

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 20일 (20.12.2012)



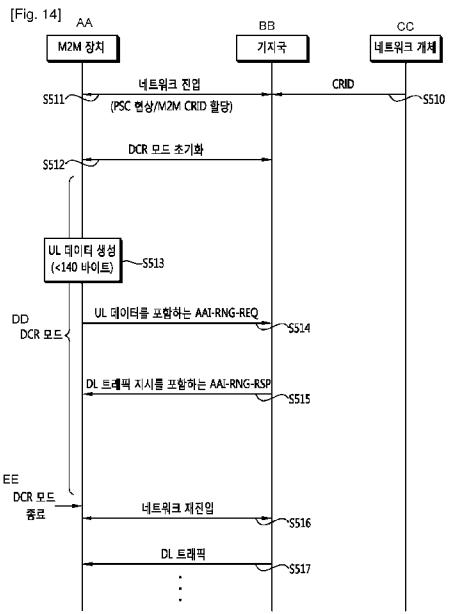
(10) 국제공개번호
WO 2012/173349 A2

- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004392
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 4일 (04.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/497,962 2011년 6월 17일 (17.06.2011) US
61/499,162 2011년 6월 20일 (20.06.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자: 곽
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 박기원 (PARK, Gi Won) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 육영수 (YUK, Young Soo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING DATA IN POWER SAVING MODE IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 전력 절감 모드 내에서 데이터 전송 방법 및 장치



AA ... M2M apparatus
 BB ... Base station
 CC ... Network object
 DD ... DCR mode
 EE ... End DCR mode
 S511 ... Network entry (PSC negotiation/M2M CRID allocation)
 S512 ... DCR mode initialization
 S513 ... UL data generation (<140 bytes)
 S514 ... AAI-RNG-REQ including UL data
 S515 ... AAI-RNG-RSP including DL traffic indication
 S516 ... Network re-entry
 S517 ... DL traffic

(57) Abstract: A method and an apparatus for transmitting data in a wireless communication system are provided. A machine-to-machine (M2M) apparatus in a deregistration with context retention (DCR) mode generates an uplink (UL) data having a size which is smaller than 140 bytes, transmits a ranging request message (AAI-RNG-REQ) including the UL data to a base station, and receives from the base station a ranging response message (AAI-RNG-RSP) as a response to the ranging request message. The ranging request message comprises a ranging purpose indication field for indicating a location update for transmitting the UL data in the DCR mode. Also, the ranging response message comprises a location update response field for indicating a location update success in transmitting the UL data as a response to the ranging purpose indication field.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 데이터 전송 방법 및 장치가 제공된다. DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M(machine-to-machine) 장치는 크기가 140 바이트(byte)보다 작은 상향링크(UL; uplink) 데이터를 생성하고, 기지국으로 상기 UL 데이터를 포함하는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 수신한다. 상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트(location update)를 지시하는 레인징 목적 지시(ranging purpose indication) 필드를 포함한다. 또한, 상기 레인징 응답 메시지는 상기 레인징 목적 지시 필드에 대한 응답으로 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트의 성공을 지시하는 위치 업데이트 응답(location update response) 필드를 포함한다.

WO 2012/173349 A2

ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 전력 절감 모드 내에서 데이터 전송 방법 및 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 전력 절감 모드 내에서 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.16e 규격은 2007년 ITU(international telecommunication union) 산하의 ITU-R(ITU-radiocommunication sector)에서 IMT(international mobile telecommunication)-2000을 위한 여섯 번째 규격으로 'WMAN-OFDMA TDD'라는 이름으로 채택된 바 있다. ITU-R은 IMT-2000 이후의 차세대 4G 이동통신 규격으로 IMT-advanced 시스템을 준비하고 있다. IEEE 802.16 WG(working group)은 2006년 말 IMT-advanced 시스템을 위한 규격으로 기존 IEEE 802.16e의 수정(amendment) 규격을 작성하는 것을 목표로 IEEE 802.16m 프로젝트의 추진을 결정하였다. 상기 목표에서 알 수 있듯이, IEEE 802.16m 규격은 IEEE 802.16e 규격의 수정이라는 과거의 연속성과 차세대 IMT-advanced 시스템을 위한 규격이라는 미래의 연속성인 두 가지 측면을 내포하고 있다. 따라서, IEEE 802.16m 규격은 IEEE 802.16e 규격에 기반한 mobile WiMAX 시스템과의 호환성(compatibility)을 유지하면서 IMT-advanced 시스템을 위한 진보된 요구 사항을 모두 만족시킬 것을 요구하고 있다.

[0003] IEEE 802.16e 규격 및 IEEE 802.16m 규격을 기반으로 하며 기계 대 기계(M2M; machine-to-machine) 통신을 위하여 최적화된 IEEE 802.16p 규격이 개발 중에 있다. M2M 통신은 사람과의 어떤 상호 작용(interaction) 없이 핵심 망(core network) 내에서 가입자 국(subscriber station)과 서버(server) 간 또는 가입자국 간에 수행되는 정보 교환(information exchange)으로 정의될 수 있다. M2M 통신을 수행하는 장치를 M2M 장치라 할 수 있다. IEEE 802.16p 규격은 IEEE 802.16 규격의 MAC(media access control)의 향상(enhancement)과 허가된 대역(licensed bands) 내에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 물리 계층(PHY; physical layer)의 최소한의 변화를 논의 중에 있다. IEEE 802.16p 규격이 논의됨에 따라, 허가된 대역 내에서 광대역 무선 커버리지(wide area wireless coverage)를 요구하며 감시 및 제어(observation and control)의 목적을 위하여 자동화된(automated) M2M 통신의 적용 범위가 넓어질 수 있다.

[0004] 수많은 M2M 어플리케이션(application)은 네트워크 접속(network access) 접속 시에, 일반적으로 사람에 의하여 개시되거나 제어되는(human-initiated or human-controlled) 네트워크 접속을 위한 요구 사항(requirements)과 상당히 다른

요구 사항을 요구한다. M2M 어플리케이션은 차량을 위한 통신(vehicular telematics), 생체 센서(bio-sensors)의 헬스 케어 모니터링(healthcare monitoring, 원격 유지 및 제어(remote maintenance and control), 스마트 계량기(smart metering) 및 소비자 장치(consumer device)의 자동화된 서비스(automated service) 등을 포함할 수 있다. M2M 어플리케이션의 요구 사항은 초저전력 소모(very lower power consumption), 많은 수의 장치 단말(larger numbers of devices), 짧은 버스트 전송(short burst transmission), 장치의 변경 검출 및 보고(device tampering detection and reporting) 향상된 장치 인증(improved device authentication) 등을 포함할 수 있다.

- [0005] M2M 장치의 특성에 따라 M2M 장치의 동작을 최적화(optimize)할 수 있다. 예를 들어 M2M 장치의 이동성(mobility), 통신 타입(communication type), 스케줄링 지연(scheduling type)에 따라 각 M2M 장치가 진입할 전력 절감 모드(power saving mode)가 결정될 수 있다. 전력 절감 모드에 있을 때에도 기지국 또는 M2M 장치가 전송할 데이터가 존재할 수 있다. 전송할 데이터가 있을 때마다 전력 절감 모드에서 빠져 나와 네트워크 재진입(network reentry)을 수행하는 것은 비효율적일 수 있다.
- [0006] 따라서, 전력 절감 모드 내에서 효율적으로 데이터를 전송하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 요약

기술적 과제

- [0007] 본 발명의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 전력 절감 모드 내에서 데이터 전송 방법 및 장치를 제공하는 데에 있다. 본 발명은 DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M 장치가 상향링크 데이터를 전송할 때, DCR 모드를 유지하면서 상향링크 데이터를 전송하는 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [0008] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M(machine-to-machine) 장치에 의한 데이터 전송 방법이 제공된다. 상기 데이터 전송 방법은 크기가 140바이트(byte)보다 작은 상향링크(UL; uplink) 데이터를 생성하고, 기지국으로 상기 UL 데이터를 포함하는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 수신하는 것을 포함하되, 상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트(location update)를 지시하는 레인징 목적 지시(ranging purpose indication) 필드를 포함하고, 상기 레인징 응답 메시지는 상기 레인징 목적 지시 필드에 대한 응답으로 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트의 성공을 지시하는 위치 업데이트 응답(location update response) 필드를 포함한다.

- [0009] 상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 M2M 장치에 할당되며 현재 유지되고 있는 M2M 장치 식별자인 컨텍스트 유지 식별자(CRID; context retention identifier)를 더 포함할 수 있다.
- [0010] 상기 레인징 응답 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 하향링크(DL; downlink) 데이터의 존재 여부를 지시하는 트래픽 지시(traffic indication) 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 데이터 전송 방법은 상기 기지국으로 네트워크 재진입(network reentry)을 수행하여 상기 DCR 모드를 종료하고, 상기 기지국으로부터 상기 DL 데이터를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 트래픽 지시 필드의 값은 1이며, 상기 트래픽 지시 필드는 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 DL 데이터가 있음을 지시할 수 있다.
- [0013] 상기 레인징 응답 메시지는 상기 기지국이 상기 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호(frame number)의 LSB(least significant bit) 8비트를 지시하는 DL 트래픽 시작 시간(DL traffic start time) 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 데이터 전송 방법은 상기 DCR 모드를 종료하지 않은 상태에서 상기 기지국으로부터 상기 DL 데이터를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 기지국이 전송하는 상기 DL 데이터 중 마지막 DL 데이터는 멀티캐스트 트래픽 종료 확장 헤더(MTEEH; multicast traffic end extended header) 또는 트래픽 종료 확장 헤더(TEEH; traffic end extended header)를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 DCR 모드는 네트워크 진입(network entry) 시에 상기 기지국과 협상된 M2M 전력 절감 클래스(power saving class)를 기반으로 결정될 수 있다.
- [0017] 상기 데이터 전송 방법은 상기 네트워크 진입 시에 상기 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 CRID를 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M(machine-to-machine) 장치가 제공된다. 상기 M2M 장치는 무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부, 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 크기가 140바이트(byte)보다 작은 상향링크(UL; uplink) 데이터를 생성하고, 기지국으로 상기 UL 데이터를 포함하는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 수신하도록 구성되며, 상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트(location update)를 지시하는 레인징 목적 지시(ranging purpose indication) 필드를 포함하고, 상기 레인징 응답 메시지는 상기 레인징 목적 지시 필드에 대한 응답으로 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트의 성공을 지시하는 위치 업데이트 응답(location update response) 필드를 포함한다.

발명의 효과

[0019] DCR 모드에서 네트워크 재진입을 수행하지 않고 UL 데이터를 기지국으로 효율적으로 전송할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸다.

[0021] 도 2는 M2M(machine-to-machine) 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 기본 M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다.

[0022] 도 3은 M2M 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 향상된(advanced) M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다.

[0023] 도 4는 IEEE 802.16m의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0024] 도 5는 DCR 모드에 진입하는 M2M 장치의 동작의 일 예를 나타낸다.

[0025] 도 6은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[0026] 도 7은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0027] 도 8은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0028] 도 9는 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0029] 도 10은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0030] 도 11은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0031] 도 12는 아이들 모드에 진입하는 M2M 장치의 동작의 일 예를 나타낸다.

[0032] 도 13은 제안된 데이터 전송 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[0033] 도 14는 제안된 데이터 전송 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0034] 도 15는 제안된 데이터 전송 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0035] 도 16은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[0036] 이하의 기술은 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) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서

SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

- [0037] 설명을 명확하게 하기 위해, IEEE 802.16m을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [0039] 무선 통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; base station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다. 단말(12; user equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0040] 단말은 하나의 셀에 속하는데, 단말이 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선통신 시스템은 셀룰러 시스템(cellular system)이므로, 서빙 셀에 인접하는 다른 셀이 존재한다. 서빙 셀에 인접하는 다른 셀을 인접 셀(neighbor cell)이라 한다. 인접 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 인접 기지국(neighbor BS)이라 한다. 서빙 셀 및 인접 셀은 단말을 기준으로 상대적으로 결정된다.
- [0041] 이 기술은 하향링크(downlink) 또는 상향링크(uplink)에 사용될 수 있다. 일반적으로 하향링크는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부이고, 수신기는 단말(12)의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부이고, 수신기는 기지국(11)의 일부일 수 있다.
- [0042] 도 2는 M2M(machine-to-machine) 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 기본 M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다.
- [0043] 기본 M2M 서비스 시스템 구조(20)는 이동 네트워크 오퍼레이터(MNO; mobile network operator, 21), M2M 서비스 소비자(service consumer, 24), 적어도 하나의 IEEE 802.16 M2M 장치(이하, 802.16 M2M 장치, 28), 적어도 하나의 비 IEEE 802.16 M2M 장치(29)를 포함한다. MNO(21)는 접속 서비스 네트워크(ASN; access service network)와 연결 서비스 네트워크(CSN; connectivity service network)를 포함한다. 802.16 M2M 장치(28)는 M2M 기능(functionality)을 가진 IEEE 802.16 단말이다. M2M 서버(23)는 하나 이상의 802.16 M2M 장치(28)와 통신하는 개체(entity)이다. M2M 서버(23)는 M2M 서비스 소비자(24)가 접속할 수 있는 인터페이스(interface)를 가진다. M2M 서비스 소비자(24)는 M2M

서비스의 사용자이다. M2M 서버(23)는 연결 서비스 네트워크(CSN; connectivity service network) 내부 또는 외부에 있을 수 있으며, 하나 이상의 802.16 M2M 장치(28)에 특정 M2M 서비스를 제공할 수 있다. ASN은 IEEE 802.16 기지국(22)를 포함할 수 있다. M2M 어플리케이션(application)은 802.16 M2M 장치(28) 및 M2M 서버(23)를 기반으로 운영된다.

