



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0030950
(43) 공개일자 2018년03월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/08 (2009.01) H04W 16/24 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 28/085 (2013.01)
H04W 16/24 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7007523
- (22) 출원일자(국제) 2016년11월16일
심사청구일자 2018년03월15일
- (85) 번역문제출일자 2018년03월15일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/062176
- (87) 국제공개번호 WO 2017/099961
국제공개일자 2017년06월15일
- (30) 우선권주장
62/264,060 2015년12월07일 미국(US)
15/175,730 2016년06월07일 미국(US)

- (71) 출원인
구글 엘엘씨
미국 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600 (우:94043)
- (72) 발명자
자인, 안쿠르
미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
카라파타푸, 두트
미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
시프라, 하싼
미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 엠피시어터 파크웨이 1600
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

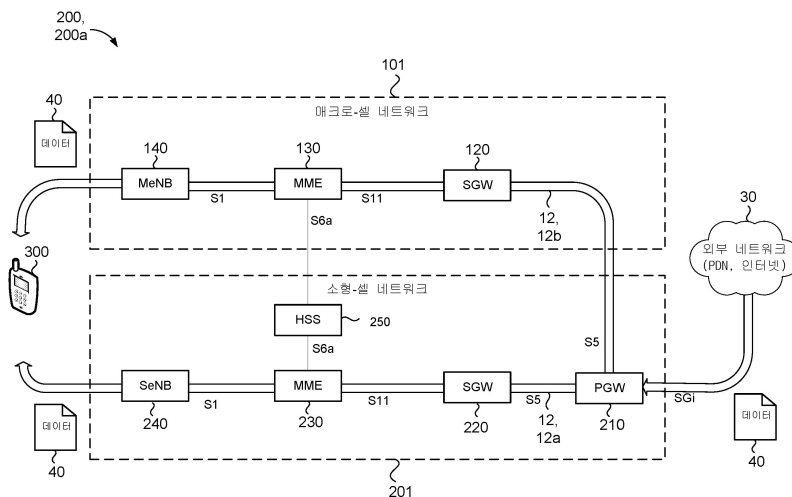
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 IP 계층에서의 듀얼 연결 및 캐리어 어그리게이션

(57) 요약

방법(1000)은 외부 네트워크(30)로부터 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 수신하는 단계, 사용자 디바이스(300)가 제1 네트워크(101)에 연결될 때, 제1 데이터 베어러(12, 12a)를 설정하는 단계, 및 사용자 디바이스가 제2 네트워크(201)에 연결될 때, 제2 데이터 베어러(12, 12b)를 설정하는 단계를 포함한다. 사용자 디바이스는 제1 네트워크 및 제2 네트워크와의 듀얼 연결을 위해 구성된다. 방법은 또한 제1 네트워크 및 제2 네트워크 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드를 동시에 밸런싱하기 위해, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 사용자 디바이스로 라우팅하는 단계를 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

방법(1000)으로서,

제어 하드웨어(900)에서, 상기 제어 하드웨어(900)와 통신하는 외부 네트워크(30)로부터 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 수신하는 단계;

상기 제어 하드웨어(900)에 의해, 사용자 디바이스(300)가 상기 제어 하드웨어(900)를 사용하여 제1 네트워크(101)에 연결될 때, 제1 데이터 베어러(data bearer)(12, 12a)를 설정하는 단계;

상기 제어 하드웨어(900)에 의해, 상기 사용자 디바이스(300)가 상기 제어 하드웨어(900)와 통신하는 제2 네트워크(201)에 연결될 때, 제2 데이터 베어러(12, 12b)를 설정하는 단계 - 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)와의 듀얼 연결(dual connectivity)을 위해 구성됨 - ; 및

상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드(network traffic load)를 동시에 밸런싱(balance)하기 위해, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하는 단계를 포함하는,

방법(1000).

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 네트워크(101)는 소형-셀 네트워크(201) 또는 매크로-셀 네트워크(101) 중 하나를 포함하고, 상기 제2 네트워크(201)는 상기 소형-셀 네트워크(201) 또는 상기 매크로-셀 네트워크(101) 중 다른 하나를 포함하는,

방법(1000).

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101)는 하나 또는 그 초과 매크로-셀 이볼브드 노드들(macro-cell evolved nodes)을 통해 상기 외부 네트워크(30)로부터 상기 사용자 디바이스(300)로의 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)의 라디오 통신을 지원하는 제1 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함하고, 그리고

상기 소형-셀 네트워크(201)는 하나 또는 그 초과 소형-셀 이볼브드 노드들을 통해 상기 외부 네트워크(30)로부터 상기 사용자 디바이스(300)로의 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)의 라디오 통신을 지원하는 제2 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함하는,

방법(1000).

청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101) 및 상기 소형-셀 네트워크(201)는 상이한 캐리어들과 연관되고, 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 매크로-셀 네트워크(101) 및 상기 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두의 가입자인,

방법(1000).

청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101)는 모바일 네트워크 운영자와 연관되고, 상기 소형-셀 네트워크(201)는 상기 매크로-셀 네트워크(101)에 대한 중립 호스트 네트워크(neutral host network)를 포함하고, 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 매크로-셀 네트워크(101)의 가입자인,

방법(1000).

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제어 하드웨어(900)에서, 상기 사용자 디바이스(300)로부터 링크-계층 통계(304)를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 링크-계층 통계(304)는 다운링크 통신들 동안에 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)의 품질을 표시하고,

상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통한 상기 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)의 라우팅은 상기 다운링크 통신들 동안에 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)의 품질에 기반하는,

방법(1000).

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 사용자 디바이스(300)는:

상기 제1 네트워크(101)와 인터페이스하도록 구성된 제1 제어 평면 계층들(314)을 제공하는 제1 인터페이스;

상기 제2 네트워크(201)와 인터페이스하도록 구성된 제2 제어 평면 계층들(324)을 제공하는 제2 인터페이스; 및

상기 링크-계층 통계(304)를 수집하고 상기 링크-계층 통계(304)를 상기 제어 하드웨어(900)에 제공하도록 구성된 애플리케이션 계층을 포함하는,

방법(1000).

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)의 라우팅은, 상기 제1 네트워크(101)를 통한 상기 사용자 디바이스(300)로의 제1 데이터의 흐름(241) 및 상기 제2 네트워크(201)를 통한 상기 사용자 디바이스(300)로의 별개의 제2 데이터의 흐름(242)을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차(flow aware aggregation procedure)를 실행하는 것을 포함하는,

방법(1000).

청구항 9

제1 항에 있어서,

상기 제1 데이터의 흐름(241) 및 상기 제2 데이터의 흐름(242)은, 상기 제1 데이터의 흐름(241) 및 상기 제2 데이터의 흐름(242)이 실질적으로 동일한 양의 데이터를 반송(carry)할 때, 상기 제1 네트워크(101)와 상기 제2 네트워크(201) 간에 동일하게 밸런싱되는,

방법(1000).

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 네트워크(101)가 소형-셀 네트워크(201)를 포함하고, 상기 제2 네트워크(201)가 매크로-셀 네트워크(101)를 포함할 때, 상기 제어 하드웨어(900)에 의해, 상기 제1 네트워크(101)와 상기 제2 네트워크(201) 간에

상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하기 위한 적어도 하나의 데이터의 흐름(241)을 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차(flow agnostic aggregation procedure)를 실행하는 단계를 더 포함하는, 방법(1000).

청구항 11

제1 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제1 네트워크(101)가 매크로-셀 네트워크(101)를 포함하고 상기 제2 네트워크(201)가 소형-셀 네트워크(201)를 포함할 때, 상기 제어 하드웨어(900)에 의해, 상기 제1 데이터 베어러(12, 12a) 및 상기 제2 데이터 베어러(12, 12b) 각각이 동일한 액세스 포인트 네임을 포함한다고 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅하는 단계는, 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 둘 모두를 통해 상기 제1 데이터 베어러(12, 12a) 및 상기 제2 데이터 베어러(12, 12b)를 상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하는 단계를 포함하는,

방법(1000).

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 제2 네트워크(201)는, 상기 제1 네트워크(101)의 라디오 액세스 기술과 상이한 라디오 액세스 기술을 갖는, 공유된 스펙트럼에 대한 신뢰되는 비-제3 세대 파트너십 프로젝트 액세스로서 상기 제2 네트워크(201)를 연관시키도록 구성된 지상 광역 네트워크(terrestrial wide area network)와 연관된 서빙 게이트웨이를 포함하는,

방법(1000).

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 베어러(12, 12a)는 인터넷 데이터와 연관되고, 상기 제2 베어러(12, 12b)는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템 데이터와 연관되는,

방법(1000).

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 제어 하드웨어(900)에서, 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 하나를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로부터 업링크 데이터 패킷(40)을 수신하는 단계; 및

수신된 업링크 데이터 패킷(40)을 상기 외부 네트워크(30)로 송신하는 단계를 더 포함하는,

방법(1000).

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 사용자 디바이스(300)는 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 각각으로부터 모뎀 측정 보고들(306, 308)을 수신하고, 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 하나를 통해 상기 업링크 데이터 패킷(40)을 라우팅함으로써 업링크 트래픽을 스티어링(steer)하기 위해 상기 모뎀 측정 보고들(306, 308)을 사용하고, 각각의 모뎀 측정 보고(306, 308)는 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 개개의 네트워크를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시하는,

방법(1000).

청구항 16

무선 통신을 위해 구성된 시스템으로서,

외부 네트워크(30)와 통신하고, 패킷 네트워크 게이트웨이, 제1 서빙 게이트웨이 및 제1 통신 노드를 포함하는 제1 네트워크(101);

상기 외부 네트워크(30)와 통신하고, 제2 서빙 게이트웨이 및 제2 통신 노드를 포함하는 제2 네트워크(201); 및
 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)로의 듀얼 연결을 위해 구성된 사용자 디바이스(300) - 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 상기 외부 네트워크(30)와 통신함 - 를 포함하고,

상기 제1 네트워크(101)의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이는 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 둘 모두에 의해 공유되고, 상기 패킷 데이터 네트워크는 제어 하드웨어(900)를 포함하고, 상기 제어 하드웨어(900)는:

상기 외부 네트워크(30)로부터 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 수신하고;

상기 사용자 디바이스(300)가 상기 제1 네트워크(101)에 연결될 때, 제1 데이터 베어러(12, 12a)를 설정하고;

상기 사용자 디바이스(300)가 상기 제2 네트워크(201)에 연결될 때, 제2 데이터 베어러(12, 12b)를 설정하고;
 그리고

상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드를 동시에 밸런싱하기 위해, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 제1 네트워크(101)는 소형-셀 네트워크(201) 또는 매크로-셀 네트워크(101) 중 하나를 포함하고, 상기 제2 네트워크(201)는 상기 소형-셀 네트워크(201) 또는 상기 매크로-셀 네트워크(101) 중 다른 하나를 포함하는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 18

제17 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101)는 하나 또는 그 초과 매크로-셀 이블로드 노드들을 통해 상기 외부 네트워크(30)로부터 상기 사용자 디바이스(300)로의 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)의 라디오 통신을 지원하는 제1 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함하고, 그리고

상기 소형-셀 네트워크(201)는 하나 또는 그 초과 소형-셀 이블로드 노드들을 통해 상기 외부 네트워크(30)로부터 상기 사용자 디바이스(300)로의 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)의 라디오 통신을 지원하는 제2 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함하는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 19

제17 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101) 및 상기 소형-셀 네트워크(201)는 상이한 캐리어들과 연관되고, 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 매크로-셀 네트워크(101) 및 상기 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두의 가입자인,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 20

제17 항에 있어서,

상기 매크로-셀 네트워크(101)는 모바일 네트워크 운영자와 연관되고, 상기 소형-셀 네트워크(201)는 상기 매크로-셀 네트워크(101)에 대한 중립 호스트 네트워크를 포함하고, 상기 사용자 디바이스(300)는 상기 매크로-셀 네트워크(101)의 가입자인,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 21

제16 항에 있어서,

상기 제어 하드웨어(900)는 추가로 상기 사용자 디바이스(300)로부터 링크-계층 통계(304)를 수신하도록 구성되고,

상기 링크-계층 통계(304)는 다운링크 통신들 동안에 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)의 품질을 표시하고,

상기 제어 하드웨어(900)는 상기 다운링크 통신들 동안에 상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201)의 품질에 기반하여 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅하는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 22

제21 항에 있어서,

상기 사용자 디바이스(300)는:

상기 제1 네트워크(101)와 인터페이스하도록 구성된 제1 제어 평면 계층들(314)을 제공하는 제1 인터페이스;

상기 제2 네트워크(201)와 인터페이스하도록 구성된 제2 제어 평면 계층들(324)을 제공하는 제2 인터페이스; 및

상기 링크-계층 통계(304)를 수집하고 상기 링크-계층 통계(304)를 상기 제어 하드웨어(900)에 제공하도록 구성된 애플리케이션 계층을 포함하는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 23

제16 항에 있어서,

상기 제어 하드웨어(900)는 추가로, 상기 제1 네트워크(101)를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로 제1 데이터의 흐름(241)을 그리고 상기 제2 네트워크(201)를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로 별개의 제2 데이터의 흐름(242)을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 실행함으로써, 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 24

제16 항에 있어서,

상기 제1 데이터의 흐름(241) 및 상기 제2 데이터의 흐름(242)은, 상기 제1 데이터의 흐름(241) 및 상기 제2 데이터의 흐름(242)이 실질적으로 동일한 양의 데이터를 반송할 때, 상기 제1 네트워크(101)와 상기 제2 네트워크(201) 간에 동일하게 밸런싱되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 25

제16 항에 있어서,

상기 제1 네트워크(101)는 소형-셀 네트워크(201)를 포함하고, 상기 제2 네트워크(201)는 매크로-셀 네트워크(101)를 포함하고,

상기 제어 하드웨어(900)는 추가로, 상기 제1 네트워크(101)와 상기 제2 네트워크(201) 간에 상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하기 위한 적어도 하나의 데이터의 흐름(241)을 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차를 실행함으로써 상기 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 26

제16 항에 있어서,

상기 제1 네트워크(101)는 매크로-셀 네트워크(101)를 포함하고, 상기 제2 네트워크(201)는 소형-셀 네트워크(201)를 포함하고,

상기 제어 하드웨어(900)는 추가로:

상기 제1 데이터 베어러(12, 12a) 및 상기 제2 데이터 베어러(12, 12b) 각각이 동일한 액세스 포인트 네임을 포함한다고 결정하고, 그리고

상기 제1 네트워크(101) 및 상기 제2 네트워크(201) 둘 모두를 통해 상기 제1 데이터 베어러(12, 12a) 및 상기 제2 데이터 베어러(12, 12b)를 상기 사용자 디바이스(300)로 라우팅하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 27

제26 항에 있어서,

상기 제2 네트워크(201)의 제2 서빙 게이트웨이는, 상기 제1 네트워크(101)의 라디오 액세스 기술과 상이한 라디오 액세스 기술을 갖는, 공유된 스펙트럼에 대한 신뢰되는 비-제3 세대 파트너쉽 프로젝트 액세스로서 상기 제2 네트워크(201)를 연관시키도록 구성된 지상 광역 네트워크와 연관되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 28

제26 항에 있어서,

상기 제1 베어러(12, 12a)는 인터넷 데이터와 연관되고, 상기 제2 베어러(12, 12b)는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템 데이터와 연관되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 29

제16 항에 있어서,

상기 제어 하드웨어(900)는 추가로:

상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 하나를 통해 상기 사용자 디바이스(300)로부터 업링크 데이터 패킷(40)을 수신하고; 그리고

수신된 업링크 데이터 패킷(40)을 상기 외부 네트워크(30)로 송신하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

청구항 30

제16 항에 있어서,

상기 사용자 디바이스(300)는:

상기 제1 네트워크(101)의 제1 통신 노드로부터 제1 모뎀 측정 보고(306)를 수신하고 - 상기 제1 모뎀 측정 보

고(306)는 상기 제1 네트워크(101)를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시함 - ;

상기 제2 네트워크(201)의 제2 통신 노드로부터 제2 모뎀 측정 보고(308)를 수신하고 - 상기 제2 모뎀 측정 보고(308)는 상기 제2 네트워크(201)를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시함 - ; 그리고

수신된 제1 및 제2 모뎀 측정 보고들(306, 308)에 기반하여 상기 제1 네트워크(101) 또는 상기 제2 네트워크(201) 중 하나를 통해 상기 업링크 데이터 패킷(40)을 라우팅함으로써 업링크 트래픽을 스티어링하도록 구성되는,

무선 통신을 위해 구성된 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시내용은 IP 계층에서의 듀얼 연결(dual connectivity) 및 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation)에 관한 것이며, 특히, 매크로-셀 네트워크들 및 소형-셀 네트워크들을 통한 듀얼 연결 및 캐리어 어그리게이션에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 네트워크들은 통신 콘텐츠, 이를테면, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징 및 브로드캐스트를 제공한다. 무선 통신 네트워크는 다수의 캐리어들에 대한 동작을 지원할 수 있고, 각각의 캐리어는 통신을 위해 사용되고 캐리어의 동작을 설명하는 시스템 정보와 연관된 다양한 주파수들을 포함한다. LTE(Long-Term Evolution) 네트워크는 모바일 디바이스들 및 데이터 단말들에 대한 고속 데이터의 무선 통신을 제공한다. LTE 네트워크들은, 코어 네트워크 개선들을 갖는 상이한 라디오 인터페이스를 사용함으로써 기존의 RAN(radio access network) 기술들의 용량 및 속도를 증가시킨다. 무선 통신 네트워크는, 다수의 사용자 디바이스들에 대한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수 있다. 사용자 디바이스(예컨대, 사용자 장비)는 다운링크 및 선택적으로 업링크를 통해 기지국과 통신한다.

[0003] 무선 네트워크들은 이용 가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 예컨대, 모바일 네트워크 운영자는 무선 콘텐츠를 영역에 걸친 다수의 가입자들에 제공하기 위한 매크로-셀 LTE 네트워크를 전개할 수 있는 반면에, 쇼핑 장소는 Wi-Fi를 자신의 고객들에 제공하기 위해 자신의 경계들 내의 하나 또는 그 초과액의 액세스 포인트들을 통해 소형-셀 LTE 네트워크를 전개할 수 있다. 사용자 디바이스는 매크로-셀 네트워크뿐만 아니라 소형-셀 네트워크에 대한 듀얼 액세스를 위해 인에이블될 수 있어서, 2 개의 독립적인 베어러들 각각이 매크로-셀 네트워크 또는 소형-셀 네트워크 중 하나를 통해 사용자 디바이스로 라우팅될 수 있다. 일부 시나리오들에서, 매크로-셀 네트워크와 연관된 스위칭 게이트웨이는 하나의 독립적인 베어러를 매크로-셀 네트워크의 노드 B로 라우팅하고, 다른 독립적인 베어러를 소형-셀 네트워크의 노드 C로 라우팅한다. 듀얼 액세스를 위한 기존의 기술들은 일반적으로 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크 각각의 노드들이 동일한 캐리어에 의해 제어되거나 매크로-셀 네트워크의 네트워크 운영자에 의해 제어되도록 요구하여, 소형-셀 네트워크의 운영자에게는 네트워크들 둘 모두에 액세스하기 위한 이동성을 제어하는 능력이 거의 없게 된다.

발명의 내용

[0004] 본 개시내용의 일 양상은 IP 계층에서의 듀얼 연결(dual connectivity) 및 캐리어 어그리게이션(carrier aggregation)을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 제어 하드웨어에서, 제어 하드웨어와 통신하는 외부 네트워크로부터 하나 또는 그 초과액의 데이터 패킷들을 수신하는 단계, 및 제어 하드웨어에 의해, 사용자 디바이스가 제어 하드웨어를 사용하여 제1 네트워크에 연결될 때, 제1 데이터 베어러(data bearer)를 설정하는 단계를 포함한다. 방법은 또한, 제어 하드웨어에 의해, 사용자 디바이스가 제어 하드웨어와 통신하는 제2 네트워크에 연결될 때, 제2 데이터 베어러를 설정하는 단계, 및 제1 네트워크 및 제2 네트워크 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드(network traffic load)를 동시에 밸런싱(balance)하기 위해, 하나 또는 그 초과액의 데이터 패킷들을 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 사용자 디바이스로 라우팅하는 단계를 포함한다. 사용자 디바이스는 제1 네트워크 및 제2 네트워크와의 듀얼 연결을 위해 구성된다.

[0005] 본 개시내용의 구현들은 다음의 선택적인 특징들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 일부 구현들

에서, 매크로-셀 네트워크는 하나 또는 그 초과 매크로-셀 이볼브드 노드들(macro-cell evolved nodes)을 통해 외부 네트워크로부터 사용자 디바이스로의 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라디오 통신을 지원하는 제 1 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함한다. 소형-셀 네트워크는 하나 또는 그 초과 소형-셀 이볼브드 노드들을 통해 외부 네트워크로부터 사용자 디바이스로의 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라디오 통신을 지원하는 제 2 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함할 수 있다. 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크는 상이한 캐리어들과 연관될 수 있고, 사용자 디바이스는 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크 둘 모두의 가입자일 수 있다. 매크로-셀 네트워크는 모바일 네트워크 운영자와 연관될 수 있고, 소형-셀 네트워크는 매크로-셀 네트워크에 대한 중립 호스트 네트워크(neutral host network)를 포함할 수 있다. 사용자 디바이스는 매크로-셀 네트워크의 가입자일 수 있다.

