 개시에서 설명된 예를 구현하기에 적합한 다른 프로세싱 시스템이 사용될 수 있으며, 이는 이하 논의되는 구성 요소와는 다른 구성 요소를 포함할 수 있다. 도 8은 각 구성 요소에 대해 하나의 예를 도시하고 있지만, 프로세싱 시스템(400)의 각 구성 요소에 대해서는 여러 예가 있을 수 있다.

[0068] 프로세싱 시스템(400)은 프로세서, 마이크로프로세서, 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA), 전용 논리 회로, 또는 이들의 조합과 같은 하나 이상의 처리 장치(405)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 또한 하나 이상의 적절한 입력 장치(435) 및/또는 출력 장치(440)와의 인터페이스를 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 선택적 입력/출력(I/O) 인터페이스(410)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 네트워크(예를 들어, 인트라넷, 인터넷, P2P 네트워크, WAN 및/또는 LAN) 또는 다른 노드와의 유선 또는 무선 통신을 위한 하나 이상의 네트워크 인터페이스(415)를 포함한다. 네트워크 인터페이스(415)는 유선 네트워크 및 무선 네트워크에 대한 하나 이상의 인터페이스를 포함할 수 있다. 유선 네트워크는 유선 링크(예를 들어, 이더넷 케이블)를 사용할 수 있는 반면, 무선 네트워크는 안테나(445)와 같은 안테나를 통해 전송되는 무선 연결을 이용할 수 있다. 네트워크 인터페이스(415)는 하나 이상의 송신기 또는 송신 안테나 및 하나 이상의 수신기 또는 수신 안테나를 통해 무선 통신을 제공할 수 있다. 이 예에서, 단일 안테나(445)가 도시되며, 송신기 및 수신기 모두로서 기능할 수 있다. 그렇지만, 다른 예에서, 송신 및 수신을 위한 별도의 안테나가 있을 수 있다. 프로세싱 시스템이 SDN 제어기와 같은 네트워크 제어기인 실시예에서는 무선 인터페이스가 존재하지 않을 수 있으며, 안테나(445)는 모든 실시예에 존재하지 않을 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 또한 솔리드 스테이트 드라이브, 하드 디스크 드라이브, 자기 디스크 드라이브 및/또는 광 디스크 드라이브와 같은 대용량 저장 장치를 포함할 수 있는 하나 이상의 저장 장치 유닛(420)을 포함할 수 있다.

[0069] 프로세싱 시스템(400)은 휘발성 또는 비 휘발성 메모리(예를 들어, 플래시 메모리, 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독 전용 메모리(ROM))를 포함할 수 있는 하나 이상의 메모리(425)를 포함할 수 있다. 비 일시적인 메모리(425)(및 저장 장치(420))는 본 개시에서 설명된 것과 같은 방법들을 수행하는 것과 같이 프로세싱 장치(405)에 의한 실행을 위한 명령들을 저장할 수 있다. 메모리(425)는 운영체제 및 다른 애플리케이션/기능을 구현하기 위한 것과 같은 다른 소프트웨어 명령을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 데이터 세트 및/또는 모듈은 외부 메모리(예를 들어, 프로세싱 시스템(400)과 유선 또는 무선 통신하는 외부 드라이브)에 의해 제공될 수 있거나 일시적 또는 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체에 의해 제공될 수 있다. 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 예로는 RAM, ROM, 소거 가능한 프로그래머블 ROM(EPROM), 전기적으로 소거 가능한 프로그래머블 ROM(EPROM), 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 휴대용 메모리 저장 장치를 포함한다.

[0070] 버스(430)는 프로세싱 시스템(400)의 구성 요소 간의 통신을 제공할 수 있다. 버스(430)는 예를 들어 메모리 버

스, 주변 버스 또는 비디오 버스를 포함하는 임의의 적합한 버스 아키텍처일 수 있다. 선택적인 입력 장치(435)(예를 들어, 키보드, 마우스, 마이크로폰, 터치 스크린 및/또는 키패드) 및 출력 장치(440)(예를 들어, 디스플레이, 스피커 및/또는 프린터)는 프로세싱 시스템(400)에 대한 외부 장치로 도시되어 있으며 선택적 I/O 인터페이스(410)에 접속된다. 다른 예에서, 하나 이상의 입력 장치(435) 및/또는 출력 장치(440)는 프로세싱 시스템(400)의 구성 요소로서 포함될 수 있다. 프로세싱 시스템(400)이 네트워크 제어기는 실시예는 물리적 I/O 인터페이스(410)가 부족할 수 있고, 대신에 모든 상호작용이 네트워크 인터페이스(415)에의 접속을 통해 수행되는 소위 헤드리스 서버(headless server)일 수 있다.

[0071] 예시적 실시예에서, RAN 슬라이스 관리자(150)를 구현하도록 구성된 프로세싱 시스템(400)은 메모리(425) 또는 저장 장치(420) 또는 이것들의 조합 내의 각각의 RAN 슬라이스(152)에 대한 자원 할당을 지정하는 정보를 유지하도록 구성될 수 있다.

[0072] 도 9는 슬라이스된 RAN이 복수의 코어 네트워크 슬라이스와 상호작용하는 아키텍처(900)를 도시한다. RAN 슬라이싱 관리자(902)는 트래픽 경로를 설정하고, CN 슬라이스의 적어도 하나의 식별자에 기초하여, 그리고 어떤 경우에는 슬라이스에 의해 운송된 서비스와 관련된 서비스 ID에 따라, CN 슬라이스로부터 적절한 TP로 트래픽을 보내는 데 사용될 수 있다. CN1(904)은 4개의 슬라이스, 슬라이스 1-1(906), 슬라이스 1-2(908), 슬라이스 1-3(910) 및 슬라이스 1-4(912)를 생성하기 위해 슬라이싱되어 있다. CN1(904)의 슬라이스 각각은 트래픽을 운송하고, 슬라이스 1-1(906)은 서비스 1(914) 및 서비스 2(916)와 관련된 트래픽을 운송하는 것으로 도시되어 있다. CN2(918)는 3개의 슬라이스, 즉 CN2-1(920), CN2-2(922) 및 CN2(922)를 갖는다. 각각의 슬라이스는 트래픽을 운송하고, 슬라이스 2-2(922)는 서비스 1(926) 및 슬라이스 2(928)에 대한 트래픽을 운송하는 것으로 도시되어 있다. 서비스 1(914) 및 서비스 1(926)은 반드시 동일한 서비스일 필요는 없다는 것을 이해해야 한다. 각 서비스가 동일한 서비스 ID를 가지고 있는 경우 슬라이스 또는 서비스가 도착하는 CN을 기준으로 차별화될 수 있다. RSM(902)은 도면에서 설명의 용이함을 위해 개별 요소로서 도시된다. 당업자에게 명백한 바와 같이, 기술된 기능들은 SDN 제어기에 의해 라우팅 명령들이 주어진 한 세트의 라우터와 같은 다른 요소들에 통합될 수 있다.

[0073] 기지국 등과 같은 무선 액세스 노드는 일반적으로 무선 인터페이스 슬라이스를 수행하지 않는다. 기껏해야 가상 채널을 생성하기 위해 시간 또는 주파수 기반 자원의 정적 파티셔닝이 사용된다. 전술한 바와 같이, RAN의 슬라이싱은 또한 상이한 파형, 수비확 및 전송 파라미터의 사용을 통해 달성될 수 있다. RAN에서, 복수의 AP는 중첩하는 커버리지 영역을 제공할 수 있다. 일부 AP는 모든 슬라이스와 연관될 수 있으며, 다른 AP는 단일 슬라이스와 연관될 수 있으며, 또 다른 AP는 슬라이스의 서브세트와 연관될 수 있다. 도 9는 RAN, AP1(930), AP2(932) 및 AP3(934) 내의 3개의 AP를 도시한다. 상이한 유형의 AP가 다른 목적으로 사용될 수 있음을 알 수 있다. AP1(930)은 4개의 상이한 RAN 슬라이스, 즉 RAN 슬라이스 1(936), RAN 슬라이스 2(938), RAN 슬라이스 3(940) 및 RAN 슬라이스 4(942)를 지원한다. AP2(932)는 4개의 RAN 슬라이스 중 2개, 즉 RAN 슬라이스 1(936) 및 RAN 슬라이스 4(934)를 지원한다. AP3(934)는 RAN 슬라이스 1(936) 및 RAN 슬라이스 3(940)을 지원한다.

[0074] 2개의 CN로부터의 트래픽이 RAN 내에서 수신됨에 따라, RAN 슬라이싱 관리자(902)는 CN, CN 슬라이스 및 서비스에 기초하여 트래픽을 각각의 RAN 슬라이스로 향하게 한다. 도시된 바와 같이, 슬라이스 1-1(906) 내의 서비스 1(914)는 RAN 슬라이스 1(936)로 지향된다. 따라서, 이 서비스로부터의 트래픽은 AP1(930), AP2(932) 및 AP3(934)의 3개 모두로 전송될 수 있다. 슬라이스 1-1(906)로부터의 트래픽인, 서비스 2(916)로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 3(940)을 통해 전송되므로 RAN 슬라이스 관리자(902)는 이 트래픽을 AP1(930) 및 AP3(934)로 향하게 한다. 이전에 논의된 바와 같이 상이한 서비스가 상이한 CN 슬라이스 내에 있는 경우 상이한 서비스는 동일한 서비스 ID를 운송할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이것은 다른 서비스 공급자가 다른 슬라이스에 사용된 서비스 ID 값을 알지 못하기 때문에 그에 따른 결과일 수 있다. 슬라이스 ID 및 심지어 일부의 경우 코어 네트워크 ID가 트래픽과 관련될 수 있기 때문에, RAN 슬라이싱 관리자는 슬라이스 2-2(922) 내에 운송된 서비스 1(926)이 RAN 슬라이스 3(940)에 라우팅될 수 있음을 보장할 수 있다. 육안 식별에서, CN 1(904)로부터의 트래픽은 실선으로 표시된 경로를 횡단하는 반면, CN 2(918)로부터의 트래픽은 점선으로 표시된 경로를 횡단하는 것으로 도시된다.

[0075] 슬라이스 1-2(908)로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 2(938)에 의해 운송되고; 슬라이스 1-3(910)으로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 2(938)에 의해 운송되고; 슬라이스 1-4(912)로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 4(942)에 의해 운송된다. 슬라이스 2-1(920)로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 2(938)에 의해 운송되고; 슬라이스 2-2(922) 내의 서비스(926 및 928) 모두로부터의 트래픽은 RAN 슬라이스 3(940)에 의해 운송되고, 슬라이스 2-3(924)로부터의

트래픽은 RAN 슬라이스 2(938)에서 운송된다.

[0076] 도 10은 RSM에서 다운링크 트래픽을 라우팅하는 방법(1000)을 나타내는 흐름도이다. 당업자는 이 기능이 소프트웨어 정의 네트워킹 제어기(Software Defined Networking Controller)와 같은 제어기의 명령하에 RAN을 갖는 라우터에 의해 수행될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 도시된 바와 같이, 트래픽은 단계 1002에서 UE 로의 전송을 위해 수신된다. 이러한 트래픽은 코어 네트워크로부터 수신되고, CN 슬라이스 및 서비스 중 하나 또는 둘 모두와 관련될 수 있다. 수신된 트래픽과 연관된 CN 및 선택적으로 CN 슬라이스 중 임의의 것이 단계(1004)에서 식별된다. 단계(1006)에서, 트래픽과 관련된 서비스 ID가 선택적으로 식별될 수 있다. 이해되는 바와 같이, 도 9의 네트워크에서, 슬라이스 1-1(906)로부터의 트래픽에 대한 서비스 ID는 식별 가능해야 하므로 차별적으로 라우팅될 수 있는 반면, 슬라이스 2-2(922)로부터의 트래픽에 대한 서비스 ID는 반드시 두 슬라이스로부터의 트래픽이 동일한 RAN 슬라이스로 라우팅되기 때문에 반드시 필요하지는 않다. 단계(1008)에서, 식별된 CN, CN 슬라이스 및 서비스 ID(적절한 경우)와 연관된 RAN 슬라이스가 선택된다. UE로의 전송을 위한 데이터는 단계(1010)에서 식별된 RAN 슬라이스에 따라 적절한 TP(AP일 수 있음)로 라우팅된다. RAN 슬라이스 ID는 TP가 전송 파라미터를 선택할 수 있도록 하기 위해 트래픽과 관련될 수 있다. 다른 실시예에서, 트래픽이 전송되어야 한다는 것을 RAN 슬라이스 중 어느 것이 지원하는지를 결정하기 위해 TP가 남겨질 수 있다. 당업자가 잘 이해할 수 있는 바와 같이, 모바일 네트워크는 전형적으로 접속된 UE의 이동성을 허용하도록 설계된다. 따라서, RAN 슬라이스를 선택한 후에 적절한 TP로 데이터를 라우팅하는 단계는 네트워크의 토폴로지에 관하여 UE의 위치를 추적하는 이동성 관리 기능에 의해 제공되는 정보에 기초하여 TP를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 실시예에서, TP는 UE의 위치를 추적하도록 선택되는 물리적 AP들의 변화하는 세트에 구성된 논리적 엔티티 일 수 있다. 이러한 실시예에서, TP는 UE와 유일하게 연관될 수 있고, TP로 데이터를 포워딩하는 것은 UE와 관련된 TP를 선택하고 현재 TP와 연관된 AP 세트를 결정하는 기능일 수 있다. 그런 다음 선택된 TP 내의 구성 AP에 멀티캐스트 전송을 포함한 여러 가지 기술을 사용하여 데이터를 전송할 수 있다.

[0077] 도 11은 AP(선택적으로 TP)에서 다운링크 트래픽을 처리하기 위한 방법(1100)을 도시하는 흐름도이다. 1102에서 UE로의 전송을 위한 트래픽은 AP에서 수신된다. 선택적으로, 수신된 트래픽은 1104에서 AP에 의해 지원되는 RAN 슬라이스와 연관된다. 이는 RAN에서 이전에 수행되었을 수 있으며, 그 경우에는 다시 수행할 필요가 없다. RAN 슬라이스와 연관된 코어 네트워크 ID, 코어 네트워크 슬라이스 ID, 서비스 ID를 포함하는 임의의 여러 개의 상이한 식별자에 따라 수행될 수 있거나, 또는 도 12에서 터널 ID 또는 게이트웨이 어드레스로 설명되는 바와 같이 수행될 수 있다. 단계(1106)에서, AP는 RAN 슬라이스에 따라 RAN 전송 파라미터를 선택할 수 있다. AP가 단일 슬라이스만 지원하는 경우 이 단계를 수행할 필요가 없으며 그렇지 않으면 파라미터가 AP에 제공되는 경우 수행해야 한다. 단계(1108)에서, 데이터는 데이터가 연관된 RAN 슬라이스와 관련된 파라미터를 사용하여 UE로 전송된다. 이와 같은 논의를 참조하여 이해되는 바와 같이, 이들 파라미터는 f/t 자원의 사양, 파형 선택, 수비학 파라미터 및 다른 그러한 전송 특성을 포함할 수 있다.

[0078] 도 12는 도 9에 도시된 네트워크와 관련된 아키텍처(1200)를 도시한다. 설명의 용이함을 위해, 단지 하나의 CN이 도시되고, 단일 AP만이 도시된다. CN1(904)은 AP1(930)에 연결되어 도시된다. RAN은 도 9에서 앞서 논의된 바와 같이 RAN 슬라이스 1 내지 4를 제공하도록 슬라이싱된다. CN 슬라이스 1-1(906) 내에 게이트웨이 기능(1202)이 있음을 알아야 한다. 이 게이트웨이(1202)는 슬라이스 1-1(906)과 RAN 사이의 접속 포인트이다. 이는 서비스 1(914) 및 서비스 2(916) 모두와 관련된 트래픽을 포함하는 슬라이스 1-1(906)로부터의 모든 트래픽이 GW(1202)를 통해 RAN으로 전송된다는 것을 의미한다. 마찬가지로, 슬라이스 1-2(908)로부터의 트래픽은 GW(1204)를 통해 전송될 것이고, 슬라이스 1-3(910)으로부터의 트래픽은 GW(1206)를 통해 전송될 것이고, 슬라이스 1-4(912)로부터의 트래픽은 GW(1208)를 통해 전송될 것이다. 현재 LTE 네트워크와 관련된 용어에서, 게이트웨이로부터의 트래픽은 GPRS 터널링 프로토콜(GTP) 터널로 송신되는데, 이 경우 사용자 평면 트래픽이기 때문에 GTP-U 터널이다. 이 GTP-U 터널에는 연관된 식별자가 있다. 차세대 네트워크에서의 GTP-U 터널 또는 그 유사체는 CN 슬라이스와 서비스가 전달되는 RAN 슬라이스를 지원하는 AP로 트래픽을 라우팅하도록 설계될 수 있다. 이러한 터널의 설정은 SDN 제어기(1210)와 같은 제어기에 의해 수행될 수 있으며, RAN 내의 라우팅 기능에 명령을 전송함으로써 효과가 있다. 마찬가지로, SDN 제어기(1210)는 적어도 트래픽이 수신되는 터널과 연관된 터널 ID 및 상이한 트래픽이 수신되는 터널의 어드레스에 따라 수신된 트래픽에 대한 적절한 RAN 슬라이스를 선택할 수 있도록 하는 명령을 AP1(930)에 제공할 수 있다. GW 또는 터널이 상이한 슬라이스로 라우팅되는 서비스를 지원하는 CN 슬라이스와 관련되는 경우, (단계 1104에서 도 11에 지시된 바와 같이) AP는 CN 슬라이스 및 서비스 ID에 기초하여 트래픽을 연관시키도록 지시받을 수 있다.

