



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0089659
(43) 공개일자 2013년08월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 8/02 (2009.01) H04W 36/14 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2013-7014923
(22) 출원일자(국제) 2011년11월10일
심사청구일자 2013년06월10일
(85) 번역문제출일자 2013년06월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/060280
(87) 국제공개번호 WO 2012/065010
국제공개일자 2012년05월18일
(30) 우선권주장
13/293,996 2011년11월10일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
라마찬드란 시야말
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
주 시평
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인코리아나

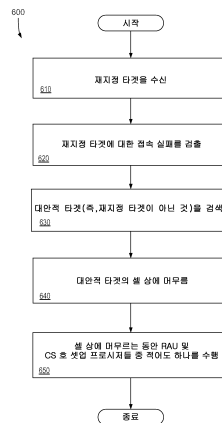
전체 청구항 수 : 총 39 항

(54) 발명의 명칭 회선 교환 폴백 성능을 개선하기 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요약

회선 교환 (CS) 폴백 성능을, 이를테면 LTE 네트워크에서 개선하기 위한 방법들 및 장치들이 설명된다. 하나의 양태에서, UE는, 상기 UE가 재지정 타겟을 액세스 실패한 후에 비-DTM GERAN 타겟 상에 머무르는 경우, CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행할 수도 있다. 다른 양태에서, MME는 사용자 단말에 연관된 ISR 스테이터스에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정할 수도 있다. 다른 양태에서, eNB는 PS 중지 관련 정보를 사용자 단말에 전송할 수도 있다.

대표도 - 도6



(30) 우선권주장

61/412,772 2010년11월11일 미국(US)

61/424,560 2010년12월17일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법으로서,
 사용자 단말에서, 네트워크 엔티티로부터의 재지정 (redirection) 타겟을 수신하는 단계;
 상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 단계;
 상기 실패에 응답하여, 대안적 타겟을 검색하는 단계;
 상기 대안적 타겟의 셀 상에 머무르는 (camping) 단계; 및
 상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저 및 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 수행하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 재지정 타겟은 상기 대안적 타겟에 의해 사용되는 제 2 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT)과는 상이한 제 1 RAT를 이용한다고 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 상기 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 CS 호 셋업 프로시저와 병행하여 상기 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 사용자 단말에서, 오퍼레이터 신호, 사용자 신호, 오퍼레이터 정책, 또는 사용자 정책 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 CS 호 셋업 프로시저에 앞서 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
 상기 사용자 단말을 서빙하는 MME의 구성 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 RAU 프로시저 및 상기 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 7

인코딩된 명령들을 보유하는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,
 상기 인코딩된 명령들은 무선 통신 네트워크의 사용자 단말로 하여금,
 네트워크 엔티티로부터 재지정 타겟을 수신하게 하고;

상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하게 하고;

상기 실패에 응답하여, 다른 타겟을 검색하게 하고;

대안적 타겟의 셀 상에 머무르게 하며; 그리고

상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저 및 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행하게 하는, 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 8

상이한 무선 접속 기술들 (Radio Access Technologies: RATs) 을 이용하여 복수의 기지국들과 통신하도록 구성된 송신기 모듈;

네트워크 엔티티로부터 재지정 타겟을 수신하도록 구성된 수신기 모듈; 및

상기 송신기 모듈에 그리고 상기 수신기 모듈에 연결된 프로세서 모듈을 포함하고,

상기 프로세서 모듈은:

상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하고;

상기 수신기 모듈과 연계하여, 상기 실패에 응답하여 대안적 타겟을 검색하고;

상기 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 프로세스를 개시하며; 그리고

상기 셀 상에 머무르는 동안 상기 송신기 모듈과 연계하여 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저 및 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 개시하도록 구성된, 통신 장치.

청구항 9

재지정 타겟을 수신하는 수단;

상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 수단;

상기 실패에 응답하여, 대안적 타겟을 검색하는 수단;

상기 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 수단; 및

상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저 및 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 10

멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법으로서,

사용자 단말에서, 네트워크 엔티티로부터의 재지정 타겟을 수신하는 단계;

상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 단계;

상기 실패에 응답하여, 대안적 타겟에 연관된 셀 상에 머무르는 단계; 및

상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계에 응답하여 언제 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

적어도 하나의 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 중 어느 것이 상기 재지정 타겟 및 상기 대안적

타겟에 의해 사용증인지에 적어도 부분적으로 기초하여 언제 상기 CS 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이터스를 결정하는 것에 적어도 부분적으로 기초하여 언제 CS 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 재지정 타겟을 수신하는 때에 제 1 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크의 셀을 경유하여 상기 네트워크 엔티티와 통신하는 단계를 더 포함하고,

상기 재지정 타겟은 상기 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 사용하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 재지정 타겟을 수신하는 것과 관련하여 상기 사용자 단말에 대한 패킷 서비스 (Packet Switched: PS) 의 중지를 위한 PS 중지 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 PS 중지 정보에 추가로 기초하여 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 재지정 타겟이 이중 전송 모드 (Dual Transfer Mode: DTM) 가능인지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부에 기초하여 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 네트워크 엔티티로부터 하나 이상의 시스템 정보 블록들 (system information blocks: SIBs) 에서 상기 재지정 타겟이 DTM 가능 정보인지의 여부를 결정하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

무선 자원 제어 (Radio Resource Control: RRC) 접속 해제 요청에서 상기 네트워크 엔티티로부터 상기 재지정 타겟이 DTM 가능 정보인지의 여부를 결정하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통

신들을 제공하는 방법.

청구항 21

인코딩된 명령들을 보유하는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,
 상기 인코딩된 명령들은 무선 통신 네트워크의 사용자 단말로 하여금,
 네트워크 엔티티로부터 재지정 타겟을 수신하게 하고;
 상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하게 하고;
 대안적 타겟에 연관된 셀 상에 머무르게 하고;
 상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하게 하며; 그리고
 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여 언제 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하게 하는, 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 22

상이한 무선 접속 기술들 (Radio Access Technologies: RATs) 을 이용하여 복수의 기지국들과 통신하도록 구성된 송신기 모듈;
 네트워크 엔티티로부터 재지정 타겟을 수신하도록 구성된 수신기 모듈;
 상기 송신기 모듈에 그리고 상기 수신기 모듈에 연결된 프로세서 모듈을 포함하고,
 상기 프로세서 모듈은:
 상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하고;
 대안적 타겟에 연관된 셀 상에 머무르기 위한 프로세스를 개시하고;
 상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하며; 그리고
 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여 언제 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하도록 구성된, 통신 장치.

청구항 23

재지정 타겟을 수신하는 수단;
 상기 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 수단;
 상기 실패에 응답하여, 대안적 타겟에 연관된 셀 상에 머무르기 위한 수단; 및
 상기 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 수단; 및
 상기 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여 언제 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 호 셋업 프로시저를 수행할지를 결정하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 24

멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법으로서,
 네트워크 노드에서, 사용자 단말이 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 서비스들에 대해 더 이상 이용가능하지 않다는 표시를 수신하는 단계; 및
 상기 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 상기 ISR 스테이터스가 "온" 스테이터스이면 PS 중지를 수행하지 않을 것을 결정하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 상기 ISR 스테이터스가 "오프" 스테이터스이면 PS 중지를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 ISR 스테이터스가 "오프" 스테이터스이면 상기 UE에 페이징 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 상기 페이징 메시지에 대한 응답이 수신되지 않는 경우에만 PS 중지를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 네트워크 노드는 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity: MME) 로서 구성되고,

상기 방법은 PS 중지 결정을 MME용 서빙 게이트웨이 (Serving Gateway: SGW) 에 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

멀티모드 환경은 일반 패킷 무선 서비스 (General Packet Radio Service: GPRS) 를 제공하며, 상기 네트워크 노드는 서빙 GPRS 지원 노드 (Serving GPRS Support Node: SGSN) 로서 구성되고,

상기 방법은 PS 중지 결정을 다른 네트워크 엔티티에 시그널링하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 30

인코딩된 명령들을 보유하는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 인코딩된 명령들은 무선 통신 네트워크의 네트워크 노드로 하여금,

기지국으로부터, 사용자 단말이 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 서비스들에 대해 더 이상 이용가능하지 않다는 표시를 수신하게 하고; 그리고

상기 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하게 하는, 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 31

네트워크 노드에서, 기지국으로부터, 사용자 단말이 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 서비스들에 대해 더 이상 이용가능하지 않다는 표시를 수신하도록 구성된 수신기 모듈; 및

상기 수신기 모듈에 연결되고, 상기 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하도록 구성된 프로세서 모듈을 포함하는, 통신 장치.

청구항 32

네트워크 노드에서 기지국으로부터, 사용자 단말이 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 서비스들에 대해 더 이상 이용가능하지 않다는 표시를 수신하는 수단; 및

상기 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

청구항 33

멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법으로서,

제 1 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 상기 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하는 단계;

상기 제 2 네트워크로 상기 사용자 단말을 재지정하는 단계에 기초하여, 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 중지를 수행할 것을 상기 제 1 네트워크의 노드에게 명령하는 단계; 및

상기 사용자 단말에, 상기 PS 중지를 위한 정보를 전송하는 단계를 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

PS 중지가 수행될 것이라는 정보를 상기 PS 중지를 위한 상기 정보 내에 포함시키는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

음성 호를 수행하라는 상기 사용자 단말로부터의 요청의 수신에 응답하여 상기 재지정하는 단계를 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 사용자 단말에 대한 착신 호 요청을 수신하는 것에 응답하여 상기 재지정하는 단계를 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법.

청구항 37

인코딩된 명령들을 보유하는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 인코딩된 명령들은 무선 통신 네트워크의 네트워크 노드로 하여금,

제 1 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 상기 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하게 하고;

상기 제 2 네트워크로 상기 사용자 단말을 재지정하는 것에 기초하여, 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 중지를 수행할 것을 상기 제 1 네트워크의 노드에게 명령하게 하며; 그리고

상기 사용자 단말에, 상기 PS 중지를 위한 정보를 전송하게 하는, 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

청구항 38

통신 장치로서,

제 1 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크로부터 상기 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하며, 그리고 상기 제 2 네트워크로 상기 사용자 단말을 재지정하는 것에 기초하여, 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 중지를 수행할 것을 상기 제 1 네트워

크의 노드에게 명령하도록 구성된 프로세서 모듈; 및

상기 사용자 단말에, 상기 PS 중지를 위한 정보를 전송하도록 구성된 송신기 모듈을 포함하는, 통신 장치.

청구항 39

제 1 무선 접속 기술 (Radio Access Technology: RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 상기 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하는 수단;

상기 제 2 네트워크로 상기 사용자 단말을 재지정하는 것에 기초하여, 패킷 교환 (Packet Switched: PS) 중지를 수행할 것을 상기 제 1 네트워크의 노드에게 명령하는 수단; 및

상기 사용자 단말에, 상기 PS 중지를 위한 정보를 전송하는 수단을 포함하는, 통신 장치.

명세서

기술분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2010년 11월 11일자로 출원된 미국 가출원 제61/412,772호를 35 U.S.C. § 119(e) 에 의해 우선권을 주장하며, 그것의 전체가 참조로 본원에 통합된다.

[0003] 분야

[0004] 이 출원은 대체로 무선 통신 시스템들에 대한 것이다. 더 상세하지만 배타적이 아닌 것으로, 이 출원은 멀티모드 통신 시스템들 및 디바이스들에서 회선 교환 (Circuit Switched: CS) 폴백 (Circuit Switched Fallback: CSFB) 성능 향상을 위한 시스템들 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 갖가지 유형들의 통신 콘텐츠 이를테면 음성, 데이터, 비디오 등을 제공하기 위하여 광범위하게 전개되고 있고 이러한 전개들은 LTE (Long Term Evolution) 시스템들과 같은 새로운 데이터 지향 시스템들의 도입으로 쉽사리 증가하였다. 무선 통신 시스템들은 가용 시스템 자원들 (예컨대, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수도 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 접속 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA) 시스템들, 3GPP LTE (Long Term Evolution) 시스템들 및 다른 직교 주파수 분할 다중 접속 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들 (사용자 장비들 (user equipments: UE들), 사용자 단말들, 또는 액세스 단말들 (access terminals: AT들) 이라고도 알려짐) 에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신을 통해 하나 이상의 기지국들 (액세스 포인트들 (AP들), ENodeB들 또는 eNB들이라고도 알려짐) 과 통신한다. 순방향 링크 (또한 다운링크 또는 DL라고 지칭됨) 는 기지국들에서부터 단말들로의 통신 링크를 말하고, 역방향 링크 (또는 업링크 또는 UL이라고 지칭됨) 는 단말들에서부터 기지국들로의 통신 링크를 말한다. 이들 통신 링크들은 단일 입력 단일 출력, 단일 입력 다중 출력, 다중 입력 단일 출력, 또는 다중 입력 다중 출력 (multiple-in-multiple-out: MIMO) 시스템들을 통해 확립될 수도 있다.

[0007] 많은 통신 시스템들에서의 관심있는 특징은 멀티모드 동작이다. 멀티모드 동작 시, 통신 디바이스들, 이를테면 사용자 단말들은, 상이한 무선 접속 기술들 (Radio Access Technologies: RATs) 및 무선 접속 네트워크들 (Radio Access Networks: RANs) 을 이용하는 상이한 유형들의 통신네트워크들 상에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 일부 경우들에서, 사용자 단말들 또는 다른 통신 디바이스들은 제 1 RAT를 지원하는 하나의 RAN에서부터 다른 RAT를 지원하는 제 2 RAN으로 재지정될 수도 있다.

[0008] 예를 들어, 일부 LTE 네트워크들은 음성 접속들을 지원하지 못할 수도 있거나, 또는 일부 경우들에서, 오퍼레이터는 갖가지 이유들, 이를테면 이동성, 로딩, 또는 다른 이유들 때문에 그들의 제어 또는 조정 하에서 음성 접속을 다른 네트워크로 이동시키기를 원할 수도 있다. 하나의 경우, 데이터-중심적인 LTE 시스템에서, 오퍼레이터는 음성 호를 하는 것을 시도하는 사용자를 다른 기술, 이를테면 회선 교환 (CS) 접속을 지원하는 다른 네트워크로 이동시키기를 원할 수도 있다. 대안으로, 오퍼레이터는 착신 음성 호를 수신하는 사용자를 이동

시키기를 원할 수도 있다. 예를 들어, 오퍼레이터는, 예를 들어, 3GPP TS 23.272에서 설명되는 회선 교환 폴백 (Circuit Switched Fallback; CSFB) 프로시저로서 알려진 프로시저를 이용하여 LTE 네트워크 및 연관된 셀들로부터 다른 네트워크, 이를테면 UTRAN 또는 GERAN 네트워크 (예컨대, CS 접속들을 기본적으로 지원하는 네트워크)로 사용자를 재지정하기를 원할 수도 있다. 일부 경우들에서, 사용자는 음성 및 데이터의 동시 통신들을 원할 수도 있지만, 다른 네트워크들로의 재지정은 음성 및 데이터의 동시 동작에 대한 문제들을 만들어 낼 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 개시물은 대체로 무선 통신 시스템들에 관련된다. 더 상세하지만 배타적이 아닌 것으로, 이 개시물은 CSFB 성능을 개선하기 위한 시스템들 및 방법들에 관련된다.

과제의 해결 수단

[0010] 예를 들어, 하나의 양태에서, 이 개시물은 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 방법에 관련된다. 그 방법은, 사용자 단말에서, 재지정 타겟을 수신하는 단계, 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 단계, 그 실패에 응답하여, 대안적 타겟을 검색하는 단계, 그 대안적 타겟의 셀 상에 머무르는 단계, 및 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (Routing Area Update: RAU) 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 수행하는 단계 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0011] 그 재지정 타겟은, 예를 들어, 사용자 단말의 사용자에게 의해 개시된 호, 또는 사용자 단말에 대한 착신 호 요청에 기초하여 네트워크 엔티티로부터 사용자 단말에 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은, 예를 들어, 사용자 단말의 이동에 기초하여 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은, 예를 들어, 재지정 타겟에 연관된 네트워크에서의 신호 특성들, 또는 재지정 타겟에 연관된 로딩에 기초하여 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은 CS 접속들을 제공하기 위해, 예를 들어, 사용자 장비에 연관된 네트워크, 이를테면 LTE 네트워크의 능력의 결여에 기초하여 제공될 수도 있다.

[0012] 그 방법은 재지정 타겟이 대안적 타겟에 의해 사용되는 제 2 RAT와는 상이한 제 1 RAT를 이용한다고 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 재지정 타겟은 UMTS 지상파 무선 네트워크 (UMTS Terrestrial Radio Network; UTRAN) 타겟일 수도 있거나, 또는 그 타겟을 포함할 수도 있다. 추가의 예에 대해, 대안적 타겟은, 이중 전송 모드 (비-DTM(Dual Transfer Mode) GERAN)를 지원하도록 구성되지 않은 GSM EDGE 무선 접속 네트워크 (GSM EDGE Radio Access Network: GERAN) 타겟일 수도 있거나, 또는 그 타겟을 포함할 수도 있다.

그 방법은, 예를 들어, CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 그 RAU 프로시저는 사용자 단말의 유휴 모드 시그널링 감소 (Idle Mode Signaling Reduction: ISR) 스테이더스가 "오프" 스테이더스인 경우에 CS 호 셋업 프로시저 전에 수행될 수도 있다.

[0013] 대안적 예에서, 재지정 타겟은 GERAN 타겟일 수도 있거나, 또는 그 타겟을 포함할 수도 있다. GERAN 타겟은 이중 전송 모드 (Dual Transfer Mode: DTM)를 지원하도록 구성될 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이더스는 "온" 스테이더스일 수도 있고, 그 방법은 CS 호 셋업 프로시저와 병행하여 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있고, ISR "온" 스테이더스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0014] 재지정 타겟은, 예를 들어, 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이더스는 "오프" 스테이더스일 수도 있고, 그 방법은 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있고, ISR "오프" 스테이더스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.

[0015] GERAN 타겟은 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있고, 그 방법은, 사용자 단말에서, CS 호 셋업 프로시저에 앞서 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저에 앞서 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 예를 들어, 오퍼레이터 선호, 사용자 선호, 오퍼레이터 정책, 또는 사용자 정책 중 적어도 하나에 기초할 수도 있다. 오퍼레이터 선호, 사용자 선호, 오퍼레이터 정책, 또는 사용자 정책 중 적어도 하나는, 예를 들어, 오퍼레이터 구성, 사용자 구성, 하나 이상의 높은 우선순위 세션들의 존재, 및 CS 호 셋업 지연이 이미 일어났는지의 여부를 포함할 수도 있다. 사용자 구성은 음성 중심 사용자 단말 구성 및 데이터 중심 사용자 단말 구성 중 하나로 구성될 수도 있다. 높은 우선순위 세션은, 예를 들어, IP 이동도 서브시스템 (IMS) 세션을 포함할 수도 있다.

- [0016] RAU 프로시저 및 CS 셋업 프로시저는, 예를 들어, 사용자 단말을 서빙하는 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity: MME) 의 구성 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 수행될 수도 있다. MME의 구성 스테이터스는, MME에서, ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있는 패킷 교환 (PS) 서비스들을 중지 (suspend) 하라는 결정을 포함할 수도 있다.
- [0017] 사용자 단말은 LTE 사용자 장비 (UE) 또는 유사하거나 또는 동등한 디바이스 또는 시스템이 수도 있고, 재지정 타겟은 LTE 기지국, 이를테면 eNB 또는 유사하거나 또는 동등한 디바이스 또는 시스템으로부터 제공될 수도 있다.
- [0018] 다른 양태에서, 이 개시물은 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 대안적인 방법에 관련된다. 그 방법은, 사용자 단말에서, 재지정 타겟을 수신하는 단계, 그 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 단계, 그 실패에 응답하여, 대안적 타겟에 연관된 셀 상에 머무르는 단계; 및 셀 상에 머무르는 동안 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 그 방법은 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여, RAU 프로시저를 수행하는 것에 관하여 회선 교환 (CS) 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0019] CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 적어도 하나의 무선 접속 기술 (RAT) 중 어느 것이 재지정 타겟 및 대안적 타겟에 의해 사용중인지에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있다.
- [0020] 재지정 타겟은, 예를 들어, GERAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 UTRAN 타겟 또는 DTM GERAN 타겟일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있다. 그 결정하는 단계는 CS 셋업 프로시저를 수행하는 것과 병행하여 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0021] 대안으로, 재지정 타겟은, 예를 들어, GERAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "오프" 스테이터스일 수도 있다. 그 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행한 후에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0022] 대안으로, 재지정 타겟은, 예를 들어, UTRAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 비-DTM GERAN일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "오프" 스테이터스일 수도 있다. 그 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행한 후에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.
- [0023] 그 방법은, 예를 들어, 사용자 단말을 서빙하는 MME의 구성 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 RAU 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. MME의 구성 스테이터스는, MME에서, ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있는 패킷 교환 (PS) 서비스들을 중지하라는 결정을 행하는 것을 포함할 수도 있다. MME는 PS 중지 (suspension) 를 수행하라는 요구를 기지국, 이를테면 eNB로부터 수신할 수도 있다.
- [0024] 사용자 단말은, 예를 들어, LTE 사용자 장비 (UE) 일 수도 있고 재지정 타겟은 LTE 기지국, 이를테면 eNB로부터 제공될 수도 있다.
- [0025] 방법의 다른 양태에서, 사용자 단말은 재지정 타겟을 수신하는 경우에 제 1 RAT를 이용하는 제 1 네트워크의 네트워크 엔티티와 통신할 수도 있으며, 여기서 재지정 타겟은 제 2 네트워크 내에 있고 대안적 타겟은 제 3 네트워크 내에 있다. 제 2 및 제 3 네트워크들 중 어느 하나 또는 양쪽 모두는 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용할 수도 있다. 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 제 3 네트워크는, 예를 들어, GERAN 네트워크일 수도 있다. 그 방법은 재지정 타겟을 수신하는 것에 관련하여 사용자 단말에 대한 PS의 중지를 위한 PS 중지 정보를 사용자 단말이 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. PS 중지 정보는, 예를 들어, PS 중지가 수행될 것이라는 표시를 포함할 수도 있다. 사용자 단말은 PS 중지 정보에 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정할 수도 있다. 대안적 타겟의 GERAN 네트워크는, 예를 들어, DTM 가능 GERAN 네트워크일 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있고, RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있는, RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 그 방법은 RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계는 ISR "온" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.
- [0026] 대안으로, 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 대안적 타겟의 제 3 네트워크는, 예를 들어,

UTRAN 네트워크일 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있고, RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 그 방법은 RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계는 ISR "온" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.

[0027] 대안으로, GERAN 네트워크는, 예를 들어, 비-DTM GERAN 네트워크일 수도 있으며, 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "오프" 스테이터스일 수도 있고, RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초할 수도 있는, RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 그 방법은 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계는 ISR "오프" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.

[0028] 다른 양태에서, 그 방법은, 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정하는 단계, 및 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정하는 단계에 기초하여 대안적 타겟이 로케이팅되는 경우에 제 3 네트워크로 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0029] 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 제 3 네트워크는, 예를 들어, GERAN 네트워크일 수도 있다. 그 방법은 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정하기 위한 정보, 예를 들어, 재지정 커맨드에 연관된 정보를 사용자 단말이 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 그 정보는, 예를 들어, 재지정 커맨드의 하나 이상의 시스템 정보 블록들에서 수신될 수도 있다. 대안적 예에서, 재지정 커맨드에 연관된 정보는 무선 자원 제어 (Radio Resource Control: RRC) 접속 해제 요청에서 수신될 수도 있다.

[0030] 다른 양태에서, 이 개시물은 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 대안적인 방법에 관련된다. 그 방법은, 네트워크 노드에서 기지국으로부터, 사용자 단말이 패킷 교환 (PS) 서비스들에 대해 이용가능하지 않거나 또는 PS 서비스들에 대해 더 이상 이용가능하지 않다는 표시를 수신하는 단계, 및 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계 중 하나 또는 양쪽 모두를 포함할 수도 있다. 그 방법은 ISR 스테이터스가 "오프" 스테이터스이면 UE에 페이징 메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있고, 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 예를 들어, 정해진 기간 내에 응답을 수신하지 못함에 기초하여, 페이징 메시지에 대한 응답이 수신되지 않으면 PS 중지를 수행할 것을 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 페이징 메시지를 전송하는 것으로 시작하는 동작들을 적어도 포함하는 이들 동작들은, 다운링크 데이터가 UE에 대한 전달을 기다린다고 네트워크 노드가 결정한 후에 개시될 수도 있다. 예를 들어, 이들 동작들은 네트워크 노드가 다운링크 데이터 통지 (DDN) 메시지를 수신하며, 다운링크 데이터가 UE로의 전달을 기다림을 네트워크 노드에 통지함으로써 트리거될 수도 있다.

[0031] PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 예를 들어, 사용자 단말의 ISR 스테이터스가 "온" 스테이터스이면, PS 중지를 수행하지 않을 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 예를 들어, ISR 스테이터스가 "오프" 스테이터스이면, PS 중지를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 네트워크 노드는, 예를 들어, LTE 이동성 관리 엔터티 (MME) 일 수도 있다. 그 방법은, 예를 들어, MME용 서빙 게이트웨이 (Serving Gateway: SGW) 에 PS 중지 결정을 시그널링하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0032] 다른 양태에서, 이 개시물은 멀티모드 환경에서 통신들을 제공하는 대안적인 방법에 관련된다. 그 방법은, 제 1 무선 접속 기술 (RAT) 을 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하는 단계, 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하는 단계에 기초하여, 패킷 교환 (PS) 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에게 명령하는 단계, 및 사용자 단말에, PS 중지를 위한 정보를 전송하는 단계 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0033] 사용자 단말은, 예를 들어, LTE UE일 수도 있으며, 기지국은, 예를 들어, LTE eNB일 수도 있고, 제 1 네트워크의 노드는, 예를 들어, MME일 수도 있다. PS 중지를 위한 정보는 사용자 단말로 전송된 재지정 커맨드 내에 포함될 수도 있다. 제 1 네트워크는 LTE 네트워크일 수도 있고 제 2 네트워크는 GERAN 네트워크일 수도 있다. GERAN 네트워크는 비-DTM 가능 네트워크일 수도 있고, PS 중지를 위한 정보는 PS 중지가 수행될 것이라는 정보를 포함할 수도 있다. PS 중지는 MME 및 연관된 서빙 게이트웨이 (SGW) 에 의해 구현될 수도 있다. 결정은, 예를 들어, 음성 호를 수행하는 사용자 단말로부터의 요청의 수신에 응답하여 수행될 수도 있다. 결정은, 예를 들어, 사용자 단말에 대한 착신 호 요청을 수신하는 것에 응답하여 수행될 수도 있다.

[0034] 관련된 양태들에서, 명령들 (예컨대, 코드) 은 사용자 단말로 하여금 위에서 설명된 방법들의 동작들을 수행하도록 하기 위해 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체 내에 인코딩될 수도 있다. 마찬가지로, 통신 장치는, 예를 들어, 송신기, 수신기, 및 본원에서 더 상세히 설명되는 바와 같은 다른 회로 엘리먼트들을 사용하여 방법들의 동작들을 수행하도록 프로세서에 명령하기 위한 소프트웨어 또는 펌웨어를 제공함으로써, 위에서 설명된 방법들의 동작들을 수행하도록 구성된 송신기, 수신기 및 프로세서의 엘리먼트들 중 하나 이상을 구비하도록 구성될 수도 있다. 통신 장치는, 예를 들어, 소프트웨어 또는 펌웨어, 및 본원에서 설명되는 바와 같은 다른 회로 엘리먼트들 내에 인코딩된, 본원에서 설명되는 바와 같은 더 상세한 알고리즘들을 이용하여, 방법들의 동작들을 수행하기 위한 수단을 포함할 수도 있다.

[0035] 부가적인 양태들, 특징들, 및 기능성은 첨부 도면들에 연계하여 아래에서 더 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0036] 본 출원은 첨부 도면들에 연계하여 취해지는 다음의 상세한 설명에 관련하여 더욱 완전히 이해될 수도 있다.

도 1은 무선 통신 시스템의 세부들을 예시한다.

도 2는 다수의 셀들을 가지는 무선 통신 시스템의 세부들을 예시한다.

도 3은 LTE 통신 시스템에서 네트워크 노드들의 일 예의 구성의 세부들을 도시한다.

도 4는 멀티모드 구성으로 3 개의 무선 네트워크들을 갖는 일 예의 통신 시스템을 도시한다.

도 5는 멀티모드 통신 시스템에서의 네트워크 노드들의 일 예의 구성을 도시한다.

도 6은 멀티모드 통신 시스템에서 CS 폴백 성능을 개선하기 위한 프로세스의 일 예의 실시형태를 도시한다.

도 7은 도 6에 도시된 프로세스의 더 상세한 및/또는 선택사항적 양태들을 예시한다.

도 8은 멀티모드 통신 시스템에서 CS 폴백 성능을 개선하기 위한 대안적 프로세스의 일 예의 실시형태를 도시한다.

도 9 내지 도 11은 도 8에 도시된 프로세스의 더 상세한 및/또는 선택사항적 양태들을 예시한다.

도 12는 멀티모드 통신 시스템에서 CS 폴백 성능을 개선하기 위한 대안적 프로세스의 일 예의 실시형태를 도시한다.

도 13a, 도 13b 및 도 13c는 도 12에 도시된 프로세스의 더 상세한 및/또는 선택사항적 양태들을 예시한다.

도 14는 멀티모드 통신 시스템에서 CS 폴백 성능을 개선하기 위한 프로세스의 일 예의 실시형태를 도시한다.

도 15는 도 14에 도시된 프로세스의 더 상세한 또는 선택사항적 양태들을 예시한다.

도 16은 멀티모드 통신 시스템에서의 기지국 및 사용자 단말의 일 예의 실시형태를 도시한다.

도 17은 사용자 단말의 실시형태의 세부들을 예시한다.

도 18은 기지국의 실시형태의 세부들을 예시한다.

도 19는 이동성 관리 엔티티 (MME) 의 실시형태의 세부들을 예시한다.

도 20 내지 도 23은 네트워크 엔티티들 사이의 중지 및 재시작 프로시저들을 위한 호 흐름들의 예들을 도시한다.

도 24는 CS 호 요청 및 관련된 세부에 대한 호 흐름의 일 예를 도시한다.

도 25는 CS 페이지 및 관련된 세부에 대한 호 흐름의 일 예를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0037] 이 개시물은 대체로 무선 통신 시스템들, 이를테면 멀티모드 통신 시스템에서의 동작의 조정 및 관리에 관련된다. 갖가지 실시형태들에서, 본원에서 설명되는 기법들 및 장치는 무선 통신 네트워크들 이를테면 코드 분할 다중 접속 (CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 접속 (TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 접속 (FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 단일 캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크들, LTE 네트워크들, GSM 네트워크

들, 뿐만 아니라 다른 통신 네트워크들을 위해 사용될 수도 있다. 본원에서 설명되는 바와 같이, 용어 "네트워크 및 "시스템"은 교환하여 사용될 수도 있다.

[0038] CDMA 네트워크는 유니버설 지상과 무선 접속 (UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 로우 칩 레이트 (LCR) 를 포함한다. Cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다.

[0039] TDMA 네트워크는 이동 통신 세계화 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. 3GPP는, 또한 GERAN이라고도 하는, GSM EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution) 무선 접속 네트워크 (RAN) 에 대한 표준들을 정의한다. GERAN은, 기지국들 (예를 들어, Ater 및 Abis 인터페이스들) 및 기지국 제어기들 (A 인터페이스들 등) 을 연결하는 네트워크와 함께 GSM/EDGE의 무선 컴포넌트이다. 무선 접속 네트워크는 GSM 네트워크의 컴포넌트를 나타내며, 그것을 통해 폰 호들 및 패킷 데이터는 공중전화망 (PSTN) 및 인터넷으로부터 및 그것들에, 또한 사용자 단말들 또는 사용자 장비들 (UEs) 로서 알려진 가입자 핸드셋들에 및 그것들로부터 라우팅된다. 모바일 폰 오퍼레이터의 네트워크는, UMTS/GSM 네트워크의 경우에 UTRAN들과 연결될 수도 있는 하나 이상의 GERAN들을 포함할 수도 있다. 오퍼레이터 네트워크는 또한 하나 이상의 LTE 네트워크들, 및/또는 하나 이상의 다른 네트워크들을 포함할 수도 있다. 여러 상이한 네트워크 유형들이 상이한 무선 접속 기술들 (RATs) 및 무선 접속 네트워크들 (RANs) 을 이용할 수도 있다.