[0006] 일부 예들에서, 방법은, 제어 하드웨어에서, 사용자 디바이스로부터 링크-계층 통계를 수신하는 단계를 포함한다. 링크-계층 통계는 다운로드 통신들 동안에 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크의 품질을 표시할 수 있다. 제 1 네트워크 또는 제 2 네트워크 중 적어도 하나를 통한 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라우팅은 다운로드 통신들 동안에 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크의 품질에 기반할 수 있다. 사용자 디바이스는: 제 1 네트워크와 인터페이스하도록 구성된 제 1 제어 평면 계층들을 제공하는 제 1 인터페이스; 제 2 네트워크와 인터페이스하도록 구성된 제 2 제어 평면 계층들을 제공하는 제 2 인터페이스; 및 링크-계층 통계를 수집하고 그 링크-계층 통계를 제어 하드웨어에 제공하도록 구성된 애플리케이션 계층을 포함할 수 있다.

[0007] 일부 구현들에서, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라우팅은, 제 1 네트워크를 통한 사용자 디바이스로의 제 1 데이터의 흐름 및 제 2 네트워크를 통한 사용자 디바이스로의 별개의 제 2 데이터의 흐름을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차(flow aware aggregation procedure)를 실행하는 것을 포함한다. 제 1 데이터의 흐름 및 제 2 데이터의 흐름은, 제 1 데이터의 흐름 및 제 2 데이터의 흐름이 실질적으로 동일한 양의 데이터를 반송(carry)할 때, 제 1 네트워크와 제 2 네트워크 간에 동일하게 밸런싱될 수 있다. 제 1 네트워크가 소형-셀 네트워크를 포함하고, 제 2 네트워크가 매크로-셀 네트워크를 포함할 때, 방법은, 제어 하드웨어에 의해, 제 1 네트워크와 제 2 네트워크 간에 사용자 디바이스로 라우팅하기 위한 적어도 하나의 데이터의 흐름을 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차(flow agnostic aggregation procedure)를 실행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 일부 예들에서, 제 1 네트워크가 매크로-셀 네트워크를 포함하고 제 2 네트워크가 소형-셀 네트워크를 포함할 때, 방법은, 제어 하드웨어에 의해, 제 1 데이터 베어러 및 제 2 데이터 베어러 각각이 동일한 액세스 포인트 네임을 포함한다고 결정하는 단계를 포함하고, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 라우팅하는 단계는, 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크 둘 모두를 통해 제 1 데이터 베어러 및 제 2 데이터 베어러를 사용자 디바이스로 라우팅하는 단계를 포함한다. 제 2 네트워크는, 제 1 네트워크의 라디오 액세스 기술과 상이한 라디오 액세스 기술을 갖는, 공유된 스펙트럼에 대한 신뢰되는 비-제 3 세대 파트너십 프로젝트 액세스로서 제 2 네트워크를 연관시키도록 구성된 지상 광역 네트워크(terrestrial wide area network)와 연관된 서빙 게이트웨이를 포함할 수 있다. 제 1 베어러는 인터넷 데이터와 연관될 수 있고, 제 2 베어러는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서비스 시스템 데이터와 연관될 수 있다.

[0009] 방법은 또한, 제어 하드웨어에서, 제 1 네트워크 또는 제 2 네트워크 중 하나를 통해 사용자 디바이스로부터 업링크 데이터 패킷을 수신하는 단계, 및 수신된 업링크 데이터 패킷을 외부 네트워크로 송신하는 단계를 포함할 수 있다. 사용자 디바이스는 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크 각각으로부터 모뎀 측정 보고들을 수신하고, 제 1 네트워크 또는 제 2 네트워크 중 하나를 통해 업링크 데이터 패킷을 라우팅함으로써 업링크 트래픽을 스티어링(steer)하기 위해 모뎀 측정 보고들을 사용할 수 있다. 각각의 모뎀 측정 보고는 제 1 네트워크 또는 제 2 네트워크 중 개개의 네트워크를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시할 수 있다.

[0010] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신을 위해 구성된 시스템을 제공한다. 시스템은: 외부 네트워크와 통신하고, 패킷 네트워크 게이트웨이, 제 1 서빙 게이트웨이 및 제 1 통신 노드를 포함하는 제 1 네트워크; 외부 네트워크와 통신하고, 제 2 서빙 게이트웨이 및 제 2 통신 노드를 포함하는 제 2 네트워크; 및 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크로의 듀얼 연결을 위해 구성된 사용자 디바이스를 포함한다. 사용자 디바이스는 제 1 네트워크 또는 제 2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 외부 네트워크와 통신한다. 제 1 네트워크의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이는 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크 둘 모두에 의해 공유된다. 패킷 데이터 네트워크는 제어 하드웨어를 포함하고, 제어 하드웨어는: 외부 네트워크로부터 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 수신하고; 사용자 디바이스가 제 1 네트워크에 연결될 때, 제 1 데이터 베어러를 설정하고; 사용자 디바이스가 제 2 네트워크에 연결될 때, 제 2 데이터 베어러를 설정하고; 그리고 제 1 네트워크 및 제 2 네트워크 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드들

동시에 밸런싱하기 위해, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 사용자 디바이스로 라우팅하도록 구성된다.

[0011] 이러한 양상은 다음의 선택적인 특징들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 제1 네트워크는 소형-셀 네트워크 또는 매크로-셀 네트워크 중 하나를 포함할 수 있고, 제2 네트워크는 소형-셀 네트워크 또는 매크로-셀 네트워크 중 다른 하나를 포함할 수 있다. 매크로-셀 네트워크는 하나 또는 그 초과 매크로-셀 이블브드 노드들을 통해 외부 네트워크로부터 사용자 디바이스로의 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라디오 통신을 지원하는 제1 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함할 수 있다. 소형-셀 네트워크는 하나 또는 그 초과 소형-셀 이블브드 노드들을 통해 외부 네트워크로부터 사용자 디바이스로의 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들의 라디오 통신을 지원하는 제2 롱-텀 에볼루션 라디오 액세스 네트워크를 포함할 수 있다. 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크는 상이한 캐리어들과 연관될 수 있고, 사용자 디바이스는 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크 둘 모두에 가입자일 수 있다. 매크로-셀 네트워크는 모바일 네트워크 운영자와 연관될 수 있고, 소형-셀 네트워크는 매크로-셀 네트워크에 대한 중립 호스트 네트워크를 포함할 수 있고, 사용자 디바이스는 매크로-셀 네트워크의 가입자일 수 있다.

[0012] 일부 예들에서, 제어 하드웨어는 추가로 사용자 디바이스로부터 링크-계층 통계를 수신하도록 구성된다. 링크-계층 통계는 다운링크 통신들 동안에 제1 네트워크 및 제2 네트워크의 품질을 표시할 수 있다. 제어 하드웨어는 다운링크 통신들 동안에 제1 네트워크 및 제2 네트워크의 품질에 기반하여 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 라우팅할 수 있다. 사용자 디바이스는: 제1 네트워크와 인터페이스하도록 구성된 제1 제어 평면 계층들을 제공하는 제1 인터페이스; 제2 네트워크와 인터페이스하도록 구성된 제2 제어 평면 계층들을 제공하는 제2 인터페이스; 및 링크-계층 통계를 수집하고 그 링크-계층 통계를 제어 하드웨어에 제공하도록 구성된 애플리케이션 계층을 포함할 수 있다. 제어 하드웨어는 추가로, 제1 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 제1 데이터의 흐름을 그리고 제2 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 별개의 제2 데이터의 흐름을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 실행함으로써, 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 라우팅하도록 구성될 수 있다. 제1 데이터의 흐름 및 제2 데이터의 흐름은, 제1 데이터의 흐름 및 제2 데이터의 흐름이 실질적으로 동일한 양의 데이터를 반송할 때, 제1 네트워크와 제2 네트워크 간에 동일하게 밸런싱될 수 있다.

[0013] 일부 예들에서, 제1 네트워크는 소형-셀 네트워크를 포함하고, 제2 네트워크는 매크로-셀 네트워크를 포함한다. 제어 하드웨어는 추가로, 제1 네트워크와 제2 네트워크 간에 사용자 디바이스로 라우팅하기 위한 적어도 하나의 데이터의 흐름을 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차를 실행함으로써 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 라우팅하도록 구성될 수 있다. 제1 네트워크는 매크로-셀 네트워크를 포함할 수 있고, 제2 네트워크는 소형-셀 네트워크를 포함할 수 있다. 제어 하드웨어는 추가로, 제1 데이터 베어러 및 제2 데이터 베어러 각각이 동일한 액세스 포인트 네임을 포함한다고 결정하고, 그리고 제1 네트워크 및 제2 네트워크 둘 모두를 통해 제1 데이터 베어러 및 제2 데이터 베어러를 사용자 디바이스로 라우팅하도록 구성될 수 있다. 제2 네트워크의 제2 서빙 게이트웨이는, 제1 네트워크의 라디오 액세스 기술과 상이한 라디오 액세스 기술을 갖는, 공유된 스펙트럼에 대한 신뢰되는 비-제3 세대 파트너십 프로젝트 액세스로서 제2 네트워크를 연관시키도록 구성된 지상 광역 네트워크와 연관될 수 있다. 제1 베어러는 인터넷 데이터와 연관될 수 있고, 제2 베어러는 인터넷 프로토콜 멀티미디어 서브시스템 데이터와 연관될 수 있다.

[0014] 일부 구현들에서, 제어 하드웨어는 추가로 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 하나를 통해 사용자 디바이스로부터 업링크 데이터 패킷을 수신하고, 그리고 수신된 업링크 데이터 패킷을 외부 네트워크로 송신하도록 구성된다. 사용자 디바이스는 또한, 제1 네트워크의 제1 통신 노드로부터 제1 모뎀 측정 보고를 수신하고, 제2 네트워크의 제2 통신 노드로부터 제2 모뎀 측정 보고를 수신하고, 그리고 수신된 제1 및 제2 모뎀 측정 보고들에 기반하여 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 하나를 통해 업링크 데이터 패킷을 라우팅함으로써 업링크 트래픽을 스티어링하도록 구성될 수 있다. 제1 모뎀 측정 보고는 제1 네트워크를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시할 수 있다. 제2 모뎀 측정 보고는 제2 네트워크를 통한 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭을 표시할 수 있다.

[0015] 본 개시내용의 하나 또는 그 초과 구현들의 세부사항들이 첨부된 도면들 및 아래의 설명에 제시된다. 다른 양상들, 특징들 및 이점들은 설명 및 도면들 및 청구항들로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크에 대한 사용자 디바이스 듀얼 액세스를 제공하기 위한

예시적인 무선 네트워크의 개략도이다.

[0017] 도 2a는, 데이터의 흐름을 소형-셀 네트워크 및/또는 매크로-셀 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 지향시키기 위한 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이를 제공하는 소형-셀 네트워크의 개략도이다.

[0018] 도 2b는 사용자 디바이스에 연결된 매크로-셀 네트워크와 소형-셀 네트워크 간에 가능하게 된 예시적인 흐름 인식 어그리게이션 절차의 개략도이다.

[0019] 도 2c는 사용자 디바이스에 연결된 매크로-셀 네트워크와 소형-셀 네트워크 간에 가능하게 된 예시적인 흐름 애그노스틱(agnostic) 어그리게이션 절차의 개략도이다.

[0020] 도 3a는 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크로부터 다운링크 통신들을 수신하는 예시적인 사용자 디바이스의 개략도이다.

[0021] 도 3b는 사용자 디바이스로부터 업링크 통신들을 수신하는 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크의 개략도이다.

[0022] 도 4a는 데이터의 흐름을 매크로-셀 네트워크 및/또는 소형-셀 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 지향시키기 위한 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이를 제공하는 예시적인 매크로-셀 네트워크의 개략도이다.

[0023] 도 4b는 2 개의 독립적인 베어러들을 매크로-셀 네트워크 또는 소형-셀 네트워크 중 상이한 네트워크들로 라우팅하는 예시적인 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이의 개략도이다.

[0024] 도 4c는 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크 각각으로 라우팅하기 위한 2 개의 독립적인 베어러들을 분할하는 예시적인 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이의 개략도이다.

[0025] 도 5는 하나 또는 그 초과인 민간 광대역 라디오 서비스 공유 액세스 네트워크들(Citizens Broadband Radio Service Shared Access Networks)를 제공하는 소형 셀 코어 네트워크와 통신하는 예시적인 모바일 네트워크 운영자 코어 네트워크의 개략도이다.

[0026] 도 6a는 데이터의 흐름을 매크로-셀 네트워크 및/또는 소형-셀 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 지향시키기 위한 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이를 제공하는 예시적인 매크로-셀 네트워크의 개략도이다.

[0027] 도 6b는 데이터의 흐름을 매크로-셀 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 또는 소형-셀 네트워크를 통해 사용자 디바이스로 지향시키기 위한 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이를 제공하는 예시적인 매크로-셀 네트워크의 개략도이다.

[0028] 도 6c는 데이터의 흐름을 매크로-셀 네트워크 및 소형-셀 네트워크 둘 모두를 통해 사용자 디바이스로 지향시키기 위한 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이를 제공하는 예시적인 매크로-셀 네트워크의 개략도이다.

[0029] 도 6d는 연결-모드 핸드오버들 동안에 듀얼 엔터프라이즈 이동성 관리 콘텍스트 사용자 디바이스(300)에 대한 상태 차트를 도시하는 개략도이다.

[0030] 도 7a 및 7b는, 최적화된 매크로-셀 네트워크-소형-셀 네트워크 핸드오버(macro-cell network to small-cell network handover) 동안에 매크로-셀 네트워크의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시하는 분할도이다.

[0031] 도 8a 및 8b는, 최적화되지 않은 매크로-셀 네트워크-소형-셀 네트워크 핸드오버 동안에 매크로-셀 네트워크의 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시하는 분할도이다.

[0032] 도 9는 예시적인 컴퓨팅 디바이스의 개략도이다.

[0033] 도 10은 제1 네트워크 또는 제2 네트워크 중 적어도 하나를 통해 하나 또는 그 초과인 데이터 패킷들을 사용자 디바이스로 라우팅하기 위한 예시적인 방법(1000)의 흐름도이다.

[0034] 다양한 도면들 내의 유사한 참조 심볼들은 유사한 엘리먼트들을 표시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] [0035] 도 1을 참조하면, 일부 구현들에서, 무선 통신 환경(100)은 매크로-셀 네트워크(101) 및/또는 소형-셀 네트워크(201)를 통해 외부 네트워크(30)와 통신하는 사용자 디바이스(300)를 포함한다. 일부 예들에서, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)는 상이한 캐리어들에 의해 관리된다. 외부 네트워크(30)는, 인

터넷일 수 있는 PDN(packet data network)을 포함할 수 있다. 매크로-셀 네트워크(101)는, 하나 또는 그 초과
 의 MeNB(macro-cell evolved Node B)들(140)을 통한 외부 네트워크(30)로부터 사용자 디바이스(300)로의 데이
 터 패킷들(40) 및/또는 다른 서비스들의 라디오 통신을 지원하는 LTE(Long-Term Evolution) RAN(radio access
 network)을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 매크로-셀 네트워크(101)는, 무선 통신들의 서비스들을 네트워크
 (101)를 통해 가입한 사용자 디바이스(300)에 제공하는 MNO(mobile network operator)와 연관된다. 따라서,
 매크로-셀 네트워크(101) 및 MNO 코어라는 용어들은 본원에서 상호 교환 가능하게 사용될 수 있다. 소형-셀 네
 트워크(201)는, 하나 또는 그 초과 SeNB(small-cell evolved Node B)들(240)을 통한 외부 네트워크(30)로부
 터 사용자 디바이스(300)로의 데이터 패킷들(40) 및/또는 다른 서비스들의 라디오 통신을 지원하는 LTE RAN을
 포함할 수 있다. 예컨대, 소형-셀 네트워크(201)에 가입한 사용자 디바이스(300)는 사용자 디바이스(300)를 소
 형-셀 네트워크(201)에 연결하기 위해 SeNB(240)를 사용하는 장소(20)에 있거나 근처에 있을 수 있다.

[0018] [0036] 각각의 eNB(140, 240)는 LTE 에어 인터페이스의 아날로그 및 디지털 신호 프로세싱 기능들을 사용하여
 사용자 디바이스(300)와 통신하는 디바이스를 포함한다. 각각의 eNB(140, 240)는 또한, 특정 지리적 영역에 대
 한 통신 커버리지를 제공하고 커버리지 영역 내에 위치한 사용자 디바이스(300)에 대한 라디오 통신을 지원하기
 위한 기지국 또는 액세스 포인트로 지칭될 수 있다. 여기서, 소형-셀 네트워크(201)와 연관된 SeNB(240)는
 MeNB(140)에 의해 서비스되는 매크로-셀 네트워크(101)보다 더 작은 커버리지 영역을 제공한다. 일부 구성들에
 서, 소형-셀 네트워크(201)는, 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드들을 동시에 밸런싱하
 기 위해, 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 의해 공유되는 PGW(PDN gateway)(210)(도 2a)를 사용한다. 이러한
 구성들에서, 소형-셀 네트워크(201)의 PGW(210)는 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 사이의
 네트워크 트래픽을 어그리게이팅한다. 다른 구성들에서, 매크로-셀 네트워크(101)는, 매크로-셀 네트워크(10
 1)와 소형-셀 네트워크(201) 간에 네트워크 트래픽을 능동적으로 스위칭하기 위해, 네트워크들(101, 201) 둘 모
 두에 의해 공유되는 PGW(110)(도 4a 및 6a)를 사용한다. 이러한 구성들에서, 소형-셀 네트워크(201)의 운영자
 는, 매크로-셀 네트워크(101)의 MNO에 의해 실행되는 PGW(110)와 인터페이스하는 컴포넌트들을 제공한다.

[0019] [0037] 사용자 디바이스(300)는 라디오 통신을 위한 임의의 주어진 이동에서 eNB들(140, 240) 중 하나 또는 둘
 모두와 통신한다. 사용자 디바이스(300)는 고정식 또는 이동식일 수 있고, 사용자 장비, 이동국, 단말, 액세스
 단말, 가입자 유닛 또는 스테이션으로 지칭될 수 있다. 사용자 디바이스(300)는 셀룰러 폰, 스마트폰, 태블릿,
 무선 통신 디바이스, PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 또는 다
 른 모바일 컴퓨팅 디바이스를 포함할 수 있다.

[0020] [0038] 도 2a를 참조하면, 일부 구현들에서, 개략도(200, 200a)는 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워
 크(201) 둘 모두에 의해 공유된 PGW(210)를 사용하는 소형-셀 네트워크(201)를 포함하는 시스템을 도시한다.
 매크로-셀 네트워크(101)는 SGW(serving gateway)(120), MME(Mobility Management Entity)(130) 및 MeNB(14
 0)를 포함한다. 소형-셀 네트워크(201)는 PGW(210), SGW(220), MME(230), HSS(Home Subscriber Server)(250)
 및 SeNB(240)를 포함한다.

[0021] [0039] 각각의 SGW(120, 220)는 사용자 디바이스들(300)에 대한 IP 데이터 전송에 관련된 다양한 기능들, 이를
 테면, 데이터 라우팅 및 포워딩뿐만 아니라 이동성 앵커링(mobility anchoring)을 수행한다. SGW들은 사용자
 디바이스들(300)에 대한 데이터 패킷들(40)의 기능들, 이를테면, 버퍼링, 라우팅 및 포워딩을 수행할 수 있다.
 각각의 MME(130, 230)는 다양한 기능들, 이를테면, NAS(Non Access Stratum)에 대한 시그널링 및 보안의 제어,
 사용자 디바이스들(300)의 인증 및 이동성 관리, 사용자 디바이스들(300)에 대한 게이트웨이들의 선택, 및 베어
 러 관리 기능들을 수행하지만, 이에 제한되지 않는다. HSS(250)는 사용자 디바이스들(300)에 대한 가입-관련
 정보(예컨대, 사용자 프로파일들) 및 위치 정보를 저장하고, 사용자들의 인증 및 인가를 수행하고, 요청될 때,
 사용자 위치에 관한 정보 및 라우팅 정보를 제공할 수 있다.

[0022] [0040] PGW(210)(및 도 4a-4c 및 6a-6c의 PGW(110))는 다양한 기능들, 이를테면, 사용자 디바이스들(300)에 대
 한 데이터 연결의 유지, IP(internet protocol) 어드레스 할당, 사용자 디바이스들(300)에 대한 패킷 필터링,
 서비스 레벨 게이팅 제어 및 레이트 시행(rate enforcement), 클라이언트들 및 서버들에 대한 DHCP(dynamic
 host configuration protocol) 기능들, 및 GGSN(gateway general packet radio service) 기능을 수행하지만,
 이에 제한되지 않는다. PGW(210)는 또한 외부 네트워크(30)(예컨대, PDN)를 향한 인터페이스를 SGi에서 종결한
 다. SGi는 데이터 서비스들의 프로비저닝을 위한, PGW(210)와 PDN(30) 간의 기준 포인트이다. PGW(110, 21
 0)는 전송된 기능들을 수행하기 위한 제어 하드웨어를 포함한다.