- [0044] 기본 M2M 서비스 시스템 구조(20)는 하나 이상의 802.16 M2M 장치들과 M2M 서버 간의 M2M 통신 또는 802.16 M2M 장치들과 IEEE 802.16 기지국 간의 점대다(point-to-multipoint) 통신의 2가지 종류의 M2M 통신을 지원한다. 도 2의 기본 M2M 서비스 시스템 구조는 802.16 M2M 장치가 비 IEEE 802.16 M2M 장치를 위한 집합점(aggregation point)으로 동작하는 것을 허용한다. 비 IEEE 802.16 M2M 장치는 IEEE 802.11, IEEE 802.15 또는 PLC 등의 IEEE 802.16과 다른 무선 인터페이스를 사용한다. 이때 비 IEEE 802.16 M2M 장치의 IEEE 802.16으로의 무선 인터페이스의 변경은 허용되지 않는다.
- [0045] 도 3은 M2M 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 향상된(advanced) M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다.
- [0046] 향상된 M2M 서비스 시스템 구조에서도 마찬가지로 802.16 M2M 장치가 비 IEEE 802.16 M2M 장치를 위한 집합점으로 동작할 수 있으며, 또한, 802.16 M2M 장치를 위한 집합점으로 동작할 수도 있다. 이때 802.16 M2M 장치 및 비 802.16 M2M 장치를 위한 집합 기능을 수행하기 위하여, 무선 인터페이스가 IEEE 802.16으로 변경될 수 있다. 또한 향상된 M2M 서비스 시스템 구조에서 802.16 M2M 장치들 간의 P2P(peer-to-peer) 연결이 지원될 수 있으며, 이때 P2P 연결은 IEEE 802.16 상으로 또는 IEEE 802.11, IEEE 802.15 또는 PLC 등의 다른 무선 인터페이스 상으로 연결될 수 있다.
- [0047] 도 4는 IEEE 802.16m의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0048] 도 4를 참조하면, 슈퍼프레임(SF; superframe)은 슈퍼프레임 헤더(SFH; superframe header)와 4개의 프레임(frame, F0, F1, F2, F3)을 포함한다. 슈퍼프레임 내 각 프레임의 길이는 모두 동일할 수 있다. 각 슈퍼프레임의 크기는 20ms이고, 각 프레임의 크기는 5ms인 것으로 예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 슈퍼프레임의 길이, 슈퍼프레임에 포함되는 프레임의 수, 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 등은 다양하게 변경될 수 있다. 프레임에 포함되는 서브프레임의 수는 채널 대역폭(channel bandwidth), CP(cyclic prefix)의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다.
- [0049] 하나의 프레임은 다수의 서브프레임(subframe, SF0, SF1, SF2, SF3, SF4, SF5, SF6, SF7)을 포함한다. 각 서브프레임은 상향링크 또는 하향링크 전송을 위하여 사용될 수 있다. 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌 또는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 포함하고, 주파수 영역(frequency domain)에서 복수의 부반송파(subcarrier)를 포함한다. OFDM 심벌은 하나의 심벌

구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 다중 접속 방식에 따라 OFDMA 심벌, SC-FDMA 심벌 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다. 서브프레임은 5, 6, 7 또는 9개의 OFDMA 심벌로 구성될 수 있으나, 이는 예시에 불과하며 서브프레임에 포함되는 OFDMA 심벌의 수는 제한되지 않는다. 서브프레임에 포함되는 OFDMA 심벌의 수는 채널 대역폭, CP의 길이에 따라 다양하게 변경될 수 있다. 서브프레임이 포함하는 OFDMA 심벌의 수에 따라 서브프레임의 타입(type)이 정의될 수 있다. 예를 들어, 타입-1 서브프레임은 6 OFDMA 심벌, 타입-2 서브프레임은 7 OFDMA 심벌, 타입-3 서브프레임은 5 OFDMA 심벌, 타입-4 서브프레임은 9 OFDMA 심벌을 포함하는 것으로 정의될 수 있다. 하나의 프레임은 모두 동일한 타입의 서브프레임을 포함할 수 있다. 또는 하나의 프레임은 서로 다른 타입의 서브프레임을 포함할 수 있다. 즉, 하나의 프레임 내 각 서브프레임마다 포함하는 OFDMA 심벌의 개수는 모두 동일하거나, 각각 다를 수 있다. 또는, 하나의 프레임 내 적어도 하나의 서브프레임의 OFDMA 심벌의 개수는 상기 프레임 내 나머지 서브프레임의 OFDMA 심벌의 개수와 다를 수 있다.

[0050] 프레임에는 TDD 방식 또는 FDD(frequency division duplex) 방식이 적용될 수 있다. TDD 방식에서 각 서브프레임이 동일한 주파수에서 서로 다른 시간에 상향링크 전송 또는 하향링크 전송을 위해 사용된다. 즉, TDD 방식의 프레임 내의 서브프레임들은 시간 영역에서 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임으로 구분된다. FDD 방식에서 각 서브프레임이 동일한 시간의 서로 다른 주파수에서 상향링크 전송 또는 하향링크 전송을 위해 사용된다. 즉, FDD 방식의 프레임 내의 서브프레임들은 주파수 영역에서 상향링크 서브프레임과 하향링크 서브프레임으로 구분된다. 상향링크 전송과 하향링크 전송은 서로 다른 주파수 대역을 차지하고, 동시에 이루어질 수 있다.

[0051] SFH는 필수 시스템 파라미터(essential system parameter) 및 시스템 설정 정보(system configuration information)를 나눌 수 있다. SFH는 슈퍼프레임 내 첫 번째 서브프레임 안에 위치할 수 있다. SFH는 상기 첫 번째 서브프레임의 마지막 5개의 OFDMA 심벌을 차지할 수 있다. 슈퍼프레임 헤더는 1차 SFH(P-SFH; primary-SFH) 및 2차 SFH(S-SFH; secondary-SFH)로 분류될 수 있다. P-SFH는 매 슈퍼프레임마다 전송될 수 있다. S-SFH로 전송되는 정보는 S-SFH SP1, S-SFH SP2, S-SFH SP3의 3개의 서브패킷(sub-packet)으로 나뉠 수 있다. 각 서브패킷은 서로 다른 주기를 가지고 주기적으로 전송될 수 있다. S-SFH SP1, S-SFH SP2 및 S-SFH SP3을 통해 전송되는 정보의 중요도는 서로 다를 수 있으며, S-SFH SP1이 가장 짧은 주기로, S-SFH SP3이 가장 긴 주기로 전송될 수 있다. S-SFH SP1은 네트워크 재진입(network re-entry)에 관한 정보를 포함하며, S-SFH SP1의 전송 주기는 40 ms일 수 있다. S-SFH SP2는 초기 네트워크 진입(initial network entry) 및 네트워크 탐색(network discovery)에 관한 정보를 포함하며, S-SFH SP2의 전송 주기는 80 ms일 수 있다. S-SFH SP3는 나머지 중요한 시스템 정보를 포함하며,

S-SFH SP3의 전송 주기는 160 ms 또는 320 ms 중 어느 하나일 수 있다.

[0052] 하나의 OFDMA 심벌은 복수의 부반송파를 포함하고, FFT 크기에 따라 부반송파의 개수가 결정된다. 몇 가지 유형의 부반송파가 있다. 부반송파의 유형은 데이터 전송을 위한 데이터 부반송파, 다양한 측정(estimation)을 위한 파일럿 부반송파, 가드 밴드(guard band) 및 DC 캐리어를 위한 널 캐리어로 나뉠 수 있다. OFDMA 심벌을 특징짓는 파라미터는 BW , N_{used} , n , G 등이다. BW 는 명목상의 채널 대역폭(nominal channel bandwidth)이다. N_{used} 는 (DC 부반송파를 포함하는) 사용되는 부반송파의 개수이다. n 은 샘플링 인자이다. 이 파라미터는 BW 및 N_{used} 와 결합하여 부반송파 스페이싱(spacing) 및 유효 심벌 시간(useful symbol time)을 결정한다. G 는 CP 시간과 유효 시간(useful time)의 비율이다.

[0053] 아래 표 1은 OFDMA 파라미터를 나타낸다. 표 1의 OFDMA 파라미터는 도 4의 802.16e의 프레임 구조에도 동일하게 사용될 수 있다.

[0054]

[Table 1]

Channel bandwidth, BW(MHz)		5	7	8.75	10	20	
Sampling factor, n		28/25	8/7	8/7	28/25	28/25	
Sampling frequency, F_s (MHz)		5.6	8	10	11.2	22.4	
FFT size, N_{FFT}		512	1024	1024	1024	2048	
Subcarrier spacing, Δf (kHz)		10.94	7.81	9.77	10.94	10.94	
Useful symbol time, T_b (μ s)		91.4	128	102.4	91.4	91.4	
G=1/8	Symbol time, T_s (μ s)	102.857	144	115.2	102.857	102.857	
	FDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	48	34	43	48	48
		Idle time(μ s)	62.857	104	46.40	62.857	62.857
	TDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	47	33	42	47	47
		TTG+RTG(μ s)	165.714	248	161.6	165.714	165.714
G=1/16	Symbol time, T_s (μ s)	97.143	136	108.8	97.143	97.143	
	FDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	51	36	45	51	51
		Idle time(μ s)	45.71	104	104	45.71	45.71
	TDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	50	35	44	50	50
		TTG+RTG(μ s)	142.853	240	212.8	142.853	142.853

G=1/4	Symbol time, $T_s(\mu s)$		114.286	160	128	114.286	114.286
	FDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	43	31	39	43	43
		Idle time(μs)	85.694	40	8	85.694	85.694
	TDD	Number of OFDMA symbols per 5ms frame	42	30	38	42	42
		TTG+RTG(μs)	199.98	200	136	199.98	199.98
Number of Guard subcarriers	Left	40	80	80	80	160	
	Right	39	79	79	79	159	
Number of used subcarriers		433	865	865	865	1729	
Number of PRU in type-1 subframe		24	48	48	48	96	

[0055] 표 1에서, N_{FFT} 는 N_{used} 보다 큰 수 중에서 가장 작은 2^n 가운데 가장 작은 파워(Smallest power of two greater than N_{used})이고, 샘플링 인자 $F_s = \text{floor}(n \cdot BW / 8000) \times 8000$ 이며, 부반송파 스페이싱 $\Delta f = F_s / N_{FFT}$ 이고, 유효 심벌 시간 $T_b = 1 / \Delta f$ 이며, CP 시간 $T_g = G \cdot T_b$ 이고, OFDMA 심벌 시간 $T_s = T_b + T_g$ 이며, 샘플링 시간은 T_b / N_{FFT} 이다.

[0056] M2M 장치의 특성에 따라 M2M 장치의 동작을 최적화(optimize)할 수 있다. 특히 M2M 장치의 특성에 따라 M2M 장치의 전력 절감(power saving)과 관련된 특성이 정의될 수 있다. 예를 들어 M2M 장치의 이동성(mobility), 통신 타입(communication type), 스케줄링 지연(scheduling type)에 따라 각 M2M 장치가 진입할 전력 절감 모드가 결정될 수 있다. M2M 장치가 진입할 수 있는 전력 절감 모드는 아이들 모드(idle mode) 또는 DCR(deregistration with context retention) 모드 중 어느 하나일 수 있다. DCR 모드는 단말이 네트워크로부터 등록 해제(deregistered)되지만, 컨텍스트 유지 타이머가 만료되기 전에는 단말의 컨텍스트가 네트워크에 보관되는 모드를 나타낸다. 컨텍스트 유지 타이머가 유효(valid)한 동안, 네트워크는 단말의 네트워크 재진입(network reentry)을 신속하게 처리할 수 있도록 단말의 정보를 보유한다. 또한, 각 단말에 할당된 CRID(context retention identifier)가 DCR 모드에 있는 단말을 식별하기 위하여 사용될 수 있다.

[0057] 표 2는 M2M 장치의 이동성, 통신 타입 및 스케줄링 지연에 따라 결정되는 M2M 장치의 전력 절감 클래스 및 전력 절감 모드의 일 예를 나타낸다.

[0058]

[Table 2]

M2M 전력 절감 클래스 특성(power saving class properties)	이동성 (mobility)	통신 타입(communication type)	스케줄링 지연(scheduling delay)	전력 절감 모드(power saving mode)
M2M PSC1	No	장치 유발(device originated only)	참을 수 있음(tolerant)	DCR 모드
M2M PSC2	No	네트워크 유발(network originated only)	tolerant	아이들 모드
M2M PSC3	No	모두 유발(both originated)	참을 수 없음(intolerant)	아이들 모드
M2M PSC4	Yes	network originated only	intolerant	아이들 모드
M2M PSC5	Yes	network originated only	tolerant	아이들 모드
M2M PSC6	Yes	both originated	intolerant	아이들 모드
...
M2M PSCN	Yes	device originated only	tolerant	DCR 모드

[0059] 표 2를 참조하면, M2M 장치의 전력 절감 모드를 결정하기 위하여 이동성, 통신 타입 및 스케줄링 지연의 특성이 사용될 수 있다. 이동성은 M2M 장치가 고정되는지 이동하는지 여부를 지시한다. 통신 타입은 M2M 통신으로 전송되는 데이터의 방향을 지시한다. 즉, 통신 타입이 ‘device originated only’인 경우, M2M 장치가 기지국으로 전송하는 트래픽만이 존재하고, 통신 타입이 ‘network originated only’인 경우, 기지국이 M2M 장치로 전송하는 트래픽만이 존재한다. 스케줄링 지연은 전송되는 트래픽이 지연에 민감한지 여부를 지시한다.

[0060] 표 2와 같이 정의된 M2M 전력 절감 클래스는 M2M 장치와 기지국 또는 다른 네트워크 개체 간에 미리 결정될 수 있고, 또는 네트워크 진입 단계에서 M2M 장치와 기지국이 서로 협상하여 결정될 수 있다. 이와 같이 결정된 M2M 전력 절감 클래스를 기반으로 M2M 장치의 전력 절감 모드가 결정될 수 있다.

[0061] 표 3은 표 2에 의하여 정의된 M2M 전력 절감 클래스를 기반으로 각 M2M 장치에 필요한 기능과 필요하지 않은 기능 및 각 M2M 장치의 전력 절감 모드를 나타낸 것이다.

[0062]

[Table 3]

M2M 전력 절감 클래스	설명
M2M PSC 1	<p>이동성이 없으며 M2M 장치가 전송할 데이터가 있을 때에만 기지국으로 데이터를 전송하므로, 페이징(paging) 및 위치 업데이트(location update) 절차가 필요하지 않다.</p> <p>페이징: 지원되지 않음 타이머 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 ID, 페이징 컨트롤러 ID: 할당되지 않음 등록 해제(deregistration) ID(아이들 모드 식별자): 사용되지 않음 페이징 주기(paging cycle), 페이징 오프셋(paging offset), 페이징 수신 인터벌(paging listening interval) 없음 전력 절감 모드: DCR 모드</p>
M2M PSC 2	<p>이동성이 없으므로 페이징 그룹 기반 위치 업데이트가 필요하지 않다. 오직 기지국이 M2M 장치로 데이터를 전송하므로, M2M 장치로의 DL 알림(notification) 매커니즘이 필요하다. 따라서 페이징이 지원되어야 한다.</p> <p>페이징: 지원됨 타이머 기반 위치 업데이트: 지원됨 페이징 그룹 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 ID: 할당되지 않음, MGID(M2M group ID)로 페이징 페이징 컨트롤러 ID: 할당됨 등록 해제 ID: 사용됨(M2M DID(device ID)) 페이징 주기, 페이징 오프셋 할당 전력 절감 모드: 아이들 모드</p>
M2M PSC 3	<p>이동성이 없으므로 페이징 그룹 기반 위치 업데이트가 필요하지 않다. 기지국이 M2M 장치로 데이터를 전송할 수 있으므로, M2M 장치로의 DL 알림 매커니즘이 필요하다. 따라서 페이징이 지원되어야 한다.</p> <p>페이징: 지원됨 타이머 기반 위치 업데이트: 지원됨 페이징 그룹 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 ID: 할당되지 않음, MGID(M2M group ID)로 페이징</p>

	페이징 컨트롤러 ID: 할당됨 등록 해제 ID: 사용됨(M2M DID) 페이징 주기, 페이징 오프셋 할당 전력 절감 모드: 아이들 모드
M2M PSC 4	이동성이 있으므로 위치 업데이트 절차가 필요하다. 기지국이 M2M 장치로 데이터를 전송할 수 있으므로, M2M 장치로의 DL 알림 매커니즘이 필요하다. 따라서 페이징이 지원되어야 한다. 페이징: 지원됨 타이머 기반 위치 업데이트: 지원됨 페이징 그룹 기반 위치 업데이트: 지원됨 페이징 그룹 ID, 페이징 컨트롤러 ID: 할당됨 등록 해제 ID: 사용됨(M2M DID) 페이징 주기, 페이징 오프셋 할당 전력 절감 모드: 아이들 모드
...	...
M2M PSC N	이동성이 없으며 M2M 장치가 전송할 데이터가 있을 때에만 기지국으로 데이터를 전송하므로, 페이징 및 위치 업데이트 절차가 필요하지 않다. 페이징: 지원되지 않음 타이머 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 기반 위치 업데이트: 지원되지 않음 페이징 그룹 ID, 페이징 컨트롤러 ID: 할당되지 않음 등록 해제 ID(아이들 모드 식별자): 사용되지 않음 페이징 주기, 페이징 오프셋, 페이징 수신 인터벌 없음 전력 절감 모드: DCR 모드

[0063] 표 2 및 표 3에서 나타난 바와 같이, M2M 장치가 필요한 경우에 상향링크(UL; uplink) 데이터를 기지국으로 전송하고 해당 UL 데이터가 스케줄링 지연에 민감하지 않은 경우, 해당 M2M 장치의 전력 절감 모드로 DCR 모드가 사용될 수 있다.

