



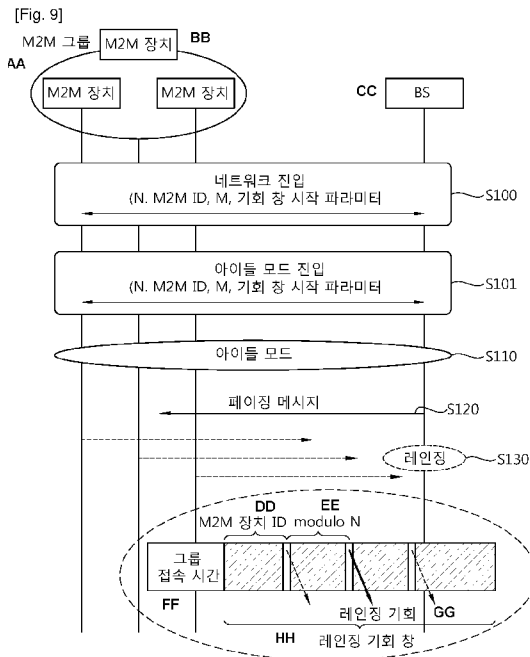
- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009903
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 21일 (21.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/426,511 2010년 12월 22일 (22.12.2010) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이진 (LEE, Jin) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 정인욱 (JUNG, In Uk) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 최진수 (CHOI, Jin Soo) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 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). 김정기 (KIM, Jeong Ki) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: RANGING METHOD AND RANGING APPARATUS IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 레인징 방법 및 장치



(57) Abstract: Provided are a ranging method and a ranging apparatus in a wireless communication system. A machine-to-machine (M2M) device receives a ranging opportunity configuration parameter including an M2M device identifier (ID) of the M2M device from a base station, receives a paging message from the base station, and attempts ranging to the base station in the ranging opportunity acquired through a modulo operation for the M2M device ID.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 레인징(ranging) 방법 및 장치가 제공된다. M2M(Machine-to-Machine) 장치는 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 M2M 장치 ID(identifier)를 포함하는 레인징 기회(ranging opportunity) 구성 파라미터를 수신하고, 상기 기지국으로부터 페이징 메시지(paging message)를 수신하고, 상기 M2M 장치 ID에 대한 모듈로(modulo) 연산을 통해 획득한 레인징 기회에서 상기 기지국으로 레인징을 시도한다.

AA ... M2M group
BB ... M2M device
CC ... BS
DD ... M2M device ID
EE ... modulo N
FF ... Group access time
GG ... Ranging opportunity
HH ... Ranging opportunity window
S100 ... Network entry (N, M2M ID, M, opportunity window initiating parameter)
S101 ... Idle mode entry (N, M2M ID, M, opportunity window initiating parameter)
S110 ... Idle mode
S120 ... Paging message
S130 ... Ranging



(74) **대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock)**; 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센트허법률사무소, 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, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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 레인징 방법 및 장치 기술분야

[0001] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 레인징 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. IEEE 802.16p 규격은 IEEE 802.16 규격의 MAC(Medium 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] 레인징은 단말과 기지국 간의 RF 통신의 품질을 유지하기 위한 일련의 과정을 의미한다. 레인징에 의하여 정확한 타이밍 오프셋(timing offset), 주파수 오프셋(frequency offset) 및 전력 조정(power adjustment) 값을 얻을 수 있으며, 단말의 전송이 기지국과 정렬(aligned)될 수 있다. 복수의 M2M 장치들은 서로 경쟁 기반(contention-based) 레인징을 수행할 수 있다. 복수의 M2M 장치들은 M2M 그룹에 속할 수 있는데, 같은 M2M 그룹 내에 속하는 M2M 장치들은 동일한 M2M 서비스 어플리케이션 및/또는 동일한 M2M 사용자라는 기준을 공유한다.

[0006] 한편, M2M 장치는 전송해야 할 데이터가 자주 발생하지 않으며, 데이터를 전송하거나 수신하는 시간도 매우 짧을 가능성이 높다. 이에 따라 M2M 장치는 데이터를 전송하거나 수신하는 구간을 제외하면 대부분의 시간 동안 아이들 모드(idle mode)에서 동작할 것으로 예상된다. 그런데 아이들 모드에 속한 많은 수의 M2M 장치들에게 데이터를 전송하기 위하여 네트워크로부터 M2M 장치로 페이징(paging) 메시지가 전송되는 경우, 상기 페이징 메시지를 수신한 복수의 M2M 장치들은 데이터 수신을 위하여 동시에 레인징을 수행할 수 있다. M2M 장치의 데이터 수신은 연결 상태(connected state)에서만 가능한 것으로 가정한다. 또한, 특정 M2M 그룹에 속한 복수의 M2M 장치로부터 동일한 시점에 M2M 서버(server)로의 데이터 전송이 기대되는 경우에도 복수의 M2M 장치들은 동시에 레인징을 수행할 수 있다.

[0007] 따라서 복수의 M2M 장치들이 충돌하지 않고 레인징을 수행할 수 있도록 각 M2M 장치의 레인징 기회(ranging opportunity)를 분산하기 위한 방법이 요구된다.

발명의 요약

기술적 과제

[0008] 본 발명의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 레인징 방법 및 장치를 제공하는 데에 있다.

과제 해결 수단

[0009] 일 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 M2M(Machine-to-Machine) 장치에 의한 레인징(ranging) 방법이 제공된다. 상기 레인징 방법은 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 M2M 장치 ID(identifier)를 포함하는 레인징 기회(ranging

opportunity) 구성 파라미터를 수신하고, 상기 기지국으로부터 페이징 메시지(paging message)를 수신하고, 상기 M2M 장치 ID에 대한 모듈로(modulo) 연산을 통해 획득한 레인징 기회에서 상기 기지국으로 레인징을 시도하는 것을 포함한다.

- [0010] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 네트워크 부하(network load)에 따라 상기 기지국에 의하여 할당되는 N을 포함하고, 상기 레인징 기회는 시간 영역(time domain)에서 (M2M 장치 ID) modulo N의 연산을 통해 획득한 복수의 레인징 기회 중 임의로 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0011] 상기 N은 상기 기지국이 관리하는 M2M 장치들의 개수 또는 상기 기지국으로 레인징이 기대되는 M2M 장치들의 개수 중 어느 하나일 수 있다.
- [0012] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치가 레인징을 시도할 수 있는 레인징 기회 창(window)의 크기 M을 포함하고, 상기 레인징 기회는 시간 영역에서 (M2M 장치 ID) modulo M의 연산을 통해 획득한 것일 수 있다.
- [0013] 상기 M은 시작 값(start value)과 종료 값(end value)으로 표현될 수 있다.
- [0014] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 레인징 기회 창의 시작점을 지시하는 레인징 기회 창 시작 파라미터를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 M2M 장치 ID는 아이들 모드(idle mode) 동안의 장치 ID인 DID(deregistration ID) 또는 연결 모드(connected mode) 동안의 장치 ID인 STID(station ID) 또는 상기 기지국으로부터 할당된 별도의 값 중 어느 하나일 수 있다.
- [0016] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치의 네트워크 진입(network entry) 시에 수신될 수 있다.
- [0017] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치가 아이들 모드(idle) 진입 시에 수신될 수 있다.
- [0018] 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 페이징 메시지에 포함되어 수신될 수 있다.
- [0019] 다른 양태에 있어서, 무선 통신 시스템에서 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 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 M2M 장치 ID(identifier)를 포함하는 레인징 기회(ranging opportunity) 구성 파라미터를 수신하고, 상기 기지국으로부터 페이징 메시지(paging message)를 수신하고, 상기 M2M 장치 ID에 대한 모듈로(modulo) 연산을 통해 획득한 레인징 기회에서 상기 기지국으로 레인징을 시도하도록 구성된다.

발명의 효과

- [0020] 복수의 M2M 장치들이 레인징을 수행할 때, 충돌이 일어날 가능성을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [0022] 도 2 및 도 3은 M2M(Machine-to-Machine) 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 시스템 구조(system architecture)의 일 예를 나타낸다.
- [0023] 도 4는 IEEE 802.16e의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0024] 도 5는 IEEE 802.16m의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.
- [0025] 도 6은 IEEE 802.16e의 레인징 과정의 일 예를 나타낸다.
- [0026] 도 7은 IEEE 802.16m의 레인징 과정의 일 예를 나타낸다.
- [0027] 도 8은 제안된 레인징 방법에 따른 레인징 기회 창의 일 예를 나타낸다.
- [0028] 도 9는 제안된 M2M 장치의 레인징 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- [0029] 도 10은 제안된 레인징 방법에 따른 레인징 기회 창의 또 다른 예를 나타낸다.
- [0030] 도 11은 제안된 M2M 장치의 레인징 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- [0031] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [0032] 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.
- [0033] 설명을 명확하게 하기 위해, IEEE 802.16m을 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸다.
- [0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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 일부분이고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분이고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다.