[0023] [0041] 도 2a는, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드들을

동시에 밸런싱하기 위해, 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 의해 공유된 PGW(210)를 실행하는 소형-셀 네트워크(201)를 도시한다. 일부 예들에서, 사용자 디바이스(300)는 소형-셀 네트워크(201) 및 매크로-셀 네트워크(101) 둘 모두에 대한 가입자이고, 그로 인해 네트워크들(101, 201)은 상이한 캐리어들과 연관된다. 사용자 디바이스(300)는 네트워크들(101, 201) 각각으로의 듀얼 연결을 위해 구성될 수 있고, 소형-셀 네트워크(201)에 의한 액세스 어그리게이션을 위해 또는 커버리지가 부족한 경우에 매크로-셀 네트워크(101)를 사용할 수 있다. PGW(210)는 데이터 베어러들(12, 12a-b)을 경유하여 네트워크들(101, 201) 각각을 통해 PDN(30)으로부터 수신된 데이터 패킷들(40)을 라우팅하도록 구성된다. 베어러(12)는 정의된 특성들, 예컨대, 용량, 지연, 비트 에러 레이트 등의 정보 송신 경로를 지칭한다. 데이터 베어러(12)는 PGW(210)와 사용자 디바이스(300) 간에 데이터 패킷들(40)을 교환하기 위한 베어러이다. 데이터 베어러들(12a, 12b)은 매크로-셀 및 마이크로-셀 LTE 네트워크들(101, 201)에 대한 EPS(Evolved Packet System) 베어러들을 각각 지칭할 수 있다. 일부 예들에서, 소형-셀 네트워크(201)에 액세스하는 하나 또는 그 초과 데이터 베어러들(12a)은, 사용자 디바이스(300)가 SeNB(240)를 통해 소형-셀 네트워크(201)에 연결될 때, 설정되고, 매크로-셀 네트워크(101)에 액세스하는 하나 또는 그 초과 데이터 베어러들(12b)은, 사용자 디바이스(300)가 MeNB(140)를 통해 매크로-셀 네트워크(101)에 연결될 때, 설정된다. 데이터 베어러들(12)은 연관된 데이터 베어러(12)를 통해 전송되는 데이터 패킷들(40)을 필터링하는데 사용되는 TFT들(traffic flow templates), 사용자 디바이스(300)와 PGW(210) 간의 데이터 전송에 대한 QoS(quality-of-service) 파라미터들, 스케줄링 정책, 큐 관리 정책, 레이트 형상화 정책에 관련된 패킷 포워딩 처리(treatment), RLC(Radio Link Control) 구성 및/또는 다른 특성들을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, 사용자 디바이스(300)는, 소형-셀 네트워크(201)를 통해 인터넷(30)으로부터의 다운로드들에 관련된 데이터 패킷들(40)을 수신하기 위한 하나의 데이터 베어러(12a) 그리고 매크로-셀 네트워크(101)를 통해 VoIP(Voice-over-IP) 통신들에 관련된 데이터 패킷들(40)을 수신하기 위한 다른 데이터 베어러(12b)를 이용하도록 구성된다.

[0024] [0042] MeNB(140) 및 SeNB(240)는 MME들(130, 230)의 개개의 MME들에 의해 관리된다. 또한, MeNB(140) 및 SeNB(240)는 2 개의 상이한 추적 영역들을 포함하여, MeNB(140) 및 SeNB(240)로부터의 베어러들(12a, 12b)이 SGW들(120, 220)의 개개의 SGW들로 맵핑된다.

[0025] [0043] 도 2b를 참조하면, 일부 구현들에서, 개략도(200b)는 네트워크들(101, 201)의 개개의 네트워크들에 걸쳐 데이터 패킷들(40)의 상이한 흐름들을 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 실행하는 소형-셀 네트워크(201)에서의 PGW(210)를 도시한다. 즉, 흐름 인식 어그리게이션 절차 동안에, PGW(210)는 네트워크들(101, 201) 중 하나만을 횡단하도록 데이터 패킷(40)의 단일 흐름들을 분배하는 반면에, 다른 네트워크(101, 201)만을 횡단하도록 상이한 데이터 패킷(40)의 흐름들을 분배한다. 도 2b는, 매크로-셀 네트워크(101)만을 횡단하는 베어러(12b)를 따라 제1 데이터 패킷 흐름(241)을 분배하고, 동시에 소형-셀 네트워크(201)만을 횡단하는 베어러(12a)를 따라 제2 데이터 패킷 흐름(242)을 분배하는 PGW(210)를 도시한다. 여기서, PGW(210)에 의해 가능하게 된 흐름 인식 어그리게이션 절차는, 흐름들(241, 242) 각각이 동일한 양들의 트래픽(예컨대, 데이터 패킷들(40))을 반송(carry)할 때, 네트워크들(101, 201) 각각 간의 네트워크 트래픽을 밸런싱한다. 베어러들(12a 또는 12b) 중 하나가 다른 것보다 더 많은 데이터(40)를 반송할 경우, 이를테면, 스트리밍 비디오에 관련된 데이터 패킷(40)을 지향시킬 경우, 더 많은 데이터를 반송하는 네트워크(101, 201)를 통하는 트래픽 흐름이 더 가중될 것이다.

[0026] [0044] 도 2c를 참조하면, 일부 구현들에서, 개략도(200c)는, 네트워크들(101, 201) 중 하나 초과 네트워크들 간의 데이터 패킷(40)의 주어진 흐름을 분할함으로써 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차를 실행하는 사용자 디바이스(300) 및 소형-셀 네트워크(201)에서의 PGW(210)를 도시한다. 분할을 통한 데이터 패킷들(40)(예컨대, 다운로드 및/또는 업링크)의 분배는 RAN 조건들, 네트워크 용량, 링크 용량 및 다른 메트릭들에 기반할 수 있다. 도 2c는 PGW(210)가 베어러들(12a, 12b) 각각을 따라 제1 데이터 패킷 흐름(241) 및 제2 데이터 패킷 흐름(242)을 분할하는 것을 도시한다. 여기서, 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차는, 베어러들(12a, 12b) 각각과 연관된 최대 링크 용량을 활용하면서, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)에 걸친 트래픽의 균일한 분배를 달성한다. 도 2b 및 2c의 각각의 데이터 패킷 흐름(241, 242)은 5 튜플(tuple)에 의해 정의되고, 소스 IP, 목적지 IP, IP 프로토콜, 소스 포트 및 목적지 포트를 포함할 수 있다.

[0027] [0045] 따라서, 도 2a의 소형-셀 네트워크(201)에서 PGW(210)를 사용하는 네트워크 구성은 무결절 이동성(seamless mobility)을 제공하고, MeNB(140)에 대한 변화들을 포함하는, MNO에 의해 관리되는 매크로-셀 네트워크(101)에 대한 임의의 변화를 발생시키지 않고서, 흐름 인식 어그리게이션 절차 및 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차 둘 모두를 가능할 수 있게 한다. 그러나, 사용자 디바이스(300)는 네트워크들(101, 201)에 걸친 네트워크 선택 및 트래픽 스티어링을 수행하기 위한 구성 변화들을 요구할 수 있다. 또한, 소형-셀 네트워크

(201)에서의 PGW(210)는 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 걸친 캐리어 어그리게이션 모델이 인에이블되도록 요구할 수 있다. 일부 시나리오들에서, 사용자 디바이스(300)는 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 걸친 캐리어 어그리게이션 모델이 소형-셀 네트워크(201)에 의해 소유된 가입을 위해 인에이블되도록 요구한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 소형-셀 네트워크(201)가 매크로-셀 네트워크(101)에 가입하기 위한 중립(neutral) 호스트 네트워크와 연관될 때, 사용자 디바이스(300)는 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 걸친 캐리어 어그리게이션 모델의 인에이블링을 요구할 수 있다. 이와 대조적으로, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 중 어느 하나에 대한 듀얼 연결에 대해 3GPP(3rd Generation Partnership Project)에 의해 약속된 옵션들은 (1) 매크로-셀 네트워크(101)에서의 단일 SGW(120)가 베어러들(12) 중 하나를 SeNB(240)로 핸드 오프하는 경우에 동일한 캐리어에 의해 네트워크들(101, 201) 둘 모두가 제어되도록 요구하거나, (2) 베어러들(12) 중 하나를 분할하고 분할된 베어러(12)를 SeNB(240)로 직접적으로 핸드 오프하기 위해 MeNB(140)를 사용한다. 따라서, 제2 옵션에서, 매크로-셀 네트워크(101)에서의 MeNB(140)는 소형-셀 네트워크(201)에 대한 액세스를 제어한다.

[0028] [0046] 도 3a 및 3b는, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 의해 공유된 PGW(210)를 사용하여 네트워크들(101, 201)와 통신하는 예시적인 사용자 디바이스(300)를 도시한다. 공유된 PGW(210)를 사용하기 위해 소형-셀 네트워크(201)를 사용함으로써, 사용자 디바이스(300)는 흐름 인식 어그리게이션 절차(도 2b) 또는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차(도 2c) 중 어느 하나를 실행하는 PGW(210)로부터 네트워크들(101, 201)을 통해 데이터 패킷들(40)을 수신하도록 구성된다.

[0029] [0047] 사용자 디바이스(300)는 데이터 프로세싱 하드웨어를 포함하고, 사용자 평면 및 제어 평면을 통해 네트워크들(101, 201) 각각과 통신하기 위해 하나 또는 그 초과 안테나들을 사용한다. 사용자 평면은 더 높은 계층 애플리케이션들에 대한 데이터를 반송하고, 통상적으로 표준 프로토콜, 이를테면, UDP(User Datagram Protocol), TCP(Transmission Control Protocol) 및 IP(Internet Protocol)로 구현되는 사용자-평면 베어러를 사용한다. 따라서, 사용자 디바이스(300)는 사용자 평면과 연관된 애플리케이션 IP 계층(AP 계층)(302)을 포함한다. 제어 평면은 데이터(예컨대, 시그널링)를 반송하고, 통상적으로 네트워크-특정 프로토콜들, 인터페이스들 및 시그널링 메시지들, 이를테면, NAS 메시지들 및 RRC(Radio Resource Control) 메시지들로 구현된다. 예컨대, 네트워크들(101, 201) 각각과 사용자 디바이스(300) 간의 데이터 패킷(40) 트래픽은 제어 평면을 통해 전송될 수 있다. 사용자 디바이스(300)는, 매크로-셀 네트워크(101)와 인터페이스하도록 구성된 제어 평면 계층들(314)을 제공하는 매크로-셀 인터페이스(310), 및 소형-셀 네트워크(201)와 인터페이스하도록 구성된 제어 평면 계층들(324)을 제공하는 소형-셀 인터페이스(320)를 제공한다. 인터페이스들(310, 320) 각각은 동일한 IP 어드레스를 포함하는 RAN 인터페이스들일 수 있다. 일부 예들에서, 제어 평면 계층들(314, 324)은 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층, RLC 구성 계층, 및 PHY(physical) 계층을 포함한다.

[0030] [0048] 도 3a를 참조하면, 사용자 디바이스(300)는 다운링크 통신들을 통해 네트워크들(101, 201)과 통신한다. 다운링크는 eNB(140, 240)로부터 사용자 디바이스(300)로의 통신 링크를 지칭한다. 소형-셀 네트워크(201)에서의 PGW(210)는 네트워크들(101, 201)의 실시간 조건들에 기반하여 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 각각을 통한 다운링크 데이터 패킷 흐름(40)의 밸런싱을 관리한다. 일부 예들에서, PGW(210)는, 네트워크들(101, 201)의 품질을 표시하는, 사용자 디바이스(300)의 AP 계층(302)에 의해 수집되는 링크-계층 통계(304)를 주기적으로 수신함으로써 네트워크들(101, 201)의 품질을 결정한다. 링크-계층 통계(304)는 수신된 신호 세기/수신된 전력, 수신된 신호 품질, 경로 손실, 기하학적 구조 등을 표시할 수 있다. 네트워크 품질을 결정하기 위해 PGW(210)에 의해 사용되는 실시간 조건들은 또한 과금(charging) 및 정책 서버들로부터 데이터 패킷들(40)의 바이트 당 비용을 리트리브(retrieve)하는 것, PGW(210)를 통해 흐르는 데이터 패킷들(40)(예컨대, 인터-패킷 지터, 패킷 손실들의 TCP 분석 등)의 로컬 모니터링, 및/또는 어그리게이트 애플리케이션 성능의 다른 휴리스틱(heuristics) 및 통계적 측정들(예컨대, 드롭되는 콜들, 음성 레이턴시에서의 과도한 레이턴시, 비디오 리버퍼링 등)을 포함할 수 있다. 따라서, PGW(210)는, 사용자 디바이스(300)로의 다운링크 통신들을 위해 각각의 네트워크(101, 201) 상에서 주어진 데이터 패킷(40)을 라우팅할지 여부를 동적으로 결정하기 위한, 하나 또는 그 초과 실시간 조건들에 대한 네트워크 품질을 결정한다.

[0031] [0049] 도 3b를 참조하면, 사용자 디바이스(300)는 업링크 통신들을 통해 네트워크들(101, 201)과 선택적으로 통신한다. 업링크는 사용자 디바이스(300)로부터 MeNB(140) 및/또는 SeNB(240)로의 통신 링크를 지칭한다. 따라서, 사용자 디바이스(300)는 업링크 통신들을 수행하기 위한 TX(transmit) 라디오 채널들을 지원해야 한다. AP 계층(302)은 업링크 통신들에 대해 데이터 패킷(40) 필터링을 수행할 수 있다. AP 계층(302)은 매크로-셀 인터페이스(310) 또는 소형-셀 인터페이스(320) 중 어느 하나를 통한 데이터 패킷들(40)의 업링크 라우팅을 위해 트래픽 스티어링을 수행한다. 일부 예들에서, AP 계층(302)은, 매크로-셀 네트워크(101)에 걸친 트래픽 및/

또는 이용 가능한 대역폭에 관련된 정보를 표시하는 모뎀 측정 보고(306)를 MeNB(140)로부터 수신한다. 부가적으로 또는 대안적으로, AP 계층(302)은, 소형-셀 네트워크(201)에 걸친 트래픽 및/또는 이용 가능한 대역폭에 관련된 정보를 표시하는 모뎀 측정 보고(308)를 SeNB(240)로부터 수신한다. AP 계층(302)은, 데이터 패킷(40)을 매크로-셀 인터페이스(310) 또는 소형-셀 인터페이스(320) 중 하나를 통해 라우팅함으로써 업링크 트래픽을 스티어링하기 위해, 지능형 스위칭 알고리즘들에서 수신된 모뎀 측정 보고들(306, 308)을 사용할 수 있다. AP 계층(302)이 매크로-셀 인터페이스(310)를 통해 데이터 패킷(40)을 라우팅할 때, 연관된 제어 계층들(314)은 MeNB(140)를 통해 데이터 패킷(40)을 매크로-셀 네트워크(101)로 송신하고, 이로써 데이터 패킷(40)은, 데이터 패킷(40)을 소형-셀 네트워크(201)에서의 PGW(210)로 핸드 오프하기 위해, 연관된 베어러(12)를 따라 MME(130) 및 SGW(120)로 흐른다. AP 계층(302)이 소형-셀 인터페이스(320)를 통해 데이터 패킷(40)을 라우팅할 때, 연관된 제어 계층들(324)은 SeNB(240)를 통해 데이터 패킷(40)을 소형-셀 네트워크(201)로 송신하고, 이로써 데이터 패킷(40)은 연관된 베어러(12)를 따라 MME(230), SGW(220) 및 PGW(210)로 흐른다.

[0032] [0050] 일부 시나리오들에서, 사용자 디바이스(300)는 MNO에 의해 동작되는 매크로-셀 네트워크(101)의 가입자이고, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)에 부착하고, 이로써 소형-셀 네트워크(201)는 매크로-셀 네트워크(101)의 중립 호스트 네트워크를 포함한다. 그러나, PGW(110)(도 4a 및 6a)가 매크로-셀 네트워크(101)에서 사용되고, 매크로-셀 및 소형-셀 네트워크들(101, 201) 둘 모두에 의해 공유될 때, 동일한 APN(Access Point Name)과 연관된 2 개의 베어러들(12a, 12b)은 주어진 RAT(Radio Access Technology)에 대해 2 개의 상이한 SGW들(120, 220)을 향해 분배될 수 없다. 예컨대, EUTRA(Evolved UMTS(Universal Mobile Telecommunication System) Terrestrial Radio Access) RAT의 공유된 스펙트럼 및 동일한 EUTRA RAT를 제공하는 매크로-셀에 대해, 다수의 베어러들은, 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)를 수정하지 않고서는, 상이한 SGW들(120, 220) 상에서 라우팅될 수 없다.

[0033] [0051] 도 4a를 참조하면, 일부 구현들에서, 개략도(400, 400a)는, 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)를 수정하지 않고서, 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)가 다수의 베어러들(12)을 2 개의 상이한 SGW들(120, 220)로 라우팅하도록 허용하기 위해, 매크로-셀 네트워크(101)와 상이한 RAT를 포함하는, 소형-셀 네트워크(201)와 매크로-셀 네트워크(101) 간의 공유된 스펙트럼을 도시한다. 일부 예들에서, 3.5 GHz 공유된 스펙트럼이 상이한 RAT로서 사용된다.

[0034] [0052] 도 4a는 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 의해 공유된 PGW(110)를 사용하는 매크로-셀 네트워크(101)를 도시한다. 매크로-셀 네트워크(101)는 사용자 디바이스(300)와 통신하는 PGW(110), SGW(120), MME(130), HSS(150) 및 MeNB(140)를 포함한다. 소형-셀 네트워크(201)는 사용자 디바이스(300)와 통신하는 TWAN(Terrestrial Wide Area Network)(215)와 연관된 SGW(220), MME(230) 및 하나 또는 그 초과 SeNB들(240, 240a-c)을 포함한다. 소형-셀 네트워크(201)에 의해 사용되는 SGW(220)는 MME(230)를 향해 S11 인터페이스를 제공하고, GTPU(General Radio Packet Radio Service Tunneling Protocol)을 통해 S2A 인터페이스를 경유하여 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)와 통신한다. TWAN(215)은 소형-셀 네트워크(201)가 매크로-셀 네트워크(101)의 RAT와 상이한 RAT의 공유된 스펙트럼에 대해 신뢰되는 비 3GPP 액세스로서 취급되게 할 수 있고, 이로써 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)가 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 동일한 APN에 대해 다수의 베어러들(12)을 라우팅하도록 허용한다. 일부 예들에서, PGW(110)는, 베어러들(12a, 12b) 각각을 나타내는 동일한 IP 어드레스를 외부 네트워크(30)에서의 PDN연결들 둘 모두에 제공한다.

[0035] [0053] 도 4b를 참조하면, 개략도(400b)는, SGW(220) 및 TWAN(215)을 경유하여 소형-셀 네트워크(201)를 통해 인터넷 데이터와 연관된 제1 베어러(12a), 및 SGW(120)를 경유하여 매크로-셀 네트워크(101)를 통해 IMS(IP Multimedia Subsystem) 데이터와 연관된 제2 베어러(12b)를 동시에 라우팅하는 PGW(110)를 도시한다. 도 4c를 참조하면, 개략도(400c)는 매크로-셀 네트워크(101)와 소형-셀 네트워크(201) 간에 별개의 제1 및 제2 베어러들(12a, 12b)을 분할하는 PGW(110)를 도시한다. 예컨대, PGW(110)는 SGW(120)를 경유하여 매크로-셀 네트워크(101)를 통해 인터넷 데이터 및 IMS 데이터의 개개의 데이터와 연관된 분할된 제1 베어러(12a)와 제2 베어러(12b) 간의 스플릿(split)을 라우팅한다. 마찬가지로, PGW(110)는 SGW(220) 및 TWAN(215)을 경유하여 소형-셀 네트워크(201)를 통해 제1 베어러(12a)와 제2 베어러(12b) 간의 스플릿을 라우팅한다.

[0036] [0054] 따라서, 도 4a의 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)를 사용하는 네트워크 구성은 무결점 이동성을 제공하고, MeNB(140)에 대한 변화들을 포함하는, MNO에 의해 관리되는 매크로-셀 네트워크(101)에 대한 임의의 변화를 발생시키지 않고서, 흐름 인식 어그리게이션 절차(도 2b)가 실행하는 것을 가능하게 한다. 소형-셀 네트워크(201)에서의 공유된 PGW(210)를 사용하는 도 2a의 네트워크 구성과 대조적으로, 도 4a의 매크로-셀 네트

워크(101)에서의 PGW(110)를 사용하는 네트워크 구성은 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차(도 2c)의 실행을 가능하게 하지 않는다.

