



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2014-0097427  
 (43) 공개일자 2014년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) H04W 74/08 (2009.01) H04W 48/10 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01) (21) 출원번호 10-2014-7017072 (22) 출원일자(국제) 2012년11월21일 심사청구일자 2014년06월20일 (85) 번역문제출일자 2014년06월20일 (86) 국제출원번호 PCT/KR2012/009856 (87) 국제공개번호 WO 2013/077622 국제공개일자 2013년05월30일 (30) 우선권주장 61/563,495 2011년11월23일 미국(US)	(71) 출원인 엘지전자 주식회사 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동) (72) 발명자 이기동 미국 캘리포니아 92131 샌디에이고 윌로우 크릭 로드 10225 김상국 미국 캘리포니아 92131 샌디에이고 윌로우 크릭 로드 10225 (74) 대리인 에스앤아이퍼특허법인
--	---

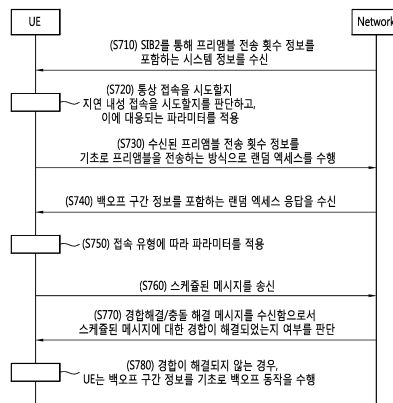
전체 청구항 수 : 총 7 항

**(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 지연 내성 접속을 위해 사용되는 신호를 처리하는 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 명세서는 무선 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하는 사용자 장치(user equipment)를 제안한다. 본 명세서는 사용자 장치의 접속 유형(access type)에 따라 랜덤 액세스에 관련된 파라미터를 별도로 처리하는 기법을 제안한다. 접속 유형의 일례는 통상 접속(normal access) 및 지연 내성 접속(delay tolerant access)을 포함한다. 구체적으로, 통상 접속을 수행하는 제1유형의 UE에 적용 가능한 제1 최대 프리앰블 전송 횟수 및 지연 내성 접속을 수행하는 제2 유형의 UE에 적용 가능한 제2 최대 프리앰블 전송 횟수를 포함하는 시스템 정보 블록(SIB)이 제안된다. 또한, 제1 유형의 UE에 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보 및 제2 유형의 UE에 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보를 지시하는 백오프 구간 정보가 제안된다.

**대표도 - 도7**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

다수의 OFDM 심볼을 사용하는 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하고 사용자 장치(user equipment; UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서,

SIB(system information block)를 통해 프리앰블 송신 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보(system information)를 수신하되, 상기 프리앰블 송신 횟수 정보는 통상 접속(normal access)을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제1 최대 송신 횟수를 포함하고, 지연 내성 접속(delay tolerant access)을 수행하는 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제2 최대 송신 횟수를 포함하도록 설정되는 단계;

상기 프리앰블 송신 횟수 정보를 기초로 프리앰블을 송신하여 랜덤 액세스를 수행하는 단계;

상기 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보(back-off interval information)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하되, 상기 백오프 구간 정보는 상기 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보 및 상기 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보를 포함하도록 설정되는 단계;

상기 랜덤 액세스 응답에 대응하여, 스케줄된 메시지(scheduled message)를 송신하는 단계;

상기 스케줄된 메시지에 대한 경쟁(contention)이 경쟁 해결 메시지를 수신하여 해결되는 지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 경쟁이 해결되지 않은 경우, 상기 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 유형 백오프 구간 정보는 상기 백오프 동작에 관련된 백오프 구간의 제1 상한(upper bound)를 지시하고, 상기 제2 유형 백오프 구간 정보는 상기 백오프 구간의 제2 상한을 지시하는 방법.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제1 유형의 UE는 H2H(human-to-human) 장치이고, 상기 제2 유형의 UE는 M2M(machine-to-machine) 장치인

방법.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 시스템 정보는 RRC 시그널링을 통해 송신되는

방법.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 백오프 구간 정보는 상기 랜덤 액세스 응답의 MAC 서브 헤더에 포함되는

방법.

**청구항 6**

다수의 OFDM 심볼을 사용하는 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하는 사용자 장치(user equipment; UE)에 있어서,  
 신호를 수신하고 송신하도록 설정되는 무선 신호 처리부; 및  
 상기 무선 신호 처리부에 연결되고,  
 SIB(system information block)를 통해 프리앰블 송신 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보(system information)를 수신하되, 상기 프리앰블 송신 횟수 정보는 통상 접속(normal access)을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제1 최대 송신 횟수를 포함하고, 지연 내성 접속(delay tolerant access)을 수행하는 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제2 최대 송신 횟수를 포함하도록 설정되고,  
 상기 프리앰블 송신 횟수 정보를 기초로 프리앰블을 송신하여 랜덤 액세스를 수행하고,  
 상기 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보(back-off interval information)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하되, 상기 백오프 구간 정보는 상기 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보 및 상기 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보를 포함하도록 설정되고,  
 상기 랜덤 액세스 응답에 대응하여, 스케줄된 메시지(scheduled message)를 송신하고,  
 상기 스케줄된 메시지에 대한 경합(contention)이 경합 해결 메시지를 수신하여 해결되는 지 여부를 판단하고,  
 상기 경합이 해결되지 않은 경우, 상기 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행하는 사용자 장치.

**청구항 7**

다수의 OFDM 심볼을 사용하는 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하고 사용자 장치(user equipment; UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서,  
 SIB(system information block)를 통해 프리앰블 송신 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보(system information)를 수신하되, 상기 프리앰블 송신 횟수 정보는 통상 접속(normal access)을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제1 최대 송신 횟수를 포함하도록 설정되는 단계;  
 상기 UE에 의해 시도되는 접속이 통상 접속인지 지연 내성 접속인지를 판단하는 단계;  
 상기 UE가 상기 지연 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 제1 최대 송신 횟수를 사용하여 제2 최대 송신 횟수를 설정하되, 상기 제2 최대 송신 횟수는 상기 지연 내성 접속에 적용 가능하도록 설정되는 단계;  
 상기 프리앰블 송신 횟수 정보를 기초로 프리앰블을 송신하여 랜덤 액세스를 수행하는 단계;  
 상기 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보(back-off interval information)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하되, 상기 백오프 구간 정보는 상기 통상 접속에 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보를 위해 사용되도록 설정되는 단계;  
 상기 UE가 지연 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 제1 유형 백오프구간 정보를 사용하여 제2 유형 백오프 구간 정보를 설정하되, 상기 제2 유형 백오프 구간 정보는 상기 지연 내성 접속에 적용 가능하도록 설정되는 단계;  
 상기 랜덤 액세스 응답에 대응하여, 스케줄된 메시지(scheduled message)를 송신하는 단계;  
 상기 스케줄된 메시지에 대한 경합(contention)이 경합 해결 메시지를 수신하여 해결되는 지 여부를 판단하는 단계; 및  
 상기 UE가 상기 지연 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 경합이 해결되지 않으면 상기 제2 유형 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 문서의 기술적 특징은, 지역 내성 접속(delay tolerant access)에 관련되고, 보다 구체적으로는, 지역 내성 접속을 수행하는 사용자 장치를 위한 랜덤 접속을 수행하는 방법 및 장치에 관련된다.

**배경기술**

[0002] 3GPP(Third Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 시스템의 개선판으로 3GPP 릴리즈 8으로 소개되기도 한다. 3GPP LTE는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기법을 하향링크(downlink)를 위해 사용하고, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 기법을 상향링크를 위해 사용하고, 최대 4개의 안테나를 위한 MIMO (multiple input multiple output) 기법을 채용했다. 최근 들어, 3GPP LTE의 주된 개선판인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행되고 있다.

[0003] M2M(Machine to machine) 통신은 인간의 개입이 필수적으로 요구되지 않는 장치들 간의 통신을 의미한다. 3GPP 규격은, 새로운 M2M 서비스 제공과 관련하여 운영 비용을 감소시킬 수 있도록 잠재적인 네트워크 최적화를 위한 노력을 시작했다.

**발명의 내용**

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 명세서는 무선 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하는 사용자 장치(user equipment)를 제안한다. 본 명세서는 사용자 장치의 접속 유형(access type)에 따라 랜덤 액세스에 관련된 파라미터를 별도로 처리하는 기법을 제안한다. 접속 유형의 일례는 통상 접속(normal access) 및 지역 내성 접속(delay tolerant access)을 포함한다. 구체적으로, 통상 접속을 수행하는 제1유형의 UE에 적용 가능한 제1 최대 프리앰블 전송 횟수 및 지역 내성 접속을 수행하는 제2 유형의 UE에 적용 가능한 제2 최대 프리앰블 전송 횟수를 포함하는 시스템 정보 블록(SIB)이 제안된다. 또한, 제1 유형의 UE에 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보 및 제2 유형의 UE에 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보를 지시하는 백오프 구간 정보가 제안된다.

[0005] 본 명세서는 다수의 OFDM을 사용하는 무선 통신 시스템에서 경쟁 기반의 접속에 관련된 데이터를 처리하는 방법이다.