[0064] 도 5는 DCR 모드에 진입하는 M2M 장치의 동작의 일 예를 나타낸다.

[0065] 단계 S100에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M 장치의 CRID(이하 M2M CRID)를 전송한다. 단계 S101에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다.

[0066] 단계 S102에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화(initiation)가

수행된다. DCR 모드 초기화는 연결 모드(*connected mode*) 또는 아이들 모드에서 수행될 수 있다. DCR 모드 초기화가 연결 모드에서 수행되는 경우, M2M 장치는 등록 해제 요청 메시지(AAI-DREG-REQ)를 전송하여 DCR 모드를 초기화할 수 있다. M2M 장치는 AAI-DREG-REQ 메시지를 통해 DCR 모드를 위한 특정 서비스 및 동작 정보를 유지할 것을 기지국에 요청할 수 있다. 기지국이 M2M 장치의 요청을 받아들이는 경우, 기지국은 M2M 장치로 등록 해제 응답 메시지(AAI-DREG-RSP)를 전송할 수 있다. AAI-DREG-RSP 메시지를 수신한 M2M 장치는 컨텍스트 유지 타이머를 시작한다. DCR 모드 초기화가 아이들 모드에서 수행되는 경우, M2M 장치는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 통해 위치 업데이트를 수행하여 DCR 모드를 초기화할 수 있다. 기지국이 M2M 장치의 요청을 받아들이는 경우, 기지국은 M2M 장치로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 전송할 수 있다. AAI-RNG-RSP 메시지를 수신한 M2M 장치는 컨텍스트 유지 타이머를 시작한다. 컨텍스트 유지 타이머가 유효한 동안, 네트워크는 M2M 장치의 정보를 유지한다.

- [0067] 단계 S103에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 단계 S104에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 네트워크 재진입이 수행된다. 이때 M2M CRID를 통해 최적화된 네트워크 재진입이 수행될 수 있다. M2M 장치는 기지국으로 M2M CRID를 포함하는 AAI-RNG-REQ 메시지를 전송하여 네트워크 재진입을 초기화할 수 있다. 단계 S105에서 기지국은 M2M CRID를 이용하여 네트워크가 유지하던 M2M 장치의 정보를 회수한다.
- [0068] DCR 모드는 M2M 장치가 네트워크로 재진입하거나, 컨텍스트 유지 타이머가 만료된 경우에 종료(*terminate*)될 수 있다.
- [0069] DCR 모드에서 M2M 장치는 페이징 메시지를 수신하지 않으므로, 기지국 또는 네트워크 개체가 전송하는 멀티캐스트(*multicast*) 트래픽을 수신할 수 없다. 이는 페이징 메시지가 멀티캐스트 트래픽의 존재 유무를 지시하는 정보를 포함하기 때문이다. 멀티캐스트 트래픽은 기지국으로부터 복수의 M2M 장치에 동시에 전송되는 데이터로, 펌웨어 업그레이드(*firmware upgrade*) 관련 데이터 등을 포함할 수 있다.
- [0070] 네트워크 재진입에 따라 DCR 모드가 종료되는 경우, M2M 장치가 멀티캐스트 트래픽을 수신하기 위한 방법이 요구될 수 있다. 이를 위하여 멀티캐스트 트래픽 지시 확장 헤더(MTIEH; *multicast traffic indication extended header*)가 새롭게 정의될 수 있다.
- [0071] 표 4는 본 발명에 의하여 새롭게 정의되는 MTIEH의 일 예를 나타낸다.
- [0072]

[Table 4]

필드	크기(bit)	설명
Multicast Transmission Indication Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (MTIEH 타입)
Response Indication	1	0: 요청을 지시함 1: 요청에 대한 응답(예를 들어, ACK)을 지시함
if (Response Indication == 1) {		
Multicast Transmission Indication	1	멀티캐스트 트래픽의 존재를 지시함. 0: 멀티캐스트 트래픽 없음 1: 멀티캐스트 트래픽 있음
}		
if (Multicast Transmission Indication == 1) {		
Multicast transmission start time (MTST)	8	기지국이 DL 멀티캐스트 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB(least significant bit) 8비트
}		
Reserved	variable	바이트 정렬(byte alignment)
}	-	-

[0073] 표 4를 참조하면, MTIEH는 Response Indication 필드를 포함하며, Response Indication 필드의 값이 1일 때 Multicast Transmission Indication 필드를 포함한다. Multicast Transmission Indication 필드는 기지국이 전송할 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 지시한다.

[0074] 표 4의 MTIEH는 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 멀티캐스트 방식으로 지시하나, 이와 유사한 방법으로 DL 트래픽의 존재 여부를 유니캐스트(unicast) 방식으로 지시할 수 있다. DL 트래픽의 존재 여부를 유니캐스트 방식으로 지시하기 위하여 표 4와 유사한 트래픽 지시 확장 헤더(TIEH; traffic indication extended header)가 표 5와 같이 정의될 수 있다.

[0075]

[Table 5]

필드	크기(bit)	설 명
Transmission Indication Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (TIEH 타입)
Response Indication	1	0: 요청을 지시함 1: 요청에 대한 응답(예를 들어, ACK)을 지시함
if (Response Indication == 1) {		
Traffic Indication	1	DL 트래픽의 존재를 지시함. 0: DL 트래픽 없음 1: DL 트래픽 있음
}		
if (Traffic Indication == 1) {		
Traffic start time	8	기지국이 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB 8비트
}		
Reserved	variable	바이트 정렬
}	-	-

- [0076] 표 5를 참조하면, TIEH는 Response Indication 필드를 포함하면, Response Indication 필드의 값이 1일 때 Traffic Indication 필드를 포함한다. Traffic Indication 필드는 기지국이 전송할 DL 트래픽의 존재 여부를 지시한다.
- [0077] 도 6은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- [0078] M2M 장치는 네트워크 재진입을 통하여 DCR 모드를 종료하는 경우, MTIEH를 통해 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신할 수 있다. 수집한 정보를 네트워크에 전송만 하는 스마트 미터링(smart metering) 장치와 같은 M2M 장치는, 멀티캐스트 트래픽을 수신하기 위하여 주기적으로 DL을 모니터링하여 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 확인하지 않고, DCR 모드가 종료되고 UL 데이터가 전송될 때 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 확인할 수 있다.
- [0079] 도 6을 참조하면, 단계 S200에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S201에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S202에서 M2M

장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S203에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다.

- [0080] 단계 S204에서 M2M 장치는 기지국으로 표 4에서 정의된 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. 이때 MTIEH 내의 Response Indication 필드의 값은 0일 수 있다. 즉, Response Indication 필드는 요청을 지시할 수 있다. 단계 S205에서 기지국은 M2M 장치로 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. 이때 MTIEH 내의 Response Indication 필드의 값은 1일 수 있다. 즉, Response Indication 필드는 응답을 지시할 수 있다. 따라서 기지국은 MTIEH 내의 Multicast transmission Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다.
- [0081] 단계 S206에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 전송하고, 멀티캐스트 트래픽이 존재하는 경우 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신한다.
- [0082] 도 7은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- [0083] 도 7을 참조하면, 단계 S210에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S211에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S212에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S213에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다.
- [0084] 단계 S214에서 기지국은 M2M 장치로 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. MTIEH는 표 6과 같이 정의될 수 있다. 표 6은 표 4의 변형이다.
- [0085]

[Table 6]

필드	크기(bit)	설명
Multicast Transmission Indication Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (MTIEH 타입)
Multicast Traffic Indication	1	멀티캐스트 트래픽의 존재를 지시함 0: 멀티캐스트 트래픽 없음 1: 멀티캐스트 트래픽 있음
if (Multicast Traffic Indication == 1) {		
Multicast transmission start time (MTST)	8	기지국이 DL 멀티캐스트 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB 8비트
}		
Reserved	variable	바이트 정렬
}	-	-

[0086] 표 6을 참조하면, 기지국은 MTIEH 내의 Multicast Traffic Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다.

[0087] 또는, DL 트래픽의 존재 여부를 유니캐스트 방식으로 지시하기 위하여 TIEH가 표 7과 같이 정의될 수 있다. 표 7은 표 5의 변형이다.

[0088]

[Table 7]

필드	크기(bit)	설 명
Transmission Indication Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (TIEH 타입)
Traffic Indication	1	DL 트래픽의 존재를 지시함. 0: DL 트래픽 없음 1: DL 트래픽 있음
if (Traffic Indication == 1) {		
Traffic start time	8	기지국이 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB 8비트
}		
Reserved	variable	바이트 정렬
}	-	-

- [0089] 표 7을 참조하면, 기지국은 TIEH 내의 Traffic Indication 필드를 통해 DL 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다.
- [0090] 다시 도 7을 참조하면, 단계 S215에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 전송하고, 멀티캐스트 트래픽이 존재하는 경우 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신한다.
- [0091] 도 8은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- [0092] 도 8을 참조하면, 단계 S220에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S221에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S222에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S223에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다.
- [0093] 단계 S224에서 M2M 장치는 기지국으로 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송한다. 단계 S225에서 기지국은 상기 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 M2M 장치로 전송한다. 이때 AAI-RNG-RSP 메시지는 멀티캐스트 트래픽 지시를 포함한다. 즉, AAI-RNG-RSP 메시지를 통해 M2M 장치에 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 알려줄 수 있다. 표 8은 멀티캐스트 트래픽 지시를 포함하는 AAI-RNG-RSP 메시지의 일 예를 나타낸다.

[0094] [Table 8]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-RNG-RSP {			
...			
Multicast Traffic Indication	1	멀티캐스트 트래픽의 존재를 지시함 0: 멀티캐스트 트래픽 없음 1: 멀티캐스트 트래픽 있음	기지국이 M2M 장치로 전송될 멀티캐스트 트래픽을 가지는 경우
if (Multicast Traffic Indication == 1) {			
Multicast transmission start time (MTST)	8	기지국이 DL 멀티캐스트 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB 8비트	
}			
...			
}	-	-	

[0095] 표 8을 참조하면, 기지국은 AAI-RNG-RSP 메시지 내의 Multicast Traffic Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다.

[0096] 또는, DL 트래픽의 존재 여부를 유니캐스트 방식으로 지시하기 위하여 AAI-RNG-RSP 메시지가 트래픽 지시를 포함할 수 있다. 표 9는 트래픽 지시를 포함하는 AAI-RNG-RSP 메시지의 일 예를 나타낸다.

[0097]

[Table 9]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-RNG-RSP {			
...			
Traffic Indication	1	DL 트래픽의 존재를 지시함 0: DL 트래픽 없음 1: DL 트래픽 있음	기지국이 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽을 가지는 경우
if (Traffic Indication == 1) {			
Traffic start time	8	기지국이 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호의 LSB 8비트	
}			
...			
}	-	-	

[0098] 도 6 내지 8에서 설명한 바와 같이, M2M 장치는 DCR 모드 종료 후 네트워크 재진입 단계에서 Multicast Traffic Indication 필드가 1로 설정된 MTIEH 또는 AAI-RNG-RSP 메시지를 수신한 경우, 멀티캐스트 데이터를 모두 수신할 때까지 기지국과 통신을 수행한다. 그러나 M2M 장치는 기지국이 전송하는 마지막 멀티캐스트 데이터가 언제 전송되는지를 알 수 없으므로, 전송할 UL 데이터가 없을 경우 DCR 모드로 다시 진입해야 하는 시기를 정확하게 판단할 수 없다. 또한, 이에 따라 DCR 모드로 다시 진입하는 데에 지연(delay)이 발생하는 문제점이 있다.

[0099] 따라서 기지국은 M2M 장치에 마지막 멀티캐스트 트래픽임을 알려줄 필요가 있다. 본 발명은 기지국이 전송하는 마지막 멀티캐스트 트래픽에 멀티캐스트 트래픽 종료 확장 헤더(MTEEH; multicast traffic end extended header)를 붙여, 기지국이 마지막 멀티캐스트 트래픽임을 M2M 장치에 알려줄 수 있다. MTEEH를 수신한 M2M 장치는 즉시 DCR 모드로 진입하여 전력 소모를 줄일 수 있다.

[0100] 도 9는 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0101] 도 9를 참조하면, 단계 S300에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S301에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수

있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S302에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S303에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다. 단계 S304에서 기지국은 M2M 장치로 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. MTIEH는 표 6과 같이 정의될 수 있다. 기지국은 MTIEH 내의 Multicast Traffic Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다. 단계 S305에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 전송하고, 멀티캐스트 트래픽이 존재하는 경우 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신한다.

[0102] 단계 S306에서 기지국은 M2M 장치로 MTEEH를 포함하는 MAC 메시지를 전송한다. MTEEH는 표 10과 같이 정의될 수 있다.

[0103] [Table 10]

필드	크기(bit)	설명
Multicast Traffic End Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (MTEEH 타입)
}	-	-

[0104] 또는, 마지막 DL 트래픽 여부를 유니캐스트 방식으로 지시하기 위하여 표 10과 유사한 트래픽 종료 확장 헤더(TEEH; traffic end extended header)가 표 11과 같이 정의될 수 있다.

[0105] [Table 11]

필드	크기(bit)	설명
Traffic End Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (TEEH 타입)
}	-	-

[0106] 다시 도 9를 참조하면, MTEEH를 포함하는 MAC 메시지를 수신한 M2M 장치는 다시 DCR 모드를 초기화할 수 있다. 단계 S307에서 M2M 장치는 기지국으로 AAI-DREG-REQ 메시지를 전송하고, 단계 S308에서 기지국은 상기 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로 AAI-DREG-RSP 메시지를 M2M 장치로 전송한다.

[0107] 도 10은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0108] 도 10을 참조하면, 단계 S310에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를

전송한다. 단계 S311에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S312에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S313에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다. 단계 S314에서 기지국은 M2M 장치로 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. MTIEH는 표 6과 같이 정의될 수 있다. 기지국은 MTIEH 내의 Multicast Traffic Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다. 단계 S315에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 전송하고, 멀티캐스트 트래픽이 존재하는 경우 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신한다.

[0109] 단계 S316에서 기지국은 M2M 장치로 MTEEH를 포함하는 MAC 메시지를 전송한다. 이때 MAC 메시지는 DCR 모드 재초기화 요청을 더 포함할 수 있다. 상기 DCR 모드 재초기화 요청은 MTEEH 내에 포함될 수 있다. 즉, 기지국은 마지막 멀티캐스트 트래픽임을 지시하면서 M2M 장치에 무조건적으로(unsolicited manner) DCR 모드로 진입할 것을 요청할 수 있다. 표 12는 DCR 모드 재초기화를 요청하는 액션 코드(action code)를 포함하는 MTEEH의 일 예를 나타낸다.

[0110] [Table 12]

필드	크기(bit)	설명
Multicast Traffic End Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (MTEEH 타입)
Multicast End Indication	1	멀티캐스트 트래픽의 종료를 지시함 1: 멀티캐스트 트래픽 종료
Request DCR mode initiation	1	Multicast End Indication 필드의 값이 1일 때 존재함 1: M2M 장치에 무조건적으로 DCR 모드 초기화를 요청함
}	-	-

[0111] 또는, 기지국이 TEEH를 통하여 DL 트래픽의 종료 여부를 유니캐스트 방식으로 지시하는 경우, 무조건적으로 DCR 모드 재초기화를 요청하는 액션 코드를 포함하는 TEEH가 표 13과 같이 정의될 수 있다.

