



(52) CPC특허분류

*HO4W 8/02* (2013.01)

*HO4W 84/042* (2013.01)

(72) 발명자

**키스, 크리스티안**

미국 95014 캘리포니아 쿠파티노 메일 스타프 35-디  
이에프 애플 파크 웨이 1

**코슈타, 니콜레쉬**

인도 560 052 카르나타카 벵갈루루 알리 아스커 로  
드 넘버 3 사피나 타워 노스 타워 메일 스타프 810-  
디이에프

**쿠펠러, 니틴**

인도 560 052 카르나타카 벵갈루루 알리 아스커 로  
드 넘버 3 사피나 타워 노스 타워 메일 스타프 810-  
디이에프

**프라카삼, 스리다르**

미국 95014 캘리포니아 쿠파티노 메일 스타프 83-비  
에스더블유에이 애플 파크 웨이 1

**벤카타라만, 비제이**

미국 95014 캘리포니아 쿠파티노 메일 스타프 60-디  
이에프 애플 파크 웨이 1

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 서비스 영역 제한들(SAR)을 상기 UE가 캠프 온(camp on)되는 셀에 연관시키는 방법으로서,

현재 추적 영역이 등록 영역에 포함되는지 여부, 상기 UE에서의 업데이트 상태가 5U1인지 여부, 및 상기 셀이 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 동등한 PLMN의 것인지를 포함하는 기준들을 결정하는 단계; 및

상기 기준들이 만족된다고 결정하는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 선택하는 단계를 포함하는, 서비스 영역 제한들을 셀에 연관시키는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 상기 UE에 적용가능한 제한들은 또한, 상기 UE가 캠프 온되는 상기 셀이 상기 비허용 영역의 일부이거나 또는 상기 허용 영역의 일부가 아닌 상기 등록된 PLMN 또는 상기 동등한 PLMN의 것이라고 가정하면, 5GMM.REGISTERED.UPDATE-NEEDED 및 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 하위상태들 중 적어도 하나를 포함하는 선택된 하위상태에서 적용가능하여, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 적용가능한 모든 제한들은 또한, 상기 선택된 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 상기 선택된 하위상태에서 적용가능한, 서비스 영역 제한들을 셀에 연관시키는 방법.

#### 청구항 3

네트워크에서 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 상기 UE에 대한 부가적인 액션들을 시행하는 방법으로서,

상기 UE의 등록이 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들도 존재하지 않는 것으로 인해 상기 네트워크에 의해 거부되는 것에 응답하여, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태로 이동하고, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하는 단계; 및

상기 UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있고, 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백(fallback)을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때, 상기 UE의 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 추적 영역이 등록 영역의 일부가 아니면, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하는 단계를 포함하는, 부가적인 액션들을 시행하는 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 새로운 추적 영역에 진입할 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함하는, 부가적인 액션들을 시행하는 방법.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3502가 만료될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함하는, 부가적인 액션들을 시행하는 방법.

#### 청구항 6

제3항에 있어서,

상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3346이 시작될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함하는, 부가적인 액션들을 시행하는 방법.

#### 청구항 7

5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 서비스 영역 제한들(SAR)을 상기 UE가 캠핑 온되는 셀에 연관시키는 방법으로서,

5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태 이외의 5GMM 하위상태를 선택하는 단계; 및

상기 5GMM 하위상태를 선택하는 것 및 상기 SAR이 적용되는 등록 영역에 상기 UE가 캠핑 온되는 것에 응답하여, 상기 5GMM 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE와 연관된 제한들을 적용하는 단계를 포함하는, 서비스 영역 제한들을 셀에 연관시키는 방법.

#### 청구항 8

5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 네트워크에서 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서의 PDU 세션 해제 방법으로서,

PDU 세션의 해제를 개시할지 여부를 결정하는 단계;

상기 PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 수행하는 단계; 및

상기 PDU 세션의 상기 해제를 상기 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 정보 요소(IE)를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시하는 단계를 포함하는, PDU 세션 해제 방법.

#### 청구항 9

제8항에 있어서,

상기 UE가 PDU 세션 해제를 개시하는 것이 또한 가능한지 여부를 결정하는 단계; 및

서비스 영역 제한들이 적용가능할 때 상기 네트워크를 향해 시그널링하는 단계를 더 포함하는, PDU 세션 해제 방법.

#### 청구항 10

5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 등록 절차에서 참(true)으로 설정된 후속-요청 플래그(follow-on-request flag)를 이용하여 보류 중인 5GSM 시그널링 및 등록을 처리하는 방법으로서,

현재 등록 영역이 비허용 영역의 일부로서 제공된다는 것을 표시하는 등록 수락 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계; 및

보류 중인 시그널링 절차들 또는 데이터 세션들이 서비스 영역 제한들로 인해 개시될 수 없다는 평가 시에, 상기 등록 절차가 완료된 이후 N1 NAS 시그널링 연결을 해제하는 단계를 포함하는, 5GSM 시그널링 및 등록을 처리하는 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

연결 해제를 가드(guard)하기 위해 T3540 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는, 5GSM 시그널링 및 등록을 처리하는 방법.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

상기 등록 절차가 완료된 이후 상기 네트워크로 하여금 N1 시그널링 연결을 해제하게 하는 단계를 더 포함하는, 5GSM 시그널링 및 등록을 처리하는 방법.

**청구항 13**

5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 비허용 영역에서 리던던트(redundant) 이동성 등록 업데이트 절차를 회피하는 방법으로서,

제한된 영역의 일부인 셀에 상기 UE가 현재 캠핑 온될 때 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 수신하는 단계; 및

높은 우선순위 또는 긴급 서비스들을 제외한 상기 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 상기 요청을 상위 계층들에 로컬로 거부하는 단계를 포함하는, 리던던트 이동성 등록 업데이트 절차를 회피하는 방법.

**청구항 14**

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

현재 추적 영역이 등록 영역에 포함되는지 여부, 상기 UE에서의 업데이트 상태가 5U1인지 여부, 및 셀이 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 동등한 PLMN의 것인지를 포함하는 기준들을 결정하게 하고;

상기 기준들이 만족된다고 결정하는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 선택하게 하는

명령어들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 상기 UE에 적용가능한 제한들은 또한, 상기 UE가 캠핑 온되는 상기 셀이 상기 비허용 영역의 일부이거나 또는 상기 허용 영역의 일부가 아닌 상기 등록된 PLMN 또는 상기 동등한 PLMN의 것이라고 가정하면, 5GMM.REGISTERED.UPDATE-NEEDED 및 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 하위상태들 중 적어도 하나를 포함하는 선택된 하위상태에서 적용가능하여, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 적용가능한 모든 제한들은 또한, 상기 선택된 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 상기 선택된 하위상태에서 적용가능한, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 16**

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

상기 UE의 등록이 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들도 존재하지 않는 것으로 인해 네트워크에 의해 거부되는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태로 이동하게 하고, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하게 하고;

상기 UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있고, 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때, 상기 UE의 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 추적 영역이 등록 영역의 일부가 아니면, 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하게 하는

명령어들을 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로, 상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 새로운 추적 영역에 진입할 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 상기 UE를 구성하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 18**

제16항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로, 상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3302가 만료 될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 상기 UE를 구성하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 19**

제16항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로, 상기 UE가 상기 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3346가 시작 될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 상기 UE를 구성하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 20**

비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태 이외의 5GMM 하위상태를 선택하게 하고;

상기 5GMM 하위단계를 선택하는 것 및 서비스 영역 제한들(SAR)이 적용되는 등록 영역에 상기 UE가 캠프 온되는 것에 응답하여, 상기 5GMM 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE와 연관된 제한들을 적용하게 하는

명령어들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 21**

비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

PDU 세션의 해제를 개시할지 여부를 결정하게 하고;

상기 PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 수행하게 하고;

상기 PDU 세션의 상기 해제를 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 정보 요소(IE)를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시하게 하는

명령어들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 22**

제21항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로,

상기 UE가 PDU 세션 해제를 개시하는 것이 또한 가능한지 여부를 결정하고;

서비스 영역 제한들이 적용가능할 때 상기 네트워크를 향해 시그널링하도록

상기 UE를 구성하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 23**

비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

현재 등록 영역이 비허용 영역의 일부로서 제공된다는 것을 표시하는 등록 수락 메시지를 네트워크로부터 수신 하게 하고;

보류 중인 신호 절차들 또는 데이터 세션들이 서비스 영역 제한들로 인해 개시될 수 없다는 평가 시에, 등록 절

차가 완료된 이후 N1 NAS 시그널링 연결을 해제하게 하는 명령어들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 24**

제23항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로, 연결 해제를 가드하기 위해 T3540 타이머를 시작하도록 상기 UE를 구성하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 25**

제23항에 있어서,

상기 명령어들은 추가로, 상기 등록 절차가 완료된 이후 상기 네트워크로 하여금 N1 시그널링 연결을 해제하게 하도록 상기 UE를 구성하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**청구항 26**

비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, 상기 UE로 하여금,

제한된 영역의 일부인 셀에 상기 UE가 현재 캠프 온될 때 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 수신하게 하고;

높은 우선순위 또는 긴급 서비스들을 제외한 상기 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 상기 요청을 상위 계층들에 로컬로 거부하게 하는

명령어들을 포함하는, 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 출원은 일반적으로 서비스 액세스 제한 기능을 포함하는 무선 통신 시스템들에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 무선 모바일 통신 기술은 기지국과 무선 모바일 디바이스 사이에서 데이터를 송신하기 위해 다양한 표준들 및 프로토콜들을 사용한다. 무선 통신 시스템 표준들 및 프로토콜들은 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 롱텀 에볼루션(LTE)(예를 들어, 4G) 또는 NR(new radio)(예를 들어, 5G); WiMAX(worldwide interoperability for microwave access)로서 산업 그룹들에 일반적으로 알려져 있는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16 표준; 및 Wi-Fi로서 산업 그룹들에 일반적으로 알려져 있는 WLAN(wireless local area network)에 대한 IEEE 802.11 표준을 포함할 수 있다. LTE 시스템들의 3GPP RAN(radio access network)들에서, 기지국은 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) Node B(또한, 진화된 Node B, 향상된 Node B, eNodeB, 또는 eNB로 일반적으로 표기됨) 및/또는 E-UTRAN의 RNC(Radio Network Controller)와 같은 RAN 노드를 포함할 수 있고, 이는 사용자 장비(user equipment, UE)로서 알려져 있는 무선 통신 디바이스와 통신한다. 5세대(5G) 무선 RAN들에서, RAN 노드들은 5G 노드, NR 노드(또한, 차세대 Node B 또는 g Node B(gNB)로 지칭됨)를 포함할 수 있다.

[0003] RAN들은 RAN 노드와 UE 사이에서 통신하기 위해 RAT(radio access technology)를 사용한다. RAN들은 GSM(global system for mobile communications), GERAN(enhanced data rates for GSM evolution (EDGE) RAN), UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network), 및/또는 E-UTRAN을 포함할 수 있는데, 이들은 코어 네트워크를 통해 통신 서비스들에 대한 액세스를 제공한다. RAN들 각각은 특정 3GPP RAT에 따라 동작한다. 예를 들어, GERAN은 GSM 및/또는 EDGE RAT를 구현하고, UTRAN은 범용 모바일 원격통신 시스템(universal mobile telecommunication system; UMTS) RAT 또는 다른 3GPP RAT를 구현하고, E-UTRAN은 LTE RAT를 구현하며, NG-RAN은 5G RAT를 구현한다. 소정의 배치들에서, E-UTRAN은 또한 5G RAT를 구현할 수 있다.

[0004] 5G NR에 대한 주파수 대역들은 2개의 상이한 주파수 범위들로 분리될 수 있다. 주파수 범위 1(FR1)은 6 GHz 이하(sub-6 GHz) 주파수들에서 동작하는 주파수 대역들을 포함할 수 있고, 그러한 주파수 대역들 중 일부는 이전의 표준들에 의해 사용될 수 있는 대역들이고, 잠재적으로 410 MHz 내지 7125 MHz의 새로운 스펙트럼 제공들을 커버하도록 확장될 수 있다. 주파수 범위 2(FR2)는 24.25 GHz 내지 52.6 GHz의 주파수 대역들을 포함할 수 있다. FR2의 밀리미터파(mmWave) 범위 내의 대역들은 FR1 내의 대역들보다 더 작은 커버리지를 갖지만 잠재적으로 더 높은 이용가능 대역폭을 가질 수 있다. 당업자들은 예로서 제공되는 이들 주파수 범위들이 시간마다 또는 구역마다 변화될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

[0005] 임의의 특정 요소 또는 동작의 논의를 용이하게 식별하기 위해, 도면 번호의 최상위 숫자 또는 숫자들은 해당 요소가 처음으로 도입된 도면 번호를 지칭한다.

- 도 1은 일 실시예에 따른, 무선 통신들을 위한 시스템의 블록도이다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 4는 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 5는 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 6은 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 7은 일 실시예에 따른 흐름도를 예시한다.
- 도 8은 일 실시예에 따른 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0006] 도 1은 다양한 실시예들에 따른 네트워크의 시스템(100)의 예시적인 아키텍처를 예시한다. 하기의 설명은 3GPP 기술 규격들에 의해 제공되는 바와 같은 LTE 시스템 표준들 및 5G 시스템(5GS) 또는 NR 시스템 표준들과 함께 동작하는 예시적인 시스템(100)에 대해 제공된다. 그러나, 예시적인 실시예들은 이와 관련하여 제한되지 않으며, 설명된 실시예들은 본 명세서에 설명된 원리들로부터 이익을 얻는 다른 네트워크들, 예컨대 미래의 3GPP 시스템들(예를 들어, 6세대(6G) 시스템들), IEEE 802.16 프로토콜들(예를 들어, WMAN, WiMAX 등) 등에 적용될 수 있다.