[0006] 일례에 따르면, SIB(system information block)를 통해 프리앰블 송신 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보(system information)를 수신하되, 상기 프리앰블 송신 횟수 정보는 통상 접속(normal access)을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제1 최대 송신 횟수를 포함하고, 지역 내성 접속(delay tolerant access)을 수행하는 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제2 최대 송신 횟수를 포함하도록 설정되는 단계; 상기 프리앰블 송신 횟수 정보를 기초로 프리앰블을 송신하여 랜덤 액세스를 수행하는 단계; 상기 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보(back-off interval information)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하되, 상기 백오프 구간 정보는 상기 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보 및 상기 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보를 포함하도록 설정되는 단계; 상기 랜덤 액세스 응답에 대응하여, 스케줄된 메시지(scheduled message)를 송신하는 단계; 상기 스케줄된 메시지에 대한 경쟁(contention)이 경쟁 해결 메시지를 수신하여 해결되는 지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 경쟁이 해결되지 않은 경우, 상기 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행하는 단계를 포함한다.

[0007] 다수의 OFDM 심볼을 사용하는 통신 시스템에서 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하고 사용자 장치(user equipment; UE)에 의해 수행되는 방법에 있어서,

[0008] SIB(system information block)를 통해 프리앰블 송신 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보(system information)를 수신하되, 상기 프리앰블 송신 횟수 정보는 통상 접속(normal access)을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 제1 최대 송신 횟수를 포함하도록 설정되는 단계; 상기 UE에 의해 시도되는 접속이 통상 접속인지 지역 내성 접속인지를 판단하는 단계; 상기 UE가 상기 지역 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 제1 최대 송

신 횡수를 사용하여 제2 최대 송신 횡수를 설정하되, 상기 제2 최대 송신 횡수는 상기 지연 내성 접속에 적용 가능하도록 설정되는 단계; 상기 프리앰블 송신 횡수 정보를 기초로 프리앰블을 송신하여 랜덤 액세스를 수행하는 단계; 상기 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보(back-off interval information)를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하되, 상기 백오프 구간 정보는 상기 통상 접속에 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보를 위해 사용되도록 설정되는 단계; 상기 UE가 지연 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 제1 유형 백오프구간 정보를 사용하여 제2 유형 백오프 구간 정보를 설정하되, 상기 제2 유형 백오프 구간 정보는 상기 지연 내성 접속에 적용 가능하도록 설정되는 단계; 상기 랜덤 액세스 응답에 대응하여, 스케줄된 메시지(scheduled message)를 송신하는 단계; 상기 스케줄된 메시지에 대한 경쟁(contention)이 해결 메시지들을 수신하여 해결되는 지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 UE가 상기 지연 내성 접속을 시도하는 경우, 상기 경쟁이 해결되지 않으면 상기 제2 유형 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행하는 단계를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 LTE 시스템에 관련된 EPS(Evolved Packet System) 나타낸 도면이다.
- 도 2는 이하의 기술적 특징이 적용되는 E-UTRAN의 전체적인 구조를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 제안되는 실시예에 따라 수행되는 랜덤 액세스(RA) 절차를 보여주는 절차 흐름도이다.
- 도 4는 통상 접속을 위한 랜덤 액세스 절차를 나타내는 절차 흐름도이다.
- 도 5는 액세스 바링(ACB)에 의해 발생하는 RACH 부하(RACH load)의 무작위성을 나타낸다.
- 도 6은 MAC 헤더에 포함되는 E/T/R/R/BI 필드를 지시하는 블록도이다.
- 도 7은 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하는 방법을 나타내는 절차흐름도이다.
- 도 8은 상술한 일례가 적용되는 무선장치의 일례를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0010] 이하에서 설명하는 기술적 특징은 다양한 무선통신시스템에 사용될 수 있는바, CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등의 다양한 시스템에서 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access) 또는 CDMA-2000 시스템 형태의 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA(evolved UTRA) 등의 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunication system)의 일부이다. 3GPP LTE (3rd generation partnership project long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부이다. 3GPP LTE는 하향링크로서는 OFDMA 기법을 사용하고, 상향링크로서는 SC-FDMA 기법을 사용한다.
- [0011] 설명의 편의를 위하여, 이하의 명세서에서는 3GPP LTE 또는 3GPP LTE-A에 집중하여 설명된다. 그러나 본 문서의 기술적 특징이 이에 제한되지는 않는다.
- [0012] 도 1은 LTE 시스템에 관련된 EPS(Evolved Packet System) 나타낸 도면이다. LTE 시스템은 사용자 단말(UE)과 PDN(pack data network) 간에, 사용자가 이동 중 최종 사용자의 응용프로그램 사용에 방해를 주지 않으면서, 끊김 없는 IP 연결성(Internet Protocol connectivity)을 제공하는 것을 목표로 한다. LTE 시스템은, 사용자 단말과 기지국 간의 무선 프로토콜 구조(radio protocol architecture)를 정의하는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network)를 통한 무선 접속의 진화를 완수하며, 이는 EPC(Evolved Packet Core) 네트워크를 포함하는 SAE(System Architecture Evolution)에 의해 비-무선적 측면에서의 진화를 통해서도 달성된다. LTE와 SAE는 EPS(Evolved Packet System)를 포함한다.
- [0013] EPS는 PDN 내에서 게이트웨이(gateway)로부터 사용자 단말로 IP 트래픽을 라우팅하기 위해 EPS 베어러(EPS bearers)라는 개념을 사용한다. 베어러(bearer)는 상기 게이트웨이와 사용자 단말 간에 특정한 QoS(Quality of Service)를 갖는 IP 패킷 플로우(IP packet flow)이다. E-UTRAN과 EPC는 응용 프로그램에 의해 요구되는 베어

러를 함께 설정하거나 해제(release)한다.

- [0014] EPC는 CN(core network)이라고도 불리며, UE를 제어하고, 베어러의 설정을 관리한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 SAE의 EPC의 노드(논리적 혹은 물리적 노드)는 MME(Mobility Management Entity) (10), PDN-GW 또는 P-GW(PDN gateway) (30), S-GW(Serving Gateway) (20), PCRF(Policy and Charging Rules Function) (40), HSS (Home subscriber Server) (50) 등을 포함한다.
- [0015] MME(10)는 UE와 CN 간의 시그널링을 처리하는 제어 노드이다. UE와 CN 간에 교환되는 프로토콜은 NAS(Non-Access Stratum) 프로토콜로 알려져 있다. MME(10)에 의해 지원되는 기능들의 일례는, 베어러의 설정, 관리, 해제를 포함하여 NAS 프로토콜 내의 세션 관리 계층(session management layer)에 의해 조작되는 베어러 관리(bearer management)에 관련된 기능, 네트워크와 UE 간의 연결(connection) 및 보안(Security)의 설립에 포함하여 NAS 프로토콜 계층에서 연결계층 또는 이동제어계층(mobility management layer)에 의해 조작된다.
- [0016] S-GW(20)는 UE가 기지국(eNodeB) 간에 이동할 때 데이터 베어러를 위한 로컬 이동성 앵커(local mobility anchor)의 역할을 한다. 모든 사용자 IP 패킷은 S-GW(20)을 통해 송신된다. 또한 S-GW(20)는 UE가 ECM-IDLE 상태로 알려진 유휴 상태(idle state)에 있고 MME가 베어러를 재설정(re-establish)하기 위해 UE의 페이지징을 개시하는 동안 하향링크 데이터를 임시로 버퍼링할 때 베어러에 관련된 정보를 유지한다. 또한, GRPS(General Packet Radio Service), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)와 같은 다른 3GPP 기술과의 인터워킹(inter-working)을 위한 이동성 앵커(mobility anchor)의 역할을 수행한다.
- [0017] P-GW(30)은 UE를 위한 IP 주소 할당을 수행하고, QoS 집행(QoS enforcement) 및 PCRF(40)로부터의 규칙에 따라 플로우-기반의 과금(flow-based charging)을 수행한다. P-GW(30)는 GBR 베어러(Guaranteed Bit Rate (GBR) bearers)를 위한 QoS 집행을 수행한다. 또한, CDMA2000이나 WiMAX 네트워크와 같은 비3GPP(non-3GPP) 기술과의 인터워킹을 위한 이동성 앵커(mobility anchor) 역할도 수행한다.
- [0018] PCRF(40)는 정책 제어 의사결정(policy control decision-making)을 수행하고, 플로우-기반의 과금(flow-based charging)을 수행한다.
- [0019] HSS(50)는, HLR(Home Location Register)이라고도 불리며, EPS-subscribed QoS 프로파일(profile) 및 로밍을 위한 접속제어에 정보 등을 포함하는 SAE 가입 데이터(SAE subscription data)를 포함한다. 또한, 사용자가 접속하는 PDN에 대한 정보 역시 포함한다. 이러한 정보는 APN(Access Point Name) 형태로 유지될 수 있는데, APN는 DNS(Domain Name system) 기반의 레이블(label)로, PDN에 대한 액세스 포인트 또는 가입된 IP 주소를 나타내는 PDN 주소를 설명하는 식별기법이다.
- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이 EPS 네트워크 요소(EPS network elements)들 간에는 S1-U, S1-MME, S5/S8, S11, S6a, Gx, Rx 및 SGI와 같은 다양한 인터페이스가 정의될 수 있다.
- [0021] 도 2는 이하의 기술적 특징이 적용되는 E-UTRAN의 전체적인 구조를 나타내는 도면이다.
- [0022] E-UTRAN은, UE(210)에게 사용자 평면(user plane) 및 제어 평면(control plane)을 제공하는 적어도 하나의 기지국(evolved-Node B; eNB)(200)을 포함한다. UE는 고정되고 이동성일 수 있고, MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(mobile terminal), 무선장비(wireless device) 등의 다양한 표현으로 불릴 수 있다. 기지국(200)은 UE와 통신하는 고정장비일 수 있고, BS(base station), NB(NodeB), BTS (Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access point) 등의 다양한 표현으로 불릴 수 있다.
- [0023] 기지국(200)과 UE(210)간에는 AS 프로토콜(Access Stratum protocol)로 알려진 프로토콜이 운영된다.
- [0024] 기지국(200)들은 X2 인터페이스를 통해 서로 연결된다. 기지국(200)은 또한 상술한 EPC 요소들과 S1 인터페이스를 통해 연결되는데, 구체적으로는 MME와는 S1-MME로 연결되고 S-GW와는 S1-U로 연결된다.
- [0025] 추가로 E-UTRAN 시스템은 릴레이 기능을 제공한다. E-UTRAN은, 적어도 하나의 중계기(relay node; RN)를 제공하면서 핵심 망(CN)으로의 접속을 제공하는 도너 기지국(Donor eNB; DeNB)이 포함된다. DeNB와 RN 간에는 Un 인터페이스가 정의되고, RN와 UE 간에는 Uu 인터페이스가 정의된다.
- [0026] 이하, 통상의 접속(normal access)에 대응되는 개념으로 지연 내성 접속(delay tolerant access; DTA)에 관련된 특징을 설명한다. M2M(machine to machine)는 인간의 개입이 필수적으로 요구되지 않는 장치들 간의 통신으로, 3GPP에서는 잠재적 네트워크 최적화를 위해 노력하고 있다. M2M 통신은 MTC(machine type communication) 통신이라고 불리며, smart metering, home automation, e-Health, fleet management 등의 영역에서 다양한 용