[0112]

[Table 13]

필드	크기(bit)	설명
Traffic End Extended Header Format () {		
Type	4	확장 헤더 타입=0b1001 (TEEH 타입)
Traffic End Indication	1	DL 트래픽의 종료를 지시함 1: DL 트래픽 종료
Request DCR mode initiation	1	Traffic End Indication 필드의 값이 1일 때 존재함 1: M2M 장치에 무조건적으로 DCR 모드 초기화를 요청함
}	-	-

[0113] 다시 도 10을 참조하면, 단계 S317에서 DCR 모드 재초기화 요청을 포함하는 MTEEH를 수신한 M2M 장치는 이에 대한 응답으로 AAI-DREG-REQ 메시지를 기지국으로 전송하고 DCR 모드로 진입한다. AAI-DREG-REQ 메시지는 기지국의 DCR 모드 재초기화 요청에 대한 확인(confirm)을 포함할 수 있다. 표 14는 기지국의 DCR 모드 재초기화 요청에 대한 확인을 포함하는 AAI-DREG-REQ 메시지의 일 예를 나타낸다.

[0114]

[Table 14]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-DREG-REQ {			
De-registration-Request_Code	3	AAI-DREG-REQ 메시지의 목적을 지시함 0x00: 기지국 및 네트워크로부터 단말 등록 해제 요청 0x01: S-ABS로부터 단말 등록 해제 요청 및 단말의 아이들 모드의 초기화 요청 0x02: 기지국으로부터 전송되는 액션 코드가 0x05인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 응답 0x03: 기지국으로부터 전송되는 액션 코드가 0x05인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 거절. 이 코드는 단말이 전송할 UL 데이터를 가지는 경우에만 적용 가능하다. 0x04: DCR 모드로 진입하기 위하여 S-ABS로부터 단말 등록 해제 요청 0x04: request for AMS 0x05: a) 액션 코드가 0x00, 0x01, 0x02 또는 0x03인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 응답, b) Request_DCR_Mode_Initiation 필드를 포함하는 MTEEH 또는 TEEH에 대한 응답	
...			
}	-	-	

[0115] 표 14를 참조하면, AAI-DREG-REQ 메시지는 De-registration-Request_code 필드를 포함한다. De-registration-Request_code 필드의 값이 0x05인 경우, De-registration-Request_code 필드는 Request_DCR_Mode_Initiation 필드를 포함하는 MTEEH 또는 TEEH에 대한 응답을 지시할 수 있다.

[0116] 도 11은 제안된 멀티캐스트 트래픽 수신 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.

[0117] 도 11을 참조하면, 단계 S320에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S321에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S322에서 M2M

장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S323에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다. 이에 따라 M2M 장치는 기지국으로의 네트워크 재진입을 수행한다. 단계 S324에서 기지국은 M2M 장치로 MTIEH를 가진 MAC 메시지를 전송한다. MTIEH는 표 6과 같이 정의될 수 있다. 기지국은 MTIEH 내의 Multicast Traffic Indication 필드를 통해 멀티캐스트 트래픽의 존재 여부를 M2M 장치에 지시할 수 있다. 단계 S325에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 전송하고, 멀티캐스트 트래픽이 존재하는 경우 기지국으로부터 멀티캐스트 트래픽을 수신한다.

- [0118] 단계 S326에서 기지국은 M2M 장치로 MTEEH를 포함하는 MAC 메시지를 전송한다. 단계 S327에서 기지국은 M2M 장치로 AAI-DREG-RSP 메시지를 전송한다. 이때 AAI-DREG-RSP 메시지는 DCR 모드 재초기화 요청을 더 포함할 수 있다. 즉, 기지국은 AAI-DREG-RSP 메시지를 통해 M2M 장치에 무조건적으로 DCR 모드로 진입할 것을 요청할 수 있다. 표 15는 DCR 모드 재초기화를 요청하는 액션 코드를 포함하는 AAI-DREG-RSP 메시지의 일 예를 나타낸다.

[0119]

[Table 15]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-DREG-RSP {			
Action code	4	<p>AAI-DREG-RSP 메시지의 목적을 지시함</p> <p>0x00: 단말은 기지국과의 서비스를 즉시 종료하고, 다른 기지국으로 네트워크 진입을 시도함</p> <p>0x01: 단말은 현재 기지국으로부터 수신은 하나, RES-CMD 메시지 또는 액션 코드가 0x02 또는 0x03인 AAI-DREG-RSP 메시지를 수신하기 전까지 전송하지 않음</p> <p>0x02: 단말은 현재 기지국으로부터 수신은 하나, 제어 연결(control connection) 상으로만 전송함</p> <p>0x03: 단말은 일반 동작(normal operation)으로 돌아가고, 활성 연결(active connection) 상으로 전송함</p> <p>0x04: De-Registration Request Code=0x00인 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로 유효함. 단말은 기지국과의 현재 연결 상태(connected state)를 종료함.</p> <p>0x05: 단말은 아이들 모드 초기화를 시작함: a) 단말에 아이들 모드 시작을 지시함, b) REQ-Duration 만료일 때 단말이 단말로부터 시작되는 아이들 모드 요청을 전송할 수 있도록 허락함.</p> <p>0x06: De-Registration Request Code=0x01인 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로 유효함. a) 단말로부터 시작되는 아이들 모드 요청을 거절하거나, b) REQ-Duration 만료일 때 단말이 단말로부터 시작되는 아이들 모드 요청을 전송할 수 있도록 허락함</p> <p>0x07: De-Registration Request Code=0x01인 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로</p>	

		유효하며, 단말로부터 시작되는 아이들 모드 요청을 허락함. 0x08: De-Registration Request Code=0x04인 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로 유효하며, 단말의 연결 정보의 유지를 허락함. 0x09: De-Registration Request Code=0x04인 AAI-DREG-REQ 메시지에 대한 응답으로 유효하며, 단말의 연결 정보의 유지를 거절함. 0x10: M2M 장치에 무조건적인 DCR 모드 초기화를 요청함. 0x11-0x15: reserved	
...			
}	-	-	

- [0120] 표 15를 참조하면, AAI-DREG-RSP 메시지는 Action code 필드를 포함한다. Action code 필드의 값이 0x10인 경우, AAI-DREG-RSP 메시지는 M2M 장치에 무조건적인 DCR 모드 재초기화를 지시할 수 있다.
- [0121] 다시 도 11을 참조하면, 단계 S328에서 Action code 필드가 0x10의 값을 가지는 AAI-DREG-RSP 메시지를 수신한 M2M 장치는 이에 대한 응답으로 AAI-DREG-REQ 메시지를 기지국으로 전송하고 DCR 모드로 진입한다. AAI-DREG-REQ 메시지는 기지국의 DCR 모드 재초기화 요청에 대한 확인을 포함할 수 있다. 표 16은 기지국의 DCR 모드 재초기화 요청에 대한 확인을 포함하는 AAI-DREG-REQ 메시지의 일 예를 나타낸다.
- [0122]

[Table 16]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-DREG-REQ {			
De-registration-Request_Code	3	AAI-DREG-REQ 메시지의 목적을 지시함 0x00: 기지국 및 네트워크로부터 단말 등록 해제 요청 0x01: S-ABS로부터 단말 등록 해제 요청 및 단말의 아이들 모드의 초기화 요청 0x02: 기지국으로부터 전송되는 액션 코드가 0x05인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 응답 0x03: 기지국으로부터 전송되는 액션 코드가 0x05인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 거절. 이 코드는 단말이 전송할 UL 데이터를 가지는 경우에만 적용 가능하다. 0x04: DCR 모드로 진입하기 위하여 S-ABS로부터 단말 등록 해제 요청 0x04: request for AMS 0x05: a) 액션 코드가 0x00, 0x01, 0x02, 0x03 또는 0x10인 AAI-DREG-RSP 메시지에 대한 응답, b) Request_DCR_Mode_Initiation 필드를 포함하는 MTEEH 또는 TEEH에 대한 응답	
...			
}	-	-	

- [0123] 도 12는 아이들 모드에 진입하는 M2M 장치의 동작의 일 예를 나타낸다.
- [0124] 단계 S400에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있다.
- [0125] 단계 S401에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 아이들 모드 초기화가 수행된다. 이때 기지국은 페이징 주기 및 페이징 오프셋을 M2M 장치로 전송할 수 있다. 아이들 모드로 진입한 상태에서, 단계 S402에서 기지국은 페이징 메시지를 주기적으로 전송한다. 단계 S403에서 페이징 메시지를 수신한 M2M 장치는 기지국으로 위치 업데이트를 전송한다.
- [0126] 단계 S404에서 아이들 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를

생성한다. 단계 S405에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 네트워크 재진입이 수행된다.

- [0127] 이상의 설명에서 본 발명은 DCR 모드에 있는 M2M 장치가 UL 데이터를 전송하는 경우, 네트워크 재진입을 수행한 후에 생성한 UL 데이터를 기지국으로 전송하는 방법을 설명하였다.
- [0128] 이하에서는 DCR 모드에 있는 M2M 장치가 UL 데이터를 전송하는 경우, DCR 모드를 종료하지 않고 DCR 모드를 유지하면서 UL 데이터를 전송하는 방법을 설명하도록 한다. 즉, 이하에서 설명되는 본 발명에 의해서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 재진입을 수행하지 않고도 UL 데이터를 기지국으로 전송할 수 있다.
- [0129] 도 13은 제안된 데이터 전송 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- [0130] 도 13을 참조하면, 단계 S500에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S501에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S502에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S503에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다.
- [0131] 단계 S504에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 포함하는 AAI-RNG-REQ 메시지를 전송한다. 이때 UL 데이터는 140바이트를 초과하지 않는 SMS(short message service) 메시지일 수 있다. 140바이트를 넘지 않는 UL 데이터를 AAI-RNG-REQ 메시지에 포함시켜 전송함으로써, DCR 모드를 유지하면서 UL 데이터를 전송할 수 있다. 표 17은 제안된 데이터 전송 방법에 따른 AAI-RNG-REQ 메시지의 일 예를 나타낸다.
- [0132]

[Table 17]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-RNG-REQ {			
Ranging Purpose Indication	4	0b0000 = 초기 네트워크 진입 0b0001 = 핸드오버(HO; handover) 재진입 0b0010 = 아이들 모드로부터 네트워크 재진입 ... 0b1101 = NS/EP 콜 설정 0b1110 = DCR 모드에서 단문 메시지 전송을 위한 위치 업데이트 0b1111 = reserved	
...			
else if (Ranging Purpose Indication == 0b1110) {			
CRID	72	DCR 모드를 위하여 M2M 장치에 할당되고 현재 유지되고 있는 M2M 장치 ID	
}			
...			
}	-	-	

- [0133] 표 17을 참조하면, AAI-RNG-REQ 메시지의 용도를 나타내는 Ranging Purpose indication 필드는 DCR 모드에서 M2M 장치가 UL 데이터를 전송할 수 있도록 이를 지시하는 값을 포함한다. 또한, Ranging Purpose Indication 필드가 DCR 모드에서 단문 메시지 전송을 위한 위치 업데이트를 지시하는 경우, DCR 모드에 있는 M2M 장치를 구별하기 위하여 M2M CRID가 AAI-RNG-REQ 메시지에 포함되어 전송될 수 있다.
- [0134] 다시 도 13을 참조하면, 단계 S505에서 기지국은 수신한 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답으로 AAI-RNG-RSP 메시지를 M2M 장치로 전송한다.
- [0135] 한편, UL 데이터의 크기가 140바이트를 초과하는 경우에는 AAI-RNG-REQ 메시지에 UL 데이터를 포함시킬 수 없으므로, 네트워크 재진입을 수행하여 DCR 모드를 종료하고 UL 데이터를 전송할 수 있다.

- [0136] 도 14는 제안된 데이터 전송 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- [0137] 도 14를 참조하면, 단계 S510에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S511에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S512에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S513에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다.
- [0138] 단계 S514에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 포함하는 AAI-RNG-REQ 메시지를 전송한다. 이때 UL 데이터는 140바이트를 초과하지 않는 SMS 메시지일 수 있다. AAI-RNG-REQ 메시지는 표 17과 같이 정의될 수 있다.
- [0139] 단계 S515에서 기지국은 수신한 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답으로 AAI-RNG-RSP 메시지를 M2M 장치로 전송한다. 이때 AAI-RNG-RSP 메시지는 기지국이 전송할 DL 트래픽의 존재 여부를 지시할 수 있다. 표 18은 제안된 데이터 전송 방법에 따른 AAI-RNG-RSP 메시지의 일 예를 나타낸다.
- [0140]

[Table 18]

필드	크기(bit)	설명	조건
AAI-RNG-RSP {			
Location update response	4	0x0: 위치 업데이트의 성공 0x1: 위치 업데이트의 실패 0x2: reserved 0x3: 위치 업데이트의 성공 및 DL 트래픽 대기(pending) 0x4: 단말의 DCR 모드 초기화 요청 또는 DCR 모드 연장 요청 허용 0x5: 단말의 DCR 모드 초기화 요청 또는 DCR 모드 연장 요청 거절 0x6: DCR 모드에서 단문 메시지 전송을 위한 위치 업데이트 성공 0x7~0xF: reserved	이 메시지가 위치 업데이트 수행, 아이들 모드로부터 DCR 모드 초기화 또는 DCR 모드 연장에 사용되는 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답인 경우에만 포함
if (Location update response == 0x6) {			
CRID	72	DCR 모드를 위하여 M2M 장치에 할당되고 현재 유지되고 있는 M2M 장치 ID	M2M CRID가 변경될 때만 포함
Traffic Indication	1	DL 트래픽의 존재를 지시함 0: DL 트래픽 없음 1: DL 트래픽 있음 펌웨어 업그레이드를 위한 DL 트래픽은 DCR 모드에 있는 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽의 예이다.	기지국이 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽을 가지는 경우
}			
...			
}	-	-	

[0141] 표 18을 참조하면, AAI-RNG-RSP 메시지 내의 Location update response 필드는

DCR 모드에서 단문 메시지 전송을 위한 위치 업데이트를 지시할 수 있다. 또한, 상기 Location update response 필드의 값이 0x06인 경우 AAI-RNG-RSP 메시지는 M2M CRID 및 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽의 존재 여부를 지시하는 Traffic Indication 필드를 포함할 수 있다. Traffic Indication 필드에 의하여 기지국이 전송할 DL 트래픽이 존재하는지 여부가 지시될 수 있다.