[0038] 도 2 및 도 3은 M2M(Machine-to-Machine) 통신을 지원하는 IEEE 802.16의 시스템 구조(system architecture)의 일 예를 나타낸다.

[0039] 도 2는 기본 M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다. 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.

[0040] 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.

[0041] 도 3은 향상된(advanced) M2M 서비스 시스템 구조를 나타낸다. 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.

[0042] 이하, IEEE 802.16e 및 IEEE 802.16m의 프레임 구조를 설명한다.

[0043] 도 4는 IEEE 802.16e의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0044] 도 4는 IEEE 802.16e에서의 TDD(Time Division Duplex) 프레임 구조를 나타낸다. TDD 프레임은 DL 전송 주기(transmission period) 및 UL 전송 주기를 포함한다. 하향링크 전송 주기는 상향링크 전송 주기보다 시간적으로 앞선다. DL 전송 주기는 프리앰블(preamble), FCH(Frame Control Header), DL-MAP, UL-MAP, DL 버스트(burst) 영역을 포함한다. UL 전송 주기는 레인징 서브채널(subchannel), UL 버스트 영역을 포함한다. DL 전송 주기와 UL 전송 주기를 구분하기 위한 보호 시간(guard time)이 프레임의 중간 부분(DL 전송 주기와 UL 전송 주기 사이)과 마지막 부분(UL 전송 주기 다음)에 삽입된다. TTG(Transmit/Receive Transition Gap)는 DL 버스트와 계속되는(subsequent) UL 버스트 사이의 갭이다. RTG(Receive/Transmit Transition Gap)는 UL 버스트와 계속되는 DL 버스트 사이의 갭이다.

[0045] 프리앰블은 기지국과 단말 간의 초기 동기, 셀 탐색, 주파수 오프셋 및 채널 추정에 사용된다. FCH는 DL-MAP 메시지의 길이와 DL-MAP의 코딩 방식(coding scheme) 정보를 포함한다. DL-MAP은 DL-MAP 메시지가 전송되는 영역이다. DL-MAP 메시지는 DL 채널에의 접속을 정의한다. 이는 DL-MAP 메시지는 DL 채널에 대한 지시 및/또는 제어 정보를 정의함을 의미한다. DL-MAP 메시지는 DCD(Downlink Channel Descriptor)의 구성 변화 카운트 및 기지국 ID(identifier)를 포함한다. DCD는 현재 맵에 적용되는 DL 버스트 프로파일(downlink burst profile)을 기술한다. DL 버스트 프로파일은 DL 물리 채널의 특성을 말하며, DCD는 DCD 메시지를 통해 주기적으로 기지국에 의해 전송된다. UL-MAP은 UL-MAP 메시지가 전송되는 영역이다. UL-MAP 메시지는 UL 채널에의 접속을

정의한다. 이는 UL-MAP 메시지는 UL 채널에 대한 지시 및/또는 제어 정보를 정의함을 의미한다. UL-MAP 메시지는 UCD(Uplink Channel Descriptor)의 구성 변화 카운트, UL-MAP에 의해 정의되는 UL 할당의 유효 시작 시각(allocation start time)을 포함한다. UCD는 UL 버스트 프로파일(uplink burst profile)을 기술한다. UL 버스트 프로파일은 UL 물리 채널의 특성을 말하며, UCD는 UCD 메시지를 통해 주기적으로 기지국에 의해 전송된다. DL 버스트는 기지국이 단말에게 보내는 데이터가 전송되는 영역이고, UL 버스트는 단말이 기지국에 보내는 데이터가 전송되는 영역이다. 패스트 피드백 영역은 프레임의 UL 버스트 영역에 포함된다. 패스트 피드백 영역은 기지국으로부터 빠른 응답(fast response)이 요구되는 정보의 전송을 위하여 사용된다. 패스트 피드백 영역은 CQI 전송을 위하여 사용될 수 있다. 패스트 피드백 영역의 위치는 UL-MAP에 의해 결정된다. 패스트 피드백 영역의 위치는 프레임 내에서 고정된 위치일 수 있고, 변동되는 위치일 수 있다.

[0046] 도 5는 IEEE 802.16m의 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[0047] 도 5를 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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(estimate)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. BW는 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.

[0052] 아래 표 1은 OFDMA 파라미터를 나타낸다. 표 1의 OFDMA 파라미터는 도 4의 802.16e의 프레임 구조에도 동일하게 사용될 수 있다.

[0053]

[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 (μs)			91.4	128	102.4	91.4	91.4
G=1/8	Symbol time, T_s (μs)		102.857	144	115.2	102.857	102.857
	FDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	48	34	43	48	48
		Idle time(μs)	62.857	104	46.40	62.857	62.857
	TDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	47	33	42	47	47
		TTG+RTG(μs)	165.714	248	161.6	165.714	165.714
G=1/16	Symbol time, T_s (μs)		97.143	136	108.8	97.143	97.143
	FDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	51	36	45	51	51
		Idle time(μs)	45.71	104	104	45.71	45.71
	TDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	50	35	44	50	50
		TTG+RTG(μs)	142.853	240	212.8	142.853	142.853

G=1/4	Symbol time, T _s (μs)		114.286	160	128	114.286	114.286
	FDD	Number of ODFMA symbols per 5ms frame	43	31	39	43	43
		Idle time(μs)	85.694	40	8	85.694	85.694
	TDD	Number of ODFMA 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

- [0054] 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.
- [0055] 이하, 레인징(ranging)에 대해서 설명한다. 레인징은 단말과 기지국 간의 RF 통신의 품질을 유지하기 위한 일련의 과정을 의미한다. 레인징에 의하여 정확한 타이밍 오프셋(timing offset), 주파수 오프셋(frequency offset) 및 전력 조정(power adjustment)값을 얻을 수 있으며, 단말의 전송이 기지국과 정렬(aligned)될 수 있다.
- [0056] 도 6은 IEEE 802.16e의 레인징 과정의 일 예를 나타낸다.
- [0057] 단계 S100에서 단말은 기지국으로부터 UCD 메시지를 수신한다. 시스템에서 레인징 서브채널과 특정 의사잡음 코드(special pseudonoise)들의 집합이 정의될 수 있다. 상기 UCD 메시지 내에 상기 특정 의사잡음 코드들의 부집합(subset)이 초기 초기 레인징(initial ranging), 주기적 레인징(periodic ranging) 또는 대역폭 요청(BR; Bandwidth Request)을 위하여 할당될 수 있다. 기지국은 코드들이 속해있는 부집합에 따라 코드들의 목적을 결정할 수 있다. 본 실시예에서는 초기 레인징을 위한 코드들의 부집합이 UCD 메시지 내에 할당될 수 있다.
- [0058] 단계 S110에서 단말은 적절한 부집합 내의 레인징 코드들 중 하나를 동일한 확률(equal probability)로 선택한다. 또한, 단말은 상향링크 서브프레임 상의 사용 가능한 레인징 슬롯(ranging slot)들 중 동일 확률로 하나의 레인징 슬롯을 선택한다. 하나의 레인징 슬롯을 선택함에 있어 단말은 임의의 선택(random

selection) 또는 임의 백오프(random backoff)를 사용할 수 있다. 임의 선택이 사용되는 경우, 단말은 균일 임의 과정(uniform random process)를 통해 하나의 프레임 내에서 사용 가능한 모든 슬롯 중 하나의 레인징 슬롯을 선택한다. 임의 백오프가 사용되는 경우, 단말은 균일 임의 과정을 통해 대응되는 백오프 창(backoff window) 내에서 사용 가능한 모든 슬롯 중 하나의 레인징 슬롯을 선택한다. 단계 S120에서 단말은 상기 선택된 레인징 코드를 상기 선택된 레인징 슬롯을 통해 기지국으로 전송한다.

[0059] 단계 S130에서 기지국은 레인징 코드를 성공적으로 수신했다는 것을 알리기 위하여, 수신한 레인징 코드와 이를 수신한 레인징 슬롯을 포함하는 레인징 응답 메시지(ranging response message)를 브로드캐스트(broadcast)한다. 기지국은 어떤 단말이 레인징 코드를 전송하였는지 알지 못한다. 레인징 응답 메시지에 의해 레인징 코드를 전송한 단말은 자신이 전송한 레인징 코드에 대응되는 레인징 응답 메시지를 확인할 수 있다.

[0060] 단계 S140에서 기지국은 단말에 CDMA 할당(allocation) IE(Information Element)를 전송한다. 기지국은 상기 CDMA 할당 IE에 의하여 단말이 레인징 요청 메시지(ranging request message)를 전송할 대역폭을 제공할 수 있다. 단계 S150에서 단말은 레인징 요청 메시지를 기지국에 전송한다. 단계 S160에서 기지국은 레인징 응답 메시지를 단말에 전송하며, 이에 따라 레인징 과정이 종료된다.