용예를 제공할 것으로 기대된다.

- [0027] DTA 또는 MTC 통신은 네트워크 운영자의 사용을 최적화 시키기 위해 여러 가지 독특한 특성을 갖는다. 이러한 특성은, 예를 들어, 데이터-중심의 네트워크(음성은 기대하지 않음), 매우 다수의 통신 단말, 각 단말에 대한 매우 낮은 트래픽 볼륨, 각 장치에 대한 낮은 이동성 및 잠재적으로 낮은 전력 수준의 장비를 포함한다.
- [0028] 이하 랜덤 액세스 절차가 설명된다. 랜덤 액세스 절차는 액세스 클래스 바링(Access Class barring 또는 AC barring)으로 시작된다. 3GPP 시스템에서 일반적인 각 단말은 0부터 9까지의 액세스 클래스(AC)를 할당 받는다. 추가로, 일부 단말은 11부터 15까지의 높은 우선순위의 액세스 클래스(AC)를 할당 받는데, 해당 액세스 클래스는, 보안 서비스, 공공기능(public utilities), PLMN 관계자(PLMN staff) 등을 위한 특정한 용도를 위해 예약된다. 또한 액세스 클래스 10은 비상 접속(emergency access)을 위해 사용된다
- [0029] UE는 적용 가능한 액세스 클래스(AC) 모두에 대해 접속이 차단(bar)되는지를 검사하며, 이에 관련된 제어 정보는 SIB2(SystemInformationBlockType2)를 통해 송신된다. SIB2는 이동국 발생(Mobile Originated; MO) 전화 및 /또는 시그널링을 위해 AC 바링 파라미터 세트를 포함한다. 이러한 파라미터 세트는, AC 0-9를 위한 확률 인자(probability factor)와 바링 타이머를 포함하고, AC 11-15를 위한 바링 비트의 리스트를 포함한다. AC 0-9를 위해서는, 만약 UE가 MO(Mobile Originated) 전화를 시도하고, 관련된 파라미터가 포함된 경우, UE는 난수(Random number)를 선택하게 된다. 선택된 난수가 상기 확률 인자(probability factor)를 초과하면, 접속은 차단되지 않는다. 만약 초과하지 않으면, 방송되는 바링 타이머 값(상기 바링 타이머)을 기초로부터 랜덤하게 선택되는 시간 기간 동안에는 접속이 차단된다. AC 11-15를 위해서는, 만약 UE가 MO(Mobile Originated) 전화를 시도하고, 관련된 파라미터가 포함된 경우, UE의 AC 중에서 미리 설정된 AC들에 대해서는 모두 접속이 차단된다. 이러한 동작은 UE에 의해 개시되는 MO 시그널링의 경우에도 유사하게 적용된다.
- [0030] 도 3은 제안되는 실시예에 따라 수행되는 랜덤 액세스(RA) 절차를 보여주는 절차 흐름도이다.
- [0031] 새로운 연결(예를 들어, 데이터 연결 또는 시그널링 연결)을 획득하기 위해, UE는 랜덤 액세스(RA) 절차를 수행해야 하는데, 이것은 셀룰러 통신에서는 일반적인 특징이다. 또한, 랜덤 액세스(RA) 절차는 경쟁 기반(contention-based)의 절차와 경쟁이 없는(contention-free) 절차로 구분될 수 있다. 도 3에 도시된 일례는 경쟁 기반의 절차에 관한 것이다.
- [0032] 도 3을 참고하면, S310 단계에서, 관련된 파라미터가 기지국(예를 들어, eNB)으로부터 전송된다. 다양한 파라미터의 일례는, MIB(Master Information Block) 및 SIB(System Information Block) type k(k=1, 2, ...) 등과 같은 “시스템 정보(system information)”를 통해 방송될 수 있고, 상술한 바와 같은 AC 바링에 관련된 파라미터는 SIB 2를 통해 전송될 수 있다. 상술한 바와 같이, SIB 2는 UE에게 RA 절차를 어떻게 수행할지를 알려준다. SIB 2는 또한 “ac-BarringFactor”로 불리는 확률 인자(probability factor)를 알려주는데, 해당 확률 인자를 통해 특정한 UE가 특정한 셀에서 RA 절차를 시도하는 것을 차단당하는 확률이 정해진다. 통상적인 통화(MO data call)의 경우, S320 단계에서 (0,1)에 대한 균등분포(uniform distribution)로부터 난수(Random number)를 선택하게 된다. 만약 선택된 난수가 상기 ac-BarringFactor보다 작은 경우, UE는 이후의 RA 절차를 수행할 수 있다(S330).
- [0033] 도 3을 참고하면, S340 단계에서, UE는 가능한 랜덤 액세스 프리앰블(random access preamble) 세트로부터 특정한 랜덤 액세스 프리앰블을 선택하고, 가능한 RACH(Random Access Channel) 자원으로부터 특정한 RACH 자원을 선택하여, 선택된 프리앰블을 선택된 RACH 자원을 통해 기지국으로 송신한다.
- [0034] S350 단계에서, 기지국은 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하고, UE로 랜덤 액세스 응답을 송신한다. 랜덤 액세스 응답은 타임 어드밴스(time advance; TA) 및 이하에서 설명하는 스케줄링 메시지 송신을 위한 상향링크 무선 자원 할당 정보(uplink radio resource allocation information)를 포함한다. 추가로, 랜덤 액세스 응답은 수신된 랜덤 액세스 응답의 인덱스 정보를 포함하여 UE로 하여금 해당 랜덤 액세스 응답이 자신을 위한 것인지 결정하도록 한다. DL-SCH(downlink-shared channel)를 통해 송신되는 랜덤 액세스 응답은, RA-RNTI(random access-radio network temporary identity)에 의해 식별되는 DL L1/L2(downlink layer 1/layer 2) 제어채널에 의해 특정될 수 있다.
- [0035] S360 단계에서, UE는 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 해당 랜덤 액세스 응답에 포함된 무선 자원 할당 정보에 따라 스케줄링 메시지를 송신한다. 상기 스케줄링 메시지는, 메시지 3라고도 불릴 수 있으며, RRC 연결 요청 메시지(RRC connection request message)를 포함할 수 있다.
- [0036] S370 단계에서, 기지국은 UE로부터 스케줄링 메시지를 수신하고, 경쟁 해결 메시지(contention resolution

message)를 송신할 수 있는데, 경합 해결 메시지는 메시지 4라고도 불릴 수 있다. 메시지 3에 대한 경합 또는 충돌 발생을 확인하기 위해, 경합 해결 타이머(contention resolution timer)가 메시지 3이 송신된 이후에 개시될 수 있다. 만약, 상기 경합 해결 타이머가 만료하기 전까지 메시지 4가 성공적으로 수신되지 않았다면, S370 단계는 미리 정의된 설정에 따라 반복될 수 있다.