- [0142] 다시 도 14를 참조하면, 단계 S516에서 M2M 장치는 DCR 모드를 종료하고 기지국과 네트워크 재진입을 수행한다. 단계 S517에서 기지국이 전송할 DL 트래픽이 존재하는 경우, M2M 장치는 기지국으로부터 DL 트래픽을 수신한다.
- [0143] 한편, 표 18과 같이 AAI-RNG-RSP 메시지를 통하여 기지국이 전송할 DL 트래픽의 존재 여부를 지시할 수 있지만, 상술한 MTIEH 또는 TIEH를 통해서도 기지국이 전송할 DL 트래픽이 있는지 여부를 지시할 수 있다.
- [0144] 도 15는 제안된 데이터 전송 방법의 또 다른 실시예를 나타낸다.
- [0145] 도 15를 참조하면, 단계 S520에서 네트워크 개체는 기지국으로 M2M CRID를 전송한다. 단계 S521에서 M2M 장치는 기지국으로 네트워크 진입을 수행한다. M2M 장치가 네트워크 진입을 수행할 때 M2M 전력 절감 클래스가 협의될 수 있고, 기지국은 M2M CRID를 M2M 장치에 할당한다. 단계 S522에서 M2M 장치와 기지국 사이에서 DCR 모드 초기화가 수행된다. 단계 S523에서 DCR 모드에 있는 M2M 장치는 전송할 UL 데이터를 생성한다.
- [0146] 단계 S524에서 M2M 장치는 기지국으로 생성된 UL 데이터를 포함하는 AAI-RNG-REQ 메시지를 전송한다. 이때 UL 데이터는 140바이트를 초과하지 않는 SMS 메시지일 수 있다. AAI-RNG-REQ 메시지는 표 17과 같이 정의될 수 있다.
- [0147] 단계 S525에서 기지국은 수신한 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답으로 AAI-RNG-RSP 메시지를 M2M 장치로 전송한다. 이때 AAI-RNG-RSP 메시지는 기지국이 전송할 DL 트래픽의 존재 여부를 지시할 수 있다. 표 19는 제안된 데이터 전송 방법에 따른 AAI-RNG-RSP 메시지의 일 예를 나타낸다. 표 19는 표 18의 변형이다.
- [0148]

[Table 19]

필드	크기(bit)	설 명	조 건
AAI-RNG-RSP {			
Location update response	4	0x0: 위치 업데이트의 성공 0x1: 위치 업데이트의 실패 0x2: reserved 0x3: 위치 업데이트의 성공 및 DL 트래픽 대기(pending) 0x4: 단말의 DCR 모드 초기화 요청 또는 DCR 모드 연장 요청 허용 0x5: 단말의 DCR 모드 초기화 요청 또는 DCR 모드 연장 요청 거절 0x6: DCR 모드에서 단문 메시지 전송을 위한 위치 업데이트 성공 0x7~0xF: reserved	이 메시지가 위치 업데이트 수행, 아이들 모드로부터 DCR 모드 초기화 또는 DCR 모드 연장에 사용되는 AAI-RNG-REQ 메시지에 대한 응답인 경우에만 포함
if (Location update response == 0x6) {			
CRID	72	DCR 모드를 위하여 M2M 장치에 할당되고 현재 유지되고 있는 M2M 장치 ID	M2M CRID가 변경될 때만 포함
Traffic Indication	1	DL 트래픽의 존재를 지시함 0: DL 트래픽 없음 1: DL 트래픽 있음 펌웨어 업그레이드를 위한 DL 트래픽은 DCR 모드에 있는 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽의 예이다.	기지국이 M2M 장치로 전송될 DL 트래픽을 가지는 경우
}			
if (Traffic Indication == 1) {			
DL Traffic Start Time	8	기지국이 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임	

		번호의 LSB 8비트	
}			
...			
}	-	-	

- [0149] 표 19를 참조하면, Traffic Indication 필드의 값이 1일 때, AAI-RNG-RSP 메시지는 DL Traffic Start Time 필드를 포함한다. DL Traffic Start Time 필드에 의하여 M2M 장치는 DL 트래픽이 수신되는 시점을 알 수 있다.
- [0150] 다시 도 15를 참조하면, 단계 S526에서 기지국이 전송할 DL 트래픽이 존재하는 경우, M2M 장치는 DCR 모드를 유지하면서 기지국으로부터 DL 트래픽을 수신한다. 단계 S527에서 M2M 장치는 마지막 DL 트래픽을 수신한다. M2M 장치는 DCR 모드를 유지하면서 DL 트래픽을 수신하며, AAI-RNG-RSP 메시지 내의 DL Traffic Start Time 필드에 의하여 지시되는 시간부터 마지막 DL 트래픽을 수신할 때까지 DL을 모니터링하여 전력 소모를 줄일 수 있다. 상기 마지막 DL 트래픽은 상술한 MTEEH 또는 TEEH를 포함할 수 있다. 이에 따라 M2M 장치는 수신되는 DL 트래픽이 마지막 DL 트래픽임을 알 수 있고, 이에 따라 M2M 장치의 전력 소모를 줄일 수 있다.
- [0151] 도 16은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [0152] 기지국(800)은 프로세서(810; processor), 메모리(820; memory) 및 RF부(830; radio frequency unit)을 포함한다. 프로세서(810)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(810)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(820)는 프로세서(810)와 연결되어, 프로세서(810)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(830)는 프로세서(810)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.
- [0153] M2M 장치(900)는 프로세서(910), 메모리(920) 및 RF부(930)을 포함한다. 프로세서(910)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 프로세서(910)에 의해 구현될 수 있다. 메모리(920)는 프로세서(910)와 연결되어, 프로세서(910)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(930)는 프로세서(910)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.
- [0154] 프로세서(810, 910)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(820, 920)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(830, 930)은 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(820, 920)에 저장되고, 프로세서(810,

910)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820, 920)는 프로세서(810, 910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810, 910)와 연결될 수 있다.

[0155] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0156] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

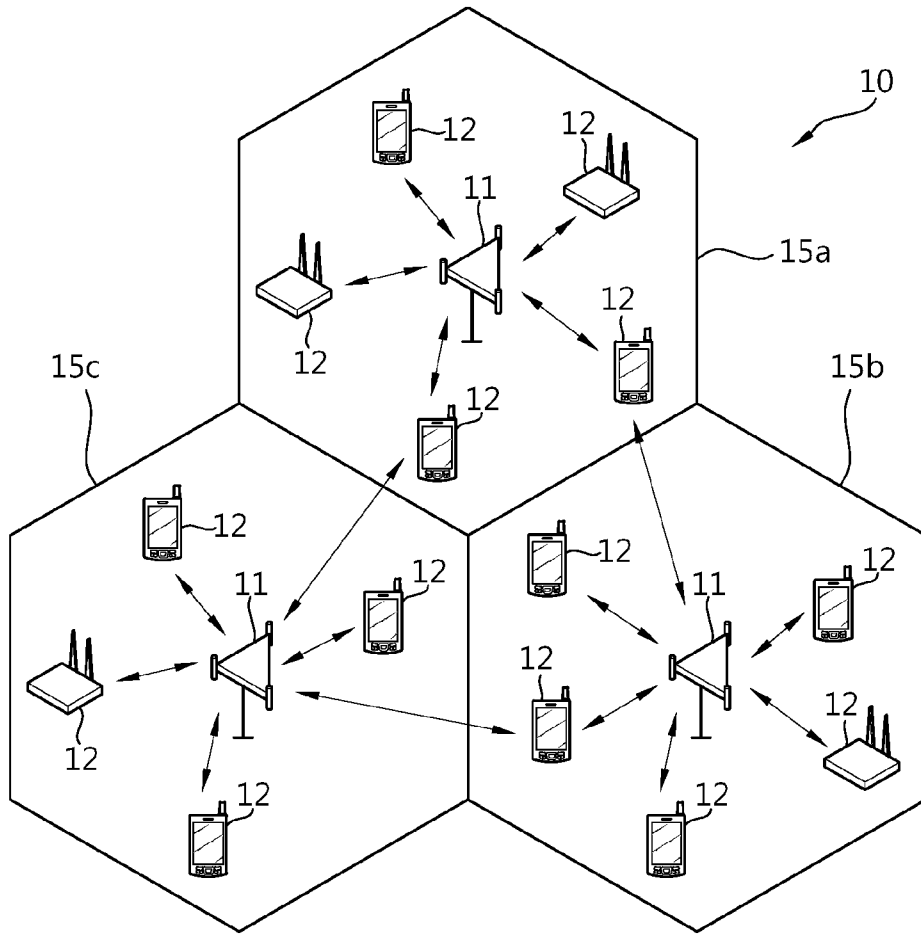
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M(machine-to-machine) 장치에 의한 데이터 전송 방법에 있어서,
크기가 140바이트(byte)보다 작은 상향링크(UL; uplink) 데이터를 생성하고,
기지국으로 상기 UL 데이터를 포함하는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송하고,
상기 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 수신하는 것을 포함하되,
상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트(location update)를 지시하는 레인징 목적 지시(ranging purpose indication) 필드를 포함하고,
상기 레인징 응답 메시지는 상기 레인징 목적 지시 필드에 대한 응답으로 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트의 성공을 지시하는 위치 업데이트 응답(location update response) 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 M2M 장치에 할당되며 현재 유지되고 있는 M2M 장치 식별자인 컨텍스트 유지 식별자(CRID; context retention identifier)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 레인징 응답 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 하향링크(DL; downlink) 데이터의 존재 여부를 지시하는 트래픽 지시(traffic indication) 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서,
상기 기지국으로 네트워크 재진입(network reentry)을 수행하여 상기 DCR 모드를 종료하고,
상기 기지국으로부터 상기 DL 데이터를 수신하는 것을 더 포함하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서,
상기 트래픽 지시 필드의 값은 1이며,
상기 트래픽 지시 필드는 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 DL 데이터가 있음을 지시하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

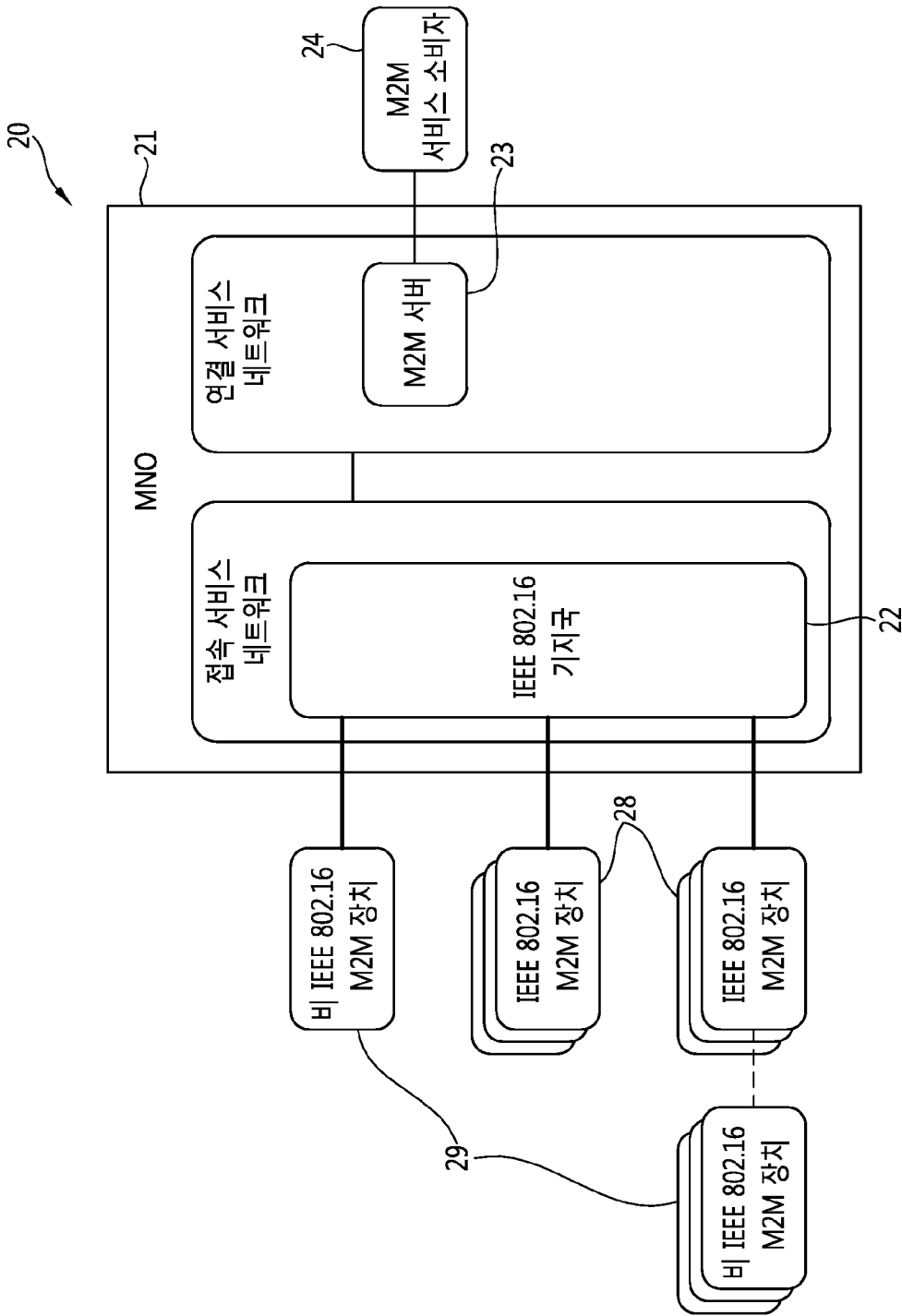
- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 레인징 응답 메시지는 상기 기지국이 상기 DL 데이터를 전송하기 시작하는 프레임 번호(frame number)의 LSB(least significant bit) 8비트를 지시하는 DL 트래픽 시작 시간(DL traffic start time) 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 DCR 모드를 종료하지 않은 상태에서 상기 기지국으로부터 상기 DL 데이터를 수신하는 것을 더 포함하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서,
상기 기지국이 전송하는 상기 DL 데이터 중 마지막 DL 데이터는 멀티캐스트 트래픽 종료 확장 헤더(MTEEH; multicast traffic end extended header) 또는 트래픽 종료 확장 헤더(TEEH; traffic end extended header)를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 DCR 모드는 네트워크 진입(network entry) 시에 상기 기지국과 협상된 M2M 전력 절감 클래스(power saving class)를 기반으로 결정되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 네트워크 진입 시에 상기 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 CRID를 수신하는 것을 더 포함하는 데이터 전송 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서 DCR(deregistration with context retention) 모드에 있는 M2M(machine-to-machine) 장치에 있어서,
무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
크기가 140바이트(byte)보다 작은 상향링크(UL; uplink) 데이터를 생성하고,
기지국으로 상기 UL 데이터를 포함하는 레인징 요청 메시지(AAI-RNG-REQ)를 전송하고,
상기 기지국으로부터 상기 레인징 요청 메시지에 대한 응답으로 레인징 응답 메시지(AAI-RNG-RSP)를 수신하도록 구성되며,
상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트(location update)를 지시하는 레인징 목적 지시(ranging purpose indication) 필드를 포함하고,
상기 레인징 응답 메시지는 상기 레인징 목적 지시 필드에 대한 응답으로 상기 UL 데이터의 전송을 위한 위치 업데이트의 성공을

- 지시하는 위치 업데이트 응답(location update response) 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 레인징 요청 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 M2M 장치에 할당되며 현재 유지되고 있는 M2M 장치 식별자인 컨텍스트 유지 식별자(CRID; context retention identifier)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 13] 제 11 항에 있어서,
상기 레인징 응답 메시지는 상기 DCR 모드에서 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 하향링크(DL; downlink) 데이터의 존재 여부를 지시하는 트래픽 지시(traffic indication) 필드를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 기지국으로 네트워크 재진입(network reentry)을 수행하여 상기 DCR 모드를 종료하고,
상기 기지국으로부터 상기 DL 데이터를 수신하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 15] 제 13 항에 있어서,
상기 트래픽 지시 필드의 값은 1이며,
상기 트래픽 지시 필드는 상기 기지국이 상기 M2M 장치로 전송할 DL 데이터가 있음을 지시하는 것을 특징으로 하는 M2M 장치.