[0079] 업링크에서, UE(110)와 같은 UE는 복수의 상이한 가상 머신을 가질 수 있고, 각각은 상이한 RAN 슬라이스와 연

관된 서비스에 사용된다. 이것은 UE가 각각의 슬라이스에 대해 상이한 vAP와 연관될 수 있게 하며, 또한 슬라이스 단위로 핸드오버가 발생할 수 있게 한다. AP 1(930)과 같은 AP는 RAN 슬라이스와 연관된 트래픽을 수신할 것이다. 이 트래픽은 또한 연관된 CN 또는 CN 슬라이스의 표시를 전달하며 연관된 CN 서비스의 표시를 포함할 수도 있다. 이 정보는 AP가 트래픽이 전송되는 임의의 터널, 트래픽이 전송되는 GW 및 트래픽이 전송될 CN 또는 CN 슬라이스를 선택하는 데 사용될 수 있다. 이 목표 정보에 따라, AP는 수신된 데이터를 연관된 CN 슬라이스로 전송할 수 있다. RAN 슬라이스와 CN 슬라이스 사이에 1대1 매핑이 있는 상황에서 AP는 수신된 RAN 슬라이스를 기반으로 CN 슬라이스로 트래픽을 보낼 수 있음을 이해해야 한다. RAN 슬라이스가 복수의 상이한 CN 슬라이스로부터의 트래픽을 지원하는 경우, CN 슬라이스 ID 또는 고유 서비스 ID와 같은 추가 정보가 결정을 내리기 위해 사용될 수 있다.

[0080] 당업자는 본 발명의 일 실시예에서 도 13에 도시된 바와 같은 방법(1300)이 존재함을 알 것이다. 이 방법은 RAN에서 무선 통신에 적용될 수 있는 복수의 RAN 슬라이스의 생성에 관한 것이다. 각 RAN 슬라이스에는 RAN 자원의 고유한 할당이 할당될 수 있다. 고유한 할당은 다른 RAN 슬라이스에서의 전송으로부터 격리를 제공한다. 이러한 자원 할당은 고유한 전송 파라미터 세트를 포함할 수 있다. 이 방법은 SDN 제어기(1202)와 같은 제어기에서 수행될 수 있다. 단계 1302에서, RAN의 무선 에지에 복수의 슬라이스가 생성되도록 AP에 명령이 전송된다. RAN 슬라이스에 의해 서빙될 핵심 네트워크 및 가능한 핵심 네트워크 슬라이스에 관한 정보가 1304에서 수신된다. 이 정보에는 트래픽이 수신되는 게이트웨이 식별 정보가 포함될 수 있으며 핵심 네트워크에서 전달되는 서비스의 식별 정보도 포함될 수 있다. 이 정보에는 핵심 네트워크의 트래픽 특성에 대한 정보가 포함될 수도 있다. 선택적으로, 이 정보는 단계 1306에서 전송 요구사항(예를 들어, 무선 에지 전송 요구사항)을 결정하는 데 사용된다. 1308에서, 각각의 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스는 RAN의 무선 에지의 적어도 하나의 슬라이스와 관련된다. 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스 내에서 운송되는 복수의 다른 서비스가 있는 경우, 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스와 관련된 RAN 무선 에지의 둘 이상의 슬라이스가 있을 수 있다는 것을 이해해야 한다. 1310에서, 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스와 RAN 슬라이스의 연관에 기초한 라우팅 명령이 무선 액세스 네트워크 내의 노드로 전송된다. 이 정보는 무선 에지 슬라이스와 RAN의 슬라이스 이싱되지 않은 부분 사이의 인터페이스인 AP로 전송될 수 있다. 라우팅 정보는 또한 RAN 내의 라우팅 기능에 전송될 수 있다. 이러한 명령어는 코어 네트워크(또는 코어 네트워크 슬라이스) 및 RAN의 에지에 있는 게이트웨이 기능으로 전송될 수도 있다. 라우팅 명령은 게이트웨이와 AP 사이에 논리적 터널을 설정하는 데 사용될 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 이는 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스로부터의 트래픽이 코어 네트워크 트래픽에 할당된 무선 에지 슬라이스와 연관된 AP로 향하도록 네트워크가 작동하게 할 수 있다.

[0081] 선택적 실시예에서, 코어 네트워크(또는 슬라이스) 또는 무선 에지 슬라이스에 대한 트래픽 수요 또는 요구 사항의 변경과 관련된 정보가 수신된다. 선택적 단계(1312)에서 수신된 이 정보는 과도한 용량 또는 무선 에지 슬라이스에서 용량에 대한 잉여 요구가 있음을 나타낼 수 있다. 이 정보는 각각의 노드로 송신될 수 있는 무선 에지 슬라이스에 대한 새로운 자원 할당을 결정하는 데 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 이 명령은 단지 AP들, 또는 AP들의 서브세트로만 전송될 수 있다. 다른 실시예에서, 수정은 새로운 무선 에지 슬라이스를 생성하거나 기존의 무선 에지 슬라이스를 제거할 수 있으며, 이 경우 수정 메시지(AP로 보내지는 동일한 수정 메시지는 아닐 가능성 있다)가 RAN 내의 다른 노드로 전송되어 논리적 연결을 만들거나 제거할 수 있다.

[0082] 도 14a는 하이퍼셀 기반의 무선 접속 시스템의 일 실시예를 도시한 도면이다. 하이퍼셀 관리자(1440) 및 복수의 TRP(1400, 1402, 1434)가 도시되어 있다. 하이퍼셀 관리자(1440)는 도시되지 않은 백홀 네트워크(backhaul network)를 통해 TRP들에 연결된다. 하이퍼셀 관리자(1440)는 TRP를 하이퍼셀로 구성하는 역할을 한다. 이는 정적 또는 동적으로 수행할 수 있다. 보다 일반적으로, 복수의 TRP를 갖는 커버리지 영역이 주어지면, 각각 하나 이상의 TRP를 포함하는 하나 이상의 하이퍼셀이 구성될 수 있다. TRP의 수와 하이퍼셀로의 TRP의 구성은 구현에 따라 다르다. 하이퍼셀의 커버리지는 하이퍼셀의 TRP들의 조합에 의해 제공되는 커버리지 영역과 동일할 수 있다. 대안으로, 하이퍼셀에 의해 정의된 커버리지 영역은 하이퍼셀에서 TRP의 조합에 의해 제공되는 모든 커버리지 영역보다 작은 영역을 포함한다. 또한 일부 환경에서는, 하이퍼셀의 회원 자격이 변화함에 따라 하이퍼셀의 커버리지 영역의 크기가 변할 수 있도록 하이퍼셀의 회원 자격이 동적일 수 있음을 이해해야 한다. 일부 실시예에서, TRP는 무선 주파수(RF) 기능을 제공하는 반면, BBU 풀을 형성하는 하나 이상의 기저 대역 유닛(BBU)은 기저 대역 기능을 제공한다. BBU 풀은 중앙 집중식일 수도 있고 분산될 수도 있다. 일부 실시예에서, BBU 기능은 가상화된 네트워크 기능에 의해 제공될 수 있다. 예를 들어, 모든 관련 TRP에 대한 최소 총 거리를 갖는 eNB와 연관된 가상화된 계산 자원을 사용하여 실현될 수 있다. 이러한 예들의 목적에 대해서는 TRP가 참조된다. 그렇지만, 여기에 설명된 임의의 실시예는 액세스 포인트에 일반적으로 적용된다.

- [0083] 또한, 도 14a에 도시된 것은 핸드오버 관리자(1450)로서, 여기에 설명된 하나 이상의 실시예에 따라 하이퍼셀 사이의 핸드오버를 가능하게 하는 일부 네트워크 측 기능 중 일부를 담당한다. 일부 실시예에서, 핸드오버 관리자(1450)는 각각의 하이퍼셀에 대한 각각의 자원을 포함한다. 예를 들어, 핸드오버 관리자(1450)가 복수의 하이퍼셀들에 대해 중앙 집중화되는 경우, 하이퍼셀 대신에 각 하이퍼셀이 핸드오버에 참여하는 논리 자원을 포함할 수 있다. 대안으로, 핸드오버 관리자(1450)는 각각의 하이퍼셀에 별도의 물리적 자원과 함께 분배될 수 있다. 이는 예를 들어, 각각의 하이퍼셀과 관련된 별도의 핸드오버 관리자(1450)가 있을 수 있다. 일부 실시예에서, 하이퍼셀을 대신하여 핸드오버를 관리하도록 할당된 각 하이퍼셀의 액세스 포인트 중 특정 하나에 핸드오버 관리자(1450)가 있다. 이러한 실시예에서, 하이퍼셀 내의 하나 이상의 AP는 핸드오버 관리자 기능을 가질 수 있고, 각 하이퍼셀 내에서 그러한 기능을 갖는 AP들 중 하나는 핸드오버 관리자(1450)를 제공하기 위해 의존된다. 이것은 기본 자원의 가상화된 표현을 사용하는 것을 포함하는 일련의 다른 구현에 의해 수행될 수 있다. 일부 실시예에서, 핸드오버 관리자는 이동성 관리 기능(MMF)으로 지칭될 수 있는 이동성 관리 개체(MME)와 같은 네트워크 요소에서의 기능으로서 구현된다. 당업자는 무선 액세스 네트워크 기능이 eNB와 같은 노드들로부터의 기능들의 오프로딩(offloading)을 허용하면서 한 세트의 연결된 데이터 센터에 의존할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이러한 환경에서 TRP는 가상화 환경에서 제공되는 기능과 물리적 원격 무선 헤드(RRH)의 조합일 수 있다.
- [0084] 설명된 실시예에서, 하이퍼셀들 간의 핸드오버 방법이 제공된다. UE의 관점에서, 하이퍼셀은 정상 셀처럼 보인다. 하이퍼셀 내의 TRP의 회원 자격에 대한 변경은 하이퍼셀에 접속하는 UE에게 투명한 방식으로 수행될 수 있다. 보다 일반적으로, 본 명세서에서 설명되는 방법들은 일반적으로 셀들 간의 핸드오버에 적용될 수 있다. 일부 셀 또는 모든 셀은 다중 액세스 포인트를 포함하는 하이퍼셀일 수 있다. 일부 셀 또는 모든 셀은 각각 단일 액세스 포인트를 포함할 수 있다.
- [0085] 전술한 바와 같이, 무선 액세스 네트워크 슬라이스는 일련의 서비스의 제공을 허용하도록 할당될 수 있는 한 세트의 네트워크 자원 및/또는 네트워크 기능이다. 이 한 세트의 서비스는 하나의 UE에 대한 서비스, 복수의 UE에 대한 서비스 유형, 복수의 UE에 대한 복수 유형의 서비스, 또는 하나의 UE에 대한 복수 유형의 서비스일 수 있다. 이 한 세트의 서비스는 오퍼레이터 전용이거나 여러 오퍼레이터가 공유할 수 있다. 그렇지만, 대안으로, 네트워크 자원을 서비스 또는 서비스들에 직접 할당할 수도 있다. 동일한 유형의 서비스가 하나 이상의 슬라이스에 의해 제공될 수 있다. 여러 오퍼레이터 또는 서비스 공급자 간에 격리가 필요할 때 복수의 슬라이스가 필요할 수 있다.
- [0086] 이 설명을 통해, "서비스/슬라이스"가 사용되는 경우, 이것은 서비스에 특정한 실시예와 슬라이스에 특정한 실시예를 모두 포함하도록 의도된다. 개시된 방법 및 시스템은 서비스 특정 방식 및/또는 슬라이스 특정 방식으로 하이퍼셀, 하이퍼셀의 구성, 및 하이퍼셀의 동작을 제공한다.
- [0087] 다양한 유형의 서비스/슬라이스 요구 사항을 충족시키기 위해 복수의 (중첩하는) 하이퍼셀이 네트워크에 공존할 수 있다. 전형적으로, 상이한 UE는 상이한 하이퍼셀에서 상이한 서비스를 사용할 수 있다. 일부 경우에, 하나의 UE는 또한 상이한 하이퍼셀들에 의해 지원되는 복수의 서비스/슬라이스를 사용할 수 있다. 일부 실시예에서, 다운링크 및 업링크에 대한 간섭 상황, 링크 예산 및 트래픽 부하가 상당히 다를 수 있기 때문에, 하나의 UE는 다운링크 및 업링크에서 상이한 하이퍼셀들에 의해 지원되는 하나의 서비스/슬라이스를 사용할 수 있다. 다중 하이퍼셀의 이러한 공존은 단일 반송파 또는 다중 반송파에 있을 수 있다.
- [0088] 일부 실시예에서, 상이한 서비스/슬라이스에 대한 액세스가 동일한 하이퍼셀에 의해 제공될 수 있다. 서비스/슬라이스가 TRP 세트 구성과 유사한 요구 사항을 갖고 있거나 네트워크가 제한된 수의 유형의 하이퍼셀만 지원할 수 있는 경우 이는 합리적이다.
- [0089] 일부 실시예에서, 동일한 유형의 서비스/슬라이스가 상이한 UE에 대해 상이한 하이퍼셀(가능하게는 중첩 커버리지로)에 의해 제공될 수 있다. 이것은 특정 서비스뿐 아니라 UE 특정한 UE 중심 하이퍼셀에 필요할 수 있다.
- [0090] 통상적으로, 상이한 세트의 TRP는 상이한 하이퍼 셀과 관련될 수 있다. 그렇지만, 다른 하이퍼셀도 동일한 TRP 세트에서 지원될 수 있다. 예를 들어 TRP 세트는 eMBB 서비스에 대한 커버리지가 작은 하이퍼셀에 고주파수를 사용할 수 있으며 URLLC 서비스에 대한 커버리지가 더 큰 하이퍼셀에는 저주파수를 사용할 수 있다.
- [0091] 도 14a의 TRP의 예시적인 구성은 제1 서비스, 예를 들어 eMBB 서비스를 제공하기 위한 도 14b에 도시된다. 여기서, "A"로 라벨링된 TRP는 제1 eMBB 하이퍼셀에 포함되고, "B"로 라벨링된 TRP는 제2 eMBB 하이퍼셀에 포함된다. 이웃하는 하이퍼셀(1436, 1438)의 커버리지 사이에는 투명한 경계가 있다. 하이퍼셀(1436, 1438) 모

두의 커버리지 영역 내에 있는 UE(1435)도 도시되어 있다. 도시된 시스템은 심리스(seamless) UE 이동성을 지원할 수 있다. 하이퍼셀(136)로부터 서비스를 수신하는 동안, UE(135)는 하이퍼셀(136)의 하나 이상의 TRP와 통신할 수 있다. 예를 들어, 이동성 때문에 나중에, UE(135)는 하이퍼셀(138)로부터 서비스를 수신하는 것으로 변경할 수 있고 하이퍼셀(138)의 하나 이상의 TRP와 통신할 수 있다. 하이퍼셀(136)로부터 하이퍼셀(138)로의 변경은 전형적으로 핸드오버 동작을 수반할 것이다.

- [0092] 도 14a의 TRP의 예시적인 구성은 제2 서비스, 예를 들어 V2X 서비스를 제공하기 위한 도 14c에 도시된다. 여기서, "C"로 라벨링된 TRP는 하이퍼셀(1442)에 포함된다. 도 14b 및 14c의 구성은 단일 조합된 예에서 동시에 발생할 수 있는데, 이 경우 특정 TRP(100, 106, 116)는 eMBB 하이퍼셀(136) 및 V2X 하이퍼셀(1442) 모두에 포함되고, 특정 TRP들(1420, 1426, 1430)은 eMBB 하이퍼셀(1438) 및 차량대모든 것(vehicle-to-everything, V2X) 하이퍼셀(1442) 모두에 포함된다.
- [0093] 하이퍼셀에서, UE를 서빙하는 TRP는 UE가 이동할 때 변경될 수 있다. UE는 핸드오버없이 하이퍼셀 내에서 자유롭게 이동할 수 있다. UE를 서빙하는 TRP는 UE에 의해 전송된 업링크 기준 신호(예를 들어, 사운딩 신호, 비콘 또는 프리앰블)에 기초하여 업링크 측정 결과와 같은 정보에 따라 네트워크 기능에 의해 변경될 수 있다.
- [0094] 업링크 기준 신호를 송신하기 위한 상이한 업링크 기준 신호 또는 상이한 자원은 하이퍼셀 내의 서로 다른 UE에 의해 이용될 수 있어서, 네트워크에 의해 구별될 수 있다. 동일한 기준 신호는 또한 간섭을 피하기에 충분한 거리가 있다면 하이퍼셀에서 재사용될 수 있다.
- [0095] UE가 서빙 하이퍼셀의 커버리지 영역에서 목표 하이퍼셀로 이동할 때, 핸드오버가 필요할 수 있다. 하이퍼셀 간의 핸드오버를 달성하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다.
- [0096] 활성 UE에 대해, UE 및 네트워크 사이에서 메시지가 교환되어 목표 하이퍼셀에서 새로운 무선 자원 제어(RRC) 접속을 설정한다. UE와 관련된 컨텍스트 정보는 목표 하이퍼셀로 전달될 수 있다. 진행 중인 세션과 관련된 데이터 전송이 있으면 목표 하이퍼셀로 리디렉션 될 수 있다. 컨텍스트 정보는 UE의 상황을 특징짓는 정보이다.
- [0097] 핸드오버 후에 사용하기 위한 업링크 기준 신호 및 업링크 자원은 시그널링에 의해 목표 하이퍼셀에 의해 지시될 수 있다.
- [0098] 다양한 유형의 하이퍼셀을 사용하여 다양한 서비스/슬라이스를 지원할 수 있다. 예를 들어:
- [0099] a. 작은 커버리지를 갖는 고주파수 대역에서 저전력 노드를 사용하는 하이퍼셀은 높은 데이터 속도를 필요로 하는 eMBB 서비스를 지원하는데 사용될 수 있고;
- [0100] b. 낮은 주파수 대역에서 고전력 노드와 저전력 노드를 모두 사용하는 하이퍼셀은 저전력 장치가 작은 패킷을 전송하기 위해 대규모 연결을 필요로 하는 mMTC 서비스를 지원하는 데 사용될 수 있고;
- [0101] c. 고속 백홀(backhaul)이 있는 저주파 대역에서 고전력 노드를 사용하는 하이퍼셀은 높은 신뢰성과 낮은 대기 시간을 필요로 하는 URLLC 서비스를 지원하는 데 사용될 수 있으며; 그리고
- [0102] d. 넓은 커버리지를 갖는 저주파 대역에서 복수의 고전력 노드를 각각 사용하는 하이퍼셀은 높은 이동성을 필요로 하는 V2X 서비스를 지원하기 위해 사용될 수 있다.
- [0103] 따라서, 여러 유형의 하이퍼셀이 네트워크에 공존할 수 있다. UE가 복수의 서비스를 필요로 할 때, 복수 유형의 하이퍼셀에 의해 서빙될 수 있다. UE는 방송 정보를 통해 하이퍼셀의 유형을 알 수 있다. 대안으로, 각각의 셀 ID는 특정 하이퍼셀 유형과 연관될 수 있으므로 일단 UE가 하이퍼셀의 셀 ID를 학습하면 하이퍼셀 유형을 결정할 수 있다. 하이퍼셀 유형은 서비스에 의해 정의될 수 있으며, 각 하이퍼셀은 특정 서비스를 위한 것이다. 위의 예에서 하이퍼셀 유형에는 eMBB, mMTC, URLLC 및 V2X가 포함되지만 물론 다른 유형도 가능하다.
- [0104] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상이한 유형의 하이퍼셀들이 네트워크 내에 공존할 수 있고, 중첩하는 커버리지 영역을 가질 수 있다. 따라서, 경로를 따라 이동하고 둘 이상의 하이퍼셀에 연결된 UE는 상이한 시간에 하이퍼셀 사이에서 핸드오버될 수 있다. 예시의 목적으로 제공된 일례에서, UE는 eMBB 서비스에 액세스하기 위해 제1 하이퍼셀에 접속될 수 있고, 또한 mMTC 서비스를 위해 제2 하이퍼셀에 접속될 수 있다. 제1 및 제2 하이퍼셀의 예지는 항상 서로 정렬되지 않을 수 있다(예를 들어, 하이퍼셀들의 커버리지 영역은 동일하지 않을 수 있다). UE가 이동함에 따라, UE가 제1 하이퍼셀의 커버리지 영역을 떠나기 때문에 제3 하이퍼셀로의 핸드오버될 수 있다. eMBB 서비스를 제공하는 제1 및 제3 하이퍼셀 간의 이러한 핸드오버는 제2 하이퍼셀로부터의 핸드오버를 요구하지 않고 수행될 수 있다. 이와 같이 한 번에 한 유형의 하이퍼셀에 대한 핸드오버를 수행하는 방법이 제공

되는 것으로 이해될 것이다.