- [0037] RRC 연결 요청 메시지(S360)가 네트워크에 의해 수용/허락되면, RRC 연결은 성공적으로 설립/설정(established)될 수 있고, UE는 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 진입할 수 있다. 그러나 RRC 연결 요청은 거절(reject)될 수도 있으며, 이 경우 UE는 기지국으로부터 RRC 연결 거절 메시지(RRC Connection Reject Message)를 수신한다. 또한, UE는 메시지 4를 받지 않고 상기 경합 해결 타이머가 완료하는 경우, 명시적으로 RRC 연결 거절 메시지를 수신하지 않았더라도 RRC 연결이 거절된 것으로 판단할 수 있다. 이 경우, UE로부터 개시되는 다수의 통화가 갑자기 발생하는 것을 방지하기 위해 AC 바링을 수행하기 이전에 대기 시간(wait time)이 적용될 수 있다. 표준 문서에서 대기 시간은 1 내지 16 초로 정의되어 있다. 또한, 만약 RRC 연결 해제(RRC Connection Release) 메시지가 UE에 의해 수신되는 경우, AC 바링을 수행하기 이전에 대기 시간이 적용될 수 있다. RRC 연결 해제 메시지는 RRC 연결이 성공적으로 설립/설정된 이후 RRC 연결이 해제되는 경우 수신될 수 있다.
- [0038] 최근, 3GPP는 상술한 통상적인 대기 시간의 확장판인 확장 대기 시간(extended Wait Time)의 개념을 소개한바 있다. 상기 확장 대기 시간은 RRC 연결 요청이 거절된 것으로 판단되거나, RRC 연결이 해제되는 상황에서 적용 가능하다. 한편, 상기 확장 대기 시간은 통상의 대기 시간에 추가적으로 사용될 수 있다. 즉, 특정한 UE에 대하여, 통상의 대기 시간과 확장 대기 시간이 함께 적용될 수 있다.
- [0039] 최근, 확장 액세스 바링(extended access barring; EAB)의 개념이 DTA 통신에 소개되었다. 상술한 AC 바링은 인간의 개입이 필수적인 통상의 통신 기법에 관련되지만, EAB는 일반적으로 DTA 통신을 위해 사용된다. 즉, 본 명세서는 지연 내성 접속(예를 들어, MTC, M2M, 하위 우선권)을 지원하는 UE에 적용 가능한 EAB에 관련된다. 달리 표현하면, 본 명세서는 EAB가 설정된 UE에서 유용하게 사용된다. EAB가 설정된 UE는 DTA 통신 및/또는 하위 우선권 통신을 지원하는 UE를 의미한다. 어떠한 MTC 또는 M2M 노드도 EAB가 설정된 UE가 될 수 있다.
- [0040] 상술한 바와 같이, 지연 내성 서비스에 적용 가능한 EAB는 일반적인 H2H 통신에 적용되는 AC 바링(barring)에 대응된다. 또한 EAB는 종래의 AC 바링과 함께 수행되거나 이를 대체하여 수행될 수 있다. 예를 들어, EAB는 통상의 접속(예를 들어, H2H 통신 단말에 의해 수행되는 접속)에는 적용되지 않을 수 있다.
- [0041] 3GPP 규격에 따르면 다음과 같은 요구사항이 고려되어야 한다.
- [0042] - 확장 액세스 바링(EAB)은 UE로부터 시도되는 MO(Mobile Originating) 접속을 제어하기 위한 통신사업자의 메커니즘으로, 핵심 망 및/또는 접속 망의 오버로드를 제어하기 위해 UE에 설정되는 기법이다.
- [0043] - 혼잡 상황에서 통신사업자는 다른 UE 들의 접속은 허용하면서도 EAB가 설정된 UE로부터의 접속에 대해서는 제한을 가할 수 있다.
- [0044] - EAB가 설정된 UE는 그렇지 않은 UE에 비해 지연에 대해 더 내성을 가지는 것으로 간주할 수 있다.
- [0045] 통신사업자가 EAB를 적용하는 것이 적절하다고 판단하는 경우, 네트워크는 특정한 지역의 UE에 대해 EAB 제어를 위해 필요한 정보를 방송할 수 있다.
- [0046] 또한, 이하의 요건이 추가로 적용될 수 있다:
- [0047] - EAB는 HPLMN(Home PLMN)에 의해 UE에 설정된다.
- [0048] - EAB는 모든 3GPP RAT(Radio Access Technologies)에 적용된다.
- [0049] - UE가 HPLMN 또는 VPLMN 중 어디에 있는지 상관없이 EAB가 적용 가능하다.
- [0050] UE가 EAB를 수행할 수 있는 관련 정보는 UE로 전달되어야 한다. 본 명세서는 EAB를 수행할 수 있는 관련 정보를 “EAB 정보(EAB information)”이라 칭한다. EAB 정보는 이하의 정보를 포함한다.
- [0051] - EAB 정보는, 이하의 카테고리 중 하나에 따라 EAB가 적용되는지 여부를 정의한다.
- [0052] a) EAB가 설정된 UE
- [0053] b) EAB가 설정되고, HPLMN 또는 그에 상응하는 PLMN에는 위치하지 않는 UE
- [0054] c) EAB가 설정되고, UE가 SIM/USIM 상에서 통신사업자에 의해 정의된 PLMN 선택자 리스트로 로밍하는 국가의 최



우선 PLMN, 또는, HPLMN 또는 HPLMN에는 위치하지 않는 UE.

- [0055] 또한, EAB 정보는 액세스 클래스(AC) 0-9 에 대한 확장 바링 정보(extended barring information)를 포함한다. 예를 들어, EAB 정보는 다양한 AC에 대해 UE의 접속을 막기 위해 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 각 비트가 특정한 액세스 클래스(AC)가 차단(bar)되는지 여부를 나타내는 비트맵 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 각각이 AC 0-9를 차단하지는 여부를 나타내는 10비트 정보와 UE의 카테고리를 나타내는 적어도 2비트가 EAB 정보에 포함될 수 있다. 또는, 특정한 AC에 대해 확률 인자(probability factor)와 바링 타이머에 관한 정보를 EAB 정보에 포함시킬 수 있다.
- [0056] 3GPP 네트워크(예를 들어, 3GPP 릴리즈 10)에서 DTA를 위해, EAB는 RACH 오버로드(overload)를 제어하기 위해 사용될 수 있다. EAB는 3가지 EAB 카테고리(상술한 카테고리 a, b, c)를 포함하는 비트맵 정보에 기초하여 AC마다 제공될 수 있다. 상술한 바와 같이 EAB는 b 비트맵 정보를 기초로 설정되고, ACB는 상술한 바와 같이 'ac-BarringFactor' 및 'ac-BarringTime' 로 설정될 수 있다. 'ac-BarringFactor' 는 차단되어야 하는 UE에게 적용되는 확률 임계 값이다. (예를 들어, ac-BarringFactor가 0.05로 설정되면 차단될 확률이 0.05가 된다). 'ac-BarringTime' 은 UE가 차단되는 경우 그에 따라 대기해야 하는 시간 구간의 길이를 나타낸다. (예를 들어, 'ac-BarringTime' 이 4로 설정되면, UE는 다음 번 행동을 취하기 전까지 해당 시간 구간만큼 기다려야 한다). ac-BarringTime 파라미터는 UE가 차단되어 대기해야 하는 시간 구간의 길이를 지시하는데 사용된다(예를 들어, ac-BarringTime이 4초로 설정되면 UE는 다음 번 행위를 하기 이전에 해당 기간 동안 대기해야 한다)
- [0057] 본 명세서는 통상 접속 및 DTA 접속을 별개로 취급하는 기법을 제안한다. 이하 통상 접속을 수행하는 UE와 지연 접속을 수행하는 UE의 행동에 대해 설명한다.
- [0058] 도 4는 통상 접속을 위한 랜덤 액세스 절차를 나타내는 절차 흐름도이다.
- [0059] 도 4에 도시된 바와 같이, 랜덤 액세스를 수행하려는 UE의 개수를 N으로 표시하고, 액세스 바링(access class barring; ACB)을 통과한 UE의 개수를 M으로 표시할 수 있다. M은 독립 확률 시도에 의해 결정되므로, 통상의 접속을 수행하는 UE의 실제 행동은 확률 변수에 의해 표시될 수 있다. 이에 따라, M는 N과 p 파라미터에 의한 이항 확률 변수(binomial random variable)로 표시될 수 있는바, p는 ac-BarringFactor 파라미터에 의해 지시되는 확률을 나타낼 수 있다.
- [0060] 도 5는 액세스 바링(ACB)에 의해 발생하는 RACH 부하(RACH load)의 무작위성을 나타낸다.
- [0061] 도 5에 도시된 2 가지 경우, 즉 N=10, p=0.5로 설정된 제1 경우(510)와 N=20, p=0.25로 설정된 제2 경우(520)가 설명되었다. 도 5에서 제1 경우(510)에 관련된 막대 그래프는 N=10, p=0.5로 설정된 경우의 PMF(probability mass function) 이고, 제2 경우(520)에 관련된 막대 그래프는 N=20, p=0.25로 설정된 경우의 PMF이다. 달리 표현하면, 각각의 막대 그래프는 ACB를 통과할 확률과 ACB를 통과한 UE의 전체 개수를 나타낸다. 예를 들어, 제1 경우(510)에는 ACB를 통과하는 UE가 5개일 확률이 25%이다. 또한, 주어진 UE에 대해 RACH 부하가 도 5와 같이 설정된다. 설명의 단순함을 위해 RACH 기회(RACH opportunities)는 5로 가정된다.
- [0062] 도 5에 도시된 바와 같이, 주어진 ac-BarringFactor 및 ac-BarringTime에 따라, 통상 접속의 RACH 부하는, 랜덤 특성을 가지는 랜덤 액세스를 필요로 하는 통상 UE의 개수와 ac-BarringFactor에 의해 영향을 받는다. 그러나 주어진 EAB 비트맵에 따라 DTA 접속을 위한 RACH 부하는 랜덤 접속을 수행하는 DTA UE의 개수에만 영향을 받을 뿐이다.
- [0063] 이에 따라, 통상의 UE(즉, N1)과 DTA UE(즉, N2)의 쌍에 대해서는, 통상의 UE의 RACH 부하가 랜덤하게 변하는 것에 비해, DTA UE의 RACH 부하는 상대적으로 일정한 양상을 띤다. 그리하여 통상 접속을 위한 RACH 부하 제어 파라미터(예를 들어 백오프 구간)는 능동적으로 변해야 하는 반면, DTA를 위한 파라미터는 통상의 접속만큼 적응적으로 변할 필요는 없다.
- [0064] 기술적 효과를 얻기 위해서, 본 명세서는 통상 접속과 DTA 접속을 별도로 처리하는 기법을 제안한다.
- [0065] 구체적으로, 본 명세서의 제1 실시예는 랜덤 액세스 응답(소위 메시지 2라고 불리는 메시지)에 DTA를 위한 별도의 백오프 인터벌 정보를 사용할 것을 제안한다.
- [0066] 통상 접속을 위해 (백오프 구간 또는 백오프 시간 값을 지시하는) 백오프 구간이 랜덤 액세스 응답에 포함될 수 있다. 즉, 랜덤 액세스 응답 메시지는 백오프 용도로 사용되는 백오프 관련 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 전송된 프리앰블에 대한 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답이 UE에 의해 수신되는 경우, UE의 임무 중 하나는 랜덤 액세스 응답에 포함된 MAC PDU의 헤더를 읽어서 BI(back-off interval)를 해석하는 것이다. 만