[0007] 도 1에 의해 도시된 바와 같이, 시스템(100)은 UE(122) 및 UE(120)를 포함한다. 이러한 예에서, UE(122) 및 UE(120)는 스마트폰들(예를 들어, 하나 이상의 셀룰러 네트워크들에 연결가능한 핸드헬드 터치스크린 모바일 컴퓨팅 디바이스들)로서 예시되지만, 또한 임의의 모바일 또는 비-모바일 컴퓨팅 디바이스, 예컨대, 소비자 전자 디바이스들, 셀룰러 폰들, 스마트폰들, 피쳐 폰들, 태블릿 컴퓨터들, 웨어러블 컴퓨터 디바이스(wearable computer device)들, PDA(personal digital assistant)들, 페이지(pager)들, 무선 핸드셋들, 데스크톱 컴퓨터들, 랩톱 컴퓨터들, IVI(in-vehicle infotainment), ICE(in-car entertainment) 디바이스들, IC(Instrument Cluster), HUD(head-up display) 디바이스들, OBD(onboard diagnostic) 디바이스들, DME(dashtop mobile equipment), MDT(mobile data terminal)들, EEMS(Electronic Engine Management System), ECU(electronic/engine control unit)들, ECM(electronic/engine control module)들, 임베디드 시스템들, 마이크로제어기들, 제어 모듈들, EMS(engine management systems), 네트워킹된 또는 "스마트" 기기들, MTC 디바이스들, M2M, IoT 디바이스들 등을 포함할 수 있다.

[0008] 일부 실시예들에서, UE(122) 및/또는 UE(120)는 IoT UE들일 수 있으며, 이들은 짧은 수명의 UE 연결들을 이용하는 저전력 IoT 애플리케이션들에 대해 설계된 네트워크 액세스 계층을 포함할 수 있다. IoT UE는 PLMN, ProSe 또는 D2D 통신, 센서 네트워크들, 또는 IoT 네트워크들을 통해 MTC 서버 또는 디바이스와 데이터를 교환하기 위한 MTC 또는 M2M과 같은 기술들을 이용할 수 있다. 데이터의 M2M 또는 MTC 교환은 데이터의 기계-개시 교환일 수 있다. IoT 네트워크는 짧은 수명의 연결들을 이용하여, (인터넷 인프라구조 내의) 고유하게 식별가능한 임베디드 컴퓨팅 디바이스들을 포함할 수 있는 IoT UE들을 상호연결시키는 것을 설명한다. IoT UE들은 IoT 네트워크의 연결들을 용이하게 하기 위해 백그라운드 애플리케이션들(예를 들어, 킵 얼라이브 메시지들, 상태 업데이트들 등)을 실행할 수 있다.



- [0009] UE(122) 및 UE(120)는 액세스 노드 또는 무선 액세스 노드((R)AN(108)으로 도시됨)와 연결되도록, 예를 들어 이와 통신가능하게 커플링되도록 구성될 수 있다. 실시예들에서, (R)AN(108)은 NG RAN 또는 SG RAN, E-UTRAN, 또는 레저시(legacy) RAN, 예컨대 UTRAN 또는 GERAN일 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "NG RAN" 등은 NR 또는 SG 시스템에서 동작하는 (R)AN(108)을 지칭할 수 있고, 용어 "E-UTRAN" 등은 LTE 또는 4G 시스템에서 동작하는 (R)AN(108)을 지칭할 수 있다. UE(122) 및 UE(120)는 연결들(또는 채널들)(연결(104) 및 연결(102)으로 각각 도시됨)을 이용하고, 이들 각각은 물리적 통신 인터페이스 또는 계층(이하에서 더욱 상세히 논의됨)을 포함한다.
- [0010] 이러한 예에서, 연결(104) 및 연결(102)은 통신 커플링을 가능하게 하기 위한 에어 인터페이스들이고, 셀룰러 통신 프로토콜들, 예컨대, GSM 프로토콜, CDMA 네트워크 프로토콜, PTT 프로토콜, POC 프로토콜, UMTS 프로토콜, 3GPP LTE 프로토콜, SG 프로토콜, NR 프로토콜, 및/또는 본 명세서에서 논의된 다른 통신 프로토콜들 중 임의의 것과 부합할 수 있다. 실시예들에서, UE(122) 및 UE(120)는 ProSe 인터페이스(110)를 통해 통신 데이터를 직접 교환할 수 있다. ProSe 인터페이스(110)는 대안적으로 사이드링크(sidelink, SL) 인터페이스(110)로 지칭될 수 있고, PSCCH, PSSCH, PSDCH, 및 PSBCH를 포함하지만 이들로 제한되지 않는 하나 이상의 로직 채널들을 포함할 수 있다.
- [0011] UE(120)는 연결(124)을 통해 AP(112)(또한 "WLAN 노드", "WLAN", "WLAN 중단", "WT" 등으로 또한 지칭됨)에 액세스하도록 구성되는 것으로 도시되어 있다. 연결(124)은, 임의의 IEEE 802.11 프로토콜과 부합하는 연결과 같은 로컬 무선 연결을 포함할 수 있으며, 여기서 AP(112)는 Wi-Fi®(wireless fidelity) 라우터를 포함할 것이다. 이러한 예에서, AP(112)는 무선 시스템의 코어 네트워크에 연결되지 않으면서 인터넷에 연결될 수 있다(아래에서 더 상세히 설명됨). 다양한 실시예들에서, UE(120), (R)AN(108), 및 AP(112)는 LWA 동작 및/또는 LWIP 동작을 이용하도록 구성될 수 있다. LWA 동작은, UE(120)가 LTE 및 WLAN의 무선 리소스들을 이용하기 위해 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)에 의해 구성되는 RRC\_CONNECTED에 있는 것을 수반할 수 있다. LWIP 동작은, UE(120)가 연결(124)을 통해 전송되는 패킷들(예를 들어, IP 패킷들)을 인증하고 암호화하기 위해 IPsec 프로토콜 터널링을 통해 WLAN 무선 리소스들(예를 들어, 연결(124))을 사용하는 것을 수반할 수 있다. IPsec 터널링은 원래의 IP 패킷들 전체를 캡슐화하고 새로운 패킷 헤더를 추가하며, 그에 의해 IP 패킷들의 원래의 헤더를 보호하는 것을 포함할 수 있다.
- [0012] (R)AN(108)은 연결(104) 및 연결(102)을 가능하게 하는, RAN 노드(114) 및 RAN 노드(116)와 같은 하나 이상의 AN 노드들을 포함할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "액세스 노드", "액세스 포인트" 등은 네트워크와 하나 이상의 사용자들 사이의 데이터 및/또는 음성 연결을 위한 무선 기저대역 기능들을 제공하는 장비를 설명할 수 있다. 이러한 액세스 노드들은 BS, gNB들, RAN 노드들, eNB들, NodeB들, RSU들, TRxP들 또는 TRP들 등으로 지칭될 수 있고, 지리적 영역(예를 들어, 셀) 내의 커버리지를 제공하는 지상 스테이션들(예를 들어, 지상 액세스 포인트들) 또는 위성 스테이션들을 포함할 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "NG RAN 노드" 등은 NR 또는 SG 시스템(예를 들어, gNB)에서 동작하는 RAN 노드를 지칭할 수 있고, 용어 "E-UTRAN 노드" 등은 LTE 또는 4G 시스템(100)(예를 들어, eNB)에서 동작하는 RAN 노드를 지칭할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)는 매크로셀 기지국과 같은 전용 물리적 디바이스, 및/또는 매크로셀들에 비해 더 작은 커버리지 영역들, 더 작은 사용자 수용량, 또는 더 높은 대역폭을 갖는 펌토셀들, 피코셀들 또는 다른 유사 셀들을 제공하기 위한 저전력(low power, LP) 기지국 중 하나 이상으로서 구현될 수 있다.
- [0013] 일부 실시예들에서, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)의 전부 또는 부분들은 가상 네트워크의 일부로서 서버 컴퓨터들 상에서 실행되는 하나 이상의 소프트웨어 엔티티들로서 구현될 수 있으며, 이는 CRAN 및/또는 vBBUP(virtual baseband unit pool)로 지칭될 수 있다. 이들 실시예들에서, CRAN 또는 vBBUP는 RAN 기능 분할, 예컨대 RRC 및 PDCP 계층들이 CRAN/vBBUP에 의해 동작되고 다른 L2 프로토콜 엔티티들이 개별 RAN 노드들(예를 들어, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116))에 의해 동작되는 PDCP 분할; RRC, PDCP, RLC, 및 MAC 계층들이 CRAN/vBBUP에 의해 동작되고, PHY 계층이 개별 RAN 노드(예를 들어, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116))에 의해 동작되는 MAC/PHY 분할; 또는 RRC, PDCP, RLC, MAC 계층들 및 PHY 계층의 상부 부분들이 CRAN/vBBUP에 의해 동작되고 PHY 계층의 하부 부분들이 개별 RAN 노드들에 의해 동작되는 "하부 PHY" 분할을 구현할 수 있다. 이러한 가상화된 프레임워크는 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)의 프리드-업(freed-up) 프로세서 코어들이 다른 가상화된 애플리케이션들을 수행하게 허용한다. 일부 구현예들에서, 개별 RAN 노드는 개별 F1 인터페이스들(도 1에 의해 도시되지 않음)을 통해 gNB-CU에 연결되는 개별 gNB-DU들을 표현할 수 있다. 이들 구현예들에서, gNB-DU들은 하나 이상의 원격 무선 헤드(radio head)들 또는 RFEM들을 포함할 수 있고, gNB-CU는 (R)AN(108)

(도시되지 않음)에 위치된 서버에 의해 또는 CRAN/vBBUP와 유사한 방식으로 서버 풀(server pool)에 의해 동작될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116) 중 하나 이상은 차세대 eNB들(ng-eNB들)일 수 있으며, 이들은 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 중단들을 UE(122) 및 UE(120)을 향해 제공하고 NG 인터페이스(아래에서 논의됨)를 통해 SGC에 연결되는 RAN 노드들이다. V2X 시나리오들에서, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116) 중 하나 이상은 RSU들일 수 있거나 그들로서 작용할 수 있다.

[0014] 용어 "노변 유닛(Road Side Unit)" 또는 "RSU"는 V2X 통신들을 위해 사용되는 임의의 운송 인프라구조 엔티티를 지칭할 수 있다. RSU는 적합한 RAN 노드 또는 정지식(또는 비교적 정지식) UE에서 또는 그에 의해 구현될 수 있고, 여기서 UE에서 또는 그에 의해 구현되는 RSU는 "UE-형 RSU"로 지칭될 수 있고, eNB에서 또는 그에 의해 구현되는 RSU는 "eNB-형 RSU"로 지칭될 수 있고, gNB에서 또는 그에 의해 구현되는 RSU는 "gNB-형 RSU"로 지칭될 수 있는 등의 식이다. 일 예에서, RSU는 통과 차량 UE들(vUE들)에 대한 연결 지원을 제공하는, 노변 상에 위치된 무선 주파수 회로부와 커플링된 컴퓨팅 디바이스이다. RSU는 또한 교차 맵 기하구조, 트래픽 통계, 매체들뿐만 아니라 진행 중인 차량 및 보행자 트래픽을 감지하고 제어하기 위한 애플리케이션들/소프트웨어를 저장하기 위한 내부 데이터 저장 회로부를 포함할 수 있다. RSU는 충돌 회피, 트래픽 경고들 등과 같은 고속 이벤트들에 필요한 매우 낮은 레이턴시 통신들을 제공하기 위해 5.9 GHz DSRC(Direct Short Range Communications) 대역에서 동작할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RSU는 전송된 낮은 레이턴시 통신들뿐만 아니라 다른 셀룰러 통신 서비스들을 제공하기 위해 셀룰러 V2X 대역 상에서 동작할 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, RSU는 Wi-Fi 핫스팟(2.4 GHz 대역)으로서 동작하고 그리고/또는 하나 이상의 셀룰러 네트워크들에 대한 연결을 제공하여 업링크 및 다운링크 통신을 제공할 수 있다. 컴퓨팅 디바이스(들) 및 RSU의 무선 주파수 회로부의 일부 또는 전부는 실외 설치에 적합한 내후성 인클로저(weatherproof enclosure)에 패키징될 수 있고, 유선 연결(예를 들어, 이더넷)을 트래픽 신호 제어기 및/또는 백홀 네트워크에 제공하기 위한 네트워크 인터페이스 제어기를 포함할 수 있다.

[0015] RAN 노드(114) 및/또는 RAN 노드(116)는 에어 인터페이스 프로토콜을 종료할 수 있고, UE(122) 및 UE(120)에 대한 제1 접속 포인트일 수 있다. 일부 실시예들에서, RAN 노드(114) 및/또는 RAN 노드(116)는 무선 베어러(bearer) 관리, 업링크 및 다운링크 동적 무선 리소스 관리 및 데이터 패킷 스케줄링, 및 이동성 관리와 같은 무선 네트워크 제어기(RNC) 기능들을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 (R)AN(108)에 대한 다양한 논리적 기능들을 이행할 수 있다.