[0061] 한편, 도 6의 레인징 과정에서 경쟁 레인징 재시도(contention ranging retries) 횟수가 정의될 수 있다. 단말이 단계 S130 또는 단계 S160에서 레인징 응답 메시지를 수신하기 위하여 대기하는 동안 또는 단계 S140에서 CDMA 할당 IE를 수신하기 위하여 대기하는 동안 타이머가 동작할 수 있다. 타이머는 단말이 전송한 레인징 코드가 다른 단말이 전송한 레인징 코드와 충돌하거나 기지국으로부터 정확하게 수신되지 못하는 경우 만료될 수 있다. 타이머가 만료되는 경우 경쟁 레인징 재시도 횟수가 1씩 증가하며, 단말은 다시 단계 S100부터 레인징 과정을 수행한다. 계속 레인징에 실패하여 경쟁 레인징 재시도 횟수가 미리 지정된 일정한 값에 도달하는 경우, 단말은 새로운 채널을 검색한다.

[0062] 또한, 상기 UCD 메시지는 기지국에 의해서 일정한 주기로 전송될 수 있다. UCD 메시지는 구성 변화 카운트(configuration change count)를 포함할 수 있으며, UCD 메시지가 변화하지 않는 이상 UCD 메시지 내의 구성 변화 카운트도 변화하지 않는다. 주어진 구성 변화 카운트를 가진 UCD 메시지 내에 정의된 버스트 프로파일을 사용하여 전송 또는 수신을 할당하는 UL-MAP 메시지는 대응되는 UCD 메시지 내의 구성 변화 카운트와 동일한 UCD 카운트 값을 가진다. UCD 메시지 내의 구성 변화 카운트는 채널 기술자(channel descriptor), 즉 버스트 프로파일의 집합이 새롭게 생성될 때마다 1 modulo 256만큼 증가된다.

[0063] 도 7은 IEEE 802.16m의 레인징 과정의 일 예를 나타낸다.

- [0064] 단계 S200에서 단말은 기지국으로부터 SFH를 수신한다. 단말은 SFH를 통해 초기 네트워크 진입을 위한 DL 및 UL 파라미터를 포함하는 시스템 정보를 얻을 수 있다.
- [0065] 단계 S210에서 단말은 임의 백오프를 사용하여 하나의 레인징 채널을 선택한다. 이때 단말은 균일 임의 과정을 통해 대응되는 백오프 창 내에서 사용 가능한 모든 레인징 채널 중 하나의 레인징 채널을 선택한다. 단계 S220에서 단말은 균일 임의 과정을 통해 레인징 프리앰블 코드를 선택한다. 단계 S230에서 단말은 선택된 레인징 프리앰블 코드를 선택된 레인징 채널을 통해 기지국으로 전송한다.
- [0066] 단계 S240에서 기지국은 적어도 하나의 레인징 프리앰블 코드가 검출된 경우 레인징 ACK(Acknowledgement) 메시지를 전송한다. 레인징 ACK 메시지는 프레임 내의 모든 레인징 기회(ranging opportunity)에 대해서 성공적으로 수신되고 검출된 레인징 프리앰블 코드들에 대한 응답을 제공한다. 레인징 ACK 메시지는 '계속'(continue), '성공'(success) 및 '실패'(abort)의 3가지 레인징 상태 응답(ranging status response)을 포함한다. 상기 레인징 상태 응답이 '계속'인 경우 단말은 레인징 ACK 메시지에 따라 파라미터를 조정하고 레인징 과정을 계속 수행한다. 상기 레인징 상태 응답이 '실패'인 경우 단말은 레인징 실패 타이머(abort timer)를 동작시키고, 상기 레인징 실패 타이머가 만료될 때까지 레인징 과정을 수행하지 않는다.
- [0067] 단계 S250에서 기지국은 단말에 CDMA 할당 A-MAP IE를 전송한다. 기지국은 상기 CDMA 할당 A-MAP IE에 의하여 단말이 레인징 요청 메시지를 전송할 대역폭을 제공할 수 있다. 단계 S260에서 단말은 레인징 요청 메시지를 기지국에 전송한다. 단계 S270에서 기지국은 레인징 응답 메시지를 단말에 전송하며, 이에 따라 레인징 과정이 종료된다.
- [0068] 도 6의 레인징 과정과 마찬가지로 도 7의 레인징 과정에서도 레인징 재시도 횟수가 정의될 수 있다. 단말이 단계 S240의 레인징 ACK 메시지 또는 단계 S250의 CDMA 할당 A-MAP IE 또는 단계 S270의 레인징 응답 메시지를 수신하기 위하여 대기하는 동안 타이머가 동작할 수 있다. 타이머가 만료될 때까지 레인징 ACK 메시지, CDMA 할당 A-MAP IE 또는 레인징 응답 메시지를 수신하지 못하는 경우, 단말은 다시 처음부터 레인징 과정을 수행하며, 이때 레인징 재시도 횟수가 1만큼 증가한다. 계속 레인징에 실패하여 레인징 재시도 횟수가 미리 지정된 일정한 값에 도달하는 경우, 단말은 하향링크 물리 계층 동기화(DL PHY synchronization)를 재시도한다.
- [0069] 또한, SFH가 전송되는 경우 P-SFH는 S-SFH 스케줄링 정보, S-SFH 변화 카운트(change count), S-SFH 서브패킷(SP; subpacket) 변화 비트맵(change bitmap) 및 S-SFH 적용 홀드 지시자(application hold indicator)를 포함한다. S-SFH SP IE 내의 값들이 변화하지 않는 이상 S-SFH 변화 카운트는 변화하지 않는다. S-SFH 변화 카운트는 슈퍼프레임 번호(SFN; Superframe Number)를 S-SFH 변화

사이클(change cycle)로 나눈 나머지가 0인 특정 슈퍼프레임 내에서만 변화할 수 있다. S-SFH 변화 사이클은 S-SFH IE SP3에 의해서 지시될 수 있다. 변화된 S-SFH 변화 사이클은 다음 조건을 만족하는 슈퍼프레임까지 유지된다. S-SFH 변화 카운트는 S-SFH IE 내의 값이 변화할 때마다 1 modulo 16만큼 증가한다. S-SFH SP 변화 비트맵은 S-SFH 변화 카운트와 결합하여 대응되는 S-SFH SP IE의 상태 변화를 지시한다. S-SFH SP 변화 비트맵은 3비트일 수 있으며, 첫 번째 비트(LSB; Least Significant Bit)는 S-SFH SP1 IE, 두 번째 비트는 S-SFH SP2 IE, 세 번째 비트(MSB; Most Significant Bit)는 S-SFH SP3 IE에 각각 맵핑된다. S-SFH SP IE 내의 어떤 값이 변화한 경우, S-SFH SP 변화 비트맵 내에서 변화된 S-SFH SP IE에 대응되는 비트의 값이 1로 설정된다. S-SFH 변화 카운트가 변화한 경우에만 S-SFH SP 변화 비트맵의 값이 변할 수 있다.

[0070] 이하, 제안된 M2M 장치의 레인징 방법에 대해서 설명하도록 한다. 본 발명이 제안하는 레인징 방법은 복수의 M2M 장치들의 레인징 기회를 최대한 분산시킴으로써, 복수의 M2M 장치들이 레인징 시도 시에 충돌하는 것을 방지한다.

[0071] 표 2는 제안된 레인징 방법을 위하여 구성되는 레인징 기회 구성 파라미터의 일 예이다.

[0072] [Table 2]

Value	Description
N	- 네트워크 부하(현재 기지국이 관리하는 M2M 장치의 개수 또는 레인징이 기대되는 M2M 장치의 개수)에 따라 기지국이 할당하는 값. - 페이징 메시지를 통해 전송되거나, M2M 장치의 아이들 모드로의 전환을 위한 시그널링을 통해 전송될 수 있다.
M2M Device ID	- M2M 장치의 식별자(identifier)
Opportunity Window Size (M)	- M2M 장치가 레인징 또는 임의의 접속을 시도할 수 있는 레인징 기회창의 크기. - M2M 장치 또는 M2M 그룹 별로 같을 수도 있고 다를 수도 있다.
Opportunity Window Start	- 레인징 기회의 시작점을 지시하는 오프셋(offset). - 레인징 기회의 시작점이 그룹 대기 시간(group waiting time) 등의 다른 요소에 의해 정의되는 경우 생략될 수 있다.

[0073] 도 8은 제안된 레인징 방법에 따른 레인징 기회 창 의 일 예를 나타낸다.