[0037] [0055] 일부 구현들에서, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)는 CBRS(Citizens Broadband Radio Service) 스펙트럼에 대한 액세스를 제공하도록 협력한다. CBRS는 상업적 사용을 위해 3550-3700 MHz 대역 내의 150 MHz 스펙트럼을 포함한다. CBRS 스펙트럼을 사용하여, 사실 엔터프라이즈들, 장소들 및 고정 운영자들은, 예컨대, MNO의 모든 모바일 네트워크 가입자들이 로밍할 수 있는 고품질 빌딩내(high-quality in-building) LTE 네트워크들을 전개할 수 있다. 이로써, MNO들은, 자신들의 가입자들이 특히 실내 위치들 및 기업 캠퍼스들과 같은 장소들에서 일관된 무선 광대역 경험을 획득하면서, CBRS 스펙트럼 내의 확장된 풋프린트(footprint) 및 용량으로부터 이익을 얻을 수 있다. 도 5는, 다수의 자립(self-sustaining) CSAN들(CBRS shared access networks)(540, 540a-n)을 제공하기 위해 소형-셀 네트워크(201)와 통신하는 MNO와 각각 연관된 예시적인 매크로-셀 네트워크들(101)(예컨대, MNO 코어)의 개략도(500)이다. MNO 코어(101)는, CSAN들(540)의 가입한 사용자 디바이스들(300)의 사용자 경험 및 네트워크 성능에 대한 운영자 제어 및 가시성(visibility)을 가능하게 하기 위해 소형-셀 네트워크(201)와 통합된다. 예컨대, MNO 코어(101) 및 소형-셀 네트워크(201)는, CSAN들(540)과 MNO 코어(101) 간의 직접적인 서비스 패리티(parity)를 허용하고 사용자 디바이스(300)에 대응하는 엔드-사용자에 지각될 수 없는 CSAN들(540)에 액세스하고 이로부터 전환하기 위해, 3GPP 시그널링 및 데이터 평면 인터페이스들은 물론 API들(Application Programming Interfaces)과 결합한 관리 포털들을 사용할 수 있다. API들은 CSAN-MNO 과금 정책들을 통과할 수 있다.

[0038] [0056] 또한, MNO 코어(101)와 CSAN들(540) 간의 통합은 CSAN들(540) 및 MNO 코어(101)의 독립적인 스케일링 및 CSAN들(540)에 대한 오프로드 적격성(offload eligibility)의 동적 제어를 제공한다. 예컨대, CSAN(540)은 온보딩(onboarding), 상호운용성(interoperability) 및 통합을 위해 MNO 코어(101)로부터 분리될 수 있는 반면에, MNO 코어(101)는 마찬가지로 큰 세트의 CSAN들(540)로부터 분리될 수 있다. 여기서, 소형-셀 네트워크(201)는 다수의 CSAN들(540)을 MNO들에 대한 균일한 서비스 도메인으로 어그리게이팅하고 연합(federate)하고, 상호운용성 및 인증(certification) 테스트로부터 MNO 코어(101)를 격리시킴으로써 작은 셀들의 상품화(commoditization)를 드라이빙한다.

[0039] [0057] 도 6a를 참조하면, 일부 구현들에서, 개략도(600, 600a)는 표준 로밍형 인터페이스들을 사용하는 대응하는 MNO 코어 네트워크(101)(예컨대, MNO 1)와 인터페이스하는 소형-셀 코어 네트워크(SCONE)(201)를 도시한다. MNO 코어(101)는 하나 또는 그 초과 MeNB들(140)을 통해, 가입한 사용자 디바이스들(300)에 매크로-셀 라디오 액세스 네트워크(640)를 제공할 수 있고, SCONE(201)은 하나 또는 그 초과 SeNB들(240)을 통해, 가입한 사용자 디바이스들(300)에 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)을 제공할 수 있다. 일부 예들에서, CSAN들(540)은, 매크로-셀 라디오 액세스 네트워크(640) 및 CSAN들(540)에 대한 독립적인 이동성 관리를 통해 어떠한 RAN 통합도 제공되지 않는 동안에, 표준 LTE RAT를 포함한다. 일부 예들에서, 사용자 디바이스들(300)은, 매크로-셀 라디오 액세스 네트워크(640)와 CSAN들(540) 간의 핸드오버를 가능하게 하는 듀얼-콘텍스트 사용자 디바이스들이다.

[0040] [0058] 일부 구현들에서, SCONE(201)는 MNO 코어(101) 및 하나 또는 그 초과 CSAN들(540) 중 대응하는 것들과 SCONE(201) 간에 관리 평면 인터페이스들을 제공하기 위한 통신 단말(270)을 포함한다. 예컨대, SCONE(201)에서의 통신 단말(270)은, 관리 평면 인터페이스 API를 통해 MNO 코어(101)에서의 OSS/BSS(Operations Support Systems/Business Support Systems) 모듈(156)과 통신하는 MNO 포털을 포함할 수 있다. 마찬가지로, SCONE(201)는, 가입한 사용자 디바이스들(300)에 대한 CSAN들(540)을 제공하는 하나 또는 그 초과 SeNB들(240)과 통신하는 CSAN OAM(Operation, Administration, and Maintenance) 인터페이스 모듈을 포함할 수 있다.

[0041] [0059] MNO 코어(101)에서의 PGW(110)는, MNO 코어(101)에서의 PGW를 수정하지 않고서, 다수의 베어러들을 2개의 상이한 SGW들(120, 220)로 라우팅한다. PGW(110)는 음성 및 인터넷 트래픽을 SCONE(201)에서의 SGW(220)(SC-SGW)로 라우팅할 수 있고, 이로써 SC-SGW(220)는, 음성 및 인터넷 트래픽을 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)을 통해, 가입한 사용자 디바이스들(300)에 제공하기 위해, 음성 및 인터넷 트래픽을 하나 또는 그 초과 SeNB들(240)로 라우팅할 수 있다. 마찬가지로, PGW(110)는 음성 및 인터넷 트래픽을 MNO 코어(101)에서의 SGW(120)로 라우팅하고, 이로써 SGW(120)는 음성 및 인터넷 트래픽을 매크로-셀 RAN(640)을 통해, 가입한 사용자 디바이스들(300)에 제공하기 위해, 음성 및 인터넷 트래픽을 하나 또는 그 초과 MeNB들(140)로 라우팅할 수 있다. MNO 코어(101)는 또한 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)에 의해 사용하기 위한 OFCS(Offline Charging System) 및 OCS(Online Charging System) 모듈(154) 및 PCRF(Policy and Charging Rules Function)를 포함할

수 있다.

- [0042] [0060] 일부 구현들에서, SCONE(201)는 사용자 디바이스들(300)에 대한 듀얼 EMM(Enterprise Mobility Management) 콘텍스트를 사용하는 이동성 관리, 표준 E-UTRAN 인증, 및 매크로-셀 RAN(640) 및 CSAN(540) 도메인들 내의 이동성 세션 관리 절차들을 제공한다. MNO 코어(101)와 SCONE(201) 간의 인터페이스는, MNO 코어(101)에 대한 어떠한 변화들도 없음을 가정하면 1 초 미만 그리고 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)에 대한 가벼운 수정들만을 요구함으로써 500 밀리초 미만의, 매크로-셀 RAN(640)과 CSAN들(540) 중 하나 간의 핸드오버 레이턴시를 제공할 수 있다. 수정되지 않은 사용자 디바이스들(300)은, CSAN들(540)과 매크로-셀 RAN(640) 간의 유희-모드 이동성을 인에이블링함으로써 CSAN들(540)을 통해 모든 서비스들에 선택적으로 액세스할 수 있는 반면에, 연결 모드 핸드오버들이 교란(disruptive)된다. 일부 예들에서, 사용자 평면은, CSAN들(540)에 대한 매크로-셀 RAN(640) 패리티 및/또는 로컬 브레이크아웃(breakout)에 대한 APN마다의 옵션을 갖는 홈-라우팅을 제공하기 위해 운영자 제어되는 Gi-LAN(Local Area Network) 서비스들을 포함한다. SCONE(201)는 또한 CSAN들(540)에 걸친 온보딩 및 연합 및 사용자 평면 가시성을 위해 통합된 운영 시스템 대시보드들 및 API들을 운영자들에 제공하는 것을 담당할 수 있다. 사용자 평면은 또한 사용자 레벨 입도(granularity)로 각각의 CSAN(540) 전개에서 매크로 오프로드 적격성을 관리하기 위한 운영자 제어들을 제공할 수 있다.
- [0043] [0061] 부가적으로 또는 대안적으로, MNO 코어(101)는, 매크로-셀 RAN(640)을 제공하는 MeNB(140) 및/또는 제어 평면을 통해 OSS/BSS 모듈(156)과 통신하도록 구성된 MNO SON(Self Operating Network)/EMS(Element Management System) 모듈(132)을 포함할 수 있다. CSAN(540)과 매크로-셀 RAN(640) 간의 이동성은 표준 S1 핸드오버들을 사용하여 또는 선택적으로 MNO 코어(101)와 SCONE(201) 중 대응하는 것들에서의 MME들(130, 230) 간의 부가적인 S10 통합 인터페이스를 통해 발생할 수 있다. 일부 예들에서, 매크로-셀 RAN(640) 및 CSAN(540)은 공칭(nominal) 관리 평면 시그널링을 사용하여 핸드오버 상황들을 가능하게 하도록 서로 통신한다. 예컨대, 네트워크들(540, 640)은 이웃 관계들, 핸드오버 임계치 구성들 또는 유희 모드 셀-선택 힌트들 중 하나 또는 그 초과를 통신할 수 있다.
- [0044] [0062] 도 6b를 참조하면, 개략도(600, 600b)는, 듀얼 콘텍스트 사용자 디바이스(300)가 매크로-셀 eNB(140) 또는 SeNB(240) 중 대응하는 것들을 통해 매크로-셀 RAN(640) 및 CSAN(540)에 대한 EMM 등록을 동시에 유지하면서, 공유된 스펙트럼을 통해 독립적인 등록들 및 콘텍스트들을 유지하는 SCONE(201) 및 MNO 코어(101)에서의 MME들(130, 230)을 도시한다. 상위 부분(601)은 매크로-셀 RAN(640)을 통해 서비스들에 액세스하기 위해 MeNB(140)에 연결된 사용자 디바이스(300)를 도시하는 반면에, 하위 부분(602)은 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)을 통해 서비스들에 액세스하기 위해 SeNB(240)로의 핸드오버를 완료한 사용자 디바이스(300)를 도시한다. 일부 예들에서, 핸드오버들은 타겟 네트워크(101 또는 201)에 대한 사용자 디바이스(300)에 의한 서비스 요청 및 소스 네트워크(101 또는 201)에 대한 유희에 대한 응답으로 실행된다. 일부 예들에서, MNO 코어(101)에서의 PGW(110) 및 HSS(150)는 500 밀리초 미만의 핸드오버 레이턴시를 완료하도록 개선된다.
- [0045] [0063] MNO 코어(101)에서의 PGW(110)는 다수의 베어러들(12)을 2 개의 상이한 SGW들(120, 220)로 라우팅할 수 있다. 상위 부분(601)에서, MNO 코어(101)에서의 MME(130)는, EMM이 등록되고 ECM(EPS Mobility Management and Connection Management) 및 RRC 상태들 둘 모두가 듀얼 콘텍스트 사용자 디바이스(300)와 연결되도록, 활성 콘텍스트에 있다. 반대로, SCONE(201)에서의 MME(230)는, EMM이 등록되고 ECM 및 RRC 상태들 둘 모두가 유희가 되도록 유희 콘텍스트에 있다. 하위 부분(602)에서, 사용자 디바이스(300)가 CSAN(540) 상의 서비스들에 액세스하기 위해 소형-셀 eNB(240)로의 핸드오버를 완료할 때, MNO 코어(110)에서의 MME(130)는 ECM 및 RRC 상태들이 이제 유희가 되도록 유희 콘텍스트에 있는 반면에, SCONE(101)에서의 MME(230)는 연결된 ECM 및 RRC 상태들을 제공하기 위해 활성 콘텍스트에 있다. 도 6d는, 연결-모드 핸드오버들 동안에 듀얼 EMM 콘텍스트 사용자 디바이스(300)에 대한 상태 차트를 도시하는 개략도(600, 600d)를 포함한다.
- [0046] [0064] 일부 구현들에서, 도 6c를 참조하면, 개략도(600, 600c)는, MME들(130, 230) 둘 모두에 대해 활성 콘텍스트 및 등록된 EMM을 제공하기 위해 매크로-셀 RAN(640) 및 CSAN(540) 둘 모두에 동시에 연결된 듀얼 콘텍스트 사용자 디바이스(300)를 도시한다. 예컨대, ECM 및 RRC 상태들은, 메이크-비포-브레이크(make-before-break)(예컨대, 제로 패킷 손실) 핸드오버들을 가능하게 하기 위해 MME들(130, 230) 둘 모두에 연결된다. 사용자 디바이스(300)에 의한 네트워크들(540, 640)로의 듀얼 연결은, 듀얼 EMM 등록 이외에 사용자 디바이스에 대한 다중-라디오 지원을 요구한다. 일부 예들에서, MNO 코어(101)에서의 PGW(110)는 다운링크 트래픽 흐름 템플릿들을 사용함으로써 PDN 세션들에 대한 다중 베어러 콘텍스트를 제공한다. 예컨대, 흐름 스티어링은 다운링크 송신들에 대해 PGW(110) 상에서 그리고 업링크 송신들에 대해 사용자 디바이스(300) 상에서 발생할 수 있다. 일부 예들에서, 매크로-셀 RAN(630)과 CSAN들(540) 간의 이동은 타겟 네트워크로의 흐름 스티어링 업데이트들로

서 발생한다.

- [0047] [0065] 도 7a 및 7b는, 콘택트 스위치 PDN 세션을 사용함으로써, 최적화된 MNO 코어(101)-SCONE(201) 핸드오버 동안에 MNO 코어(101)의 PGW(110)에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시하는 분할도(700)이다. 도면(700)은 매크로-셀 RAN(640)으로부터 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)로의 사용자 디바이스(300)의 핸드오버 동안의 도 6a-6d를 참조하여 설명될 수 있다. 도면(700)의 동작들은 도 7a 및 7b 간에 분할된다. 수직 y-축은 상부로부터 하부로 증가하는 시간을 표시한다. UE(300)가 EMM-등록되고 SCONE(201)과의 RRC 상태가 유효인 것을 표시하는 신호를 사용자 디바이스(UE)(300)로부터 수신하는 것에 대한 응답으로, MNO 코어(101)에서의 PGW(110)는 MNO 코어(101)의 다운링크 데이터가 후속되는 시간(1)에서 MNO 매크로 E-URTAN 부착 절차를 UE(300)에 제공한다. UE(300)는 시간(2)에서 소형-셀 네트워크 부착 초기화를 트리거링하기 위한 PGW(110)의 업링크 데이터를 제공하고, 후속하여, 시간(3)에서 업링크를 중단하기 위해 송신기(들)(Tx) 및/또는 수신기(들)(Rx)을 소형-셀 네트워크(201)로 튜닝 어웨이(tune away)한다. 시간(3a)에서, PGW(110)는 매크로-셀 다운링크 데이터를 폐기하도록 UE(300)에 시그널링하고, 이후에, MeNB(140)는 시간(3b)에서 RLC 재송신을 UE(300)에 제공한다.
- [0048] [0066] 시간(3c)에서, MeNB(140)는, 최대 재송신 임계치가 초과되었다는 것을 MNO 코어(101)에 통지하기 위해 MNO 코어(101)에서의 MME(130)로 시그널링하고, 이후에, 시간(3d)에서 UE(300)와의 활성 콘택트를 해제(release)하도록 MME(130)에 요청한다. ECM 및 RRC 상태들이 시간(3e)에서 이제 유효가 되도록 MNO 코어(101)에서의 MME(130)가 유효 콘택트에 있다는 표시를 MME(130)로부터 수신하는 것에 대한 응답으로, MNO 코어(101)에서의 SGW(120)는 시간(3f)에서 MNO 코어(101)를 통해 액세스 베어러들을 방출(release)한다.
- [0049] [0067] 시간(4)에서, UE(300)는 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)을 통해 서비스들에 액세스하기 위한 RRC 연결 요청을 SCONE(201)에서의 SeNB(240)로 송신하고, 시간(5)에서, SeNB(240)로부터 RRC 연결 설정을 수신하여, UE(300)가 시간(6)에서 SeNB(240)와의 RRC 연결을 완료하는 것을 가능하게 한다. 시간(7)에서, SCONE(201)에서의 SeNB(240)는 NAS(non-access stratum)를 요청하는 초기 UE 메시지를 SCONE(201)에서의 MME(230)로 송신하고, 시간(8)에서, MME(230)는 UE(300)의 NAS MAC(Media Access Control) 계층의 NAS 보안 콘택트를 확인한다. 일부 예들에서, 시간들(9) 및 (10)에서, UE(300) 및 MNO 코어(101)에서의 HSS(150)는 선택적으로 인증/보안 정보를 서로에 통신한다.
- [0050] [0068] SCONE(201)에서의 MME(230)는 시간(10)에서 초기 콘택트 설정 요청을 MeNB(240)에 제공한다. 이후에, MeNB(240)는 시간(11a)에서 RRC 재구성 요청을 UE(300)로 송신하고, 시간(11b)에서 UE(300)로부터 RRC 재구성 응답을 수신한다. UE(300)는 MNO 코어(101)로부터 페이지들을 수신하기 위해 Rx를 주기적으로 재튜닝할 수 있고, SCONE(201)에 대한 업링크 데이터를 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)에 제공할 수 있다. MeNB(240)는 시간(13)에서 초기 콘택트 설정 응답을 MME(230)에 제공하고, 이후에, MME(230)는 시간(14)에서 SCONE(201)에서의 SGW(220)로 수정된 베어러 요청을 전송하여, 시간(15)에서 SGW(220)로 하여금 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)와 베어러 요청을 수정하게 한다. SCONE(201)에서의 SGW(220)로부터 수정된 베어러 요청을 수신하는 것에 대한 응답으로, PGW(110)는 SCONE 다운링크 송신들에 대한 다운링크 TFT들을 업데이트하고, 시간(16)에서, 수정된 베어러 응답을 SGW(220)에 제공한다. 시간(17)에서, SGW(220)는, PGW(110)가 SCONE(201)에 대한 다운링크 데이터를 UE(300)에 제공하는 것을 가능하게 하기 위한 수정된 베어러 응답을 MME(230)에 제공한다.
- [0051] [0069] 도 8a 및 8b는, 콘택트 리로케이션을 사용하는 최적화 없이 MNO 코어(101)-SCONE(201) 핸드오버 동안에 MNO 코어(101)의 PGW(110)에 의해 수행되는 예시적인 동작들을 예시하는 분할도(800)이다. 도면(800)은 매크로-셀 RAN(640)으로부터 하나 또는 그 초과 CSAN들(540)로의 사용자 디바이스(300)의 핸드오버 동안의 도 6a-6d를 참조하여 설명될 수 있다. 도면(800)의 동작들은 도 8a 및 8b 간에 분할된다. 수직 y-축은 상부로부터 하부로 증가하는 시간을 표시한다. MNO 코어(101)에서의 PGW(110)는 MNO 코어(101)의 다운링크 데이터가 후속되는 시간(1)에서 MNO 매크로 E-URTAN 부착 절차를 UE(300)에 제공한다. UE(300)는 시간(2)에서 소형-셀 네트워크 부착 초기화를 트리거링하기 위한 PGW(110)의 업링크 데이터를 제공하고, 후속하여, 시간(3)에서 업링크를 중단하기 위해 송신기(들)(Tx) 및/또는 수신기(들)(Rx)을 소형-셀 네트워크로 튜닝 어웨이한다. 시간(3a)에서, PGW(110)는 매크로-셀 다운링크 데이터를 폐기하도록 UE(300)에 시그널링하고, 이후에, MeNB(140)는 시간(3b)에서 RLC 재송신을 UE(300)에 제공한다.
- [0052] [0070] 시간(4)에서, UE(300)는 초기 부착 요청(예컨대, 핸드오버 요청)을 MeNB(240)로 송신하고, 시간(5)에서, SCONE(201)에서의 MeNB(240)는 초기 부착 요청을 SCONE(201)에서의 MME(230)로 송신한다. 시간(5a)에서, MME(230)는 UE(300)의 아이덴티티를 요청하고, 시간(5b)에서 UE(300)로부터 아이덴티티 응답을 수신한다. 이후

에, MME(230)는 MNO 코어(101)에서의 HSS(150)로부터 인가 정보를 요청하고, HSS(150)는 요청에 대한 응답으로 인가 정보 응답을 다시 MME(230)에 제공한다. 이어서, MME(230)는 시간(6a)에서 인증 요청을 UE(300)에 제공하고, 시간(6b)에서 UE(300)로부터 인증 응답을 수신한다. 시간(7a)에서, SCONE(201)에서의 MME(230)는 HSS(150)로부터 업데이트 위치를 요청한다. 시간(7b)에서, HSS(150)는 MNO 코어(101)에서의 MME(130)에 대해 위치를 취소하도록 요청하는 반면에, MME(130)는 시간(7c)에서 HSS(150)에 대해 취소된 위치를 수용한다. 시간(7d)에서, HSS(150)는 업데이트된 위치 응답을 SCONE(201)에서의 MME(230)에 제공한다.