약 경합이 해결되지 않는다면, UE는, 백오프 정보로부터 임의의 대기 시간을 선택하여 프리앰블 전송(또는 재전송)을 수행하기 이전에 대기한다.

[0067] 수신된 MAC PDU 헤더 내에 BI 인덱스 또는 BI 값을 UE가 수신하면, 랜덤 액세스 프리앰블의 재전송 이전에 대기 시간을 선택한다. 백오프 시간 값은 하기 테이블에 지정된 백오프 시간의 상항을 지시한다.

표 1

Index	Back-off Parameter value (ms)
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	60
6	80
7	120
8	160
9	240
10	320
11	480
12	960
13	Reserved
14	Reserved
15	Reserved

[0069] 본 명세서는 DTA를 위해 별도의 백오프 값이 메시지에 포함할 것을 제안한다. DTA를 통해 전송되는 상황링크 트래픽은 지연에 예민하지 않기 때문에, DTA를 위한 백오프 구간은 통상의 접속을 위한 것보다 클 수 있다.

[0070] DTA를 위한 백오프 구간(즉, 백오프 시간 값 또는 백오프 구간 값)은 기설정되고 상기 표 1과 같이 표현될 수 있다. 일례에 따르면, DTA를 위한 백오프 구간 값 테이블 1로부터 유도되어 더 큰 값을 나타낼 수 있다. DTA를 위한 백오프 구간의 일례는 {0, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120, 160, 240, 320, 480, 960, 1920, 3840 (ms), Reserved, Reserved}, {0, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120, 160, 240, 320, 480, 960, 1920, 3840, 7680 (ms), Reserved}, {0, 10, 20, 30, 40, 60, 80, 120, 160, 240, 320, 480, 960, 1920, 3840, 7680, 15360 (ms)}일 수 있다.

[0071] 또 다른 일례에 따르면, DTA를 위한 백오프 구간의 크기는 표 1의 값의 정수 배일 수 있다. 예를 들어, DTA를 위한 백오프 구간은 {0×m, 10×m, 20×m, 30×m, 40×m, 60×m, 80×m, 120×m, 160×m, 240×m, 320×m, 480×m, 960×m, 1920 (ms) ×m, Reserved, Reserved, Reserved}일 수 있다. 이 경우 m는 1보다 큰 정수일 수 있다. 또는 m은 분수 일 수 있다.

[0072] 또 다른 일례에 따르면 DTA를 위한 백오프 구간은 통상의 접속을 위해 사용되는 균등 분포 함수(uniform distribution function)와는 다른 분포 함수에 의해 정해줄 수 있다. 균등 분포 함수에 의해 제공되는 백오프 값과 다른 값을 제공하는 분포 함수를 DTA를 위해 사용하면, DTA에 대해서는 별도로 관리가 가능하다.

[0073] 서로 다른 백오프 인터벌이 전달되는 경우, E/T/R/R/BI 필드가 백오프 구간을 지시하기 위해 사용될 수 있다. 도 6은 MAC 헤더에 포함되는 E/T/R/R/BI 필드를 지시하는 블록도이다.

[0074] 도 6에 도시된 바와 같이 랜덤 액세스 응답에 포함되는 MAC 헤더에는 E/T/R/R/BI 필드가 포함된다.

[0075] 제1 BI(605-608) 필드는 백오프 지시자 필드이다. BI(605-608)은 셀의 과부하 상태를 지시한다. 도 6에서는 BI(605-608)가 4비트인 일례를 도시했지만, 그 크기는 증가되거나 감소될 수 있다.

[0076] E 필드(601)는 MAC 헤더에 추가 비트가 포함되었는지 여부를 나타내는 확장 필드이다. E 필드가 1로 설정되면 또 다른 E/T/RAPID 필드가 포함되었다는 것을 나타낸다. E 필드가 0으로 설정되면 다음 번 바이트에서 MAC RAR 또는 패딩이 시작된다는 것을 나타낸다.

[0077] T 필드(602)는 MAC 서브헤더가 Random Access ID 또는 백오프 지시자를 포함하는지 여부를 나타낸다. T 필드가

0으로 설정되는 경우 BI 서브 헤더에 Backoff Indicator field가 존재하는 것을 나타낸다. T 필드가 1로 설정되는 경우, RAPID(Random Access Preamble ID)가 존재하는 것을 나타낸다.