[0040] OFDMA 네트워크는 이를테면 진화형 (Evolved) UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM은 유니버설 이동 통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. 특히, LTE (Long Term Evolution) 는 E-UTRA를 이용하는 UMTS의 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "3세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 라는 이름의 기구로부터 제공되는 문서들에 기재되어 있고, cdma2000은 "3세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 라는 이름의 기구로부터 제공되는 문서들에 기재되어 있다. 이들 다양한 무선 기술들 및 표준들은 공지되어 있거나 또는 당해 기술분야에서 개발 중에 있다. 예를 들어, 3세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 는 글로벌하게 적용가능한 3세대 (3G) 모바일 폰 사양을 규정하는 것을 겨냥하는 원거리통신 협회들의 그룹들 간의 공동작업이다. 3GPP LTE 는 유니버설 이동 통신 시스템 (UMTS) 모바일 폰 표준을 개선하는 것을 겨냥한 3GPP 프로젝트이다. 3GPP는 다음 세대의 모바일 네트워크들, 모바일 시스템들, 및 모바일 디바이스들을 위한 사양들을 정의할 수도 있다. 명료함을 위해, 장치 및 기법들의 일정한 양태들이 LTE 구현예들에 관하여 또는 LTE 중심적인 방법으로 아래에서 설명되고, LTE 기술용어가 하기의 설명의 대부분에서 사용된다, 그러나, 이 설명은 LTE 애플리케이션들로 한정할 의도는 아니다. 따라서, 이 기술분야의 숙련된 자에게는 본원에서 설명되는 시스템들, 장치 및 방법들이 다른 통신 시스템들 및 애플리케이션들에 적용될 수도 있다는 것이 명확하게 될 것이다.

[0041] 무선 통신 시스템들에서의 논리적 채널들은 제어 채널들 및 트래픽 채널들로 분류될 수도 있다. 논리적 제어 채널들은 시스템 제어 정보를 브로드캐스팅하기 위한 다운링크 (DL) 채널인 브로드캐스트 제어 채널 (BCCH), 페이징 정보를 전송하는 DL 채널인 페이징 제어 채널 (PCCH), 그리고 하나 또는 수 개의 MTCH들에 대해 멀티미디어 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스 (MBMS) 스케줄링 및 제어 정보를 송신하기 위해 사용되는 지점 대 다지점 DL 채널인 멀티캐스트 제어 채널 (MCCH) 을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 무선 자원 제어 (RRC) 접속을 확립한 후 이 채널은 MBMS를 수신하는 UE들에 의해서만 사용된다. 전용 제어 채널 (DCCH) 은 전용 제어 정보를 송신하는 점 대 점 양방향 채널이고 RRC 접속을 갖는 UE들에 의해 사용된다.

[0042] 논리적 트래픽 채널들은, 하나의 UE에 전용이며 사용자 정보의 전송을 위한 점 대 점 양방향 채널인 전용 트래픽 채널 (DTCH), 및 트래픽 데이터를 송신하기 위한 지점 대 다지점 DL 채널을 위한 멀티캐스트 트래픽 채널 (MTCH) 을 포함할 수도 있다.

[0043] 전송 채널들은 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 전송 채널들로 분류될 수도 있다. DL 전송 채널들은 브로드캐스트 채널 (BCH), 다운링크 공유 데이터 채널 (DL-SDCH), 및 페이징 채널 (PCH) 을 포함할 수도 있다. PCH 는 UE 전력 절약의 지원 (예를 들어, DRX (Discontinuous Reception) 사이클이 네트워크에 의해 UE에 표시되는 경우) 을 위해 사용될 수도 있고, 전체 셀을 통해 브로드캐스트될 수도 있고 다른 제어/트래픽 채널들을 위해 사용될 수 있는 물리 계층 (PHY) 자원들에 매핑될 수도 있다. UL 전송 채널들은 랜덤 액세스 채널 (RACH), 요청 채널 (REQCH), 업링크 공유 데이터 채널 (UL-SDCH) 및 복수의 PHY 채널들을 포함할 수도 있다. PHY 채널들은 DL 채널들 및 UL 채널들의 세트를 포함할 수도 있다.

[0044] LTE 시스템들은 시분할 듀플렉스 (TDD) 및 주파수분할 듀플렉스 (FDD) 구현들을 지원한다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 송신들은 동일한 주파수 영역들을 이용하여서 상반성 원리 (reciprocity principle) 는

역방향 링크 채널로부터의 순방향 링크 채널의 추정을 허용한다. 이는, 다수의 안테나들이 액세스 포인트에서 이용가능할 때, 액세스 포인트가 순방향 링크에 대한 송신 빔포밍 이득을 추출할 수 있게 한다.

[0045] 시스템 설계들은 빔포밍 및 다른 기능들을 용이하게 하기 위해 다운링크 및 업링크를 위한 다양한 시간-주파수 참조 신호들을 지원할 수도 있다. 참조 신호는 알려진 데이터에 기초하여 생성되는 신호이고 또한 파일럿, 프리앰블, 훈련 신호, 사운드 신호 등으로 지칭될 수도 있다. 참조 신호는 채널 추정, 코히어런트 복조, 채널 품질 측정, 신호 강도 측정 등과 같은 여러 목적들을 위해 수신기에 의해 사용될 수도 있다. 다수의 안테나들을 이용하는 MIMO 시스템들은 일반적으로 안테나들 간의 참조 신호들의 송출 조정 (coordination) 을 위해 제공되지만, LTE 시스템들은 일반적으로 다수의 기지국들 또는 eNB들로부터의 참조 신호들의 송출 조정을 위해 제공되지는 않는다.

[0046] 일부 구현예들에서 시스템은 시분할 듀플렉싱 (TDD) 을 활용할 수도 있다. TDD의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 스펙트럼 또는 채널을 공유하고, 다운링크 및 업링크 송신들은 동일한 주파수 스펙트럼으로 송출된다. 다운링크 채널 응답은 그래서 업링크 채널 응답과 상관될 수도 있다. 상반성은 업링크를 경유하여 송출된 송신들에 기초하여 다운링크 채널이 추정되는 것을 허용할 수도 있다. 이들 업링크 송신들은 참조 신호들 또는 업링크 제어 채널들 (이것들은 복조 후에 참조 심볼들로서 사용될 수도 있다) 일 수도 있다. 업링크 송신들은 다수의 안테나들을 통한 공간 선택적 채널의 추정을 허용할 수도 있다.

[0047] LTE 구현예들에서, 직교 주파수 분할 다중화는 다운링크, 다시 말하면, 기지국, 액세스 포인트 또는 eNodeB (eNB) 로부터 단말 또는 UE로의 다운링크를 위해 사용된다. OFDM의 사용은 스펙트럼 유연성에 대한 LTE 요구사항을 충족시키고 매우 높은 피크 레이트들을 갖는 매우 넓은 캐리어들에 대한 비용-효율적인 솔루션들을 가능하게 하고, 잘 확립된 기술이다. 예를 들어, OFDM은 ETSI (European Telecommunications Standards Institute) 에 의해 표준화된 IEEE 802.11a/g, 802.16, 고성능 무선 LAN-2 (HIPERLAN-2, 여기서 LAN은 로컬 영역 네트워크를 나타낸다), ETSI의 공동 기술 위원회에 의해 공개된 DVB (Digital Video Broadcasting) 와 같은 표준들 및 다른 표준들에서 사용된다.

[0048] 시간 주파수 물리 자원 블록들 (간결함을 위해 여기서는 자원 블록들 또는 "RB들"이라고도 나타냄) 은 OFDM 시스템들에서는 데이터를 전송하기 위해 할당된 전송 캐리어들 (예컨대, 서브캐리어들) 또는 간격들의 그룹들로서 규정될 수도 있다. RB들은 시간주파수 기간 (time and frequency period) 에 대해 정의된다. 자원 블록들은 시간 주파수 자원 엘리먼트들 (간결함을 위해 여기서는 자원 엘리먼트들 또는 "RE들"이라고도 나타냄) 로 구성되며, 이 시간 주파수 자원 엘리먼트들은 슬롯에서의 시간 주파수의 인덱스들에 의해 규정될 수도 있다. LTE RB들 및 RE들의 부가적인 세부사항들은, 예를 들어, 3GPP TS 36.211과 같은 3GPP 사양서들에서 기재되어 있다.

[0049] UMTS LTE는 20 MHz부터 1.4 MHz에 이르기까지의 스케일러블 캐리어 대역폭들을 지원한다. LTE에서, RB는 서브캐리어 대역폭이 15 kHz일 때 12 개의 서브캐리어들로서 규정되거나, 또는 서브캐리어 대역폭이 7.5 kHz일 때 24 개의 서브캐리어들로서 규정된다. 예시적인 구현예에서는, 시간 도메인에서 10 ms 길이이고 각각 1 밀리초 (ms) 의 10 개의 서브프레임들로 구성되는 규정된 무선 프레임이 있다. 모든 서브프레임은 각각의 슬롯이 0.5 ms인 2 개의 슬롯들로 구성된다. 주파수 도메인에서 서브캐리어 간격은 이 경우 15 kHz이다. 12 개의 이들 서브캐리어들은 함께 (슬롯 당) 하나의 RB를 구성하고, 그래서 이 구현예에서 하나의 자원 블록은 180 kHz이다. 6 개의 자원 블록들이 1.4 MHz의 캐리어에 알맞고 100 개의 자원 블록들이 20 MHz의 캐리어에 알맞다.

[0050] 다운링크에서는 통상 위에서 설명된 바와 같은 다수의 물리 채널들이 존재한다. 특히, 물리적 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 은 송출 제어를 위해 사용되며, 물리적 하이브리드 ARQ 표시자 채널 (PHICH) 은 ACK/NACK 송출을 위해, 물리적 제어 포맷 표시자 채널 (PCFICH) 은 제어 심볼들의 수를 지정하기 위해, 물리적 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 은 데이터 송신을 위해, 물리적 멀티캐스트 채널 (PMCH) 은 단일 주파수 네트워크 (SFN) 를 이용한 브로드캐스트 송신을 위해, 그리고 물리적 브로드캐스트 채널 (PBCH) 은 셀 내의 중요한 시스템 정보를 송출하기 위해 사용된다. LTE에서 PDSCH 상의 지원되는 변조 포맷들은 QPSK, 16QAM 및 64QAM이다. 갖가지 변조 및 코딩 체계들이 3GPP 사양서들에서 여러 채널들에 대해 정의된다.

[0051] 업링크에서는 통상 3 개의 물리 채널들이 존재한다. 물리적 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 이 초기 액세스를 위해서만 사용되는 동안 그리고 UE가 업링크 동기화되지 않은 때에, 데이터는 물리적 업링크 공유 채널 (PUSCH) 로 송출된다. UE를 위해 업링크로 송신될 데이터가 없다면, 제어 정보는 물리적 업링크 제어 채널 (PUCCH) 로 송신될 수 있을 것이다. 업링크 데이터 채널 상의 지원되는 변조 포맷들은 QPSK, 16QAM 및 64QAM을 포함

할 수도 있다.

- [0052] 3GPP는, 예를 들어, 3GPP TS 23.272와 같은 사양서에서 CS 폴백 (CSFB) 및 PS 중지를 구현하기 위한 구성들을 기술한다. SGs 인터페이스는, 예를 들어, 3GPP TS 29.118에서 설명된 바와 같을 수도 있다. SGs는 CSFB를 지원하기 위한 MME 및 모바일 교환국 (MSC) 서버 사이의 인터페이스를 지칭하기 위해 LTE에서 사용되는 글자 지정 (머리글자 아님) 이다. CSFB의 추가적인 양태들은, 예를 들어, 3GPP TS 23.401에서 설명될 수도 있다.
- [0053] 이 개시물의 갖가지 다른 양태들 및 특징들이 아래에서 더 설명된다. 본원에서의 교시내용들은 매우 다양한 형태들로 실시될 수도 있으며, 본원에서 개시되어 있는 임의의 특정 구조, 기능 또는 그 양쪽 모두는 단지 예시적인 것일 뿐이고 제한적인 것이 아님이 명백할 것이다. 본원에서의 교시내용들에 기초하여, 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원에 개시된 양태가 임의의 다른 양태들과는 독립적으로 구현될 수도 있고 이러한 양태들 중 2 개 이상이 다양한 방법들로 조합될 수도 있다는 점을 이해하여야 한다. 예를 들어, 본원에서 언급된 양태들의 임의의 수를 이용하여 장치가 구현될 수도 있거나 또는 방법이 실용화될 수도 있다. 덧붙여, 본원에서 언급된 양태들 중의 하나 이상에 추가로 또는 그러한 하나 이상 외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 이러한 장치가 구현될 수도 있거나 또는 이러한 방법이 실용화될 수도 있다. 예를 들어, 방법이 시스템, 디바이스, 장치의 부분으로서, 그리고/또는 프로세서 또는 컴퓨터 상의 실행을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장된 명령들로서 구현될 수도 있다. 더욱이, 일 양태는 청구항의 적어도 하나의 엘리먼트를 포함할 수도 있다.
- [0054] 도 1은 후속하여 추가로 설명되는 바와 같은 양태들이 구현될 수도 있는, LTE 시스템일 수도 있는 다중 액세스 무선 통신 시스템의 일 구현예의 세부들을 도시한다. 진화형 NodeB (eNB) (100) (또한 기지국, 액세스 포인트 또는 AP라고 알려짐) 는 다수의 안테나 그룹들을 구비할 수도 있으며, 한 그룹은 104와 106을 포함하며, 다른 그룹은 108과 110을 포함하고, 추가적인 그룹은 112와 114를 포함한다. 도 1에서, 각각의 안테나 그룹에 대해 2 개의 안테나들만이 보이고 있지만, 그러나, 각각의 안테나 그룹에 대해 더 많거나 적은 수의 안테나들이 이용될 수도 있다. 사용자 장비 (UE) (116) (또한 사용자 단말, 액세스 단말 또는 AT라고 알려짐) 는 안테나들 (112 및 114) 과 통신하며, 여기서 안테나들 (112 및 114) 은 정보를 순방향 링크 (또한 다운링크라고 알려짐) (120) 를 통해 UE (116) 에 송신하고 UE (116) 로부터의 정보를 역방향 링크 (또한 업링크라고 알려짐) (118) 를 통해 수신한다. 제 2 UE (122) 는 안테나들 (106 및 106) 과 통신할 수도 있으며, 여기서 안테나들 (104 및 106) 은 정보를 순방향 링크 (126) 를 통해 UE (122) 로 송신하고 액세스 단말 (122) 로부터의 정보를 역방향 링크 (124) 를 통해 수신한다.
- [0055] 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 시스템에서, 통신 링크들 (118, 120, 124 및 126) 은 통신을 위해 상이한 주파수들을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 순방향 링크 (120) 는 역방향 링크 (118) 에 의해 사용되는 주파수와는 상이한 주파수를 사용할 수도 있다. 시분할 듀플렉스 (TDD) 시스템에서, 다운링크들 및 업링크들이 공유될 수도 있다.
- [0056] 안테나들의 각각의 그룹 및/또는 그 안테나들이 통신하도록 설계되는 영역은 흔히 eNB의 섹터 (sector) 라고 지칭된다. 안테나 그룹들 각각은 eNB (100) 에 의해 커버되는 영역들 중 한 섹터에서의 UE들과 통신하도록 설계된다. 순방향 링크들 (120 및 126) 을 통한 통신에서, eNB (100) 의 송신용 안테나들은 상이한 액세스 단말들 (116 및 124) 에 대해 순방향 링크들의 신호-대-잡음비를 개선하기 위하여 빔포밍을 활용한다. 또한, 자신의 커버리지 (coverage) 를 통해 무작위적으로 산개된 UE들에 송신하기 위해 빔포밍을 이용하는 eNB는, 단일 안테나를 통해 자신의 모든 UE들로 송신하는 eNB보다는 이웃 셀들 내의 eNB에 대해 적은 간섭을 야기한다. eNB는 UE들과의 통신을 위해 사용되는 고정된 국일 수도 있고 또한 액세스 포인트, 노드 B, 또는 몇몇 다른 동등한 기술용어로 지칭될 수도 있다. UE는 또한 액세스 단말, AT, 사용자 장비, 무선 통신 디바이스, 단말, 또는 몇몇 다른 동등한 기술용어로서 불리울 수도 있다. UE들, 이를테면 UE (116 및 122) 는, 예를 들어, GERAN 및/또는 UTRAN 네트워크들과 같은 다른 통신네트워크들 (미도시) 의 다른 노드들과 동작하도록 추가로 구성될 수도 있다. 더구나, 기지국들, 이를테면 eNB (100) 는, 이를테면 재지정 커맨드의 사용을 통해, 서빙되는 UE들의 다른 네트워크들의 기지국들로의 핸드오버를 용이하게 하도록 구성될 수도 있다.
- [0057] 도 2는 본원에서 후속하여 설명되는 바와 같은 양태들이 구현될 수도 있는, 다중 액세스 무선 통신 시스템 (200), 이를테면 LTE 시스템의 일 구현예의 세부들을 도시한다. 다중 액세스 무선 통신 시스템 (200) 은 셀들 (202, 204, 및 206) 을 포함한, 다수의 셀들을 포함할 수도 있다. 하나의 양태에서, 셀들 (202, 204, 및 206) 은 다수의 섹터들을 포함하는 eNB를 포함할 수도 있다. 다수의 섹터들은 각각의 안테나가 셀의 부분에

서 UE들과의 통신을 담당하는 안테나들의 그룹들에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 셀 (202) 에서, 안테나 그룹들 (212, 214, 및 216) 은 각각이 다른 섹터에 대응할 수도 있다. 셀 (204) 에서, 안테나 그룹들 (218, 220, 및 222) 각각은 다른 섹터에 대응한다. 셀 (206) 에서, 안테나 그룹들 (224, 226, 및 228) 각각은 다른 섹터에 대응한다. 셀들 (202, 204 및 206) 은 몇몇 무선 통신 디바이스들, 예컨대, 사용자 장비 또는 UE들을 포함할 수 있고, 이 무선 통신 디바이스들은 각각의 셀 (202, 204 또는 206) 의 하나 이상의 섹터들과 통신하게 될 수 있다. 예를 들어, UE들 (230 및 232) 은 eNB (242) 와 통신하게 될 수 있으며, UE들 (234 및 236) 은 eNB (244) 와 통신하게 될 수 있고, UE들 (238 및 240) 은 eNB (246) 와 통신하게 될 수 있다. 셀들 및 연관된 기지국들은 시스템 제어기 (250) 에 연결될 수도 있으며, 그 시스템 제어기는 코어 또는 백홀 (backhaul) 네트워크의 부분일 수도 있거나 또는 예를 들어, MME 및 SGW를 포함하여, 코어 또는 백홀 네트워크에 접속성을 제공할 수도 있으며, 이를테면 멀티모드 조정 및 동작, 뿐만 아니라 본원에서 설명되는 다른 양태들에 관련된 본원에서 추가로 설명되는 바와 같은 기능들을 수행하는데 이용될 수도 있다.

[0058] 도 3은 여러 네트워크 노드들 사이의 접속들의 일 예의 실시형태 (300) 의 세부를 도시한다. 네트워크 (300) 는 매크로 eNB (302) 및 다수의 부가적인 eNB들을 포함할 수도 있으며, 그 eNB들은, 예를 들어, 피코셀 eNB들 (310), 펌토셀 eNB들 (311), 매크로 eNB들, 및/또는 다른 기지국 노드들일 수도 있다. 네트워크 (300) 는 확장성을 이유로 피코셀 eNB (310) 또는 펌토셀 eNB (311) 을 위한 eNB 게이트웨이 (334) 를 포함할 수도 있다. 매크로 eNB (302) 및 게이트웨이 (334) 는 각각이 하나 이상의 이동성 관리 엔티티들 (MME) (342) 의 풀 (pool; 340) 및/또는 하나 이상의 서빙 게이트웨이들 (SGW) (346) 의 풀 (344) 과 통신할 수도 있다. eNB 게이트웨이 (334) 는 전용 S1 커넥션들 (336) 을 위한 C-면 및 U-면 릴레이로서 나타날 수도 있다. S1 커넥션 (336) 은 진화형 패킷 코어 (EPC) 및 진화형 유니버설 지상과 액세스 네트워크 (EUTRAN) 사이의 경계로서 지정된 논리적 인터페이스일 수도 있다. 이처럼, S1 커넥션은 다른 컴포넌트들 및/또는 네트워크들 (미도시) 에 추가로 연결될 수도 있는 코어 네트워크 (CN) 컴포넌트들, 이를테면 MME 및 SGW에 대한 인터페이스를 제공한다. eNB 게이트웨이 (334) 는 EPC 관점에서 매크로 eNB (302) 로서 역할을 할 수도 있다. C-면 인터페이스는 S1-MME일 수도 있고 U-면 인터페이스는 S1-U일 수도 있다.

[0059] eNB 게이트웨이 (334) 는 eNB (310) 에 대해 단일 EPC 노드로서 역할을 할 수도 있다. eNB 게이트웨이 (334) 는 eNB (310) 에 대해 S1-플렉스 (flex) 접속성 (connectivity) 을 보장할 수도 있다. eNB 게이트웨이 (334) 는 단일 eNB (310) 가 n 개의 MME들 (342) 과 통신할 수도 있도록 1:n 릴레이 기능성을 제공할 수도 있다. eNB 게이트웨이 (334) 는 S1 셋업 프로시저를 통해 가동될 때 MME들 (342) 의 풀 (340) 에 eNB들 (310, 311) 을 등록시킬 수도 있다. eNB 게이트웨이 (334) 는 eNB들 (310) 과의 S1 인터페이스들 (336) 의 셋업을 지원할 수도 있다.

[0060] 네트워크 (300) 는 또한 자기 조직화 네트워크 (self organizing network; SON) 서버 (338) 를 구비할 수도 있다. SON 서버 (338) 는 3GPP LTE 네트워크의 자동 최적화를 제공할 수도 있다. SON 서버 (338) 는 무선 통신 시스템 (300) 에서 운용 관리 및 보수 (operation administration and maintenance; OAM) 기능들을 개선하기 위한 드라이버일 수도 있다. X2 링크 (320) 가 매크로 eNB (302) 및 eNB 게이트웨이 (334) 사이에 존재할 수도 있다. X2 링크들 (320) 은 또한 공통 eNB 게이트웨이 (334) 에 접속된 eNB들 (310, 311) 의 각각과의 사이에 존재할 수도 있다. X2 링크들 (320) 은 SON 서버 (338) 로부터의 입력에 기초하여 셋업될 수도 있다. X2 링크 (320) 가 확립될 수 없다면, S1 링크 (336) 는, 이를테면 상이한 셀들 또는 네트워크들 사이에서 정보를 운반하는데 사용될 수도 있다. 백홀 (Backhaul) 시그널링은 본원에서 더 설명되는 바와 같은 갖가지 기능성을, 이를테면 eNB들 및 다른 네트워크 노드들, 및/또는 다른 네트워크들 사이에서 관리하기 위해 네트워크 (300) 에서 사용될 수도 있다. 예를 들어, 이들 접속들은, 이를테면 다른 네트워크 유형들, 이를테면 GERAN 또는 UTRAN 네트워크들과의 멀티모드 동작을 용이하게 하기 위해 본원에서 계속해서 더 설명되는 바와 같이 사용될 수도 있다. UE들 (312) 은 다양한 eNB들에 연결될 수도 있고, 또한 eNB들에 연관된 셀들 사이에서 이동, 뿐만 아니라 다른 네트워크 유형들 (미도시) 의 셀들과 통신할 수도 있다.

[0061] 예를 들어, 오퍼레이터의 시스템은 상이한 RAT들을 이용하는 (예를 들어, 도 2 및 도 3에 도시된 LTE 네트워크 구성들 외의) 다수의 유형들로 될 수도 있는 다수의 네트워크들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 하나의 유형은 데이터-중심적 LTE 시스템일 수도 있다. 다른 유형은 UTRAN 시스템, 이를테면 W-CDMA 시스템일 수도 있다. 또 다른 유형은, 일부 경우들에서 이중 전송 모드 (DTM) 가능 (capable) 일 수도 있는 GERAN 시스템 (또한 본원에서는 DTM GERAN라고 나타냄) 일 수도 있다. 일부 GERAN 네트워크들은 비-DTM 가능일 수도 있다. 멀티모드 사용자 단말들, 이를테면 UE들은, 이것들과 같은 다수의 네트워크들, 뿐만 아니라 다른 것들 (예컨대, WiFi 또는 와이맥스 네트워크들 등) 에서 동작하도록 구성될 수도 있다.

- [0062] 예를 들어, 3GPP TS 43.055에서 명기된 바와 같은 DTM은 동일한 무선 채널을 통한 CS (음성) 및 PS (데이터) 의 동시 전송을 허용하는 GSM 표준에 기초한 프로토콜이다. DTM 가능한 모바일 폰 (예컨대, 사용자 단말 또는 UE) 은 DTM GERAN 네트워크들에서의 동시적 음성 및 패킷 데이터 접속과 CS 및 PS 호 양쪽 모두에 참여할 수 있다.
- [0063] 일부 LTE 구현예들에서, 디바이스들은 유휴-모드 시그널링 감소 (Idle-Mode Signaling Reduction; ISR) 라고 알려진 기능을 지원할 수도 있다. ISR은 사용자 단말, 이를테면 UE가 UTRAN 또는 GERAN 라우팅 영역 (RA) 및 E-UTRA 트래킹 영역 (TA) 목록에 동시에 등록된 채로 유지되는 것을 허용하는 메커니즘이다. 이는 UE가 등록된 RA 및 TA 목록 내에 남아있는 한, 트래킹 영역 업데이트 (TAU) 또는 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 요청을 송출할 필요 없이, LTE 및 UTRAN/GERAN 네트워크들 사이에서 UE가 셀 재선택들을 하는 것을 허용할 수 있다. 이처럼, ISR은 이동성 시그널링을 감소시키는데 사용될 수 있고 UE들의 배터리 수명을 개선시킬 수도 있다. 이는 커버리지가 제한될 수도 있고 인터-RAT 변경들이 빈번할 수도 있는 LTE 시스템들의 초기 전개들에서 특히 중요할 수도 있다. 더구나, 이는 또한 PS-기반 음성 구현예들, 이를테면 VOIP (Voice Over IP) 의 가용성이 전개되기까지 중요할 수도 있는데, 오퍼레이터들이 CS 음성 호출 (calling) 을 지원하기 위해 LTE 및 GERAN 또는 UTRAN 네트워크들 사이의 동작들을 빈번하게 스위칭할 수도 있어서이다. ISR을 지원하기 위해, 홈 가입자 서버 (HSS) 는, 하나는 이동성 관리 엔티티 (MME) 로부터이고 다른 하나는 서빙 GPRS(General Packet Radio Service) 지원 노드 (Serving GPRS Support Node: SGSN) 로부터이며 여기서 "GPRS"는 일반 패킷 무선 서비스를 의미하는, 2 개의 PS 등록물들을 관리할 필요가 있을 수도 있다. GPRS는 3GPP에 의해 유지되는 프로토콜을 갖는 패킷-지향 최선-노력 (best-efforts) 모바일 데이터 서비스이다. 덧붙여서, ISR은 더 복잡한 페이지징 프로시저들을 요구한다. 예시적인 실시형태에서, ISR의 스테이터스는, ISR이 사용중인지 또는 아닌지를 나타내는, 온 또는 오프 중 어느 하나일 수도 있다.
- [0064] MME는 LTE 액세스-네트워크를 위한 제어 노드로서 동작할 수도 있다. MME는 재송신들을 포함한, 유휴 모드 UE 트래킹 및 페이지징 프로시저들을 담당한다. MME는 또한 베어러 활성화/비활성화 프로세스에 관여하고, 초기 첨부 시에, 그리고 코어 네트워크 (CN) 노드 리로케이션을 수반하는 인트라-LTE 핸드오버의 시간에 UE를 위한 서빙 게이트웨이 (SGW) 를 선택하는 것을 담당한다.
- [0065] MME는 또한 HSS와 상호작용함으로써 사용자를 인증하는 것을 담당할 수도 있다. 비-액세스 계층 (Non-Access Stratum; NAS) 시그널링은, UE들에 대한 임시 아이덴티티들의 생성 및 할당을 또한 담당하는 MME에서 종료한다. 예를 들어, MME는 서비스 제공자의 공중 육상 이동 네트워크 (PLMN) 상에 머무르기 위해 UE의 인가 (authorization) 를 점검하고 UE 로밍 제약들을 집행한다. MME는 NAS 시그널링에 대한 암호화/무결성 보호를 위한 네트워크에서의 종단 지점이고 보안 키 관리를 핸들링한다. 시그널링의 합법적 가로채기 (lawful interception) 는 또한 MME에 의해 지원된다.
- [0066] MME의 다른 기능은, LTE 및 2G/3G 액세스 네트워크들, 이를테면 UTRAN 및 GERAN 네트워크들 사이에서 이동성에 대한 제어 평면 기능을 제공하는 것일 수도 있어, S3 인터페이스는 SGSN으로부터 MME에서 종단된다. MME는 또한 UE들을 로밍하기 위해 홈 HSS 쪽으로의 S6a 인터페이스를 종단시킨다.
- [0067] 서빙 게이트웨이 (SGW) 는 사용자 데이터 패킷들을 라우팅하고 포워딩하면서, 또한 인터-eNodeB 핸드오버들 동안에 사용자 평면에 대한 이동성 앵커로서 그리고 LTE 및 다른 3GPP 기술들 사이의 이동성에 대한 앵커로서, 예를 들어, S4 인터페이스를 종료하고 2G/3G 시스템들 및 패킷 게이트웨이 (PGW) 사이에 트래픽을 중계하는 것과 같은 역할을 한다. 유휴 상태 UE들에 대해, SGW는 DL 데이터가 UE에 도착하는 경우에 DL 데이터 경로를 종료시키고 페이지징을 트리거한다. SGW는 UE 콘텍스트들, 예컨대, IP 베어러 서비스의 파라미터들, 네트워크 내부 라우팅 정보, 및 다른 정보를 관리하고 저장한다. SGW는 또한 합법적 가로채기의 경우에 사용자 트래픽의 복제를 수행할 수도 있다.
- [0068] PDN 게이트웨이는 UE에 대한 트래픽의 출구 및 입구 지점이 됨으로써 UE로부터 외부 패킷 데이터 네트워크들로의 접속을 제공한다. UE는 다수의 PDN들에 액세스하는 둘 이상의 PGW와의 동시 접속을 가질 수도 있다. PGW는 정책 집행, 각각의 사용자에게 대한 패킷 필터링, 과금 (charging) 지원, 합법적 가로채기 및 패킷 차단을 수행할 수도 있다.
- [0069] 도 4는 3 개의 상이한 RAN들 및 RAT들, 예컨대, LTE, GERAN, 및 UTRAN에 기초한 3 개의 상이한 네트워크 유형들을 포함하는 오퍼레이터 네트워크 (400) 의 세부를 예시한다. 네트워크 (400) 는 LTE 네트워크일 수도 있는 제 1 RAN (410) 을 포함할 수도 있고, 다수의 셀들 및 연관된 기지국들, 이를테면 eNB (415) 을 포함할 수도 있다. UE (412) 는, 예를 들어, PS 접속에서 데이터를 전송 및/또는 수신하는 것과 같이, eNB (415) 와 통신

할 수도 있다. UE (412) 는 또한, 예를 들어, UTRAN 또는 GERAN 네트워크일 수도 있는 제 2 RAN (420), 뿐만 아니라, 예를 들어, UTRAN 또는 GERAN 네트워크일 수도 있는 제 3 RAN (430) 의 커버리지 영역 내에 있을 수도 있다. 갖가지 구현예들에서, 네트워크들 (420 및 430) 은, 일부 경우들에서, DTM을 지원할 수도 있는 GERAN 네트워크들일 수도 있는 반면; 다른 경우들에서 그것들은 비-DTM 네트워크들, 즉, DTM을 지원하지 않는 네트워크들일 수도 있다. 네트워크들 (420 및 430) 은, 예를 들어, 기지국들 (425 및 435) 일 수도 있는 하나 이상의 기지국들에 의해 서빙될 수도 있는 하나 이상의 셀들을 포함할 수도 있다. 네트워크들 (410, 420, 및 430) 에 연관된 라인들은 다른 구현예들에서 가변할 수도 있는 실시형태의 네트워크 커버리지 경계들을 예시하기 위해 제공된다.