[0074] 도 8을 참조하면, 레인징 기회 창 의 시작점은 M2M 장치가 속한 M2M 그룹의

그룹 접속 시간(group access time) 또는 그룹 대기 시간이 만료된 시점일 수 있다. 또는, 레인징 기회 창 의 시작점은 본 발명에 의해서 구성되는 레인징 기회 구성 파라미터 중 기회 창 시작(opportunity window start) 파라미터를 기반으로 결정될 수 있다. 즉, 기회 창 시작 파라미터에 의해 결정되는 오프셋 값에 따라 레인징 기회 창 의 시작점이 결정될 수 있다.

- [0075] M2M 장치의 레인징 기회는 시간 영역(time domain)에서 (M2M 장치 ID) modulo N인 위치로 결정될 수 있다. 레인징 기회 창 의 크기에 따라 M2M 장치가 레인징을 시도할 수 있는 레인징 기회가 여러 번 발생할 수 있다. 이때 M2M 장치는 해당하는 복수의 레인징 기회 중에서 하나의 레인징 기회를 임의로 선택하여 레인징을 시도한다. 즉, M2M 장치는 레인징 기회 의 크기 범위 내에서 M2M Device ID modulo N의 배수 의 레인징 기회 중 어느 하나의 레인징 기회를 임의 선택하여 레인징을 시도한다. 도 8에서는 3번의 레인징 기회 중 2번째 레인징 기회에서 레인징을 시도하는 것을 예시로 하고 있다. 한편, 본 실시예에서 M2M 장치 ID는 본 발명을 위하여 네트워크 진입 시 또는 아이들 모드 진입 시에 할당되는 별도의 값이거나, 아이들 모드 동안의 M2M 장치의 ID인 DID(deregistration identifier) 또는 연결 모드 동안의 M2M 장치의 ID인 STID(station identifier) 중 어느 하나일 수도 있다.
- [0076] 도 9는 제안된 M2M 장치의 레인징 방법의 일 실시예를 나타낸다.
- [0077] 도 9를 참조하면, 3개의 M2M 장치가 1개의 M2M 그룹을 구성하는 것으로 가정한다. 기지국은 M2M 그룹 단위로 페이징 메시지를 전송하며, 해당 M2M 그룹에 속한 모든 M2M 장치는 기지국으로부터 페이징 메시지를 받은 경우 레인징을 수행하여야 함을 인식한다. 한편, 레인징 기회 구성 파라미터 중 레인징 기회 창 의 크기(M)가 모든 M2M 장치에 대하여 동일한 경우, M은 시스템 정보(system information)를 통해 전송될 수 있다.
- [0078] M2M 그룹에 속한 M2M 장치는 기지국으로부터 레인징 기회 구성 파라미터를 수신한다. M2M 장치는 레인징 기회 구성 파라미터를 단계 S100의 네트워크 진입 단계에서 수신하거나, 단계 S101의 아이들 모드 진입 단계에서 수신할 수 있다. 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 표 2에서 설명한 바와 같이 N, M2M 장치 ID, M, 기회 창 시작 파라미터 등을 포함할 수 있다.
- [0079] 단계 S120에서 M2M 장치는 기지국으로부터 페이징 메시지를 수신한다. 페이징 메시지는 M2M 장치를 포함하는 M2M 그룹 내의 모든 M2M 장치로 전송된다. 한편, 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 페이징 메시지를 통해 전송될 수 있다.
- [0080] 단계 S130에서 페이징 메시지를 수신한 M2M 장치는 기지국으로 레인징을 시도한다. 이때 도 8에서 설명한 레인징 방법이 적용될 수 있다. 즉, M2M 장치는 레인징 기회 의 크기 범위 내에서 M2M Device ID modulo N의 배수 의 레인징 기회 중 어느 하나의 레인징 기회를 임의 선택하여 레인징을 시도한다.
- [0081] 표 3은 제안된 레인징 방법을 위하여 구성되는 레인징 기회 구성 파라미터의 또

다른 예이다.

[0082] [Table 3]

Value	Description
Opportunity Window Size (M)	- M2M 장치가 레인징 또는 임의의 접속을 시도할 수 있는 레인징 기회창의 크기. - M2M 장치 또는 M2M 그룹 별로 같을 수도 있고 다를 수도 있다.
M2M Device ID	- M2M 장치의 식별자(identifier)
Opportunity Window Start	- 레인징 기회의 시작점을 지시하는 오프셋(offset). - 레인징 기회의 시작점이 그룹 대기 시간(group waiting time) 등의 다른 요소에 의해 정의되는 경우 생략될 수 있다.

[0083] 도 10은 제안된 레인징 방법에 따른 레인징 기회 창 의 또 다른 예를 나타낸다.

[0084] 도 10을 참조하면, 레인징 기회 창 의 시작점은 M2M 장치가 속한 M2M 그룹의 그룹 접속 시간 또는 그룹 대기 시간이 만료된 시점일 수 있다. 또는, 레인징 기회 창 의 시작점은 본 발명에 의해서 구성되는 레인징 기회 구성 파라미터 중 기회 창 시작 파라미터를 기반으로 결정될 수 있다. 즉, 기회 창 시작 파라미터에 의해 결정되는 오프셋 값에 따라 레인징 기회 창 의 시작점이 결정될 수 있다.

[0085] M2M 장치의 레인징 기회는 시간 영역에서 (M2M 장치 ID) modulo M인 위치로 결정될 수 있다. 도 8과는 달리 도 10에서 M2M 장치는 M2M 장치 ID를 M으로 나눈 나머지에 해당하는 위치에서 레인징을 시도한다. 이때 M은 시작 값(start value)과 종료 값(end value)으로 표현할 수 있다. 시작 값은 레인징 기회 창 의 시작점으로 0, 종료 값은 레인징 기회 창 의 종료점으로 M일 수 있다. M이 이와 같이 표현되는 경우 M2M 장치들의 경쟁 기반 레인징에서 충돌을 피하기 위하여 레인징 기회 창 의 크기를 2배씩 증가시키는 개념은 적용되지 않는다. 또는, 경쟁 기반 레인징에서 충돌을 피하기 위하여 레인징 기회 창 의 크기를 2배씩 증가시키는 개념이 적용되는 경우, 종료 값은 레인징 기회 창 의 크기를 증가시킬 수 있는 범위에 대한 종료 값일 수 있다.

[0086] 도 11은 제안된 M2M 장치의 레인징 방법의 일 실시예를 나타낸다.

[0087] 도 11을 참조하면, 3개의 M2M 장치가 1개의 M2M 그룹을 구성하는 것으로 가정한다. 기지국은 M2M 그룹 단위로 페이징 메시지를 전송하며, 해당 M2M 그룹에 속한 모든 M2M 장치는 기지국으로부터 페이징 메시지를 받은 경우 레인징을 수행하여야 함을 인식한다. 한편, 레인징 기회 구성 파라미터 중 레인징 기회 창 의 크기(M)가 모든 M2M 장치에 대하여 동일한 경우, M은 시스템 정보를 통해 전송될 수 있다.

[0088] M2M 그룹에 속한 M2M 장치는 기지국으로부터 레인징 기회 구성 파라미터를

수신한다. M2M 장치는 레인징 기회 구성 파라미터를 단계 S200의 네트워크 진입 단계에서 수신하거나, 단계 S201의 아이들 모드 진입 단계에서 수신할 수 있다. 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 표 3에서 설명한 바와 같이 M, M2M 장치 ID, 기회 창 시작 파라미터 등을 포함할 수 있다. 이때 M은 시작 값과 종료 값으로 표현할 수 있다. 시작 값은 레인징 기회 창의 시작점으로 0, 종료 값은 레인징 기회 창의 종료점으로 M일 수 있다. 또는, 경쟁 기반 레인징에서 충돌을 피하기 위하여 레인징 기회 창의 크기를 2배씩 증가시키는 개념이 적용되는 경우, 종료 값은 레인징 기회 창의 크기를 증가시킬 수 있는 범위에 대한 종료 값일 수 있다.

- [0089] 단계 S220에서 M2M 장치는 기지국으로부터 페이징 메시지를 수신한다. 페이징 메시지는 M2M 장치를 포함하는 M2M 그룹 내의 모든 M2M 장치로 전송된다. 한편, 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 페이징 메시지를 통해 전송될 수 있다.
- [0090] 단계 S230에서 페이징 메시지를 수신한 M2M 장치는 기지국으로 레인징을 시도한다. 이때 도 10에서 설명한 레인징 방법이 적용될 수 있다. 즉, M2M 장치는 레인징 기회의 크기 범위 내에서 M2M Device ID modulo M에 해당하는 레인징 기회에서 레인징을 시도한다.
- [0091] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [0092] 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.
- [0093] M2M 장치(900)는 프로세서(910), 메모리(920) 및 RF부(930)를 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.
- [0094] 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.

[0095] 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.