[0016] 실시예들에서, UE(122) 및 UE(120)는 OFDMA 통신 기법(예를 들어, 다운링크 통신들의 경우) 또는 SC-FDMA 통신 기법(예를 들어, 업링크 및 ProSe 또는 사이드링크 통신들의 경우)과 같은, 그러나 이로 제한되지 않는 다양한 통신 기법들에 따라 멀티캐리어 통신 채널을 통해 서로 또는 RAN 노드(114) 및/또는 RAN 노드(116)와 OFDM 통신 신호들을 사용하여 통신하도록 구성될 수 있지만, 실시예들의 범주는 이러한 점에서 제한되지 않는다. OFDM 신호들은 복수의 직교 서브캐리어들을 포함할 수 있다.

[0017] 일부 실시예들에서, 다운링크 리소스 그리드는 RAN 노드(114) 및/또는 RAN 노드(116)로부터 UE(122) 및 UE(120)로의 다운링크 송신들을 위해 사용될 수 있는 반면, 업링크 송신들은 유사한 기법들을 이용할 수 있다. 그리드는, 리소스 그리드 또는 시간 주파수 리소스 그리드로 지칭되는 시간 주파수 그리드일 수 있고, 이는 각각의 슬롯 내의 다운링크에서의 물리적 리소스이다. 그러한 시간 주파수 평면 표현은 OFDM 시스템들에 대해 통상적인 관행이며, 이는 무선 리소스 할당에 대해 그것을 직관적으로 만든다. 리소스 그리드의 각각의 열(column) 및 각각의 행(row)은 하나의 OFDM 심볼 및 하나의 OFDM 서브캐리어에 각각 대응한다. 시간 도메인에서의 리소스 그리드의 지속기간은 무선 프레임 내의 하나의 슬롯에 대응한다. 리소스 그리드에서의 최소 시간 주파수 유닛은 리소스 요소로 표기된다. 각각의 리소스 그리드는 다수의 리소스 블록들을 포함하는데, 이들은 리소스 요소들에 대한 소정의 물리적 채널들의 맵핑을 설명한다. 각각의 리소스 블록은 리소스 요소들의 집합체를 포함하고; 주파수 도메인에서, 이것은 현재 할당될 수 있는 최소량의 리소스들을 표현할 수 있다. 그러한 리소스 블록들을 사용하여 전달되는 여러 개의 상이한 물리적 다운링크 채널들이 존재한다.

[0018] 다양한 실시예들에 따르면, UE(122) 및 UE(120)와 RAN 노드(114) 및/또는 RAN 노드(116)는 면허 매체(또한 "면허 스펙트럼" 및/또는 "면허 대역"으로 지칭됨) 및 비면허 공유 매체(또한 "비면허 스펙트럼" 및/또는 "비면허 대역"으로 지칭됨)를 통해 데이터를 통신(예를 들어, 송신 및 수신)한다. 면허 스펙트럼은 대략 400 MHz 내지 대략 3.8 GHz의 주파수 범위에서 동작하는 채널들을 포함할 수 있는 반면, 비면허 스펙트럼은 5 GHz 대역을 포함할 수 있다.

[0019] 비면허 스펙트럼에서 동작하기 위해, UE(122) 및 UE(120)와 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)는 LAA, eLAA,

및/또는 feLAA 메커니즘들을 사용하여 동작할 수 있다. 이러한 구현예들에서, UE(122) 및 UE(120)와 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)는 비면허 스펙트럼에서 송신하기 전에 비면허 스펙트럼 내의 하나 이상의 채널들이 이용가능하지 않거나 달리 점유되는지 여부를 결정하기 위해 하나 이상의 알려진 매체 감지 동작들 및/또는 캐리어 감지 동작들을 수행할 수 있다. 매체/캐리어 감지 동작들은 LBT(listen-before-talk) 프로토콜에 따라 수행될 수 있다.

[0020] LBT는, 장비(예를 들어, UE(122) 및 UE(120)와, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116) 등)가 매체(예를 들어, 채널 또는 캐리어 주파수)를 감지하고 매체가 유휴 상태(idle)로 감지될 때(또는 매체 내의 특정 채널이 점유되지 않은 것으로 감지될 때) 송신하게 하는 메커니즘이다. 매체 감지 동작은 CCA를 포함할 수 있는데, 이는 채널이 점유되거나 클리어(clear)한지를 결정하기 위해 채널 상의 다른 신호들의 존재 또는 부재를 결정하도록 적어도 ED를 활용한다. 이러한 LBT 메커니즘은 셀룰러/LAA 네트워크들이 비면허 스펙트럼 내의 현재의 시스템들 및 다른 LAA 네트워크들과 공존하게 허용한다. ED는 일정 시간 기간 동안 의도된 송신 대역에 걸친 RF 에너지를 감지하는 것 및 감지된 RF 에너지를 미리 정의된 또는 구성된 임계치와 비교하는 것을 포함할 수 있다.

[0021] 전형적으로, 5 GHz 대역 내의 기존 시스템들은 IEEE 802.11 기술들에 기초한 WLAN들이다. WLAN은 CSMA/CA로 불리는 경합 기반 채널 액세스 메커니즘을 이용한다. 여기서, WLAN 노드(예를 들어, UE(122), AP(112) 등과 같은 모바일 스테이션(MS))가 송신하고자 할 때, WLAN 노드는 송신 전에 CCA를 먼저 수행할 수 있다. 추가적으로, 하나 초과된 WLAN 노드가 채널을 유휴 상태로 감지하고 동시에 송신하는 상황들에서 충돌들을 피하기 위해 백오프 메커니즘이 사용된다. 백오프 메커니즘은 CWS 내에서 랜덤하게 도출되는 카운터일 수 있으며, 이 카운터는 충돌의 발생 시에 지수적으로 증가되고 송신이 성공할 때 최소 값으로 리셋된다. LAA를 위해 설계된 LBT 메커니즘은 WLAN의 CSMA/CA와 다소 유사하다. 일부 구현예들에서, PDSCH 또는 PUSCH 송신들을 각각 포함하는 DL 또는 UL 송신 버스트(burst)들에 대한 LBT 절차는, X개 및 Y개의 ECCA 슬롯들 사이에서 길이가 가변적인 LAA 경합 윈도우를 가질 수 있으며, 여기서 X 및 Y는 LAA를 위한 CWS들에 대한 최소값 및 최대값이다. 일 예에서, LAA 송신을 위한 최소 CWS는 9 마이크로초( $\mu s$ )일 수 있지만; CWS 및 MCOT(예를 들어, 송신 버스트)의 크기는 정부 규제 요건들에 기초할 수 있다.

[0022] LAA 메커니즘들은 LTE 어드밴스드 시스템들의 CA 기술들을 기반으로 구축된다. CA에서, 각각의 집성된 캐리어는 CC로 지칭된다. CC는 1.4, 3, 5, 10, 15 또는 20 MHz의 대역폭을 가질 수 있고, 최대 5개의 CC들이 집성될 수 있고, 따라서 최대 집성된 대역폭은 100 MHz이다. FDD 시스템들에서, 집성된 캐리어들의 수는 DL 및 UL에 대해 상이할 수 있는데, 여기서 UL CC들의 수는 DL 컴포넌트 캐리어들의 수 이하이다. 일부 경우들에서, 개별 CC들은 다른 CC들과는 상이한 대역폭을 가질 수 있다. TDD 시스템들에서, CC들의 수뿐만 아니라 각각의 CC의 대역폭들은 통상적으로 DL 및 UL에 대해 동일하다.

[0023] CA는 또한 개별 CC들을 제공하기 위한 개별 서빙 셀(serving cell)들을 포함한다. 서빙 셀들의 커버리지는, 예를 들어, 상이한 주파수 대역들 상의 CC들이 상이한 경로 손실을 경험할 것이기 때문에 상이할 수 있다. 1차 서비스 셀 또는 PCell은 UL 및 DL 둘 모두에 대한 PCC를 제공할 수 있고, RRC 및 NAS 관련 활동들을 처리할 수 있다. 다른 서빙 셀들은 SCell들로 지칭되고, 각각의 SCell은 UL 및 DL 둘 모두에 대한 개별 SCC를 제공할 수 있다. SCC들은 요구에 따라 추가되고 제거될 수 있는 반면, PCC를 변경하는 것은 UE(122)가 핸드오버를 겪을 것을 요구할 수 있다. LAA, eLAA, 및 feLAA에서, SCell들 중 일부 또는 전부는 비면허 스펙트럼에서 동작할 수 있고("LAA SCell들"로 지칭됨), LAA SCell들은 면허 스펙트럼에서 동작하는 PCell에 의해 보조된다. UE가 하나 초과된 LAA SCell로 구성될 때, UE는 동일한 서브프레임 내에서 상이한 PUSCH 시작 위치들을 표시하는 UL 승인들을 구성된 LAA SCell들 상에서 수신할 수 있다.

[0024] PDSCH는 사용자 데이터 및 상위 계층 시그널링을 UE(122) 및 UE(120)에 반송한다. PDCCH는, 다른 것들 중에서, PDSCH 채널과 관련된 전송 포맷 및 리소스 할당들에 관한 정보를 반송한다. 그것은 또한 업링크 공유 채널에 관련된 전송 포맷, 리소스 할당, 및 HARQ 정보에 관해 UE(122) 및 UE(120)에 통지할 수 있다. 전형적으로, 다운링크 스케줄링(셀 내의 UE(120)에 제어 및 공유 채널 리소스 블록들을 할당하는 것)은 UE(122) 및 UE(120) 중 임의의 것으로부터 피드백되는 채널 품질 정보에 기초하여 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116) 중 임의의 것에서 수행될 수 있다. 다운링크 리소스 할당 정보는 UE(122) 및 UE(120) 각각에 대해 사용되는(예를 들어, 그에 할당되는) PDCCH 상에서 전송될 수 있다.

[0025] PDCCH는 CCE들을 사용하여 제어 정보를 전달한다. 리소스 요소들에 맵핑되기 전에, PDCCH 복소값 심볼들은 먼저 쿼드러플렛(quadruplet)들로 조직화될 수 있으며, 이들은 이어서 레이트 매칭(rate matching)을 위해 서브-블록 인터리버(sub-block interleaver)를 사용하여 치환될 수 있다. 각각의 PDCCH는 이러한 CCE들 중 하나 이

상을 사용하여 송신될 수 있으며, 여기서 각각의 CCE는 REG들로 알려진 4개의 물리적 리소스 요소들의 9개의 세트들에 대응할 수 있다. 4개의 직교 위상 시프트 키잉(Quadrature Phase Shift Keying, QPSK) 심볼들이 각각의 REG에 맵핑될 수 있다. PDCCH는, DCI의 크기 및 채널 상태에 의존하여, 하나 이상의 CCE들을 사용하여 송신될 수 있다. 상이한 수들의 CCE들(예를 들어, 집성 레벨, L = 1, 2, 4, 또는 8)로 LTE에서 정의된 4개 이상의 상이한 PDCCH 포맷들이 존재할 수 있다.

[0026] 일부 실시예들은 위에서 설명된 개념들의 확장인, 제어 채널 정보를 위한 리소스 할당에 대한 개념들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 일부 실시예들은 제어 정보 송신을 위해 PDSCH 리소스들을 사용하는 EPDCCH를 이용할 수 있다. EPDCCH는 하나 이상의 ECCE들을 사용하여 송신될 수 있다. 위와 유사하게, 각각의 ECCE는 EREG들로 알려진 4개의 물리적 리소스 요소들의 9개의 세트들에 대응할 수 있다. ECCE는 일부 상황에서 다른 수들의 EREG들을 가질 수 있다.

[0027] RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)는 인터페이스(130)를 통해 서로 통신하도록 구성될 수 있다. 시스템(100)이 LTE 시스템인 실시예들에서(예를 들어, CN(106)이 EPC일 때), 인터페이스(130)는 X2 인터페이스일 수 있다. X2 인터페이스는 EPC에 연결되는 2개 이상의 RAN 노드들(예를 들어, 2개 이상의 eNB들 등) 사이에서, 그리고/또는 EPC에 연결되는 2개의 eNB들 사이에서 정의될 수 있다. 일부 구현예들에서, X2 인터페이스는 X2 사용자 평면 인터페이스(X2-U) 및 X2 제어 평면 인터페이스(X2-C)를 포함할 수 있다. X2-U는 X2 인터페이스를 통해 전달되는 사용자 데이터 패킷들에 대한 흐름 제어 메커니즘들을 제공할 수 있고, eNB들 사이의 사용자 데이터의 전달에 관한 정보를 통신하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, X2-U는 MeNB로부터 SeNB에 전달되는 사용자 데이터에 대한 특정 시퀀스 번호 정보; 사용자 데이터에 대한 SeNB로부터 UE(122)로의 PDCP PDU들의 성공적인 시퀀스 전달에 관한 정보; UE(122)에 전달되지 않았던 PDCP PDU들의 정보; 사용자 데이터를 UE에 송신하기 위한 SeNB에서의 현재 최소 원하는 버퍼 크기에 관한 정보 등을 제공할 수 있다. X2-C는, 소스로부터 타겟 eNB들의 컨택스트 전달들, 사용자 평면 전송 제어 등을 포함하는 LTE-내(intra-LTE) 액세스 이동성 기능; 부하 관리 기능; 뿐만 아니라 셀 간(inter-cell) 간섭 조정 기능성을 제공할 수 있다.