[0070] 네트워크 (410) 는 UE (412) 를 다른 네트워크, 이를테면 네트워크 (420) 에 재지정하기를 원할 수도 있다. 이는, 예를 들어, UE (412) 로부터의 음성 호 요청, UE (412) 로의 착신 호의 수신, UE (412) 의 이동도, 또는 다른 이유들, 이를테면 네트워크 로딩, 커버리지 또는 시그널 제한들, 또는 다른 팩터들에 응답하여, 일어날 수도 있다. 결과적으로, 네트워크 (410) 는, 예를 들어, eNB (415) 를 통해, UE (412) 를 네트워크 (420) 에 재지정할 수도 있다. 이는, 예를 들어, 네트워크 (410) 가 VOIP와 같은 패킷-기반 음성 서비스들을 지원하지 않는 경우에 음성 호를 하기 위해 eNB (412) 로부터의 요청에 응답하여 행해질 수도 있다. 이 경우, UE (412) 는 CS 음성 호 셋업을 수행하는 것이 필요함을 네트워크에 알려줄 수도 있고, 그러면 eNB (415) 는, 이를테면 재지정 커맨드를 전송함으로써 UE를 네트워크 (420) 에 재지정한다. 이 재지정에 연계하여, eNB (415) 는 선택된 재지정 타겟에 의존하여, 재지정에 관한 연관된 MME (미도시) 및/또는 연관된 PS 중지를 시그널링할 수도 있다.

[0071] 예를 들어, 네트워크 (420) 가 UTRAN 네트워크이면, UE는 CS 호 셋업을 수행하고 병행하여 임의의 PS 세션들을 계속할 수 있는데, UTRAN이 동시 CS 및 PS 접속들 (예컨대, 동시 음성 및 데이터) 을 지원해서이다. 마찬가지로, 네트워크 (420) 가 GERAN 네트워크이면, UE는 GERAN 네트워크가 DTM을 지원하는 경우에 CS 호 셋업을 수행하고 임의의 PS 세션들을 계속할 수 있다.

[0072] 그러나, 네트워크 (420) 가 비-DTM GERAN 네트워크이고 eNB (415) 가 UE (412) 를 그 네트워크로 이동시킬 것을 선택한다면 (UE는 DTM을 지원한다고 가정함), 또는 UE (412) 가 DTM을 지원하지 않는다면, eNB (415) 는 UE (412) 가 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않을 수도 있다 (예컨대, PS는 중지될 수도 있다) 는 것을 이를테면 도 3에 도시된 바와 같은, 연관된 MME에 나타낼 수도 있다. 응답하여, MME는, 예를 들어, 도 3에서 보인 바와 같은 SGW에서 UE에 대한 PS 서비스를 중지시킬 수도 있다.

[0073] DTM을 지원하지 않는 GERAN (즉, 비-DTM GERAN) 셀로 UE가 이동할 것을 명령하기 위해 eNB (415) 는 재지정 프로시저들을 사용할 수도 있지만, 일부 경우들에서 UE (412) 는 재지정 네트워크 (420) 에서 의도된 타겟 셀을 발견하지 못할 수도 있다. 이는, 예를 들어, 의도된 재지정 타겟 셀이 더 이상 적격이 아니고 다른 셀들이 UE (412) 에 의해 적격인 (qualified) 것으로 감지된다면, 또는 다른 이유들 때문에 일어날 수도 있다. 그러나, UE는, 이를테면 제 3 네트워크 (430) 에서 다른 타겟 셀, 다시 말하면 UTRAN 셀 또는 GERAN 셀을 찾을 수도 있다. 그 셀이 GERAN 셀이면 이중 전송 모드를 지원하는 것은 가능하지 않을 수도 있다 (즉, 비-DTM GERAN일 수도 있다). 예를 들어, UE는 제 3 네트워크에서 기지국 (435) 과의 통신들을 확립할 수도 있다.

[0074] 다른 경우에, UE (412) 는 GERAN 셀일 수도 있는, 네트워크 (420) 에서의 의도된 셀로 이동할 수도 있지만, 예를 들어, 사용자가 호를 조급하게 종료하기로 결정했기 때문에, CS 호 셋업을 수행할 필요는 더 이상 존재하지 않는다.

[0075] 이들 상황들에서, UE는 LTE 네트워크가 PS 서비스들을 중지하고 있음을 알아차리지 못하는 상태로 내버려져 있을 수도 있지만, UE는 자신이 PS 서비스들이 이용가능하다고 믿는 네트워크 (예컨대, 제 3 네트워크 (430)) 에서의 셀 상에 머무르고 있다. 이 경우, IMS와 같은 "올웨이즈 온" 애플리케이션들은 서비스들이 PS 중지로 인한 것이 아닌 경우에 그 서비스들이 이용가능하다고 추정할 수도 있다. 이는 사용자에게 서비스들의 손실 또는 공급정지 (outage) 의 결과를 야기한다. 더구나, UE (412) 는 공급정지를 알아차리지 못할 수도 있고 그러므로 교정 대책들을 취하지 못할 수도 있다.

[0076] 도 5는 ISR 기능성을 제공하는데 이용될 수도 있는 LTE 네트워크 및 다른 네트워크들, 이를테면 UTRAN 또는 GERAN 네트워크들 사이의 멀티모드 동작을 위한 네트워크 노드들의 일 예의 구성 (500) 을 도시한다. 멀티모드 UE (512) 는 LTE 네트워크 (522) 에, 이를테면 도 4의 eNB (415) 와 같은 eNB에 접속될 수도 있고, 기지국, 이를테면 노드 B에 의해 서빙될 수도 있는 UTRAN 또는 GERAN 네트워크 (532) 와 LTE 네트워크 사이에서 이동할 수도 있다. LTE 네트워크는, 이를테면 이전에 도 4에서 도시된 MME (524), 뿐만 아니라, 이를테면 도

4에 도시된 SGW (540) 를 포함할 수도 있다. SGW는 PGW (미도시) 에 접속될 수도 있고, MME는 SGs 인터페이스를 경유하여 레거시 모바일 교환국 (MSC) 에 접속될 수도 있다. SGs 인터페이스는 LTE 네트워크 및 레거시 네트워크, 이를테면 GERAN 또는 UTRAN 사이에 접속성을 제공한다.

[0077] UE (512) 가 네트워크들 사이에서 이동하는 경우, 그것은 LTE 네트워크로 이동할 때에 트래킹 영역 업데이트 (TAU) 프로시저를, 또는 UTRAN 또는 GERAN 네트워크로 이동할 때에 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저를 수행할 수도 있다. RAU 또는 TAU는 UE (512) 가 새로운 트래킹 또는 라우팅 영역을 검출하는 경우에 개시될 수도 있다. RAU에서, UE는 RAU 신호를 3G SGSN (534) 에 송신하여, 2G/3G 콘텍스트 내에서 SGSN (534) 에 의해 서빙되는 라우팅 영역으로 UE가 이동됨을 확립하기 위해 SGSN (534) 및 다른 네트워크 엔티티들 사이에서 메시지들의 시퀀스가 개시되게 한다. 마찬가지로, TAU에서 UE는 LTE 콘텍스트 내에서 새로운 트래킹 영역을 확립하기 위해 LTE SGSN (534) 및 다른 네트워크 엔티티들 사이에서 메시지들의 시퀀스가 개시되게 한다. RAU 또는 TAU를 수행하는 것에 관한 추가의 세부사항들은 이 기술분야에서 이해되고, 여기서 재현할 필요는 없다. 추가의 세부사항들은, 예를 들어, 3GPP TS 23.401에서 확인될 수도 있으며, 호 흐름들의 예들은 TS 23.401의 부록 B에 예시되어 있다.

[0078] 하나의 양태에 따라, UE가 비-DTM GERAN에 재지정되고 있음을 서빙 eNB, 이를테면 eNB (415) 가 MME에 나타낸다면, MME, 이를테면 MME (524) 는, UE, 이를테면 UE (412) 에 연관된 PS 세션을 중지 (즉, PS 중지를 수행) 할 수도 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 이는 UE로부터의 호 셋업, MME에 대한 착신 호 요청의 수신으로부터의 호 셋업, 또는 다른 이유들, 이를테면 이동성 핸드오프들에 응답하는 것일 수도 있다. 전통적으로, MME는 이 결정을 할 시에, 예를 들어, "온" 스테이터스 또는 "오프" 스테이터스일 수도 있는, UE의 유휴 모드 시그널링 감소 (ISR) 스테이터스를 고려하지 않는다. 그러나, 본 개시물에 따르면, MME는 UE의 ISR 스테이터스가 "온" 또는 "오프"인지를 조건부로 하는 동작들을 수행할 수도 있다; 다르게 말하면, MME는 ISR 스테이터스를 고려할 수도 있다.

[0079] 예를 들어, 관심있는 제 1 경우는 UE, 이를테면 도 4의 UE (412) 가 재지정 타겟, 이를테면 제 2 네트워크 (420) 로 재지정되고 있는 경우이다. 제 2 네트워크가 UTRAN 네트워크이고 제 2 네트워크로의 재지정이 실패한다면, UE (412) 는 제 3 네트워크, 이를테면 네트워크 (430) 상에 머무르는 것을 시도할 수도 있다. 제 3 네트워크가 비-DTM GERAN이면, ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 문제가 발생할 수도 있다. 특히, 재지정 네트워크가 UTRAN 네트워크이면, CS 프로세스들에 부가하여 PS 프로세스들이 지원될 것이다. 그러나, UE가 동시 CS 및 PS 프로세스들을 지원하지 않는 비-DTM GERAN 상에 머무른다면, CS 호 셋업은 실패할 것인데, 예를 들어, 비-DTM GERAN이 UE에 연관된 콘텍스트를 가지지 않을 수도 있기 때문이다. 결과적으로, 이 문제를 완화시키기 위해, UE (412) 는 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0080] 관심있는 다른 관련된 경우는 UE, 이를테면 UE (412) 가, (UTRAN 네트워크 보다는) GERAN 네트워크인 제 2 네트워크, 이를테면 네트워크 (420) 에 재지정되는 경우이다. 제 2 네트워크로의 재지정이 실패하면, UE (412) 는 제 3 네트워크, 이를테면 네트워크 (430) 상에 머무르는 것을 시도할 수도 있다. 이전의 경우에서처럼, 제 3 네트워크가 비-DTM GERAN이면, ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 문제가 발생할 수도 있다. 이전의 경우와 마찬가지로, CS 호 셋업은 비-DTM GERAN에서의 콘텍스트의 결여로 인해 실패할 수도 있다. 결과적으로, 이 문제를 완화시키기 위해, UE (412) 는 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0081] 관심있는 또 다른 경우에, 재지정 타겟 (예컨대, 제 2 네트워크, 이를테면 도 4의 네트워크 (420)) 이 GERAN 네트워크이고 재지정이 실패한다면, UE는 제 3 네트워크, 이를테면 네트워크 (430) 상에 머무를 수도 있다. 제 3 네트워크가 UTRAN 네트워크 또는 DTM GERAN 네트워크이고 ISR 스테이터스가 "온"이면, UE는 RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 유익하게 수행할 수도 있다. 병행하여 프로시저를 수행하는 것은 CS 폴백 호 셋업에서의 지연 완화를 용이하게 할 수도 있다.

[0082] 요컨대, UE, 이를테면 UE (412) 가 재지정 실패의 결과로서 비-DTM GERAN 네트워크 상에 머무르고 (예컨대, 제 2 네트워크로의 재지정이 실패하였던 경우에 제 3 네트워크에 머무르고) PS 중지를 수행해야만 하는 경우, UE는 유익하게 RAU 프로시저를 먼저 수행한 다음 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 수도 있다. 이 접근법이 PS 베어러들의 적절한 중지를 보장하지만, 그것은 또한 CS 폴백 호 셋업 프로시저에 부가적인 지연을 도입할 수도 있다. 그러나, 적절한 PS 베어러 중지를 수행하지 않는 것은 UE가 PS 페이지들을 잃어버리는 결과를 야기한다. UE가, 예를 들어 UE로부터의 페이지 응답의 결여의 결과로서 코어 네트워크 (CN) 에서 일부 또는 전체 PS 세션 콘텍스트를 잃어버릴 수도 있다는 것이 또한 가능하다.

- [0083] RAU 프로시저가 적절한 PS 세션 중지를 위해 필요하게 되는 비-DTM GERAN에서, UE, 이를테면 UE (412) 는, RAU 프로시저가 (CS 호 셋업 지연의 희생으로) 수행되어야만 하는지의 여부를 결정할 수도 있지만, 그것은 오퍼레이터 선호들, 사용자 선호들, 정책들과 같은 기준들, 및/또는 다른 기준들에 기초할 수도 있다. 그 결정은, 예를 들어, 오퍼레이터 구성, 사용자 구성 (예컨대, 디바이스 음성 중심 또는 데이터 중심임), 이미 일어난 IMS, CS 호 셋업 지연과 같은 하나 이상의 "높은 우선순위" PS 세션들의 존재, 및/또는 다른 팩터들에 기초할 수도 있다.
- [0084] 본 기술의 다른 양태에서, 이를테면 도 3 및 도 5에 도시된 바와 같은 MME는, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정할 시에 사용자 단말, 이를테면 도 4 및 도 5의 UE들 (412 또는 512) 에 연관된 ISR 스테이터스를 고려할 수도 있다.
- [0085] 예를 들어, 하나의 구현예에서, UE, 이를테면 UE (412) 가 DTM을 지원하도록 구성된다면 그리고 서빙 eNB, 이를테면 eNB (415) 가 DTM을 지원하지 않는 GERAN 타겟 셀 (즉, 비-DTM GERAN) 로 UE를 재지정한다면, eNB는 연관된 MME, 이를테면 도 3 및 도 5에 도시된 MME들에, UE가 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 것을 알려줄 수도 있다. 그러면 MME는 다음과 같이 응답할 수도 있다. MME가 PS 서비스들에 대한 UE의 비-가용성에 관한 정보를 수신하는 경우, MME는: a) UE에 연관된 ISR 스테이터스가 오프이면 연관된 SGW와 PS 중지를 수행하거나; 또는 b) ISR 스테이터스가 온이면 PS 중지를 수행하지 않는다.
- [0086] UE, 이를테면 UE (412) 는, UE에 의해 결정되거나 또는 검출되는 바와 같이 아래에서 식별되는 팩터들을 조건부로 하는 다음의 액션들을 취할 수도 있다:
- [0087] 1) 재지정 타겟이 UTRAN 네트워크이고 UE가 UTRAN 또는 DTM GERAN 상에 머무른다면: a) ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하며; b) ISR 스테이터스가 오프인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하고 병행하여 RAU 프로시저를 수행한다.
- [0088] 2) 재지정 타겟이 UTRAN 네트워크이고 UE가 비-DTM GERAN 상에 머무른다면: a) ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하며; b) ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 RAU 프로시저를 먼저 수행한 다음 CS 호 셋업을 수행한다.
- [0089] 3) 재지정 타겟이 GERAN 네트워크이고 UE가 UTRAN 또는 DTM GERAN 상에 머무른다면: a) ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하며; b) ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하고 병행하여 RAU 프로시저를 수행한다.
- [0090] 4) 재지정 타겟이 GERAN 네트워크이고 UE가 비-DTM GERAN 상에 머무른다면: a) ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행하며; b) ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 RAU 프로시저를 먼저 수행한 다음 CS 호 셋업을 수행한다.
- [0091] 본 기술의 다른 양태에서, eNB, 이를테면 eNB (415) 가, PS 중지를 수행할 것을 MME에 자신이 지시할 수도 있다고 결정하면, eNB는 이 정보를 UE, 이를테면 UE (412) 로 송출되는 재지정 커맨드 내에 포함시킬 수도 있다. 예를 들어, UE는 비-DTM GERAN으로 이동하여야만 한다고 eNB가 결정하면, 그 eNB는 MME에게 PS 중지를 수행할 것을 알려줄 수도 있고, 또한 UE에게 PS 중지가 수행될 수도 있다는 것을 알려줄 수도 있다. 그 다음에 UE는 재지정이 실패한다면 이 정보를 제 3 네트워크를 액세스할 시에 사용할 수도 있다.
- [0092] 일부 경우들에서, eNB는 PS 중지를 UE에게 명시적으로 알려줄 수도 있다. 다른 경우들에서, 예를 들어, 3GPP TS 23.272에서 예를 들어 설명된 바와 같은 GERAN SI 터널링이 수행된다면 (예컨대, 하나 이상의 GERAN 셀들의 시스템 정보가 재지정 커맨드로 UE에 제공되는 경우), UE는 의도된 타겟이 DTM 가능인지 또는 아닌지를 결정할 수도 있다. 이는, 예를 들어, 재지정 커맨드 내에 포함되는 하나 이상의 시스템 정보 블록들 (system information blocks: SIBs) 을 참조함으로써 행해질 수도 있다.
- [0093] 시스템 정보가 무선 자원 제어 (RRC) 접속 해제 요청에 포함된다면, MME가, 예를 들어, UE의 능력들 및 재지정 타겟 또는 타겟의 능력들의 지식에 기초하여 PS 서비스들을 중지하였는지의 여부를 UE는 결정할 수도 있다.
- [0094] 여러 가지 시나리오들에서 UE, 이를테면 UE (412) 에서 수행될 수도 있는 프로세싱의 예들은 아래에서 설명된다. 예를 들어, PS 중지가 개시되었음을 서빙 eNB가 UE에게 알려주고 UE가 UTRAN 또는 DTM GERAN 상에 머무른다면, UE는 (ISR 스테이터스와 무관하게) CS 호 셋업 프로시저 및 RAU 프로시저를 병행하여 수행할 수도 있다.
- [0095] PS 중지가 개시되었음을 서빙 eNB가 UE에게 알려주고 UE가 비-DTM GERAN 상에 머무른다면, UE는 (ISR 스테이

터스와 무관하게) CS 호 셋업 프로시저를 수행할 수도 있다.

[0096] PS 중지가 개시되지 않았음을 서빙 eNB가 UE에게 알려주고 UE가 UTRAN 또는 DTM GERAN 상에 머무른다면: a) UE는 ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 수도 있으며; b) UE는 ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저 및 RAU 프로시저를 병행하여 수행할 수도 있다.

[0097] PS 중지가 개시되지 않았음을 서빙 eNB가 UE에게 알려주고 UE가 비-DTM GERAN 상에 머무른다면: a) UE는 ISR 스테이터스가 "온"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 수도 있으며; b) UE는 ISR 스테이터스가 "오프"인 경우에 CS 호 셋업 프로시저를 먼저 그리고 RAU 프로시저를 후속하여 수행할 수도 있다.

[0098] 셀 변경 오더/네트워크 지원 셀 변경

[0099] 네트워크 지원 셀 변경 (Network Assisted Cell Change; NACC) 을 갖는 셀 변경 오더 (Cell Change Order; CCO) 프로시저는, CSFB를 위해 사용되고 본원에서 설명되는 재지정 프로시저를 갖는 RRC 접속 해제에 대한 대안을 제공할 수도 있다. CCO 프로시저에서, UE는 RRC 접속된 모드에서 유지되는 동안에 타겟 RAT로 이동된다. CCO 프로시저는 S1 인터페이스 콘텍스트 셋업 메시지 내의 CSFB 표시자를 수신하는 것에 응답하여 eNodeB에 의해 트리거될 수도 있다. 재지정을 갖는 RRC 접속 해제와는 달리, NACC를 갖는 CCO 프로시저는 보안이 S1 무선 인터페이스를 통해 확립된 후에만 개시될 수 있다.

[0100] NACC를 갖는 CCO 프로시저는, UE가 서비스를 획득할 CS-가능 RAT를 이용하여, 타겟 셀을 결정하는 eNodeB에 의존할 수도 있다. 이 결정을 지원하기 위해, UE는 가장 강한 셀을 식별하고 그 가장 강한 셀 아이덴티티를 eNodeB에 보고할 수도 있다. 대안으로, CCO 타겟 셀은 운영 및 유지보수 (O&M) 플래닝에 기초하여 선택될 수도 있다. eNB로 CCO 타겟 셀을 결정하는 데에는 때때로 단점이 있을 수도 있다. 예를 들어, 이 결정은 오퍼레이터 플래닝 또는 UE에 의한 시간 소모적 측정들 없이 달성되기는 어려울 수도 있다.

[0101] CCO를 지원하기 위해, eNodeB는 선택된 CCO 타겟 셀에 대한 시스템 정보를 획득할 수도 있다. eNodeB는 제공된 시스템 정보로 표시된 셀에 액세스하기 위해 UE에 CCO 커맨드를 송신할 수도 있다. UE는 표시된 CCO 타겟 셀에 액세스하기 위해 제공된 시스템 정보를 이용할 수도 있다.

[0102] 본원에서 사용되는 바와 같이, 구체적으로 다르게 나타내지 않는 한, "재지정"은 재지정을 갖는 RRC 접속 해제와 NACC를 갖는 CCO 프로시저를 이용한 셀 변경들 양쪽 모두를 포함한다. 재지정의 어느 하나의 유형은 CSFB 프로시저들에 결부되어 있다.

[0103] 예의 방법론들 및 장치

[0104] 부가적인 예로서, 개시된 주제에 따라 구현될 수도 있는 추가의 방법론들은 다양한 흐름도들을 참조하여 더 잘 이해될 수도 있다. 설명의 간단함을 위해, 방법론들은 일련의 액트들/동작들로서 도시되고 설명된다. 그러나, 일부 동작들이 본원에서 묘사되고 설명된 것과는 다른 순서들로 그리고/또는 다른 동작들과 실질적으로 동일한 시간에 일어날 수도 있는 것과 같이, 청구된 주제는 동작들의 수 또는 순서에 의해 제한되지 않는다. 더구나, 모든 예시된 동작들이 본원에서 설명되는 방법론들을 구현하는데 요구되지 않을 수도 있다. 동작들에 연관된 기능성이 소프트웨어, 하드웨어, 그들의 조합 또는 임의의 다른 적합한 수단 (예컨대, 디바이스, 시스템, 프로세스, 컴포넌트) 에 의해 구현될 수도 있음이 이해된다. 덧붙여, 이 명세서 전반에 걸쳐 개시된 방법론들이 그런 방법론들을 다양한 디바이스들에 송수하는 것 및 전송하는 것을 용이하게 하기 위해 제조품 상에 인코딩된 명령들 및/또는 데이터로서 저장되는 것이 가능하다는 것이 추가로 이해되어야 한다. 이 기술분야의 숙련된 자들은 방법이 상태 다이어그램에서와 같이 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 달리 표현될 수 있음을 이해 및 인식할 수도 있다.

[0105] RAU를 이용한 CSFB 용이화

[0106] 도 6은 CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하기 위해 사용자 단말, 예를 들어 UE에 의해 구현될 수도 있는 일 예의 프로세스 (600) 의 실시형태를 도시한다. 610에서, 재지정 타겟은 사용자 단말에서 수신될 수도 있다. 그러면 사용자 단말은 재지정 타겟에 액세스할 것을 시도할 수도 있다; 그러나, 이 프로세스는 실패할 수도 있다. 620에서, 재지정 타겟을 획득하는 것에 대한 실패의 결정 또는 검출이 이루어질 수도 있다. 실패에 응답하여, 630에서, 다른 타겟 (재지정 타겟과는 상이함) 에 대한 검색이 사용자 단말에 의해 수행될 수도 있다. 예를 들어, 사용자 단말은 액세스할 다른 가용 UTRAN 또는 GERAN 타겟을 검색할 수도 있다. 640에서, 사용자 단말은 그 다음에 대안적 타겟의 셀에 액세스하거나 또는 그 셀 상에 머무를 수도 있다. 그 다음에 사용자 단말은 셀 상에 머무르는 동안에 RAU 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 수행할

수도 있다. 일부 경우들에서 RAU 및 CS 셋업 프로시저들은 병행하여 행해질 수도 있다. 대안으로, 일부 경우들에서 RAU 프로시저는 CS 호 셋업 프로시저 전에 또는 그것에 앞서 행해질 수도 있다. 본원에서 사용되는 바와 같이, 사용자 단말에 대한 "타겟"은 무선 통신 네트워크의 기지국, 예를 들어 eNB를 지칭한다.

[0107] 재지정 타겟은, 예를 들어, 사용자 단말의 사용자, 또는 사용자 단말에 대한 착신 호 요청에 의해 개시되는 호에 기초하여 네트워크 엔티티에 의해 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은, 예를 들어, 사용자 단말의 이동에 기초하여 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은, 예를 들어, 재지정 타겟에 연관된 네트워크에서의 신호 특성들, 및/또는 재지정 타겟에 연관된 로딩에 기초하여 제공될 수도 있다. 재지정 타겟은 CS 접속들을 제공하기 위해, 예를 들어, 사용자 장비에 연관된 네트워크, 이를테면 LTE 네트워크의 능력의 결여에 기초하여 제공될 수도 있다.

[0108] 부가적인 동작들 (700) 은 사용자 단말에 의한 수행 (performance) 을 위해 도 7에서 예시된다. 동작들 (700) 중 하나 이상이 방법 (600) 의 부분으로서 선택사항적으로 수행될 수도 있다. 엘리먼트들 (700) 은 임의의 동작적 순서로 수행될 수도 있거나, 또는 성능의 특정 연대기적 순서를 필요로 하는 일 없이 발달 알고리즘에 의해 망라될 수도 있다. 동작들은 독립적으로 수행되고 상호 배타적이지 않다. 그러므로 그런 동작들 중 어느 하나는 다른 하류의 또는 상류의 동작이 수행되는지에 무관하게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (600) 이 동작들 (700) 중 적어도 하나를 포함한다면, 그 방법 (600) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속하는 하류의 동작(들) 을 포함할 필요 없이, 적어도 하나의 동작 후에 종료될 수도 있다.

[0109] 일 양태에서, 그 방법 (600) 은 710에서, 재지정 타겟이 대안적 타겟에 의해 사용되는 제 2 RAT와는 상이한 제 1 RAT를 이용한다고 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 재지정 타겟은 UMTS 지상파 무선 네트워크 (UTRAN) 타겟일 수도 있다. 대안적 타겟은, 예를 들어, 이중 전송 모드 (비-DTM GERAN) 를 지원하도록 구성되지 않은 GSM EDGE 무선 접속 네트워크 (GERAN) 타겟일 수도 있다. 이런 경우, 방법 (600) 은, 720에서, CS 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 일 양태에서, 그 RAU 프로시저는 사용자 단말의 유희 모드 시그널링 감소 (ISR) 스테이터스가 "오프" 스테이터스인 경우에 CS 프로시저 전에 수행될 수도 있다.

[0110] 대안적 예에 대해, 재지정 타겟은 GERAN 타겟일 수도 있다. GERAN 타겟은 이중 전송 모드 (DTM) 를 지원하도록 구성될 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있고, 그 방법은 730에서, 그 "온" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 CS 호 셋업 프로시저와 병행하여 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0111] 대안으로, 재지정 타겟은, 예를 들어, 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "오프" 스테이터스일 수도 있고, 그 방법은 그 "오프" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0112] GERAN 타겟은 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있고, 그 방법 (600) 은, 사용자 단말에서, CS 호 셋업에 앞서 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 740에서 더 포함할 수도 있다. CS 호 셋업에 앞서 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 예를 들어, 오퍼레이터 선호, 사용자 선호, 오퍼레이터 정책, 또는 사용자 정책 중 적어도 하나에 기초할 수도 있다. 오퍼레이터 선호, 사용자 선호, 오퍼레이터 정책, 또는 사용자 정책 중 적어도 하나는, 예를 들어, 오퍼레이터 구성, 사용자 구성, 하나 이상의 높은 우선순위 세션들의 존재, 뿐만 아니라 CS 호 셋업 지연이 이미 일어났는지의 여부, 또는 다른 선호들 또는 파라미터들을 포함할 수도 있다. 사용자 구성은 음성 중심 사용자 단말 구성 및 데이터 중심 사용자 단말 구성 중 하나로 구성될 수도 있다. 높은 우선순위 세션은, 예를 들어, IP 이동성 서비스시스템 (IMS) 세션일 수도 있다.

[0113] 다른 양태에서, 그 방법 (600) 은, 예를 들어, 사용자 단말을 서빙하는 이동성 관리 엔티티 (MME) 의 구성 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 RAU 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저를 사용자 단말이 수행하는 단계를 750에서 더 포함할 수도 있다. MME의 구성 스테이터스는, MME에서의, 패킷 교환 (PS) 서비스들을 중지시키는 결정을 포함할 수도 있다. 중지는 사용자 단말을 비-DTM GERAN에 재지정할 수도 있는, 연관된 기지국, 이를테면 eNB로부터 수신된 중지 정보에 응답하여 될 수도 있다. 사용자 단말은 LTE 사용자 장비 (UE) 일 수도 있고 재지정 타겟은 eNB로부터 사용자 단말에 제공될 수도 있다.

[0114] 프로세스 (600) 는 유형의 (tangible) 매체로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세스 (600) 는 컴퓨터로 하여금, 사용자 단말에서, 재지정 타겟을 수신하는 단계, 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하는 단계, 실패에 응답하여, 대안적 타겟을 검색하는 단계, 대안적 타겟의 셀 상에 머무르거나 머무르는 프로세스를 개시하는

단계, 및 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저 및 회선 교환 (CS) 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 수행하거나 그 수행을 개시하는 단계를 포함하는, 도 600에 도시된 바와 같은 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 하는 코드들을 갖는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서 구현될 수도 있다. 그 컴퓨터 판독가능 매체는 사용자 단말로 하여금 위에서 설명된 추가적인 동작들 (700) 중 임의의 것을 수행하도록 하는 코드들로 추가로 인코딩될 수도 있다.

[0115] 프로세스 (600) 는 통신 시스템 또는 장치로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 통신 장치는, 상이한 무선 접속 기술들 (RATs) 을 이용하여 복수의 기지국들과 통신하도록 구성된 송신기 모듈; 사용자 단말에서, 네트워크 엔티티로부터의 재지정 타겟을 수신하도록 구성된 수신기 모듈; 및 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하고, 그 실패에 응답하여, 수신기 모듈에 연계하여, 대안적 타겟을 검색하며, 그 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 프로세스를 개시하고, 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저 및 회선 교환 (CS) 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 개시하도록 구성된 프로세서 모듈의 엘리먼트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있는데, 이들은 송신기 모듈에 연계하여 행해질 수도 있다. 프로세서는 위에서 설명된 추가적인 동작들 (700) 중 임의의 것을 수행하도록 추가로 구성될 수도 있다. 송신기 모듈 및/또는 수신기 모듈은, 제 1 무선 접속 기술 (RAT) 로 동작하는 제 1 네트워크 유형에 연관된 제 1 모드 및 제 2 RAT를 이용하는 것일 수도 있는 제 2 네트워크 유형에 연관된 제 2 모드를 포함한, 다수의 모드들에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 통신 장치는 LTE 사용자 장비 (UE) 또는 LTE UE의 컴포넌트 또는 유사하거나 또는 동등한 디바이스 또는 시스템일 수도 있다.