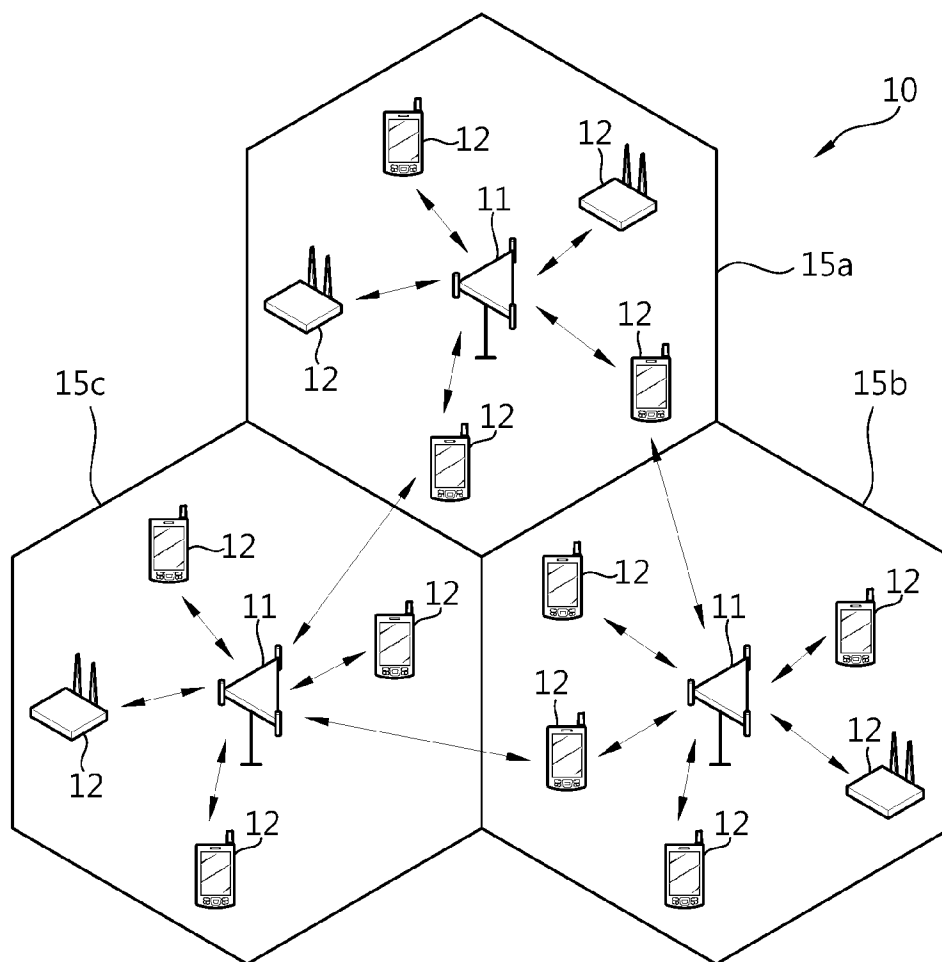
[0096] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

청구범위

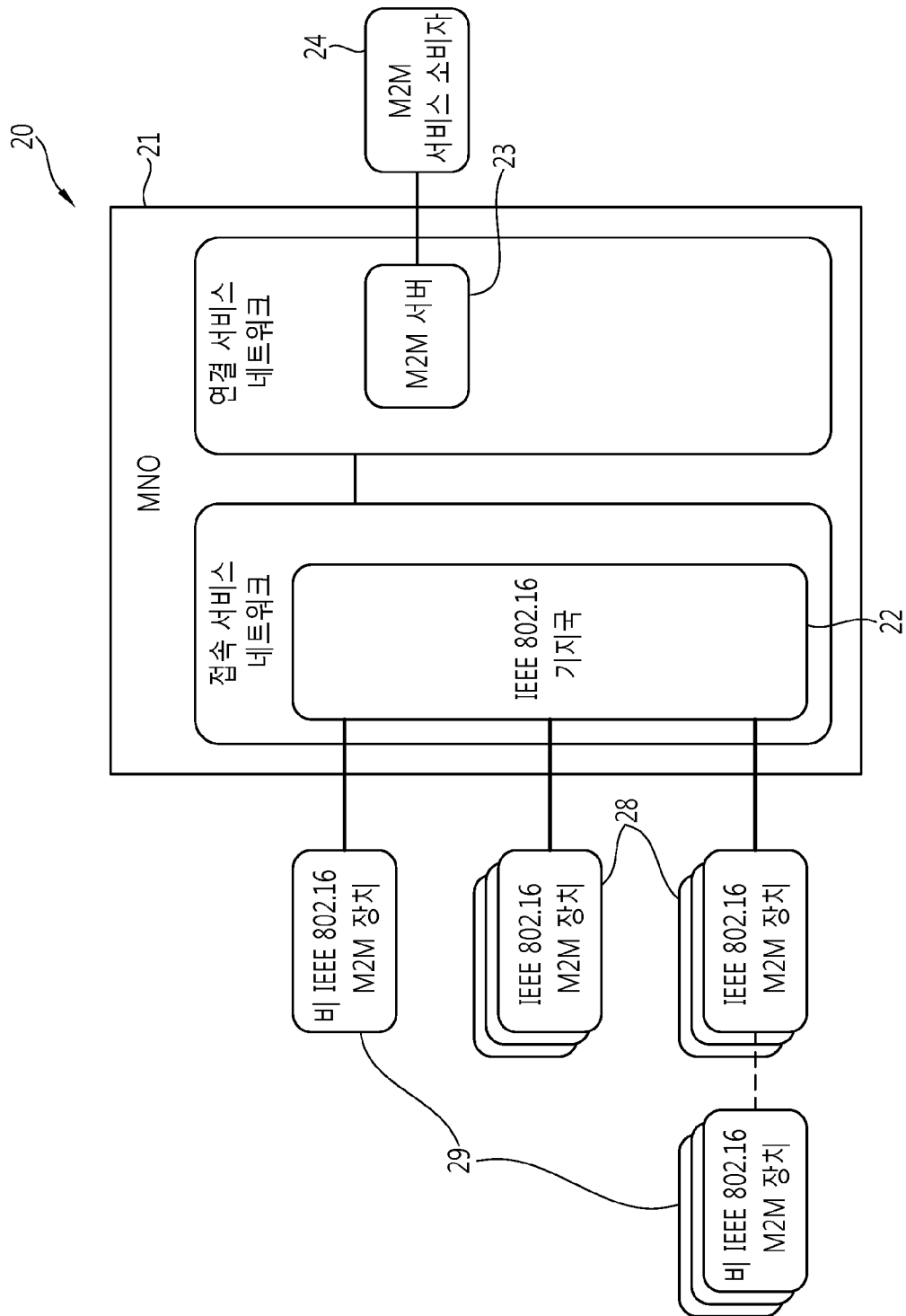
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 M2M(Machine-to-Machine) 장치에 의한 레인징(ranging) 방법에 있어서,
 기지국으로부터 상기 M2M 장치의 M2M 장치 ID(identifier)를 포함하는 레인징 기회(ranging opportunity) 구성 파라미터를 수신하고,
 상기 기지국으로부터 페이징 메시지(paging message)를 수신하고,
 상기 M2M 장치 ID에 대한 모듈로(modulo) 연산을 통해 획득한 레인징 기회에서 상기 기지국으로 레인징을 시도하는 것을 포함하는 레인징 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 네트워크 부하(network load)에 따라 상기 기지국에 의하여 할당되는 N을 포함하고,
 상기 레인징 기회는 시간 영역(time domain)에서 (M2M 장치 ID) modulo N의 연산을 통해 획득한 복수의 레인징 기회 중 임의로 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
 상기 N은 상기 기지국이 관리하는 M2M 장치들의 개수 또는 상기 기지국으로 레인징이 기대되는 M2M 장치들의 개수 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치가 레인징을 시도할 수 있는 레인징 기회 창(window)의 크기 M을 포함하고,
 상기 레인징 기회는 시간 영역에서 (M2M 장치 ID) modulo M의 연산을 통해 획득한 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
 상기 M은 시작 값(start value)과 종료 값(end value)으로 표현되는 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
 상기 레인징 기회 구성 파라미터는 레인징 기회 창의 시작점을 지시하는 레인징 기회 창 시작 파라미터를 포함하는 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
 상기 M2M 장치 ID는 아이들 모드(idle mode) 동안의 장치 ID인 DID(deregistration ID) 또는 연결 모드(connected mode) 동안의 장치 ID인 STID(station ID) 또는 상기 기지국으로부터 할당된 별도의 값 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 레인징 방법.

- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치의 네트워크 진입(network entry) 시에 수신되는 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치가 아이들 모드(idle) 진입 시에 수신되는 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 페이징 메시지에 포함되어 수신되는 것을 특징으로 하는 레인징 방법.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템에서,
무선 신호를 전송 또는 수신하는 RF(Radio Frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되,
상기 프로세서는,
기지국으로부터 상기 M2M 장치의 M2M 장치 ID(identifier)를 포함하는 레인징 기회(ranging opportunity) 구성 파라미터를 수신하고,
상기 기지국으로부터 페이징 메시지(paging message)를 수신하고,
상기 M2M 장치 ID에 대한 모듈로(modulo) 연산을 통해 획득한 레인징 기회에서 상기 기지국으로 레인징을 시도하도록 구성되는 M2M(Machine-to-Machine) 장치.
- [청구항 12] 제 11 항에 있어서,
상기 레인징 기회 구성 파라미터는 네트워크 부하(network load)에 따라 상기 기지국에 의하여 할당되는 N을 포함하고,
상기 레인징 기회는 시간 영역(time domain)에서 (M2M 장치 ID) modulo N의 연산을 통해 획득한 복수의 레인징 기회 중 임의로 선택된 어느 하나인 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 N은 상기 기지국이 관리하는 M2M 장치들의 개수 또는 상기 기지국으로 레인징이 기대되는 M2M 장치들의 개수 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 M2M 장치.
- [청구항 14] 제 11 항에 있어서,
상기 레인징 기회 구성 파라미터는 상기 M2M 장치가 레인징을 시도할 수 있는 레인징 기회 창(window)의 크기 M을 포함하고,
상기 레인징 기회는 시간 영역에서 (M2M 장치 ID) modulo M의 연산을 통해 획득한 것을 특징으로 하는 M2M 장치.

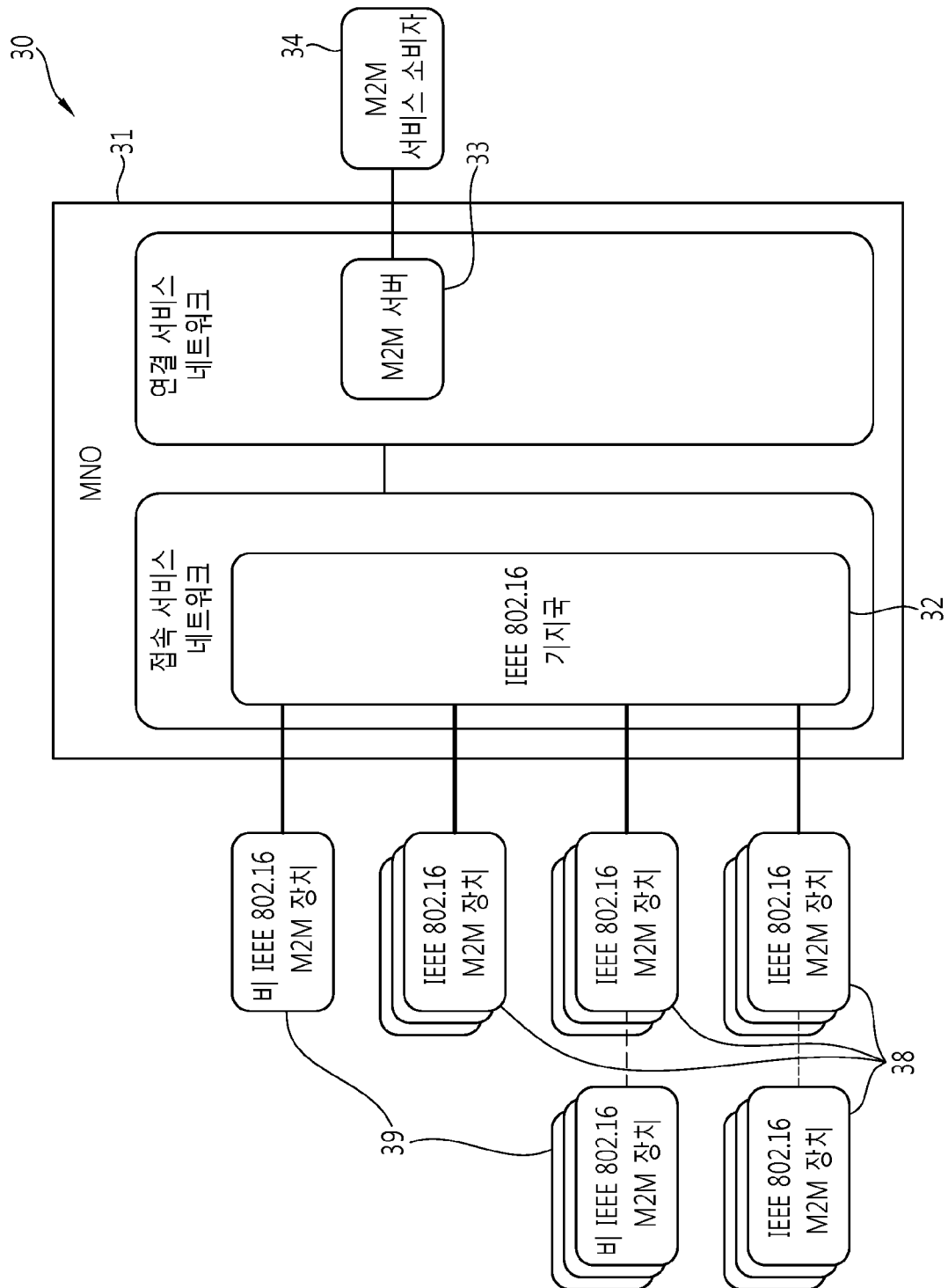
[Fig. 1]



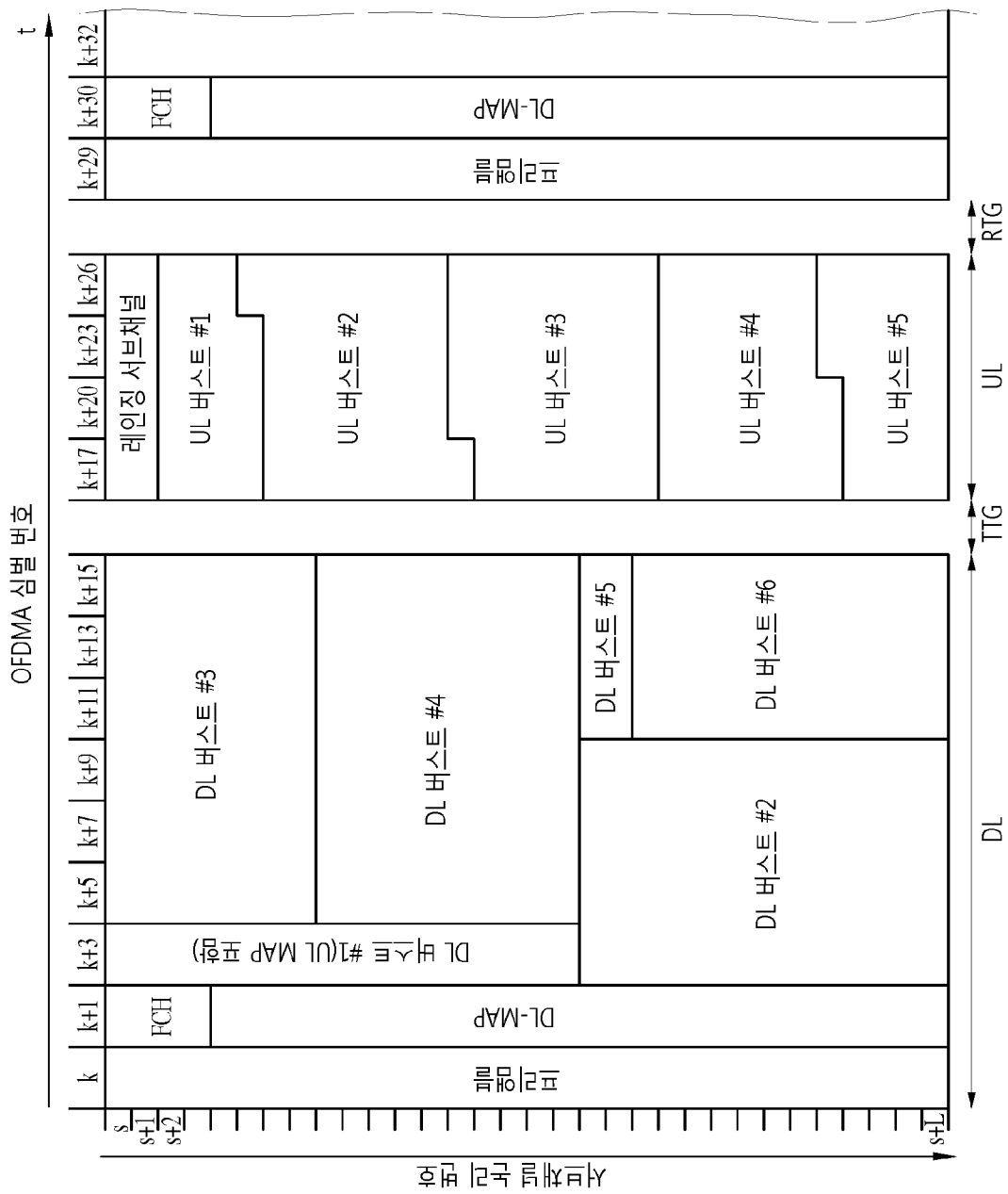
[Fig. 2]