- [0078] R(603) 필드와 R(604) 필드는 예약 필드로 통상 0으로 설정된다.
- [0079] 예를 들어, (통상 접속을 위한) 제1 유형의 BI 및 (DTA를 위한) 제2 유형의 BI가 E/T/R/R/BI 필드에 의해 명시적으로 지시되고, 추가적인 E/T/R/R/BI 필드(미도시)가 추가로 포함될 수 있다. 즉, 추가적인 E/T/R/R/BI는 원래의 E/T/R/R/BI 필드와 E/T/RAPID subheader 1 사이에 포함되어 DTA를 위한 BI를 지시할 수 있다.
- [0080] 또는, 추가적인 E/T/RAPID 서브헤더 없이 명시적인 시그널링 기법이 사용될 수 있다. 예를 들어, R(603), R(604) 및 BI(605) 필드가 제2 유형의 BI를 지시하고, BI(606), BI(607) 및 BI(608) 필드가 제1 유형의 BI를 지시하기 위해 사용될 수 있다. 또 다른 일례에 따르면, R(603), R(604) 필드가 제2 유형의 BI 필드를 지시하는 것이 가능하다. 이 경우 통상 접속을 위한 BI는 4비트(605 내지 608 비트)를 통해 사용되고 DTA를 위한 BI는 2비트(603 내지 604 비트)로 사용될 수 있다.
- [0081] 묵시적 시그널링 기법이 사용되는 경우, R(603), R(604) 필드는 분수 또는 정수 배수를 지시할 수 있다. 또는 위의 필드는 다수의 분포 함수가 사용되는 경우 분포 함수의 유형을 지시할 수 있다. 또한 4비트(605 내지 608 비트)는 분수/정수 배수를 지시하거나 또는 분포 함수의 유형을 지시할 수 있다.
- [0082] 랜덤 액세스 응답(메시지 2)를 설정하는 경우, 서로 다른 2가지 유형의 백오프 구간이 포함될 수 있다. 즉, 통상 접속을 위한 백오프 구간/시간 및 DTA 접속을 위한 백오프 구간/시간이 UE에게 명시적으로 지시될 수 있다. 또는 DTA를 위한 백오프 구간은 묵시적으로 지시될 수 있다. 이 경우, UE는 명시적으로 지시된 통상 접속을 위한 백오프 구간/시간으로부터 계산하거나 유도하는 방식으로 DTA 접속을 위한 백오프 구간/시간을 구할 수 있다. 묵시적 시그널링이 사용되는 경우 분수나 정수 배수가 사용될 수 있다. 만약 다른 유형의 분포 함수가 사용되는 경우에는 해당 함수를 지시하는 정보가 추가로 전달될 수 있다.
- [0083] 이러한 동작을 수행함으로써, DTA를 위해 명시적으로 시그널링을 하는지 여부에 상관 없이 DTA를 위한 백오프 구간을 구할 수 있다. DTA 접속을 위한 백오프 구간이 설정되거나 계산되는 경우, UE는 랜덤 접속을 통해 전송될 상향링크 트래픽이 통상의 접속에 관련되는지 DTA 접속에 관련되는지를 판단한다. 해당 판단은 RRC 신호와 같은 다양한 제어 신호에 포함되는 특정한 필드나 원인 코드(Cause code)에 의해 수행될 수 있다. 만약 UE의 접속 시도가 통상의 접속에 관련되는 경우, UE는 상기 표 1에 기술된 백오프 구간만을 사용한다. 그러나 접속 시도가 DTA 접속에 관련되는 경우, 상술한 명시적/묵시적 시그널링 기법에 따라 구해지는 백오프 구간에 따라 동작한다.
- [0084] 이하 본 명세서의 다른 일례를 추가로 설명한다. 구체적으로 본 명세서의 두 번째 일례는 통상의 접속과 DTA 접속을 위해 별도로 설정되는 preambleTransMax를 제안한다. preambleTransMax는 SIB2(system information block type 2)와 같은 시스템 정보에 포함된다.
- [0085] 프리앰블이 전송될 수 있는 최대 횟수를 지시하는 preambleTransMax와 같은 파라미터가 수신되는 경우, UE는 preambleTransMax에 도달할 때까지 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 시도할 수 있다. 제안된 기법에 따르면, 프리앰블이 전송될 수 있는 최대 횟수는 통상의 접속과 DTA 접속에 대해 구분되어 설정된다.
- [0086] 상술한 기술적 특징은 3GPP 표준 문서에 다음과 같은 방식으로 표시될 수 있다.
- [0087] RACH-ConfigCommon information element
- [0088] -- ASN1START
- [0089] RACH-ConfigCommon ::=SEQUENCE { preambleInfo SEQUENCE  
 {numberOfRA-Preambles ENUMERATED {n4, n8, n12, n16, n20, n24, n28, n32, n36,  
 n40, n44, n48, n52, n56, n60, n64},
- [0090] preamblesGroupAConfig SEQUENCE {
- [0091] sizeOfRA-PreamblesGroupA ENUMERATED {n4, n8, n12, n16, n20, n24, n28, n32, n36, n40, n44, n48,  
 n52, n56, n60},
- [0092] messageSizeGroupA ENUMERATED {b56, b144, b208, b256},

[0093] messagePowerOffsetGroupB ENUMERATED {minusinfinity, dB0, dB5, dB8, dB10, dB12, dB15, dB18},

[0094] ...

[0095] } OPTIONAL  
-- Need OP

[0096] },

[0097] powerRampingParameters SEQUENCE {

[0098] powerRampingStep ENUMERATED {dB0, dB2, dB4, dB6},

[0099] preambleInitialReceivedTargetPower ENUMERATED {dBm-120, dBm-118, dBm-116, dBm-114, dBm-112, dBm-110, dBm-108, dBm-106, dBm-104, dBm-102, dBm-100, dBm-98, dBm-96, dBm-94, dBm-92, dBm-90}

[0100] },

[0101] ra-SupervisionInfo SEQUENCE {

[0102] preambleTransMax ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10, n20, n50, n100, n200},

[0103] ra-ResponseWindowSize ENUMERATED {sf2, sf3, sf4, sf5, sf6, sf7, sf8, sf10},

[0104] mac-ContentionResolutionTimer ENUMERATED {sf8, sf16, sf24, sf32, sf40, sf48, sf56, sf64}

[0105] preambleTransMaxDTA ENUMERATED {n3, n4, n5, n6, n7, n8, n10, n20, n50, n100, n200},

[0106] },

[0107] maxHARQ-Msg3Tx INTEGER (1..8),

[0108] ...

[0109] }

[0110] -- ASN1STOP

[0111] 상술한 동작과 관련하여 관련된 파라미터는 다음과 같이 정의된다.

[0112] mac-ContentionResolutionTimer: TS 36.321에 저장되는 경합해결/충돌해결 타이머. sf8은 8 서브프레임에 대응되고 sf16은 16 서브프레임에 대응됨

[0113] maxHARQ-Msg3Tx: TS 36.321에서, 경쟁 기반의 랜덤 접속을 위해 사용되는, Msg3 HARQ 전송 최대 횟수. 정수로 표현됨

[0114] messagePowerOffsetGroupB: TS 36.321에서 dB 단위로 정의된 프리앰블 선택을 위한 임계치. Minusinfinity는 마이너스 무한대를 지정, dB0는 0 dB를 지정하고, dB5는 5 dB를 지정함

[0115] messageSizeGroupA: TS 36.321에서 프리앰블 선택을 위한 임계치. 값은 비트를 표현함. b56 값은 56 비트를 의미하고 b144는 144 비트를 의미함.

[0116] numberOfRA-Preambles: TS 36.321에서 전용으로 사용되지 않은 프리앰블의 개수. 값은 정수를 나타냄. n4는 4, n8은 8을 나타냄

[0117] powerRampingStep: TS 36.321에서 파워 램핑(ramping) 변수를 나타냄. 값은 dB 단위임. dB0는 0dB, dB2는 2dB