[0028] 시스템(100)이 SG 또는 NR 시스템인 실시예들에서(예를 들어, CN(106)이 SGC일 때), 인터페이스(130)는 Xn 인터페이스일 수 있다. Xn 인터페이스는 SGC에 연결되는 2개 이상의 RAN 노드들(예를 들어, 2개 이상의 gNB들 등) 사이에서, SGC에 연결되는 RAN 노드(114)(예를 들어, gNB)와 eNB 사이에서, 그리고/또는 5GC(예를 들어, CN(106))에 연결되는 2개의 eNB들 사이에서 정의된다. 일부 구현예들에서, Xn 인터페이스는 Xn 사용자 평면(Xn-U) 인터페이스 및 Xn 제어 평면(Xn-C) 인터페이스를 포함할 수 있다. Xn-U는 사용자 평면 PDU들의 보장되지 않는 전달을 제공하고 데이터 포워딩 및 흐름 제어 기능을 지원/제공할 수 있다. Xn-C는 관리 및 에러 처리 기능, Xn-C 인터페이스를 관리하기 위한 기능; 하나 이상의 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116) 사이의 연결 모드에 대한 UE 이동성을 관리하기 위한 기능을 포함하는 연결 모드(예를 들어, CM-CONNECTED)에서의 UE(122)에 대한 이동성 지원을 제공할 수 있다. 이동성 지원은 오래된(소스) 서빙 RAN 노드(114)로부터 새로운(타겟) 서빙 RAN 노드(116)로의 컨택스트 전송; 및 오래된(소스) 서빙 RAN 노드(114)와 새로운(타겟) 서빙 RAN 노드(116) 사이의 사용자 평면 터널들의 제어를 포함할 수 있다. Xn-U의 프로토콜 스택은 인터넷 프로토콜(IP) 전송 계층 상에 구축된 전송 네트워크 계층, 및 사용자 평면 PDU들을 반송하기 위한 UDP 및/또는 IP 계층(들)의 상부 상의 GTP-U 계층을 포함할 수 있다. Xn-C 프로토콜 스택은 애플리케이션 계층 시그널링 프로토콜(Xn 애플리케이션 프로토콜(Xn-AP)로 지칭됨) 및 SCTP 상에 구축되는 전송 네트워크 계층을 포함할 수 있다. SCTP는 IP 계층의 상단 상에 있을 수 있고, 애플리케이션 계층 메시지들의 보장된 전달을 제공할 수 있다. 전송 IP 계층에서, 포인트-투-포인트(point-to-point) 송신은 시그널링 PDU들을 전달하는 데 사용된다. 다른 구현예들에서, Xn-U 프로토콜 스택 및/또는 Xn-C 프로토콜 스택은 본 명세서에 도시되고 설명된 사용자 평면 및/또는 제어 평면 프로토콜 스택(들)과 동일하거나 유사할 수 있다.

[0029] (R)AN(108)은 코어 네트워크, 이러한 실시예에서는 CN(106)에 통신가능하게 커플링되는 것으로 도시된다. CN(106)은 하나 이상의 네트워크 요소들(132)을 포함할 수 있는데, 이들은 (R)AN(108)을 통해 CN(106)에 연결되는 고객들/가입자들(예를 들어, UE(122) 및 UE(120)의 사용자들)에게 다양한 데이터 및 전기통신 서비스들을 제공하도록 구성된다. CN(106)의 컴포넌트들은 기계 판독가능 또는 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 비일시적 기계 판독가능 저장 매체)로부터 명령어들을 판독 및 실행하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 하나의 물리적 노드 또는 별개의 물리적 노드들에서 구현될 수 있다. 일부 실시예들에서, NFV는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 저장 매체들에 저장된 실행가능한 명령어들을 통해 위에서 설명된 네트워크 노드 기능들 중 임의의 것 또는 전부를 가상화하기 위해 이용될 수 있다(아래에서 더 상세히 설명됨). CN(106)의 논리적 인스턴스화(logical instantiation)는 네트워크 슬라이스(slice)로 지칭될 수 있고, CN(106)의 일부의 논리적 인스턴스화는 네트워

크 서버슬라이스로 지칭될 수 있다. NFV 아키텍처들 및 인프라구조들은, 산업-표준 서버 하드웨어, 저장 하드웨어, 또는 스위치들의 조합을 포함하는 물리적 리소스 상으로, 대안적으로는 사설 하드웨어(proprietary hardware)에 의해 수행되는 하나 이상의 네트워크 기능들을 가상화하기 위해 사용될 수 있다. 다시 말하면, NFV 시스템들은 하나 이상의 EPC 컴포넌트들/기능들의 가상 또는 재구성가능 구현들을 실행하는 데 사용될 수 있다.

[0030] 일반적으로, 애플리케이션 서버(118)는 코어 네트워크와의 IP 베어러 리소스들(예를 들어, UMTS PS 도메인, LTE PS 데이터 서비스들 등)을 사용하는 애플리케이션들을 제공하는 요소일 수 있다. 애플리케이션 서버(118)는 또한 EPC를 통해 UE(122) 및 UE(120)에 대한 하나 이상의 통신 서비스들(예를 들어, VoIP 세션들, PTT 세션들, 그룹 통신 세션들, 소셜 네트워킹 서비스들 등)을 지원하도록 구성될 수 있다. 애플리케이션 서버(118)는 IP 통신 인터페이스(136)를 통해 CN(106)과 통신할 수 있다.

[0031] 실시예들에서, CN(106)은 SGC일 수 있고, (R)AN(116)은 NG 인터페이스(134)를 통해 CN(106)과 연결될 수 있다. 실시예들에서, NG 인터페이스(134)는 2개의 부분들, 즉 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)와 UPF 사이에서 트래픽 데이터를 반송하는 NG 사용자 평면(NG-U) 인터페이스(126), 및 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)와 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF)들 사이의 시그널링 인터페이스인 S1 제어 평면(NG-C) 인터페이스(128)로 분할될 수 있다.

[0032] 실시예들에서, CN(106)은 SG CN일 수 있는 반면, 다른 실시예들에서, CN(106)은 EPC일 수 있다. CN(106)이 EPC인 경우, (R)AN(116)은 S1 인터페이스(134)를 통해 CN(106)과 연결될 수 있다. 실시예들에서, S1 인터페이스(134)는 2개의 부분들, 즉, RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)와 S-GW 사이에서 트래픽 데이터를 반송하는 S1 사용자 평면(S1-U) 인터페이스(126), 및 RAN 노드(114) 또는 RAN 노드(116)와 MME들 사이의 시그널링 인터페이스인 S1-MME 인터페이스(128)로 분할될 수 있다.

[0033] 5GS 이동성 관리(5GMM) 프로토콜과 관련하여, 3GPP TS 24.501, 섹션 5.3.5의 릴리스 16에 따라, UE(122)와 같은 UE는 허용 영역 또는 비허용 영역 중 어느 하나를 형성하는 추적 영역들(138)(TA)에 기초하여 서비스 제한될 수 있다. 허용 또는 비허용 영역은, 서비스 영역 목록 정보 요소(IE)를 포함하는 제한-수락 또는 구성-업데이트 커맨드에서 네트워크가 UE에 전송하는 추적 영역 아이덴티티 목록(140)(TAI 목록, 또는 간단히 TAI)으로부터 확립된다. TAI 목록은 UE가 등록된 것으로 간주되는 영역들(등록 영역)의 목록이다. 서비스 영역 제한(SAR) 목록은 각각의 TA가 "허용" 또는 "비허용" 중 어느 하나로서 태깅되어 있는 추적 영역들의 목록이다.

[0034] 허용 또는 비허용 영역에 기초하여, UE에 대해 이용가능한 서비스들이 결정된다. 허용 영역에서, UE는 UE가 5G의 모든 서비스를 레버리징(leverage)할 수 있도록 정상 서비스에 있다. 그러나, UE가 비허용 영역에 있을 때(즉, 사용될 수 있는 서비스들에 대한 제한을 규격이 가질 때), 이용가능한 서비스들 및 대응하는 UE 거동은 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE로 불리는 하위상태에 의해 안내된다. 따라서, 이전에 3GPP TS 24.501 하에서, UE가 셀(그 셀은 등록된 PLMN, 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 캠프 온되었거나, 또는 셀(그 셀의 TAI는 "비허용된 추적 영역들"의 목록에 있음)에 캠프 온될 때마다, UE는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있는 것으로 특정되었다.

[0035] 유효한 SAR 목록을 갖고, 셀(그 셀은 등록된 PLMN, 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 현재 캠프 온되거나, 또는 셀(그 셀의 TAI는 "비허용된 추적 영역들"의 목록에 있음)에 캠프 온되는 UE에 대한 하위상태 선택은 기능 및 특정 사용 경우들에서 간극들을 갖는다. UE에 의해 선택될 하위상태가 무엇인지에 관해 상충되는 요건들이 존재한다. 부가적으로, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에서 UE에 대해 누락된 특정 거동들이 존재한다. 본 개시내용은 그러한 사용 경우들에 대한 UE 거동을 해결하기 위한 예시적인 실시예들 및 기법들을 설명한다.

[0036] 이전의 규격들 하의 제1 예시적인 시나리오에서, 하위상태 선택 및 관련 문제들에 모호성이 존재한다. 제한된 서비스 영역에서, UE는 이동성 등록들 및 기간 등록들을 행하고, 긴급 서비스들을 사용하고, 페이지에 응답하고, 높은 우선순위 데이터 액세스를 행할 수 있다. UE는 이러한 중요하거나, 필수적이거나, 또는 높은 우선순위 서비스들을 사용할 수 있지만, UE는 전형적인 데이터 서비스 등에 대해 이를 사용할 수 없다. 이동성 및 주기적 등록이 허용되면, UE는 다른 하위상태에 갇힐 수 있다.

[0037] 구체적으로, 3GPP TS 24.501의 릴리스 16에 따른 다음의 2개의 섹션들은, UE가 PLMN에 등록되어 있고 현재 등록 영역에 반드시 성공적으로 등록되지 않는 한, UE는 이어서 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE로 이동할 수 있다는 것을 암시한다. 제1 섹션, "5.1.3.2.1.4.3 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE"는, 3GPP

액세스에 대해, UE가 선택했던 셀이 비허용 영역에 있는 것으로 알려져 있으면, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE가 UE에서 선택된다는 것을 나타낸다. 제2 섹션, "5.3.5.2 3GPP 3GPP 액세스 서비스 영역 제한들은", UE가 PLMN에 성공적으로 등록되고 "허용된 추적 영역들"의 저장된 목록을 가지면, 셀(그 셀은 등록된 PLMN 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 캠핑 온되는 동안, UE는 상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 진입해야 한다는 것을 나타낸다.

[0038] 위에서 기재된 특정된 거동들은, 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 이외의 하위상태가 수반될 때, 예상된 UE 거동에 대한 미스매치들을 유발할 수 있다. 예를 들어, 다음의 시퀀스 및 결과적인 문제들을 고려한다. 먼저, UE는 PLMN A에 성공적으로 등록하고, 비허용 영역으로서 TA1, TA2, TA3을 갖는 SAR 목록을 수신한다. 그러나, 현재 등록 영역은 TA1 및 TA2를 갖는다. 이러한 "등록 영역"은 일반적으로 TAI 목록으로 지칭된다. 둘째, UE는 TA3으로 이동하고, 이동성 등록을 시도한다. 모바일 발신(mobile originated, MO)-시그널링이 차단되어 있는 셀로 인해, 등록 절차는 하위 계층들에 의해 거부된다. 셋째, 이제 위의 규격들에 따라, UE는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE를 선택한다. 이는, UE가 PLMN에 등록되어 있고, UE 뿐만 아니라 네트워크에 대해 이용가능한 5GMM 컨텍스트가 존재하기 때문에 그러하다. 그러나, 현재 TA의 등록은 성공적이지 않았다. SAR 목록에 따라 제한되는 TA에 캠핑 온되지 않은 UE는 하위상태 5GMM-REGISTERED.UPDATE-NEEDED를 선택했을 것이다. 그리고 이러한 하위상태에서, 차단의 완화 시에, UE는 "5.2.3.2.7 UPDATE-NEEDED"에 따라 이동성 등록을 다시 시도했을 것이며, 그 하에서, 이동성 및 주기적 등록 업데이트에 대한 등록 절차에 대한 액세스 시도가 연관되었던 액세스 카테고리에 대해 차단이 완화된다는 것을 하위 계층들이 표시하자마자, UE는 적절한 새로운 하위상태들에 진입해야 한다. 그러나, UE가 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있으면, MO-시그널링이 차단으로 인해 실패했고, 그에 의해, 등록에 대한 트리거로서 차단의 완화를 레버리할 수 없을 때, UE가 5GMM-REGISTERED.UPDATE-NEEDED 이외의 임의의 하위상태에 있을 것으로 예상되지 않기 때문에, 그러한 예러 처리는 존재하지 않는다.

[0039] 위에서 설명된 특정된 거동들은 다음의 상황을 또한 유발할 수 있다. 먼저, UE는 PLMN A에 성공적으로 등록하고, 비허용 영역으로서 TA1, TA2, TA3을 갖는 SAR 목록을 수신한다. 그러나, 현재 등록 영역은 TA1 및 TA2를 갖는다. 둘째, UE는 TA3으로 이동하고, 이동성 등록을 시도한다. 이동성 등록은 하위 계층 실패로 인해 실패한다. 셋째, 이제, 비허용 서비스 하위상태에 대한 기존의 항목에 따라, UE가 PLMN에 등록되어 있으므로, UE는 하위상태로서 NON-ALLOWED-SERVICE를 결국 선택하고, 타이머 T3511을 시작한다. 서비스 영역 제한을 갖지 않는 UE는 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE로 이동했을 것이다. 넷째, 타이머 T3511의 만료 이후, UE는 이동성 등록을 재시도한다. 그러나 다시, 이는 하위 계층 실패로 인해 실패한다. 다섯째, 이제 UE는 TA2로 이동한다. 이러한 지점에서, 시도 카운터를 재설정/T3502를 중지하는 것(등)에 대한 거동은, UE가 NON-ALLOWED-SERVICE를 하위상태로서 선택했다면 변한다. UE가 결국 어떤 상태가 되어야 하는지, 및 하위상태가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE임에도 불구하고, TA 변경을 위해 UE가 하위상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE에 관련된 액션들을 취해야 할지 여부가 모호해진다.