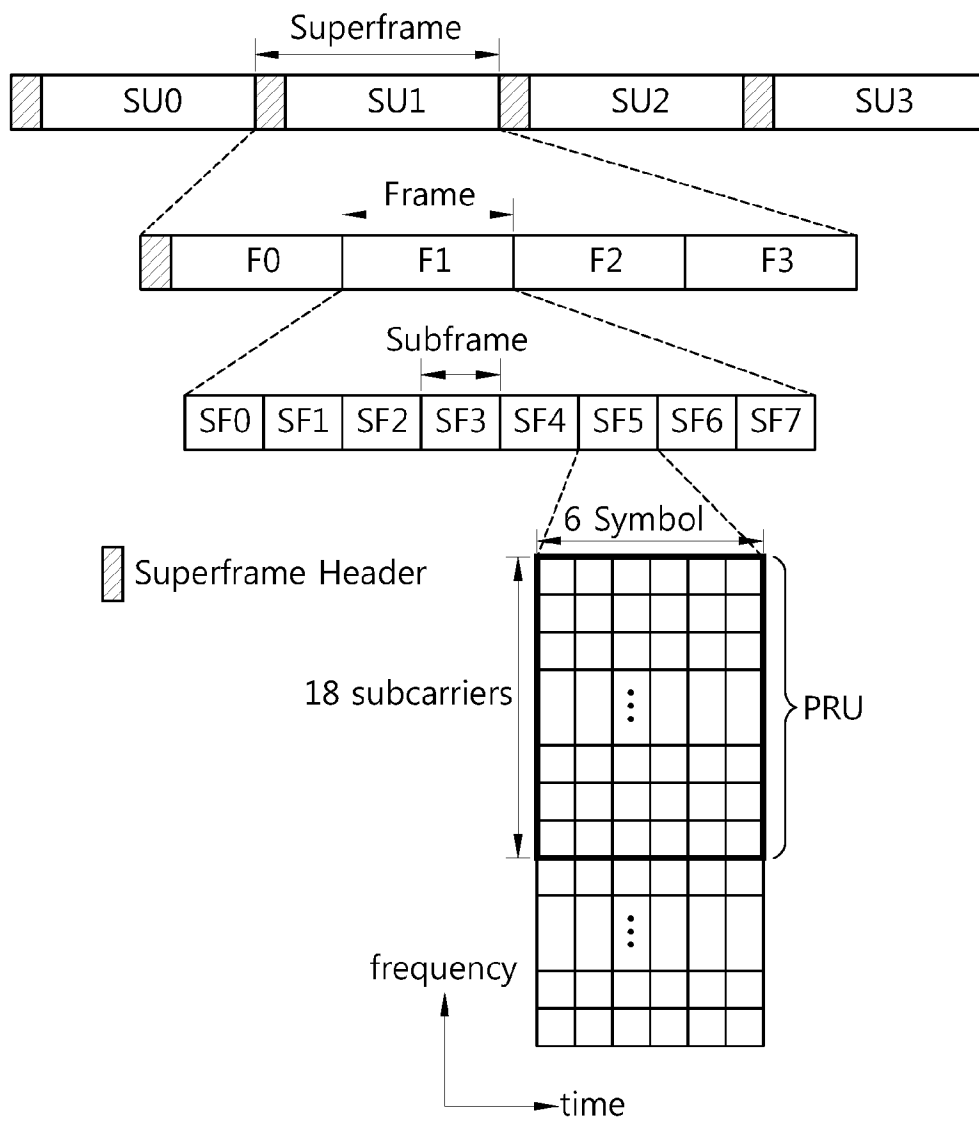
[Fig. 3]



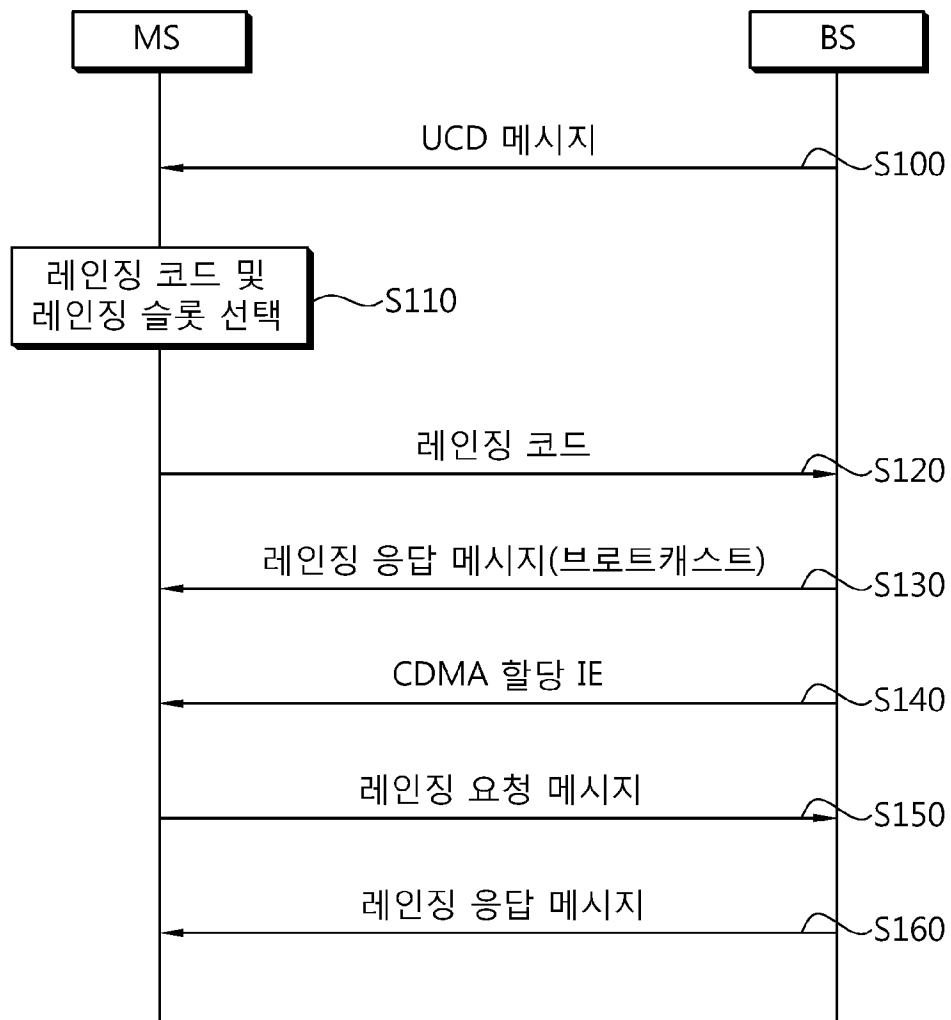
[Fig. 4]