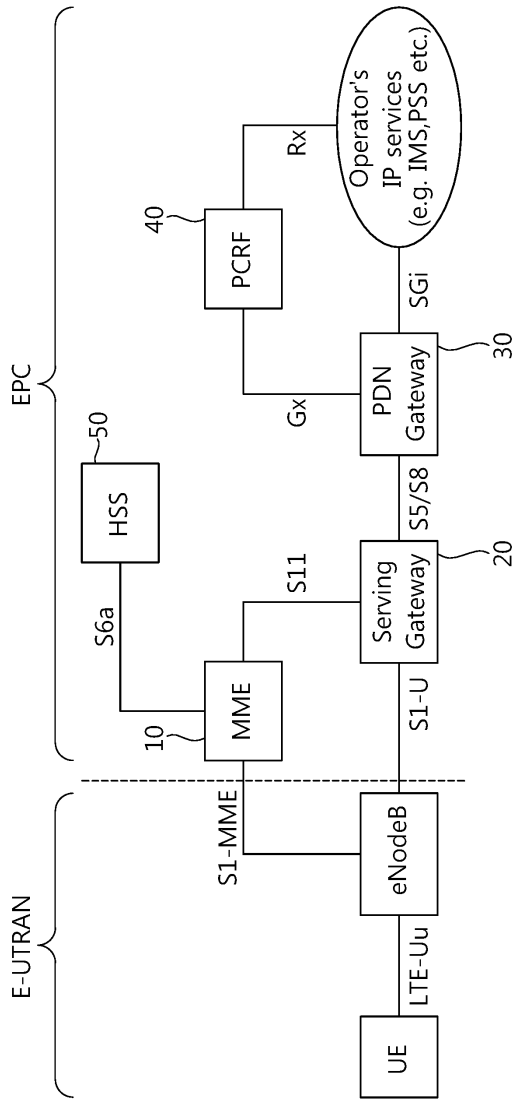
를 나타냄

- [0118] preambleInitialReceivedTargetPower: TS 36.321에서 사용되는 최초 프리앰블 전송 파워. dBm-120는 -120 dBm를 나타내고, dBm-118은 -118 dBm을 나타냄
- [0119] preamblesGroupAConfig: TS 36.321에서 사용되는 프리앰블 그룹핑을 위한 설정을 제안. 만약 이 필드가 전달되지 않으면 랜덤 액세스 프리앰블 그룹 A의 크기는 numberOfRA-Preambles와 동일함
- [0120] preambleTransMax: TS 36.321에서 사용되는 프리앰블의 최대 전송횟수를 나타냄. 값은 정수를 나타냄. n3은 3을 나타내고, n4는 4를 나타냄
- [0121] ra-ResponseWindowSize: TS 36.321에서 RA 프리앰블 윈도우의 길이를 서브프레임 단위로 지시함. sf2는 2 서브프레임, sf3은 3 서브프레임을 나타냄
- [0122] sizeOfRA-PreamblesGroupA: TS 36.321에서 랜덤 액세스 프리앰블 그룹 A의 크기를 나타냄. n4는 4, n8은 8을 나타냄.
- [0123] preambleTransMaxDTA: TS 36.321에서 DTA를 위한 프리앰블 최대 전송 횟수를 나타냄. n3는 3, n4은 4를 나타냄.
- [0124] 상술한 바와 같이 통상 접속을 위한 프리앰블의 최대 횟수 및 DTA 접속을 위한 프리앰블의 최대 횟수는{3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 20, 50, 100, 200} 중에서 각각 하나일 수 있다. 또는 가능한 최대 횟수는 통상 접속과 DTA 접속을 위해 서로 상이하게 선택될 수 있다.
- [0125] 통상 접속과 DTA 접속을 위해 별도로 구분된 preambleTransMax 값을 사용하는 경우, DTA를 위한 명시적 시그널링이 사용될 수도 있고, 상술한 바와 같이 명시적 시그널링이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 만약 UE가 DTA 접속을 수행하는 경우, UE는 방송된 preambleTransMax를 기 설정된 정보로 이해할 수 있다. 설정은 시스템 정보에 의해 특정한 값으로 미리 지정될 수 있다. 또는 방송된 preambleTransMax 이외에 분수 정보나 배수 정보가 추가로 제공되어, 상기 preambleTransMax에 곱해지는 형태로 preambleTransMaxDTA라는 값을 산출할 수 있다.
- [0126] 구체적으로, UE는 통상 접속 또는 지연 내성 접속을 수행할지를 판단한다. 상술한 바와 같이, 이러한 판단은 RRC 신호와 같은 다양한 제어 신호에 포함된 특정한 필드나 원인코드를 기반으로 이루어질 수 있다. UE의 시도가 통상의 접속에 관련되는 경우, UE는 명시적으로 지시된 통상의 접속을 위한 파라미터를 사용한다. 그러나 UE의 시도가 DTA에 관련되는 경우, UE는 통상의 접속을 위해 명시적으로 지시된 파라미터로부터 DTA를 위한 파라미터를 산출/유도할 수 있다. 이 경우, 통상의 접속을 위한 파라미터만이 지시되는 경우, 시그널링 부하가 감소될 수 있다.
- [0127] 도 7은 경쟁 기반의 랜덤 액세스에 관련된 데이터를 처리하는 방법을 나타내는 절차흐름도이다.
- [0128] S710 단계에서 UE는 SIB2를 통해 프리앰블 전송 횟수 정보를 포함하는 시스템 정보를 수신한다. 프리앰블 전송 횟수 정보는 통상 접속을 수행하는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 최대 전송 횟수(예를 들어, preambleTransMax)과 DTA 접속을 수행하는 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 프리앰블 최대 전송 횟수(예를 들어, preambleTransMaxDTA)를 지시하도록 사용된다.
- [0129] S720단계에서 UE는 통상 접속을 시도할지 지연 내성 접속을 시도할지를 판단하고, 이에 대응되는 파라미터(예를 들어, preambleTransMax 또는 preambleTransMaxDTA)를 접속 유형에 따라 적용한다. 만약 UE가 ACB 및/또는 EAB에 의해 차단되지 않는 경우, 이후의 단계가 추가로 수행된다.
- [0130] S730 단계에서, UE는 수신된 프리앰블 전송 횟수 정보(예를 들어, preambleTransMax 또는

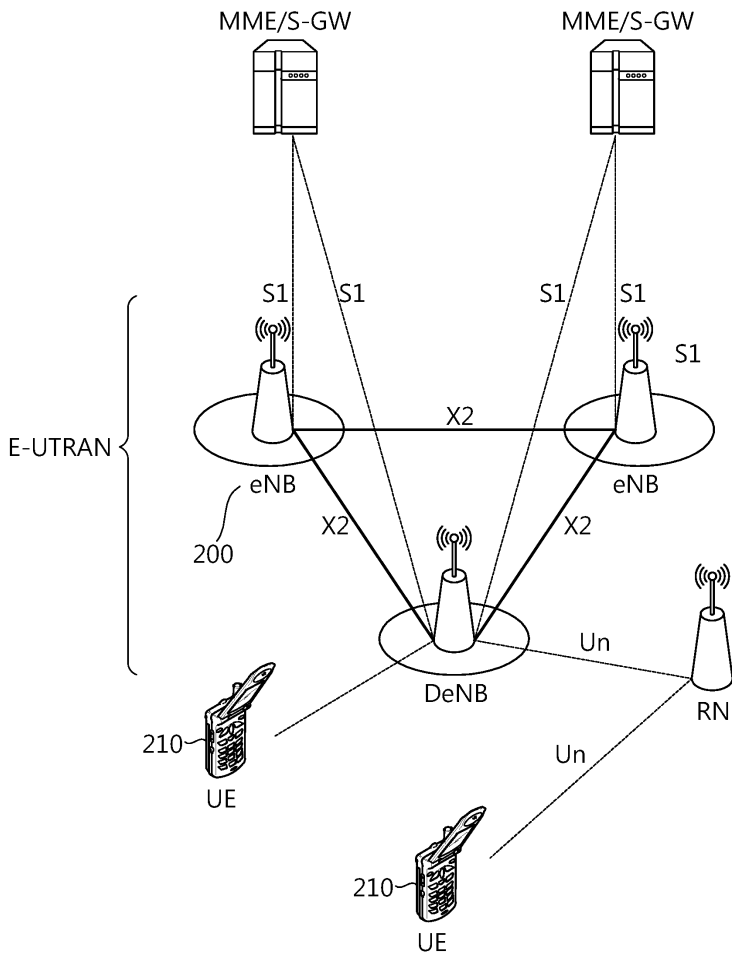
preambleTransMaxDTA)를 기초로 프리앰블(예를 들어, 메시지 1)을 전송하는 방식으로 랜덤 액세스를 수행한다.

- [0131] S740 단계에서, 프리앰블에 대응하여, 백오프 구간 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답(예를 들어, 메시지 2)을 수신한다. 백오프 구간 정보는 제1 유형의 UE에게 적용 가능한 제1 유형 백오프 구간 정보(예를 들어, 통상 접속을 위한 백오프 구간 정보), 및 제2 유형의 UE에게 적용 가능한 제2 유형 백오프 구간 정보(예를 들어, DTA 접속을 위한 백오프 구간 정보)를 위해 사용된다.
- [0132] S750 단계에서 접속 유형(예를 들어, 통상 접속 또는 지연 내성 접속)에 따라 파라미터를 적용한 이후, UE는 랜덤 액세스 응답에 대응하여 스케줄된 메시지(예를 들어, 메시지 3)를 S760 단계에서 송신한다.
- [0133] S770 단계에서 UE는 경합해결/충돌 해결 메시지(예를 들어, 메시지 4)를 수신함으로써 스케줄된 메시지에 대한 경합이 해결되었는지 여부를 판단한다.
- [0134] S780 단계에서 경합이 해결되지 않는 경우, UE는 백오프 구간 정보를 기초로 백오프 동작을 수행한다.
- [0135] 도 8은 상술한 일례가 적용되는 무선장치의 일례를 나타낸다. 이러한 장치는 UE의 일부로서 구현될 수 있고, 또한 eNB, HeNB, HNB의 일부로 구현될 수 있다. CN(core network)의 일부로 구현될 수 있다. 무선장치(1000)는 프로세서(1010), 메모리(1020), RF(radio frequency) 유닛(1030)을 포함할 수 있다.
- [0136] 프로세서(1010)는 상술한 기능, 절차, 방법들을 구현하도록 설정될 수 있다. 라디오 인터페이스 프로토콜(radio interface protocol)의 계층(layer)들은 프로세서에 구현될 수 있다. 프로세서(1010)는 상술한 동작을 구동하기 위한 절차를 수행할 수 있다. 메모리(1020)는 동작적으로 프로세서(1010)에 연결되고, RF 유닛(1030)은 프로세서(1010)에 동작적으로 연결된다.
- [0137] 프로세서(1010)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(1020)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1030)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1020)에 저장되고, 프로세서(1010)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1020)는 프로세서(1010) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 널리 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1010)와 연결될 수 있다.
- [0138] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적인 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.
- [0139] 상술한 실시예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