[0053] [0071] 시간(8a)에서, HSS(150)는 MME(130)에 대해 삭제 세션을 요청하고, 시간(8b)에서, MME(130)는 HSS(150)에 대해 삭제 세션을 수용한다. 시간(9)에서, SCONE(201)에서의 MME(230)는 CS 요청을 SGW(220)에 제공하고, 시간(10)에서, SGW(220)는 CS 요청을 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)로 중계한다. 이후에, PGW(110)는 시간(11)에서 PCPF(152)와 IP-CAN 세션 수정 절차(E-UTEAN)를 실행하고, 시간(12)에서, PGW(110)는 CS 응답을 다시 SCONE(201)에서의 SGW(220)에 제공한다. SGW(220)는 시간(13)에서 CS 응답을 MME(230)에 중계할 수 있고, 시간(14)에서, MME(230)는 SCONE(201)에서의 eNB(240)에 대해 초기 콘텍스트 설정을 요청한다. 이후에, MeNB(240)는 시간(15a)에서 RRC 재구성 요청을 UE(300)로 송신하고, 시간(15b)에서 UE(300)로부터 RRC 재구성 응답을 수신한다. eNB(240)는 초기 콘텍스트 설정 응답을 MME(230)에 제공할 수 있다.

[0054] [0072] UE(300)는 시간(17)에서 직접적인 송신을 eNB(240)로 송신하고, MeNB(240)는 시간(18)에서 UE(300)에 의해 SCONE(201)에 대한 부착이 완료되었다는 것을 표시하는 직접적인 송신을 MME(230)에 중계한다. 따라서, UE(300)는 이제 SCONE(201)에 대한 업링크 데이터를 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)에 제공할 수 있다. 시간(19)에서, MME(230)는 수정된 베어러 요청들 SGW(220)로 전송하여, 시간(20)에서 SGW(220)로 하여금 MNO 코어(101)에서의 PGW(110)와 베어러 요청을 수정하게 한다. SCONE(201)에서의 SGW(220)로부터 수정된 베어러 요청을 수신한 것에 대한 응답으로, PGW(110)는 시간(21)에서 수정된 베어러 응답을 SGW(220)에 제공한다. 시간(22)에서, SGW(220)는, PGW(110)가 SCONE(201)에 대한 다운링크 데이터를 UE(300)에 제공하는 것을 가능하게 하기 위해, 수정된 베어러 응답을 MME(230)에 제공한다.

[0055] [0073] 도 9는 본 문헌에 설명되는 시스템들 및 방법들을 구현하기 위해 사용될 수 있는 예시적인 컴퓨팅 디바이스(900)(예컨대, 제어 하드웨어)의 개략도이다. 컴퓨팅 디바이스(900)는 다양한 형태들의 디지털 컴퓨터들, 이를테면 랩톱들, 데스크톱들, 워크스테이션들, 개인 정보 단말들, 서버들, 블레이드 서버들, 메인프레임들, 및 다른 적합한 컴퓨터들을 나타내는 것으로 의도된다. 본원에서 도시된 컴포넌트들, 그들의 연결들 및 관계들, 및 그들의 기능들은 단지 예시적인 것으로 의도되고, 본 문헌에서 설명되고 그리고/또는 청구되는 발명들의 구현들을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.

[0056] [0074] 컴퓨팅 디바이스(900)는 프로세서(910), 메모리(920), 저장 디바이스(930), 메모리(920) 및 고속 확장 포트들(950)에 연결되는 고속 인터페이스/제어기(940), 및 저속 버스(970) 및 저장 디바이스(930)에 연결되는 저속 인터페이스/제어기(960)를 포함한다. 컴포넌트들(910, 920, 930, 940, 950, 및 960) 각각은 다양한 버스들을 사용하여 상호연결되고, 공통 마더보드 상에 장착되거나 또는 적합할 때 다른 방식들로 장착될 수 있다. 프로세서(910)는 고속 인터페이스(940)에 결합된 디스플레이(980)와 같은 외부 입력/출력 디바이스 상에 GUI(graphical user interface)에 대한 그래픽 정보를 디스플레이하기 위해서 메모리(920) 내에 또는 저장 디바이스(930) 상에 저장되는 명령들을 포함하는, 컴퓨팅 디바이스(900) 내에서의 실행을 위한 명령들을 프로세싱할 수 있다. 다른 구현들에서, 다수의 프로세서들 및/또는 다수의 버스들이 다수의 메모리들 및 다수의 타입들의 메모리와 함께, 적절할 때, 사용될 수 있다. 또한, 다수의 컴퓨팅 디바이스들(900)이 연결될 수 있는데, 각각의 디바이스는 (예컨대, 서버 뱅크, 블레이드 서버들의 그룹, 또는 다중-프로세서 시스템으로서) 필요한 동작들의 부분들을 제공한다.

[0057] [0075] 메모리(920)는 정보를 비-일시적으로 컴퓨팅 디바이스(900) 내에 저장한다. 메모리(920)는 컴퓨터-판독 가능 매체, 휘발성 메모리 유닛(들) 또는 비-휘발성 메모리 유닛(들)일 수 있다. 비-일시적인 메모리(920)는 컴퓨팅 디바이스(500)에 의한 사용을 위해 일시적으로 또는 영구적으로 프로그램들(예컨대, 명령들의 시퀀스들) 또는 데이터(예컨대, 프로그램 상태 정보)를 저장하는데 사용되는 물리적 디바이스들일 수 있다. 비-휘발성 메모리의 예들은 플래시 메모리 및 ROM(read-only memory)/PROM(programmable read-only memory)/EPROM(erasable programmable read-only memory)/EEPROM(electronically erasable programmable read-only memory)(예컨대, 통상적으로 펌웨어, 이를테면 부트 프로그램들에 사용됨)을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다. 휘발성 메모리의 예들은 RAM(random access memory), DRAM(dynamic random access memory), SRAM(static random access memory), PCM(phase change memory)뿐만 아니라 디스크들 또는 테이프들을 포함하지만, 이에 제한되지 않는다.

- [0058] [0076] 저장 디바이스(930)는 컴퓨팅 디바이스(900)를 위한 대용량 저장부를 제공할 수 있다. 일부 구현들에 있어서, 저장 디바이스(930)는 컴퓨터-판독 가능 매체이다. 다양한 상이한 구현들에서, 저장 디바이스(930)는, 저장 영역 네트워크 또는 다른 구성들의 디바이스들을 비롯해서, 플로피 디스크 디바이스, 하드 디스크 디바이스, 광학 디스크 디바이스, 또는 테이프 디바이스, 플래시 메모리 또는 다른 유사한 고체 상태 메모리 디바이스, 또는 디바이스들의 어레이일 수 있다. 부가적인 구현들에서, 컴퓨터 프로그램 제품은 정보 캐리어로 유형적으로(tangibly) 구현될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은, 실행될 경우에, 위에서 설명된 방법들과 같은 하나 또는 그 초과와 방법들을 수행하는 명령들을 포함한다. 정보 캐리어는 컴퓨터- 또는 기계-판독 가능 매체, 이를테면 메모리(920), 저장 디바이스(930), 또는 프로세서(910) 상의 메모리이다.
- [0059] [0077] 고속 제어기(940)는 컴퓨팅 디바이스(900)에 대한 대역폭-집약적 동작들을 관리하는데 반해, 저속 제어기(960)는 더 낮은 대역폭-집약적 동작들을 관리한다. 의무들의 그러한 할당은 단지 예시적인 것이다. 일부 구현들에 있어서, 고속 제어기(940)는 메모리(920), 디스플레이(980)(예컨대, 그래픽 프로세서 또는 가속기를 통해), 및 다양한 확장 카드들(미도시)을 수용할 수 있는 고속 확장 포트들(950)에 결합된다. 일부 구현들에 있어서, 저속 제어기(960)는 저장 디바이스(930) 및 저속 확장 포트(970)에 결합된다. 다양한 통신 포트들(예컨대, USB, 블루투스, 이더넷, 무선 이더넷)을 포함할 수 있는 저속 확장 포트(970)는 예컨대 네트워크 어댑터를 통해서 하나 또는 그 초과와 입력/출력 디바이스들, 이를테면 키보드, 포인팅 디바이스, 스캐너, 또는 스위치 또는 라우터와 같은 네트워크 디바이스에 결합될 수 있다.
- [0060] [0078] 컴퓨팅 디바이스(900)는 도면에 도시된 바와 같이 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있다. 예컨대, 그것은 표준 서버(900a)로서 또는 그러한 서버들(900a)의 그룹에서 여러번, 랩톱 컴퓨터(900b)로서, 또는 랙(rack) 서버 시스템(900c)의 부분으로서 구현될 수 있다.
- [0061] [0079] 일부 구현들에서, 매크로-셀 네트워크(101) 또는 소형-셀 네트워크(201) 중 대응하는 네트워크에서의 PGW(110, 220)의 제어 하드웨어(900)는 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드를 동시에 밸런싱한다. 예컨대, 제어 하드웨어(900)를 구현하는 PGW(110, 220)는 외부 네트워크(30)로부터 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 수신하고, 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)의 품질을 결정하고, 매크로-셀 네트워크(101) 또는 소형-셀 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을, 네트워크들(101, 201) 둘 모두와의 듀얼 연결을 위해 구성된 사용자 디바이스(300)로 라우팅할 수 있다. 제어 하드웨어(900)는, 다운링크 통신들 동안에 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201)의 품질을 표시하는 링크-계층 통계(304)를 사용자 디바이스(300)로부터 수신할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 하드웨어(900)는, 소형-셀 네트워크(201)를 통한 제1 데이터의 흐름(241) 및 매크로-셀 네트워크(101)를 통한 별개의 제2 데이터의 흐름(242)을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 실행함으로써 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다. 다른 예들에서, 제어 하드웨어(900)가 소형-셀 네트워크(201)에서의 PGW(110)와 연관될 때, 제어 하드웨어(900)는 소형-셀 네트워크(201)와 매크로-셀 네트워크(101) 둘 모두 간의 제1 데이터의 흐름(241) 또는 제2 데이터의 흐름(242) 중 적어도 하나를 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차를 실행함으로써 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다.
- [0062] [0080] 도 10은, 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 사용자 디바이스(300)로 라우팅하기 위해, 공유된 PGW(110, 210)에서 구현되는 도 5의 컴퓨팅 디바이스(900)(예컨대, 제어 하드웨어)에 의해 실행되는 예시적인 방법(1000)의 흐름도이다. 흐름도는, 공유된 PGW(110, 210)가 공유된 PGW(110, 210)와 통신하는 외부 네트워크(30)로부터 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 수신하는 동작(1002)에서 시작된다. 동작(1004)에서, 공유된 PGW(110, 210)에서의 제어 하드웨어(900)는, 사용자 디바이스(300)가 제어 하드웨어(900)를 사용하여 제1 네트워크(101)에 연결될 때, 제1 데이터 베어러(12a)를 설정한다. 동작(1006)에서, 제어 하드웨어(900)는, 사용자 디바이스(300)가 제2 네트워크(201)에 연결될 때, 제2 데이터 베어러(12b)를 설정한다. 사용자 디바이스는 제1 네트워크(101) 및 제2 네트워크(201)와의 듀얼 연결을 위해 구성된다. 동작(1008)에서, 공유된 PGW(110, 210)에서의 제어 하드웨어(900)는, 제1 네트워크 및 제2 네트워크 둘 모두에 걸쳐 네트워크 트래픽 로드를 동시에 밸런싱하기 위해, 제1 네트워크(101) 또는 제2 네트워크(201) 중 적어도 하나를 통해 하나 또는 그 초과와 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다. 일부 예들에서, 제1 네트워크는 소형-셀 네트워크를 포함하고, 제2 네트워크(201)는 매크로-셀 네트워크를 포함한다. 다른 예들에서, 제1 네트워크(101)는 매크로-셀 네트워크를 포함하고, 제2 네트워크(201)는 소형-셀 네트워크를 포함한다.

[0063] [0081] 사용자 디바이스(300)는 매크로-셀 네트워크(101) 또는 소형-셀 네트워크(201)와의 듀얼 연결을 위해 구성된다. 일부 구현들에서, 공유된 PGW(110, 210)는, 매크로-셀 네트워크(101)를 통한 개개의 베어러(12b)를 따른 제1 데이터의 흐름(241) 및 소형-셀 네트워크(201)를 통한 개개의 베어러(12a)를 따른 별개의 제2 데이터의 흐름(242)을 동시에 분배하는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 실행함으로써 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다. 이러한 구현들에서, 소형-셀 네트워크(201)는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 가능하게 하기 위해 공유된 PGW(210)를 사용할 수 있거나, 매크로-셀 네트워크(101)는 흐름 인식 어그리게이션 절차를 가능하게 하기 위해 공유된 PGW(110)를 사용할 수 있다. 일부 예들에서, 제1 데이터의 흐름(241) 및 제2 데이터의 흐름(242)은, 제1 데이터의 흐름(241) 및 제2 데이터의 흐름(242)이 실질적으로 동일한 양의 데이터를 반송할 때, 네트워크들(101, 201) 간에 동일하게 밸런싱된다.

[0064] [0082] 일부 구현들에서, 소형-셀 네트워크(201)가 공유된 PGW(210)를 사용할 때, PGW(210)는, 소형-셀 네트워크(201)와 매크로-셀 네트워크(101) 둘 모두 간에 적어도 하나의 데이터의 흐름(40)을 동시에 분할하는 흐름 애그노스틱 어그리게이션 절차(도 2c)를 실행함으로써 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다. 다른 구현들에서, 매크로-셀 네트워크(101)가 공유된 PGW(110)를 사용할 때, PGW(110)는 소형-셀 네트워크(201) 및 매크로-셀 네트워크(101) 둘 모두에 걸쳐 동일한 액세스 포인트 네임을 갖는 다수의 베어러들(12)(도 4c)을 라우팅함으로써 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(40)을 라우팅한다. 예컨대, PGW(110)는 SGW(120)를 경유하여 매크로-셀 네트워크(101) 및 SGW(220) 및 TWAN(215)을 경유하여 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두를 통해 IMS 데이터와 연관된 제1 베어러(12a) 및 인터넷 데이터와 연관된 제2 베어러(12b)를 분할할 수 있다. 여기서, 소형-셀 네트워크(201)에서의 SGW(220)와 연관된 TWAN(215)은 소형-셀 네트워크(201)가 매크로-셀 네트워크(101)의 RAT와 상이한 RAT의 공유된 스펙트럼에 대한 신뢰되는 비 3GPP 액세스로서 처리되는 것이 가능하고, 이로써 매크로-셀 네트워크(101)에서의 PGW(110)가 매크로-셀 네트워크(101) 및 소형-셀 네트워크(201) 둘 모두에 걸쳐 동일한 액세스 포인트 네임에 대해 다수의 베어러들(12)을 라우팅하도록 허용한다. 본원에 설명되는 시스템들 및 기술들의 다양한 구현들은, 디지털 전자 회로 및/또는 광학 회로, 집적 회로, 특수하게 설계된 ASIC들(application specific integrated circuits), 컴퓨터 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 및/또는 이들의 결합들로 실현될 수 있다. 이들 다양한 구현들은, 저장 시스템, 적어도 하나의 입력 디바이스, 및 적어도 하나의 출력 디바이스로부터 데이터 및 명령들을 수신하고 그들로 데이터 및 명령들을 송신하도록 커풀링된 특수 목적 또는 범용 목적일 수 있는 적어도 하나의 프로그래밍 가능 프로세서를 포함하는 프로그래밍 가능 시스템 상에서 실행가능하고 그리고/또는 해석 가능한 하나 또는 그 초과 컴퓨터 프로그램들에서의 구현을 포함할 수 있다.

[0065] [0083] 이들 컴퓨터 프로그램들(프로그램들, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션들 또는 코드로 또한 알려짐)은, 프로그래밍가능 프로세서에 대한 기계 명령들을 포함하며, 고레벨의 절차적인 및/또는 오브젝트-지향적인 프로그래밍 언어 및/또는 어셈블리/기계 언어로 구현될 수 있다. 본원에서 사용된 바와 같이, "기계-판독가능 매체" 및 "컴퓨터-판독가능 매체"라는 용어들은, 기계-판독가능 신호로서 기계 명령들을 수신하는 기계-판독가능 매체를 포함하여, 기계 명령들 및/또는 데이터를 프로그래밍가능 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 컴퓨터 프로그램 제품, 비일시적인 컴퓨터 판독 가능 매체, 장치 및/또는 디바이스(예컨대, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 메모리, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들)를 지칭한다. "기계-판독 가능 신호"라는 용어는, 기계 명령들 및/또는 데이터를 프로그래밍가능 프로세서에 제공하기 위해 사용되는 임의의 신호를 지칭한다.

[0066] [0084] 본 명세서에서 설명된 청구대상 및 기능 동작들의 구현들은, 디지털 전자 회로에서, 또는 본 명세서에 개시된 구조들 및 그들의 구조적 등가물들을 포함하는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어, 또는 하드웨어에서, 또는 그들 중 하나 또는 그 초과 결합들에서 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 청구대상은 하나 또는 그 초과 컴퓨터 프로그램 제품들, 즉, 데이터 프로세싱 장치에 의한 실행을 위해, 또는 데이터 프로세싱 장치의 동작을 제어하기 위해 컴퓨터 판독 가능 매체 상에서 인코딩되는 컴퓨터 프로그램 명령들의 하나 또는 그 초과 모듈들로서 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는, 기계-판독 가능 저장 디바이스, 기계-판독 가능 저장 기관, 메모리 디바이스, 기계-판독 가능 전파되는 신호를 야기하는 물질의 구성, 또는 그들 중 하나 또는 그 초과 결합일 수 있다. "데이터 프로세싱 장치", "컴퓨팅 디바이스" 및 "컴퓨팅 프로세서"라는 용어들은, 예로서, 프로그래밍 가능 프로세서, 컴퓨터 또는 다수의 프로세서들 또는 컴퓨터들을 포함하는, 데이터를 프로세싱하기 위한 모든 장치, 디바이스들 및 기계들을 포함한다. 장치는, 하드웨어 이외에, 해당 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 생성하는 코드, 예컨대, 프로세서 펌웨어, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영 시스템 또는 그들 중 하나 또는 그 초과 결합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다. 전파되는 신호는, 적절한 수신기 장치로의 송신을 위해 정보를 인코딩하도록 생성되는 인공적으로 생성된 신호, 예컨대, 기계-생성 전기,

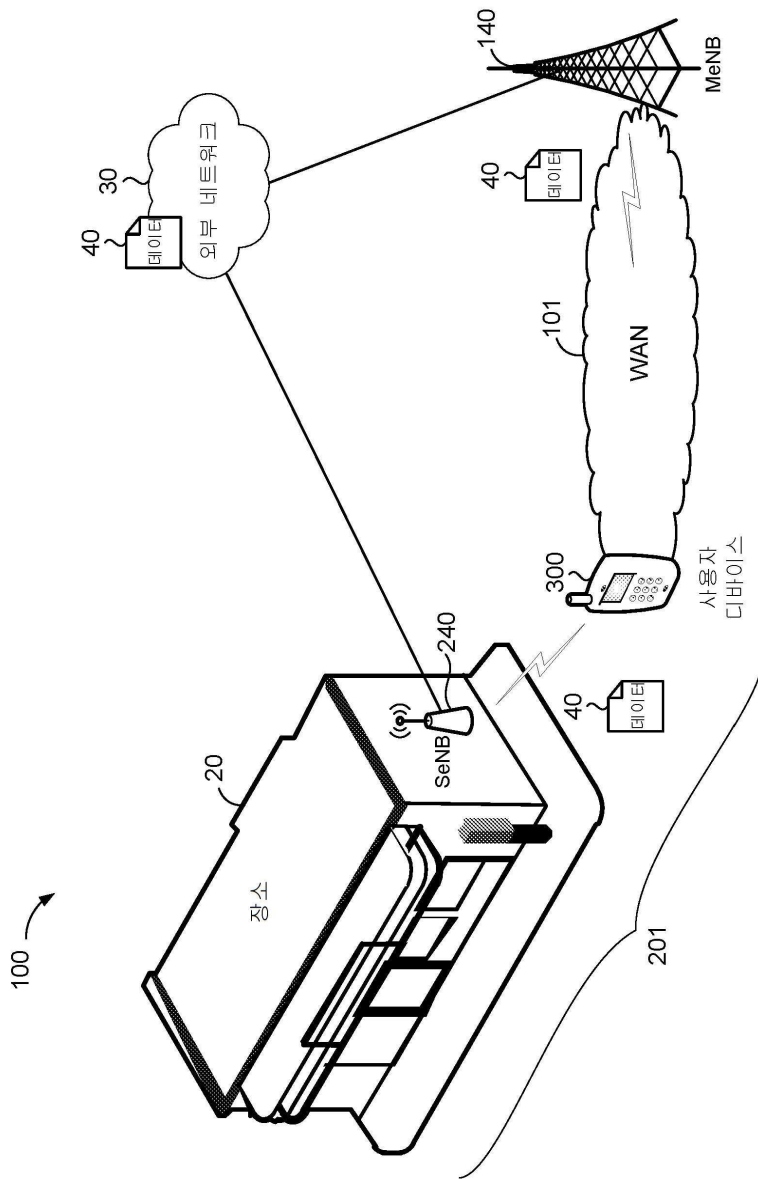
광학 또는 전자기 신호이다.