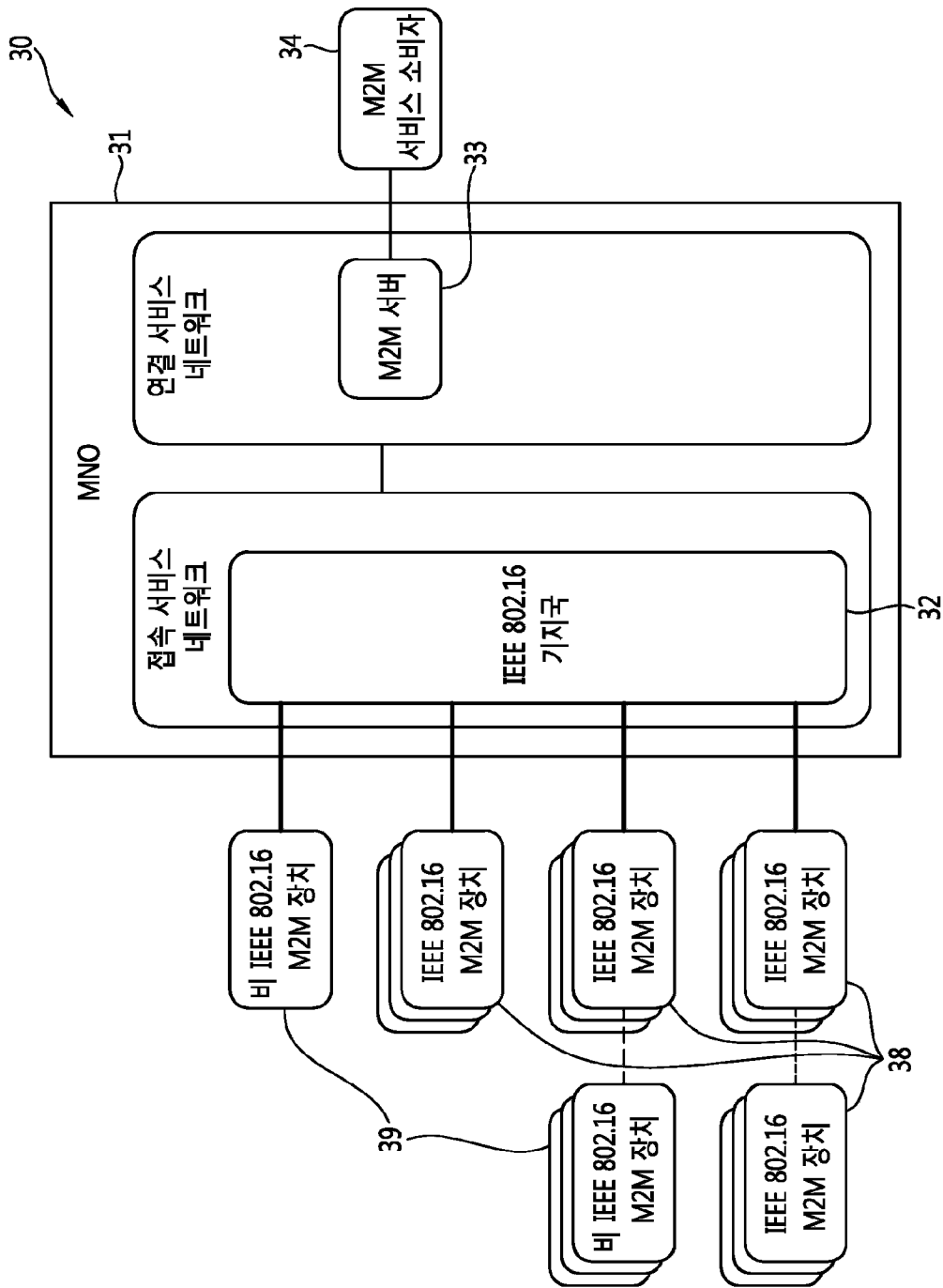
[Fig. 1]



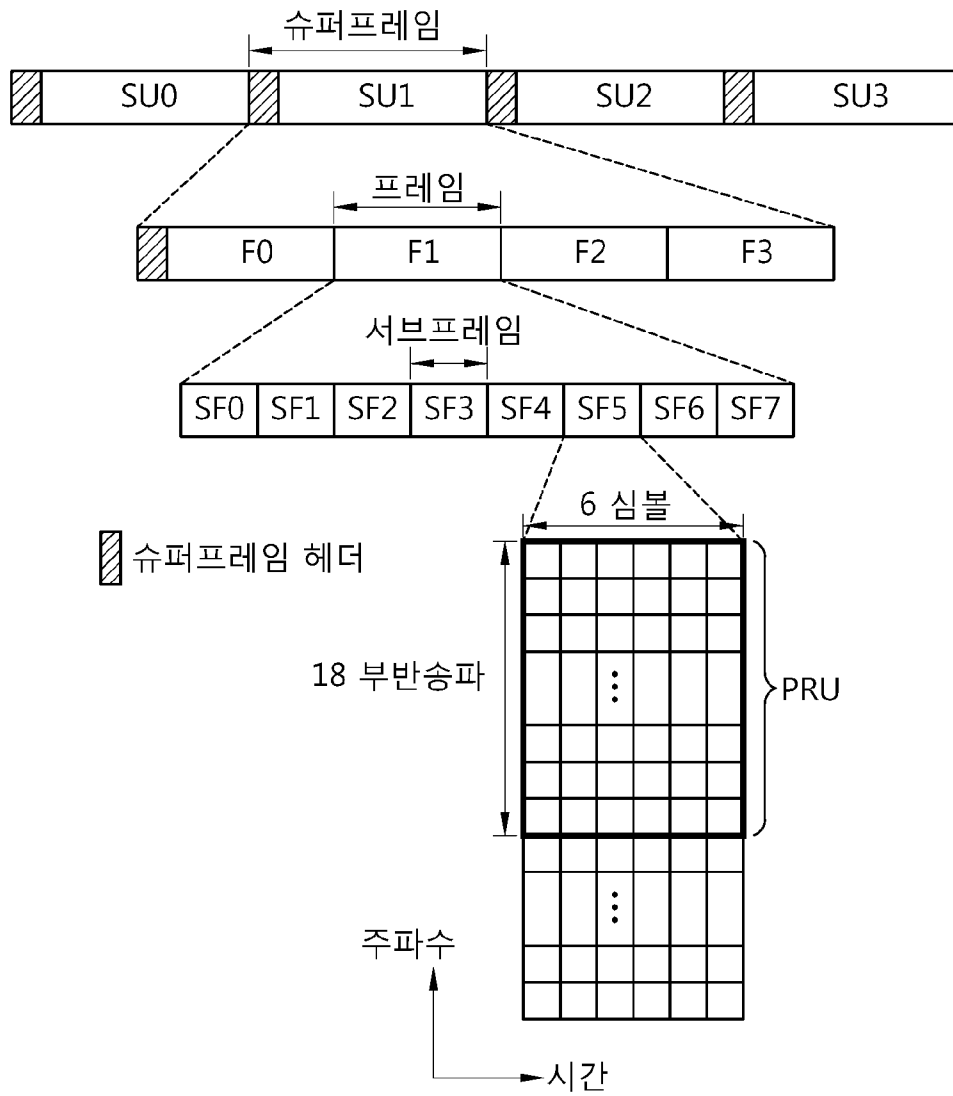
[Fig. 2]



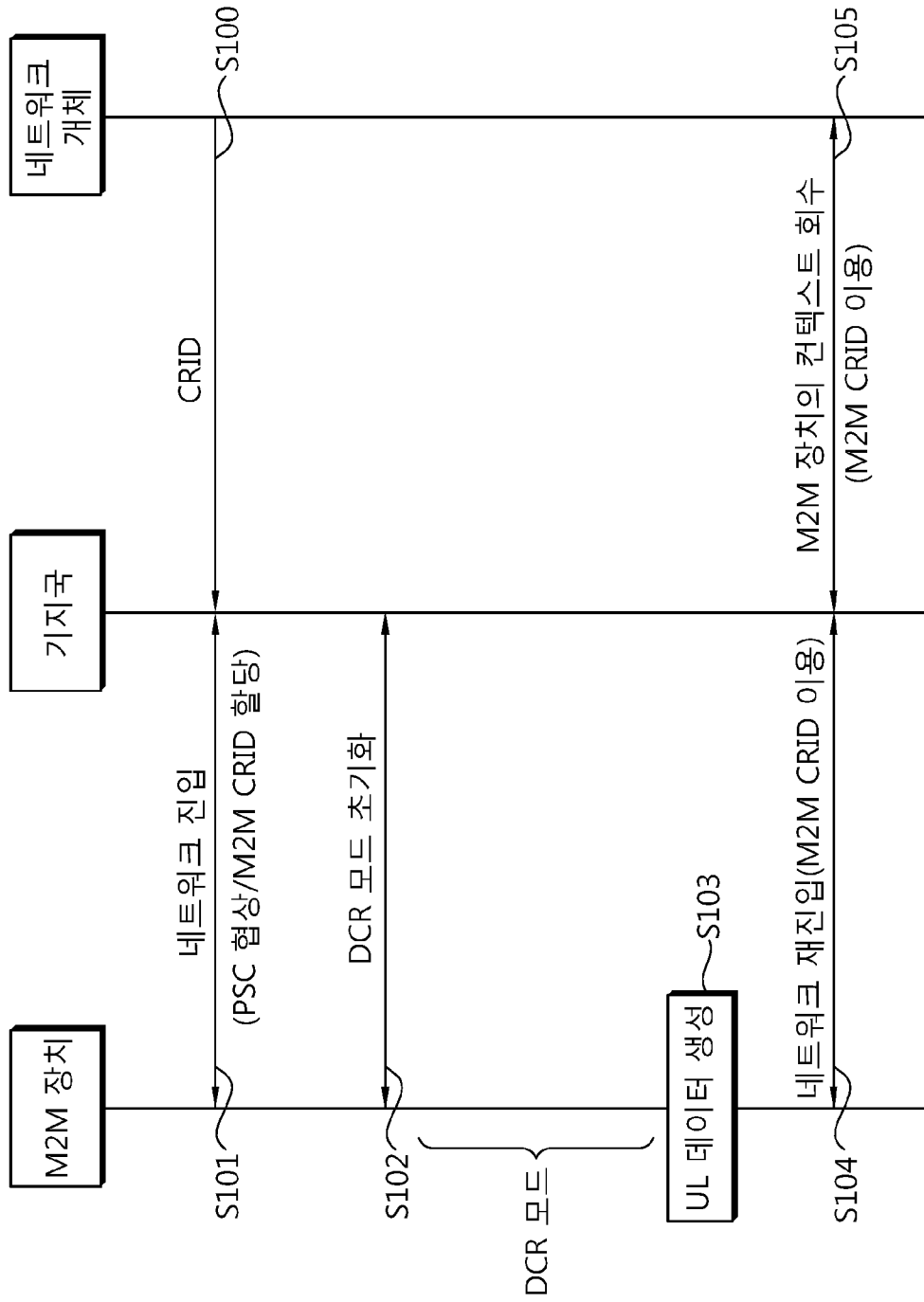
[Fig. 3]



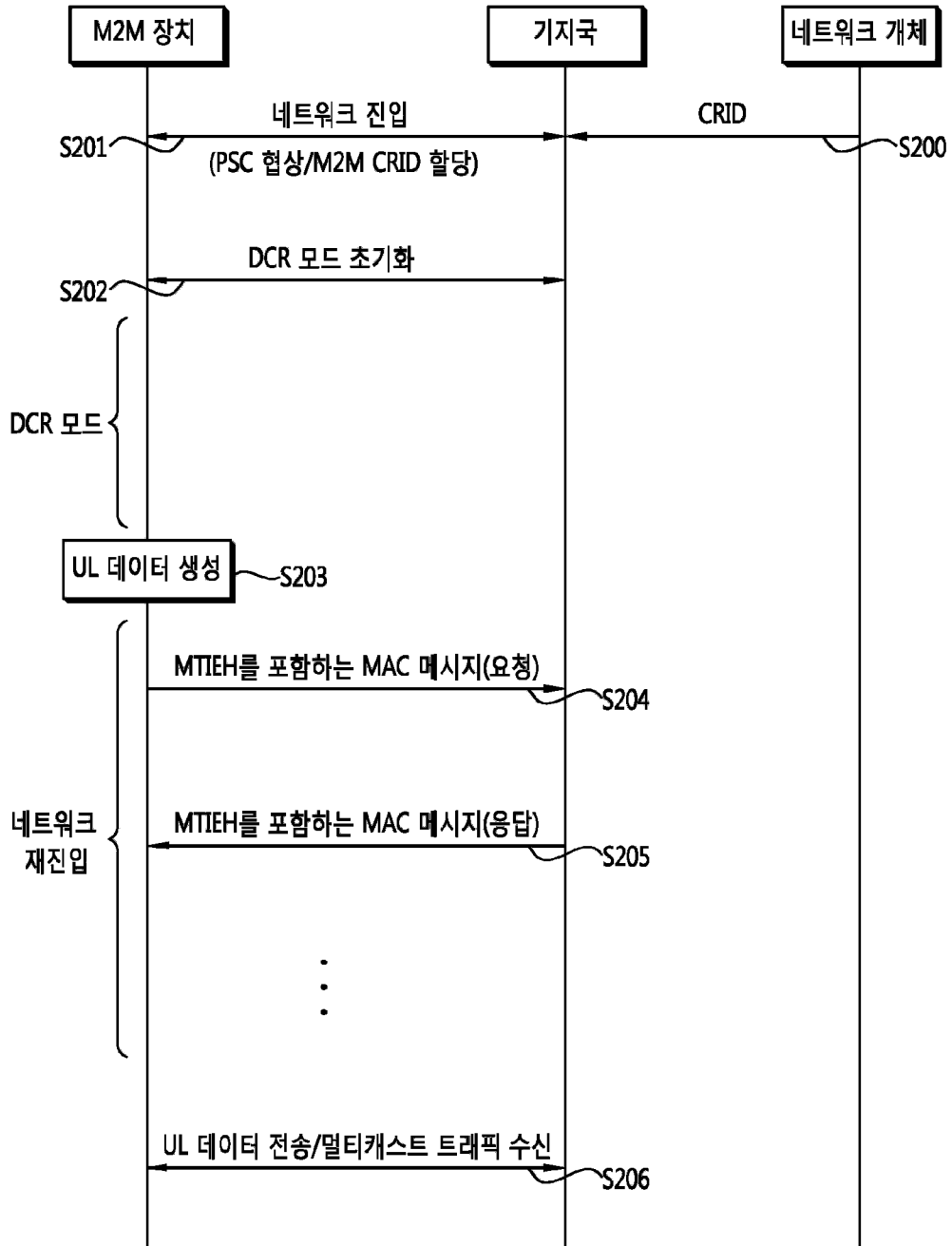
[Fig. 4]



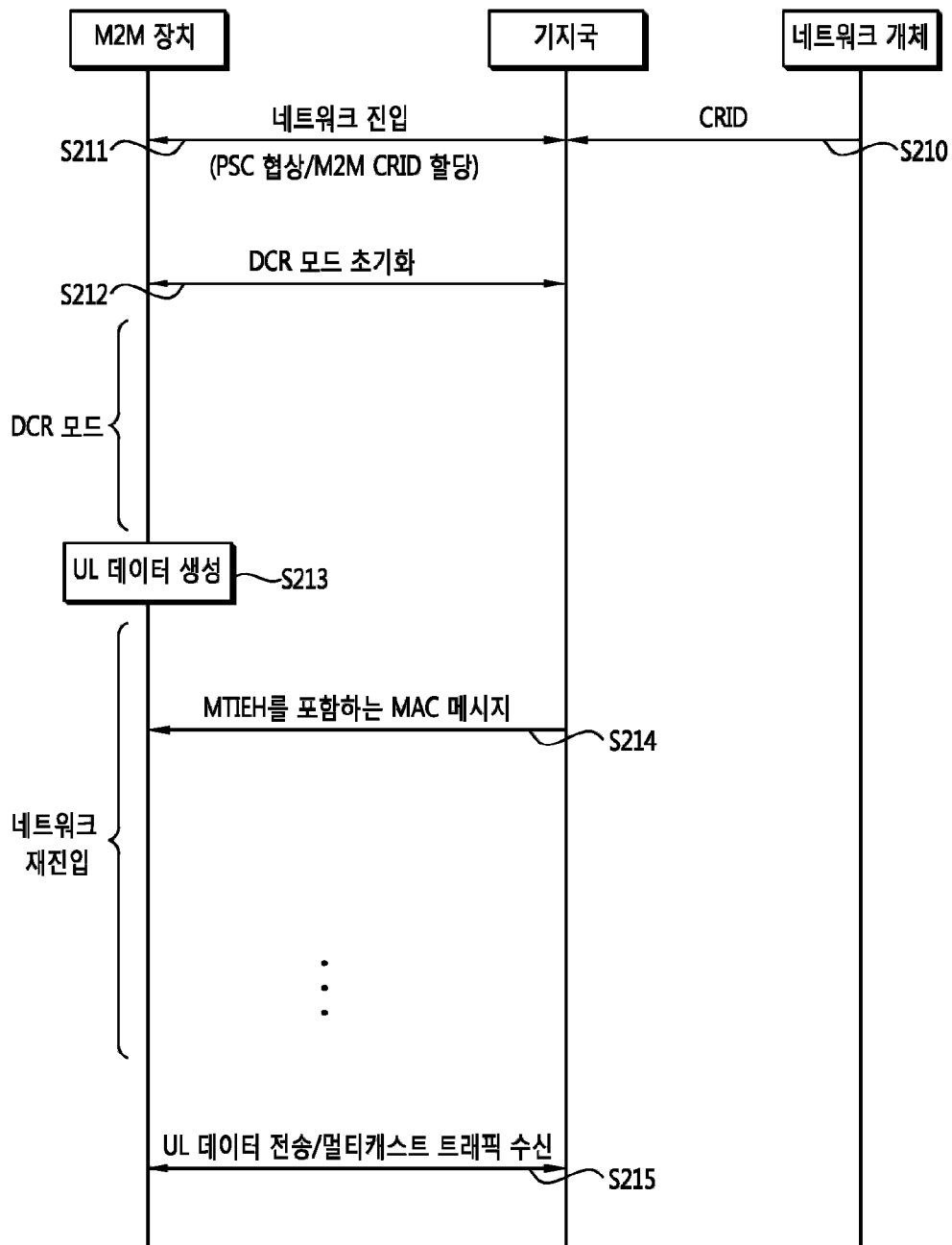
[Fig. 5]