도면  
도면1

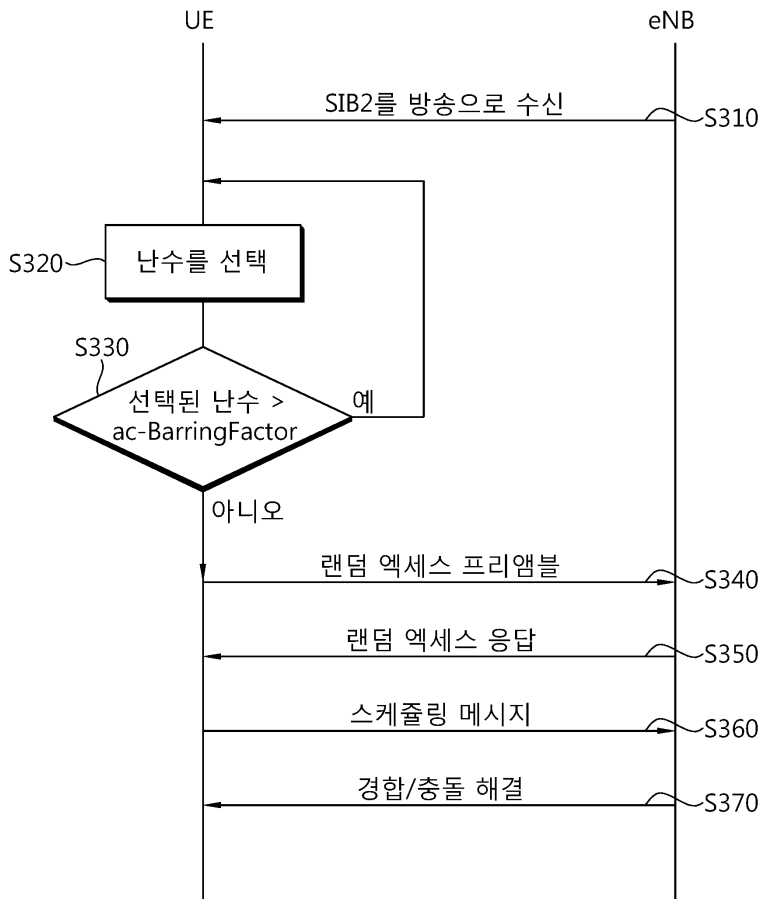


도면2

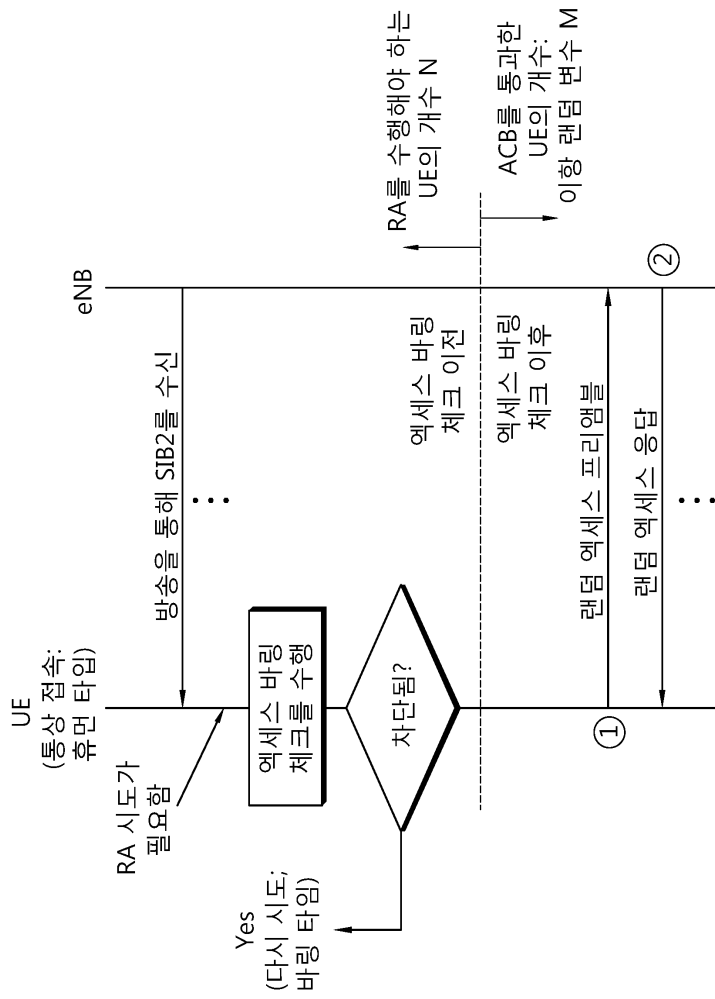




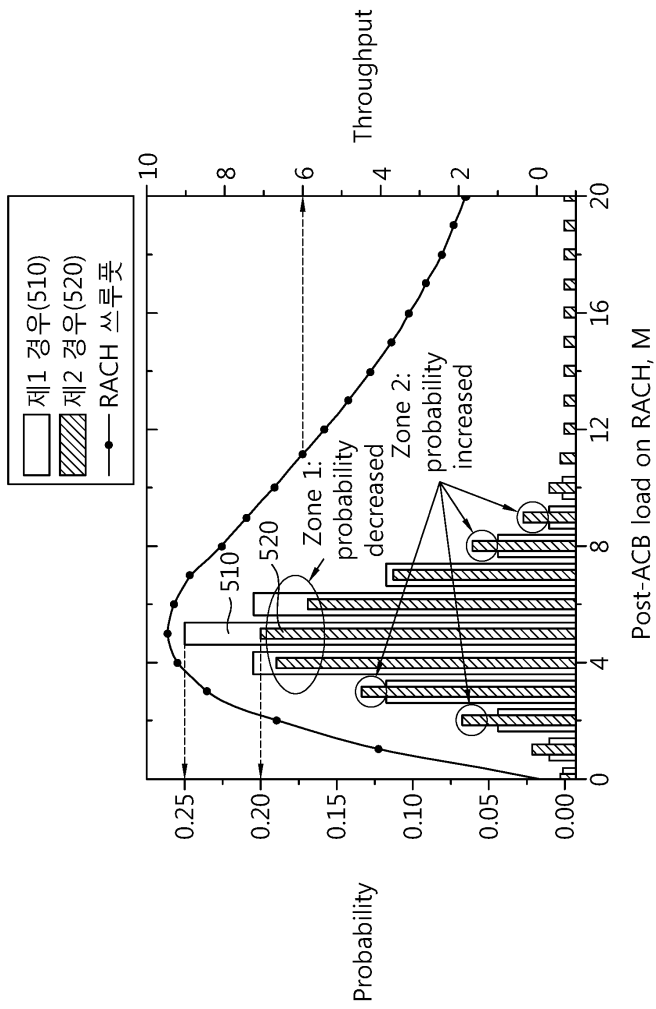
도면3



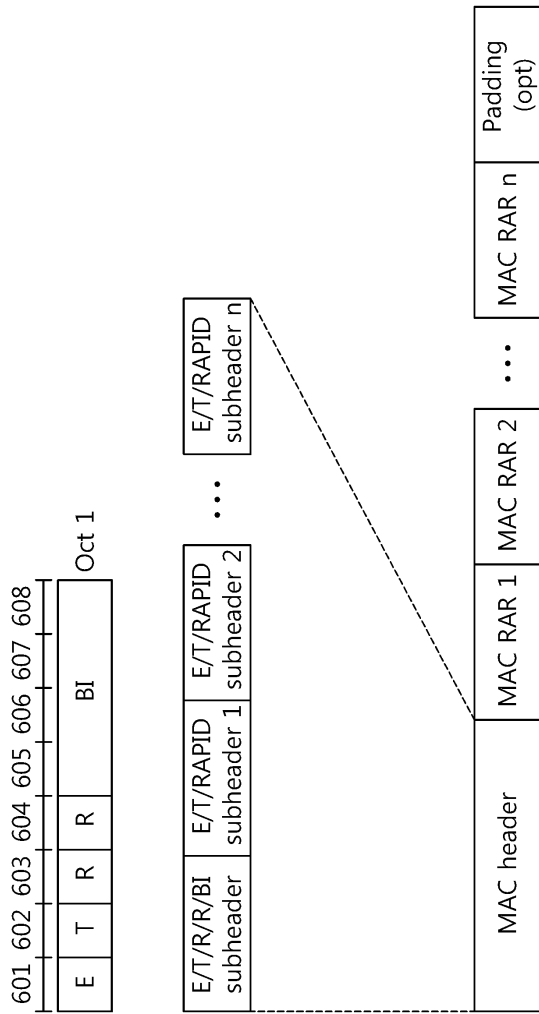
도면4



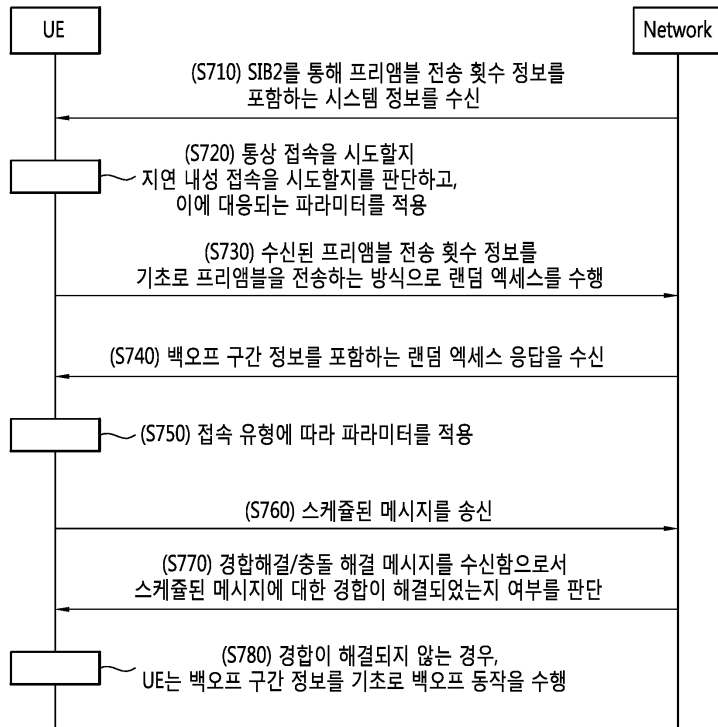
도면5



도면6



도면7



도면8