- [0105] 도 14d는 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 UE의 관점에서 핸드오버 동작(핸드오프라고도 함)을 수행하는 방법(1460)을 도시한다. 방법(1460)은 블록(1462)에서 시작하며 UE는 복수의 패킷 스트림 각각을 송신 또는 수신하기 위해 적어도 하나의 제1 서빙 셀과 통신한다. 각각의 서비스에 대해, 서비스에 대한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 또는 서비스에 대한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함한다. 일부 서비스의 경우, 서비스는 2개의 스트림을 가질 수 있는데, 하나는 업링크 통신용이고 다른 하나는 다운링크 통신용이다. 상기 방법은 블록(1464)에서 계속되며, 적어도 하나의 측정 보고를 전송하거나 기준 신호를 전송한다. 블록(1466)에서, 명령에 응답하여, 복수의 패킷 스트림 중 적어도 하나에 관하여 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 목표 서빙 셀로 핸드오버가 완료된다. 이것은 핸드오버를 완료하는 것과 관련하여 UE 측 기능을 언급하는 것에 유의한다. 블록 1468에서, 핸드오버 후에, UE는 복수의 패킷 스트림 중 하나를 송신 또는 수신하기 위해 적어도 하나의 제1 서빙 셀 중 하나와 계속 통신한다.
- [0106] 도 14e는 복수의 셀을 갖는 네트워크의 관점에서 핸드오버의 방법(1470)을 도시하고, 각각의 셀은 적어도 하나의 액세스 포인트를 포함한다. 방법(1470)은 블록(1472)에서 시작하며 복수의 패킷 스트림들 각각을 송신 또는 수신하기 위해 상기 복수의 셀 중 적어도 하나의 제1 서빙 셀을 이용하여 UE와 통신한다. 적어도 하나의 서비스 각각에 대해, 서비스를 위한 업링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함하거나, 또는 서비스를 위한 다운링크 통신은 상기 복수의 패킷 스트림 중 하나를 포함한다. 일부 서비스의 경우, 2개의 패킷 스트림이 있을 수 있으며, 하나는 업링크 통신용이고 다른 하나는 다운링크 통신용이다. 블록(1474)에서, 네트워크는 적어도 하나의 측정 보고 또는 기준 신호를 수신한다. 블록(1476)에서, 명령은 복수의 패킷 스트림들 중 적어도 하나에 관하여 상기 복수의 셀 중 적어도 하나의 서빙 셀 중 하나로부터 목표 서빙 셀로의 핸드오버를 완료하기 위해 UE로 전송된다. 블록(1478)에서, 핸드오버 후에, 네트워크는 적어도 하나의 제1 서빙 셀 중 하나와 UE와 통신하여 복수의 패킷 스트림 중 하나를 송신 또는 수신한다.
- [0107] 이들 방법의 예는 도 15 내지 도 19를 참조하여 이하에 설명된다. 도 15 내지 도 19의 방법은 매우 상세한 예이고 이들 특정 단계는 반드시 수행될 필요는 없다는 것을 이해해야 한다. 일부 단계는 수정하거나 생략할 수 있다. 일부 단계는 여러 숫자로 동일하며 그 단계에 대한 설명은 반복하지 않는다. 각각의 도면은 UE에 대한 기능 및 하나 이상의 셀(각각 하나 이상의 액세스 포인트를 포함함) 내의 네트워크에 대한 기능성을 포함한다. 각각의 도면에 대해, UE-실행 단계 중 일부 또는 전부를 포함하는 UE에 의한 실행을 위한 본 발명의 일 실시예로서 대응하는 방법이 제공되며, 대응하는 장치는 본 발명의 실시예로서 제공되며, UE-실행 단계 중 일부 또는 전부를 구현할 수 있다. 각각의 도면에 대해, 네트워크-실행 단계 중 일부 또는 전부를 포함할 수 있는 네트워크 컴포넌트 또는 기능 엔티티에 의한(예를 들어, 액세스 포인트, 하이퍼셀 관리자 또는 핸드오프 관리자 또는 이러한 컴포넌트의 일부 조합을 포함할 수 있는 하나 이상의 네트워크 컴포넌트에 의한) 실행을 위한 본 발명의 일 실시예로서 대응하는 방법이 제공되며, 대응하는 장치는 UE-실행 단계 중 일부 또는 전부를 구현하도록 구성된 하나 이상의 네트워크 구성 요소들을 포함하는 본 발명의 실시예로서 제공된다.
- [0108] 상이한 서비스에 대한 복수의 하이퍼셀로부터 서비스를 획득하는 활성 UE에 대해, UE는 복수의 소스 하이퍼셀로부터 하나 이상의 목표 하이퍼셀로 각각의 핸드오버를 수행할 수 있다. 핸드오버는 UE가 원하는 목표 하이퍼셀을 네트워크에 지시할 수 있는 핸드오버 요청 메시지에 의해 개시될 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 요청 메시지는 목표 하이퍼셀의 셀 ID를 나타내는 정보 요소를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 이 핸드오버 요청은 목표 하이퍼셀과 동일한 유형의 소스 하이퍼셀 또는 UE가 연관된 다른 유형의 다른 하이퍼셀에 전송될 수 있다.
- [0109] UE로부터 핸드오버 요청을 수신하면, 네트워크는 목표 하이퍼셀과 동일한 유형의 것(UE가 현재 연관되어 있는 것)으로서 소스 하이퍼셀을 먼저 결정할 수 있고, 그런 다음 UE의 컨텍스트를 소스 하이퍼셀로부터 목표 하이퍼셀에 전달할 것이다.
- [0110] 핸드오버 동안 및 이후에, UE는 여전히 목표 하이퍼셀로서 상이한 유형의 이전의 하이퍼셀과의 접속을 유지할 수 있다.
- [0111] 일부 실시예에서, UE는 한 번에 복수 유형의 하이퍼셀에서 핸드오버를 수행할 수 있다. 이 경우, 핸드오버 요청 메시지에는 목표 하이퍼셀의 리스트가 표시될 수 있다. 네트워크는 소스 하이퍼셀 리스트를 목표 하이퍼셀과 동일한 유형의 소스 하이퍼셀 리스트로 결정할 수 있다.
- [0112] 다중 서빙 셀 중 하나로부터의 핸드오버
- [0113] 도 15는 UE가 연관된 하이퍼셀 중 하나로부터 목표 하이퍼셀로의 핸드오버를 위해 본 발명의 실시예에 의해 제

공되는 절차의 예를 도시한다. 하나의 서빙 하이퍼셀(소스 하이퍼셀)로부터의 핸드오버는 UE와 다른 서빙 하이퍼셀 간의 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, UE는 mMTC 하이퍼셀 및 URLLC 하이퍼셀에 대한 그 기존 연결을 유지하면서 하나의 eMBB 하이퍼셀에서 다른 eMBB 하이퍼셀로 핸드오버할 수 있다.

- [0114] 도 15는 UE(1504), 핸드오버를 위한 소스 하이퍼셀(1506)이 될 서빙 하이퍼셀, 및 핸드오버를 위한 목표 하이퍼셀(1508)이 될 하이퍼셀 간의 전송을 나타낸다. 또한 다른 서빙 하이퍼셀(1502)이 도시되어 있다. 이것들은 UE(1504)가 연관되지만 이 절차의 일부로서 핸드오프되지 않는 다른 하이퍼셀(1502)이다. 다양한 서빙 하이퍼셀(1502, 1506)은 예를 들어 각각 상이한 서비스/슬라이스와 연관될 수 있다. 도 15의 방법은 매우 상세한 예이며, 이들 특정 단계가 반드시 수행될 필요는 없다는 것을 이해해야 한다. 일부 단계는 수정하거나 생략될 수 있다.
- [0115] 단계 1에서, 측정 제어 메시지(들)는 서빙 하이퍼셀(소스 하이퍼셀(1506) 및 다른 하이퍼셀(1502)을 포함함) 중 일부(하나 또는 일부 또는 전부)로부터 UE(1504)로 전송될 수 있다. 일부 실시예에서, 하나의 서빙 하이퍼셀로부터 전송된 측정 제어 메시지는 서빙 하이퍼셀들(1502, 1506)의 일부 또는 전부에 대한 측정을 제어한다. 그동안, UE(1504)는 서빙 하이퍼셀(1502, 1506)과 패킷 데이터를 교환한다. 측정 절차들은 하나 또는 복수의 하이퍼셀에 관하여 UE(1504)에 대한 컨텍스트 정보에 따라 구성될 수 있다. 예를 들어, 컨텍스트는 접속 설정 또는 최종 타이밍 어드밴스 업데이트에서 제공된 로밍 및 액세스 제한에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [0116] 단계 2에서, 측정 보고(들)는 UE(1504)로부터 하나 이상의 서빙 하이퍼셀들(1502, 1506)로 전송될 수 있다. 일부 실시예에서, 서빙 하이퍼셀은 측정 보고 또는 측정 보고 내의 일부 측정 보고 정보를 다른 일부 서빙 하이퍼셀에 포워딩할 있다. 측정 보고는 UE에 의해 획득된 다운링크 무선 채널의 측정 결과를 나타낸다. 측정 대상은 예를 들어 RRC 시그널링에 의해 UE에 대한 네트워크에 의해 구성될 수 있다.
- [0117] 본 명세서에 설명된 이러한 실시예 및 다른 실시예에 대해, 측정 보고를 트리거링하는 많은 다른 가능한 조건이 있다. 예를 들어:
- [0118] 서빙 셀은 절대 임계치보다 양호하게 되고;
- [0119] 인접 셀은 서빙 셀에 대한 오프셋보다 양호하게 되며; 그리고
- [0120] 인접 셀은 절대 임계치보다 우수하다.
- [0121] 주어진 측정 보고서에 보고된 셀은 트리거링에 의존할 수 있다. 서비스의 소정의 핸드오버에 대하여, 적어도 소스 셀 또는 목표 셀은 측정 보고에 필요하다.
- [0122] 선택적으로, 여기에 설명된 임의의 실시예에 있어서, UE는 복수의 측정 보고를 전송할 수 있으며, 각각의 보고는 하나의 유형의 서비스를 어드레싱한다.
- [0123] 단계 2 이후에, 각각의 서빙 하이퍼셀은 그것에 대한 측정 보고에 기초하여 핸드오버가 필요한지를 개별적으로 결정할 수 있다. 다른 실시예에서, 측정 보고는 특정 하이퍼셀 내의 엔티티에 의해 수행될 수 있는 것보다 네트워크의 필요성에 대한 보다 포괄적인 그림에 따라 핸드오버가 필요한지를 결정할 수 있는 네트워크 기능으로 전송될 수 있다. 도 2에 도시된 예에서, 하나의 서빙 하이퍼셀(소스 하이퍼셀(1506))은 단계 3에서 UE(1504)에 대한 핸드오버 결정을 하고, 다른 서빙 하이퍼셀들(1502)은 UE(1504)에 대해 핸드오버가 필요 없다고 결정한다.
- [0124] 논리적으로 하이퍼셀의 TRP는 하나의 셀의 한 세트의 원격 안테나로 볼 수 있다. 이들은 예를 들어, 하나의 BBU에 의해 생성된 신호를 송신할 수 있다(위에서 언급한 바와 같이, 이는 개별적인 엔티티일 수 있거나 컴퓨팅 자원 내의 가상 엔티티일 수 있다). UE의 관점에서 볼 때, 셀과 통신하고 있으며 개별 TRP를 인식할 필요가 없다. 일부 실시예에서, 하이퍼셀에 대한 핸드오버 결정을 하는 각각의 하이퍼셀과 연관된 논리적 엔티티가 있다(예를 들어, 전술한 도 1의 핸드오버 관리자의 일부). 이 엔티티는 단일 하이퍼셀에 전용될 수도 있고, 또는 전술한 바와 같이 복수의 상이한 하이퍼셀과 연관될 수도 있다.
- [0125] 단계 4에서, 핸드오버 요청 메시지는 소스 하이퍼셀(1506)로부터 목표 하이퍼셀(1508)로 보내진다. 이것은 목표 하이퍼셀(1508)이 목표 측의 핸드오버를 준비하도록 허용할 수 있는 정보를 포함할 수 있다. 단계 5에서, 승인 제어는 목표 하이퍼셀(1508)에 의해, 예를 들어 자원이 목표 하이퍼셀(1508)에 의해 승인될 수 있는 경우 성공적인 핸드오버의 가능성을 증가시키기 위해 수신된 서비스 품질(QoS) 정보에 따라 수행될 수 있다. 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 승인 제어는 승인 제어 프로세스를 수행하기 위한 다른 네트워크 기능과의 상호 작용을 포함할 수 있다. 그런 다음 목표 하이퍼셀(1508)은 수신된 E-RAB(무선 액세스 베어러) QoS 정보에 따라 필요한 자원을 구성하고 C-RNTI 및 임의로 랜덤 액세스 채널(RACH) 프리앰블을 예약한다. 목표 셀에서 사용되는 AS

구성은 소스 셀에서 사용된 AS 구성(즉, "재구성")과 비교하여 델타로 독립적으로 지정되거나(즉, "설정") 또는 이는 당업자에게 명백할 다른 방식으로 특정될 수 있다.

- [0126] 단계 6에서, 목표 하이퍼셀(1508)은 L1/L2와의 핸드오버를 준비하고 소스 하이퍼셀(1506)에 HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지를 보낸다. HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지는 RRC 메시지로서 UE(1504)에 전송될 투명 컨테이너를 포함하여 핸드오버를 수행할 수 있다. 컨테이너는 새로운 C-RNTI, 선택된 보안 알고리즘에 대한 목표 하이퍼셀 보안 알고리즘 식별자 중 임의의 것 또는 모두를 포함할 수 있으며, 전용 RACH 프리앰블 및 가능 하계는 액세스 파라미터, SIB 등의 다른 일부 파라미터를 포함할 수 있다. HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지는 필요한 경우 포워딩 터널에 대한 RNL/TNL 정보를 포함할 수 있다.
- [0127] 소스 하이퍼셀(1506)이 HANDOVER REQUEST ACKNOWLEDGE 메시지를 수신한 후 또는 다운링크에서 핸드오버 명령을 송신할 때 데이터 포워딩이 개시될 수 있다.
- [0128] 단계 7에서, RRC 접속 재구성 메시지가 소스 하이퍼셀(1506)로부터 UE(1504)로 송신되고, 이것은 UE(1504)가 소스 하이퍼셀(1506)로부터 목표 하이퍼셀(1508)로 핸드오버해야 함을 나타낼 수 있다. 이것은 핸드오버를 수행하기 위해 RRC 메시지, 즉 소스 하이퍼셀(1506)에 의해 UE(1504)를 향해 전송될, mobilityControlInformation을 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 생성하는 목표 하이퍼셀(1508)을 포함한다. 소스 하이퍼셀(1506)은 메시지의 통합 보호 및 암호화를 수행할 수 있다. UE(1504)는 파라미터(즉, 새로운 C-RNTI, 목표 eNB 보안 알고리즘 식별자, 및 선택적으로 전용 RACH 프리앰블, 목표 eNB SIB 등)를 갖는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신하고 소스 하이퍼셀(1506)에 의해 핸드오버를 수행하도록 지시받는다. 단계 7 후에, UE(1504)는 소스 하이퍼셀(1506)로부터 분리하고 목표 하이퍼셀(1508)과 동기화한다. 이때, UE(1504)는 다른 서빙 하이퍼셀들(1502)로부터 분리하지 않는다.
- [0129] 핸드오버 동안 데이터 손실을 피하기 위한 추가 단계가 수행될 수 있다. 예를 들어, 단계 8에서, 소스 하이퍼셀(1506)은 업링크 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) SN 수신기 상태 및 PDCP 상태 보존이 (즉, RLC AM에 대해) 적용되는 E-RAB의 다운링크 PDCP SN 전송기 상태를 전달하기 위해 목표 하이퍼셀(1508)에 SN 상태 전송 메시지를 전송할 수 있다. 업링크 PDCP SN 수신기 상태는 적어도 제1 누락된 업링크 서비스 데이터 유닛(SDU)의 PDCP SN을 포함하고, UE(1504)가 목표 셀에서 재전송할 필요가 있는 순서 외 업링크 SDU의 수신 상태의 비트 맵을 포함할 수 있다(해당 SDU가 있는 경우). 다운링크 PDCP SN 송신기 상태는 목표 하이퍼셀(1508)이 아직 PDCP SN을 갖지 않은 새로운 SDU들에 할당하는 다음 PDCP SN을 나타낼 수 있다. 소스 하이퍼셀(1506)은 UE(1504)의 E-RAB들 중 어느 것도 PDCP 상태 보존으로 취급되지 않으면 이 메시지의 송신을 생략할 수 있다.
- [0130] 단계 9에서, mobilityControlInformation을 포함하는 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 수신한 후, UE(1504)는 목표 하이퍼셀(1508)로의 동기화를 시작한다. 이는 전용 RACH 프리앰블이 mobilityControlInformation에 표시되었으면 경합 없는 절차를 따르거나, 전용 프리앰블이 지시되지 않은 경우 경합 기반 절차를 따라, RACH를 통해 목표 셀(1508)을 할당하는 UE(1504)를 포함할 수 있다. UE(1504)는 목표 하이퍼셀(1508) 특정 키를 도출할 수 있고 목표 셀(1508)에서 사용되도록 선택된 보안 알고리즘을 구성한다.
- [0131] 단계 10에서, 목표 하이퍼셀(1508)은 업링크 할당 및 타이밍 어드밴스 정보를 UE(1504)에 송신함으로써 응답한다.
- [0132] 단계 11에서, UE(1504)가 목표 셀에 성공적으로 액세스하였으면, UE(1504)는 목표 하이퍼셀(1508)에 RRC connectionReconfigurationComplete 메시지(C-RNTI)를 전송한다. 이 메시지는 핸드오버를 확인하기 위해 사용될 수 있고, 핸드오버 절차가 UE(1504)에 대해 완료되었다는 것을 나타내기 위해 업링크 Buffer Status Report와 함께 목표 하이퍼셀(1508)에 전송될 수 있다. 업링크 Buffer Status Report의 전송은 항상 발생할 수는 없지만 가능한 경우 업링크 Buffer Status Report를 전송하는 일부의 실시예에서 이로울 수 있다는 것을 이해해야 한다. 목표 하이퍼셀(1508)은 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지에서 전송된 C-RNTI를 검증할 수 있다. 목표 하이퍼셀(1508)은 UE(1504)에 데이터를 송신하기 시작할 수 있다.
- [0133] 셀의 일부 서비스에 대한 핸드오버
- [0134] 도 16은 소스 하이퍼셀(1604)로부터 목표 하이퍼셀(1606)로의 UE(1602)에 대한 일부 서비스들의 핸드오버를 위해 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 절차(1600)의 예를 도시한다. 이 예에서, UE는 소스 하이퍼셀(1604)에 복수의 서비스를 저장하고, 이들 서비스 중 전부가 아닌 일부를 목표 하이퍼셀(1606)에 핸드오버하고 있다.
- [0135] 이 실시예에서, 하이퍼셀을 통해 획득되는 하나의 서비스(또는 서비스 세트) B에 대한 핸드오버는 동일한 하이퍼셀을 통해 획득되는 다른 서비스(또는 서비스 세트) A에 대한 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다. 예