[0116] 대안으로, 또는 덧붙여서, 통신 시스템 또는 장치는 재지정 타겟을 수신하는 하나 이상의 수단을 구비할 수도 있다. 재지정 타겟을 수신하는 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 수신된 신호를 디코딩하는 것, 및 그 신호가 재지정 타겟을 표시함을 인식하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[0117] 그 장치는 재지정 타겟에 대한 접속 실패를 검출하는 수단을 더 구비할 수도 있다. 접속 실패를 검출하는 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는, 재지정 타겟에 신호를 송신하는 것, 재지정 타겟으로부터의 신호를 검출하는 것, 그리고 예상된 신호를 검출하는 것을 실패함 또는 허용가능 접속이 이루어질 수 없음을 나타내는 신호를 검출함에 기초하여 실패가 발생하였음을 결정하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[0118] 그 장치는 실패에 응답하여, 대안적 타겟을 검색하는 수단을 더 구비할 수도 있다. 이 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 대안적 타겟으로부터의 하나 이상의 신호들을 검출하는 것, 그 신호들을 디코딩하는 것, 대안적 타겟에 신호를 송신하고 응답을 수신하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[0119] 그 장치는 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 수단을 더 구비할 수도 있다. 이 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 요청을 나타내는 신호를 대안적 타겟에 송신하는 것, 및 사용자 단말이 그 셀 상에 머무름을 나타내는 응답을 수신하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.

[0120] 그 장치는 셀 상에 머무르는 동안 RAU 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저 중 적어도 하나를 수행하는 수단을 더 구비할 수도 있다. 이 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 더 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 본원에서 참조되는 프로토콜에 따라 RAU 및/또는 CS 셋업 프로시저를 개시하기 위한 신호들을 네트워크 엔티티에 송신하는 것, 및 확인이 완료된 경우에 그 네트워크 엔티티로부터 확인 신호를 수신하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다. 그 수단은, 예를 들어, 3GPP TS 23.401에서 정의된 바와 같은 RAU 및 CS 셋업 프로시저들을 수행하는데 사용되는 네트워크 엔티티들의 프로세서들을 더 구비할 수도 있다.

[0121] RAU 결정에 의한 CSFB 용이화

[0122] 도 8은 CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하기 위해 사용될 수도 있는 일 예의 프로세스 (800) 의 일 실시형태를 도시하는데, 여기서는 사용자 단말이 RAU를 수행할지의 여부를 결정한다. 810에서, 재지정 타겟은 사용자 단말에서 수신될 수도 있다. 그러면 사용자 단말은 재지정 타겟에 액세스할 것을 시도할 수도 있지만, 이 프로세스는 실패할 수도 있다. 820에서, 재지정 타겟을 획득하는 것의 실패가 검출 또는 결정될 수도 있다.

재지정 타겟을 액세스하는 것의 실패의 검출에 응답하여, 다른 타겟 (재지정 타겟과는 상이함) 에 대한 검색은 사용자 단말에 의해 수행될 수도 있다. 830에서, 사용자 단말은, 실패에 응답하여, 대안적 타겟의 셀 상

에 머무를 수도 있다. 840에서, 대안적 타겟의 셀 상에 머무르면서 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저를 수행할지의 여부에 관한 결정이 이루어질 수도 있으며, 그것은 결국 RAU를 수행할 것인지 또는 RAU를 수행하지 않을 것인지를 결정이 될 수도 있다.

[0123] 부가적인 동작들 (900, 1000 및 1100) 은 도 9 내지 도 11에서, 사용자 단말에 의한 수행을 위해 예시된다. 동작들 (900, 1000 및 1100) 중 하나 이상은 방법 (800) 의 부분으로서 선택사항적으로 수행될 수도 있다. 엘리먼트들 (900, 1000 및 1100) 은 임의의 동작적 순서로 수행될 수도 있거나, 또는 성능의 특정 연대기적 순서를 필요로 하는 일 없이 발달 알고리즘에 의해 망라될 수도 있다. 동작들은 독립적으로 수행되고 상호 배타적이지 아니다. 그러므로 그런 동작들 중 어느 하나는 다른 하류의 또는 상류의 동작이 수행되는지에 무관하게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (800) 이 동작들 (900, 1000 및 1100) 중 적어도 하나를 포함한다면, 그 방법 (800) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속하는 하류의 동작(들) 을 포함할 필요 없이 적어도 하나의 동작 후에 종료될 수도 있다.

[0124] 도 9를 참조하면, 910에서, 방법 (800) 은 RAU를 수행할지의 여부의 결정에 응답하여, RAU 프로시저에 대해 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, RAU를 수행한다는 결정이 이루어진다면, CS 호 셋업 프로시저에 대해 RAU 프로시저를 수행할 때에 관한 후속 결정은 이루어질 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 더 상세한 양태들, 이를테면 결정을 하기 위한 로직은, 블록들 (920 및 930) 에 연계하여 아래에서 설명된다. RAU를 수행하지 않는다는 결정이 이루어진다면, CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때에 관한 결정은 생략될 수도 있다.

[0125] 일 양태에서, 방법 (800) 은 920에서, 적어도 하나의 무선 접속 기술 (RAT) 중 어느 것이 재지정 타겟 및 대안적 타겟에 의해 사용중인지에 적어도 부분적으로 기초하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 방법 (800) 은, 930에서, 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 블록들 (920 및 930) 에서 참조되는 RAT 및/또는 ISR 스테이터스 파라미터들에 기초하여 CS 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 로직의 구체적인 예들은 바로 아래의 3 개의 단락들에서 제공된다. 본 기술은 단지 예시적인 이들 예들로 제한되지 않는다. 재지정 타겟 및 대안적 타겟은 상이한 RAT들을 이용할 수도 있다. 따라서, 방법 (800) 은, 940에서, 재지정 타겟을 수신하는 때에 제 1 RAT를 이용하는 제 1 네트워크의 셀을 경유하여 네트워크 엔티티와 통신하는 단계를 더 포함할 수도 있는데, 재지정 타겟은 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 사용한다. 덧붙여서, 대안적 타겟은 제 2 RAT와는 상이한 그리고/또는 제 1 RAT와는 상이한 제 3 RAT를 이용할 수도 있다.

[0126] RAT 및 ISR 스테이터스 파라미터들을 기초로 CS 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 다음의 예에서 예시된다. 재지정 타겟은, 예를 들어, GERAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 UTRAN 타겟 또는 DTM GERAN 타겟일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "온"일 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저에 대해 RAU 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 CS 셋업 프로시저와 병행하여, 예컨대, 동시에 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0127] RAT 및 ISR 스테이터스 파라미터들을 기초로 CS 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 다음의 대안적인 예에서 추가로 예시된다. 재지정 타겟은, 예를 들어, GERAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 비-DTM GERAN 타겟일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "오프"일 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저에 대해 RAU 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 RAU 프로시저 후에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0128] RAT 및 ISR 스테이터스 파라미터들을 기초로 CS 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 다음의 제 2의 대안적인 예에서 추가로 예시된다. 재지정 타겟은, 예를 들어, UTRAN 타겟일 수도 있으며, 대안적 타겟은 비-DTM GERAN일 수도 있고, ISR 스테이터스는 "오프"일 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저에 대해 RAU 프로시저를 수행할 때를 결정하는 단계는 RAU 프로시저 후에 CS 호 셋업 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0129] 그 방법 (800) 은, 예를 들어, 사용자 단말을 서빙하는 MME의 구성 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 RAU 프로시저 및 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. MME의 구성 스테이터스는, MME에서, ISR 스테이터스에 기초할 수도 있는 패킷 교환 (PS) 서비스들을 중지하라는 결정 또는 판정을 행하는 것을 포함할 수도 있다. 예를 들어, MME는 eNB로부터의 재지정 정보의 수신 뿐만 아니라 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부에 관한 결정을 행할 수도 있다. 사용자 단말은, 예를 들

어, LTE UE일 수도 있고 재지정 타겟은 eNB로부터 UE에 제공될 수도 있다.

[0130] 도 10을 참조하면, 방법 (800)은 CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하기 위한 부가적인 동작들 (1000)을 포함할 수도 있다. 1010에서, 재지정 타겟을 수신하는 것에 연계하여, 사용자 단말은 PS가 사용자 단말에 대해 중지될 수도 있음을 나타내는 PS 중지 정보를 수신할 수도 있다. 따라서, 방법 (800)은, 1020에서, PS 중지 정보에 추가로 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 결정은 제 3 네트워크 (대안적 타겟의 네트워크)로 RAU 프로시저를 수행할지의 여부에 관련될 수도 있다. PS 중지 정보에 추가로 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 로직의 구체적인 예들은 바로 아래의 3개의 단락들에서 제공된다. 본 기술은 단지 예시적인 이들 예들로 제한되지 않는다.

[0131] PS 중지 정보에 추가로 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 다음의 예에서 예시된다. 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 제 3 네트워크는, 예를 들어, GERAN 네트워크일 수도 있다. PS 중지 정보는, 예를 들어, PS 중지가 수행될 것이라는 표시를 포함할 수도 있다. GERAN 네트워크는, 예를 들어, DTE 가능 GERAN 네트워크일 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있고, RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 다시 말하면, PS 중지 정보, ISR 스테이터스 및 네트워크 RAT들이 설명된 바와 같이 결정되는 것에 응답하여, 사용자 단말은 RAU를 개시할 수도 있다. 프로세스는 RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계는 ISR 온 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.

[0132] PS 중지 정보에 추가로 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 다음의 대안적인 예에서 추가로 예시된다. 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 제 3 네트워크는, 예를 들어, UTRAN 네트워크일 수도 있다. PS 중지 정보는, 예를 들어, PS 중지가 수행될 것이라는 표시를 포함할 수도 있다. 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "온" 스테이터스일 수도 있고, RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 다시 말하면, PS 중지 정보, ISR 스테이터스 및 네트워크 RAT들이 설명된 바와 같이 결정되는 것에 응답하여, 사용자 단말은 RAU를 개시할 수도 있다. 프로세스는 RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. RAU 프로시저를 수행하는 것에 병행하여 CS 호 셋업 프로시저를 수행하는 단계는 ISR "온" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.

[0133] PS 중지 정보에 추가로 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 다음의 제 2의 대안적인 예에서 추가로 예시된다. GERAN 네트워크는, 예를 들어, 비-DTE GERAN 네트워크일 수도 있으며, 사용자 단말의 ISR 스테이터스는 "오프" 스테이터스일 수도 있다. PS 중지 정보는, 예를 들어, PS 중지가 수행될 것이라는 표시를 포함할 수도 있다. RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는 RAU 프로시저를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 다시 말하면, PS 중지 정보, ISR 스테이터스 및 네트워크 RAT들이 설명된 바와 같이 결정되는 것에 응답하여, 사용자 단말은 RAU를 개시할 수도 있다. 그 프로세스는 CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. CS 호 셋업 프로시저를 수행하기 전에 RAU 프로시저를 수행하는 단계는 ISR "오프" 스테이터스에 적어도 부분적으로 기초하여 행해질 수도 있다.

[0134] 도 11을 참조하면, 방법 (800)은 CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하기 위한 부가적인 동작들 (1100)을 포함할 수도 있다. 1110에서, 사용자 단말은 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정할 수도 있다. 이 결정은 네트워크 엔티티로부터의 재지정 커맨드에 연관된 정보에 기초하여 행해질 수도 있다. 사용자 단말은 재지정 타겟과의 접속 실패에 응답하여 대안적 타겟이 속하는 제 3 네트워크를 검출할 수도 있다. 위에서 지적했듯이 840에서, 방법 (800)은 제 3 네트워크로 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법 (800)은, 1120에서, 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부에 기초하여 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0135] 제 1 네트워크는, 예를 들어, LTE 네트워크일 수도 있고 제 2 네트워크는, 예를 들어, GERAN 네트워크일 수도 있다. 방법 (800)은, 1130에서, 네트워크 엔티티로부터의 하나 이상의 시스템 정보 블록들 (SIBs)에서 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 대안으로, 방법 (800)은, 1140에서, 무선 자원 제어 (RRC) 접속 해제 요청에서 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부를 결정하기 위한 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

- [0136] 프로세스 (800) 는 유형의 매체로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세스 (800) 는, 사용자 단말로 하여금, 재지정 타겟을 수신하는 것, 재지정 타겟에 대한 접속 실패를 검출하는 것, 대안적 타겟의 셀 상에 머무르게 하는 것, 및 그 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것, 그리고 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여 결정하는 것 중 하나 이상을 수행하도록 하는 코드들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 비 일시적 (non-transitory) 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 사용자 단말로 하여금, 위에서 설명된 부가적인 동작들 (900, 1000, 또는 1100) 중 임의의 것을 수행하도록 하는 코드로 추가로 인코딩될 수도 있다.
- [0137] 프로세스 (800) 는 통신 시스템 또는 장치로 구현될 수도 있다. 통신 장치는, 상이한 무선 접속 기술들 (RATs) 을 이용하여 복수의 기지국들과 통신하도록 구성된 송신기 모듈, 사용자 단말에서, 네트워크 엔티티로부터의 재지정 타겟을 수신하도록 구성된 수신기 모듈, 재지정 타겟으로의 접속 실패를 검출하며, 그 대안적 타겟의 셀 상에 머무르는 프로세스를 개시하며, 그 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하도록 구성된 프로세서 모듈의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 그 프로세서는 위에서 설명된 부가적인 동작들 (900, 1000, 또는 1100) 중 임의의 것을 수행하도록 추가로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 프로세서는 RAU 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 것에 응답하여, RAU 프로시저를 수행하는 것에 대해 회선 교환 (CS) 호 셋업 프로시저를 수행할 때를 결정하도록 구성될 수도 있다. 송신기 모듈 및/또는 수신기 모듈은, 제 1 무선 접속 기술 (RAT) 로 동작하는 제 1 네트워크 유형에 연관된 제 1 모드 및 제 2 RAT에 연관될 수도 있는 제 2 네트워크 유형에 연관된 제 2 모드를 포함한, 다수의 모드들에서 동작하도록 구성될 수도 있다. 통신 장치는 LTE 사용자 장비 (UE) 또는 LTE UE의 컴포넌트 또는 유사하거나 또는 동등한 디바이스 또는 시스템일 수도 있다.
- [0138] 대안으로, 또는 덧붙여서, 통신 장치는 재지정 타겟을 수신하는 수단을 구비할 수도 있다. 재지정 타겟을 수신하는 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 수신된 신호를 디코딩하는 것, 및 그 신호가 재지정 타겟을 표시함을 인식하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.
- [0139] 그 장치는 재지정 타겟에 대한 접속 실패를 검출하는 수단을 더 구비할 수도 있다. 접속 실패를 검출하는 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는, 재지정 타겟에 신호를 송신하는 것, 재지정 타겟으로부터의 신호를 검출하는 것, 그리고 예상된 신호를 검출하는 것을 실패함 또는 허용가능 접속이 이루어질 수 없음을 나타내는 신호를 검출하는 것에 기초하여 실패가 발생하였음을 결정하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.
- [0140] 그 장치는 실패에 응답하여, 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 수단을 더 구비할 수도 있다. 이 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 대안적 타겟의 셀 상에 머무르기 위한 요청을 나타내는 신호를 대안적 타겟에 송신하는 것, 및 사용자 단말이 그 셀 상에 머무름을 나타내는 응답을 수신하는 것을 포함하는 알고리즘을 수행한다.
- [0141] 그 장치는 셀 상에 머무르는 동안 라우팅 영역 업데이트 (RAU) 프로시저를 수행할지의 여부를 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 이 수단은, 예를 들어, 사용자 단말의 프로세서에 연결된 트랜시버를 구비할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 입력 팩터들의 상태를 테스트하고, 입력 팩터들에 기초하여 출력을 결정하는 조건부 로직을 구비하는 알고리즘을 수행한다. 입력 팩터들은, 예를 들어, 재지정 타겟이 DTM 가능인지의 여부 또는 사용자 단말의 ISR 스테이터스를 포함할 수도 있다.
- [0142] **네트워크-트리거된 PS 중지의 문제들 해결**
- [0143] 특정 문제들이 PS 중지가 네트워크에 의해 트리거될 때 발생할 수도 있다. 예를 들어, UE가 CSFB로 비-DTM GERAN로 전송되고 그러므로 PS 도메인이 중지되는 경우, 네트워크는, 예를 들어 TS 23.272에서 더 상세히 설명된 바와 같이 CSFB 프로시저를 수행할 수도 있다. 이 프로시저의 양태에서, UE는 초기에는 전용 모드에 진입하고 CS 호를 수행한다. 병행하여, UE는 RR 중지 요청 (임시 논리적 링크 아이덴티티 (TLLI)) 메시지를 BSC에 송출할 수도 있다. 그러면 BSC는 PS 도메인을 중지할 것을 SGSN에 요청할 수도 있다. SGSN은, 오래된 패킷 임시 모바일 가입자 아이덴티티 (P-TMSI) 및 라우팅 영역 아이덴티티 (RAI) 를 포함하지만 P-TMSI 시그니처를 포함하지 않는 중지 요청 메시지를 오래된 CN 노드에 송출할 수도 있다. ISR이 액티브가 아니면, SGSN은 중지 요청 메시지를 오래된 MME에 송출할 수도 있다; 즉 오래된 CN 노드는 오래된 MME일 수도 있다. ISR이 액티브이면, SGSN은 중지 요청 메시지를 오래된 S4-SGSN에 송출한다; 즉, 오래된 CN 노드는 오래된 S4-

SGSN일 수도 있다.

- [0144] 전술한 콘텍스트에서 문제가 발생한다, 즉 MME는 중지 요청 메시지에서부터 UE에 대한 PS 베어러 중지를 트리거할 수 없는데, 그것이 매핑된 오래된 P-TMSI/RAI로부터 글로벌 고유 임시 ID (GUTI) 를 도출할 수 없기 때문이다. 보통, MME는 P-TMSI, RAI 및 P-TMSI 시그니처로부터의 매핑에 의해 GUTI를 도출할 수 있어야 한다. 그러나, P-TMSI 시그니처는 RR 중지 요청에서 UE에 의해 제공되지 않는다. 그러므로, MME는 그것이 CSFB 프로시저 동안에 "비-DTM GERAN에 대한 폴백"을 eNB에 나타내는 때에 PS 베어러 중지를 미리 트리거한다.
- [0145] 다음의 CSFN 시나리오들에서 문제들이 발생할 수도 있다: 하나의 시나리오에서, eNB에 의해 통신되는 타겟 셀은 DTM을 지원하지만, UE에 의해 발견된 셀은 DTM을 지원하지 않는다. 예를 들어, UE는 UTRAN 셀로 재지정될 수도 있지만, 대신에 비-DTM GERAN 셀을 선택할 수도 있다. 시나리오 A에서, MME는 PS 베어러들을 중지시키지 않는다. ISR이 UE에서 액티브이면, 오래된 S4-SGSN이 PS 도메인을 중지시킬 것이기 때문에 문제는 발생하지 않는다. ISR이 UE에서 액티브가 아니면, PS 도메인은 중지되지 않는다. 결과적으로, SGW/PGW에 도착하는 패킷들은 E-UTRAN 에어 인터페이스에서 불필요한 페이지를 초래할 수도 있고, UE는 그것이 수신할 수 없는 다운링크 PDU들에 대해 과금될 수도 있다. DL 패킷이 도착하는 경우, MME는 UE를 페이지링할 것이고 응답을 수신하는데 실패할 것이다. 그 다음에, SGM은 버퍼링된 DL 패킷들을 삭제한다. 이들 문제들을 해결하기 위해, UE는 CS 호를 셋업하기 전에 RAU를 항상 수행하도록 구성될 수도 있다. 그러나, 이 접근법은 1000 ms 이상의 지연을 CSFB에 추가하여, 호 실패로 이어질 수도 있다.
- [0146] 이들 문제들을 더 효과적으로 해결하기 위해, MME 또는 다른 네트워크 엔티티는 도 12에 도시된 바와 같이, CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하기 위해 사용될 수도 있는 다른 프로세스 (1200) 를 수행할 수도 있다. 1210에서, 네트워크 엔티티는 사용자 단말, 이를테면 UE가, PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시를 수신할 수도 있다. 1220에서, 네트워크 엔티티는, 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정할 수도 있다. 예를 들어, 네트워크 엔티티는 사용자 단말의 ISR 스테이터스를 결정할 수도 있다. ISR 스테이터스가 "오프"이면, 네트워크 엔티티는 그 결정에 기초하여, 사용자 단말에 대한 패킷 서비스를 중지할 수도 있다. 이 기본 프레임워크 내에서, 방법 (1200) 은 도 13a 내지 도 13c에 관련하여 아래에서 설명되는 바와 같은 추가의 양태들 및 동작들을 포함할 수도 있다.
- [0147] 일 양태에서, 방법 (1200) 은 네트워크 엔티티에 의한 수행을 위해 도 13a 및 도 13b에 예시된 바와 같은 부가적인 동작들 (1300) 을 포함할 수도 있다. 동작들 (1300 또는 1310) 중 하나 이상은 방법 (1200) 의 부분으로서 선택사항적으로 (optionally) 수행될 수도 있다. 엘리먼트들 (1300 또는 1310) 은, 논리적으로 요구되지 않는 한, 임의의 동작적 순서로 수행될 수도 있거나, 또는 성능의 특정 연대기적 순서를 필요로 하는 일 없이 발달 알고리즘에 의해 망라될 수도 있다. 동작들은, 상호의존적인 것으로서 또는 상호 배타적인 동작들로서 명시적으로 설명되지 않는 한, 독립적으로 수행될 수도 있고 상호 배타적이지 않다. 대체로, 그런 동작들 중 어느 하나는 다른 하류 또는 상류의 동작이 수행되는지의 여부에 무관하게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1200) 이 동작들 (1300) 중 적어도 하나를 포함한다면, 그 방법 (1200) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속하는 하류의 동작(들) 을 포함할 필요 없이 적어도 하나의 동작 후에 종료될 수도 있다.
- [0148] 방법 (1200) 의 일 양태에서, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 1302에서, ISR 스테이터스가 "온"이면 PS 중지를 수행하지 않을 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 대안으로, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계는, 1304에서, ISR 스테이터스가 "오프"이면 PS 중지를 수행할 것을 결정하는 단계를 포함할 수도 있다. 방법 (1200) 의 다른 양태에서, 그 방법의 동작들을 수행하는 네트워크 엔티티는 LTE 이동성 관리 엔티티 (MME) 로서 구성될 수도 있고, 방법 (1200) 은, 1304에서, MME를 위한 서빙 게이트웨이 (SGW) 에 PS 중지 결정을 시그널링하는 단계를 포함할 수도 있다. 다른 양태에서, 멀티모드 환경은 일반 패킷 무선 서비스 (GPRS) 를 제공하는 단계를 포함할 수도 있고 방법 (1200) 을 수행하는 네트워크 엔티티는 SGSN으로서 구성될 수도 있다. 방법 (1200) 은, 1308에서, 다른 네트워크 엔티티에 PS 중지를 시그널링하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [0149] 방법 (1200) 의 다른 양태에서, 그 방법은 도 13b에 도시된 바와 같은 부가적인 동작들 (1310) 을 포함할 수도 있다. 이 양태에서, 그 방법은, 1312에서, 다운링크 패킷 데이터가 사용자 단말로 향하는지의 여부에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 단계를 트리거하는 단계를 포함할 수도 있다. 네트워크 엔티티는, 예를 들어, 패킷 데이터 배포에 관련된 네트워크로부터 사용자 단말에 대한 다운링크 데이터 통지 (DDN) 메시지를 수신함으로써, 다운링크 패킷 데이터가 사용자 단말로 향하는지의 여부를 결정할 수도 있다. 추가의 예에 대해, 사용자 단말에 대한 DDN의 수신에 부재 시, 네트워크 엔티티는 다운링크 패킷 데이터가 사용자 단말로 향하

지 않는다고 추정할 수도 있고 이에 따라 방법 (1200) 을 수행할 것을 연기할 수도 있다. 방법 (1200) 은, 1314에서, ISR 스테이터스가 "오프"라는 결정에 기초하여 사용자 단말을 페이징하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 그 방법은, 1316에서, 특정 기간 내에, 즉, 타임 아웃 전에 페이징에 대한 응답이 수신되지 않는 경우에만 PS 중지를 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 다르게 말하면, 네트워크 엔티티는, (a) 사용자 단말에 대한 ISR 스테이터스가 "오프"이며; (b) 다운링크 패킷 데이터가 사용자 단말로 향하며; 그리고 (c) 사용자 단말로 향한 페이징 메시지에 대한 응답이 수신되지 않는다는 조건들이 모두 충족되는 경우에만 PS 중지를 수행할 수도 있다.

[0150] 도 13b에 의해 요약된 동작들 (1310) 에 대한 더 상세한 논리적 흐름은 도 13c에서 예시된다. MME 또는 다른 네트워크 엔티티는 도 13c에서 흐름도에 의해 예시된 바와 같은 부가적인 동작들 (1320) 및 로직을 또한 포함하는 방법 (1200) 을 수행할 수도 있다. 1322에서, MME는 eNB가 UE를 2G/3G 셀로 재지정한 후에 다운링크 데이터 통지(DDN) 메시지를 수신할 수도 있다. 1322에서의 DDN 메시지를 수신하는 단계는 블록 (1324) 에서 시작하는 도 13c의 하류의 동작들의 개시를 트리거할 수도 있다. 1324에서 결정된 바와 같이 ISR이 액티브가 아니면, MME는 1326에서 E-UTRAN를 경유하여 UE를 자율적으로 페이징할 수도 있다. 반대로, ISR이 액티브라고 MME가 결정하면, 그 MME는 1332에서 PS 중지 프로시저를 개시하지 않는다. MME는, 1324에서, CSFB 원인 값 (cause value) 을 포함하는 S1 UE 콘텍스트 해제 요청으로부터 ISR이 액티브가 아니라고 결정할 수도 있다. 1326에서, MME는 UE로부터 페이지에 대한 응답을 기다릴 수도 있다. MME가 1328에서 타임 아웃 전에 응답이 수신되지 않았다고 결정하면, MME는 1330에서 PS 중지 프로시저를 개시할 수도 있다. 그러나 타임 아웃 전에 응답이 수신되면, 1332에서 MME는 PS 중지 프로시저를 개시하지 않는다.

[0151] 방법 (1200) 에 의해 해결되는 것에 정반대 시나리오에서, eNB에 의해 통신되는 타겟 셀은 DTM을 지원하지 않지만, UE에 의해 발견된 셀은 DTM을 지원한다. 예를 들어, UE는 비-DTM GERAN 셀로 재지정될 수도 있지만, 대신에 UTRAN 셀을 선택할 수도 있다. 이 시나리오에서, MME는 PS 베어러들을 중지시킬 수도 있고, ISR이 UE에서 액티브가 아니면, UE가 UTRAN에서 RAU를 수행할 것이기 때문에 문제가 발생하지 않는다. ISR이 UE에서 액티브이면, UE는 RAU를 수행하지 않을 수도 있고 PS 도메인은 중지된 베어러들 때문에 동작하는 것을 실패할 수도 있다. 그러나, 보통 ISR이 이 시나리오에서 액티브가 아닐 것이고 UE는 RAU를 수행할 것이기 때문에 이 문제는 드물게 일어날 것이다. 통상, eNB는 UE에게 등록된 RAT 셀을 알려줄 것이고, ISR은 GERAN 및 UTRAN이 동일한 LAI를 공유하는 드문 경우에만 액티브될 것이다. 그러므로, 이 드물게 일어나는 문제의 특정 해결은 보증되지 않을 수도 있다.

[0152] 프로세스 (1200) 는 유형의 매체로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세스 (1200) 는 컴퓨터로 하여금, 네트워크 노드에서 기지국으로부터 사용자 단말이 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시를 수신하는 것, 및 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 것 중 하나 또는 양쪽 모두를 수행하도록 하는 코드들을 갖는 비 일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 부가적인 동작들 (1300, 1310 및/또는 1320) 을 수행하기 위한 코드들을 더 포함할 수도 있다.

[0153] 프로세스 (1200) 는 통신 시스템 또는 장치로 구현될 수도 있다. 통신 장치는 네트워크 노드에서 기지국으로부터 사용자 단말이 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시를 수신하도록 구성된 수신기 모듈, 및 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하도록 구성된 프로세서 모듈 중 하나 또는 양쪽 모두를 포함할 수도 있다. 프로세서는 부가적인 동작들 (1300) 을 수행하도록 더 구성될 수도 있다. 통신 장치는 LTE MME, 또는 디바이스 또는 시스템의 유사한 또는 동등한 디바이스 또는 컴포넌트일 수도 있다.

[0154] 대안으로, 또는 덧붙여서, 통신 장치는, 네트워크 노드에서 기지국으로부터 사용자 단말이 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시를 수신하는 수단 중 하나 또는 양쪽 모두를 포함할 수도 있다. 그 수단은, 예를 들어, 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 사용자 단말이 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시를 수신하기 위한 알고리즘을 수행하도록 구성된다. 그 알고리즘은 사용자 단말로부터 또는 네트워크 엔티티로부터 신호를 수신하는 것, 그 신호를 디코딩하는 것, 및 디코딩된 신호를 사용자 단말이 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않다는 표시로서 해석하는 것을 포함할 수도 있다.

[0155] 그 장치는 사용자 단말의 ISR 스테이터스에 기초하여, PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 그 수단은, 예를 들어, 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하기 위한 알고리즘을 수행하도록 구성된다. 그 알고리즘은 입력 팩터들

의 상태를 테스트하고, 그 입력 팩터들에 기초하여 출력을 결정하기 위한 조건부 로직을 포함할 수도 있다. 입력 팩터들은, 예를 들어, 사용자 단말의 ISR 스테이더스를 포함할 수도 있다. 통신 장치는 LTE MME, 또는 디바이스 또는 시스템의 유사한 또는 동등한 디바이스 또는 컴포넌트를 포함할 수도 있다.

[0156] 재지정에 기초한 CSFB PS 중지 용이화

[0157] 도 14는 CS 폴백 성능 향상을 용이하게 하는데 사용될 수도 있는 다른 방법 (1400) 을 예시한다. 방법 (1400) 은, 1410에서, 제 1 네트워크 유형의 네트워크 엔티티 (예컨대, 기지국) 가 사용자 단말을 상이한 유형의 제 2 네트워크에 재지정하는 단계를 포함할 수도 있다. 제 1 네트워크는 제 1 RAT를 이용할 수도 있고, 제 2 네트워크는 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용할 수도 있다. 재지정하는 단계는 사용자 단말로부터의 호 요청, 사용자 단말에 대한 착신 호, 또는 이동도, 로딩 등과 같은 다른 네트워크 팩터들에 응답하여 개시될 수도 있다. 방법 (1400) 은, 1420에서, 사용자 단말을 제 2 네트워크에 재지정하는 것에 기초하여 PS 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에 지시하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 방법 (1400) 은, 1430에서, PS 중지를 위한 정보를 사용자 단말에 송출하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 사용자 단말은, 예를 들어, LTE UE일 수도 있으며, 기지국은, 예를 들어, LTE eNB일 수도 있고, 제 1 네트워크의 노드는, 예를 들어, MME일 수도 있다. 제 1 네트워크는 LTE 네트워크일 수도 있고 제 2 네트워크는 GERAN 네트워크일 수도 있다. GERAN 네트워크는 비-DTM GERAN 네트워크일 수 있다. PS 중지는 MME 및 연관된 SGW 및/또는 다른 코어 네트워크 컴포넌트들에 의해 구현될 수도 있다.

[0158] 부가적인 동작들 (1500) 은 네트워크 엔티티에 의한 수행을 위해 도 15에서 예시된다. 동작들 (1500) 중 하나 이상이 방법 (1400) 의 부분으로서 선택사항적으로 수행될 수도 있다. 엘리먼트들 (1500) 은 임의의 동작적 순서로 수행될 수도 있거나, 또는 성능의 특정 연대기적 순서를 필요로 하는 일 없이 발달 알고리즘에 의해 망라될 수도 있다. 동작들은 독립적으로 수행되고 상호 배타적이지 않다. 그러므로 그런 동작들 중 어느 하나는 다른 하류의 또는 상류의 동작이 수행되는지에 무관하게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (1400) 이 동작들 (1500) 중 적어도 하나를 포함한다면, 그 방법 (1400) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속하는 하류의 동작(들) 을 반드시 포함할 필요 없이 적어도 하나의 동작 후에 종료될 수도 있다.