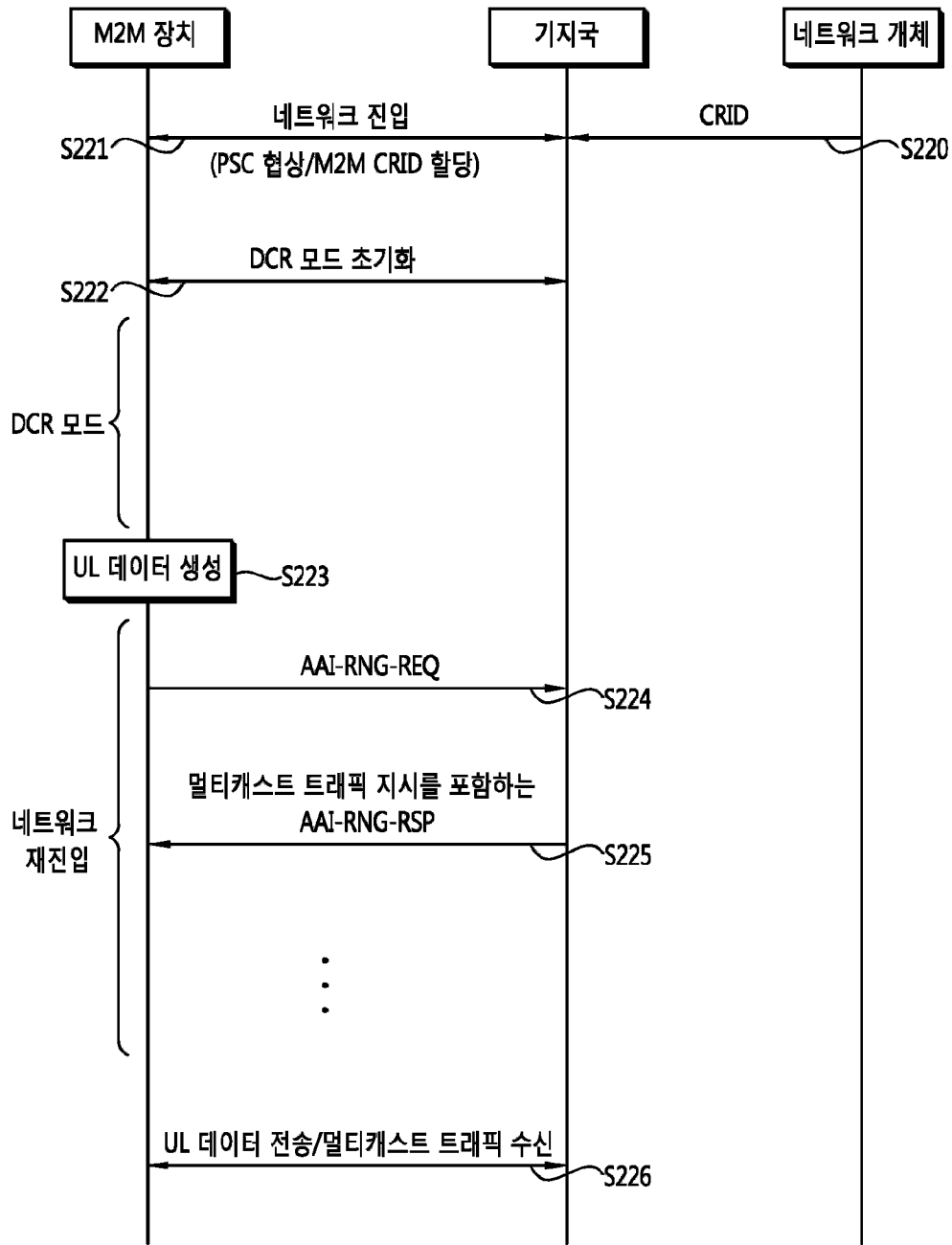
[Fig. 6]



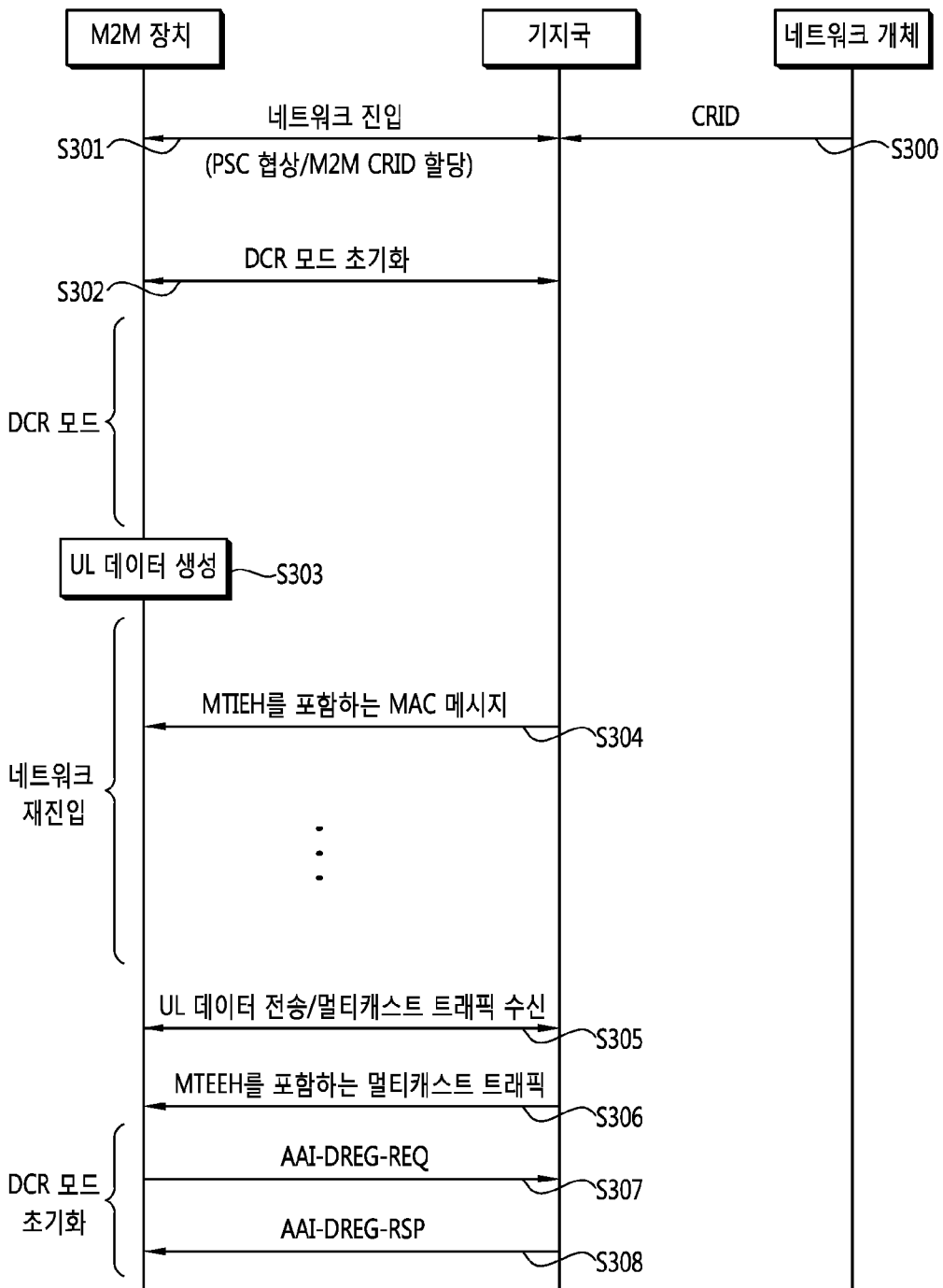
[Fig. 7]



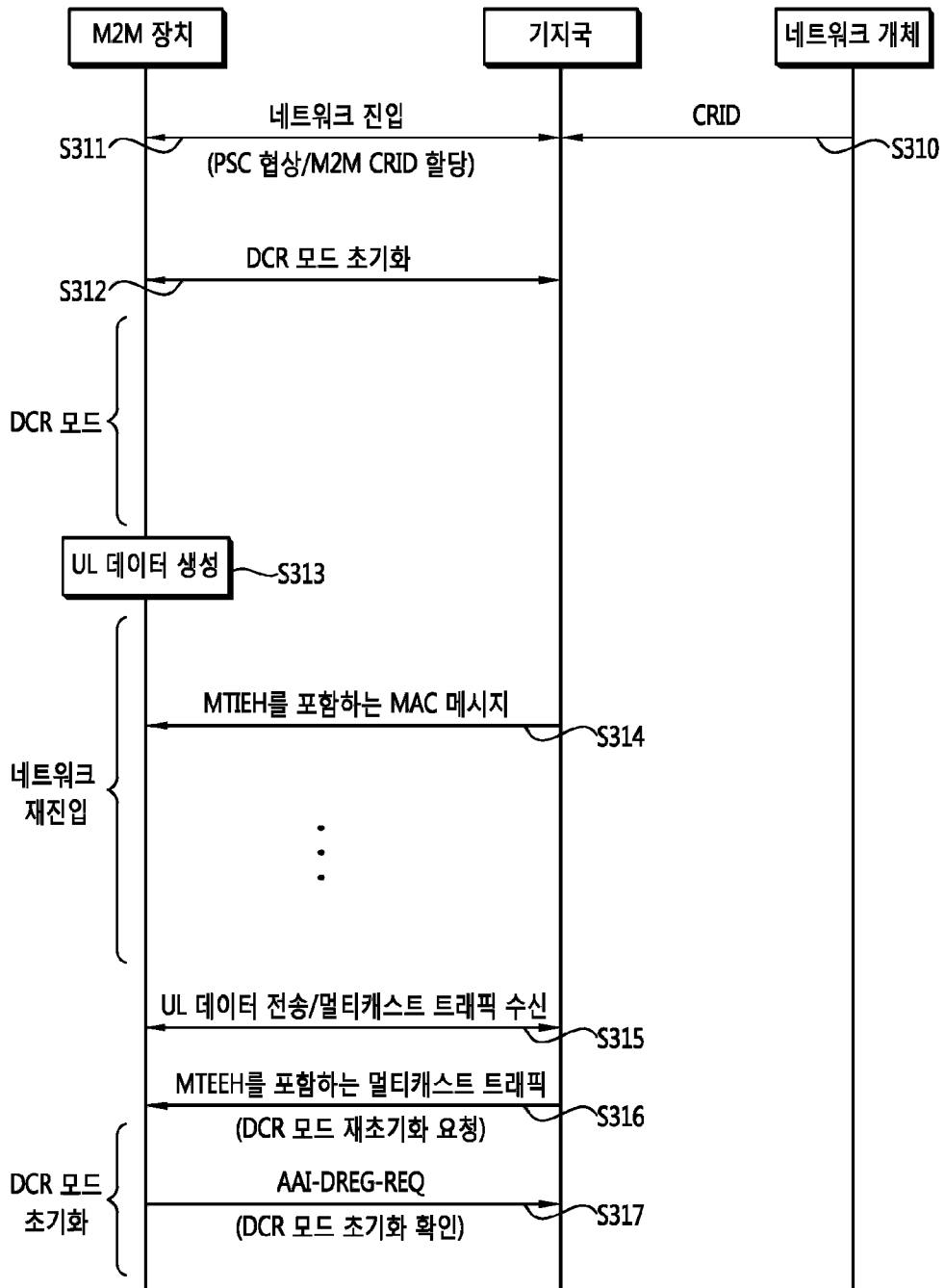
[Fig. 8]



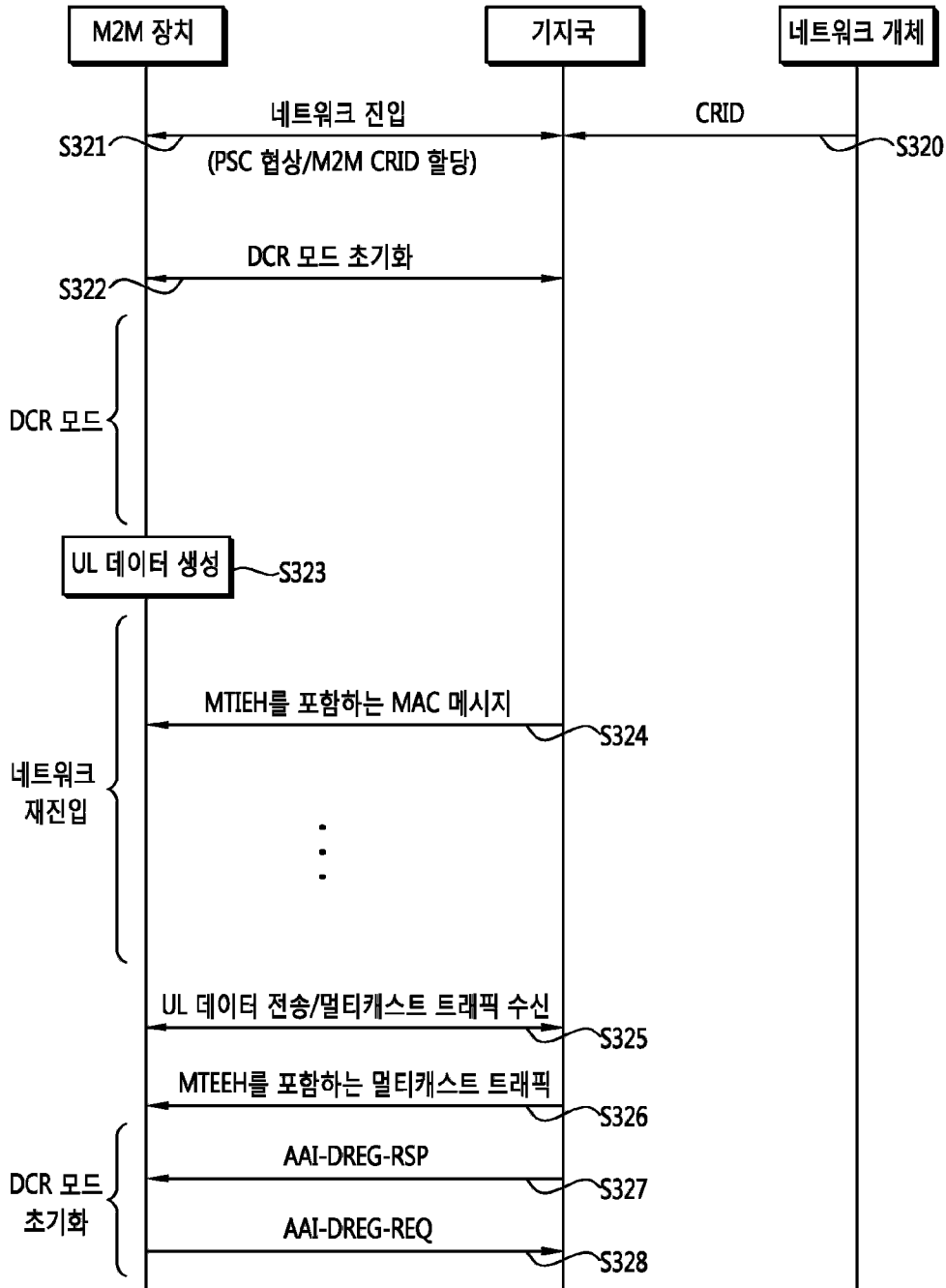
[Fig. 9]