[0040] 전술된 상황은 "5.5.1 등록 절차"에서의 하나의 참조, "5.5.1.1 일반", 및 "5.5.1.3.2 이동성 및 주기적 등록 업데이트 개시"에서의 2개의 참조들에 기초한다. 모든 3개의 참조들에 대해, UE는 NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있는 것으로 인해 결국 액션들을 취하지 않지만, 이들은 실제로 적용가능해야 한다. 구체적으로, "5.5.1 등록 절차", "5.5.1.1 일반"은, UE가 하위상태 5GMM-DEREGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION 또는 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE에 있고, 새로운 추적 영역에 진입하거나, 타이머 T3502가 만료되거나, 또는 타이머 T3346이 시작될 때, 등록 시도 카운터가 재설정되어야 한다는 것을 언급한다. 또한, "5.5.1.3.2 이동성 및 주기적 등록 업데이트 개시"는, 하위상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE의 UE가 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들이 요청되지 않는 것으로 인해 거부된 이후 새로운 네트워크 슬라이스들을 요청하기로 결정할 때; 상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE의 UE가 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백(fallback)을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때의 부가적인 UE 액션들을 설명한다. 그러나, 비허용 영역에서, UE는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있음에도 불구하고, 이러한 전술된 액션들을 개시해야 한다.

[0041] 부가적인 그러한 모호한 경우들이 또한 본 개시내용에서 해결된다. 일반적으로, 이러한 경우들은 3GPP TS 24.501 하에서의 이전 구현예들과 관련하여 발생하며, 여기서 거동은 특정 하위상태에 결부되고, 궁극적으로 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE에 대해 결국 적용가능하지 않다. 이는 위에서 설명된 바와 같이 UE 동작에서 문제들을 유발한다. 따라서, 하위상태로서 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE를 항상 선택하

는 것은 결국 오해를 유발하고, UE 거동에서 에러들을 유발할 수 있다. 하위상태 선택에서의 모호성 및 5GMM 프로토콜에서의 관련 문제들을 해결하기 위해, UE는, 예컨대 다음의 2개의 실시예들에 따라 UE에 대한 보류 중인 액션들의 적절한 세트를 더 정확하게 반영하는 적절한 하위상태를 유지한다.

[0042] 제1 실시예는 특정 5GMM 하위상태보다는 UE가 캠핑 온되는 셀의 추적 영역에 결부된 서비스 영역 제한들을 수반한다. 다시 말해서, 의도는 상태에 부과되는 제한들을 회피하는 것이며, 대신 UE의 현재 TAI가 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌지를 체크하는 것에 기초하여 이들을 부과하는 것을 용이하게 한다. 도 2는 블록(202)에서, 루틴(200)이, 현재 추적 영역이 등록 영역에 포함되는지 여부, UE에서의 업데이트 상태가 5GS 업데이트(5U) 상태 5U1(즉, UPDATED, 마지막 등록 시도가 성공적이었음)인지 여부, 및 셀이 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 동등한 PLMN의 것인지를 포함하는 기준들을 결정하는 것을 도시한다. 블록(204)에서, 루틴(200)은 기준들이 만족된다고 결정하는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 선택한다.

[0043] 따라서, 규격이 현재 부과하는 이전에 이용가능한 기준들은, 또한 다른 하위상태들을 포괄하고 문제들을 유발하는 매우 일반적인 기준들이므로, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 진입할 때의 더 명확한 기준들이 제공된다. 그 기준들 이외에, UE는 대응하는 기존의 하위상태들을 선택하고, 그에 제한들을 적용할 것이다. UE는 현재 TA가 등록 영역의 일부이고 UE에서의 상태가 5U1일 때에 응답하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE를 선택하고, UE는 SAR들이 적용된, 예를 들어 (a) 비허용 영역의 일부이거나 또는 (b) 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 PLMN 또는 동등한 PLMN의 것인 셀에 캠핑 온된다.

[0044] 부가적으로, 하위상태들 5GMM-REGISTERED.UPDATE-NEEDED 및 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE에서, UE가 비허용 영역의 일부인 셀에 캠핑 온되거나 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 PLMN 또는 동등한 PLMN의 셀에 캠핑 온되면, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에서 적용가능한 모든 제한들이 또한 현재 하위상태에서 적용가능하다.

[0045] 완전성을 위해, 제1 실시예는 이제, 다음과 같이 기재되는 TS 24.501 규격, "5.3.5.2 3GPP 액세스 서비스 영역 제한들"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명된다. UE가 PLMN에 성공적으로 등록되고, 5GS 업데이트 상태가 5U1이고, UE가 셀(그 셀의 TAI는 TAI 목록의 일부임)에 캠핑 온되면, 그리고 UE가 "허용된 추적 영역들"의 저장된 목록을 갖는다면, (a) 셀(그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있음)에 캠핑 온되는 동안, UE는 상태 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE에 머무르거나 그에 진입해야 하고, 임의의 5GMM 및 5GSM 절차들을 개시하도록 허용되고; (b) 셀(그 셀은 등록된 PLMN, 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 캠핑 온되는 동안, UE는 상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 진입해야 한다. UE가 PLMN에 성공적으로 등록되고, 5GS 업데이트 상태가 5U1이고, UE가 셀(그 셀의 TAI는 TAI 목록의 일부임)에 캠핑 온되고, UE가 "비허용된 추적 영역들"의 저장된 목록을 갖는다면, (a) 셀(그 셀은 등록된 PLMN, 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "비허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 캠핑 온되는 동안, UE는 상태 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE에 머무르거나 그에 진입해야 하고, 임의의 5GMM 및 5GSM 절차들을 개시하도록 허용되고; (b) 셀(그 셀의 TAI는 "비허용된 추적 영역들"의 목록에 있음)에 캠핑 온되는 동안, UE는 상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 진입해야 한다. 따라서, UE가 하위상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 또는 하위상태 5GMM-REGISTERED.UPDATE-NEEDED에 있고, 셀(그 셀은 등록된 PLMN, 또는 동등한 PLMN들의 목록으로부터의 PLMN에 있고, 그 셀의 TAI는 "허용된 추적 영역들"의 목록에 있지 않음)에 캠핑 온되거나, 또는 셀(그 셀의 TAI는 "비허용된 추적 영역들"의 목록에 있음)에 캠핑 온되면, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있을 때 적용가능한 모든 제한들은 현재 하위상태에 적용되어야 한다.

[0046] 제2 실시예는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE에 대한 부가적인 액션들, 즉 기존의 하위상태 절차들을 이용한 본질적으로 논리적인 "ORing"의 부가적인 거동들을 시행하는 것을 수반한다. 도 3은 블록(302)에서, 루틴(300)이, UE의 등록이 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들도 존재하지 않는 것으로 인해 네트워크에 의해 거부되는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태로 이동하고, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하는 것을 도시한다. 블록(304)에서, 루틴(300)은 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있고, 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때, UE의 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 추적 영역이 등록 영역의 일부가 아니면, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시한다.

[0047] UE가 PLMN에 등록되어 있는 한 UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 진입하는 것이 의도이면 그리고

UE가 비허용 영역의 일부인 셀에 캠핑 온되거나 또는 허용 영역의 일부가 아닌 현재 PLMN 또는 동등한 PLMN 내의 셀에 캠핑 온되면, UE는 TS 24.501에 대한 예시적인 업데이트에 의해 아래에 기재된 다음의 향상들을 구현할 수 있다. 2개의 예시적인 실시예들은 다음과 같으며, 이어서, 이들에는 완전성을 위해 TS 24.501 규격에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명된 제2 실시예가 뒤따른다.

- [0048] 먼저, "5.5.1.3.2 이동성 및 주기적 등록 업데이트 개시"는, 하위상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE의 UE가 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들이 요청되지 않는 것으로 인해 거부된 이후 새로운 네트워크 슬라이스들을 요청하기로 결정할 때를 설명한다. 이러한 경우, UE는 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에서의 위의 경우에서 이동성 등록을 개시할 수 있다. 대안적으로, 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있을 때 그리고 UE가 허용된 네트워크 슬라이스 선택 보조 정보(NSSAI)에서 적어도 하나의 단일 네트워크 슬라이스 선택 보조 정보(S-NSSAI)를 갖는다면, UE가 높은 우선순위 또는 긴급 서비스들과 연관된 것들 이외의 새로운 슬라이스들에 대한 액세스를 요청하도록 허용되지 않는 것이 가능하다.
- [0049] 둘째, "5.5.1.3.2 이동성 및 주기적 등록 업데이트 개시"는, 상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE의 UE가 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때를 설명한다. 이러한 경우, 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 TA가 등록 영역의 일부가 아니라면, UE는 하위상태 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있을 때 이동성 등록을 개시할 수 있다.
- [0050] "5.6.2.2 5GS 서비스들에 대한 페이징" 하에서, 페이징 표시의 수신 시에, UE는 실행 중이라면 타이머 T3346을 중지해야 하며, (A) 제어 평면 CIoT 5GS 최적화가 UE에 의해 사용되지 않는다면, UE가 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 하위상태에 있고 UE가 중단 표시 없이 5GMM-IDLE 모드에 있으면, UE는 하위조항들 5.6.1.2.1에 특정된 바와 같이 페이징에 응답하기 위해 3GPP 액세스에 걸쳐 서비스 요청 절차를 개시해야 하고; (B) 제어 평면 CIoT 5GS 최적화가 UE에 의해 사용된다면, UE가 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 상태에 있고 UE가 중단 표시 없이 5GMM-IDLE 모드에 있으면, UE는 하위조항 5.6.1.2.2에 특정된 바와 같이 3GPP 액세스에 걸쳐 서비스 요청 절차를 개시해야 한다. 위의 시나리오들은 또한 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 적용 가능할 수 있다.
- [0051] 제2 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "5.5.1 등록 절차", "5.5.1.1 일반"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. 등록 시도 카운터는, UE가 하위상태 5GMM-DEREGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION 또는 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고 새로운 추적 영역에 진입하거나; 타이머 T3502가 만료되거나; 또는 타이머 T3346이 시작될 때 재설정되어야 한다.
- [0052] 제2 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "5.5.1.3.2 이동성 및 주기적 등록 업데이트 개시"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. 그것은, 상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE가 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들이 요청되지 않는 것으로 인해 거부된 이후 새로운 네트워크 슬라이스들을 요청하기로 결정할 때; 및 상태 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE가 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때를 설명한다.
- [0053] 제2 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "5.3.7 주기적 등록 업데이트 타이머 및 모바일 도달가능 타이머의 처리"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. UE가 긴급 서비스들에 대해 등록되어 있지 않으며, 타이머 T3512가 만료될 때 3GPP 액세스에 걸쳐 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 이외의 상태에 있으면, UE가 3GPP 액세스에 걸쳐 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE로 복귀할 때까지 주기적 등록 업데이트 절차가 지연된다.
- [0054] 제2 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "5.6.2.2 5GS 서비스들에 대한 페이징"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. 페이징 표시의 수신 시에, UE는 실행 중이라면 타이머 T3346을 중지해야 하며, (a) 제어 평면 CIoT 5GS 최적화가 UE에 의해 사용되지 않는다면, UE는, (1) UE가 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 상태 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 상태에 있고 UE가 중단 표시 없이 5GMM-IDLE 모드에 있으면, 하위조항들 5.6.1.2.1에 특정된 바와 같이 페이징에 응답하기 위해 3GPP 액세스에 걸쳐 서비스 요청 절차를 개시해야 하고; (b) 제어 평면 CIoT 5GS 최적화가 UE에 의해 사용된다면, UE는, (1) UE가 5GMM-REGISTERED.NORMAL-SERVICE 상태 또는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 상태에 있고 UE가 중단 표시 없이 5GMM-IDLE 모드에 있으면, 하위조항 5.6.1.2.2에 특정된 바와 같이 3GPP 액세스에 걸쳐 서비스 요청 절차를 개시해야 한다.