- [0067] [0085] 컴퓨터 프로그램(또한 애플리케이션, 프로그램, 소프트웨어, 소프트웨어 애플리케이션, 스크립트 또는 코드로 알려짐)은, 컴파일링 또는 해석되는 언어들을 포함하는 임의의 형태의 프로그래밍 언어로 기록될 수 있고, 이는 독립형 프로그램 또는 모듈, 컴포넌트, 서브루틴 또는 컴퓨팅 환경에서 사용하기에 적합한 다른 유닛을 포함하는 임의의 형태로 전개될 수 있다. 컴퓨터 프로그램이 반드시 파일 시스템 내의 파일과 대응하는 것은 아니다. 프로그램은 다른 프로그램 또는 데이터(예컨대, 마크업 언어 문서에 저장되는 하나 또는 그 초과 스크립트들)을 보유하는 파일의 부분에, 해당 프로그램에 전용화된 단일 파일에, 또는 다수의 협력형 파일들(예컨대, 하나 또는 그 초과 모듈들, 서브 프로그램들 또는 코드의 부분들을 저장하는 파일들)에 저장될 수 있다. 컴퓨터 프로그램은, 하나의 사이트에 위치되거나 다수의 사이트에 걸쳐 분산되고 통신 네트워크에 의해 상호연결된 다수의 컴퓨터들 또는 하나의 컴퓨터 상에서 실행되도록 전개될 수 있다.
- [0068] [0086] 본 명세서에서 설명되는 프로세스들 및 로직 흐름들은 입력 데이터에 대해 동작하여 출력을 생성함으로써 기능들을 수행하기 위해 하나 또는 그 초과 컴퓨터 프로그램들을 실행하는 하나 또는 그 초과 프로그래밍 가능 프로세서들에 의해 수행될 수 있다. 프로세스들 및 로직 흐름들은 또한, 특수 목적 로직 회로, 예컨대, FPGA(field programmable gate array) 또는 ASIC(application specific integrated circuit)에 의해 수행될 수 있고, 장치가 또한 그들로서 구현될 수 있다.
- [0069] [0087] 컴퓨터 프로그램의 실행에 적합한 프로세서들은, 예로서, 범용 및 특수 목적 마이크로프로세서들 둘 모두, 및 임의의 종류의 디지털 컴퓨터의 임의의 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함한다. 일반적으로, 프로세서는 판독 전용 메모리 또는 랜덤 액세스 메모리 또는 이 둘 모두로부터 명령들 및 데이터를 수신할 것이다. 컴퓨터의 본질적인 엘리먼트들은 명령들을 수행하기 위한 프로세서 및 명령들 및 데이터를 저장하기 위한 하나 또는 그 초과 메모리 디바이스들이다. 일반적으로, 컴퓨터는 또한 데이터를 저장하기 위한 하나 또는 그 초과 대용량 저장 디바이스들, 예컨대 자기, 자기 광학 디스크들, 또는 광학 디스크들을 포함하거나, 또는 이 둘로부터 데이터를 수신하기 위하여 또는 이들에 데이터를 송신하기 위하여, 또는 이 둘 모두를 수행하기 위하여 동작 가능하게 커플링 수 있다. 그러나, 컴퓨터가 반드시 그러한 디바이스들을 갖지는 않는다. 또한, 컴퓨터는 다른 디바이스, 예컨대, 몇몇의 예를 들자면, 모바일 텔레폰, PDA(personal digital assistant), 모바일 오디오 플레이어, GPS(Global Positioning System) 수신기에 임베딩될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 명령들 및 데이터를 저장하기에 적절한 컴퓨터 판독 가능 매체들은, 예로서, 반도체 메모리 디바이스들, 예컨대 EPROM, EEPROM, 및 플래시 메모리 디바이스들; 자기 디스크들, 예컨대 내부 하드 디스크들 또는 제거가능 디스크들; 자기-광학 디스크들; 및 CD ROM 및 DVD-ROM 디스크들을 비롯하여, 모든 형태들의 비휘발성 메모리, 매체들 및 메모리 디바이스들을 포함한다. 프로세서 및 메모리는 특수 목적 로직 회로에 의해 보충되거나, 특수 목적 로직 회로에 통합될 수 있다.
- [0070] [0088] 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해, 본 개시내용의 하나 또는 그 초과 양상들은, 사용자에게 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 디바이스, 예컨대, CRT(cathode ray tube), LCD(liquid crystal display) 모니터 또는 터치 스크린 및 선택적으로 사용자가 입력을 컴퓨터에 제공할 수 있게 하는 키보드 및 포인팅 디바이스, 예컨대, 마우스 또는 트랙볼을 갖는 컴퓨터 상에서 구현될 수 있다. 다른 종류의 디바이스들이 물론 사용자와의 상호작용을 제공하기 위해 사용될 수 있으며, 예컨대, 사용자에게 제공된 피드백은 임의의 형태의 감지 피드백, 예컨대, 시각적인 피드백, 가청적인 피드백, 또는 촉각적인 피드백일 수 있고; 사용자로부터의 입력은 음향, 스피치, 또는 촉각 입력을 포함하는 임의의 형태로 수신될 수 있다. 또한, 컴퓨터는 사용자에 의해 사용되는 디바이스로 문서들을 전송하고 이로부터 문서들을 수신함으로써, 예컨대, 웹 브라우저로부터 수신된 요청들에 대한 응답으로 사용자의 클라이언트 디바이스 상에서 웹 페이지들을 웹 브라우저로 전송함으로써 사용자 상호작용할 수 있다.
- [0071] [0089] 본 개시내용의 하나 또는 그 초과 양상들은, 백엔드(backend) 컴포넌트를 (예컨대, 데이터 서버로서) 포함하거나, 미들웨어 컴포넌트(예컨대, 애플리케이션 서버)를 포함하거나, 프론트엔드 컴포넌트(예컨대, 사용자가 본 명세서에 설명된 청구대상의 구현과 상호작용할 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스 또는 웹 브라우저를 갖는 클라이언트 컴퓨터)를 포함하거나, 또는 하나 또는 그 초과 그러한 백엔드, 미들웨어, 또는 프론트엔드 컴포넌트들의 임의의 결합을 포함하는 컴퓨팅 시스템에서 구현될 수 있다. 시스템의 컴포넌트들은, 임의의 형태 또는 매체의 디지털 데이터 통신(예컨대, 통신 네트워크)에 의해 상호접속될 수 있다. 통신 네트워크들의 예들은 로컬 영역 네트워크("LAN"), 광역 네트워크("WAN"), 인터-네트워크(예컨대, 인터넷), 및 피어-투-피어 네트워크들(예컨대, 애드-후 피어-투-피어 네트워크들)을 포함한다.

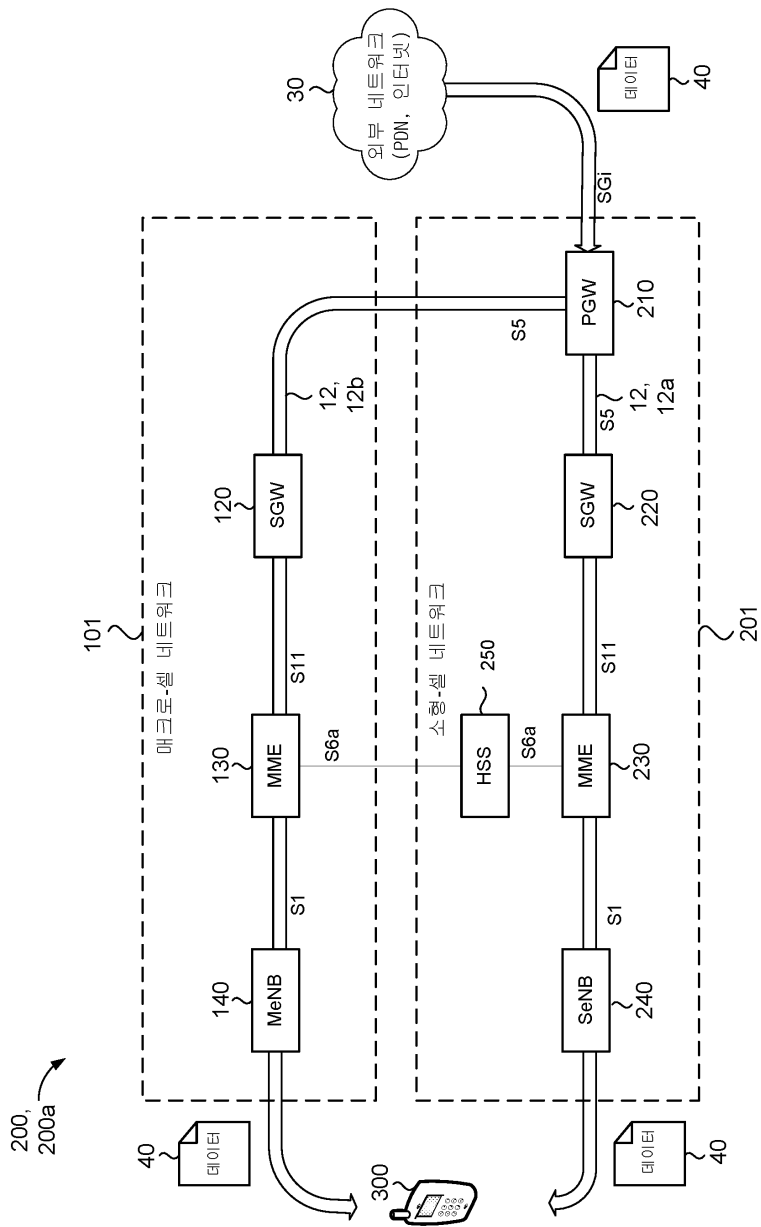
- [0072] [0090] 컴퓨팅 시스템은 클라이언트들 및 서버들을 포함할 수 있다. 클라이언트 및 서버는 일반적으로 서로 원격에 있고, 통상적으로 통신 네트워크를 통해 상호작용한다. 클라이언트와 서버의 관계는, 개개의 컴퓨터들 상에서 실행되고 서로 클라이언트-서버 관계를 갖는 컴퓨터 프로그램들로 인해 발생한다. 일부 구현들에서, 서버는 (예컨대, 클라이언트 디바이스와 상호작용하는 사용자에게 데이터를 디스플레이하고 사용자로부터 사용자 입력을 수신할 목적으로) 데이터(예컨대, HTML 페이지)를 클라이언트 디바이스로 송신한다. 클라이언트 디바이스에서 생성되는 데이터(예컨대, 사용자 상호작용의 결과)는 서버에서 클라이언트 디바이스로부터 수신될 수 있다.
- [0073] [0091] 본 명세서가 많은 특정 세부사항들을 포함하지만, 이들은 본 개시내용의 범위 또는 청구될 수 있는 범위에 대한 제한들로서 해석되어서는 안되며, 그 보다는, 본 개시내용의 특정 구현들에 특정한 특징들의 설명들로서 해석되어야 한다. 별개의 구현들의 콘텍스트에서 본 명세서에 설명되는 어떤 특징들은 또한, 조합하여 단일 구현에서 구현될 수 있다. 대조적으로, 단일 구현의 콘텍스트에서 설명되는 다양한 특징들은 또한, 다수의 구현들로 개별적으로, 또는 임의의 적합한 서브-조합으로 구현될 수 있다. 더욱이, 특징들이 어떤 조합들로 작용하는 것으로 위에서 설명될 수 있으며, 심지어 처음에 그렇게 청구될 수 있지만, 청구되는 조합으로부터의 하나 또는 그 초과 특징들이, 일부 경우들에서, 조합으로부터 삭제될 수 있고, 청구되는 조합은 서브-조합 또는 서브-조합의 변형과 관련될 수 있다.
- [0074] [0092] 유사하게, 동작들이 도면들에 특정 순서로 도시되지만, 이것은 바람직한 결과들을 달성하기 위해, 도시되는 특정 순서로 또는 순차적 순서로 그러한 동작들이 수행되거나, 또는 예시되는 모든 동작들이 수행되는 것을 요구하는 것으로 이해되어서는 안된다. 어떤 환경들에서, 멀티-태스킹 및 병렬 프로세싱이 유리할 수 있다. 더욱이, 위에서 설명된 실시예들의 다양한 시스템 컴포넌트들의 분리는, 그러한 분리가 모든 실시예들에서 요구되는 것으로 이해되어서는 안되며, 설명되는 프로그램 컴포넌트들 및 시스템들이 일반적으로, 단일 소프트웨어 제품에 함께 통합될 수 있거나 또는 다수의 소프트웨어 제품들로 패키징될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.
- [0075] [0093] 다수의 구현들이 설명되었다. 그럼에도 불구하고, 본 개시내용의 사상 및 범위에서 벗어나지 않고, 다양한 수정들이 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이다. 따라서, 다른 구현들이 다음의 청구항들의 범위 내에 있다. 예컨대, 청구항들에 언급된 액션들은 상이한 순서로 수행되고, 여전히 바람직한 결과들을 달성할 수 있다.