를 들어, 하이퍼셀에서 URLLC 서비스 및 mMTC 서비스 모두에 참여하는 UE는 URLLC 서비스와 연관된 트래픽을 여전히 구형 하이퍼셀로 전송하면서, 그 mMTC 서비스를 새로운 하이퍼셀로 핸드오버할 수 있다.

- [0136] 단계 3에서, 소스 하이퍼셀(1604)은 서비스 B를 위해 목표 하이퍼셀(1606)로의 핸드오버를 결정하고 서비스 A를 위해 핸드오버하지 않기로 결정한다. 이는 소스 하이퍼셀(1604)로 핸드오버를 시작하라는 명령을 전송하는 네트워크 기능의 참여를 포함할 수 있다.
- [0137] 단계 4에서, 소스 하이퍼셀(1604)은 목표 하이퍼셀(1606)에 핸드오버 요청 메시지를 전송한다. 이 핸드오버 요청 메시지는 서비스 B와 관련된 트래픽의 핸드오버를 요청한다.
- [0138] 단계 7에서, 소스 하이퍼셀(1604)은 UE(1602)가 목표 하이퍼셀(1606)에 대한 서비스 B(서비스 A가 아님)와 관련된 트래픽의 핸드오버를 수행함을 지시하는 메시지를 UE(1602)에 전송한다.
- [0139] 단계 7에서 메시지를 수신한 후, UE(1602)는 소스 셀(1604)로부터 분리하지 않고 목표 셀(1606)과 동기화한다. 서비스 A에 대한 패킷 데이터는 여전히 소스 하이퍼셀(1604)에서 전송될 수 있다.
- [0140] 핸드오버 실행 후에, 서비스 B에 대한 패킷 데이터는 목표 하이퍼셀(1606)을 통해 전송된다.
- [0141] 단계 12에서, 목표 하이퍼셀(1606)은 UE(1602)가 자신의 셀을 서비스 B로 변경했다는 것을 알리기 위한 메시지를 소스 하이퍼셀(1604)에 전송한다. 이것은 소스 하이퍼셀(1604)이 서비스 B와 관련된 자원을 해제할 수 있게 한다.
- [0142] 서빙 셀로의 핸드오버
- [0143] 도 17은 하나의 서빙 하이퍼셀로부터 다른 서빙 하이퍼셀로의 핸드오버를 위해 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 절차(1700)의 예를 도시한다. 이 경우, 소스 하이퍼셀(1704)로 제1 서비스(또는 서비스 세트) B를 획득하고 있으면서, 소스 하이퍼셀(1704)로부터의 제1 서비스 세트 B에 관한 핸드오버를 위해 목표 하이퍼셀(1706)이 될 서빙 하이퍼셀을 갖는 제2 서비스(또는 서비스 세트) A를 획득하고 있는 UE(1702)가 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 서비스(또는 서비스 세트) B를 위한 핸드오버는 서비스(또는 서비스 세트) A를 위한 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, 소스 하이퍼셀에서 mMTC 서비스를 사용하고 목표 하이퍼셀에서 URLLC 서비스를 사용하는 UE는 목표 하이퍼셀에 mMTC 서비스를 핸드오버할 수 있으므로 목표 하이퍼셀에서 mMTC 서비스 및 URLLC 서비스를 모두 누릴 수 있다.
- [0144] 단계 3에서, 소스 하이퍼셀(1704)은 UE(1702)가 (서비스 B를 위해) 목표 하이퍼셀(1706)로 핸드오버해야한다고 결정한다.
- [0145] 단계 7에서 메시지를 수신한 후에, UE(1702)는 목표 하이퍼셀(1706)에 대해 추가의 동기화를 수행할 필요가 없을 수도 있는데, 이것은 서비스 A를 사용하기 위해 목표 하이퍼셀(1706)에 이미 동기화되어 있기 때문이다. 그렇지만, 서비스 B가 서비스 A로부터 다른 동기화를 요구하면, UE(1702)는 여전히 동기화를 수행할 수 있다.
- [0146] 핸드오버가 수행된 후, 서비스 A 및 서비스 B 모두에 대한 패킷 데이터는 목표 하이퍼셀(1706)을 통해 전송된다.
- [0147] 단계 12에서, 목표 하이퍼셀(1706)은 소스 하이퍼셀(1704)에 메시지를 전송하여 UE(1702)가 서비스 B에 대한 셀을 변경했음을 소스 하이퍼셀(1704)에 알릴 수 있고 따라서 소스 하이퍼셀의 서비스 B를 위한 자원이 해제될 수 있다.
- [0148] 업링크에서만 핸드오버
- [0149] 도 18은 다운링크에서 핸드오버없이 하나의 하이퍼셀로부터 다른 하이퍼셀로의 업링크에서 핸드오버를 위한 실시예에 의해 제공되는 절차(1800)의 예를 도시한다. 이 경우에, 소스 하이퍼셀(1804)로 제1 서비스(또는 서비스 세트)에 대해 업링크 및 다운링크 통신을 수행하고 있는 UE(1802)가 있고, 소스 하이퍼셀(1804)로부터 서비스만을 위한 업링크와 관련하여 핸드오버의 목표인 목표 하이퍼셀(1806)이 있다. 서빙 게이트웨이(GW)(506)도 도시되어 있다. 도 18에 도시된 바와 같이, 업링크 접속에 대한 책임의 핸드오버는 다운링크 방향에서 UE(1802)로의 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, UE(1802)는 다른 서비스에 대해 (그리고 가능하게는 mMTC 서비스의 다운링크 트래픽에 대해) 이전 셀에 접속된 채로 자신의 업링크 mMTC 서비스를 새로운 하이퍼셀로 핸드오버할 수 있다.
- [0150] 단계 2에서, UE(1802)는 업링크 측정을 수행하기 위해 다운링크 측정 보고 및/또는 네트워크용 사운드 신호와

같은 업링크 기준 신호를 전송한다.

- [0151] 단계 3에서, 소스 하이퍼셀(1804)은 측정 결과에 기초하여 다운링크 핸드오버없이 UE(1802)에 대해 업링크 핸드 오버가 필요하다는 결정을 한다.
- [0152] 단계 4에서, 소스 하이퍼셀(1804)은 목표 하이퍼셀(1806)에 업링크 핸드오버 요청 메시지를 전송한다. 이 메시 지는 다운링크 핸드오버없이 업링크 핸드오버가 요청되었음을 나타낼 수 있다.
- [0153] 단계 7에서, 소스 하이퍼셀(1804)은 UE(1802)가 다운링크 트래픽의 대응하는 핸드오버없이 업링크 트래픽의 핸드 오버를 수행해야 함을 나타내는 메시지를 UE(1802)에 전송한다.
- [0154] 단계 7에서 메시지를 수신한 후, UE(1802)는 소스 셀로부터 분리하지 않고 목표 하이퍼셀(1806)과 동기화한다.
- [0155] 핸드오버 실행 후, UE(1802)는 업링크 패킷을 목표 하이퍼셀(1806)로 전송하고 소스 하이퍼셀(1804)로부터 다운 링크 패킷을 수신한다.
- [0156] 목표 하이퍼셀(1806)은 UE(1802)로부터 RRC 접속 재구성 완료 메시지를 수신한 후, MME에 경로 전환 요청을 보 낼 필요가 없다. 목표 하이퍼셀(1806)은 UE(1802)로부터 업링크 패킷들을 수신할 것이고, 이 업링크 패킷들을 서비스 GW(506)와 같은 게이트웨이 기능에 포워딩할 것이다.
- [0157] 단계 12에서, 목표 하이퍼셀(1806)은 소스 하이퍼셀(1804)에 메시지를 전송하여, UE(1802)가 자신의 업링크 셀 을 변경하였고 그에 따라 소스 하이퍼셀(1804)에서 업링크 전송을 위한 자원을 해제할 수 있음을 소스 하이퍼셀 (1804)에 알린다.
- [0158] 다운링크에서만 핸드오버
- [0159] 도 19는 업링크 방향으로 트래픽의 핸드오버없이 하나의 하이퍼셀로부터 다른 하이퍼셀로의 다운링크에서 핸드 오버를 위해 본 발명의 실시예에 의해 제공되는 절차(1900)의 예를 도시한다. 이 예에서, 소스 하이퍼셀(1904) 로 제1 서비스(또는 서비스 세트)와 관련된 업링크 및 다운링크 트래픽 모두를 통신하는 UE(1902)가 있다. 소스 하이퍼셀(1904)로부터 제1 서비스 또는 제1 서비스 세트와 관련된 단지 다운링크 트래픽에 대해 핸드오버의 목 표인 목표 하이퍼셀(1906)이 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 다운링크에서의 핸드오버는 업링크에서의 UE(1902)로의 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다. 예를 들어, UE(1902)는 자신의 다운링크 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스(MBMS) 서비스를 새로운 셀로 핸드오버할 수 있으며, 다른 서비스를 위한 이전 셀은 여전히 남아 있다.
- [0160] 단계 2에서, UE(1902)는 다운링크 측정 보고 및/또는 사운딩 신호와 같은 업링크 기준 신호를 소스 하이퍼셀 (1904)에 전송한다. 이러한 보고는 업링크 측정을 수행하기 위해 네트워크 내의 엔티티에 의해 사용될 수 있다.
- [0161] 단계 3에서, 소스 하이퍼셀(1904)은 대응하는 업링크 핸드오버없이 UE(1902)에 대한 다운링크의 핸드오버가 수 행되어야 한다는 결정을 한다(또는 다른 네트워크 엔티티에 의해 이루어진 결정을 통지받는다). 이 결정은 측정 결과에 따라 이루어졌을 수 있다.
- [0162] 단계 4에서, 소스 하이퍼셀(1904)은 목표 하이퍼셀(1906)에 다운링크 핸드오버 요청 메시지를 전송한다. 이 메 시지는 업링크 핸드오버없이 다운링크 핸드오버가 요청되었음을 나타낼 수 있다.
- [0163] 단계 7에서, 소스 하이퍼셀(1904)은 대응하는 업링크 핸드오버없이 목표 하이퍼셀(1906)에 대한 다운링크 트래 픽의 핸드오버를 수행하도록 UE(1902)에 지시하는 메시지를 UE(1902)에 전송한다.
- [0164] 단계 7에서 메시지를 수신한 후, UE(1902)는 소스 하이퍼셀(1904)로부터 분리하지 않고 목표 하이퍼셀(1906)에 동기화하기 위해 동기화 프로세스를 시작한다. UE(1902)가 목표 셀에서 업링크 패킷들을 전송할 필요가 없으므 로 업링크 동기화 및 트래킹 영역(TA) 조정은 모든 경우에 요구되지 않을 수도 있다.
- [0165] 핸드오버 실행 후, UE(1902)는 목표 하이퍼셀(1906)에 다운링크 패킷을 전송하고 소스 하이퍼셀(1904)로부터 업 링크 패킷을 수신한다.
- [0166] 단계 12에서, 목표 하이퍼셀(1906)은 UE(1902)가 자신의 다운링크 셀을 변경하였고 그에 따라 소스 하이퍼셀 (1904)에서의 다운링크 전송을 위한 자원이 해제될 수 있음을 알리는 메시지를 소스 하이퍼셀(1904)에 전송한다.
- [0167] 도 15 내지 도 19는 MME/S-GW 내부 업링크 핸드오버에 적합한 절차를 도시한다. 일부 실시예에서, MME는 복수의 하이퍼셀에 접속되고, 인트라-MME 핸드오버를 제어하고 도 14A의 하이퍼셀 관리자로서 기능한다. 추가의 실시예

에서, 이러한 절차들은 인터-MME 업링크 핸드오버 및 다운링크 핸드오버없는 인터-서빙 게이트웨이(inter-serving gateway, SGW) 업링크 핸드오버와 같은 다른 핸드오버 시나리오를 커버하도록 확장된다. SGW(도 14에는 도시되지 않음)는 복수의 핸드오버 관리자/MME에 접속될 수 있다. 이러한 시나리오에서 일부 서비스의 핸드오버는 다른 서비스의 패킷 데이터 전송에 영향을 미치지 않는다.

- [0168] 일부 실시예에서, 비활성 UE에 대해, UE는 UE가 다른 하이퍼셀로 이동하고 있는지를 네트워크로 알리기 위한 신호를 보낼 수 있다. 그런 다음 네트워크는 필요할 경우 새로운 접속 ID를 할당할 수 있다. 이 접속 ID는 UE를 식별하기 위해 허가없는 전송에 사용될 수 있거나 또는 하이퍼셀에서의 충돌 또는 간섭을 피하기 위해 업링크 기준 신호의 생성시 허가없는 전송에 사용될 수 있다. UE가 목표 하이퍼셀에 대한 새로운 접속 ID를 획득하기 위한 두 가지 가능한 방법은 다음을 포함한다:
- [0169] a. 목표 하이퍼셀의 셀 ID에 따라 접속 ID를 생성하며, 예를 들어, UE에 대한 접속 ID는 UE ID 및 UE에 서빙하는 하이퍼 셀의 셀 ID 모두와 연관될 수 있다. 이 경우, UE가 새로운 하이퍼셀로 이동함에 따라 접속 ID가 자연스럽게 바뀔 수 있으며; 및
- [0170] b. 목표 하이퍼셀에서 UE에 대해 네트워크에 의해 할당된 새로운 접속 ID를 사용한다. 예를 들어, UE는 목표 하이퍼셀의 셀 ID를 나타내는 메시지를 네트워크에 송신한 다음, UE에 대한 새로운 접속 ID를 할당하는 메시지를 네트워크로부터 수신할 수 있다.
- [0171] 일 실시예에서, UE는 네트워크가 검출하도록 업링크 기준 신호를 전송한다. 네트워크는 UE가 하이퍼셀 내의 하나 이상의 액세스 포인트의 측정 결과에 기초하여 다른 하이퍼셀에 의해 서비스되어야 하는지에 대한 결정을 할 수 있다. 네트워크가 다른 하이퍼셀을 사용하여 UE를 서비스하기로 결정하면, UE는 그것이 연관될 목표 하이퍼셀을 UE에 알리기 위한 메시지를 전송할 수 있다(일부 실시예에서, 이 메시지는 선택된 하이퍼셀의 ID를 포함할 것이다). 메시지는 UE가 목표 하이퍼셀에서 사용하기 위한 새로운 접속 ID를 포함할 수 있다. 메시지는 이 새로운 접속 ID가 적용될 조건을 나타낼 수도 있다. 예를 들어, 소스 하이퍼셀의 기준 신호 수신 전력(RSRP)이 임계치보다 낮을 때, 목표 하이퍼셀의 기준 신호 수신 품질(RSRQ)이 임계치보다 높을 때, 또는 타이머가 타임아웃할 때, 또는 이것들의 임의의 조합일 때, 이 새로운 접속 ID가 적용되어야 함을 나타낼 수 있다. 메시지는 새로운 접속 ID를 사용할 수 있는 목표 하이퍼셀(들)의 ID도 표시될 수 있다.
- [0172] UE가 복수의 하이퍼셀에 의해 서빙될 때, 네트워크가 UE에 전송한 메시지는 또한 그 중 하나가 더 이상 사용되어서는 안 된다는 것을 지시할 수 있다. 이 지시는 예를 들어, 소스 하이퍼셀 또는 해제될 접속 ID를 메시지에 표시함으로써 실현될 수 있다. 이것은 또한 암시될 수 있는데, 예를 들어 소스 하이퍼셀로부터 UE로 메시지를 전송함으로써 실현될 수 있다.
- [0173] 다른 실시예에서, UE는 새로운 접속 ID를 요청하거나 다른 하이퍼셀로 이동하고 있음을 표시하기 위한 메시지를 네트워크에 전송한다. 이러한 메시지는 네트워크에 의해 사전 정의되거나 지시된 조건에 의해 트리거링될 수 있다. 목표 하이퍼셀의 ID를 포함할 수 있다. 네트워크는 UE가 목표 하이퍼셀에서 사용할 수 있는 접속 ID를 표시하는 메시지로 응답할 수 있다. 이 새로운 접속 ID는 현재 접속 ID(목표 하이퍼셀에 충돌이 없는 경우), 특정 규칙(예를 들어, 목표 하이퍼셀의 ID의 함수로서)에 따라 UE에 의해 도출된 새로운 접속 ID, 또는 메시지에 지정된 새 접속 ID일 수 있다.
- [0174] UE가 복수의 하이퍼셀에 의해 서빙될 때, UE가 네트워크에 보낸 메시지는 또한 그 중 어느 것이 소스 하이퍼셀 인지를 지시할 수 있다. 이 지시는 예를 들어, 해제될 소스 하이퍼셀 또는 접속 ID를 메시지에 표시함으로써 실현될 수 있다. 이것은 또한 암시될 수 있는데, 예를 들어, 메시지를 소스 하이퍼셀로 전송함으로써 실현될 수 있다.
- [0175] 전술한 바와 같이, 도 8은 예시적인 단순화된 프로세싱 시스템(400)의 개략도이다. 전술한 바와 같이, 프로세싱 시스템(400)은 본 명세서에 개시된 방법 및 시스템 및 이하에 설명되는 예시적인 방법을 구현하는데 사용될 수 있다. UE, 액세스 포인트, 하이퍼셀 관리자 및 핸드오버 관리자는 예시적인 프로세싱 시스템(400) 또는 프로세싱 시스템(400)의 변형을 사용하여 구현될 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 예를 들어 서버 또는 모바일 장치일 수 있거나, 임의의 적절한 프로세싱 시스템일 수 있다. 본 개시에서 설명된 예를 구현하기에 적합한 다른 프로세싱 시스템이 사용될 수 있으며, 이는 이하 논의되는 구성 요소와는 다른 구성 요소를 포함할 수 있다. 도 7은 각 구성 요소의 하나의 예를 도시하지만, 프로세싱 시스템(400) 내의 각 구성 요소의 복수의 예가 있을 수 있다.
- [0176] 프로세싱 시스템(400)은 프로세서, 마이크로프로세서, 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레