[0159] 방법 (1400) 의 다른 양태에서는, 1510에서, 네트워크 엔티티는 PS 중지가 수행될 것이라는 정보를 PS 중지를 위한 정보 내에 포함시킬 수도 있다. 방법 (1400) 은, 1520에서, 음성 호를 수행하라는 사용자 단말로부터의 요구의 수신에 응답하여 재지정하는 것을 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다. 방법 (1400) 은, 1530에서, 사용자 단말에 대한 착신 호 요청을 수신하는 것에 응답하여 재지정하는 것을 수행하는 단계를 더 포함할 수도 있다.

[0160] 프로세스 (1400) 는 유형의 매체로 구현될 수도 있다. 예를 들어, 프로세스 (1400) 는, 컴퓨터로 하여금, 제 1 RAT를 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크에 사용자 단말을 재지정하는 단계, 제 2 네트워크에 사용자 단말을 재지정하는 것에 기초하여 PS 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에 지시하는 단계, 및 사용자 단말에, PS 중지를 위한 정보를 송출하는 단계 중 하나 이상의 단계들을 수행하도록 하는 코드들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 비 일시적 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 부가적인 동작들 (1500) 을 수행하는 코드를 더 포함할 수도 있다.

[0161] 프로세스 (1400) 는 통신 시스템 또는 장치로 구현될 수도 있다. 통신 장치는, 제 1 RAT를 이용하는 제 1 네트워크로부터 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 사용자 단말을 재지정하고, 제 2 네트워크에 사용자 단말을 재지정하는 것에 기초하여 PS 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에 지시하도록 구성된 프로세서 모듈, 및 사용자 단말에, PS 중지를 위한 정보를 송출하도록 구성된 송신기 모듈의 컴포넌트들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 프로세서는 부가적인 동작들 (1500) 의 하나 이상을 수행하도록 더 구성될 수도 있다. 통신 장치는, 예를 들어, LTE eNB와 같은 기지국, 또는 디바이스 또는 시스템의 유사한 또는 동등한 디바이스 또는 컴포넌트일 수도 있다.

[0162] 대안으로, 또는 덧붙여서, 통신 장치는 제 1 RAT를 이용하는 제 1 네트워크의 기지국에서, 사용자 단말을 제 1 RAT와는 상이한 제 2 RAT를 이용하는 제 2 네트워크로 재지정하는 수단을 포함할 수도 있다. 상기 수단은, 예를 들어, 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 사용자 단말을 재지정하기 위한 알고리즘을 수행하도록 구성된다. 그 알고리즘은, 예를 들어, 제 2 네트워크의 기지국에 대해 식별자를 결정하는 것, 재지정 메시지 내에 식별자를 인코딩하는 것, 및 그 재지정 메시지를 사용자 단말로 송신하는 것을 포함할 수도 있다.

- [0163] 그 장치는 사용자 단말을 제 2 네트워크로 재지정하는 것에 기초하여 PS 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에 지시하는 수단, 및 사용자 단말에, PS 중지를 위한 정보를 송출하는 수단을 더 포함할 수도 있다. 상기 수단은, 예를 들어, 프로세서에 연결된 트랜시버를 포함할 수도 있으며, 여기서 프로세서는 재지정에 기초하여 PS 중지를 수행할 것을 제 1 네트워크의 노드에 지시하기 위한 알고리즘을 수행하도록 구성된다. 그 알고리즘은, 예를 들어, 재지정이 완료되거나 또는 진행 중임을 검출하는 것, 사용자 단말에 대한 식별자를 포함하는 PS를 중지하기 위한 명령을 인코딩하는 것, 그 명령을 제 1 네트워크의 노드에 송신하는 것을 포함할 수도 있다. 통신 장치는, 예를 들어, LTE eNB와 같은 기지국, 또는 디바이스 또는 시스템의 유사한 또는 동등한 디바이스 또는 컴포넌트일 수도 있다.
- [0164] 도 16은 본원에서 설명된 바와 같은 양태들 및 기능성이 구현될 수도 있는 일 예의 LTE 통신 시스템 (1600)에서 기지국 (1610) (즉, eNB 또는 HeNB 등) 및 사용자 단말 (1650) (즉, 단말, AT 또는 UE 등)의 일 실시형태의 블록도를 도시한다. 이들 컴포넌트들은 도 1 내지 도 5에 도시된 것들에 대응할 수도 있고, 본원의 이전에 설명된, 이를테면 도 6 내지 도 15에 관하여 설명된 프로세스들을 구현하도록 구성될 수도 있다.
- [0165] 갖가지 기능들, 이를테면 다른 네트워크들의 다른 기지국들 (미도시)과의 조정은, 다른 기지국들 및 UE들로부터 시그널링을 송신하고 수신하기 위해, 뿐만 아니라 본원에서 설명된 바와 같은 다른 기능성을 제공하기 위해, 기지국 (1610)에서 도시된 바와 같은 프로세서들 및 메모리들에서 (그리고/또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들에서) 수행될 수도 있다. 예를 들어, UE (1650)는, 기지국들에 액세스하기 위해 기지국 (1610) 및/또는 다른 기지국들 (미도시, 이를테면 본원에서 이전에 설명된 바와 같은 다른 네트워크 유형들의 기지국들 또는 비-서빙 기지국들)로부터의 신호들을 수신하며, DL 신호들을 수신하며, 채널 특성들을 결정하며, 채널 추정들을 수행하며, 수신된 데이터를 복조하고 공간적 정보를 생성하며, 파워 레벨 정보, 및/또는 기지국 (1610) 또는 다른 기지국들 (미도시)에 연관된 다른 정보를 결정하는 하나 이상의 모듈들을 포함할 수도 있다.
- [0166] 하나의 실시형태에서, 기지국 (1610)은 멀티모드 동작을 용이하게 하기 위해 본원에서 이전에 설명된 바와 같이 다른 기지국들과 조정할 수도 있다. 이것은 기지국 (1610)의 하나 이상의 구성요소들 (또는 도시되지 않은 다른 구성요소들), 이를테면 프로세서들 (1614, 1630) 및 메모리 (1632)에서 행하여질 수도 있다. 기지국 (1610)은 eNB (1610)의 하나 이상의 구성요소들 (또는 도시되지 않은 다른 구성요소들)을 구비한 송신 모듈, 이를테면 송신 모듈들 (1622)을 포함할 수도 있다. 기지국 (1610)은 서빙된 UE들의 재지정, 연관된 MME들, 또는 다른 네트워크 노드들과의 통신, 재지정 정보, PS 중지 정보, 및/또는 본원에서 설명되는 바와 같은 다른 정보의 시그널링과 같은 기능성을 제공하기 위한 하나 이상의 컴포넌트들 (또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들), 이를테면 프로세서들 (1630, 1642), 복조기 모듈 (1640), 및 메모리 (1632)를 구비한 간섭 소거 모듈을 포함할 수도 있다.
- [0167] 기지국 (1610)은 본원에서 설명된 바와 같은 기지국 기능들을 수행하며 그리고/또는 UE들 또는 다른 노드들, 이를테면 MME들과 통신하는데 사용될 수도 있는 송신기 및/또는 수신기 모듈들을 관리하기 위한 하나 이상의 컴포넌트들 (또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들), 이를테면 프로세서들 (1630, 1614) 및 메모리 (1632)를 구비한 프로세서 모듈을 포함할 수도 있다. 기지국 (1610)은 또한 수신기 기능성을 제어하기 위한 제어 모듈을 구비할 수도 있다. 기지국 (1610)은, 다른 시스템들, 이를테면 백홀 접속 모듈 (1690)을 경유한 이를테면 코어 네트워크의 백홀 시스템들, 또는 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같은 다른 컴포넌트들과의 네트워킹을 제공하기 위해 네트워크 커넥션 모듈 (1690)을 구비할 수도 있다.
- [0168] 비슷하게, UE (1650)는 UE (1650)의 하나 이상의 컴포넌트들 (또는 도시되지 않은 다른 컴포넌트들)을 구비한 수신 모듈, 이를테면 수신기들 (1654)을 포함할 수도 있다. UE (1650)는 본원에서 설명된 바와 같은 사용자 단말들에 연관된 프로세싱 기능들을 수행하기 위해, UE (1650)의 하나 이상의 구성요소들 (또는 도시되지 않은 다른 구성요소들), 이를테면 프로세서들 (1660 및 1670), 그리고 메모리 (1672)를 구비한 프로세서 모듈을 또한 포함할 수도 있다. 이는, 예를 들어, 재지정 타겟들 및 대안적 타겟들을 수신 및 검색하는 것, 뿐만 아니라 CS 호 셋업 프로시저 및 RAU 프로시저들을 수행하는 것을 포함할 수도 있으며, 그것들은 본원에서 설명된 바와 같은 순서로 될 수도 있다.
- [0169] 하나의 실시형태에서, UE (1650)에서 수신된 하나 이상의 신호들은 DL 신호들을 수신하며 그리고/또는 그 DL 신호들로부터 SIB 정보와 같은 정보를 추출하기 위해 처리된다. 추가적인 프로세싱은, eNB들, 이를테면 기지국 (1610) 및/또는 다른 기지국들, 이를테면 노드 B들 (미도시)에 연관된 채널 특성들, 전력 정보, 공간적 정보, 및/또는 다른 정보를 추정하는 것, 재지정 커맨드들을 용이하게 하는 것, 재지정 타겟들 및 대안적 타겟들, 이를테면 폴백 타겟들을 검색하고 로케이팅하는 것, 뿐만 아니라 UTRAN 및 GERAN 네트워크들과 같은 다른

네트워크들 및 연관된 노드들, 이를테면 그들 상이한 네트워크 유형들의 기지국들 또는 노드 B들과의 통신을 용이하게 하는 것을 포함할 수도 있다.

[0170] UE (1650) 는 LTE 기지국들뿐만 아니라 다른 유형들의 기지국들, 이를테면 UTRAN 및/또는 GERAN 네트워크들의 기지국들과의 통신을 수행하도록 멀티모드 동작을 위해 구성될 수도 있는 하나 이상의 수신기 및 송신기 모듈들을 구비할 수도 있다. 메모리들 (1632 및 1672) 은 본원에서 설명되는 양태들 및 기능성에 연관된 프로세스들을 구현하기 위해, 하나 이상의 프로세서들, 이를테면 프로세서들 (1660, 1670 및 1638) 상에서의 실행을 위한 컴퓨터 코드를 저장하는데 사용될 수도 있다.

[0171] 동작 시, 기지국 (1610) 에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스 (1612) 로부터 송신 (TX) 데이터 프로세서 (1614) 에 제공될 수도 있으며, 그 송신 데이터 프로세서에서 그 데이터는 처리되고 하나 이상의 UE들 (1650) 에 송신될 수도 있다. 하나의 양태에서, 각각의 데이터 스트림은 처리되고 기지국 (1610) 의 각각의 송신기 서브시스템 (송신기들 (1624₁-1624_{N_t}) 로서 도시됨) 을 통해 송신된다. TX 데이터 프로세서 (1614) 는 코딩된 데이터를 제공하기 위해서 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 체계에 기초하여 수신하며, 포맷팅하며, 코딩하고, 인터리빙한다. 특히, 기지국 (1610) 은 특정 참조 신호 및 참조 신호 패턴을 결정하고 선택된 패턴의 참조 신호 및/또는 빔포밍 정보를 포함하는 송신 신호를 제공하도록 구성될 수도 있다.

[0172] 각 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 이용하여 파일럿 데이터 (pilot data) 와 다중화될 수도 있다. 파일럿 데이터는, 통상 공지의 방식으로 처리되고 수신기 시스템에서 채널 응답을 추정하기 위해 사용될 수도 있는 공지된 데이터 패턴이다. 예를 들어, 파일럿 데이터는 참조 신호를 포함할 수도 있다. 파일럿 데이터는 TX 데이터 프로세서 (1614) 에 도 16에 보인 것처럼 제공되고 코딩된 데이터와 다중화될 수도 있다. 그러면 각각의 데이터 스트림에 대한 다중화된 파일럿 및 코딩된 데이터는 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 체계 (예컨대, BPSK, QPSK, M-PSK, M-QAM 등) 에 기초하여 변조 심볼들을 제공하도록 변조될 (즉, 심볼 매핑될) 수도 있고, 그 데이터 및 파일럿은 상이한 변조 체계들을 이용하여 변조될 수도 있다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 메모리 (1632) 에 또는 UE (1650) 의 다른 메모리 또는 명령 저장 미디어 (미도시) 에 저장된 명령들에 기초하여 프로세서 (1630) 에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수도 있다.

[0173] 그러면, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 TX MIMO 프로세서 (1620) 에 제공될 수도 있으며, 그 프로세서는 (예컨대, OFDM 구현을 위한) 변조 심볼들을 더 처리할 수도 있다. 그러면 TX MIMO 프로세서 (1620) 는 N_t 개의 변조 심볼 스트림들을 N_t 개의 송신기들 (TMTR) (1622₁ 내지 1622_{N_t}) 에 제공할 수도 있다. 여러 심볼들이 관련된 RB들에 전송을 위해 매핑될 수도 있다.

[0174] TX MIMO 프로세서 (1620) 는 심볼이 송신중인 하나 이상의 안테나들에 대응하는 빔포밍 가중치들을 데이터 스트림들의 심볼들에 적용할 수도 있다. 이것은 참조 신호들에 의해 또는 그 참조 신호들에 연계하여 제공되는 채널 추정 정보 및/또는 UE와 같은 네트워크 노드로부터 제공된 공간적 정보와 같은 정보를 이용하여 행해질 수도 있다. 예를 들어, 빔 B = transpose ([b₁ b₂...b_{N_t}]) 는 각각의 송신 안테나에 대응하는 가중치들의 세트 로 구성된다. 빔을 따라 송신하는 것은 해당 안테나에 대한 빔 가중치에 의해 스케일링된 모든 안테나들을 따라 변조 심볼 (x) 을 송신하는 것에 대응한다; 다시 말하면, 안테나 (t) 에 대해 송신된 신호는 bt*x이다. 다수의 빔들이 송신되는 경우, 하나의 안테나 상의 송신된 신호는 상이한 빔들에 대응하는 신호들의 합이다. 이것은 수학적으로는 B1x1 + B2x2 + BN_sxN_s 로서 표현되는데, 여기서 N_s 개의 빔들이 송신되고 xi는 빔 Bi를 이용하여 송출된 변조 심볼이다. 여러 구현예들에서 빔들은 다수의 방법들로 선택될 수도 있다. 예를 들어, 빔들은 이를테면 인접한 매크로셀들과의 간섭 완화를 용이하게 하기 위해, UE로부터의 채널 피드백, eNB에서 이용가능한 채널 지식에 기초하여, 또는 UE로부터 제공된 정보에 기초하여 선택될 수 있다.

[0175] 각 송신기 서브시스템 (1622₁ 내지 1622_{N_t}) 은 개별 심볼 스트림을 수신 및 처리하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 추가로 그 아날로그 신호들을 컨디셔닝 (예컨대, 증폭, 필터링, 및 업컨버팅) 하여 MIMO 채널을 통한 송신에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 그러면 송신기들 (1622₁ 내지 1622_{N_t}) 로부터의 N_t 개의 변조된 신호들은 N_t 개의 안테나들 (1624₁ 내지 1624_{N_t}) 로부터 각각 송신된다.

[0176] UE (1650) 에서, 송신되는 변조된 신호들은 N_r 개의 안테나들 (1652₁ 내지 1652_{N_r}) 에 의해 수신되고 각각의 안

테나 (1652)로부터의 수신된 신호는 개별 수신기 (RCVR) (1654₁ 내지 1652_{Nr})에 제공된다. 각각의 수신기 (1654)는 개별 수신된 신호를 컨디셔닝 (예컨대, 필터링, 증폭, 및 다운컨버팅)하며, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 추가로 그 샘플들을 처리하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.

[0177] 그러면 RX 데이터 프로세서 (1660)는 N_s개의 송신된 심볼 스트림들의 추정치들을 제공하기 위해서, 특정 수신기 처리 기법에 기초하여 N_r개의 수신기들 (1654₁ 내지 1652_{Nr})로부터의 N_r개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 처리하여, N_s개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그러면 RX 데이터 프로세서 (1660)는 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조하며, 디인터리빙하고, 디코딩하여 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서 (1660)에 의한 프로세싱은 기지국 (1610)에서 TX MIMO 프로세서 (1620) 및 TX 데이터 프로세서 (1614)에 의해 수행되는 것과 통상 상보적이다.

[0178] 프로세서 (1670)는 프리코딩 매트릭스를 주기적으로 결정할 수도 있다. 그러면 프로세서 (1670)는 매트릭스 인덱스 부분 (matrix index portion) 및 순위값 부분 (rank value portion)을 가질 수도 있는 역방향 링크 메시지를 만들어 낼 수도 있다. 여러 양태들에서, 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 유형들의 정보를 포함할 수도 있다. 그러면 역방향 링크 메시지는, 데이터 소스 (1636)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신할 수도 있는 TX 데이터 프로세서 (1638)에 의해 처리될 수도 있으며, 그 역방향 링크 메시지는 변조기 (1680)에 의해 변조되며, 송신기들 (1654₁ 내지 1654_{Nr})에 의하여 컨디셔닝되고, 기지국 (1610)에 되송신될 수도 있다. 기지국 (1610)으로 되송신된 정보는, 빔포밍을 제공하여 기지국 (1610)으로부터의 간섭을 완화하기 위해 전력 레벨 및/또는 공간적 정보를 포함할 수도 있다.

[0179] 기지국 (1610)에서, UE (1650)로부터의 변조된 신호들은 안테나들 (1624)에 의해 수신되며, 수신기들 (1622)에 의해 컨디셔닝되며, 복조기 (1640)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서 (1642)에 의해 처리되어 UE (1650)에 의해 송신된 메시지가 추출된다. 그러면 프로세서 (1630)는 빔포밍 가중치들을 결정하기 위해 사용할 프리코딩 매트릭스를 결정한 다음, 추출된 메시지를 처리한다.

[0180] 도 17은 사용자 단말 또는 사용자 단말의 컴포넌트, 이를테면 본원에서 설명된 바와 같은 멀티모드 UE일 수도 있는 통신 장치 (1700)의 일 실시형태의 부가적인 세부들을 도시한다. 장치 (1700)는 다수의 네트워크 유형들, 이를테면 LTE 네트워크들, UTRAN 네트워크들, GERAN 네트워크들, 및/또는 다른 네트워크들로부터 신호들을 수신하도록 구성될 수도 있는 멀티모드 수신기 모듈 (1710)을 구비할 수도 있다. 비슷하게, 장치 (1700)는 유사한 멀티모드 능력을 위해 구성될 수도 있는 송신기 모듈 (1720)을 구비할 수도 있다. 장치 (1700)는 본원에서 설명되는 프로세싱을 구현하도록 구성될 수도 있는 하나 이상의 프로세서 모듈들 (1730)을 구비할 수도 있다. 장치 (1700)는 또한, 프로그램 모듈들 (1750), 데이터 (1760), 하나 이상의 운영 체제들 (1770), 뿐만 아니라 다른 메모리 저장 능력들 (미도시)을 포함할 수도 있는 메모리 (1740)를 구비할 수도 있다. 메모리 (1740)는 다수의 물리적 메모리 디바이스들, 이를테면 플래시, DRAM, SRAM, 광 스토리지, 및/또는 다른 메모리 또는 스토리지 기술들을 포함할 수도 있다.

[0181] 메모리 (1740)는 데이터와 프로그램 명령들, 예를 들어 도 6 내지 도 11에 의해 예시된 방법들의 동작들을 수행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다. 따라서, 메모리 (1740)에 포함된 바와 같이, 프로그램 모듈 (1750)은, 재지정 요청들을 수신하고 그것들에 응답하는 것, 타겟들, 이를테면 재지정 타겟들에의 액세스 실패들을 검출하는 것, 폴백 타겟들에 액세스하는 것, RAU 및 TAU 프로시저들을 수행하는 것, CS 셋업 프로시저들을 수행하는 것, 및/또는 본원에서 설명된 바와 같은 다른 기능들을 수행하는 것과 같은 사용자 단말 기능들을 수행하기 위해 본원에서 설명된 바와 같은 모듈들을 구비할 수도 있다. 프로그램 모듈들 (1750)은 프로세서 모듈들 (1730), 수신기 및 송신기 모듈들 (1720), 및/또는 다른 모듈들 (미도시)에 연계하여 이들 갖가지 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 데이터 (1760)는 운영 체제(들) (1770)에 의해 또는 그것(들)에 연계하여 구현될 수도 있는 프로그램 모듈들 (1750)의 실행에 연관된 데이터를 포함할 수도 있다.

[0182] 도 18은 기지국, 이를테면 본원에서 설명된 바와 같은 eNB일 수도 있는 통신 장치 (1800)의 일 실시형태의 부가적인 세부들을 도시한다. 장치 (1800)는 송신 및 수신 모듈들 (1810) (사용자 단말들 또는 UE들과 같은 서빙되는 노드들과 통신하는 트랜시버 모듈 (1810)로서 총괄하여 도시됨)을 구비할 수도 있다. 장치 (1800)는 또한 코어 네트워크 컴포넌트들, 이를테면 MME들, SGW들 등과 통신하도록 구성된 하나 이상의 코어 네트워크 (CN) 인터페이스 모듈들 (1820)을 구비할 수도 있다. 장치 (1800)는 본원에서 설명되는 기지국들/eNB들에 연관된 프로세싱을 이행하도록 구성될 수도 있는 하나 이상의 프로세서 모듈들 (1830)을 구비할 수도 있다.

장치 (1800) 는 또한, 프로그램 모듈들 (1850), 데이터 (1860), 하나 이상의 운영 체제들 (1870), 뿐만 아니라 다른 메모리 저장 능력들 (미도시) 을 포함할 수도 있는 메모리 (1840) 를 구비할 수도 있다. 메모리 (1840) 는 다수의 물리적 메모리 디바이스들, 이를테면 플래시, DRAM, SRAM, 광 스토리지, 및/또는 다른 메모리 또는 스토리지 기술들을 포함할 수도 있다.

[0183] 프로그램 모듈 (1850) 은 CS 호 요청들에 대한 응답, 조정 및 재지정 요청들의 제공, 다른 네트워크 컴포넌트들, 이를테면 MME들, SGW들 등과의 조정 PS 중지화 및 같은 기지국 기능들, 뿐만 아니라 본원에서 설명된 바와 같은 다른 기지국 기능들을 수행하기 위한 본원에서 설명된 바와 같은 모듈들을 구비할 수도 있다. 프로그램 모듈들 (1850) 은 프로세서 모듈(들) (1830), 트랜시버 모듈들 (1810), 코어 네트워크 모듈들 (1820), 및/또는 다른 모듈들 (미도시) 과 연계하여 이들 갖가지 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 데이터 (1860) 는 운영 체제(들) (1870) 에 의해 또는 그것(들) 에 연계하여 구현될 수도 있는 프로그램 모듈들 (1850) 의 실행에 연관된 데이터를 포함할 수도 있다.

[0184] 도 19는 본원에서 설명된 바와 같은 이동성 관리 엔티티 (MME) 일 수도 있는 통신 장치 (1900) 의 일 실시형태의 추가적인 세부들 도시한다. 장치 (1900) 는 연관된 기지국들과 직접 또는 간접적으로 통신하도록 구성된 하나 이상의 기지국 인터페이스 모듈들 (1910) 을 구비할 수도 있다. 장치 (1900) 는 또한 S3 인터페이스를 이용하여 구현될 수도 있는 도 5에 도시된 바와 같은 다른 네트워크들의 CN 컴포넌트들과 통신하도록 구성된 하나 이상의 SGSN 인터페이스 모듈들을 구비할 수도 있다. 장치 (1900) 는 또한 이를테면 도 5에 도시된 연관된 SGW와 통신하기 위한 SGW 인터페이스 (1930) 를 구비할 수도 있다. 인터페이스들 (1910, 1920, 및/또는 1930) 은 하나 이상의 물리적 인터페이스들 또는 접속들을 포함하는 논리적 인터페이스들일 수도 있고, 하나 이상의 프로세서 모듈들 (1940) 에 접속되거나 또는 연결되거나 또는 그것들과 통합될 수도 있다. 프로세서 모듈(들) (1930) 은 본원에서 설명된 바와 같은 MME들에 연관된 프로세싱을 구현하도록 구성될 수도 있다. 장치 (1900) 는 또한, 프로그램 모듈들 (1960), 데이터 (1970), 하나 이상의 운영 체제들 (1980), 뿐만 아니라 다른 메모리 저장 능력들 (미도시) 을 포함할 수도 있는 메모리 (1950) 를 구비할 수도 있다. 메모리 (1950) 는 다수의 물리적 메모리 디바이스들, 이를테면 플래시, DRAM, SRAM, 광 스토리지, 및/또는 다른 메모리 또는 스토리지 기술들을 포함할 수도 있다. 메모리 (1950) 는 데이터와 프로그램 명령들, 예를 들어 도 12 내지 도 15에 의해 예시된 방법들의 동작들을 수행하기 위한 명령들을 보유할 수도 있다.

[0185] 따라서, 메모리 (1950) 에 포함된 바와 같이, 프로그램 모듈 (1960) 은 MME 기능들, 이를테면 사용자 단말들의 재지정을 용이하게 하기 위한 기지국들/eNB들과의 통신을 수행하기 위해, 예를 들어 ISR 스테이터스에 기초하여 PS 중지를 수행할지의 여부를 결정하기 위해, 그리고/또는 본원에서 설명된 바와 같은 다른 MME 기능성을 수행하기 위해, 본원에서 설명된 바와 같은 모듈들을 포함할 수도 있다. 프로그램 모듈들 (1960) 은 프로세서 모듈(들) (1940) 및/또는 인터페이스 모듈들 (1910, 1920, 및 1930) 에 연계하여 이들 갖가지 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 데이터 (1970) 는 운영 체제(들) (1980) 에 의해 또는 그것(들) 에 연계하여 구현될 수도 있는 프로그램 모듈들 (1960) 의 실행에 연관된 데이터를 포함할 수도 있다.

[0186] 호 흐름 예들

[0187] 예시적인 실시형태들 및 갖가지 양태들에 따른 일부 추가적인 구현에 세부이 아래에서 더 설명된다. 아래의 섹션에서, 사용자 단말은 이동국 (MS) 이라고 지칭될 수도 있다. 상세한 대로의 패킷 서비스를 중지하고 재시작하는 것에 관련한 프로시저들은 위에서 설명된 방법론들, 장치 및 수단을 양호하게 이해함에 있어서 독자들을 도울 수도 있다.

[0188] 중지 및 재시작 프로시저 (A/Gb 모드)

[0189] 다음의 프로시저들에서, 중지된 MS가 재시작하는 경우, MS는 스트리밍 또는 대화형 (conversational) 트래픽 클래스의 패킷 데이터 프로토콜 (PDP) 컨텍스트를 비활성화할 수도 있거나, 또는 MS는 최대 비트 레이트를 적절한 값으로 리셋하기 위해 스트리밍 또는 대화형 트래픽 클래스의 PDP 컨텍스트를 수정할 수도 있다. 인트라-SGSN을 위한 "중지 및 재시작" 프로시저 (2000) 의 일 예는 도 20에 도시된다. 그 프로시저는 MS가 A 및/또는 Gb 인터페이스들을 경유하여 GERAN을 통해 CN에 접속되는 경우에 MS 동작의 모드에 적용할 수도 있다. 프로시저 (2000) 는 MS (2002), 기지국 서버 (BSS) (2004), SGSN (2006), 및 비지터 로케이션 레지스터 (VLR) 를 갖는 모바일 교환국 (MSC) (2008) 을 수반할 수도 있다.

[0190] 2010에서, MS는 전용 모드에 들어갈 수도 있으며, 그 전용 모드에서 MS 또는 네트워크 제약들은 이중 전송 동작의 모드를 지원할 수 없게 하거나, 또는 CS 접속 동안, DTM MS는 DTM을 지원하는 셀로부터 DTM을 지원하지 않는

셀로의 핸드오버를 수행한다.

- [0191] 2012에서, MS는 무선 자원 (RR) 중지 메시지를 BSS에 송출할 수도 있다. 임시 논리적 링크 식별자 (TLLI) 및 라우팅 영역 식별자 (RAI)는 알려진 라우팅 영역 업데이트 프로시저에 따라 도출될 수도 있다. BSS는 이 TLLI에 대한 임의의 진행중 (ongoing) GPRS 트래픽을 종료할 수도 있다.
- [0192] 2014에서, BSS는 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출할 수도 있고, SGSN은 2016에서 중지 Ack를 반환함으로써 확인응답할 수도 있다. BSS는 MS가 전용 모드를 그만두는 경우 GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에 요청할 수 있기 위하여 TLLI 및 RAI를 저장할 수도 있다.
- [0193] 결국에는, BSS는 GPRS 중지에 대한 조건들이 사라졌다고 결정할 수도 있다. BSS가 GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에 요청할 수 있다면, 2016에서, BSS는 재시작 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출할 수도 있다. 2020에서, SGSN은 재시작 Ack를 반환함으로써 재시작의 성공적인 출력을 확인응답할 수도 있다.
- [0194] 2022에서, 회선 교환 무선 채널이 해제될 것이라면, BSS는 RR 채널 해제 (재시작) 메시지를 MS에 송출할 수도 있다. 재시작 메시지는 MS에 대한 GPRS 서비스들을 SGSN이 재시작할 것을 BSS가 성공적으로 요청하였는지의 여부, 즉, RR 채널 해제 메시지가 송신되었기 전에 재시작 Ack가 BSS로 수신되었는지의 여부를 나타낸다. 그 다음에 MS는 채널 해제 메시지를 수신 시 전용 모드를 그만둔다.
- [0195] 2024에서, MS는 (a) GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에게 BSS가 성공적으로 요청하지 못했는지; (b) MS가 전용 모드를 그만두기 전에 RR 채널 해제 메시지가 수신되지 않았는지; 또는 (c) GPRS 중지에 대한 조건들이 사라졌다고 국소적으로 MS가 결정하는지의 조건들 중 임의의 것이 참 (true) 임에 응답하여, 라우팅 영역 업데이트 요청 메시지를 SGSN에 송출함으로써 GPRS 서비스들을 재시작할 수도 있다. 대안으로, 다른 업데이트 유형이, 예를 들어 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저를 사용 시 네트워크의 동작의 모드에 의존하여 사용될 수도 있다.
- [0196] BSS 및 SGSN에서의 중지된 MS들의 완전한 핸들링은 구현에 의존적이다. 보통, SGSN은 중지된 MS들을 페이징하지 않아야 한다. MS가 중지된 동안 인터-기지국 제어기 (BSC) 핸드오버를 수행한다면, TLLI 및 RAI는 예를 들어, TS 48.008에서 설명된 바와 같이, 핸드오버 요청된 및 핸드오버 요청 메시지들 내의 BSC 대 BSC 정보로서 전송될 수도 있다. 이는 새 BSC가 SGSN에 대해 재시작 요청 프로시저를 개시하는 것을 허용한다. BSC 대 BSC 정보가 전송되지 않았거나 또는 이해되지 않았다면, MS는 재시작이 성공적이었다는 표시를 수신할 수 없고, 라우팅 영역 업데이트 또는 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저를 개시함으로써 GPRS 서비스들을 재시작할 수도 있다.
- [0197] **인터-SGSN 중지 및 재시작 프로시저**
- [0198] 인터-SGSN에 대한 중지 및 재시작 프로시저 (2100)의 일 예는 도 21에서 도시된다. 이는 오래된 셀 및 새로운 셀이 상이한 SGSN들에 의해 핸들링되는, 예컨대, 중지 메시지가 패킷 데이터 송신을 현재 핸들링하는 SGSN과는 상이한 SGSN에서 수신되는 시나리오를 설명한다. 프로시저 (2100)는 MS (2102), BSS (2104), 새로운 SGSN (2106), 오래된 SGSN (2108), 및 MSC/VLR (2110)를 수반할 수도 있다.
- [0199] 2112에서, CS 접속 동안, DTM MS는 DTM을 지원하는 셀로부터 DTM을 지원하지 않는 셀로의 핸드오버를 수행한다. 2114에서, MS는 RR 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 BSS에 송출한다. TLLI 및 RAI는 라우팅 영역 업데이트 프로시저에서 알려진 것과 동일한 방법으로 도출될 수도 있다.
- [0200] 2116에서, BSS는 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출한다. 중지 메시지를 수신하는 SGSN이 패킷 데이터 송신을 현재 핸들링하는 것이 아니므로, 중지를 수행하라는 표시는 2118에서 나타낸 바와 같이, Gn 인터페이스상의 중지 요청 메시지에 의해 오래된 SGSN에 송출될 수도 있다. 오래된 SGSN의 주소는 중지 메시지에서 수신된 "오래된 RAI"에 의해 도출될 수도 있다. 중지 메시지를 수신하는 SGSN이 RAN 노드들의 인트라 도메인 접속에 대한 기능성을 다수의 CN 노드들에 제공하면, BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 오래된 RAI 및 오래된 TLLI로부터 오래된 SGSN을 도출할 수 있고 그 중지 요청 메시지를 이 오래된 SGSN에 송출할 수 있다. 그렇지 않으면, BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 오래된 RAI로부터 오래된 SGSN을 도출한다. 어느 경우이나 BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 그것이 오래된 SGSN이라고 믿고 있는 SGSN을 도출할 수도 있다. 이 도출된 SGSN은 자체가 오래된 SGSN일 수도 있거나, 또는 그것은 실제 오래된 SGSN과 동일한 풀 영역에 연관될 수도 있고 그러므로 SGSN은 TLLI로부터 올바른 오래된 SGSN을 결정하고 그 중지 요청 메시지를 그 실제로 오래된 SGSN에 중계할 수도 있다.