도면

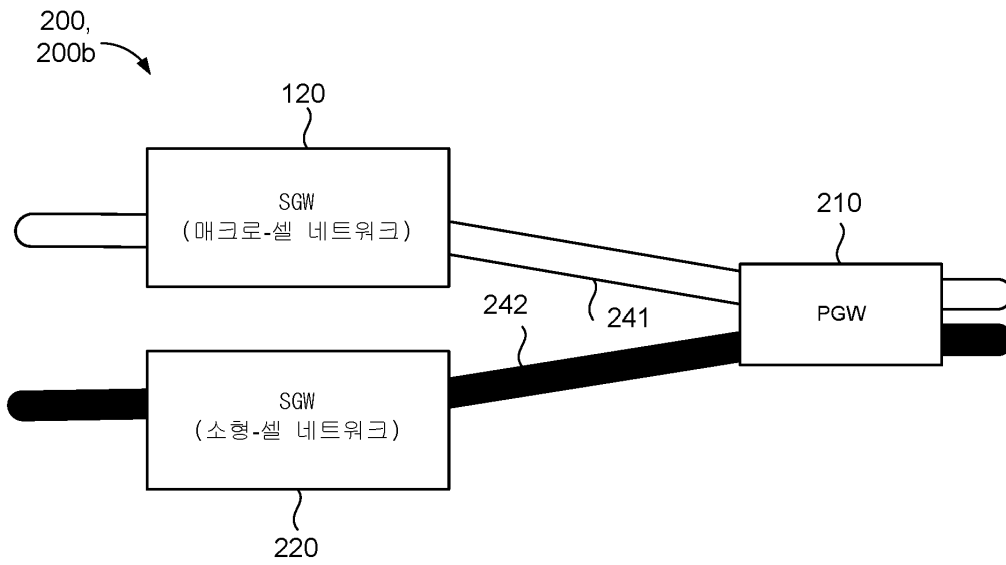
도면1



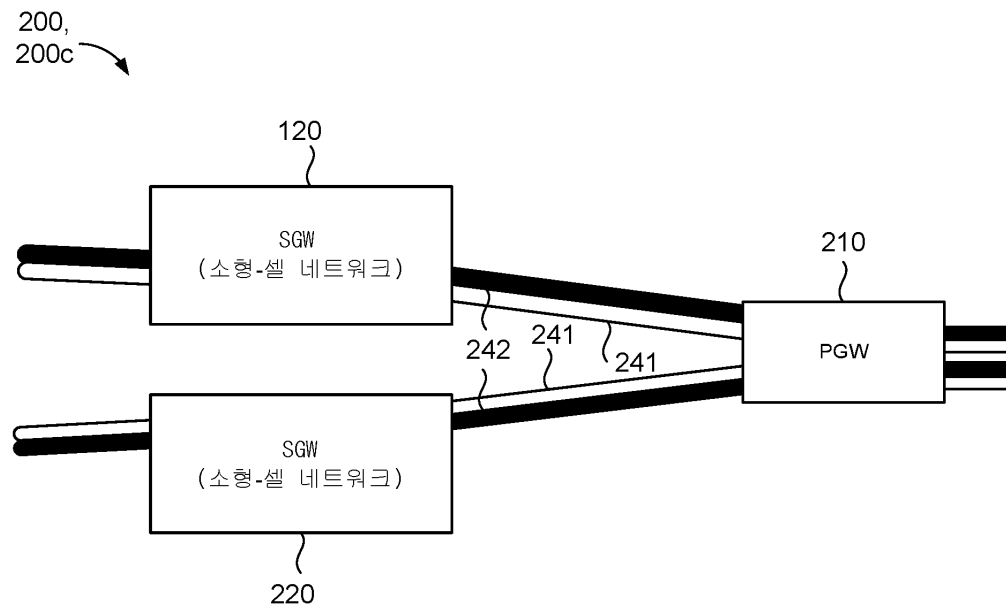
도면2a



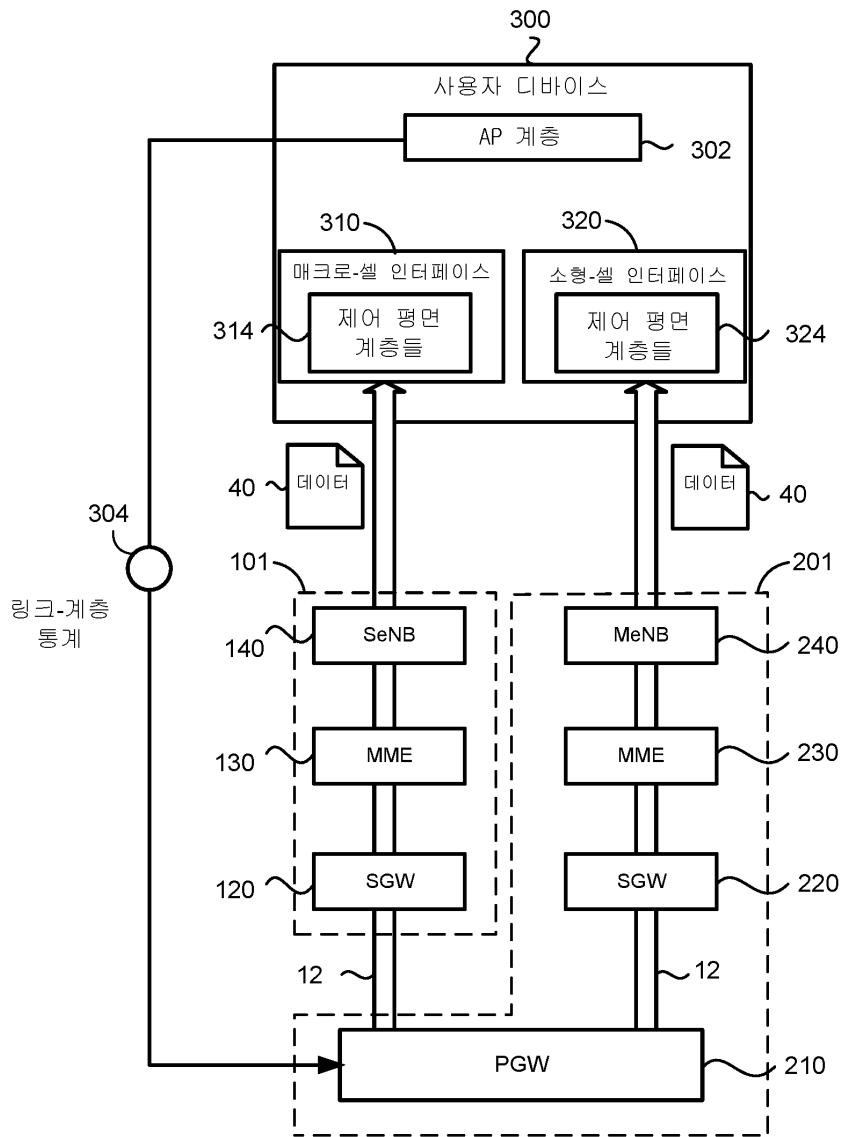
도면2b



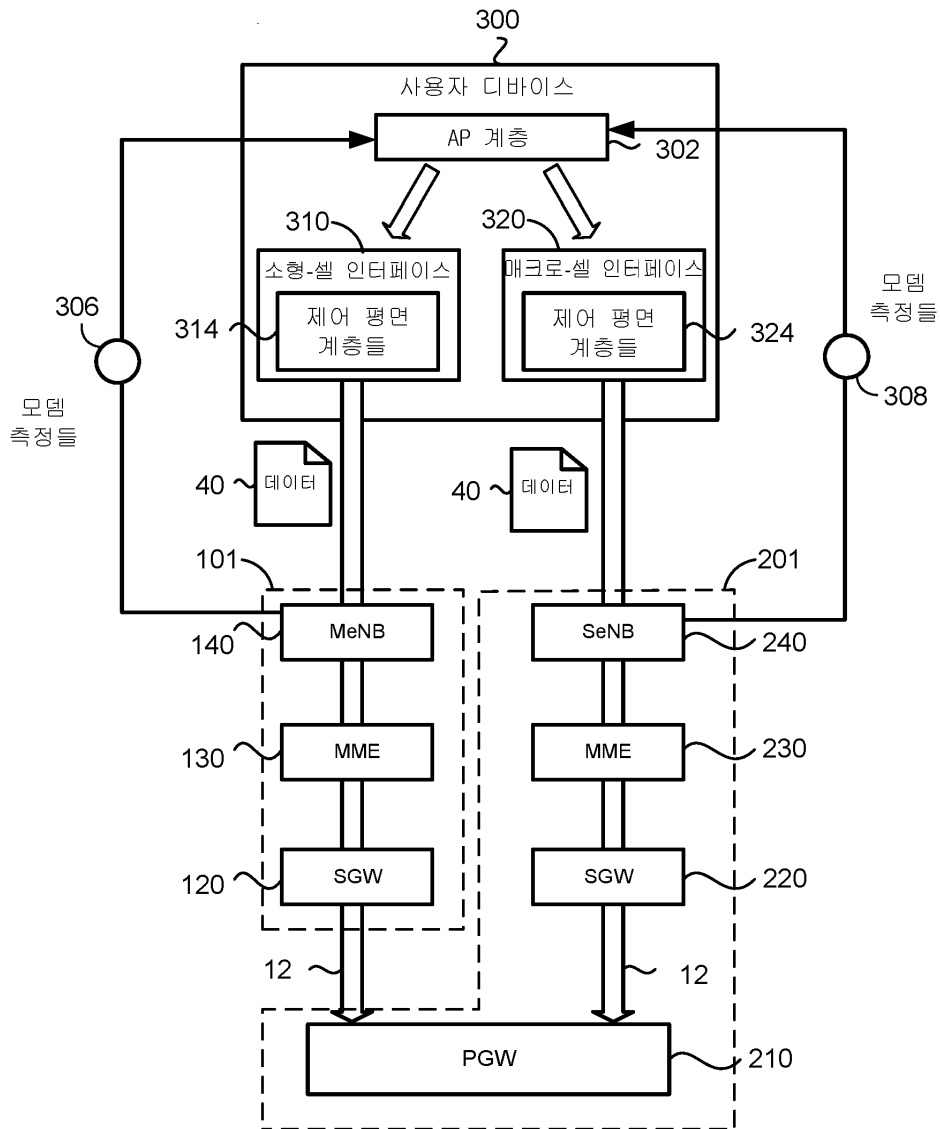
도면2c



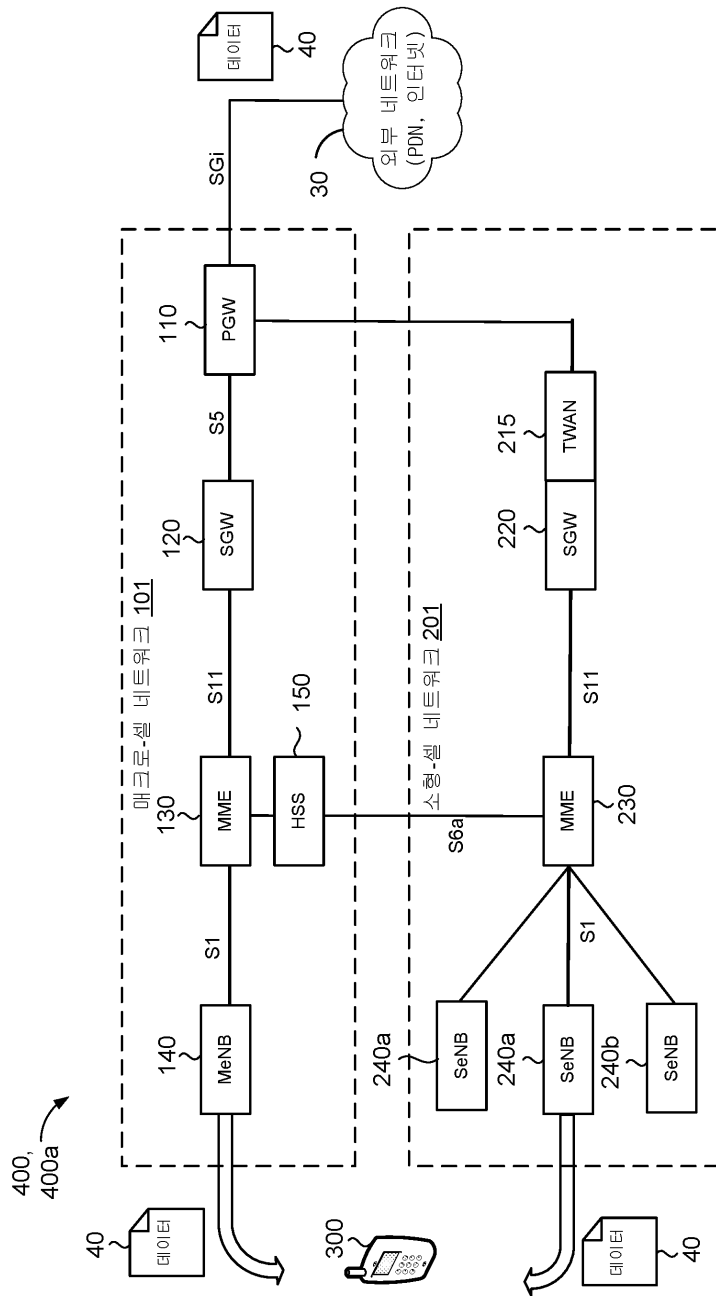
도면3a



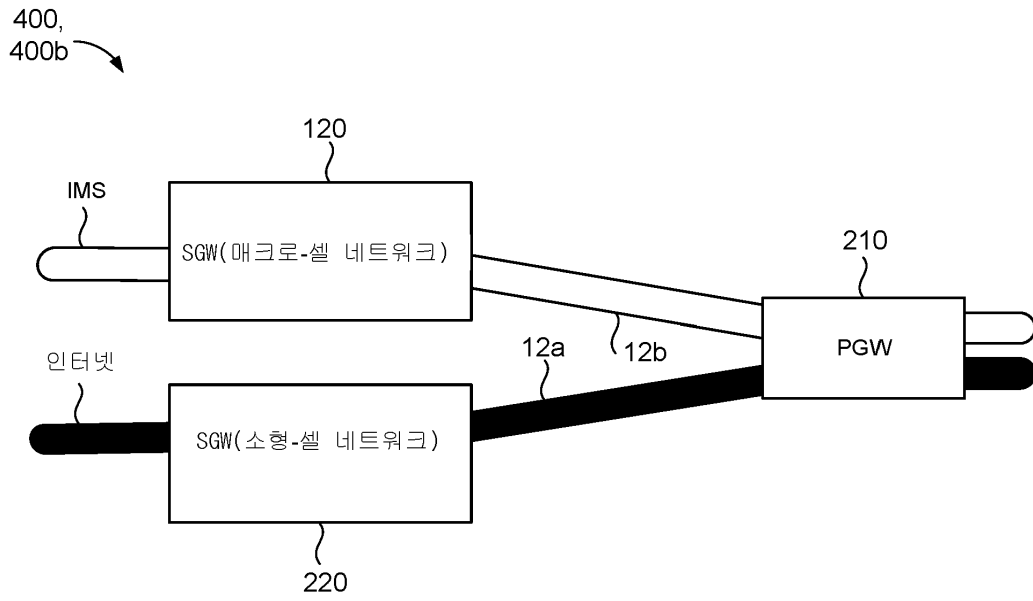
도면3b



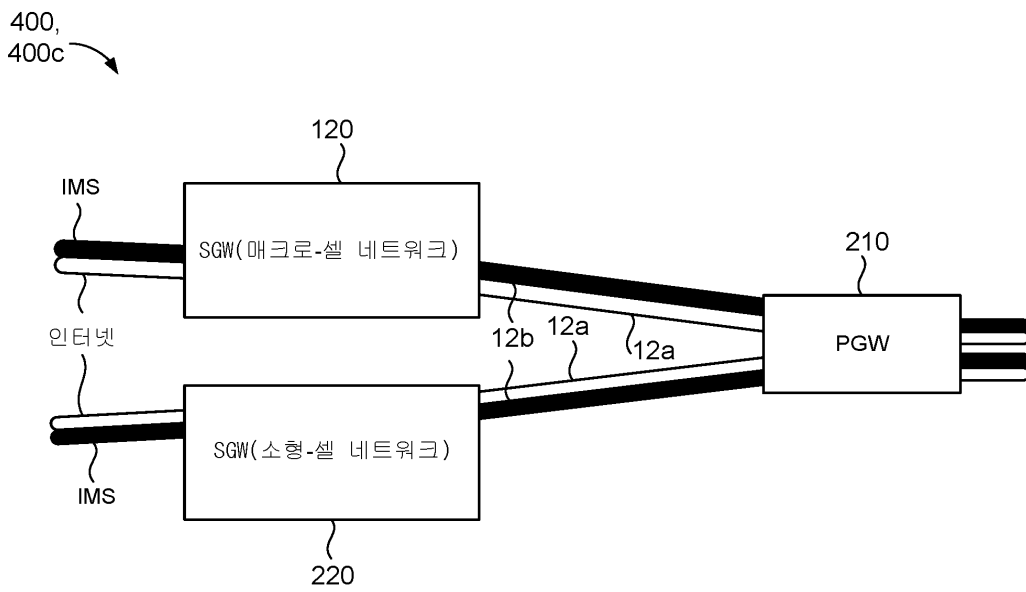
도면4a



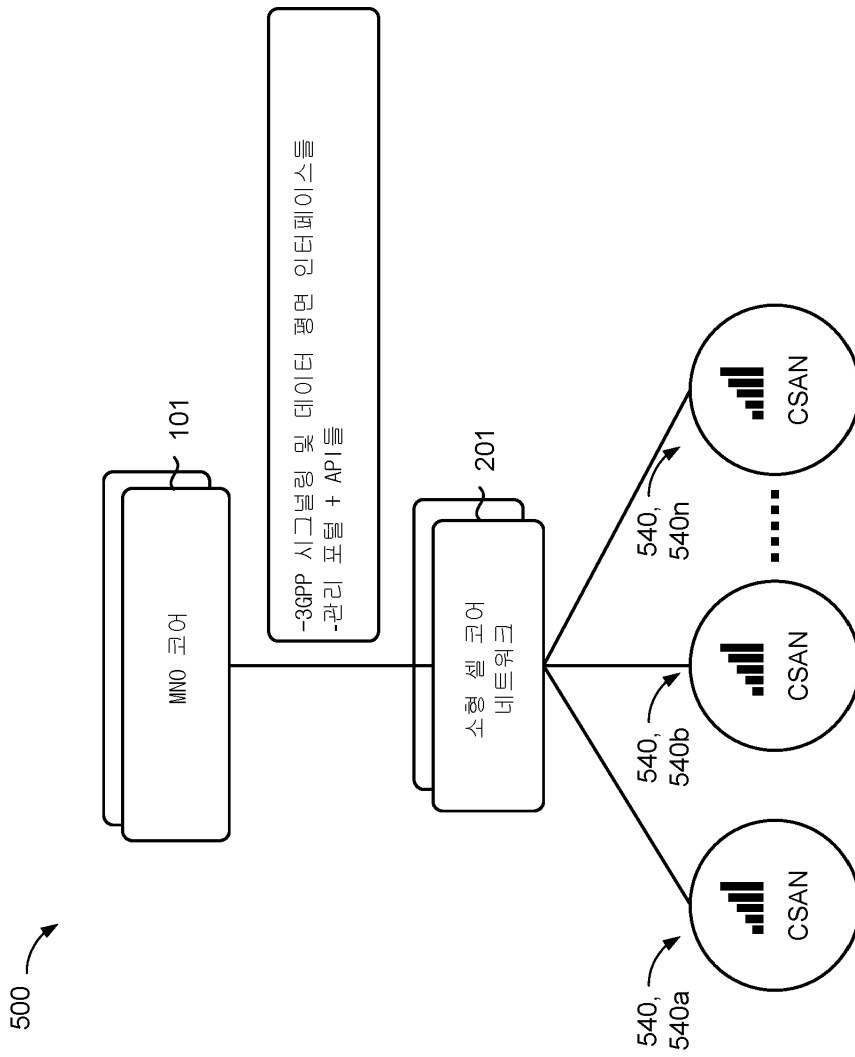
도면4b



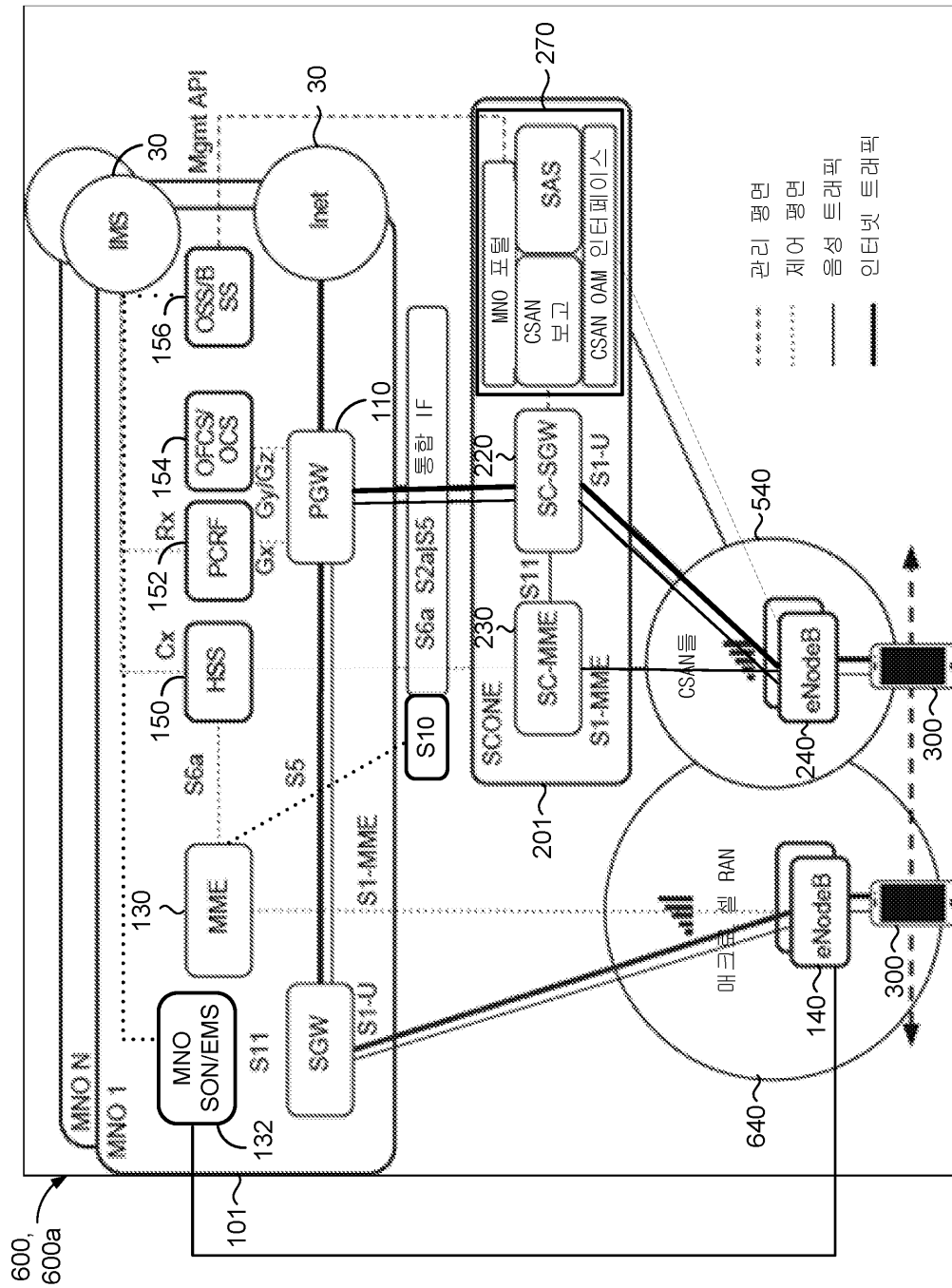