이(FPGA), 전용 논리 회로, 또는 이들의 조합과 같은 하나 이상의 처리 장치(405)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 또한 하나 이상의 적절한 입력 장치(435) 및/또는 출력 장치(440)와의 인터페이스를 가능하게 할 수 있는 하나 이상의 입/출력(I/O) 인터페이스(410)를 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 하나 이상의 네트워크(예를 들어, 인트라넷, 인터넷, P2P 네트워크, WAN 및/또는 LAN) 또는 다른 노드와의 유선 또는 무선 통신을 위한 인터페이스(415)를 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스(415)는 인트라-네트워크 내 및/또는 인터-네트워크 통신을 위한 유선 링크(예를 들어, 이더넷 케이블) 및/또는 무선 링크(예를 들어, 하나 이상의 안테나)를 포함할 수 있다. 네트워크 인터페이스(415)는 예를 들어, 하나 이상의 송신기 또는 송신 안테나 및 하나 이상의 수신기 또는 수신 안테나를 통해 무선 통신을 제공할 수 있다. 이 예에서, 단일 안테나(445)가 도시되며, 송신기 및 수신기 모두로서 기능할 수 있다. 그렇지만, 다른 예에서, 송신 및 수신을 위한 별도의 안테나가 있을 수 있다. 프로세싱 시스템(400)은 또한 솔리드 스테이트 드라이브, 하드 디스크 드라이브, 자기 디스크 드라이브 및/또는 광 디스크 드라이브와 같은 대용량 저장 장치를 포함할 수 있는 하나 이상의 저장 장치 유닛(420)을 포함할 수 있다.

[0177] 프로세싱 시스템(400)은 휘발성 또는 비 휘발성 메모리(예를 들어, 플래시 메모리, 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및/또는 판독 전용 메모리(ROM))를 포함할 수 있는 하나 이상의 메모리(425)를 포함할 수 있다. 비 일시적인 메모리(425)는 본 개시에서 설명된 예들을 수행하는 것과 같이 프로세싱 장치(405)에 의한 실행을 위한 명령들을 저장할 수 있다. 메모리(425)는 운영체제 및 다른 애플리케이션/기능을 구현하기 위한 것과 같은 다른 소프트웨어 명령을 포함할 수 있다. 일부 예에서, 하나 이상의 데이터 세트 및/또는 모듈은 외부 메모리(예를 들어, 프로세싱 시스템(400)과 유선 또는 무선 통신하는 외부 드라이브)에 의해 제공될 수 있거나 일시적 또는 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체에 의해 제공될 수 있다. 판독 가능 매체. 비 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체의 예는 RAM, ROM, EPROM, 플래시 메모리, CD-ROM 또는 다른 휴대용 메모리 저장 장치를 포함한다.

[0178] 버스(430)는 프로세싱 시스템(400)의 컴포넌트들 간의 통신을 제공할 수 있다. 버스(430)는 예를 들어 메모리 버스, 주변 버스 또는 비디오 버스를 포함하는 임의의 적합한 버스 아키텍처일 수 있다. 도 8에서, 입력 장치(435)(예를 들어, 키보드, 마우스, 마이크로폰, 터치스크린 및/또는 키패드) 및 출력 장치(440)(예를 들어, 디스플레이, 스피커 및/또는 프린터)가 프로세싱 시스템(400)에 대한 외부 장치로서 도시되어 있다. 다른 예에서, 하나 이상의 입력 장치(435) 및/또는 출력 장치(440)는 프로세싱 시스템(400)의 구성 요소로서 포함될 수 있다.

[0179] 전술한 방법 실시예 중 일부에서, RAN 자원은: RAN을 물리적 코어 네트워크에 연결시키는 네트워크 액세스 자원; RAN의 무선 주파수 및 시간 자원; 및 네트워크 액세스 자원이 RAN의 무선 주파수 자원들과 어떻게 인터페이스 하는지를 지정하는 에어 인터페이스 구성(air interface configuration) 중 어느 하나 또는 모두를 포함할 수 있다. 선택적으로, 적어도 일부의 RAN 슬라이스는 네트워크 액세스 자원 및 인접한 무선 주파수 자원의 공통 할당을 가질 수 있고, 적어도 일부의 RAN 슬라이스의 각각에 할당되는 에어 인터페이스 구성을 차별하여 적어도 일부의 RAN 슬라이스의 무선 통신이 서로 격리된다. 에어 인터페이스 구성은 RAN 슬라이스의 파형 및 이 파형에 적용할 및 수비학을 지정할 수 있다. 복수의 RAN 슬라이스는 에어 인터페이스 구성이 동일한 파형이지만 상이한 수비학을 지정하는 제1 및 제2 RAN 슬라이스를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 수비학은 제1 슬라이스와 관련된 수신기가 다른 전송 수비학으로 인해 제2 슬라이스에서 전송된 데이터를 적절하게 디코딩할 수 없기 때문에 슬라이스 사이의 격리 정도를 허용할 수 있다. 이러한 일례에서, 공통 파형은 OFDMA 파형일 수 있고, 각 슬라이스와 관련된 수비학은: 부반송파 간격, 순환 프리픽스 길이, 심볼 길이, 스케줄링된 전송의 지속 기간 및 예정된 송신 지속 기간 내에 포함된 심볼의 수 중 하나 이상의 다른 조합을 가질 수 있다.

[0180] 다른 실시예에서, 상이한 네트워크 액세스 자원 및 시간 및 무선 주파수 자원의 상이한 조합이 격리를 제공하기 위해 RAN 슬라이스에 할당될 수 있다.

[0181] 당업자는 이 방법이 서비스와 관련된 통신이 RAN 슬라이스 및 그와 연관된 코어 슬라이스를 사용하는 것을 가능하게 하기 위해 각각의 코어 네트워크 슬라이스(또는 코어 네트워크 슬라이스 내의 서비스)와 RAN 슬라이스의 연관을 허용한다는 것을 이해할 것이다.

[0182] 다른 실시예에서, RAN 슬라이스 중 적어도 하나에 대해, 네트워크 액세스 자원은 다운링크 통신을 위한 적어도 하나의 논리 전송 포인트 및 업링크 통신을 위한 적어도 하나의 논리 수신 포인트를 포함한다. TP 및 RP는 서로 다른 물리적 액세스 포인트 세트를 기반으로 할 수 있다. 일부 실시예에서, 논리 TP 및 RP 내의 물리적 액세스 포인트의 회원 자격 간에 중첩이 있을 수 있다. 다른 실시예에서는 중첩이 존재하지 않을 수 있다. 물리적 AP들의 회원 자격이 동일하더라도, 슬라이스와 관련된 TP 및 RP에 상이한 논리 식별자를 할당하는 것은 UE에 대한 논리적 구별을 생성한다. 하나의 슬라이스에서 TP 또는 RP에 할당된 한 세트의 물리적 AP가 다른 슬라이스에서

TP 또는 RP에 할당된 상기 한 세트의 물리적 AP와 다를 수 있다. 논리적 TP 또는 RP 식별자가 유지되는 한, 임의의 슬라이스 내의 TP 또는 RP의 회원 자격은 UE에 알리지 않고 변경될 수 있다. UE는 이러한 중첩을 인식하지 않고 2개의 상이한 슬라이스 내의 동일한 세트의 물리적 AP와 통신할 수 있다.

[0183] 슬라이스를 설정하고 각 슬라이스 내에서 논리적 TP 및 RP를 정의한 후, 둘 이상의 슬라이스에 첨부된 UE로 예정된 트래픽을 수신하여, 이 트래픽이 연결되는 CN, CN 슬라이스 또는 서비스와 관련된 AP로 라우팅할 수 있다. 그런 다음 트래픽은 RAN 슬라이스와 관련된 전송 파라미터를 사용하여 UE로 전송될 수 있다. 다른 슬라이스와 관련된 트래픽은 동일한 물리적 AP를 가질 수도 있고 가지지 않을 수도 있는 다른 논리적 TP에 의해 UE로 전송될 수 있다.

[0184] UE가 전송할 트래픽을 가지면, 이 트래픽을 각 서비스와 연관된 슬라이스와 연관된 RP에 전송할 수 있다. UE의 식별 정보, 트래픽이 수신된 RP, 전송과 관련된 서비스 식별자 및 목표 어드레스 중 어느 하나 또는 모두에 기초하여, 수신된 트래픽은 적절한 코어 네트워크 또는 코어 네트워크 슬라이스로 라우팅 될 수 있다.

[0185] 도 20은 UE에서 실행하기 위한 방법(2000)을 나타내는 흐름도이다. 이 방법(2000)은 하이퍼셀 핸드오버 명령과의 상호 작용에서 UE에 의해 사용될 수 있다는 것은 당업자에게 이해될 것이다. 2002에서, UE는 제1 하이퍼셀과 통신한다. 이 통신은 제1 서비스와 관련된 트래픽을 운송하는 데 사용된다. 일부 실시예에서 업링크 및 다운링크 트래픽은 모두 제1 하이퍼셀을 통해 전송되는 반면, 다른 실시예에서는 2개 중 하나만 제1 하이퍼셀을 통해 전송된다. 단계(2004)에서, UE는 제2 서비스와 관련된 송신을 위해 제2 하이퍼셀과 통신한다. 다시 말하지만, 이것은 업링크 및 다운링크 모두일 수도 있고, 단일 방향의 트래픽일 수도 있다. 단계(2006)에서, UE는 핸드오버 명령을 수신한다. 이 명령은 UE로부터의 트래픽 보고의 일부 또는 전부, 인프라 요소로부터의 로딩 정보 및 당업자가 셀로딩 및 핸드오버 결정과 관련이 있다고 이해할 다른 데이터를 포함할 수 있는 다양한 상이한 입력에 기초하여 네트워크 구성 요소 또는 기능에 의해 이루어진 결정의 결과일 수 있다. 단계(2006)에서 수신된 이 핸드오버 명령은 제1 서비스와 관련된 업링크 및 다운링크 트래픽 중 적어도 하나를 제3 하이퍼셀로 핸드오버하도록 UE에 명령한다. 업링크만 또는 다운링크 트래픽만이 제1 하이퍼셀과 통신하는 경우, 명령은 그 트래픽과 관련될 것이다. 업링크 및 다운링크 트래픽이 모두 통신되는 경우, 업링크 및 다운링크 트래픽 중 하나 또는 둘 모두가 명령과 관련될 수 있다. 2006에서 명령의 수신에 응답하여, UE는 단계(2008)에서 제2 서비스와 관련된 트래픽의 핸드오버의 개시없이 지시된 핸드오버를 수행한다.

[0186] 당업자는 일부 실시예에서 제1 및 제2 하이퍼셀이 동일한 하이퍼셀일 수 있고, 이 경우 두 서비스에 대한 통신이 동일한 하이퍼셀을 통해 통신되며, 제1 서비스와 관련된 핸드오버 트래픽이 제2 서비스와 관련된 트래픽과는 다른 하이퍼셀에서 통신되고 있음을 이해할 수 있다. 다른 실시예에서, 제1 및 제2 하이퍼셀들은 상이하지만, 제3 셀은 제2 셀과 동일할 수 있다. 이것은 두 서비스와 관련된 트래픽을 동일한 셀로 이동시키는 효과가 있다.

[0187] 다른 실시예에서, 제1 하이퍼셀은 단계(2002)에서 제1 서비스와 관련된 업링크 및 다운링크 트래픽 모두를 운송하는 데 사용될 수 있었지만, 단계(2008)의 실행에 이어서, 업링크 및 다운링크 트래픽 중 하나만이 제3 셀에 전달된다. 다른 실시예에서, 제1 하이퍼셀은 단계(2002)에서 업링크 및 다운링크 트래픽 중 하나만을 운송하고, 단계(2008)의 실행에 이어서, 업링크 및 다운링크 트래픽은 제3 하이퍼셀에서 운송된다.

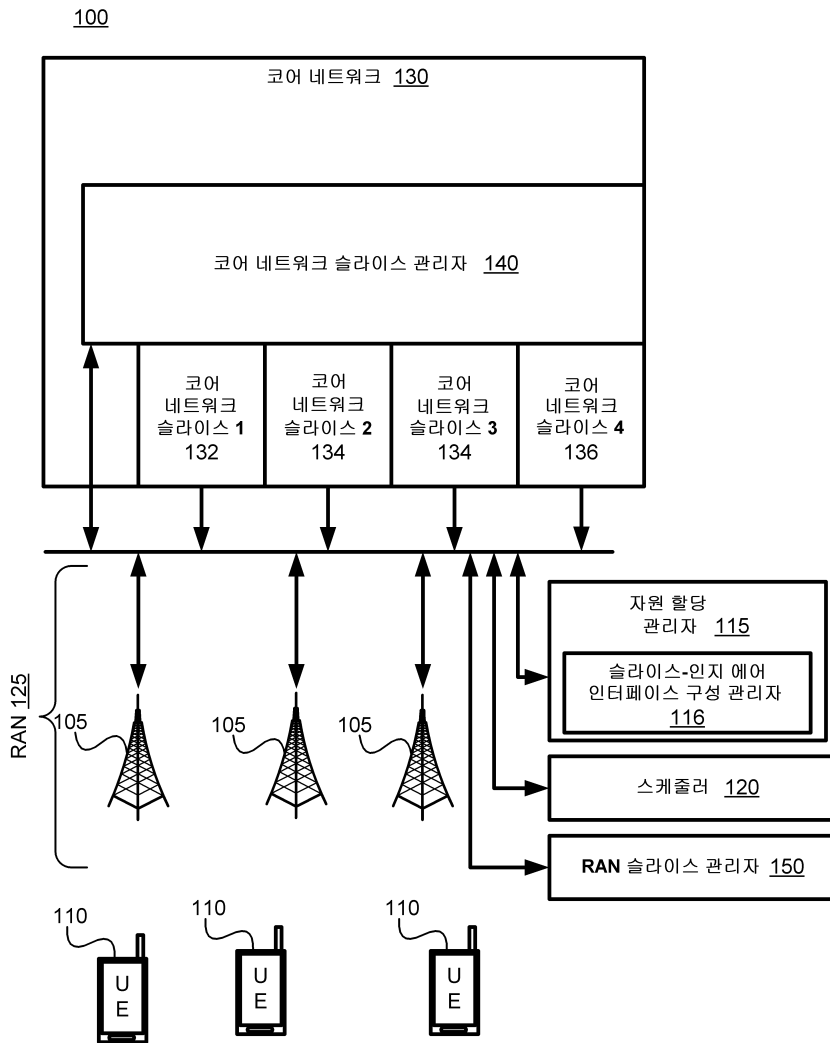
[0188] 단일 핸드오버 명령은 더 많은 트래픽 흐름에 관한 정보 및 가능하게는 하나 이상의 서비스에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 핸드오버 명령은 제2 셀 하이퍼셀에 제2 서비스와 연관된 트래픽을 남기면서, 제1 하이퍼셀에서의 업링크 및 다운링크 트래픽을 제3 셀에 전송하고 트래픽을 제4 셀에 전송하고 있는 UE에 명령할 수 있다. 다른 실시예에서, 각각의 하이퍼셀들에 다운링크 트래픽을 남겨둔 채로 (제1 및 제2 하이퍼셀에서 각각 운송된) 제1 및 제2 서비스와 관련된 업링크 트래픽을 제3 셀로 핸드오버하기 위한 명령이 수신될 수 있다.

[0189] 슬라이스된 RAN을 제공하는 능력 네트워크는 네트워크가 각 슬라이스에 복수의 상이한 하이퍼셀을 제공할 수 있게 한다는 것을 이해해야 한다. 그런 다음 복수의 상이한 슬라이스에 접속할 수 있는 UE는 복수의 상이한 하이퍼셀(하이퍼셀 당 서비스 당 접속 모델)에 접속할 수 있다. 그런 다음 핸드오버 절차는 UE가 각각의 슬라이스에 대한 접속을 개별적으로 처리할 수 있게 하여, 상이한 하이퍼셀 간의 핸드오버를 독립적으로 경험하게 할 수 있다. 서비스와 관련된 업링크 및 다운링크 연결을 추가로 분리할 수 있으므로 유연성이 더 크게 향상된다.