- [0055] 제1 실시예의 변형예는 서비스 영역 제한들을 부과하기 위한 기준들인 이러한 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 완전히 제거하는 것이다. 이는 UE가 제한된 영역의 일부인 셀에 캠핑 온되는 것에만 기초하여 제한을 시행하는 것을 수반한다.
- [0056] 도 4는 블록(402)에서, 루틴(400)이 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태 이외의 5GMM 하위상태를 선택하는 것을 도시한다. 블록(404)에서, 루틴(400)은 5GMM 하위상태를 선택하는 것 및 SAR이 적용되는 등록 영역에 UE가 캠핑 온되는 것에 응답하여, 선택된 상태가 이미 연관될 수 있는 임의의 제한들에 부가하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE와 연관된 제한들을 적용한다.
- [0057] UE는 이러한 부가적인 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 사용할 필요가 없다. 이어서, SAR에 관련된 제한은, UE가 비허용 영역의 일부인 셀에 현재 캠핑 온되거나 또는 허용 영역의 일부가 아닌 현재 PLMN 또는 동등한 PLMN 내의 셀에 캠핑 온되는 것에만 기초하여 부과된다. UE는 대신 TS 24.501에 정의된 기존의 5GMM 하위상태들을 선택할 것이다. 그리고, 이러한 하위상태들에 있을 때마다, TS 24.501에서 5GMM 프로토콜에 대해 정의된 바와 같이, UE는 또한 SAR들이 적용되는 등록 영역에 캠핑 온되고, 이러한 모든 제한은 부가적으로 (즉, UE 하위상태가 TS 24.501에 따라 대상이 될 수 있는 임의의 제한에 부가하여) 그 시점에서 UE에 적용가능할 것이다.
- [0058] 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 대한 다른 문제는 이러한 하위상태에서 PDU 해제 절차들을 처리하기 위한 어떠한 기법들도 존재하지 않는다는 것이다. 예를 들어, 기존의 5GMM 프로토콜에 따르면, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있을 때 5GSM 절차들이 허용되지 않는다. 따라서, 이러한 하위상태에서의 PDU 세션의 해제를 위한 UE 거동은 최적적이지 않다. 기존의 흐름에 따르면, (1) 5GSM은 PDU 세션 해제를 시도할 것이고, T3582를 시작할 것이다. (2) 연결 확립은 서비스 영역 제한으로 인해 거부될 것이다. (3) 5GSM은 가드 타이머의 만료를 대기할 것이고, 절차를 총 5회 재시도할 것이다. 최대 시도들에 도달할 시에, 세션이 로컬로 해제된다. 이것은, PDU 세션 시그널링이 비허용 영역에서 개시될 수 없다는 것이 이미 알려져 있음에도 불구하고, PDU 세션 해체에 40초가 걸리므로 비효율적이다.
- [0059] 따라서, 실시예는 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에서의 PDU 세션 해체에 대해 설명된다. 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE가 PDU 세션의 해제를 개시하고자 하면, UE는 PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 행해야 하며, PDU 세션의 해제를 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 IE를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시해야 한다. 다시 말해서, 5GSM 절차들이 허용되지 않는다는 것이 이미 알려져 있을 때, PDU 세션 해제 시그널링을 전혀 시도하지 않는 것이 바람직하다. 도 5는 블록(502)에서, 루틴(500)이 PDU 세션의 해제를 개시할지 여부를 결정하는 것을 도시한다. 블록(504)에서, 루틴(500)은 PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 수행한다. 블록(506)에서, 루틴(500)은 PDU 세션의 해제를 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 정보 요소(IE)를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시한다.
- [0060] 대안적으로, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있거나, 또는 서비스 제한들이 적용가능한 추적 영역에 캠핑 온될 때, UE는 PDU 세션 해제 시그널링 절차를 개시하도록 허용되며, 즉 PDU 세션 해제를 위해 에어 메시지들을 통해 전송한다는 것이 또한 가능하다. 다른 5GSM 절차들에 대한 제한이 여전히 적용가능하다.
- [0061] 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "6.4.3.5 UE에서의 비정상적인 경우들"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. 다음의 비정상적인 경우들이 식별될 수 있다: (D) 서비스 영역 제한으로 인해 제한된 PDU 세션 해제 시그널링. UE는 할당된 PTI를 해제하고, PDU 세션의 로컬 해제를 수행하며, PDU 세션이 MA PDU 세션이면 사용자 평면 리소스들이 확립되었던 각각의 액세스에 걸쳐, 또는 PDU 세션이 단일 액세스 PDU이면 PDU 세션이 연관된 액세스에 걸쳐, PDU 세션 상태 IE를 포함하는 등록 요청 메시지를 이용하여 이동성 및 주기적 등록 업데이트에 대한 등록 절차를 수행해야 한다.
- [0062] SAR들에 대한 다른 문제는, 후속-요청(follow-on-request) 비트를 설정했지만, 등록 수락을 수신할 시에, 보류 중인 서비스가 SAR들로 인해 개시될 수 없다는 것을 인식하는 것이 가능하다는 것이다. 현재, 이러한 사용 경우에 대한 처리가 규격에서 누락되어 있다. 이러한 전형적인 상황은 다음과 같으며, (1) UE는 보류 중인 5GSM 시그널링 및 등록을 갖는다. (2) UE는 참(TRUE)으로 설정된 후속-요청 플래그를 이용하여 등록을 개시한다. (3) 네트워크는 등록을 수락하고, 후속-진행(follow-on-proceed)을 또한 표시한다. (4) 또한, 현재 등록 영역은 등록 수락에서 비허용 영역의 일부로서 제공된다. (5) 네트워크는 FOR을 수락한 것으로 인해 연결을 연장시킨다. (6) 그러나, UE는 SAR 제한들이 적용될 때 5GSM 시그널링(긴급/높은 우선순위로 인한 것이 아님)이 허용되지 않으므로, 5GSM 시그널링을 개시할 수 없다. 2개의 실시예들이 이러한 문제를 해결한다.

- [0063] 제1 실시예에서, 그러한 사용 경우에서, UE는 등록 절차가 완료된 이후 시그널링 연결을 즉시 해제할 필요가 있다. 대안적으로, UE가 연결 해제를 가드하기 위해 T3540 타이머를 시작하는 것이 가능하다. 도 6은 블록(602)에서, 루틴(600)이, 현재 등록 영역이 비허용 영역의 일부로서 제공된다는 것을 표시하는 등록 수락 메시지를 네트워크로부터 수신하는 것을 도시한다. 블록(604)에서, 루틴(600)은 보류 중인 신호 절차들 또는 데이터 세션들이 서비스 영역 제한들로 인해 개시될 수 없다는 평가 시에, 등록 절차가 완료된 이후 N1 NAS 시그널링 연결을 해제한다.
- [0064] 제1 실시예는 이제, TS 24.501 규격, "5.3.1.3 N1 NAS 시그널링 연결의 해제"에 대한 예시적인 변화들에 의해 설명될 것이다. UE가 보류 중인 업링크 시그널링으로 인해 등록 요청 메시지에서 후속-요청 표시자를 "후속-요청 보류 중"으로 설정했지만, 서비스 영역 제한으로 인해, 또는 네트워크가 등록 수락 메시지에서 표시된 바와 같은 특징을 지원하지 않는 것으로 인해 보류 중인 시그널링을 전송할 수 없으면(예를 들어, UE가 NAS를 통해 SMS를 전송하기 위해 "후속-요청 보류 중"을 설정했지만, AMF가 "NAS를 통한 SMS가 허용되지 않음"을 통지했다면), 그리고 어떠한 추가적인 보류 중인 데이터 또는 시그널링이 존재하지 않고 사용자 평면 리소스들이 셋업되지 않았다면, UE는 등록 절차의 완료 시에, 확립된 N1 NAS 시그널링 연결을 로컬로 해제할 수 있다.
- [0065] 제2 실시예에서, UE가 등록 요청에서 후속-요청을 표시하고, 확립 원인 또는 임의의 다른 메커니즘에 기초하여, AMF가 보류 중인 요청이 긴급 또는 높은 우선순위에 대한 것이 아니라는 것을 도출할 수 있으면, 그리고 UE의 현재 등록 영역이 서비스 영역 제한의 일부이면, 네트워크는 후속-진행을 표시하지 않아야 하고, 절차의 완료 이후 N1 시그널링 연결을 해제해야 한다는 것이 가능하다.
- [0066] SAR들에 대한 또 다른 문제는 비허용 영역에서 리던던트(redundant) 이동성 등록 업데이트 절차를 회피하는 것이다. UE는 새로운 슬라이스들에 대한 액세스를 요청하기 위해 이동성 등록을 트리거하도록 허용된다. 그러나, 제한된 서비스 영역 내의 UE는 5GSM 시그널링이 제한되는 것으로 인해 슬라이스가 제공하는 서비스들 중 임의의 서비스에 액세스하도록 허용되지 않을 것이다(즉, UE는 요청된 슬라이스에 대한 PDU 세션을 확립할 수 없음). 따라서, 이러한 새로운 슬라이스 트리거된 이동성 등록은 UE가 제한된 영역에서 벗어날 때까지 회피될 수 있다. 이는 UE가 반복적으로 새로운 슬라이스들에 연결하고 새로운 슬라이스들로부터 연결해제할 때 불필요한 시그널링을 생성한다. 현재 제안은 이를 회피할 것으로 보인다.
- [0067] 이러한 문제를 해결하기 위해, 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청이 수신되고 UE가 셀(그 셀의 추적 영역은 제한된 영역의 일부임)에 현재 캠프 온될 때, UE는 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 존중해야 하는 것이 아니라 상위 계층들에 로컬로 거부해야 한다. 이는 네트워크를 향해 어떠한 활동도 개시되지 않는다는 것을 의미한다. 모뎀 자체는 서비스 영역 제한들에 대한 기준들을 평가하는 것에 기초하여 요청을 거부한다. 그러나, 높은 우선순위 또는 긴급 서비스와 연관된 요청들은 존중되어야 한다. 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE의 UE 또는 서비스 제한들이 적용가능한 추적 영역에 캠프 온되고, 허용된 NSSAI 내의 적어도 하나의 S-NSSAI를 갖는 UE는 높은 우선순위 액세스 또는 긴급과 연관된 것들 이외의 새로운 슬라이스들에 대한 액세스를 요청하려고 시도하지 않아야 한다. 도 7은 블록(702)에서, 루틴(700)이 제한된 영역의 일부인 셀에 UE가 현재 캠프 온될 때 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 수신하는 것을 도시한다. 블록(704)에서, 루틴(700)은 높은 우선순위 또는 긴급 서비스들을 제외한 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 상위 계층들에 로컬로 거부한다.
- [0068] 위에서 언급된 바와 같이, 높은 우선순위 액세스 또는 긴급과 연관된 것들 이외의 새로운 슬라이스들에 대한 액세스를 요청하려고 시도하지 않는 것은 또한 독립적인 향상으로서 간주될 수 있다. 예를 들어, 누군가가 앱을 탭핑(tap)하고, 그 탭핑이 슬라이스에 대한 이동성 등록 요청을 초래할 때마다, 사용자는 (그 앱이 높은 우선순위 서비스가 아닌 한) 앱에 대한 그 정상적인 서비스를 얻을 수 없다. 사용자가 어쨌든 임의의 PDU 세션들을 설정할 수 없을 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 요청할 경우, 네트워크를 향한 불필요한 시그널링을 제한하는 것이 바람직하다.
- [0069] 도 8은 기계 판독가능 또는 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 비일시적 기계 판독가능 저장 매체)로부터 명령어들을 판독하고 본 명세서에서 논의된 방법론들 중 임의의 하나 이상을 수행할 수 있는, 일부 예시적인 실시예들에 따른, 컴포넌트들(800)을 예시하는 블록도이다. 구체적으로, 도 8은 하나 이상의 프로세서들(806)(또는 프로세서 코어들), 하나 이상의 메모리/저장 디바이스들(814), 및 하나 이상의 통신 리소스들(824)을 포함하는 하드웨어 리소스들(802)의 도식적 표현을 도시하며, 이들 각각은 버스(816)를 통해 통신가능하게 커플링될 수 있다. 노드 가상화(예를 들어, NFV)가 이용되는 실시예들의 경우, 하나 이상의 네트워크 슬라이스들/서브슬라이스들이 하드웨어 리소스들(802)을 이용하기 위한 실행 환경을 제공하기 위해 하이퍼바이저(822)가 실행될 수 있

다.