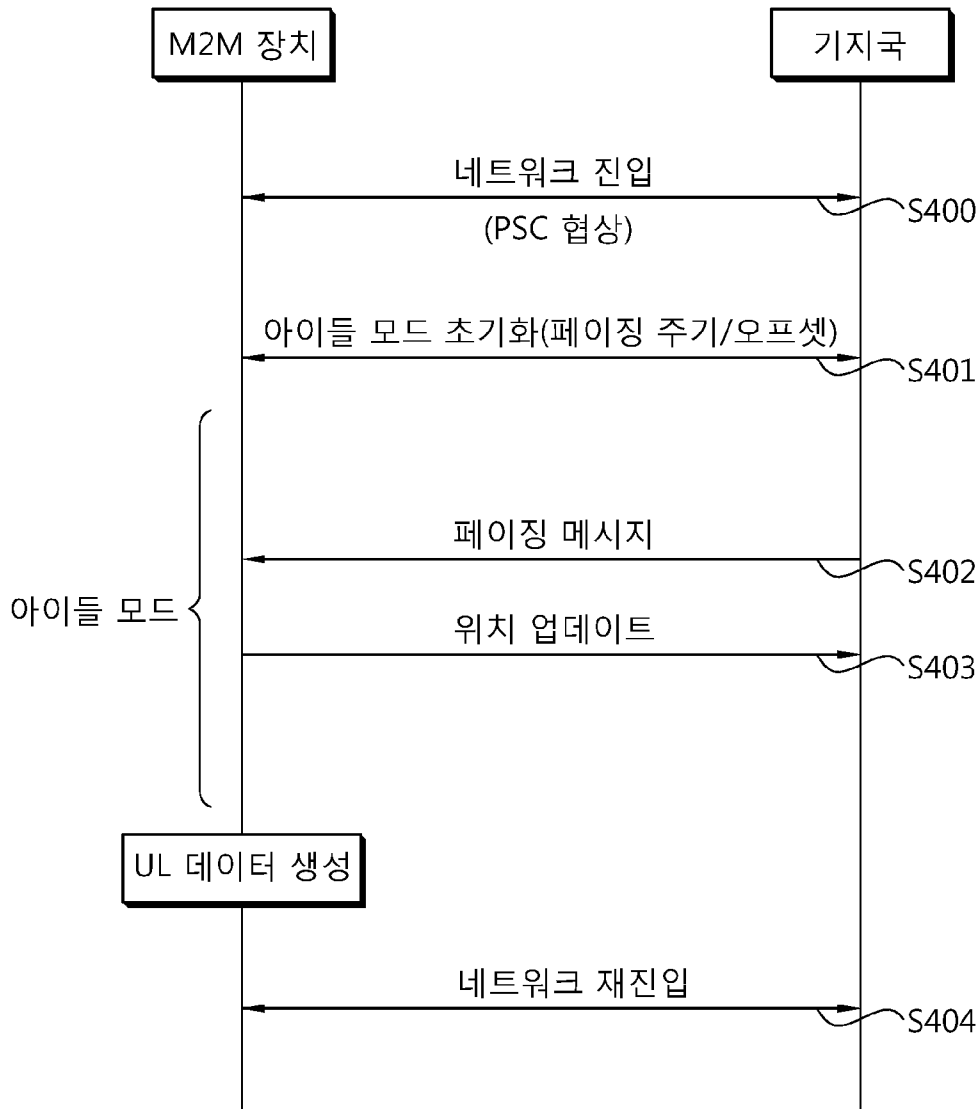
[Fig. 10]



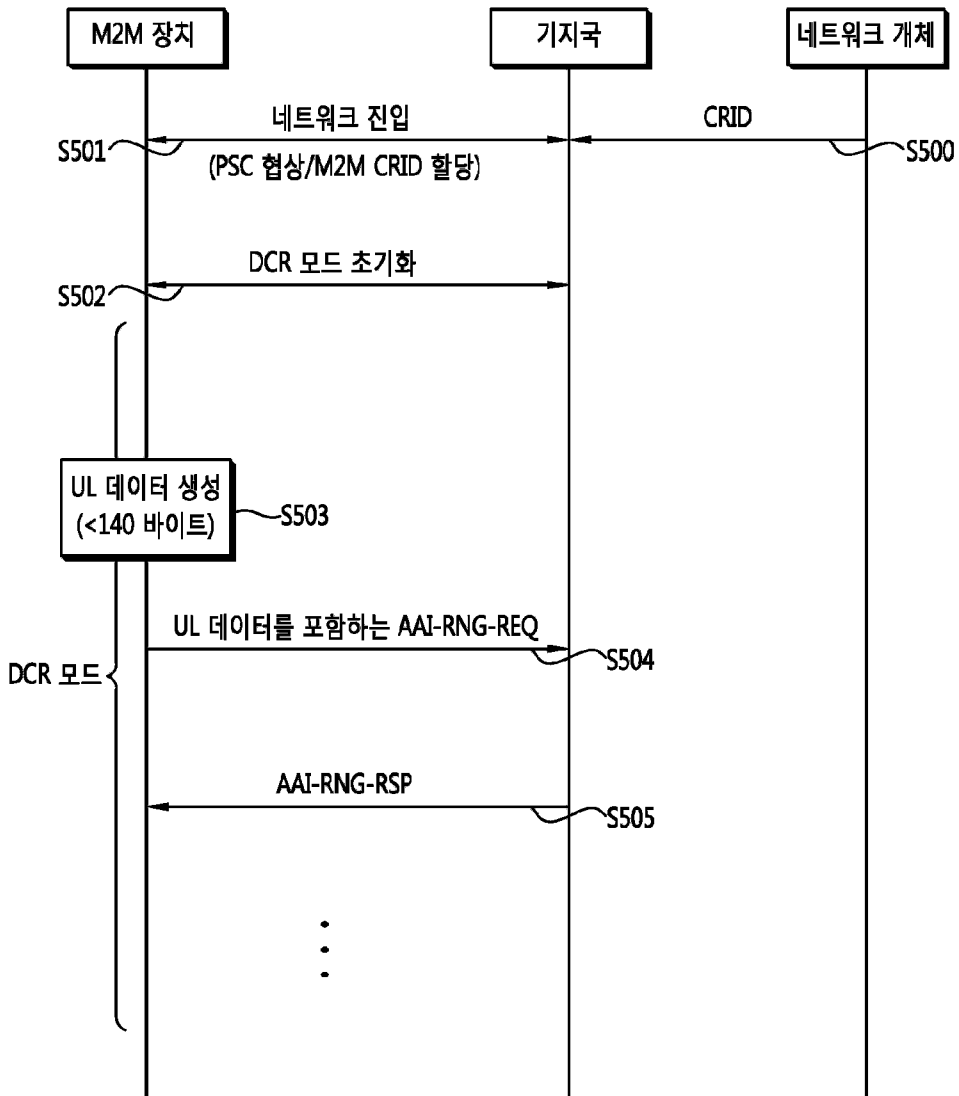
[Fig. 11]



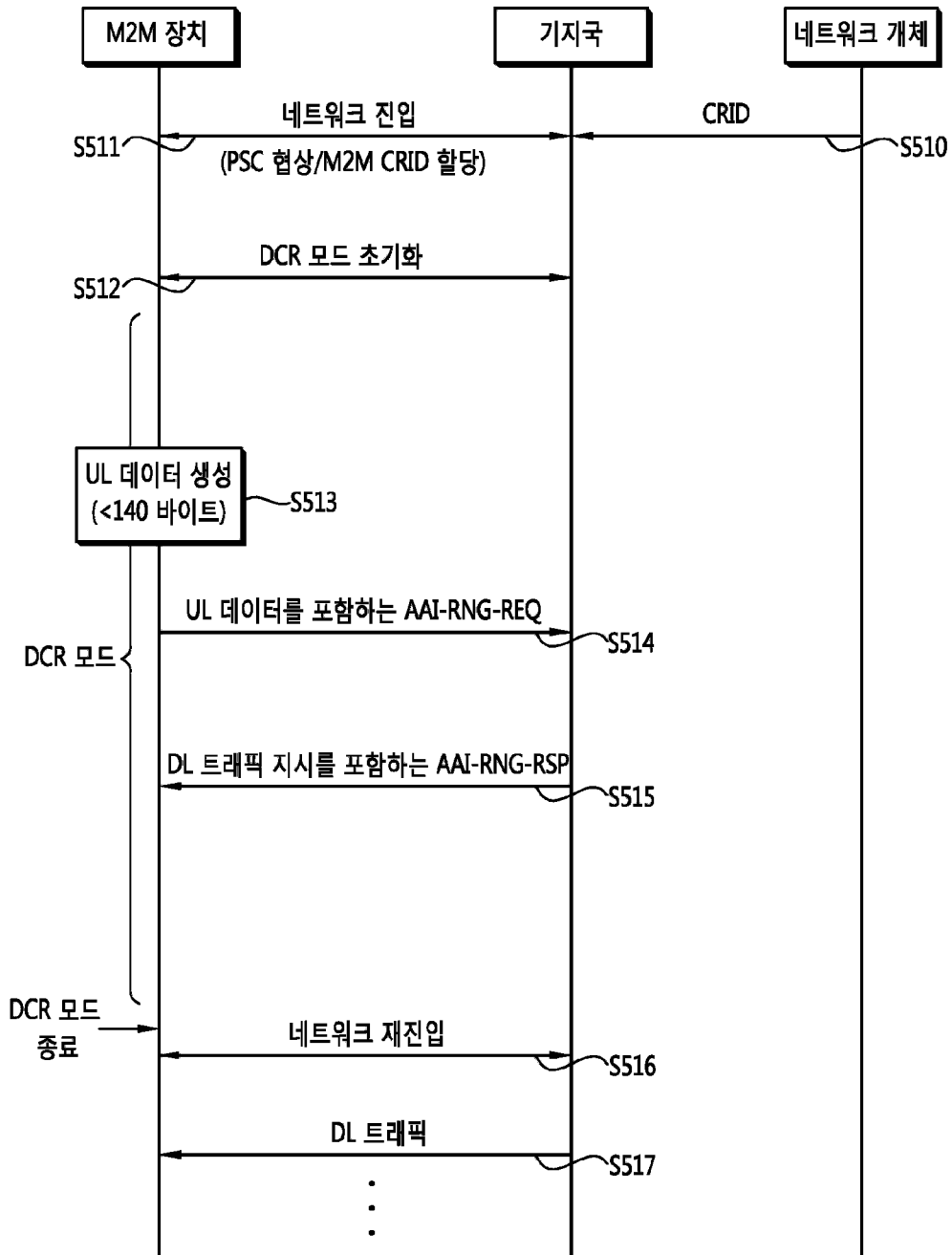
[Fig. 12]



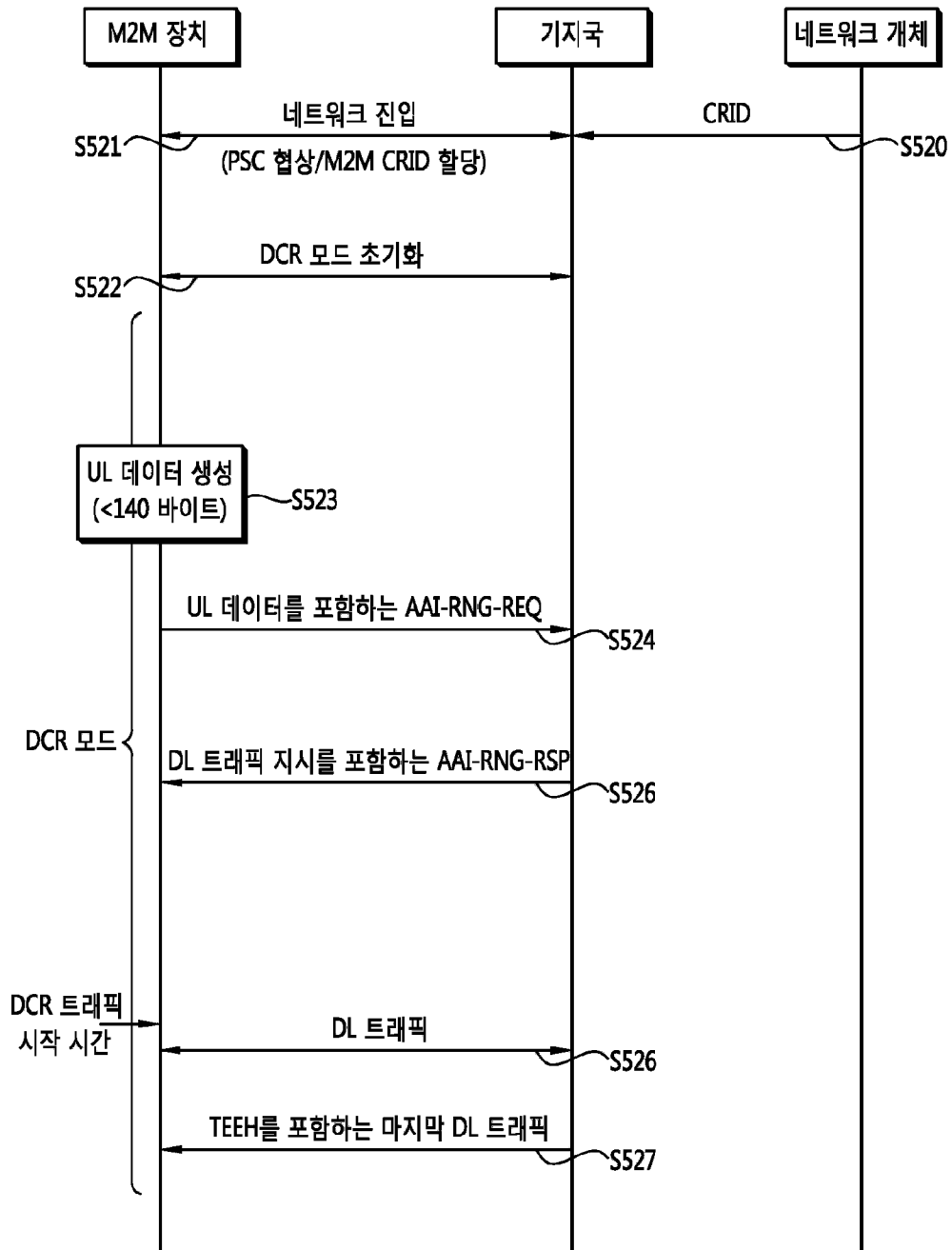
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]