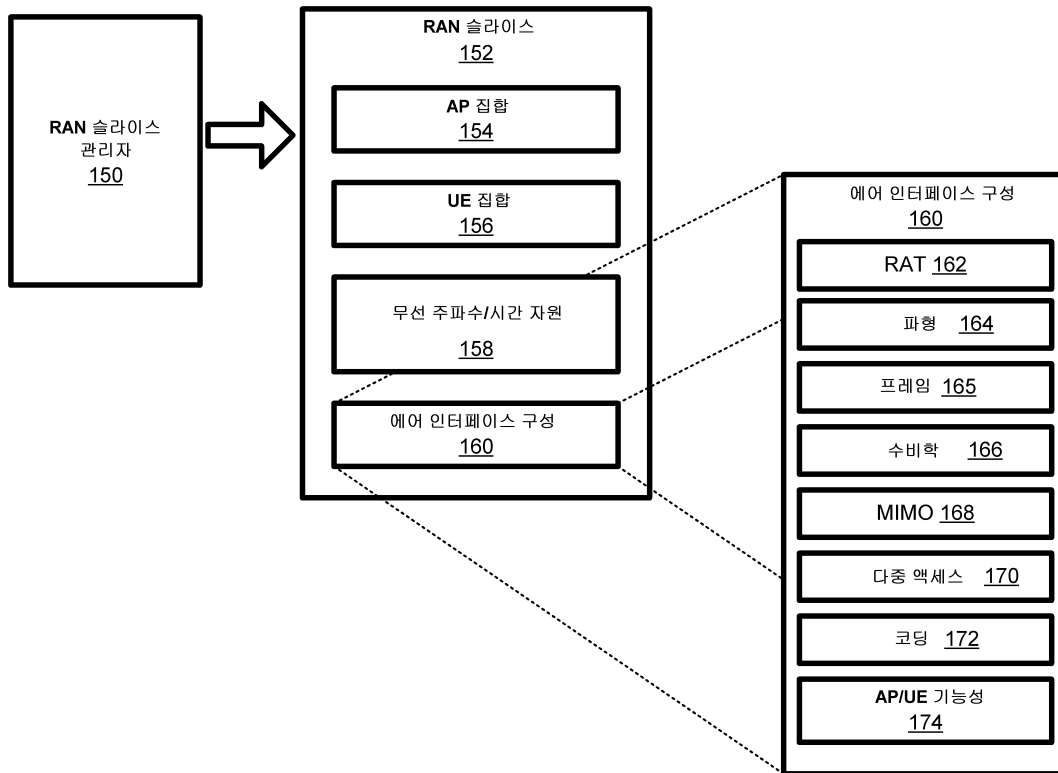
[0190] 본 발명이 예시적 실시예를 참조하여 설명되었지만, 이 설명은 제한적인 의미로 해석되지 않는다. 예시적 실시예 및 본 발명의 다른 실시예의 다양한 수정 및 조합은 설명을 참조하여 당업자에게 명백할 것이다. 그러므로 첨부된 청구 범위는 임의의 그러한 변형에 또는 실시예를 포함하는 것으로 의도된다.