- [0070] 프로세서들(806)(예를 들어, 중앙 프로세싱 유닛(CPU), RISC(reduced instruction set computing) 프로세서, CISC(complex instruction set computing) 프로세서, GPU(graphics processing unit), 기저대역 프로세서와 같은 디지털 신호 프로세서(DSP), ASIC(application specific integrated circuit), RFIC(radio-frequency integrated circuit), 다른 프로세서, 또는 이들의 임의의 적합한 조합)은, 예를 들어, 프로세서(808) 및 프로세서(810)를 포함할 수 있다.
- [0071] 메모리/저장 디바이스들(814)은 메인 메모리, 디스크 저장소, 또는 이들의 임의의 적합한 조합을 포함할 수 있다. 메모리/저장 디바이스들(814)은 임의의 유형의 휘발성 또는 비휘발성 메모리, 예컨대 동적 랜덤 액세스 메모리(dynamic random access memory, DRAM), 정적 랜덤 액세스 메모리(static random-access memory, SRAM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(erasable programmable read-only memory, EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리(electrically erasable programmable read-only memory, EEPROM), 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 저장소 등을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되지 않는다.
- [0072] 통신 리소스들(824)은 네트워크(818)를 통해 하나 이상의 주변 디바이스들(804) 또는 하나 이상의 데이터베이스들(820)과 통신하기 위한 상호연결 또는 네트워크 인터페이스 컴포넌트들 또는 다른 적합한 디바이스들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 리소스들(824)은 (예를 들어, USB(Universal Serial Bus)를 통해 커플링하기 위한) 유선 통신 컴포넌트들, 셀룰러 통신 컴포넌트들, NFC 컴포넌트들, Bluetooth® 컴포넌트들(예를 들어, Bluetooth® Low Energy), Wi-Fi® 컴포넌트들, 및 다른 통신 컴포넌트들을 포함할 수 있다.
- [0073] 명령어들(812)은 프로세서들(806) 중 적어도 임의의 프로세서가 본 명세서에서 논의된 방법론들 중 임의의 하나 이상의 방법론을 수행하게 하기 위한 소프트웨어, 프로그램, 애플리케이션, 애플릿, 앱, 또는 다른 실행가능 코드를 포함할 수 있다. 명령어들(812)은 프로세서들(806)(예를 들어, 프로세서의 캐시 메모리 내의 것), 메모리/저장 디바이스들(814), 또는 이들의 임의의 적합한 조합 중 적어도 하나 내에, 전체적으로 또는 부분적으로, 존재할 수 있다. 더욱이, 명령어들(812)의 임의의 부분은 주변 디바이스들(804) 또는 데이터베이스들(820)의 임의의 조합으로부터 하드웨어 리소스들(802)로 전송될 수 있다. 따라서, 프로세서들(806)의 메모리, 메모리/저장 디바이스들(814), 주변 디바이스들(804), 및 데이터베이스들(820)은 컴퓨터 판독가능 및 기계 판독가능 매체들의 예들이다.
- [0074] 하나 이상의 실시예들에 대해, 선행 도면들 중 하나 이상에 기재된 컴포넌트들 중 적어도 하나는 아래의 실시예 섹션에 기재되는 바와 같은 하나 이상의 동작들, 기법들, 프로세스들, 및/또는 방법들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 선행 도면들 중 하나 이상과 관련하여 위에서 설명된 바와 같은 기저대역 회로부는 아래에 기재되는 실시예들 중 하나 이상에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 다른 예를 들어, 선행 도면들 중 하나 이상과 관련하여 위에서 설명된 바와 같은 UE, 기지국, 네트워크 요소 등과 연관된 회로부는 하기의 실시예 섹션에 기재되는 실시예들 중 하나 이상에 따라 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0075] 실시예 섹션
- [0076] 다음 실시예들은 추가적인 실시예들에 관한 것이다.
- [0077] 실시예 1. 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 서비스 영역 제한들(SAR)을 UE가 캠핑 온되는 셀에 연관시키는 방법으로서, 그 방법은, 현재 추적 영역이 등록 영역에 포함되는지 여부, UE에서의 업데이트 상태가 5U1인지 여부, 및 셀이 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 동등한 PLMN의 것인지를 포함하는 기준들을 결정하는 단계; 및 기준들이 만족된다고 결정하는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 선택하는 단계를 포함한다.
- [0078] 실시예 2. 실시예 1의 방법에 있어서, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 UE에 적용가능한 제한들은 또한, UE가 비허용 영역의 일부인 셀에 캠핑 온되거나 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 PLMN 또는 동등한 PLMN의 셀에 캠핑 온된다고 가정하면, 5GMM.REGISTERED.UPDATE-NEEDED 및 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 하위상태들 중 적어도 하나를 포함하는 선택된 하위상태에서 적용가능하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 적용가능한 모든 제한들은 또한, 선택된 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 선택된 하위상태에서 적용가능하다.
- [0079] 실시예 3. 네트워크에서 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 UE에 대한 추가적인 액션들을 시행하는 방법으로서, 그 방법은,

UE의 등록이 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들도 존재하지 않는 것으로 인해 네트워크에 의해 거부되는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태로 이동하고, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하는 단계; 및 UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있고, 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때, UE의 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 추적 영역이 등록 영역의 일부가 아니면, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하는 단계를 포함한다.

- [0080] 실시예 4. 실시예 3의 방법에 있어서, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 새로운 추적 영역에 진입할 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0081] 실시예 5. 실시예 3의 방법에 있어서, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3502가 만료될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0082] 실시예 6. 실시예 3의 방법에 있어서, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3346이 시작될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하는 단계를 더 포함한다.
- [0083] 실시예 7. 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 서비스 영역 제한들(SAR)을 UE가 캠핑 온되는 셀에 연관시키는 방법으로서, 그 방법은, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태 이외의 5GMM 하위상태를 선택하는 단계; 및 5GMM 하위상태를 선택하는 것 및 SAR이 적용되는 등록 영역에 UE가 캠핑 온되는 것에 응답하여, 선택된 상태가 이미 연관될 수 있는 임의의 제한들에 부가하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE와 연관된 제한들을 적용하는 단계를 포함한다.
- [0084] 실시예 8. 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 네트워크에서 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서의 PDU 세션 해제 방법으로서, 그 방법은, PDU 세션의 해제를 개시할지 여부를 결정하는 단계; PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 수행하는 단계; 및 PDU 세션의 해제를 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 정보 요소(IE)를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시하는 단계를 포함한다.
- [0085] 실시예 9. 실시예 8의 방법에 있어서, UE가 PDU 세션 해제를 개시하는 것이 또한 가능한지 여부를 결정하는 단계; 및 서비스 영역 제한들이 적용가능할 때 네트워크를 향해 시그널링하는 단계를 더 포함한다.
- [0086] 실시예 10. 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 등록 절차에서 참으로 설정된 후속-요청 플래그를 이용하여 보류 중인 5GSM 시그널링 및 등록을 처리하는 방법으로서, 그 방법은, 현재 등록 영역이 비허용 영역의 일부로서 제공된다는 것을 표시하는 등록 수락 메시지를 네트워크로부터 수신하는 단계; 및 보류 중인 시그널링 절차들 또는 데이터 세션들이 서비스 영역 제한들로 인해 개시될 수 없다는 평가 시에, 등록 절차가 완료된 이후 N1 NAS 시그널링 연결을 해제하는 단계를 포함한다.
- [0087] 실시예 11. 실시예 10의 방법에 있어서, 연결 해제를 가드(guard)하기 위해 T3540 타이머를 시작하는 단계를 더 포함한다.
- [0088] 실시예 12. 실시예 10의 방법에 있어서, 등록 절차가 완료된 이후 네트워크로 하여금 N1 시그널링 연결을 해제하게 하는 단계를 더 포함한다.
- [0089] 실시예 13. 5G 시스템(5GS) 이동성 관리(5GMM)를 위해 사용자 장비(UE)에 의해 수행되는, 비허용 영역에서 리던던트 이동성 등록 업데이트 절차를 회피하는 방법으로서, 그 방법은, 제한된 영역의 일부인 셀에 UE가 현재 캠핑 온될 때 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 수신하는 단계; 및 높은 우선순위 또는 긴급 서비스들을 제외한 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 상위 계층들에 로컬로 거부한다.
- [0090] 실시예 14. 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 관독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 현재 추적 영역이 등록 영역에 포함되는지 여부, UE에서의 업데이트 상태가 5U1인지 여부, 및 셀이 비허용 영역의 일부인지 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 공용 지상 모바일 네트워크(PLMN) 또는 동등한 PLMN의 것인지를 포함하는 기준들을 결정하게 하고; 기준들이 만족된다고 결정하는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태를 선택하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0091] 실시예 15. 실시예 14의 비밀시적 컴퓨터 관독가능 저장 매체에 있어서, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태의 UE에 적용가능한 제한들은 또한, UE가 비허용 영역의 일부인 셀에 캠핑 온되거나 또는 허용 영역의 일부가 아닌 등록된 PLMN 또는 동등한 PLMN의 셀에 캠핑 온된다고 가정하면, 5GMM-REGISTERED.UPDATE-NEEDED 및 5GMM-REGISTERED.ATTEMPTING-REGISTRATION-UPDATE 하위상태들 중 적어도 하나를 포함하는 선택된 하위상태에서 적용가능하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 적용가능한 모든 제한들은 또한,

선택된 하위상태와 이미 연관된 임의의 제한들에 부가하여 선택된 하위상태에서 적용가능하다.

- [0092] 실시예 16. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, UE의 등록이 어떠한 허용된 네트워크 슬라이스들도 존재하지 않는 것으로 인해 네트워크에 의해 거부되는 것에 응답하여, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태로 이동하게 하고, 5GMM.REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하게 하고; UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에 있고, 긴급 PDU 세션을 확립하거나 긴급 서비스 폴백을 수행하라는 요청을 상위 계층들로부터 수신할 때, UE의 업데이트 상태가 5U1 이외의 것이면 또는 현재 추적 영역이 등록 영역의 일부가 아니면, 5GMM.REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태에서 이동성 등록을 개시하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0093] 실시예 17. 실시예 16의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 새로운 추적 영역에 진입할 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 UE를 구성한다.
- [0094] 실시예 18. 실시예 16의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3502가 만료될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 UE를 구성한다.
- [0095] 실시예 19. 실시예 16의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, UE가 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE에 있고, 타이머 T3346가 시작될 때, 등록 시도 카운터를 재설정하도록 UE를 구성한다.
- [0096] 실시예 20. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE 하위상태 이외의 5GMM 하위상태를 선택하게 하고; 5GMM 하위상태를 선택하는 것 및 SAR이 적용되는 등록 영역에 UE가 캠프 온되는 것에 응답하여, 선택된 상태가 이미 연관될 수 있는 임의의 제한들에 부가하여 5GMM-REGISTERED.NON-ALLOWED-SERVICE와 연관된 제한들을 적용하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0097] 실시예 21. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, PDU 세션의 해제를 개시할지 여부를 결정하게 하고; PDU 세션의 즉각적인 로컬 해제를 수행하게 하고; PDU 세션의 해제를 네트워크에 표시하기 위해 PDU 세션 상태 정보 요소(IE)를 이용하여 이동성 등록 절차를 개시하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0098] 실시예 22. 실시예 21의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, UE가 PDU 세션 해제를 개시하는 것이 또한 가능한지 여부를 결정하고; 서비스 영역 제한들이 적용가능할 때 네트워크를 향해 시그널링하도록 UE를 구성한다.
- [0099] 실시예 23. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 현재 등록 영역이 비허용 영역의 일부로서 제공된다는 것을 표시하는 등록 수락 메시지를 네트워크로부터 수신하게 하고; 보류 중인 시그널링 절차들 또는 데이터 세션들이 서비스 영역 제한들로 인해 개시될 수 없다는 평가 시에, 등록 절차가 완료된 이후 N1 NAS 시그널링 연결을 해제하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0100] 실시예 24. 실시예 23의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, 연결 해제를 가드하기 위해 T3540 타이머를 시작하도록 UE를 구성한다.
- [0101] 실시예 25. 실시예 23의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체에 있어서, 명령어들은 추가로, 등록 절차가 완료된 이후 네트워크로 하여금 N1 시그널링 연결을 해제하게 하도록 UE를 구성한다.
- [0102] 실시예 26. 비밀시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, UE에 의해 실행될 때, UE로 하여금, 제한된 영역의 일부인 셀에 UE가 현재 캠프 온될 때 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 수신하게 하고; 높은 우선순위 또는 긴급 서비스들을 제외한 새로운 슬라이스에 대한 액세스를 위한 요청을 상위 계층들에 로컬로 거부하게 하는 명령어들을 포함한다.
- [0103] 실시예 1C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예에서 설명되거나 그에 관련된 방법, 또는 본 명세서에 설명된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0104] 실시예 2C는 명령어들을 포함하는 하나 이상의 비밀시적 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수 있으며, 명령어들은, 전자 디바이스로 하여금, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의한 명령어들의 실행 시에, 위의 실

시예들 중 임의의 실시예에서 설명되거나 그에 관련된 방법, 또는 본 명세서에 설명된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하게 한다.

- [0105] 실시예 3C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예에서 설명되거나 그에 관련된 방법, 또는 본 명세서에 설명된 임의의 다른 방법 또는 프로세스의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 로직, 모듈들, 또는 회로부를 포함하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0106] 실시예 4C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들 또는 부분들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 방법, 기법, 또는 프로세스를 포함할 수 있다.
- [0107] 실시예 5C는 하나 이상의 프로세서들, 및 명령어들을 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 장치를 포함할 수 있으며, 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 방법, 기법들, 또는 프로세스를 수행하게 한다.
- [0108] 실시예 6C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들 또는 부분들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 신호를 포함할 수 있다.
- [0109] 실시예 7C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들 또는 부분들에서 설명되거나 그에 관련된, 또는 본 발명에서 달리 설명된 바와 같은 데이터그램, 패킷, 프레임, 세그먼트, 프로토콜 데이터 유닛(PDU), 또는 메시지를 포함할 수 있다.
- [0110] 실시예 8C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들 또는 부분들에서 설명되거나 그에 관련된, 또는 본 발명에서 달리 설명된 바와 같은 데이터로 인코딩된 신호를 포함할 수 있다.
- [0111] 실시예 9C는 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들 또는 부분들에서 설명되거나 그에 관련된, 또는 본 발명에서 달리 설명된 바와 같은 데이터그램, 패킷, 프레임, 세그먼트, PDU, 또는 메시지로 인코딩된 신호를 포함할 수 있다.
- [0112] 실시예 10C는 컴퓨터 판독가능 명령어들을 반송하는 전자기 신호를 포함할 수 있으며, 여기서 하나 이상의 프로세서들에 의한 컴퓨터 판독가능 명령어들의 실행은, 하나 이상의 프로세서들로 하여금, 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 방법, 기법들, 또는 프로세스를 수행하게 하기 위한 것이다.
- [0113] 실시예 11C는 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램을 포함할 수 있으며, 여기서 프로세싱 요소에 의한 프로그램의 실행은, 프로세싱 요소로 하여금, 위의 실시예들 중 임의의 실시예, 또는 그의 일부들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 방법, 기법들, 또는 프로세스를 수행하게 하기 위한 것이다.
- [0114] 실시예 12C는 본 명세서에 도시되고 설명된 바와 같은 무선 네트워크 내의 신호를 포함할 수 있다.
- [0115] 실시예 13C는 본 명세서에 도시되고 설명된 바와 같은 무선 네트워크에서 통신하는 방법을 포함할 수 있다.
- [0116] 실시예 14C는 본 명세서에 도시되고 설명된 바와 같은 무선 통신을 제공하기 위한 시스템을 포함할 수 있다.
- [0117] 실시예 15C는 본 명세서에 도시되고 설명된 바와 같은 무선 통신을 제공하기 위한 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0118] 위에서 설명된 실시예들 중 임의의 것은 달리 명확하게 나타내지 않는 한, 임의의 다른 실시예(또는 실시예들의 조합)와 조합될 수 있다. 하나 이상의 구현예들의 전술한 설명은 예시 및 설명을 제공하지만, 총망라하거나 또는 실시예들의 범주를 개시된 정확한 형태로 제한하도록 의도되지 않는다. 수정들 및 변형들이 위의 교시들을 고려하여 가능하거나 또는 다양한 실시예들의 실시로부터 획득될 수 있다.
- [0119] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 방법들의 실시예들 및 구현예들은, 컴퓨터 시스템에 의해 실행될 기계 실행가능 명령어들로 구현될 수 있는 다양한 동작들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템은 하나 이상의 범용 또는 특수 목적 컴퓨터들(또는 다른 전자 디바이스들)을 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템은 동작들을 수행하기 위한 특정 로직을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있거나, 또는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어의 조합을 포함할 수 있다.
- [0120] 본 명세서에 설명된 시스템들이 특정 실시예들의 설명들을 포함한다는 것을 인식해야 한다. 이들 실시예들은 단일 시스템들로 조합되거나, 다른 시스템들로 부분적으로 조합되거나, 다수의 시스템들로 분할되거나 또는 다른 방식들로 분할 또는 조합될 수 있다. 부가적으로, 일 실시예의 파라미터들, 속성들, 측면들 등이 다른 실시