도면4c



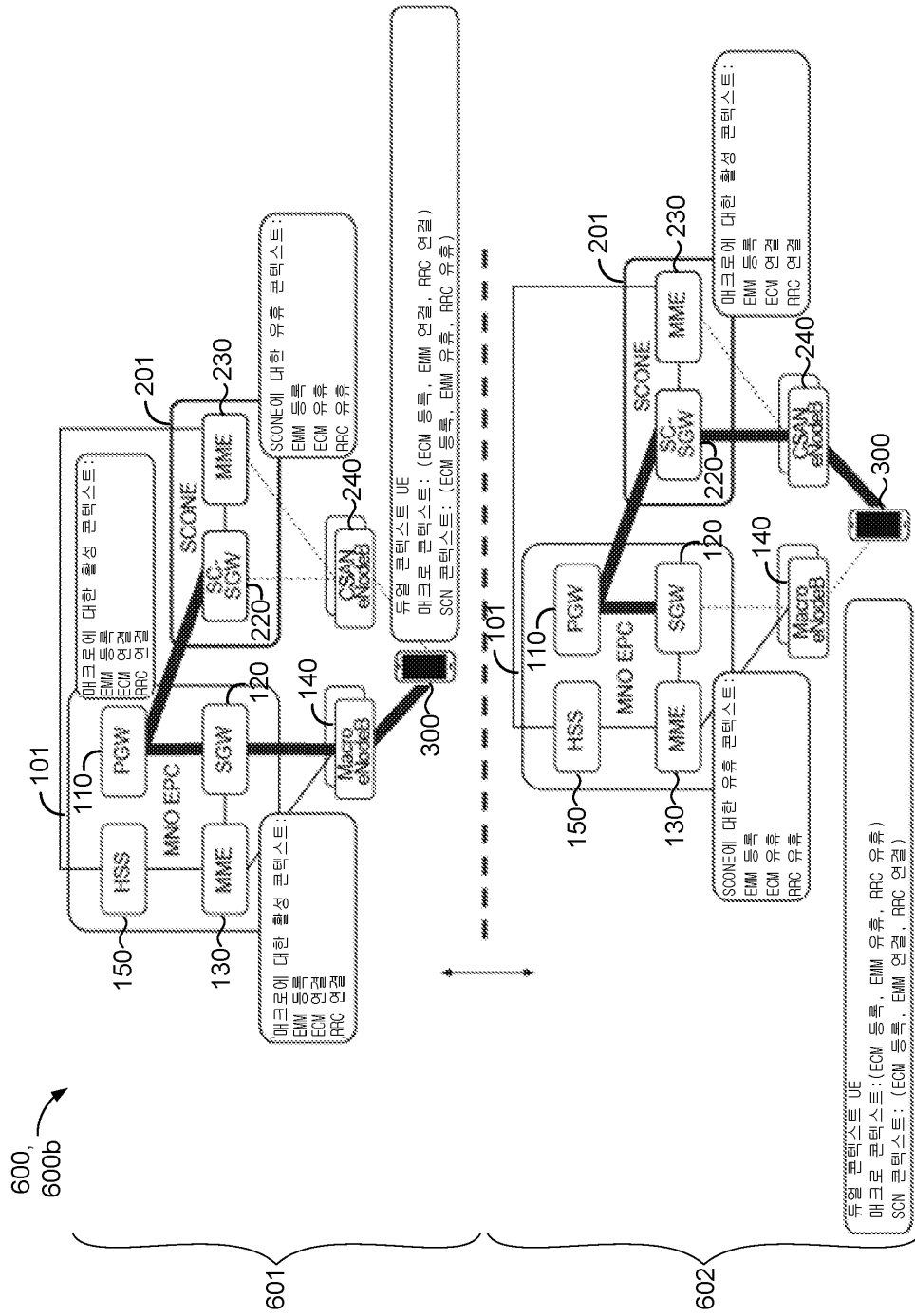
도면5



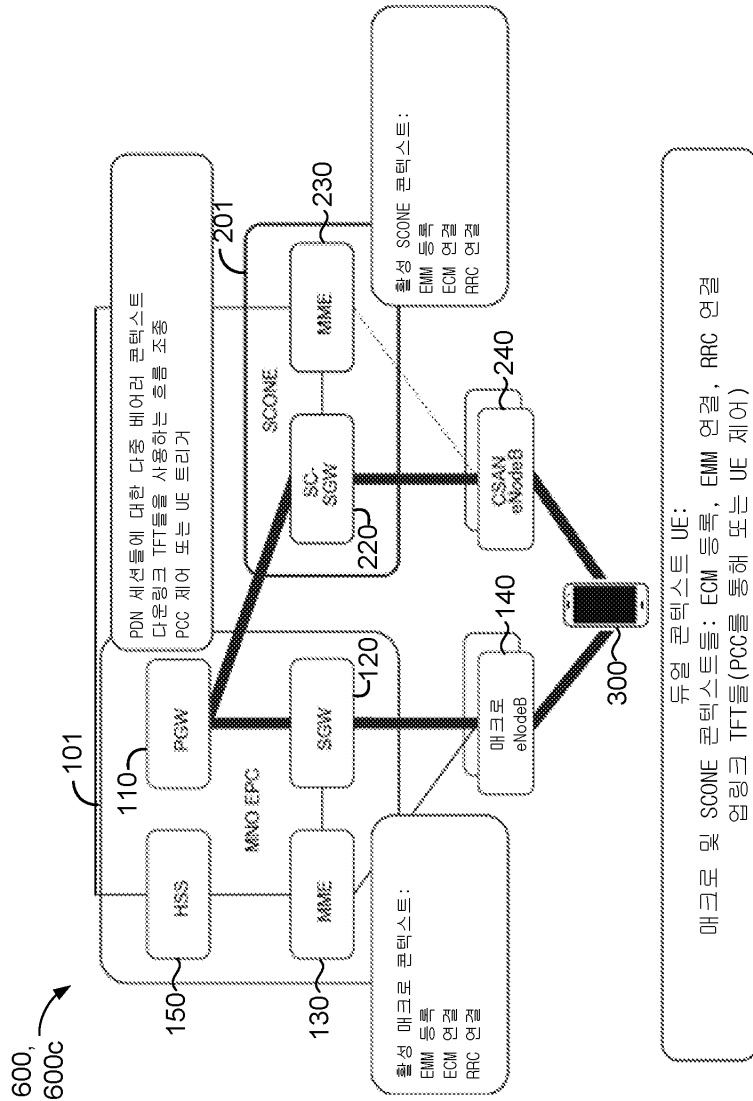
도면6a



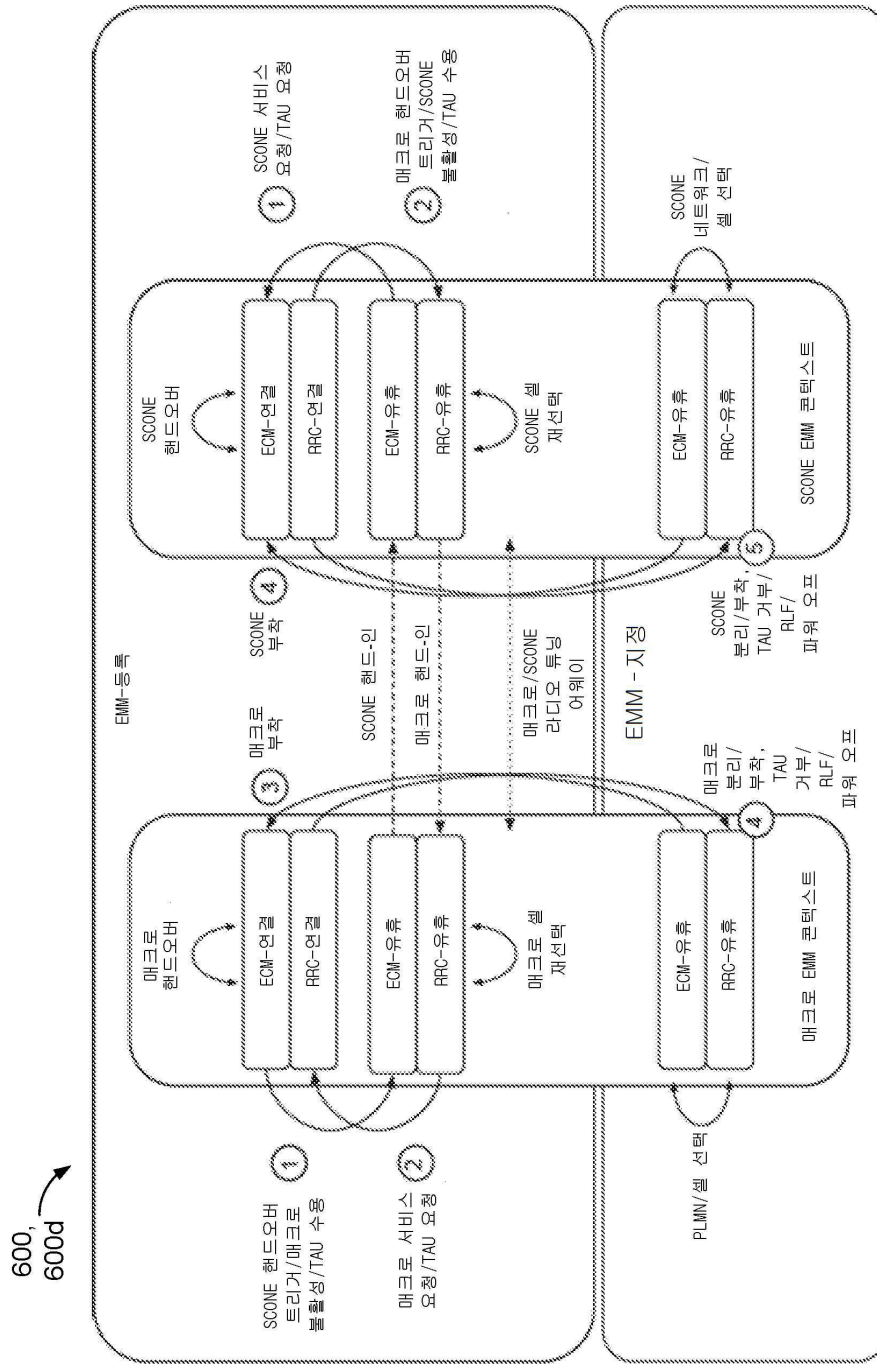
도면6b



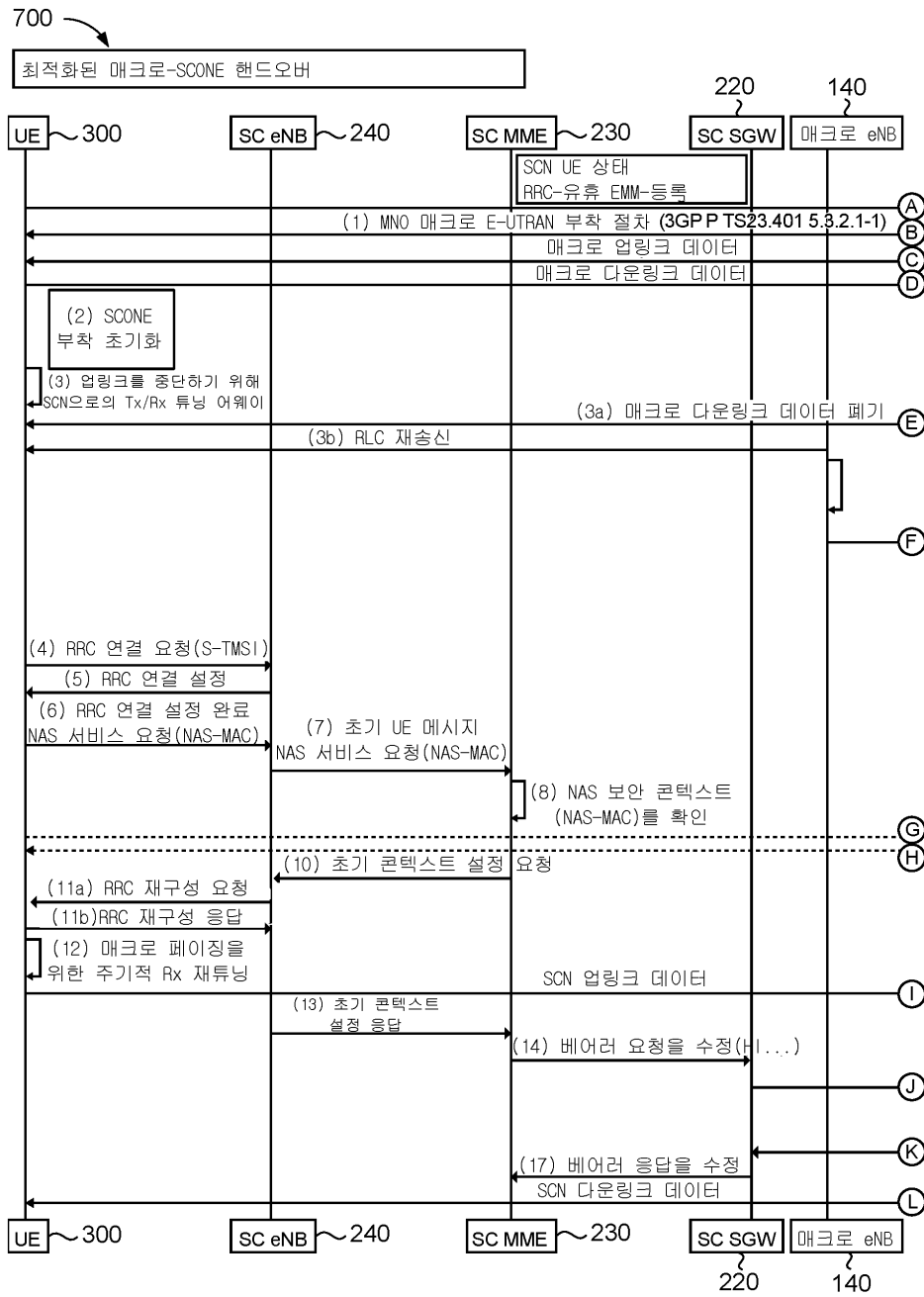
도면6c



도면6d

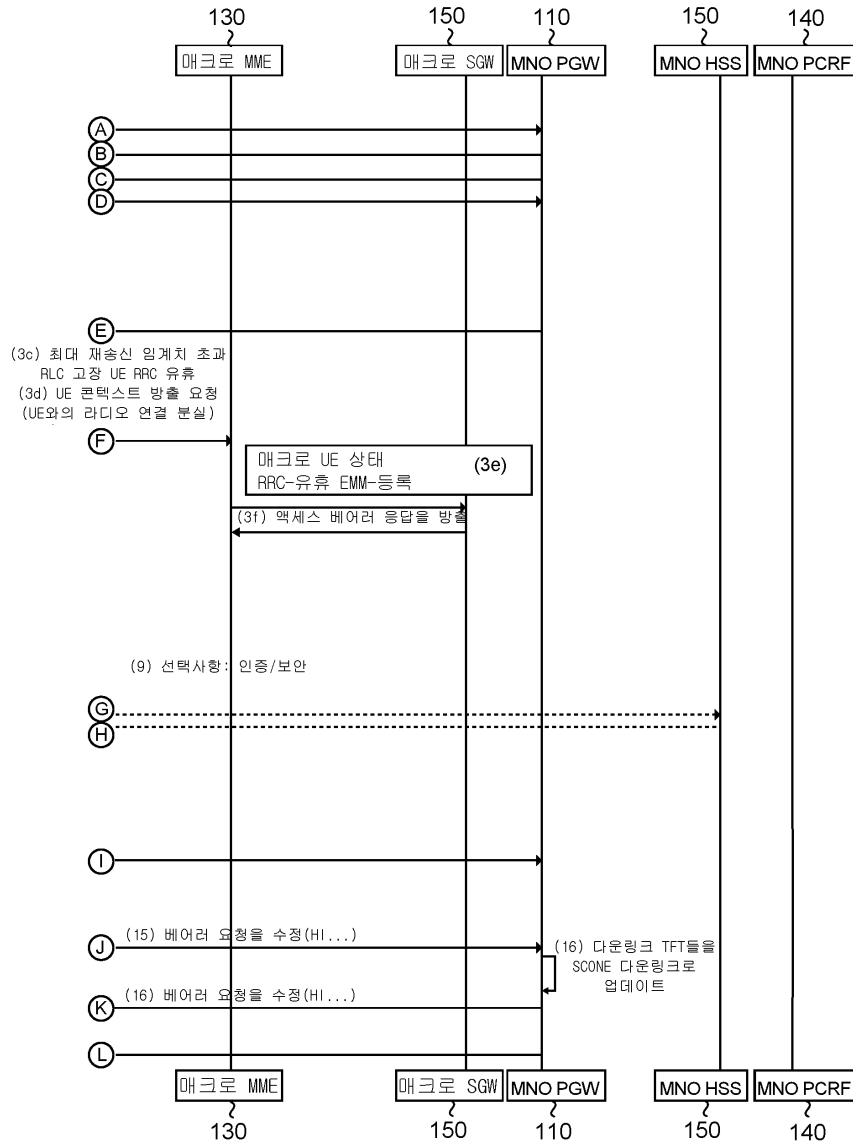


도면7a



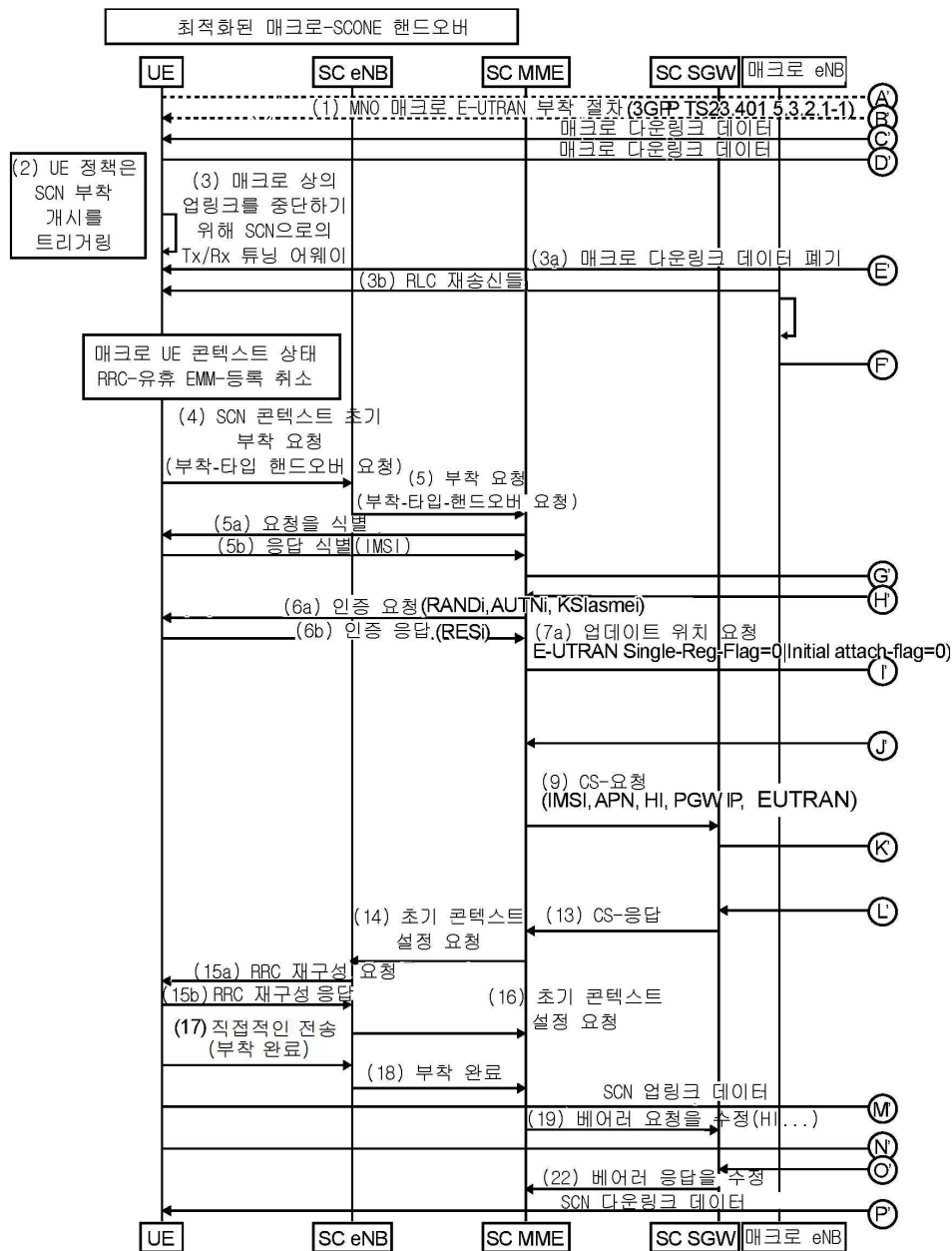
도면7b

700 ↗



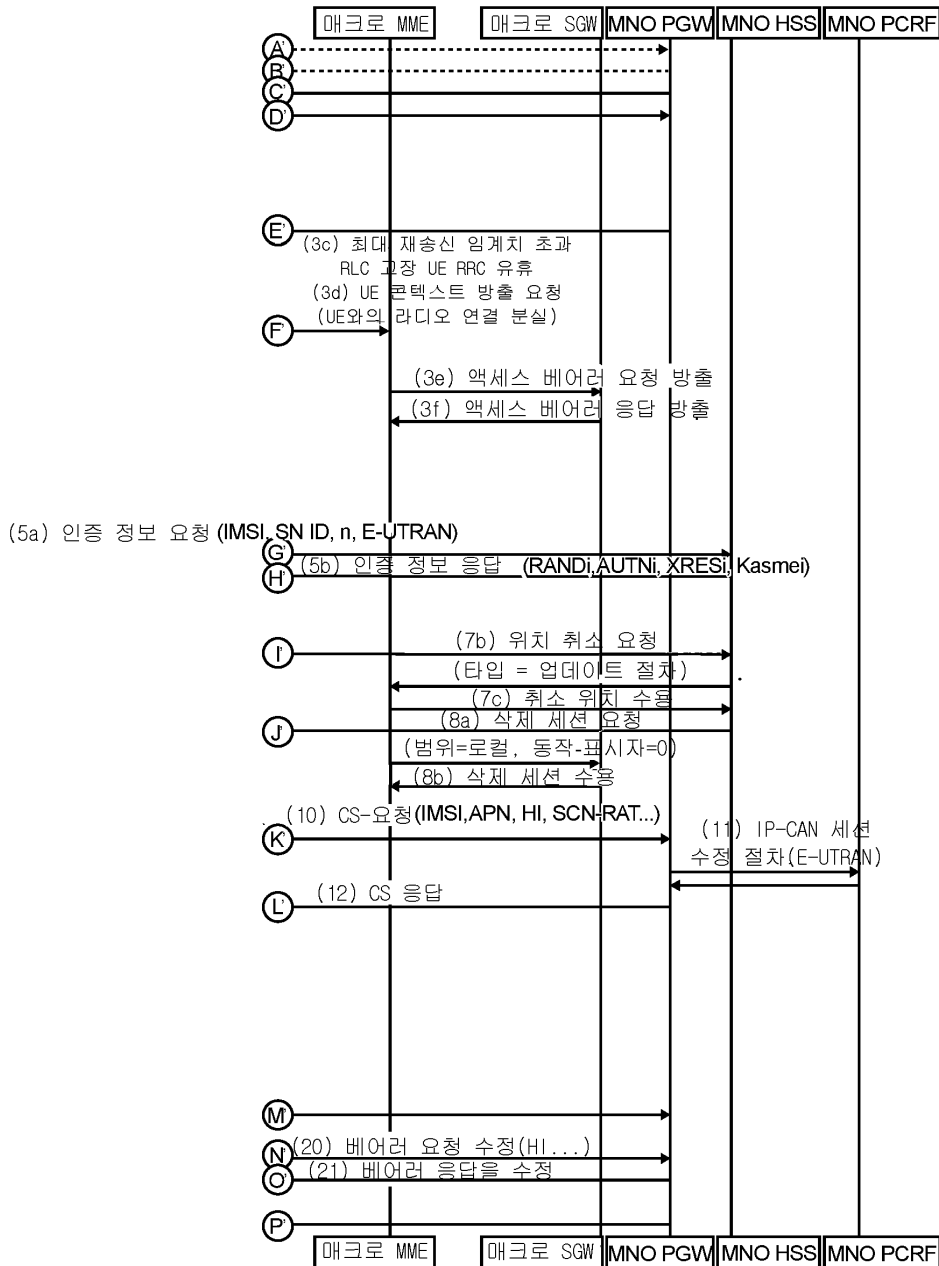
도면8a

800

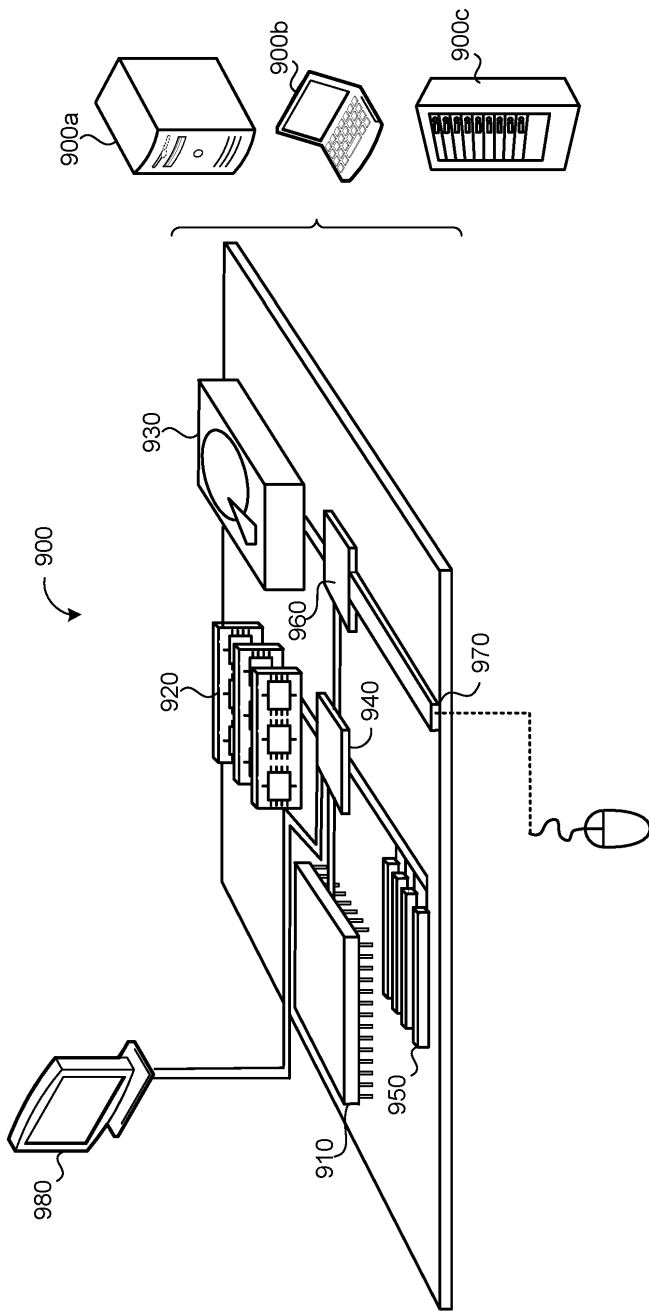


도면8b

800 ↗



도면9



도면10