- [0201] 2120에서, 오래된 SGSN은 중지 응답을 반환한다. 2122에서, 그러면 새로운 SGSN은 중지 Ack를 BSS에 반환한다.
- [0202] 2124에서, CS 접속이 종료된 후, BSS는 재시작 (TLLI, RAI) 메시지를 새로운 SGSN에 송출할 수도 있지만, 재시작이 오래된 SGSN에 대해 필요로 하지 않으므로, 2126에서 새로운 SGSN은 재시작 Nack 메시지를 송출함으로써 재시작을 확인응답할 수도 있다. 재시작은 오래된 SGSN에 대해 필요하지 않을 수도 있는데, 이 경우의 MS는 CS 접속이 종료되고 MM 컨텍스트가 오래된 것에서부터 새로운 SGSN으로 이동될 수도 있는 경우에 GPRS 서비스들의 업데이트를 위해 RA 업데이트를 수행해야하기 때문이다.
- [0203] 2128에서, BSS는 MS에 대한 GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에게 BSS가 성공적으로 요청하지 못했음을 나타내는 RR 채널 해제 메시지를 MS에 송출한다. MS는 전용 모드를 그만둔다. 2130에서, MS는 라우팅 영역 업데이트 요청 메시지 또는 조합된 RA/LA 업데이트 메시지를 SGSN에 송출함으로써 GPRS 서비스들을 재시작할 수도 있다.
- [0204] **인트라-SGSN 시스템 중지 및 재시작 프로시저**
- [0205] 인트라-SGSN에 대한 중지 및 재시작 프로시저 (2200) 의 일 예는 도 22에서 도시된다. 프로시저 (2200) 는 MS (2202), BSS (2204), 2G/3G SGSN (2206), 서빙 무선 네트워크 서브시스템 (SRNS) (2208), 및 MSC/VLR (2210) 을 수반할 수도 있다.
- [0206] 2212에서, CS 접속 동안, MS는 Iu 모드로부터 A/Gb 모드로 핸드오버를 수행하고, MS 또는 네트워크 제약들은 동작의 CS/PS 모드를 지원하지 못할 수도 있다.
- [0207] 2214에서, MS는 RR 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 BSS로 송출한다. TLLI 및 RAI는 라우팅 영역 업데이트 프로시저들에서 알려진 대로 도출될 수도 있다. 2216에서, BSS는 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출한다. 2218에서, SGSN은 SRNS 컨텍스트 요청 메시지에 의해 다운링크 PDU들의 송출을 중지할 것을 SRNS에 요청할 수도 있다. 그 다음에 SRNS는 다운링크 PDU들을 버퍼링하는 것을 시작한다. 2220에서, SRNS는 SRNS 컨텍스트 응답 메시지로 응답한다. 2222에서, 그러면 SGSN은 중지 Ack를 BSS에 반환한다.
- [0208] 2224에서, CS 접속이 종료된 후, BSS는 재시작 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출할 수도 있다. 2226에서, 재시작은 MS가 무선 시스템을 변경하였으므로 가능하지 않으며, 그래서 SGSN은 재시작 Nack 메시지를 송출함으로써 재시작을 확인응답한다.
- [0209] 2228에서, BSS는 MS에 대한 GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에게 BSS가 성공적으로 요청하지 못했음을 나타내는 RR 채널 해제 메시지를 MS에 송출한다. 2230에서, MS는 라우팅 영역 업데이트 요청 메시지 또는 조합된 RA/LA 업데이트 메시지를 SGSN에 송출함으로써 GPRS 서비스들을 재시작할 수도 있다.
- [0210] **대안적 인터-SGSN 중지 및 재시작 프로시저**
- [0211] 인터-SGSN에 대한 대안적 중지 및 재시작 프로시저 (2300) 는 도 23에서 예시된다. 프로시저 (2300) 는 패킷 데이터 송신을 현재 핸들링하는 SGSN과는 상이한 SGSN에서 수신되는 중지 메시지에 적용된다. MS가 CS 접속 동안에 Iu 모드로부터 A/Gb 모드로 인터-시스템 핸드오버를 수행하고 A/Gb 모드 셀을 핸들링하는 SGSN이 Iu 모드 셀을 핸들링하는 SGSN과는 상이한 경우, 예를 들어, 2G 및 3G SGSN들이 별개인 경우에, 프로시저 (2300) 는 유효해야 한다. 프로시저 (2300) 는 MS (2302), BSS (2304), 2G SGSN (2306), 3G SGSN (2308), SRNS (2310), 및 MSC/VLR (2312) 을 수반할 수도 있다.
- [0212] 2314에서, CS 접속 동안, MS는 Iu 모드로부터 A/Gb 모드로 핸드오버를 수행하고, MS 또는 네트워크 제약들은 동작의 CS/PS 모드를 지원하지 못하게 한다. 2316에서, MS는 RR 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 BSS에 송출한다. TLLI 및 RAI는 라우팅 영역 업데이트 프로시저들에서 알려진 대로 도출될 수도 있다.
- [0213] 2318에서, BSS는 중지 (TLLI, RAI) 메시지를 SGSN에 송출한다. 2320에서, 중지 메시지를 수신하는 SGSN이 패킷 데이터 송신을 현재 핸들링하는 것이 아니므로, 중지를 수행하라는 표시는, Gn 인터페이스 상의 중지 요청 메시지에 의해 3G SGSN (2308) 로 송출될 수도 있다. 오래된 SGSN (2306) 의 주소는 중지 메시지에서 수신된 "오래된 RAI"에 의해 도출될 수도 있다. 중지 메시지를 수신하는 SGSN이 RAN 노드들의 인트라 도메인 접속에 대한 기능성을 다수의 CN 노드들에 제공하면, BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 오래된 RAI 및 오래된 TLLI로부터 오래된 SGSN을 도출할 수 있고 그 중지 요청 메시지를 이 오래된 SGSN에 송출할 수 있다. 그렇지 않으면, BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 오래된 RAI로부터 오래된 SGSN을 도출한다. 어느 경우이나 BSS로부터 중지 메시지를 수신하는 SGSN은 그것이 오래된 SGSN이라고 믿고 있는 SGSN을 도출할 수도

있다. 이 도출된 SGSN은 자체가 오래된 SGSN일 수도 있거나, 또는 실제 오래된 SGSN과 동일한 풀 영역에 연관될 수도 있다. 따라서, SGSN (2306)은 TLLI로부터 올바른 오래된 SGSN을 결정하고 중지 요청 메시지 (2320)를 그 실제 오래된 SGSN에 중계할 수도 있다.

[0214] 2322에서, 3G SGSN은 SRNS 콘텍스트 요청 메시지에 의해 다운링크 PDU들의 송출을 중지할 것을 SRNS에게 요청할 수도 있다. SRNS 콘텍스트 요청 메시지의 수신 시, SRNS은 다운링크 PDU들의 버퍼링을 시작한다. 2324에서, SRNS는 SRNS 콘텍스트 응답 메시지로 응답한다.

[0215] 2326에서, 3G SGSN은 2G SGSN (2306)에 중지 응답 메시지를 반환한다. 2328에서, 그러면 2G SGSN (2306)은 중지 Ack 메시지를 BSS에 반환한다. 2330에서, CS 접속이 종료된 후, BSS는 재시작 (TLLI, RAI) 메시지를 2G SGSN에 송출할 수도 있지만, 재시작이 3G SGSN에 대해 필요로 하지 않으므로, 2332에서 2G SGSN은 재시작 Nack 메시지를 송출함으로써 재시작을 확인응답한다. 재시작은 이 경우에 필요하지 않은데, CS 접속이 종료되고 MM 콘텍스트가 3G로부터 2G SGSN으로 이동될 수도 있는 경우에 MS는 GPRS 서비스들의 업데이트를 위한 RA 업데이트를 수행할 수 있어서이다.

[0216] 2334에서, BSS는 MS에 대한 GPRS 서비스들을 재시작할 것을 SGSN에게 BSS가 성공적으로 요청하지 못했음을 나타내는 RR 채널 해제 메시지를 MS에 송출한다. 2336에서, MS는 라우팅 영역 업데이트 요청 메시지 또는 조합된 RA/LA 업데이트 메시지를 SGSN (2306)에 송출함으로써 GPRS 서비스들을 재시작할 수도 있다.

[0217] **액티브 모드에서의 모바일 발신 호 - PS HO 지원 없음**

[0218] 도 24에 도시된 프로시저 (2400)는 PS 핸드오버 (HO)가, 정상적인 경우에, 멀티모드 환경에서 호를 발신하기 위해 지원되지 않는 때에 실행될 수도 있다. MME. 프로시저 (2400)는 MS (2402), eNB (2404), BSS/무선 네트워크 서버 (RNS) (2406), MME (2408), MSC (2410), SGW/PGW (2412), 및 SGSN (2414)을 수반할 수도 있다.

[0219] 2416에서, UE는 확장 서비스 요청 (CS 폴백 표시자)을 MME에 송출한다. 확장 서비스 요청 메시지는 RRC 및 S1-AP 메시지들 내에 캡슐화될 수도 있다. CS 폴백 표시자는 MME가 CS 폴백을 수행하여야함을 나타낼 수도 있다. UE는 요청이 (조합된 EPS/IMSI 첨부로) CS 도메인에 첨부되면 그 요청만을 송신할 수도 있고, 예를 들어 UE가 IMS 등록된 것이 아니거나 또는 IMS 음성 서비스들이 서빙 IP-CAN, 홈 PLMN 또는 UE에 의해 지원되지 않는다면 IMS 음성 세션을 개시하지 않을 수도 있다.

[0220] 2418에서, MME는 CS 폴백 표시자를 포함하는 eNB에 S1-AP UE 콘텍스트 수정 요청 메시지를 송출한다. 이 메시지는 UE가 UTRAN/GERAN으로 이동되어야함을 eNB에게 나타낸다. CS 폴백 프로시저가 UE의 EPS 가입에서의 MPS CS 우선순위에 기초한 우선순위 핸들링을 필요로 한다고 MME가 결정하면, 그 MME는, 예를 들어, TS 36.413에서 지정된 바와 같이, S1AP 메시지 내의 우선순위 표시, 즉, "CSFB 높은 우선순위"를 eNB에 설정한다. 2420에서, eNB는 S1-AP UE 콘텍스트 수정 응답 메시지로 회신할 수도 있다.

[0221] 2422에서, eNodeB는 재지정 프로시저가 수행될 수도 있는 타겟 GERAN/UTRAN 셀을 결정하기 위해 UE로부터의 측정 보고서를 선택사항으로 간청할 수도 있다.

[0222] 2424에서, 네트워크는 다음과 같은 단계들 (3a 또는 3b 또는 3c) 중 하나를 수행할 수도 있다. (3a) UE 및 네트워크가 GERAN에 대한 인터-RAT 셀 변경 오더를 지원하고 타겟 셀이 GERAN이면, eNodeB는 RRC 메시지를 UE에 송출함으로써 GERAN 이웃 셀에 (선택사항으로 NACC를 갖는) 인터-RAT 셀 변경 오더를 트리거할 수도 있다. 인터-RAT 셀 변경 오더는 셀 변경 오더가 CS 폴백 요청으로 인해 트리거됨을 UE에게 나타내는 CS 폴백 표시자를 포함할 수도 있다. 인터-RAT 셀 변경 오더가 CS 폴백 표시자를 포함하고 UE가 타겟 RAT에 대한 접속을 확립하는데 실패하면, UE는 CS 폴백이 실패했다고 간주한다. 서비스 요청 프로시저는 셀 변경 오더 프로시저가 성공적으로 완료되는 경우에 성공적으로 완료된 것으로 간주된다. (3b) UE 또는 네트워크가 E-UTRAN으로부터 GERAN/UTRAN으로의 인터-RAT PS 핸드오버를 지원하지도 않고 GERAN 또는 네트워크에 대한 인터-RAT 셀 변경 오더가 이들 프로시저들을 사용하기 원하지도 않는다면, eNodeB는 GERAN 또는 UTRAN에 대한 재지정으로 RRC 접속 해제를 트리거할 수도 있다. (3c) UE 및 네트워크가 "GERAN/UTRAN에 대해 재지정 및 멀티 셀 시스템 정보로 RRC 접속 해제"를 지원한다면, eNodeB는 GERAN 또는 UTRAN에 대한 재지정으로 RRC 접속 해제를 트리거하고 하나 이상의 물리적 셀 아이덴티티들 및 그것들의 연관된 시스템 정보를 포함할 수도 있다. 서비스 요청 프로시저 감독 타이머는 2422에서 보고되는 선택사항적인 측정을 고려하면 충분히 길어야 한다.

[0223] 2426에서, eNodeB는 S1-AP UE 콘텍스트 해제 요청 메시지를 MME에 송출할 수도 있다. 타겟 셀이 GERAN이고 타겟 셀 또는 UE 중 어느 하나가 DTM을 지원하지 않는다면 메시지는 UE가 PS 서비스에 이용가능하지 않다는 표

시를 포함한다.

- [0224] 2428에서, MME는 eNodeB 내의 UE 콘텍스트 뿐만 아니라, 예를 들어, TS 23.401에서 지정된 바와 같은, S-GW 내의 모든 eNodeB 관련된 정보를 해제한다. 비정상적 조건들, 예컨대 무선 링크 실패로 인해 RRC가 해제되었음을 원인이 나타내는 경우, MME는 EPS 베어러들을 중지한다 (2436).
- [0225] 2430에서, UE는 단계들 (6a 또는 6b 또는 6c) 중 하나를 수행할 수도 있고, 그 다음에 단계 6d를 수행한다. 단계 6a는 단계 3a인 GERAN에 대한 셀 변경 오더가 수행되었다면 수행될 수도 있다. 6a에서, UE는 GERAN 내의 새로운 셀로 이동한다. 그 UE는 NACC 정보를 이용하며 그리고/또는 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN 셀에 액세스하기 위한 필요한 정보의 모두를 가지는 경우, 무선 시그널링 접속을 확립한다. 단계 6b는 단계 3b인, 재지정으로 RRC 해제가 수행되었다면 수행될 수도 있다. 6b에서, UE는 타겟 RAT로 이동하며, 조합된 EPS/IMSI 첨부/TAU 수락 메시지의 LAI IE에서 수신된 것과 동일한 PLMN의 바람직한 적합한 셀을 식별하며, 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN/UTRAN에 액세스하는데 필요한 정보를 가지는 경우, 무선 시그널링 접속을 확립시킨다. 단계 6c는 단계 3c인, 재지정 및 멀티 셀 시스템 정보로 RRC 접속 해제가 수행되었다면 수행될 수도 있다. 6c에서, UE는 타겟 RAT로 이동하고, 조합된 EPS/IMSI 첨부/TAU 수락 메시지의 LAI IE에서 수신된 것과 동일한 PLMN의 바람직한 적합한 셀을 식별한다. 그 UE는 NACC 정보를 이용하며 그리고/또는 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN/UTRAN에 액세스하기 위한 필요한 정보의 모두를 가지는 경우, UE는 무선 시그널링 접속을 확립한다. 단계 6d에서, UE가 타겟 셀에 도착하는 경우, 타겟 RAT가 UTRAN이면, UE는, 예를 들어 NAS 메시지를 포함하는, TS 25.331에서 지정된 바와 같은 RRC 초기 직접 전송 메시지를 송출함으로써 무선 시그널링 접속을 확립할 수도 있다. CN 도메인 표시자는 초기 직접 전송 메시지 내에서 "CS"로 설정된다. 타겟 RAT가 GERAN A/Gb 모드이면, UE는, 예를 들어, TS 44.018에서 지정된 바와 같은 프로시저들을 이용하여 무선 시그널링 접속을 확립할 수도 있다. 예를 들어, UE는 그것이 NAS (Non-Access Stratum) 메시지를 포함하는 설정 비동기 밸런스식 모드 (Set Asynchronous Balanced Mode; SABM) 를 BSS에 송출하고 BSS가 UA를 송출함으로써 응답하는 경우에 전용 채널을 요청하고 전용채널을 할당받을 수도 있다. SABM (NAS 메시지 포함) 을 수신 시, BSS는 CS 자원들이 GERAN 셀 내에서 할당되었음을 나타내는 완료 계층 3 정보 메시지 (NAS 메시지를 포함) 를 MSC에 송출한다. 예를 들어 TS 44.018에서 설명된 바와 같은 메인 시그널링 링크의 확립 후, UE는 이중 전송 모드 또는 전용 모드 중 어느 하나에 진입한다.
- [0226] 새로운 셀의 LA가 UE 내에 저장된 것과 상이하면, UE는, 예를 들어 상이한 네트워크 동작 모드들 (NMO) 에 대해 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 로케이션 영역 업데이트 또는 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저를 개시할 수도 있다. UE는 LAU 프로시저가 완료된 후 Iu/A 접속을 해제하지 않을 것을 MSC에 나타내기 위하여 LAU 요청 내에 "추종 요청 (follow-on request)" 플래그를 설정해야 한다. 게다가 UE는, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 임의의 라우팅 영역 업데이트 프로시저를 수행할 수도 있다. NMO I에서 CSFB UE는 CSFB 프로시저에 속도를 내기 위해 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저 대신에 RAU 프로시저들과 "추종 요청" 플래그로 별도의 LAU를 수행할 수도 있다.
- [0227] UE가 단계들 (3a, 3b 또는 3c) 중 어느 하나에서 네트워크 표시된 셀 또는 캐리어들 상에 머무를 수 없다면, UE는 다른 RAT 또는 캐리어의 셀을 자율적으로 재선택한다. 이 경우, UE가 DTM을 지원하고 ISR이 액티브가 아니면, UE는 RAU 또는 조합된 RA/LA 업데이트를 수행해야 한다. 최종적으로 머무르는 RAT가 UTRAN NMO II 또는 DTM GERAN NMO II/III이면, RAU 및 CS NAS 프로시저는 병행하여 수행될 수 있다. 그렇지 않으면, UE는 임의의 CS NAS 프로시저들 전에 RAU 또는 조합된 RA/LA 업데이트를 수행해야 한다.
- [0228] 2432에서, 타겟 RAT가 GERAN이고 DTM이 지원되지 않는다면, UE는, 예를 들어 TS 23.060, 절 16.2.1.1.2에서 지정된 바와 같은 중지 프로시저를 시작한다. 이는 중지 요청 메시지를 MME에 송출하도록 SGSN을 트리거한다. MME는 GUTI가 P-TMSI 및 RAI 쌍으로부터 도출되지 않는 경우에도 중지 응답을 SGSN에 반환한다.
- [0229] 2434에서는, 2426에서 eNodeB로부터 수신된 S1-AP UE 콘텍스트 해제 요청 메시지가, UE가 타겟 셀에서의 PS 서비스에 대해 이용가능하지 않고 ISR이 액티브가 아님을 나타내면, MME는, 예를 들어 TS 23.401에서 지정된 바와 같은 MME-개시된 전용 베어러 비활성화 프로시저를 개시함으로써 S-GW 및 P-GW(들) 쪽으로 GBR 베어러들을 비활성화시키고, 중지 통지 메시지를 S-GW에 송출함으로써 비-GBR 베어러들의 보존 및 중지를 시작한다. S-GW는 UE에 대한 모든 eNodeB 관련된 정보 (주소 및 TEID들) 를 해제하고, 중지 통지 메시지를 P-GW(들) 에 송출한다. MME는 UE 콘텍스트 내에 UE가 중지된 스테이트스임을 저장한다. 모든 보존된 비-GBR 베어러들은 S-GW 및 P-GW(들) 에서 중지된 스테이트로서 마킹된다. P-GW는 중지된 UE에 대해 수신된다면 패킷들을 버려야 한다. 2436에서 베어러들을 업데이트하는 것은 중지 프로시저에 의해 트리거될 수 없는데 전체 GUTI가 중지

요청 메시지 내에 포함된 P-TMSI 및 RAI로부터 도출될 수 없어서이다.

[0230] 2438에서, UE는 CS 서비스 요청을 송출하여 MO 호 셋업 프로시저를 계속한다. 2440에서, UE가 2G/3G 셀을 서빙하는 MSC에 등록되지 않거나 또는 UE가 LA에서 허용되지 않으면, MSC는, 암시적 (implicit) 로케이션 업데이트가 수행되지 않을 경우에 서비스 요청을 거절해야 한다. 2442에서, MSC가 서비스 요청을 거부했음을 검출하는 UE는, 상이한 네트워크 동작 모드들 (NMO) 에 대해, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 현존하는 GERAN 또는 UTRAN 프로시저들에 따라 로케이션 영역 업데이트 또는 조합된 RA/LA 프로시저를 수행할 수도 있다. 2444에서, UE는 CS 호 확립 프로시저를 개시할 수도 있다.

[0231] 2446에서, CS 음성 호가 종료된 후 그리고 UE가 GERAN 내에 있고 PS 서비스들이 중지된다면, UE는, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 PS 서비스들을 재시작할 수도 있다. Gn/Gp SGSN은, 예를 들어 TS 23.060에서 제공된 바와 같은 프로시저들을 추종하여, PDP 컨텍스트(들) 를 재시작할 수도 있다. S4 SGSN은, 예를 들어 TS 23.060에서 제공된 바와 같은 프로시저들을 추종하여, 베어러들을 재시작하고, S-GW 및 P-GW(들) 에 중지된 베어러들을 재시작하는 것을 알려줄 수도 있다. CS 음성 호가 완료된 후에 UE가 E-UTRAN으로 반환되었다면, UE는 TAU를 MME에 송출함으로써 PS 서비스를 재시작해야 한다. MME는 덧붙여서 S-GW 및 P-GW(들) 에게 중지된 베어러들을 재시작함을 알려줄 수도 있다. S-GW에서 그리고 P-GW에서 중지된 베어러들을 재시작하는 것은 그것이 동작, 예컨대 RAU, TAU 또는 서비스 요청 시 프로시저에 의해 트리거된다면 수정 베어러 요청 메시지를 이용한 암시적 재시작에 의해 행해져야 한다. S-GW는 베어러들의 중지 상태를 알아차리고, 수정 베어러 요청을 P-GW에 포워딩할 수도 있다. 재시작 통지 메시지를 이용한 명시적 재시작은 수정 베어러 요청이 동작 시의 프로시저에 의해 트리거되지 않는 경우들에서 이용되어야 한다. CS 음성 호가 종료된 후에 UE가 UTRAN/GERAN 상에 남아 있다면 UE는, 예를 들어 TS 23.060 및 TS 24.008에서 정의된 바와 같은 정상적인 이동성 관리 프로시저들을 수행한다.

[0232] 유휴 모드에서의 모바일 발신 호

[0233] 유휴 모드 프로시저에서의 모바일 발신 호는 메시지들인 S1 AP UE 컨텍스트 수정 요청 및 응답이 S1 AP 초기 UE 컨텍스트 요청 및 응답에 의해 대체되는 경우에 MME에 대한 확장 서비스 요청 (CS 폴백 표시자) 을 갖는 액티브 모드 프로시저에서 모바일 발신 호를 재시작함으로써 특정될 수도 있다. UE는, 예를 들어, TS 23.401에서 특정된 적용가능 프로시저들을 추종함으로써 ECM-접속된 모드로 이전될 수도 있다.

[0234] UE가 CS 도메인 우선순위 서비스에 가입한 서비스 사용자이면, UE는, 예를 들어 TS 36.331에서 지정된 바와 같이, 액세스 클래스에 기초하여 RRC 확립 원인을 "HighPriorityAccess"로 설정할 수도 있다. 네트워크가 우선순위 호 핸들링을 지원한다면, MME는 UE의 EPS 가입 시의 MME 및/또는 MPS CS 우선순위로 eNB에 의해 포워딩된 "HighPriorityAccess" 확립 원인에 기초하여 확장 서비스 요청이 CS 폴백의 우선순위 핸들링을 요구한다고 결정한다. 오퍼레이터 정책에 따르면, MME는 UE의 EPS 가입 시의 MPS CS 우선순위를 이용하여 CS 폴백 프로시저의 우선순위 핸들링을 검증할 수도 있다.

[0235] MME가 우선순위로 CS 폴백을 수행할 것을 결정하면, 그것은, 예를 들어 TS 36.413에서 지정된 바와 같이 S1 AP 초기 UE 컨텍스트 요청 메시지에서의 우선순위 표시, 즉, "CSFB 하이 우선순위"를 eNodeB에 설정한다. eNodeB는 무선 베어러 자원들을 다른 정상적인 호들에 비해 UE에 우선적으로 할당한다.

[0236] 액티브 모드에서의 모바일 종료 호 - PS HO 지원 없음

[0237] 도 25에 도시된 바와 같은 프로시저 (2500) 는 정상적인 경우에서, PS HO가 지원되는 않을 때 실행될 수도 있다. 프로시저 (2500) 는 MS (2502), eNB (2504), BSS/RNS (2506), MME (2508), MSC (2510), SGW/PGW (2512), 및 SGSN (2514) 을 수반할 수도 있다.

[0238] 2516에서, MSC는 착신 음성 호를 수신하고 페이징 요청 (IMSI 또는 TMSI, 선택사항적 발신자 회선 식별 및 접속 관리 정보, 우선순위 표시) 을 SGs 인터페이스를 통해 MME에 송출함으로써 응답한다. MSC는 SGs 인터페이스를 이용하여 로케이션 업데이트 정보를 제공하는 UE에 CS 페이지를 송출하기만 한다. 액티브 모드에서 MME는 확립된 S1 접속을 가지고, MME가 첨부 또는 조합된 TA/LA 업데이트 프로시저들 동안에 "SMS-전용 (only)" 표시를 UE에 반환하지 않는다면, MME는 현존 접속을 재사용하여 CS 서비스 통지를 UE에 중계한다.

[0239] MME가 첨부 또는 조합된 TA/LA 업데이트 프로시저들 동안에 "SMS-전용" 표시를 UE에 반환하였다면, MME는 CS 페이지를 UE에 송출하지 않고 CS 페이징 프로시저를 중지시키기 위해 CS 페이징 거절을 MSC에 송출할 수도 있고, 이 CSFB 프로시저는 중단한다. eNB는 페이징 메시지를 UE에 포워딩할 수도 있다. 그 메시지는 CN 도메

인 표시자를 포함하고, MSC로부터 수신되었다면, 발신자 회선 식별을 포함한다.

- [0240] MME는 UE가 접속된 모드에 있었다는 표시를 포함하는 SGs 서비스 요청 메시지를 MSC에 즉시 송출할 수도 있다. MSC는 이 접속된 모드 표시를 이용하여 그 UE에 대한 무 회신 (No Reply) 타이머 상의 호 포워딩을 시작하고 MSC는 호출하는 상대방에게 경고하는 사용자의 표시를 송출해야 한다. SGs 서비스 요청 메시지의 수신은 MSC가 SGs 인터페이스 페이징 메시지를 재송신하는 것을 중단시킨다. 사전-구성된 정책은 발신자 회선 식별 디스플레이 없이 교환되는 것을 피하기 위해 UE에 의해 사용될 수도 있고 상세한 핸들링은 CT WG1 및 CT WG6에 의해 결정될 것이다. 이 프로시저는 또한, 프리-페이징이 배치된다면, MSC가 HSS로부터 MAP_PRN를 수신한 직후에 일어날 수도 있다. 발신자 회선 식별은 또한 프리-페이징의 경우에 제공된다. MME가 우선순위 표시, 예컨대 eMLPP 우선순위를 갖는 페이징 요청 메시지를 MSC로부터 수신한다면, MME는 이 메시지와 또한 후속 CS 폴백 프로시저를 다른 정상적인 프로시저들에 비해 우선적으로 처리한다.
- [0241] 2518에서, UE는 확장 서비스 요청 (CS 폴백 표시자, 거절 또는 수락) 메시지를 MME에 송출할 수도 있다. 확장 서비스 요청 메시지는 RRC 및 S1-AP 메시지들 내에 캡슐화된다. CS 폴백 표시자는 MME에게 CS 폴백을 수행할 것을 지시한다. UE는 발신자 회선 식별에 기초하여 CSFB를 거절할 것을 결정할 수도 있다.
- [0242] 2520에서, 확장 서비스 요청 (CSFB, 거절) 수신 시, MME는 CS 페이징 프로시저를 중단시키기 위해 페이징 거절을 MSC 쪽으로 송출하고 이 CSFB 프로시저는 중단한다.
- [0243] 2522에서, MME는 CS 폴백 표시자를 포함하는 S1-AP UE 콘텍스트 수정 요청 메시지를 eNodeB에 송출한다. 이 메시지는 UE가 UTRAN/GERAN으로 이동되어야함을 eNB에게 나타낸다. MME가 단계 1a에서 우선순위 표시를 수신했다면, MME는, 예를 들어 TS 36.413에서 지정된 바와 같이 우선순위 표시, 즉, "CSFB 하이 우선순위"를 갖는 eNodeB에 S1-AP UE 콘텍스트 수정 요청 메시지를 송출한다. 2524에서, eNB는 S1-AP UE 콘텍스트 수정 응답 메시지로 회신할 수도 있다. 2526에서, eNodeB는 재지정 프로시저가 수행될 수도 있는 타겟 GERAN/UTRAN 셀을 결정하기 위해 UE로부터의 측정 보고서를 선택사항으로 간청할 수도 있다.
- [0244] 2528에서, 네트워크는 단계들 3a 또는 3b 또는 3c 중 하나를 수행한다. 3a에서, UE 및 네트워크가 GERAN에 대한 인터-RAT 셀 변경 오더를 지원하고 타겟 셀이 GERAN이면, eNodeB는 RRC 메시지를 UE에 송출함으로써 GERAN 이웃 셀에 (선택사항으로 NACC를 갖는) 인터-RAT 셀 변경 오더를 트리거할 수도 있다. 인터-RAT 셀 변경 오더는 셀 변경 오더가 CS 폴백 요청으로 인해 트리거됨을 UE에게 나타내는 CS 폴백 표시자를 포함할 수도 있다. 인터-RAT 셀 변경 오더가 CS 폴백 표시자를 포함하고 UE가 타겟 RAT에 대한 접속을 확립하는데 실패하면, UE는 CS 폴백이 실패했다고 간주한다. 서비스 요청 프로시저는 셀 변경 오더 프로시저가 성공적으로 완료되는 경우에 성공적으로 완료된 것으로 간주된다. 3b에서, UE 또는 네트워크가 E-UTRAN으로부터 GERAN/UTRAN으로의 인터-RAT PS 핸드오버를 지원하지 않거나 GERAN에 대한 인터-RAT 셀 변경 오더를 지원하지 않는다면, eNodeB는 PS HO 또는 NACC 대신에 GERAN 또는 UTRAN에 대한 재지정으로 RRC 접속 해제를 트리거할 수 있다. 3c에서, UE 및 네트워크가 "GERAN/UTRAN에 대해 재지정 및 멀티 셀 시스템 정보로 RRC 접속 해제"를 지원한다면, eNodeB는 GERAN 또는 UTRAN에 대한 재지정으로 RRC 접속 해제를 트리거하고 하나 이상의 물리적 셀 아이덴티티들 및 그것들의 연관된 시스템 정보를 포함할 수 있다. 서비스 요청 프로시저 감독 타이머는 2526에서 보고되는 선택사항적인 측정을 고려하면 충분히 길어야 한다.
- [0245] 2530에서, eNodeB는 S1-AP UE 콘텍스트 해제 요청 메시지를 MME에 송출한다. 타겟 셀이 GERAN이고 타겟 셀 또는 UE 중 어느 하나가 DTM을 지원하지 않는다면 메시지는 UE가 PS 서비스에 이용가능하지 않다는 표시를 포함한다.
- [0246] 2532에서, MME는 eNodeB 내의 UE 콘텍스트 뿐만 아니라, 예를 들어, TS 23.401에서 지정된 바와 같은, S-GW 내의 모든 eNodeB 관련된 정보를 해제한다. 비정상적 조건들, 예컨대 무선 링크 실패로 인해 RRC가 해제되었음을 원인이 나타내는 경우, MME는 EPS 베어러들을 중지한다 (2540).
- [0247] 2534에서, UE는 단계들 (6a 또는 6b 또는 6c) 중 하나를 수행한 다음, 단계 6d를 수행할 수도 있다. 단계 6a는 단계 3a인 GERAN에 대한 셀 변경 오더가 수행되었다면 수행되어야 한다. 6a에서, UE는 GERAN 내의 새로운 셀로 이동한다. 그 UE는 NACC 정보를 이용하며 그리고/또는 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN 셀에 액세스하는데 필요한 정보를 가지는 경우, 무선 시그널링 접속을 확립한다.
- [0248] 단계 6b는 단계 3b인, 재지정으로 RRC 해제가 수행되었다면 수행되어야 한다. 6b에서, UE는 타겟 RAT로 이동하며, 조합된 EPS/IMSI 첨부/TAU 수락 메시지의 LAI IE에서 수신된 것과 동일한 PLMN의 바람직한 적합한 셀을 식별하며, 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN/UTRAN에 액세스하는데 필요한 정보를 가지는 경

우, 무선 시그널링 접속을 확립시킨다.