도면

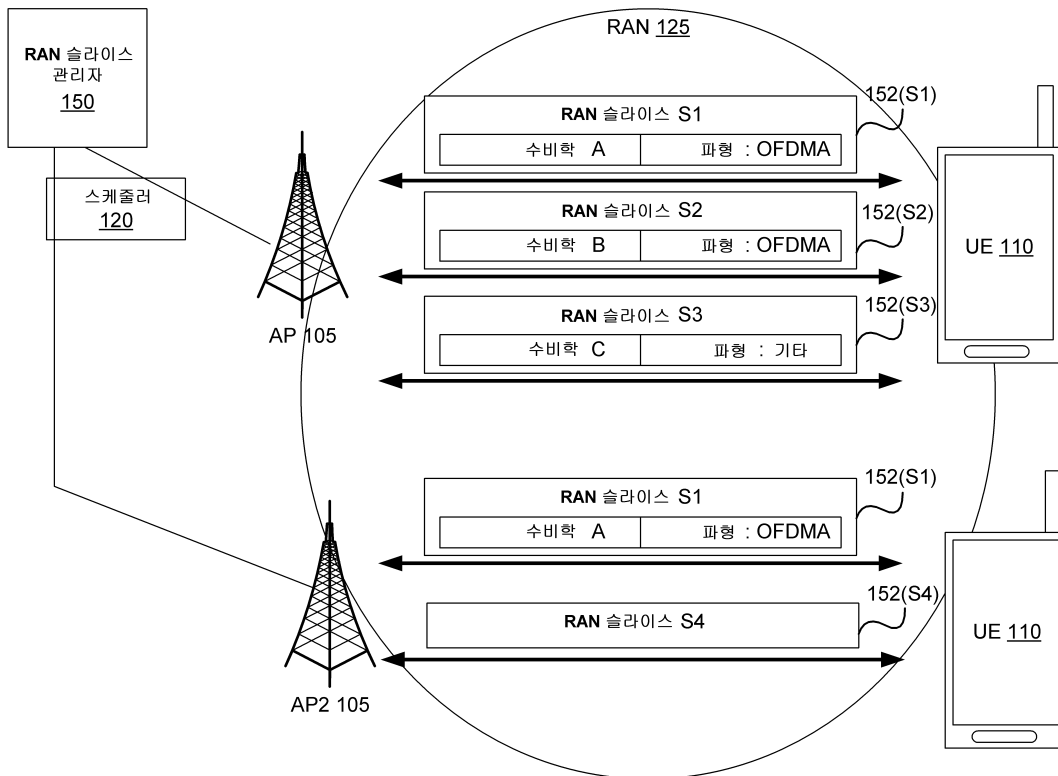
도면1



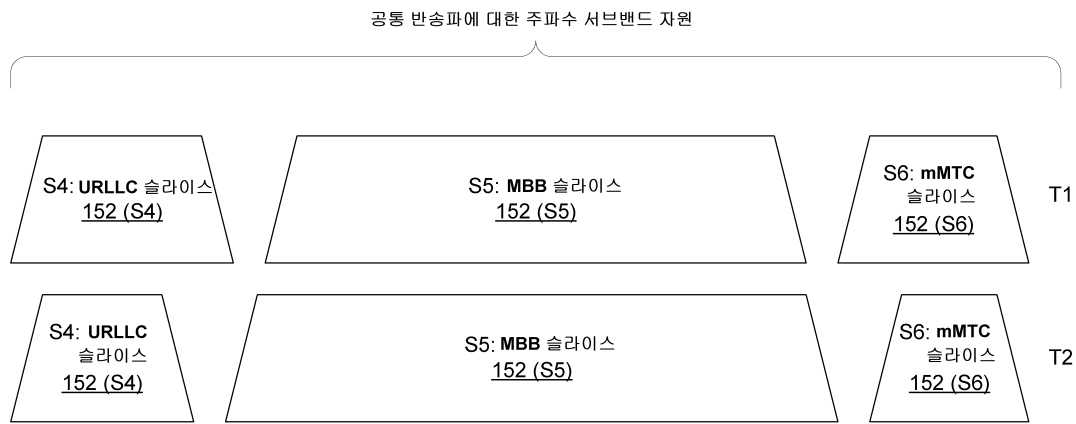
도면2



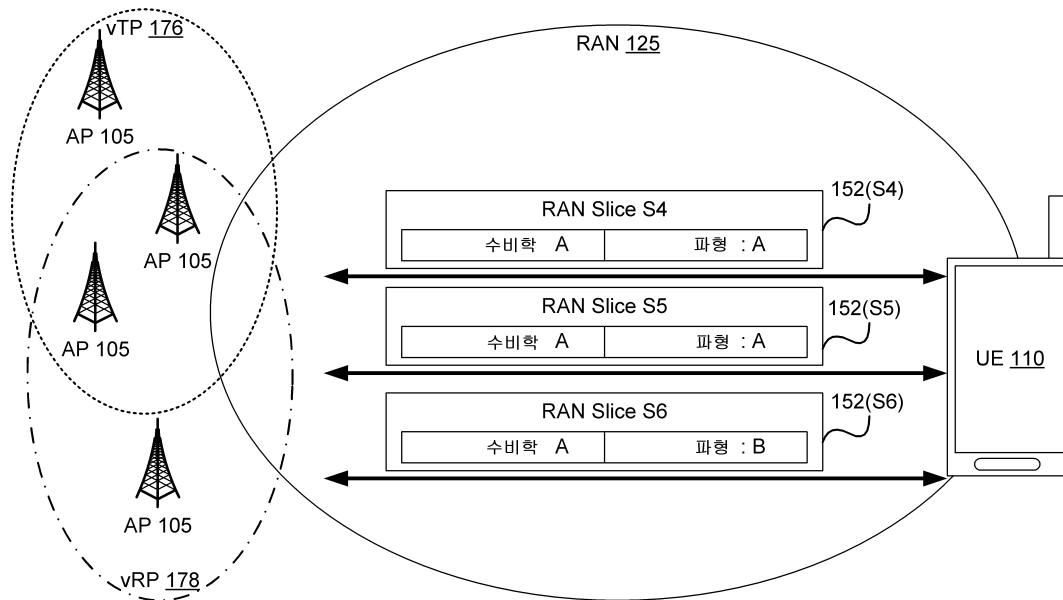
도면3



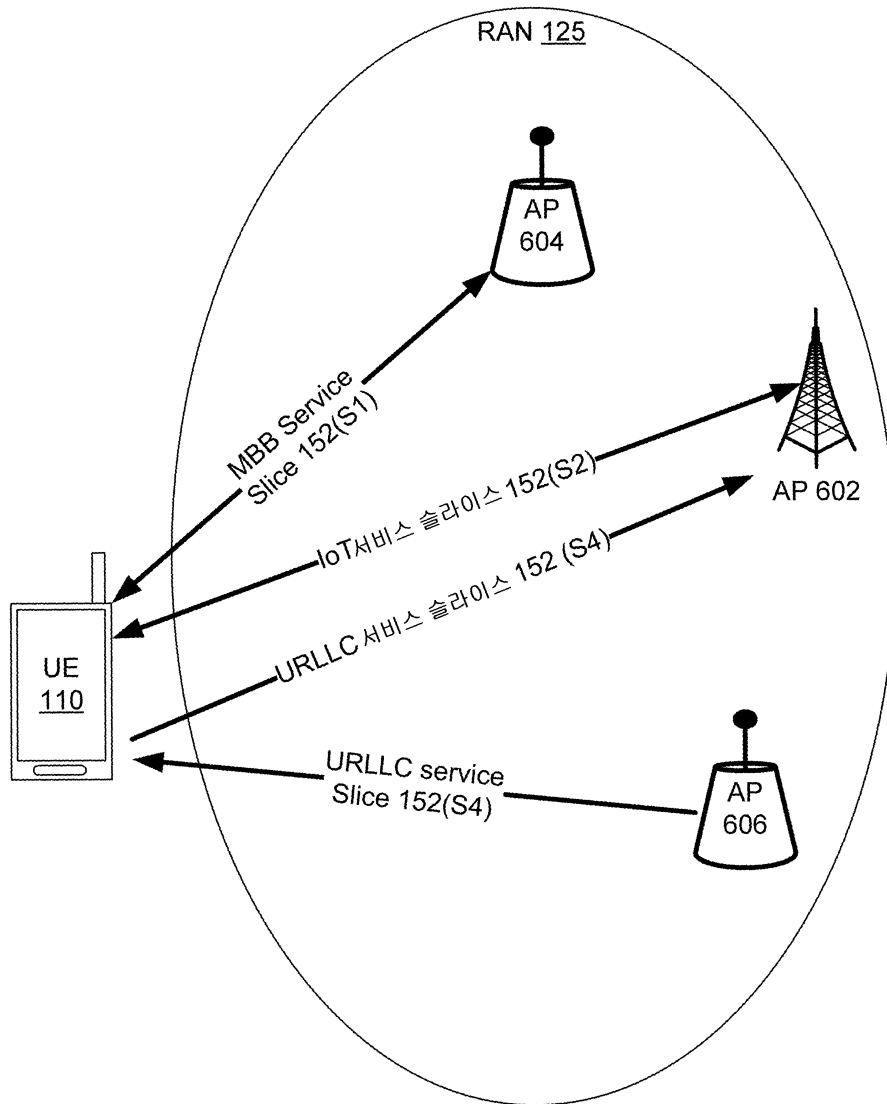
도면4



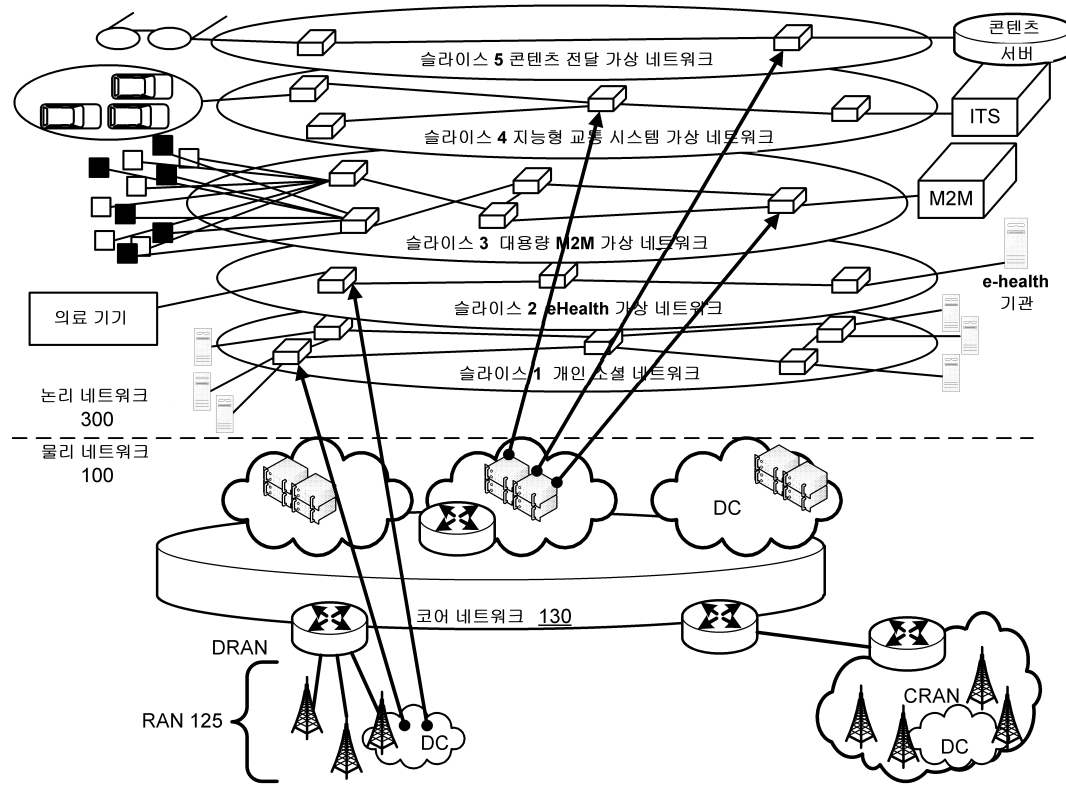
도면5



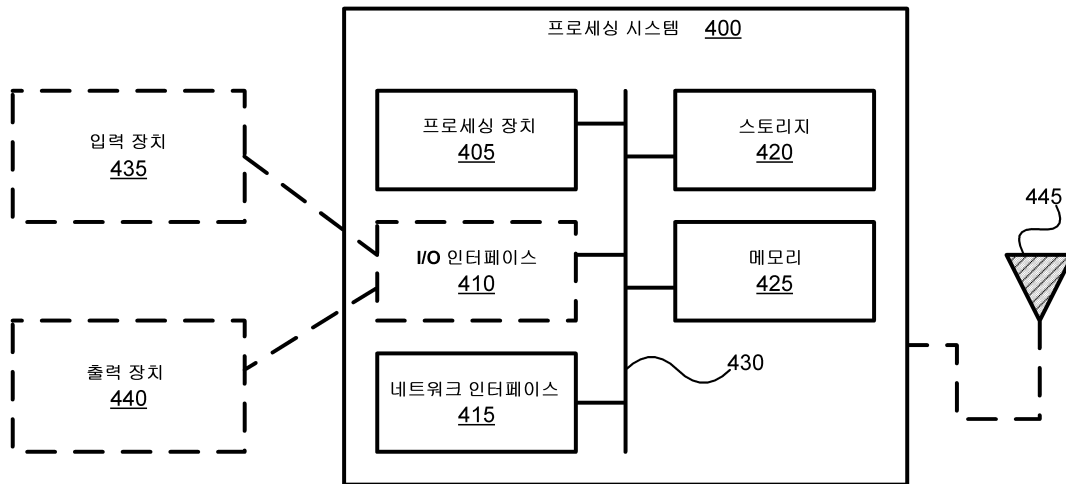
도면6



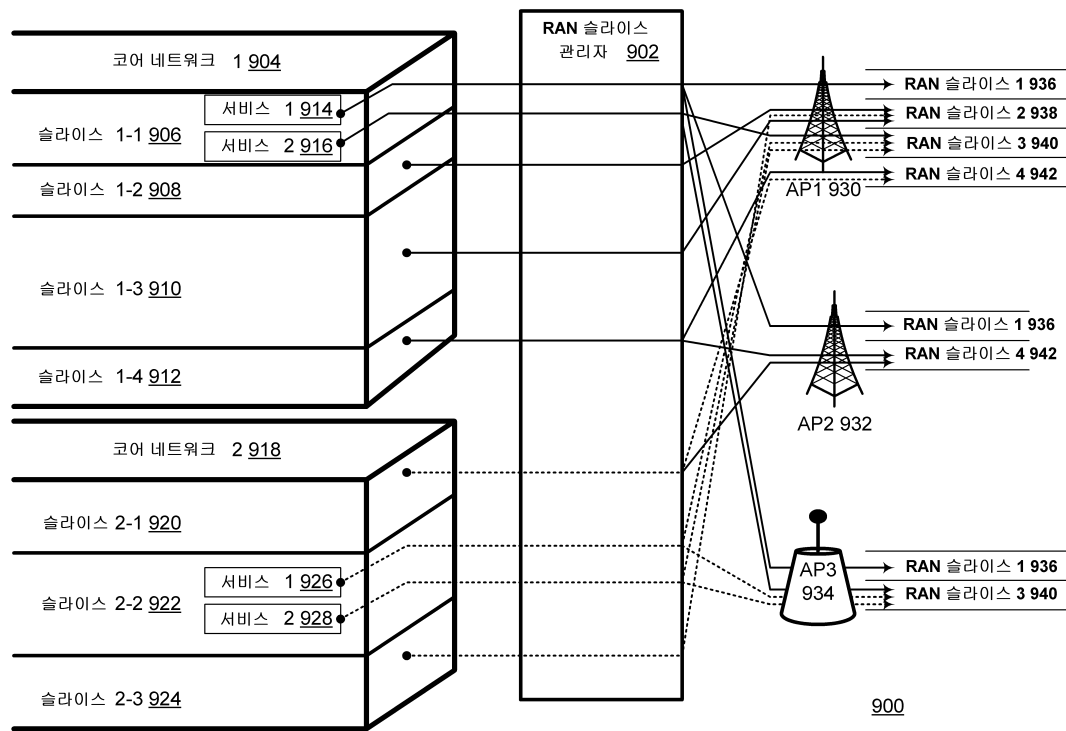
도면7



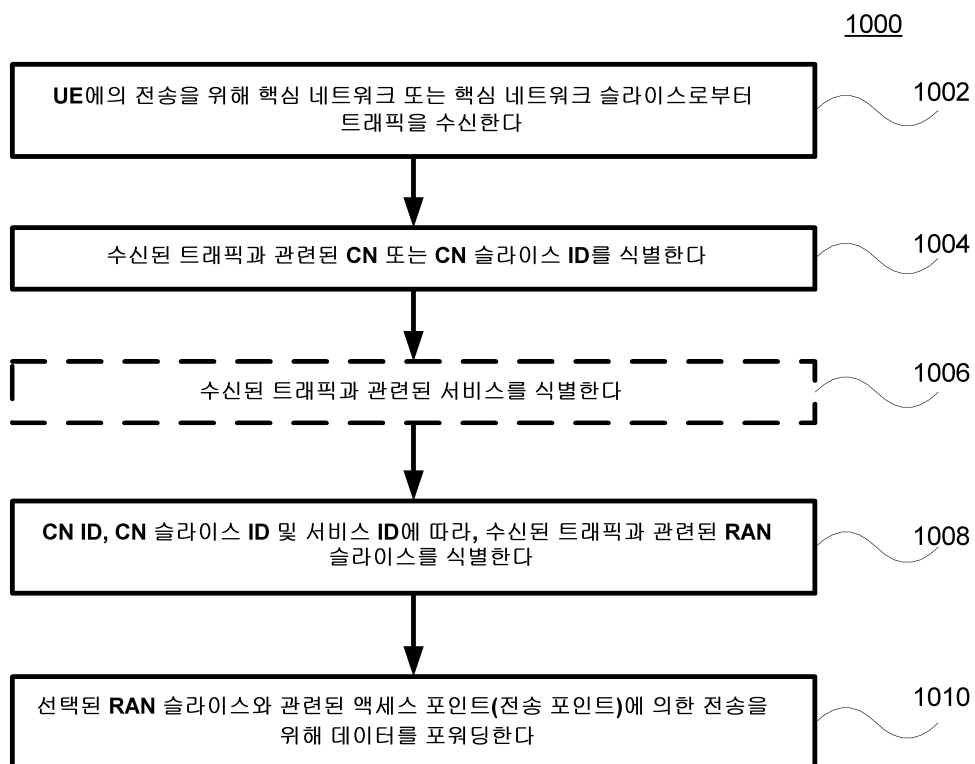
도면8



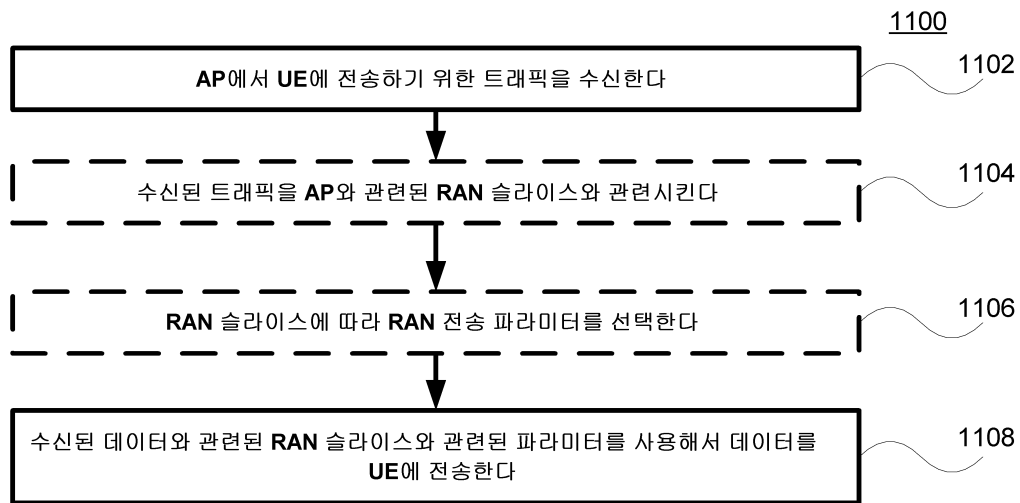
도면9



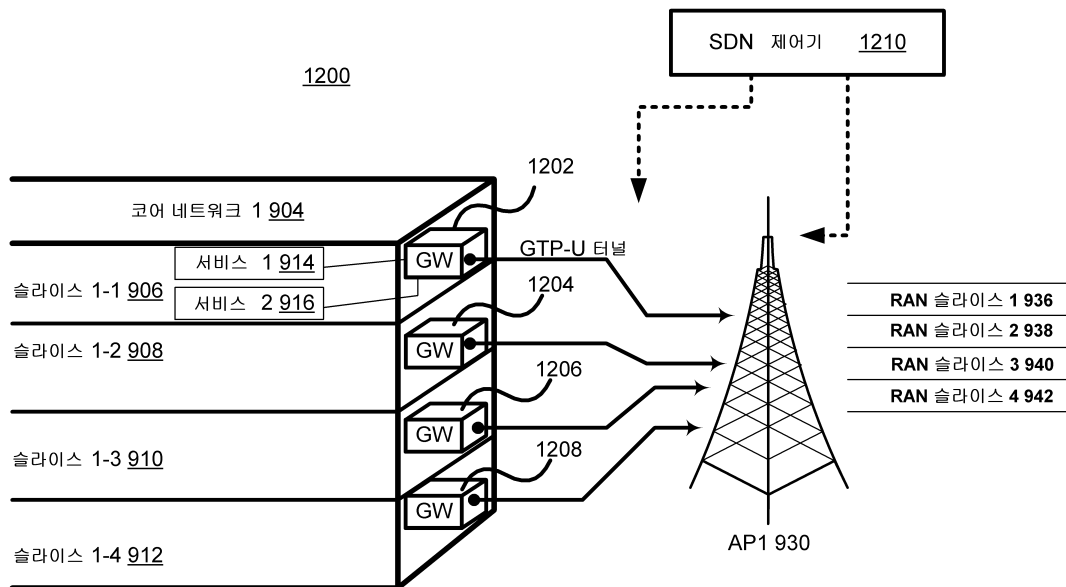
도면10



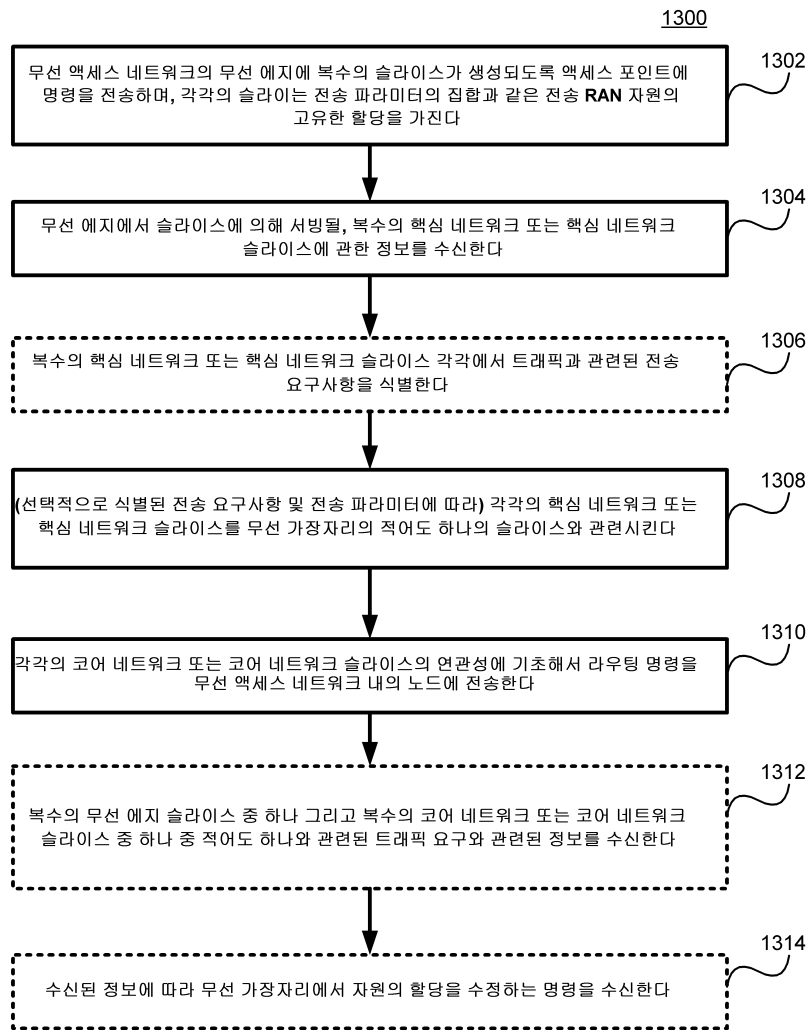
도면11