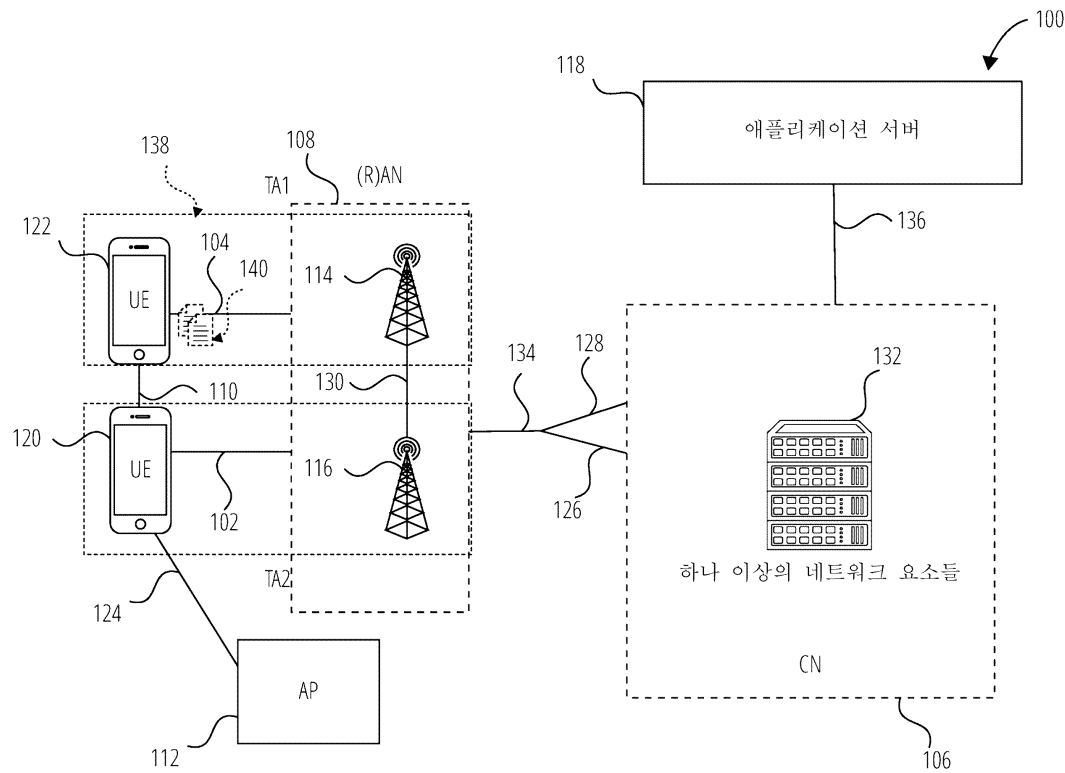
예에서 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 파라미터들, 속성들, 태양들 등은 단지 명확성을 위해 하나 이상의 실시예들에서만 설명되며, 본 명세서에 구체적으로 부인되지 않는 한, 파라미터들, 속성들, 태양들 등이 다른 실시예의 파라미터들, 속성들, 태양들 등과 조합되거나 그들로 대체될 수 있다는 것을 인식한다.

[0121] 개인 식별가능 정보의 사용은 사용자들의 프라이버시를 유지하기 위한 산업 또는 정부 요건들을 충족시키거나 초과하는 것으로 일반적으로 인식되는 프라이버시 정책들 및 관례들을 따라야 한다는 것이 잘 이해된다. 특히, 개인 식별가능 정보 데이터는 의도하지 않은 또는 인가되지 않은 액세스 또는 사용의 위험들을 최소화하도록 관리되고 취급되어야 하며, 인가된 사용의 성질이 사용자들에게 명확히 표시되어야 한다.

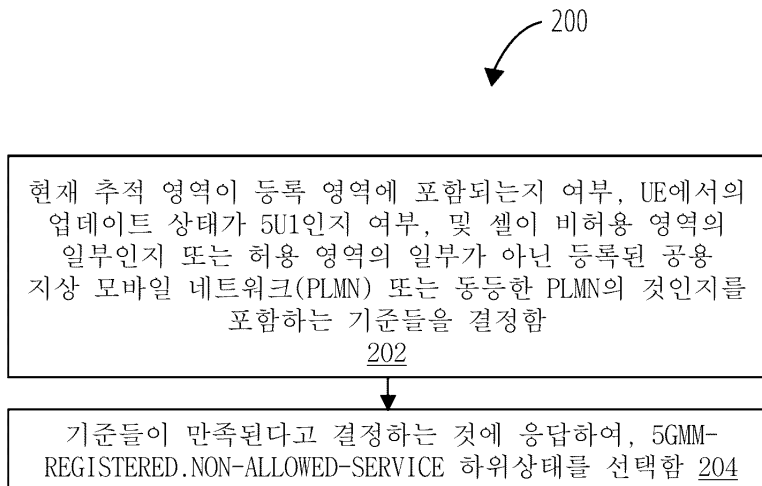
[0122] 전술한 것이 명료함의 목적들을 위해 일부 세부사항으로 설명되었지만, 본 발명의 원리들을 벗어나지 않으면서 특정 변화들 및 수정들이 행해질 수 있다는 것은 자명할 것이다. 본 명세서에 설명된 프로세스들 및 장치들 둘 모두를 구현하는 많은 대안적인 방식들이 존재한다는 것에 유의해야 한다. 따라서, 본 실시예들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 하며, 설명은 본 명세서에 주어진 세부사항들로 제한되는 것이 아니라, 첨부된 청구범위의 범주 및 등가물들 내에서 수정될 수 있다.

**도면**

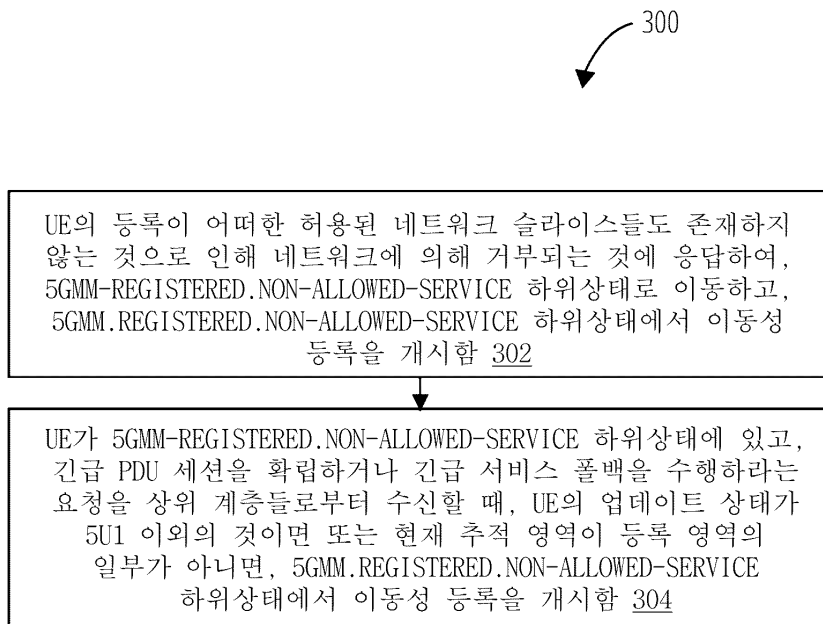
**도면1**



도면2

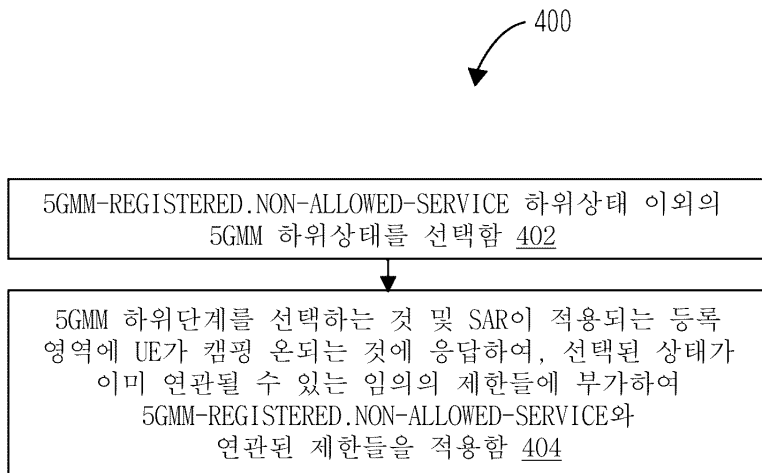


도면3

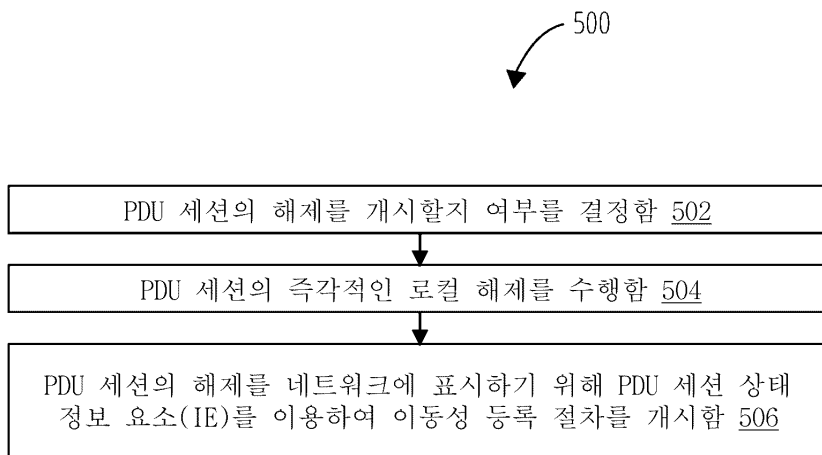




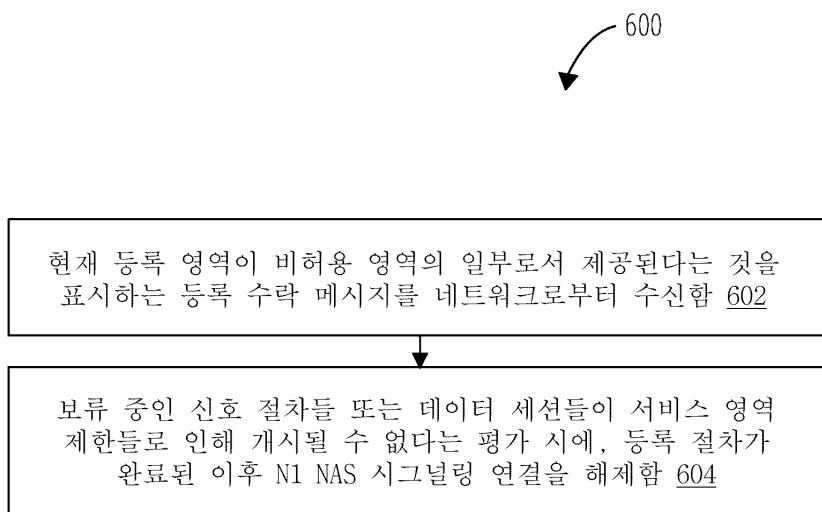
도면4



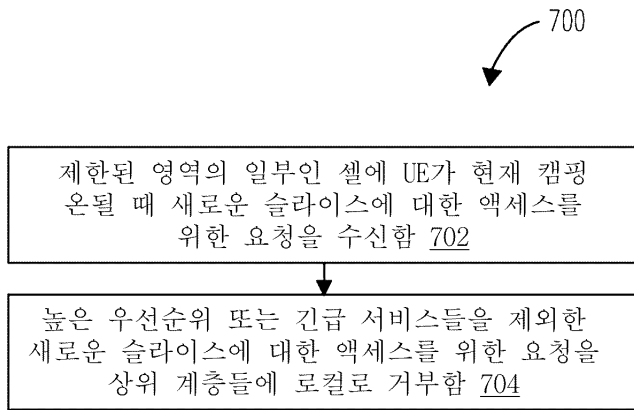
도면5



도면6



도면7



도면8