- [0249] 단계 6c는 단계 3c인, 재지정 및 멀티 셀 시스템 정보로 RRC 접속 해제가 수행되었다면 수행되어야 한다. 6c에서, UE는 타겟 RAT로 이동하고, 조합된 EPS/IMSI 첨부/TAU 수락 메시지의 LAI IE에서 수신된 것과 동일한 PLMN의 바람직한 적합한 셀을 식별한다. 그 UE는 NACC 정보를 이용하며 그리고/또는 브로드캐스트 시스템 정보를 수신하고, 그것이 GERAN/UTRAN에 액세스하는데 필요한 정보를 가지는 경우, UE는 무선 시그널링 접속을 확립한다.
- [0250] 6d에서, 새로운 셀의 LA가 UE 내에 저장된 것과 상이하면, UE는, 예를 들어 상이한 네트워크 동작 모드들(NMO)에 대해 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 로케이션 영역 업데이트 또는 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저를 개시해야 한다. UE는 LAU 요청내의 "CSMT" 플래그를 설정할 수도 있다. "CSMT" 플래그는 로밍 재시도 경우에 MT 호 누락을 피하기 위해 사용될 수도 있다. NMO I에서, GERAN에서의 UE는, DTM에서의 향상된 CS 확립이 지원되지 않는 한, 예를 들어 TS 24.008, 절 4.7.5.2.5에서 정의된 바와 같이, 패킷 액세스를 통한 조합된 RA/LA 업데이트 대신에 RR 접속을 통한 LA 업데이트를 수행할 수도 있다. 게다가 UE는, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같은 적합한 라우팅 영역 업데이트 프로시저를 수행할 수도 있다. NMO I에서 CSFB UE는 CSFB 프로시저에 속도를 내기 위해 조합된 RA/LA 업데이트 프로시저 대신에 LAU (및 그렇게 한다면, "CSMT" 플래그를 설정해야함) 및 RAU 프로시저들을 수행할 수도 있다. MSC가 LA 업데이트 요청을 수신하는 경우, 그것은 종료하는 CS 호들을 보류하기 위해 점검해야 하고, "CSMT" 플래그가 설정되었다면, 종료하는 CS 호들을 보류하기 위해 로케이션 영역 업데이트 프로시저 후에 CS 시그널링 접속을 유지해야 한다. UE가 단계 3에서 네트워크 표시된 셀 또는 캐리어들 상에 머무를 수 없다면, UE는 다른 RAT 또는 캐리어의 셀을 자율적으로 재선택할 수도 있다. 이 경우, UE가 DTM을 지원하고 ISR이 액티브가 아니면, UE는 RAU 또는 조합된 RA/LA 업데이트를 수행해야 한다. 최종적으로 머무르는 RAT가 UTRAN NMO II 또는 DTM GERAN NMO II/III이면, RAU 및 CS NAS 프로시저는 병행하여 수행될 수 있다. 그렇지 않으면, UE는 임의의 CS NAS 프로시저들 전에 RAU 또는 조합된 RA/LA 업데이트를 수행해야 한다.
- [0251] 2536에서, 타겟 RAT가 GERAN이고 DTM이 지원되지 않는다면, UE는, 예를 들어 TS 23.060, 절 16.2.1.1.2에서 지정된 바와 같은 중지 프로시저를 시작한다. 이는 중지 요청 메시지를 MME에 송출하도록 SGSN을 트리거한다. 2538에서, MME는 GUTI가 P-TMSI 및 RAI 쌍으로부터 도출될 수 없는 경우에도 중지 응답을 SGSN에 반환한다.
- [0252] 2540에서는, 단계 4에서 eNodeB로부터 수신된 S1-AP UE 콘텍스트 해제 요청 메시지가, UE가 타겟 셀에서의 PS 서비스들에 대해 이용가능하지 않고 ISR이 액티브가 아님을 나타내면, MME는, 예를 들어 TS 23.401에서 지정된 바와 같은 MME-개시된 전용 베어러 비활성화 프로시저를 개시함으로써 S-GW 및 P-GW(들) 쪽으로 GBR 베어러들을 비활성화시키고, 중지 통지 메시지를 S-GW에 송출함으로써 비-GBR 베어러들의 보존 및 중지를 시작한다. S-GW는 UE에 대한 모든 eNodeB 관련된 정보(주소 및 TEID들)를 해제하고, 중지 통지 메시지를 P-GW(들)에 송출한다. MME는 UE 콘텍스트 내에 UE가 중지된 스테이트스임을 저장한다. 모든 보존된 비-GBR 베어러들은 S-GW 및 P-GW(들)에서 중지된 스테이트스로서 마킹된다. P-GW는 중지된 UE에 대해 수신된다면 패킷들을 버려야 한다. 단계 2540은 중지 프로시저에 의해 트리거될 수 없는데 전체 GUTI가 중지 요청 메시지 내에 포함된 P-TMSI 및 RAI로부터 도출될 수 없어서이다.
- [0253] 2542에서, UE가 LAU 프로시저를 개시하지 않는다면, UE는, 예를 들어 TS 44.018 또는 TS 25.331에서 지정된 바와 같이 페이징 응답 메시지를 송출함으로써 페이징에 응답할 수도 있다. BSS/RNS에서 수신되는 경우, 페이징 응답은 MSC로 포워딩될 수도 있다. MSC는 CS 페이징 요청이 송출된 때(단계 2516)로부터 비교적 긴 시간 후에 페이징 응답을 수신하도록 준비되어야 한다. 2544에서, UE가 2G/3G 셀을 서빙하는 MSC에 등록되고 UE가 LA에서 허용된다면, MSC는, CS 호들을 확립해야 한다. 2546에서, UE가 페이징 응답을 수신하는 MSC에 등록되지 않거나 또는 UE가 LA에서 허용되지 않으면, MSC는 A/Iu-CS 접속을 해제함으로써 페이징 응답을 거절해야 한다. 다음으로 BSS/RNS는 CS 도메인에 대한 시그널링 접속을 해제한다. 2548에서, 시그널링 접속 해제는 LAI를 획득하도록 UE를 트리거해야 하며, 이는 상이한 네트워크 동작 모드들(NMO)에 대해, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같이, 로케이션 영역 업데이트 또는 조합된 RA/LA 프로시저의 개시를 유발한다. 로케이션 영역 업데이트는 CS 폴백 프로시저에 대한 로밍 재시도를 트리거할 수도 있다. LAU 프로시저를 수행한 후 MSC는 UE가 LA에서 허용된다면 CS 호를 확립해야 한다.
- [0254] 위의 단계들(2516 및 2520)을 예외로 하여, 호 포워딩(예를 들어, TS 23.082 참조)은 GERAN/UTRAN 셀 상에서 수신된 시그널링을 기초로 수행될 수도 있다.
- [0255] CS 음성 호가 종료된 후 그리고 UE가 여전히 GERAN 내에 있고 PS 서비스들이 중지된다면, UE는, 예를 들어 TS

23.060에서 지정된 바와 같이, PS 서비스들을 재시작해야 한다. Gn/Gp- SGSN은, 예를 들어 TS 23.060에서 지정된 바와 같이, PDP 콘텍스트(들) 을 재시작할 수도 있다. S4 SGSN은, 예를 들어 TS 23.060에서 설명되는 바와 같이, 베어러들을 재시작하고 S-GW 및 P-GW(들) 에게 중지된 베어러들을 재시작함을 알려줄 수도 있다.

CS 음성 호가 종료된 후에 UE가 E-UTRAN으로 반환되었다면, UE는 TAU를 MME에 송출함으로써 PS 서비스를 재시작해야 한다. MME는 또한 S-GW 및 P-GW(들) 에게 중지된 베어러들을 재시작함을 알려줄 수도 있다. S-GW에서 그리고 P-GW에서 중지된 베어러들을 재시작하는 것은 그것이 동작 중인 프로시저, 예컨대 RAU, TAU 또는 서비스 요청에 의해 트리거된다면 수정 베어러 요청 메시지를 이용한 암시적 재시작에 의해 행해져야 한다.

S-GW는 베어러들의 중지 상태를 알아차리고, 수정 베어러 요청을 P-GW에 포워딩해야 한다. 재시작 통신 메시지를 이용한 명시적 재시작은 수정 베어러 요청이 동작 중인 프로시저에 의해 트리거되지 않는 경우들에서 이용되어야 한다.

[0256] CS 음성 호가 종료된 후에 UE가 UTRAN/GERAN 상에 남아 있다면, UE는, 예를 들어 TS 23.060 및 TS 24.008에서 정의된 바와 같은 정상적인 이동성 관리 프로시저들을 수행한다.

[0257] 일반 주의사항들

[0258] 일부 구성들에서, 무선 통신을 위한 장치는 본원에서 설명된 바와 같은 갖가지 기능들을 수행하기 위한 수단을 구비한다. 하나의 양태에서, 전술한 수단은 이를테면 도 16에 보인 바와 같은 실시형태들이 귀속되는, 그리고 전술한 수단에 의해 언급된 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세서 또는 프로세서들 및 관련 메모리일 수도 있다. 그것은, 도 6 내지 도 15에 도시된 바와 같은 프로세스들에서와 같이 본원에서 설명된 멀티모드 기능들을 수행하기 위한, 예를 들면, UE들, eNB들, MME들, 및/또는 도 1 내지 도 5 및 도 16 내지 도 19에서와 같이, 본원에서 설명된 것과 같은 다른 네트워크 노드들에 존재하는 모듈들 또는 장치일 수도 있다. 다른 양태에서, 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 언급되는 기능들을 수행하도록 구성된 모듈 또는 임의의 장치일 수도 있다.

[0259] 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들, 방법들 및 프로세스들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 미디어는 컴퓨터 저장 미디어를 포함한다. 저장 미디어는 컴퓨터에 의해 액세스될 수도 있는 임의의 가용 미디어일 수도 있다. 예로서 그리고 비제한적으로, 이러한 컴퓨터 판독가능 미디어는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지, 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 소망의 프로그램 코드를 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반하거나 저장하는데 사용될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수도 있다. 디스크 (Disk 및 disc) 는 여기서 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 (floppy disk) 및 블루레이 디스크 (blu-ray disc) 를 포함하는데, disk들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc들은 레이저들에 의해 광적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0260] 개시된 프로세스들 및 방법들에서의 단계들 또는 스테이지들의 특정한 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들 중의 예들임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 본 개시물의 범위 내에 속하면서도 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 재정렬될 수 있다는 것이 이해된다. 첨부된 방법 청구항들은 샘플 순서에서 여러 단계들의 요소들을 제시하지만, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되는 것을 의미하지는 않는다.

[0261] 당업자들은 정보 및 신호가 다양한 상이한 기술 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수 있다는 점을 이해할 것이다. 예를 들어, 전술된 상세한 설명을 통하여 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩 (chip) 들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 장들 또는 입자들, 광학 장들 또는 입자들, 또는 이것들의 임의의 조합에 의하여 표현될 수도 있다.

[0262] 본원에서 개시된 실시형태들에 관련하여 설명되는 각종 구체적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 양쪽 모두의 조합들로 구현될 수도 있다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환 가능성을 명백하게 예증하기 위하여, 다양하고 예시적인 구성요소들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 대체로 그것들의 기능성의 측면에서 설명되었다. 이러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어 중 어느 것으로 구현되는지는 전체 시스템에 부과되는 특정 애플리케이션 및 설계 제약들에 달려있다. 당업자들은 설명된 기능성을 각 특정한 애플리케이션에 대하여 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만,

이러한 구현 결정들이 본 개시물의 범위를 벗어나도록 야기하는 것으로 이해되어서는 안 된다.

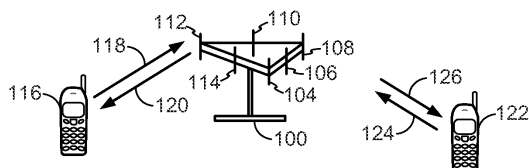
[0263] 본원에서 개시된 실시형태들에 관련하여 설명된 갖가지 구체적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 개별 게이트 또는 트랜지스터 로직, 개별 하드웨어 컴포넌트들, 또는 그것들의 임의의 조합으로 구현되거나 실시될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안적으로는, 그 프로세서는 기존의 임의의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신 (state machine) 일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들의 조합, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들의 조합, 또는 임의의 다른 이러한 구성의 조합으로도 구현될 수도 있다. 일부 구현예들에서, 프로세서들은 프로세서들, 이를테면 통신 디바이스들 또는 다른 모바일 또는 휴대용 디바이스들에서 기능성을 구현하기 위해 구체적으로 설계되는 통신 프로세서들일 수도 있다.

[0264] 본원에서 개시된 실시형태들과 관련하여 설명된 방법 프로세스 또는 알고리즘의 단계들 또는 스테이지들은 하드웨어로 직접, 프로세서에 의하여 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들 두 가지의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 존재할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 연결되어서 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 읽을 수 있고 그 저장 매체에 정보를 쓸 수 있다. 대체예에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 내에 존재할 수도 있다. ASIC은 사용자 단말 내에 존재할 수도 있다. 대체예에서, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말에 개별 컴포넌트들로서 존재할 수도 있다.

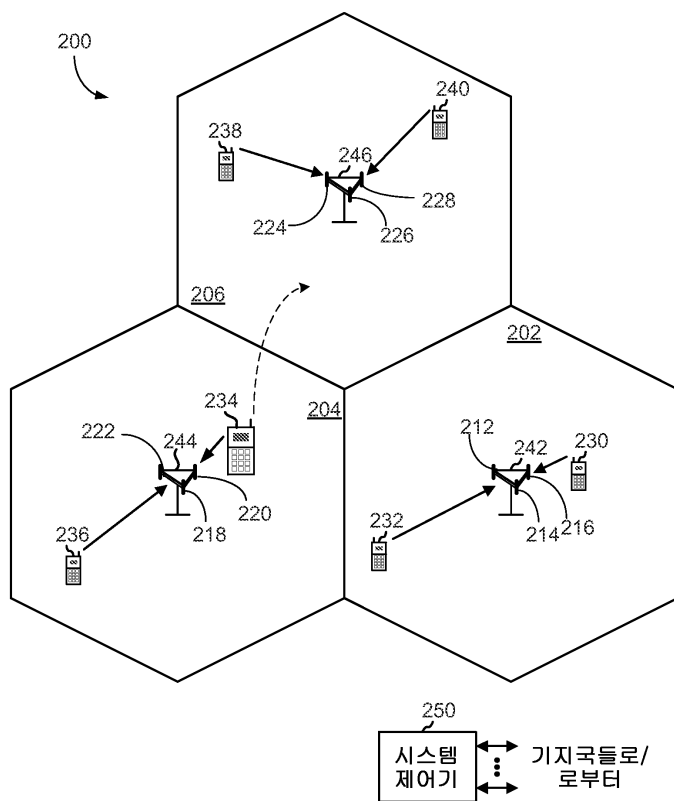
[0265] 개시된 양태들의 이전의 설명은 이 기술분야의 숙련된 사람이 본 개시물을 제작하고 사용할 수 있게끔 제공된다. 이들 양태들에 대한 갖가지 변형예들은 이 기술분야의 숙련된 자들에게 쉽사리 명확하게 될 수도 있고, 본원에서 정의된 일반 원리들은 본 개시물의 정신 또는 범위로부터 벗어남 없이 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 본원에서 보인 양태들로 한정할 의도는 아니며 본원에서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위를 부여하는 것을 의도한다. 다음의 청구항들 및 그것들의 동등물들이 이 개시물의 범위를 규정하는 것이 의도된다.