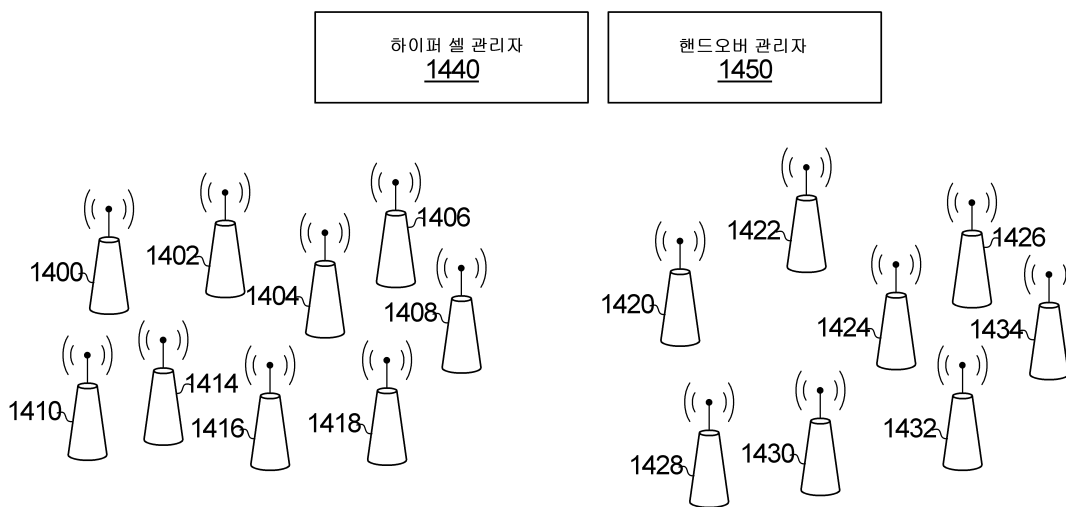
도면12



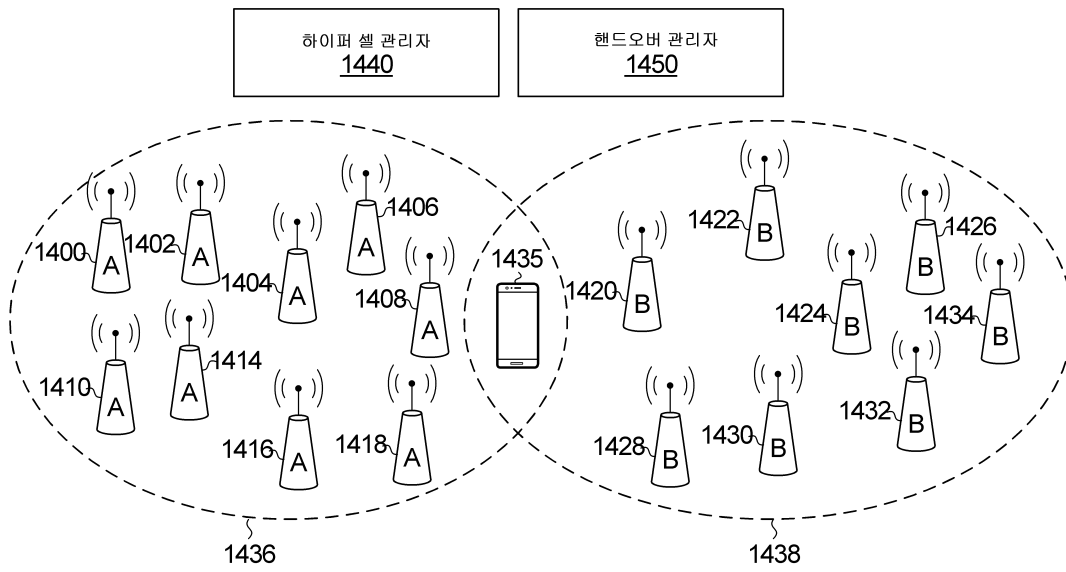
도면13



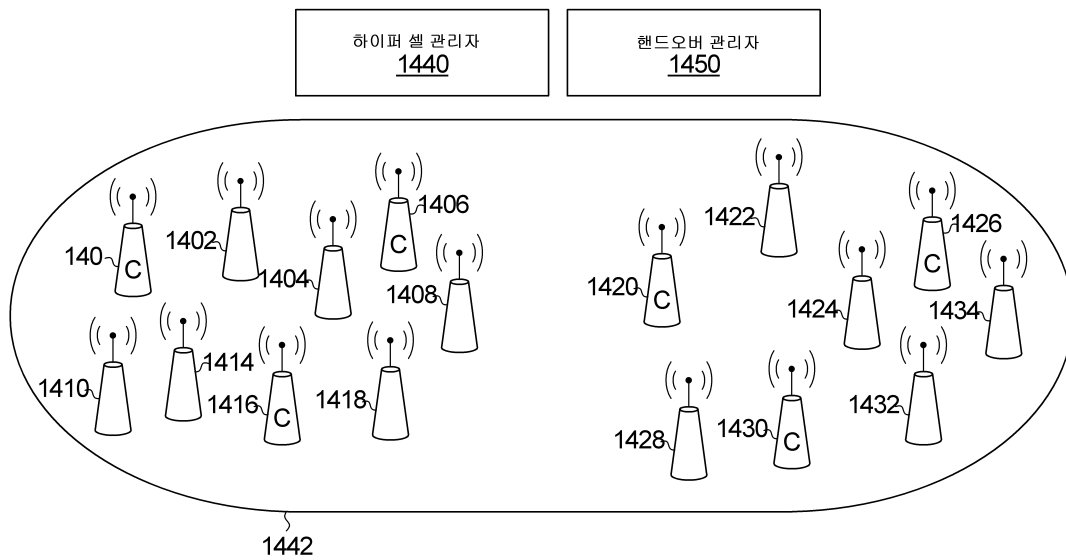
도면14a



도면14b

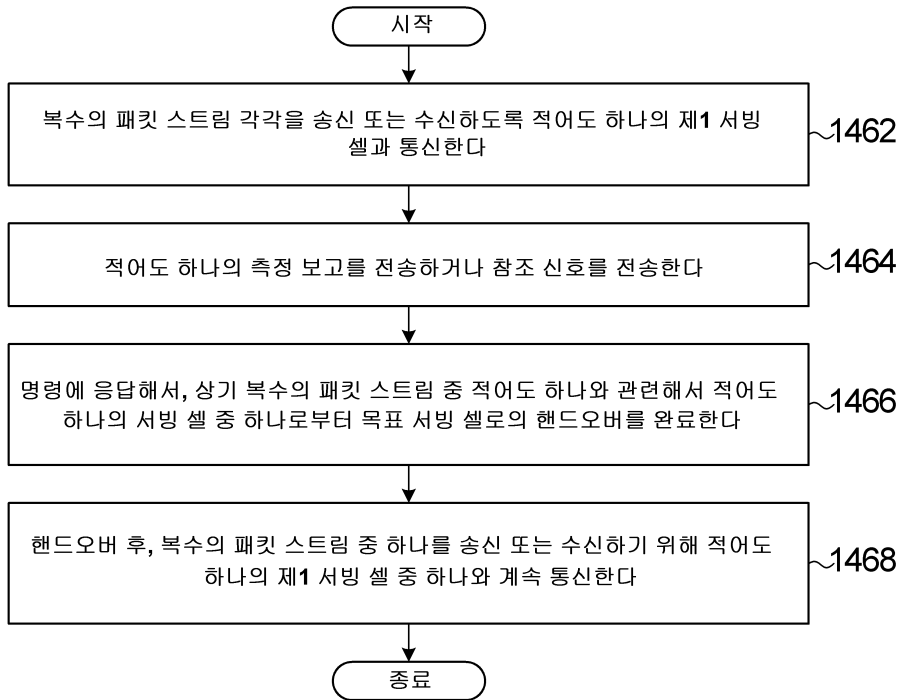


도면14c



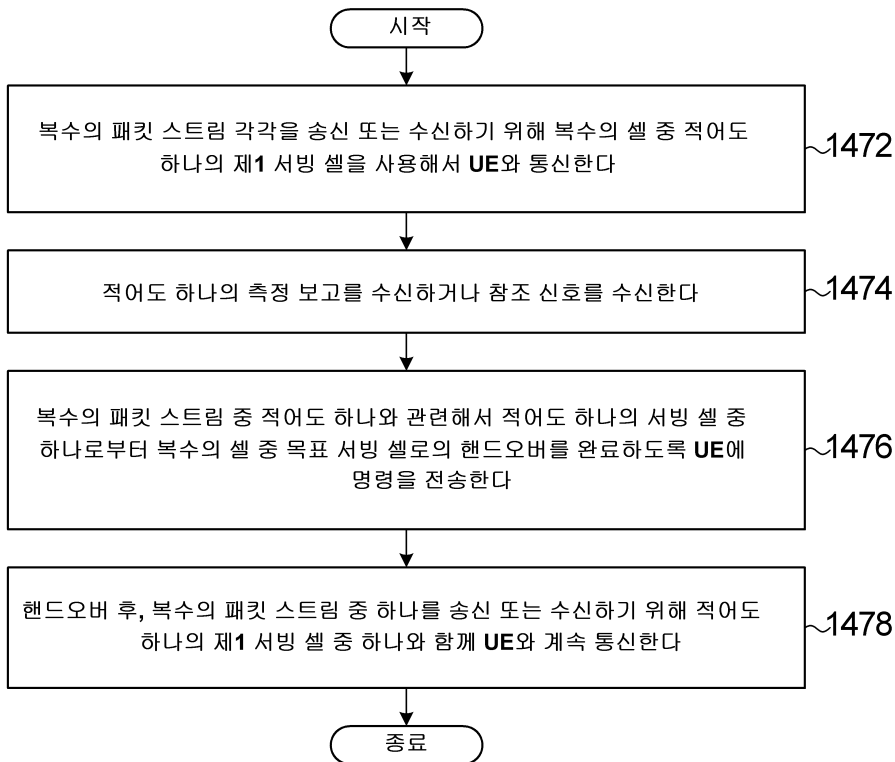
도면14d

1460

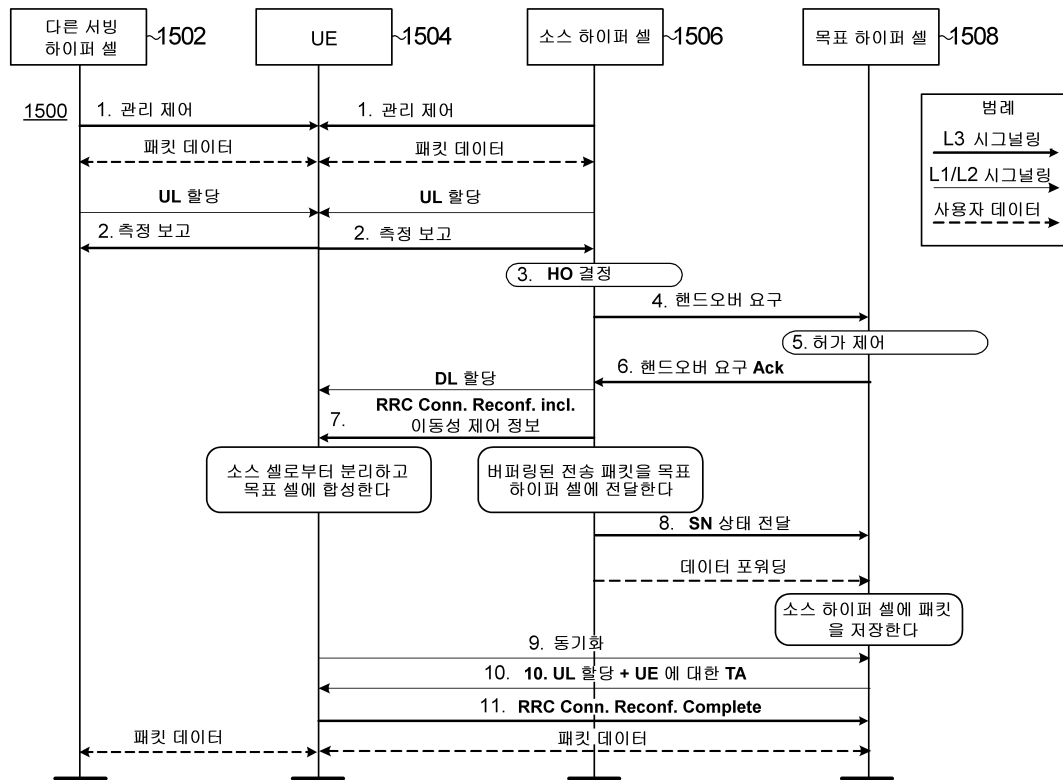


도면14e

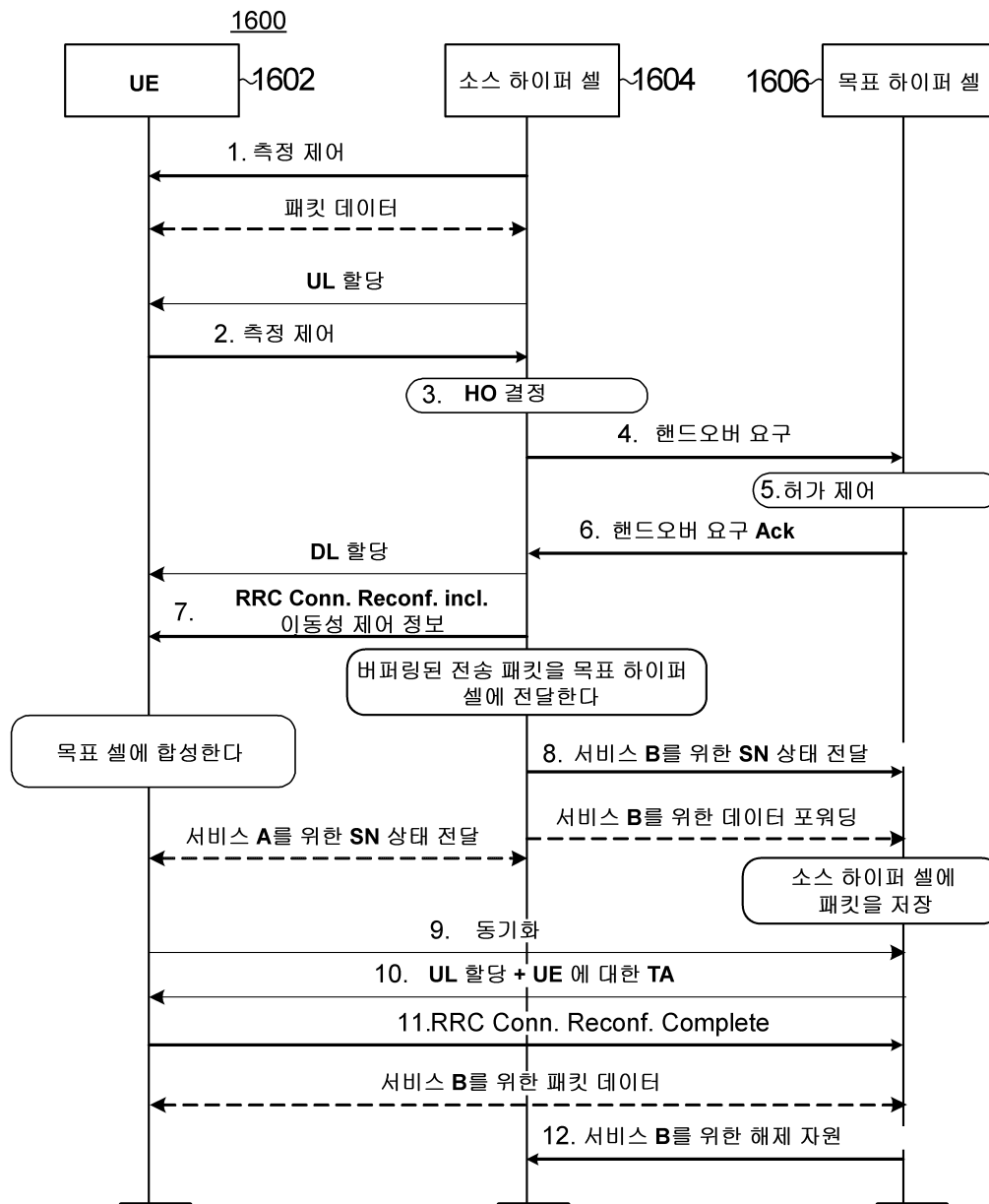
1470



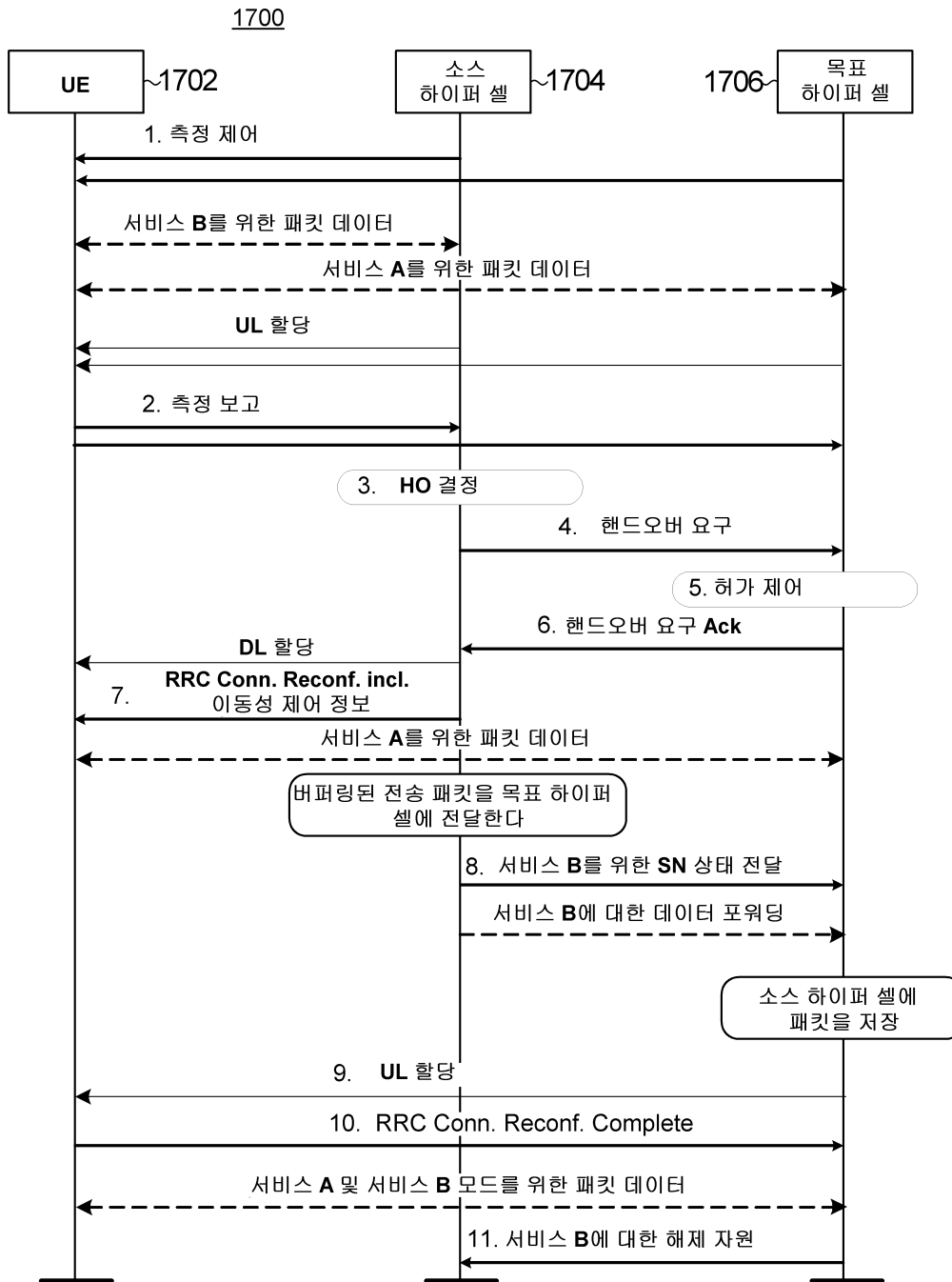
도면15



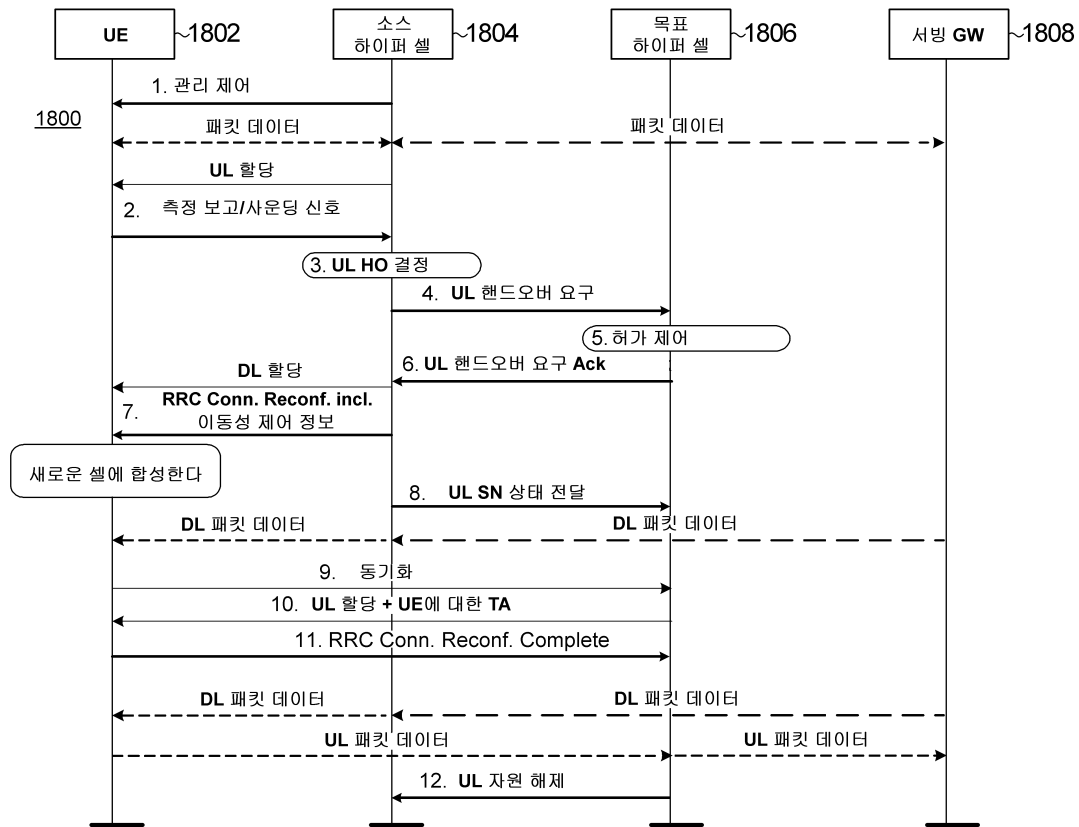
도면16



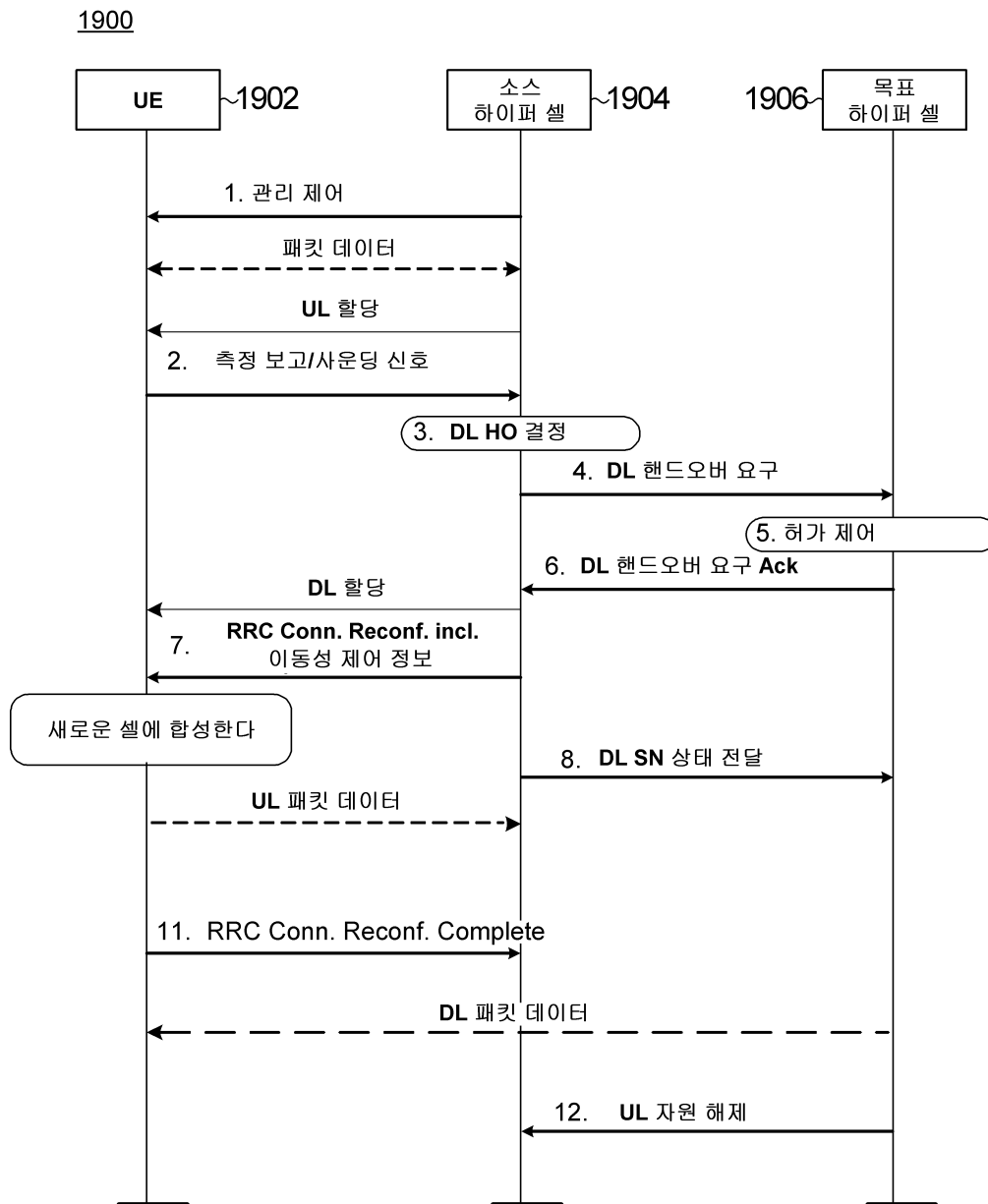
도면17



도면18



도면19



도면20

2000