도면

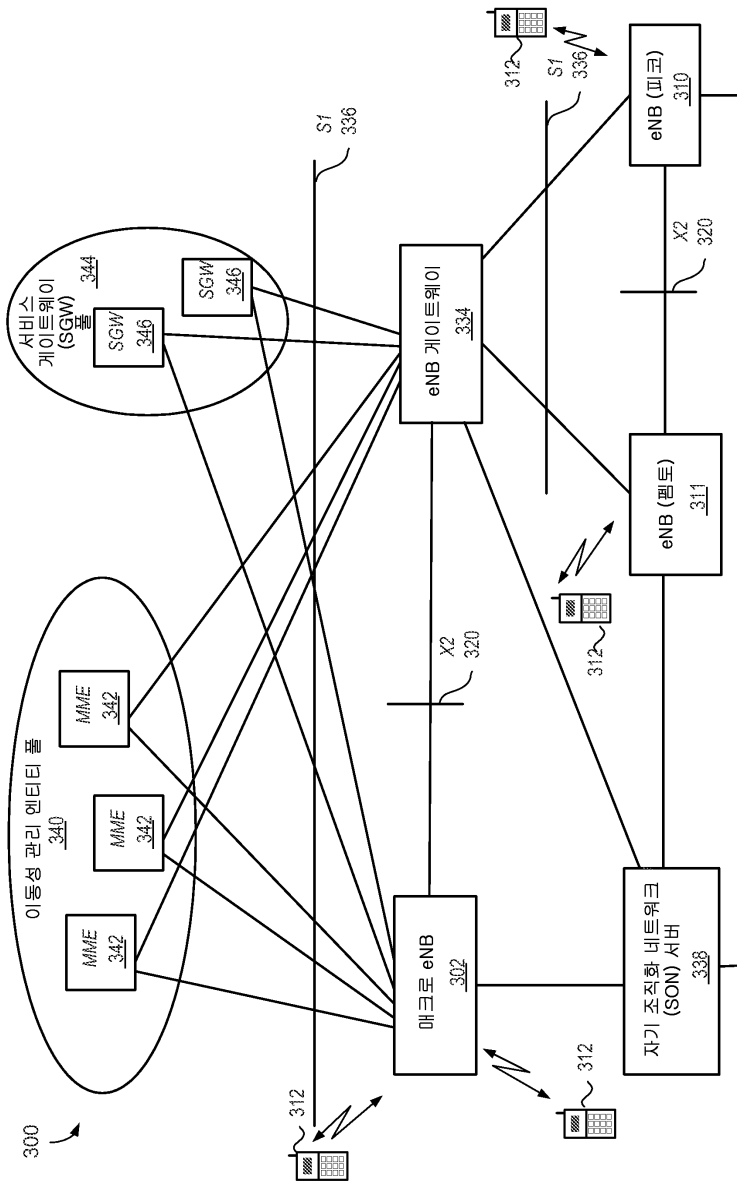
도면1



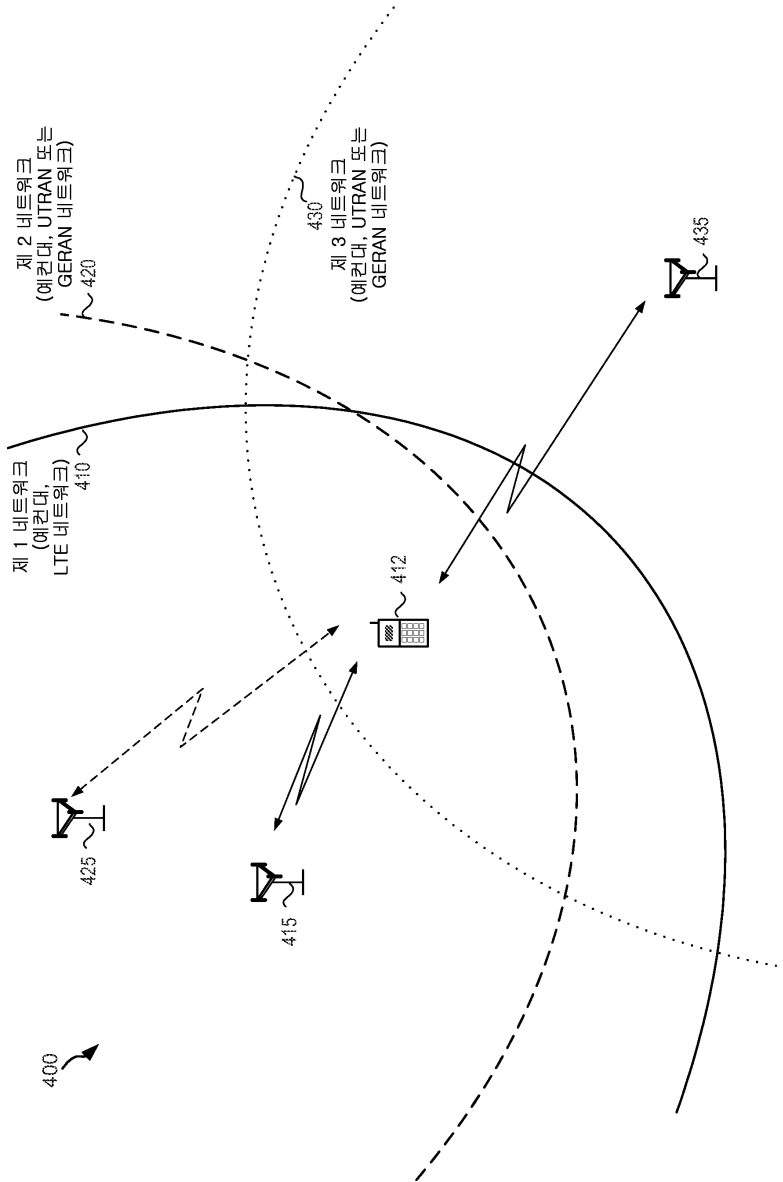
도면2



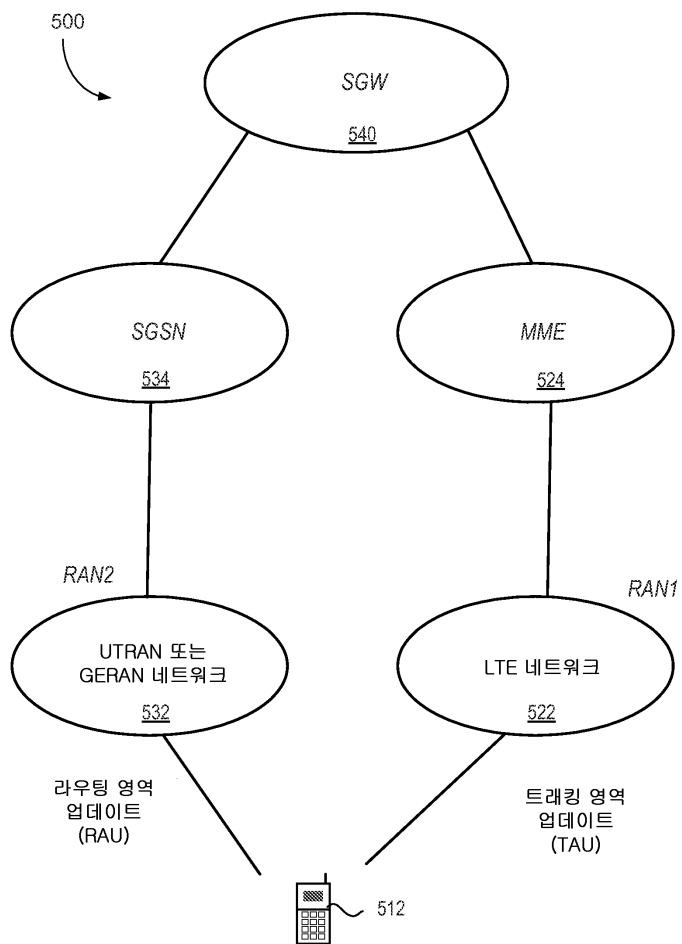
도면3



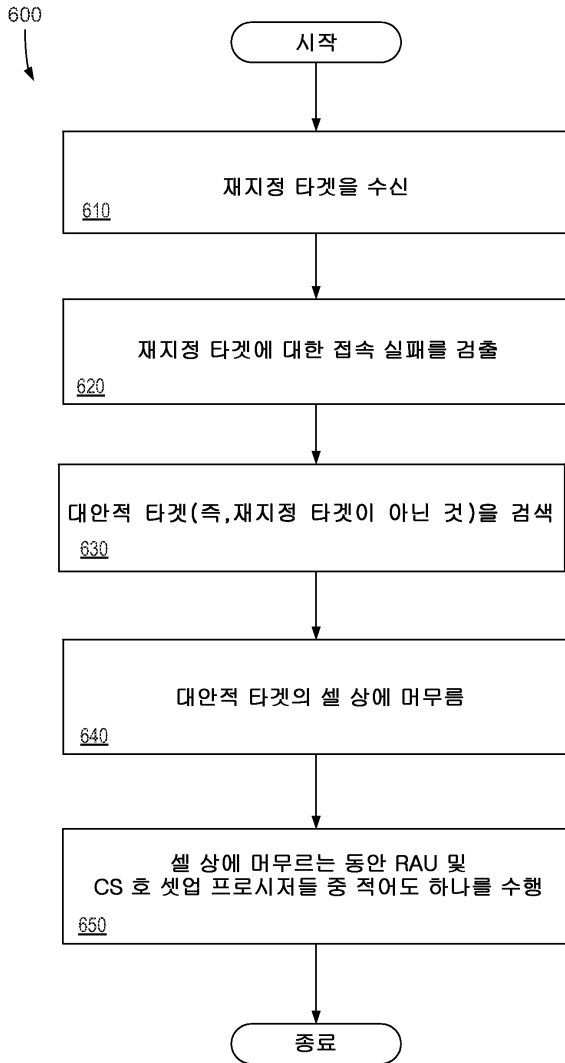
도면4



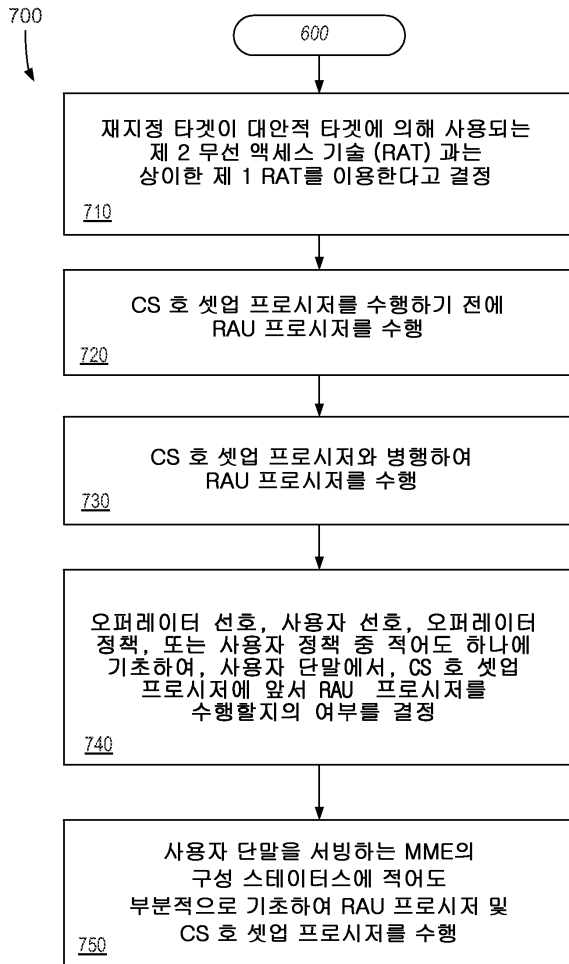
도면5



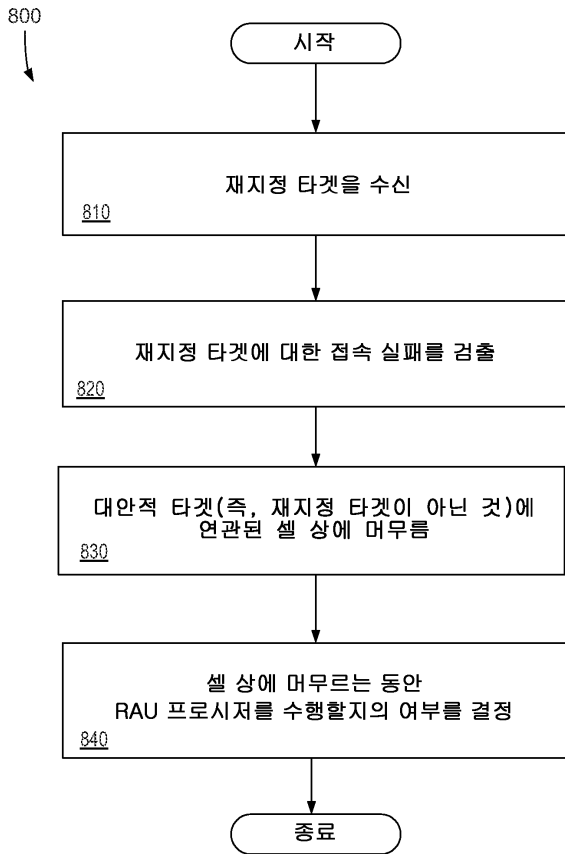
도면6



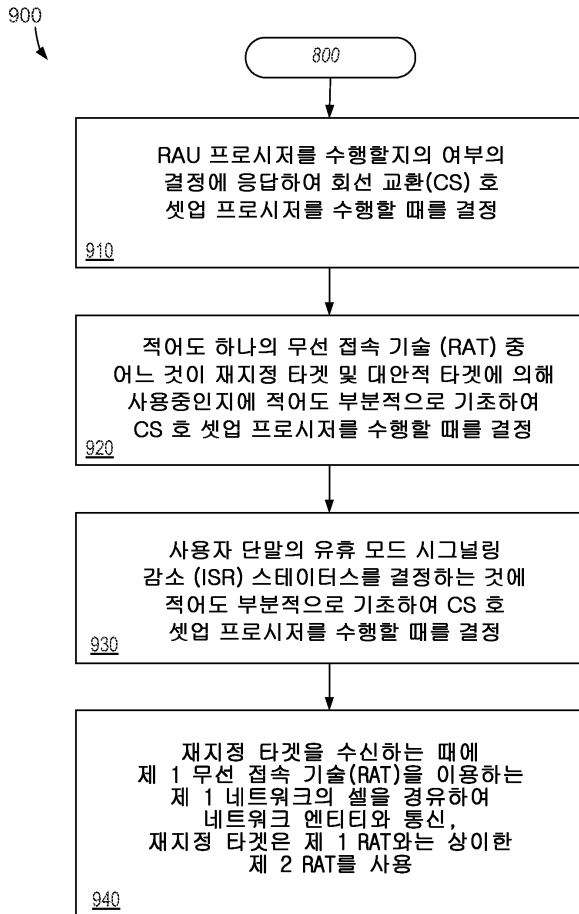
도면7



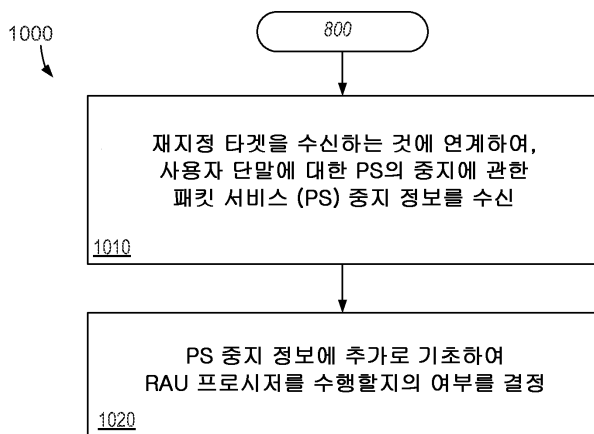
도면8



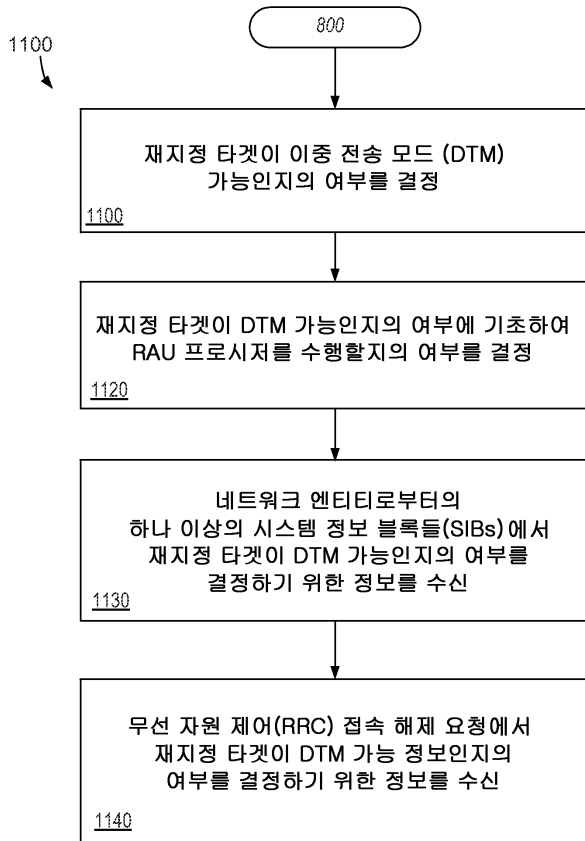
도면9



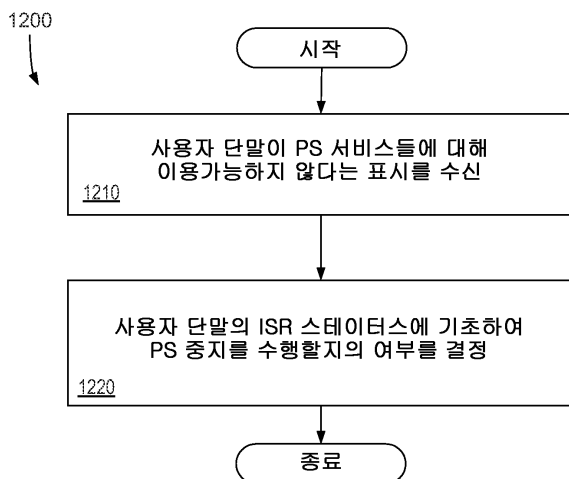
도면10



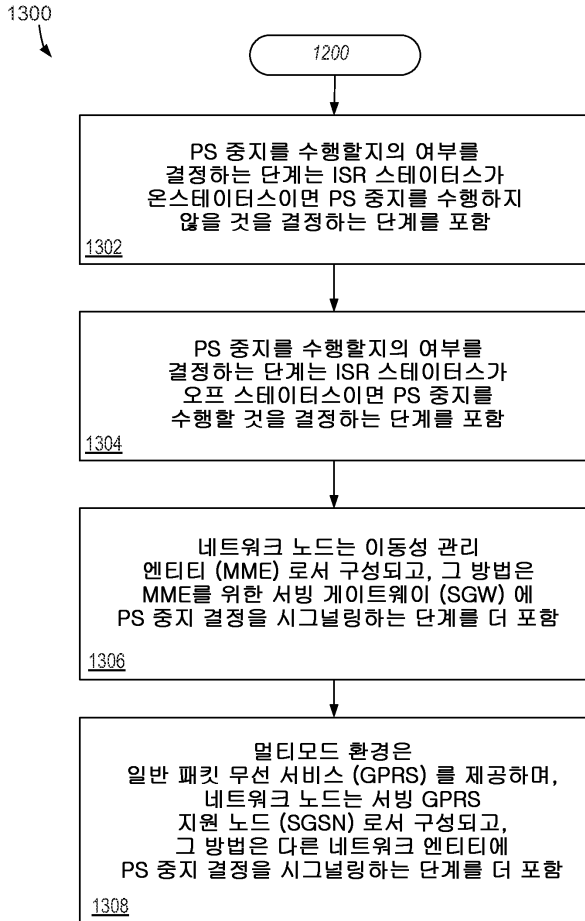
도면11



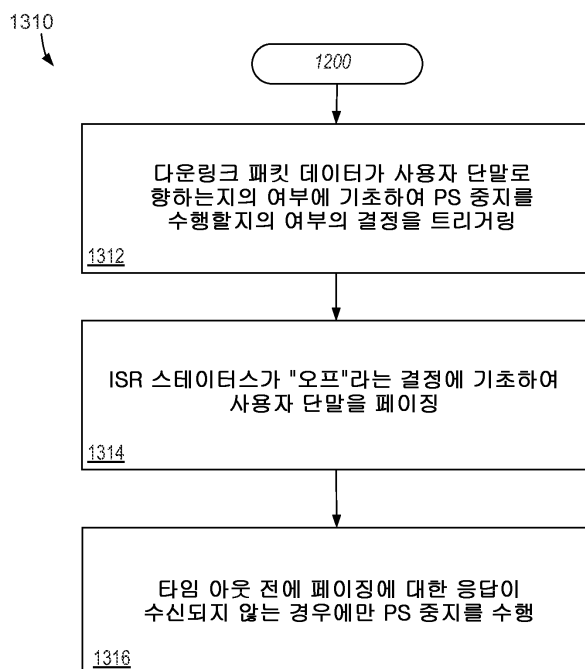
도면12



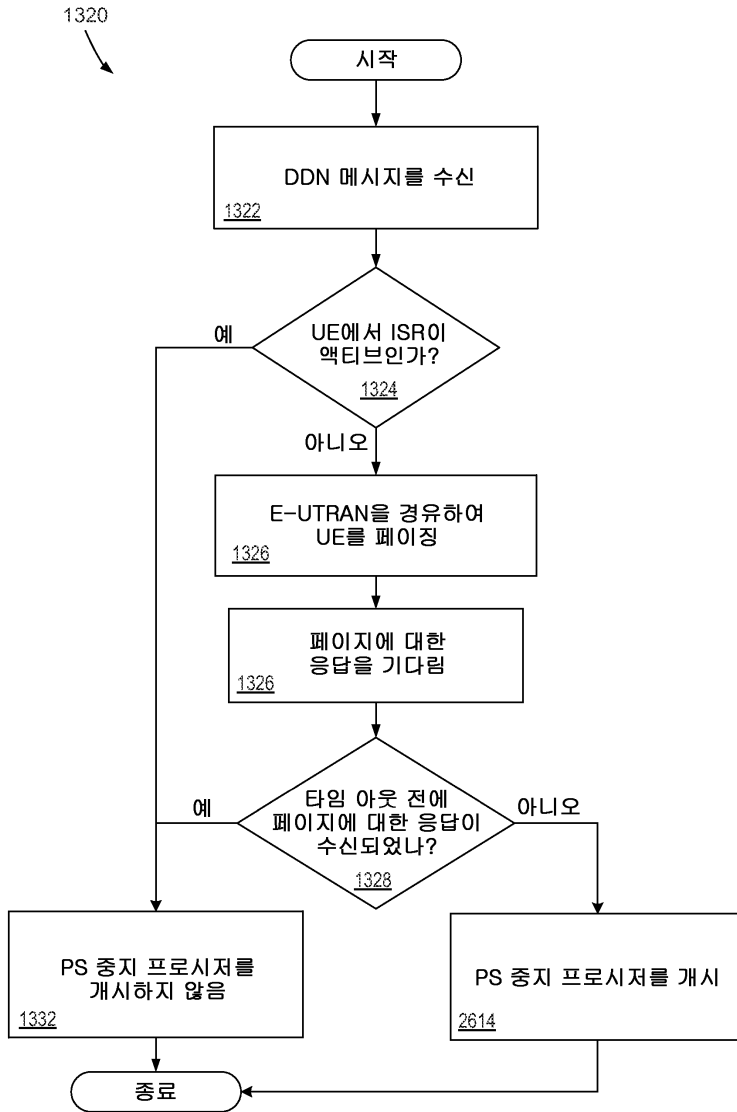
도면13a



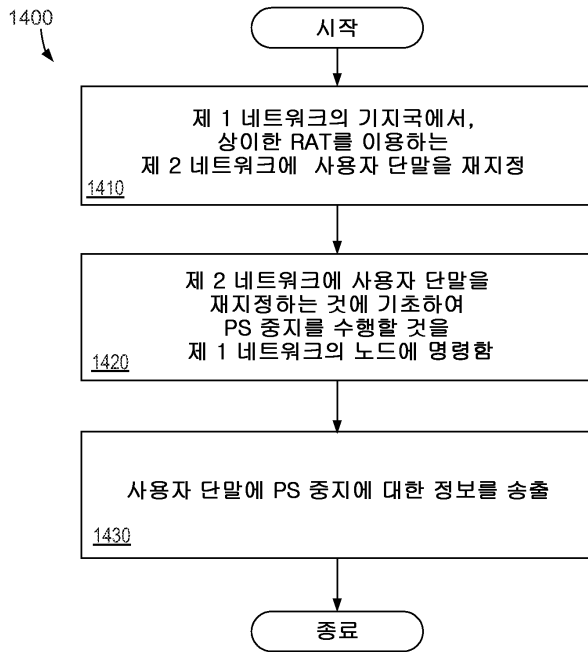
도면13b



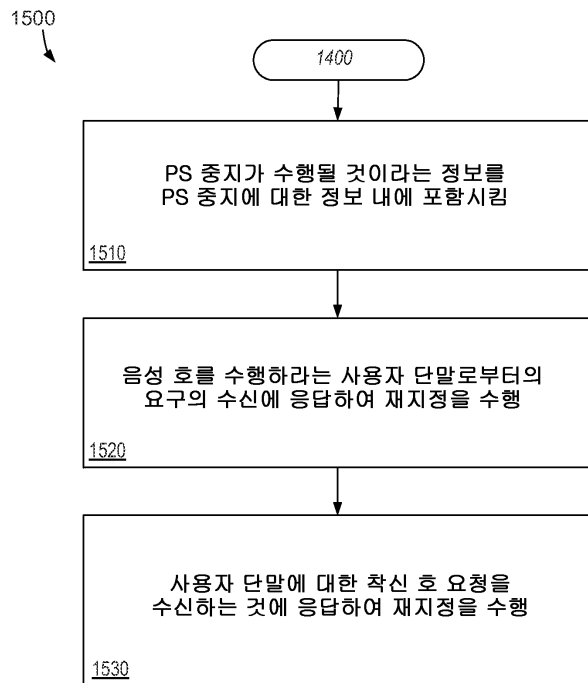
도면13c



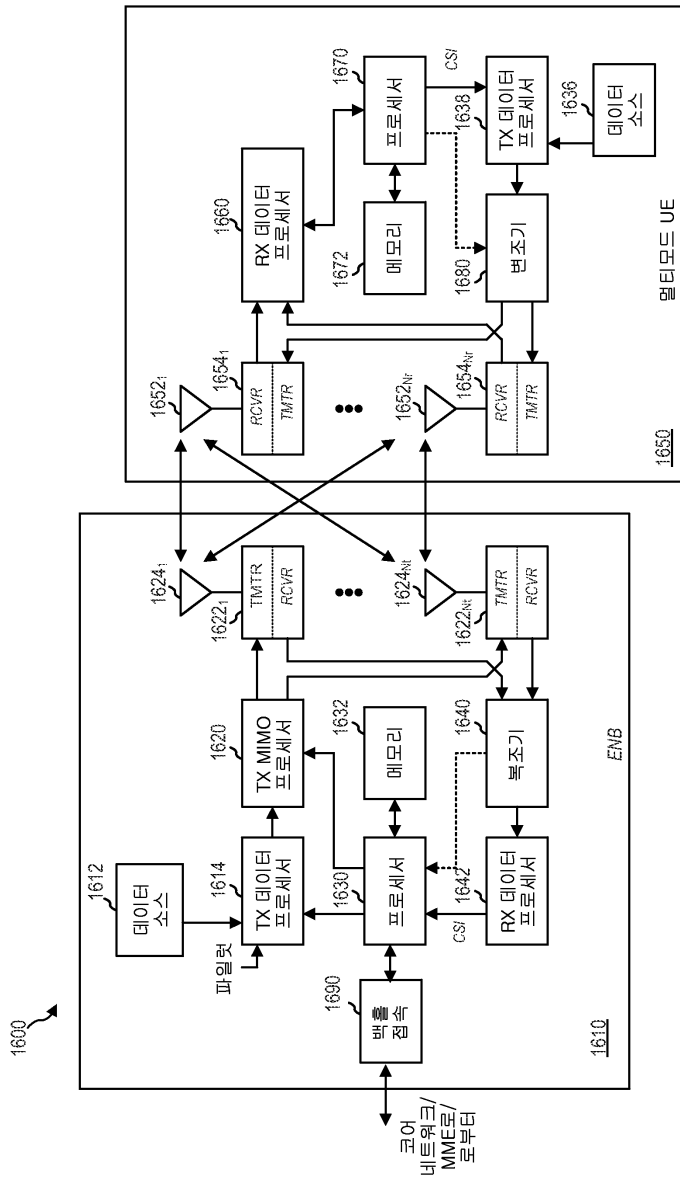
도면14



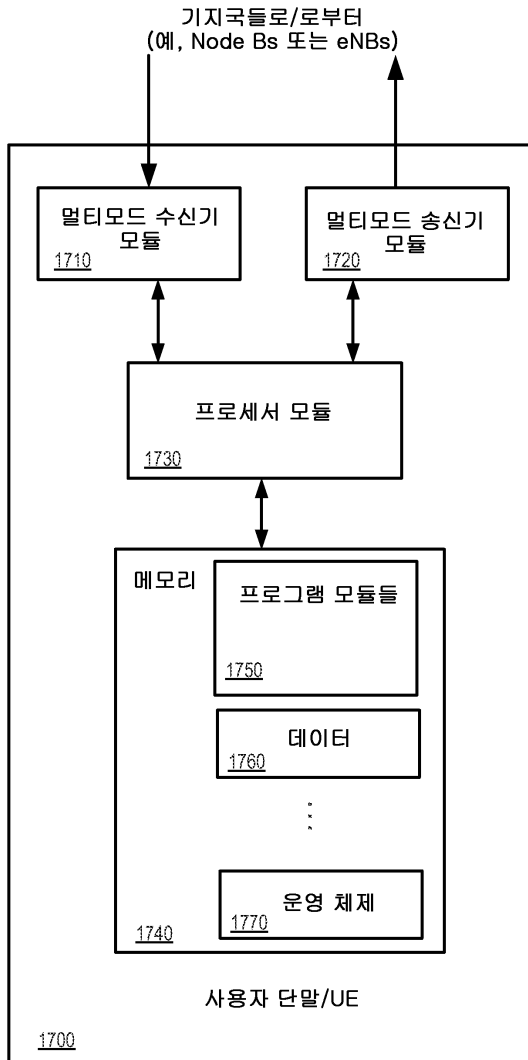
도면15



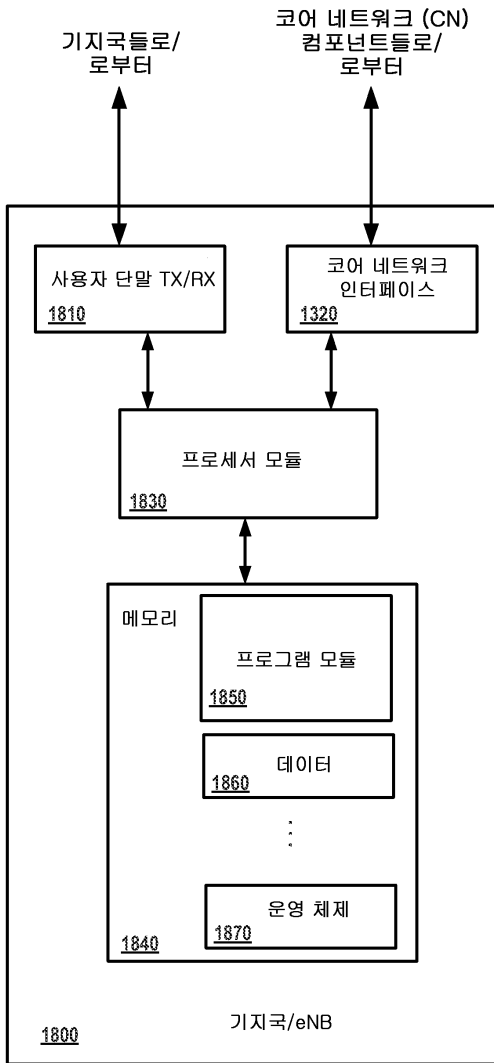
도면16



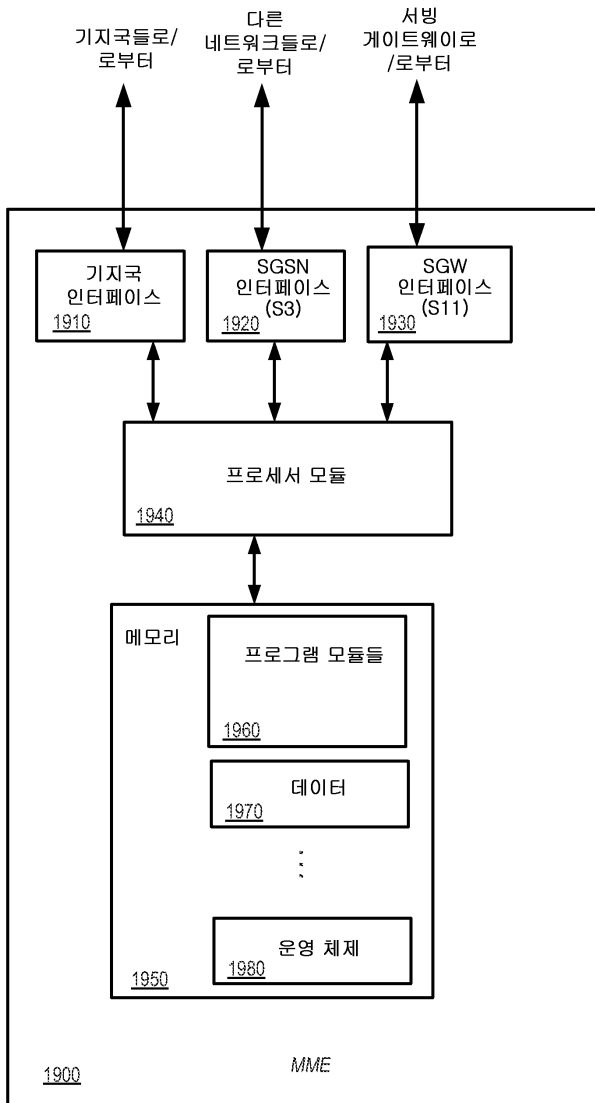
도면17



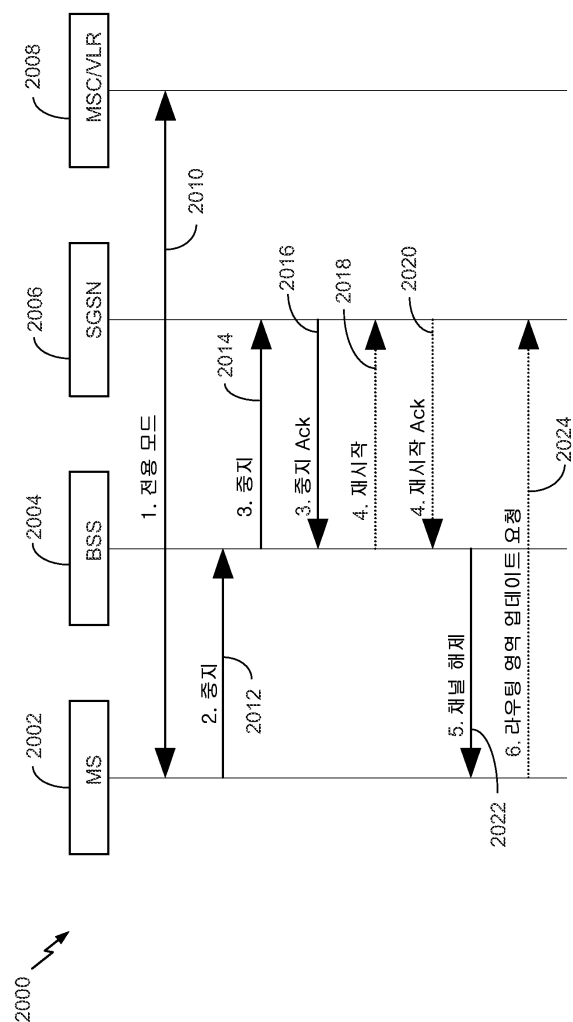
도면18



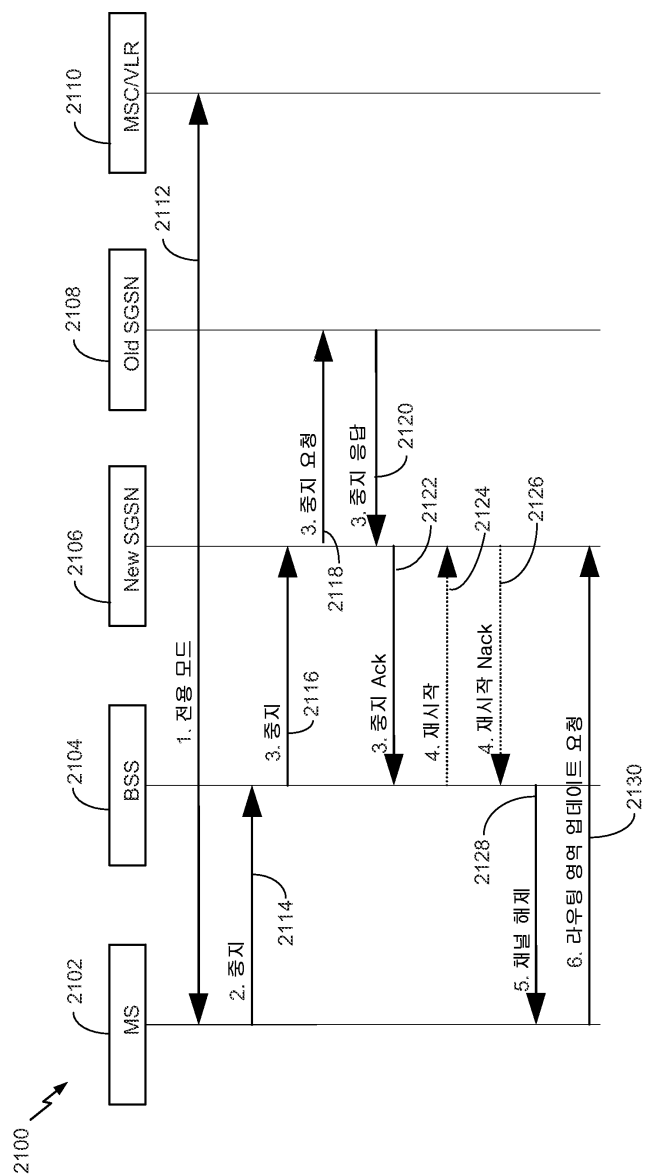
도면19



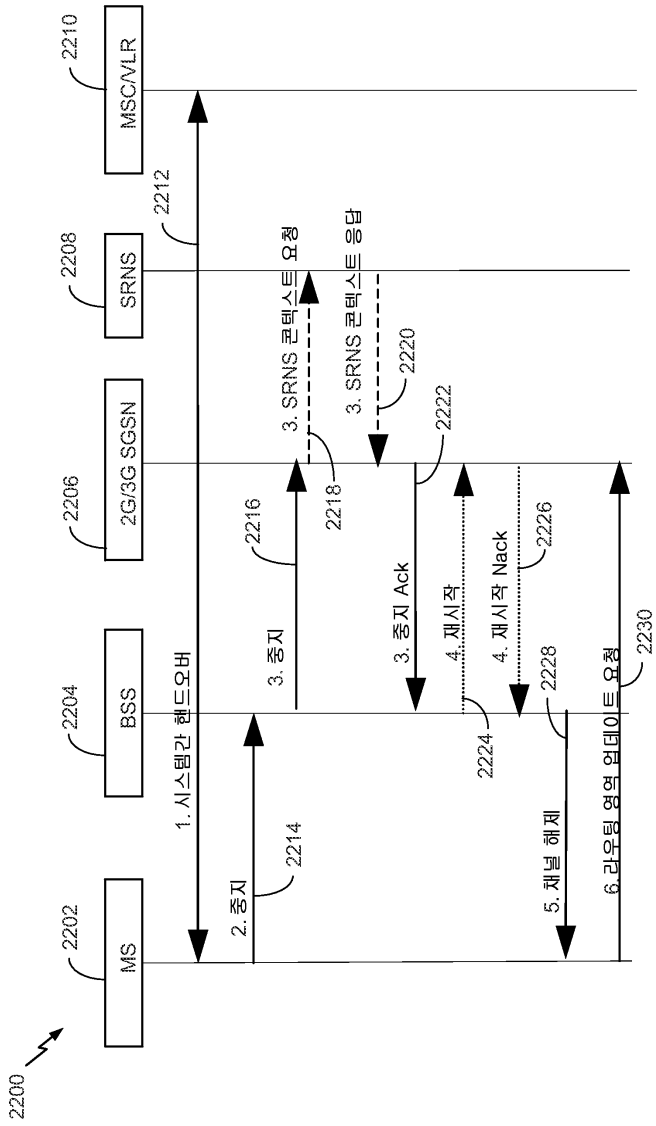
도면20



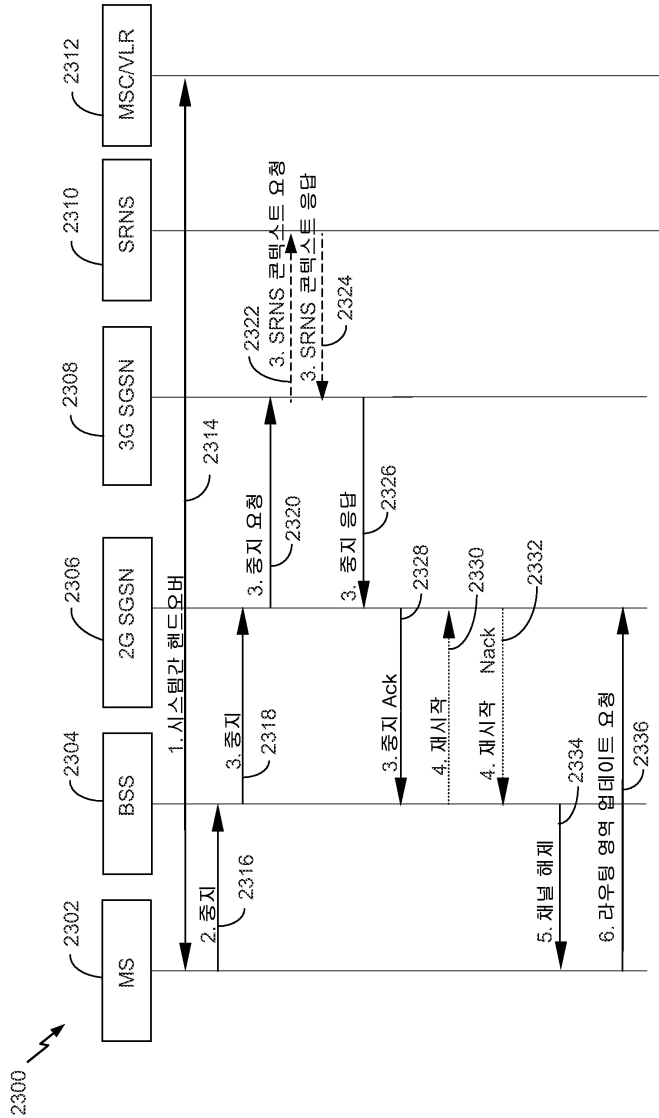
도면21



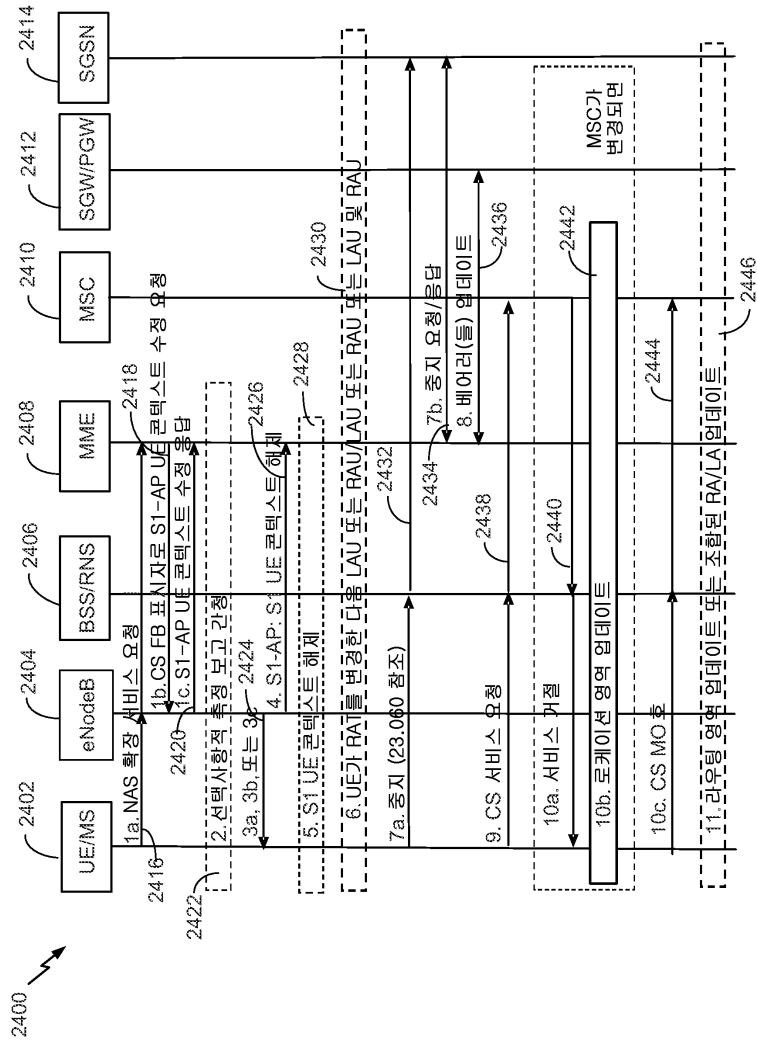
도면22



도면23



도면24



도면25