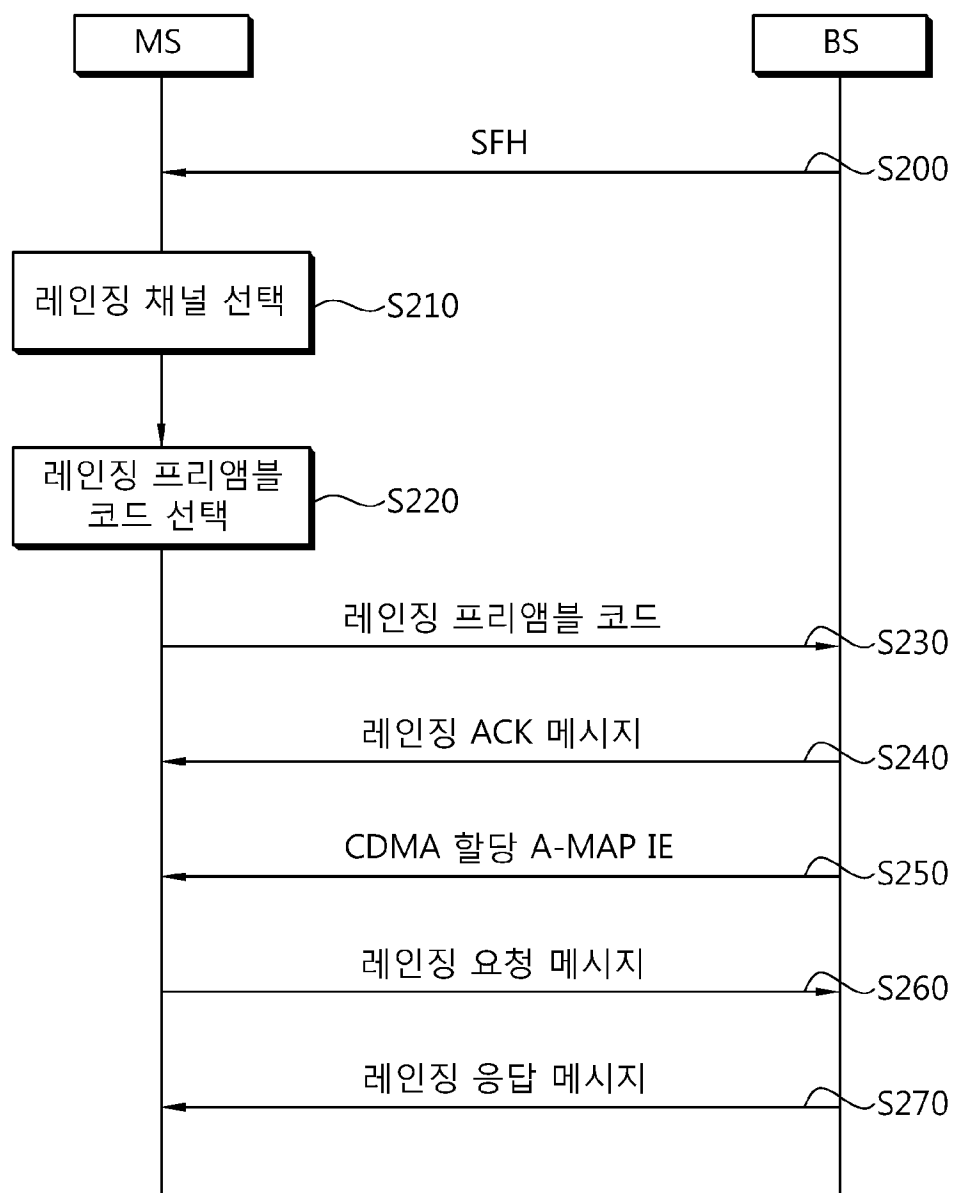
[Fig. 5]



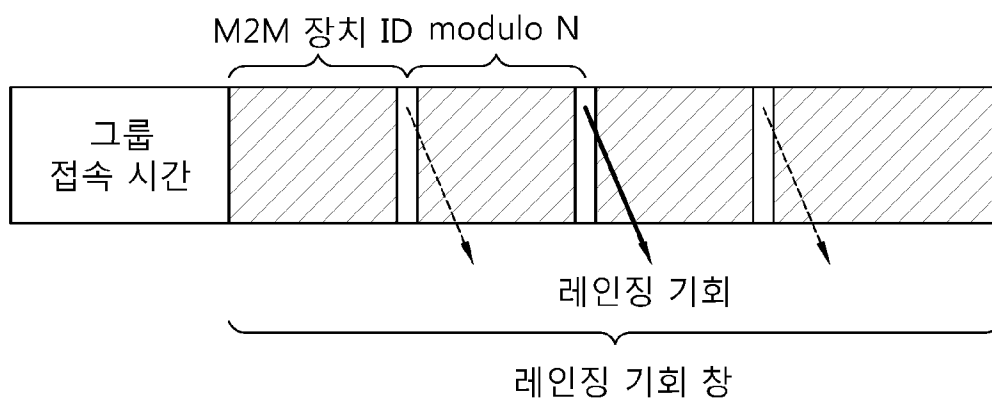
[Fig. 6]



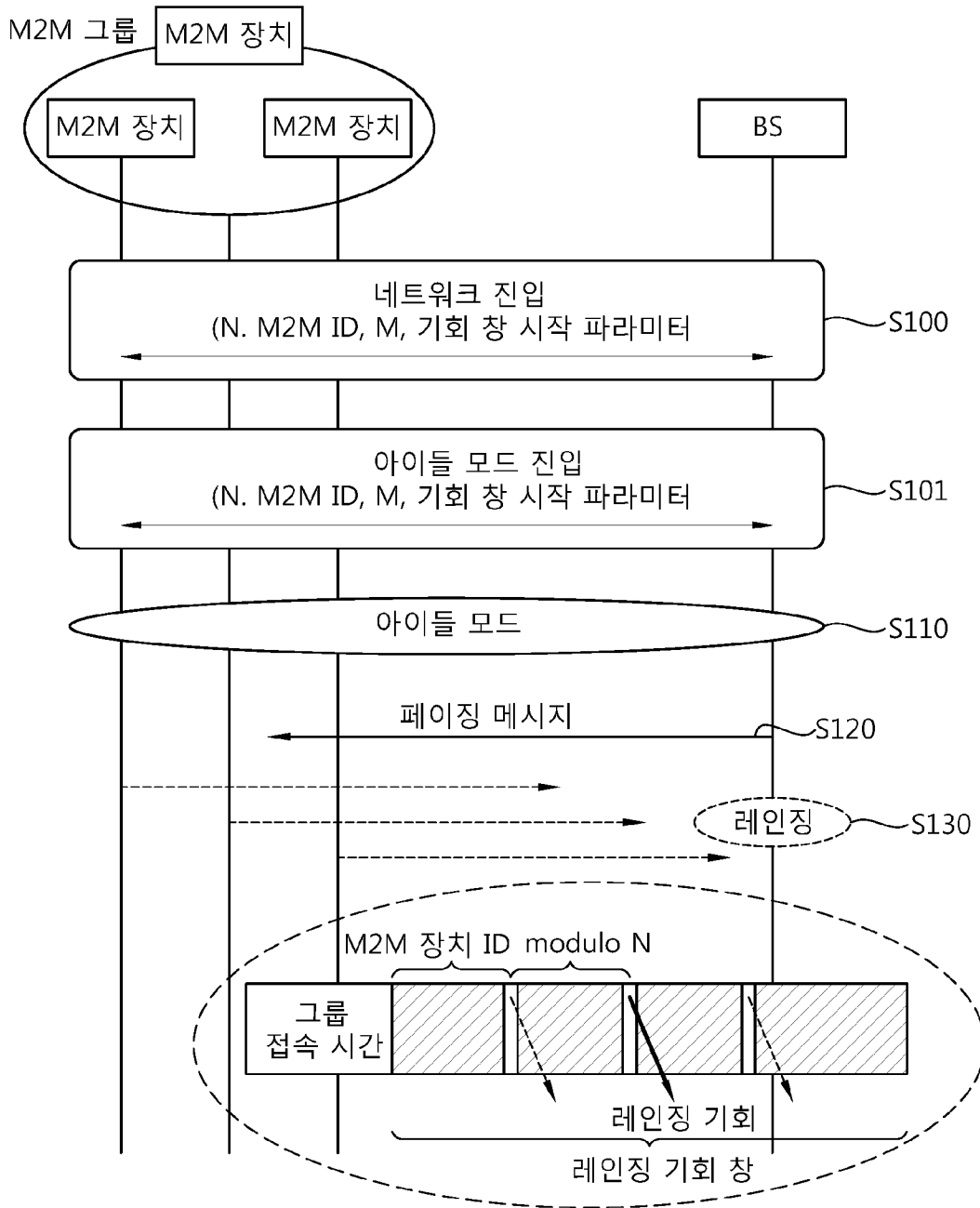
[Fig. 7]



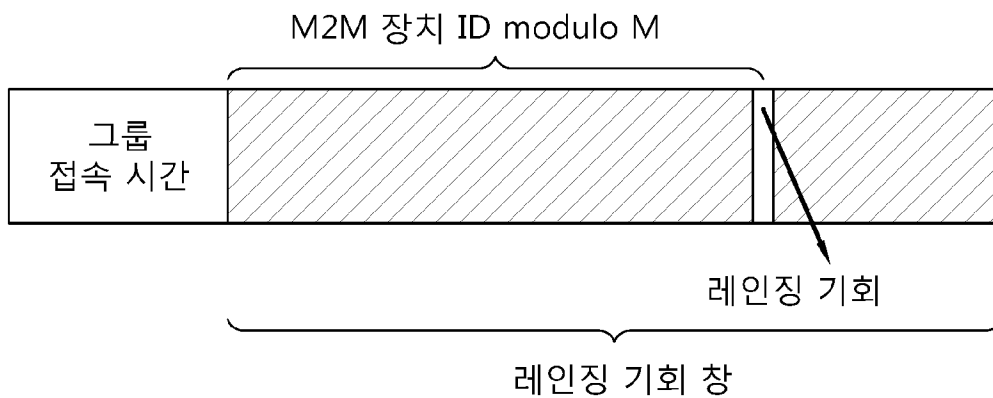
[Fig. 8]



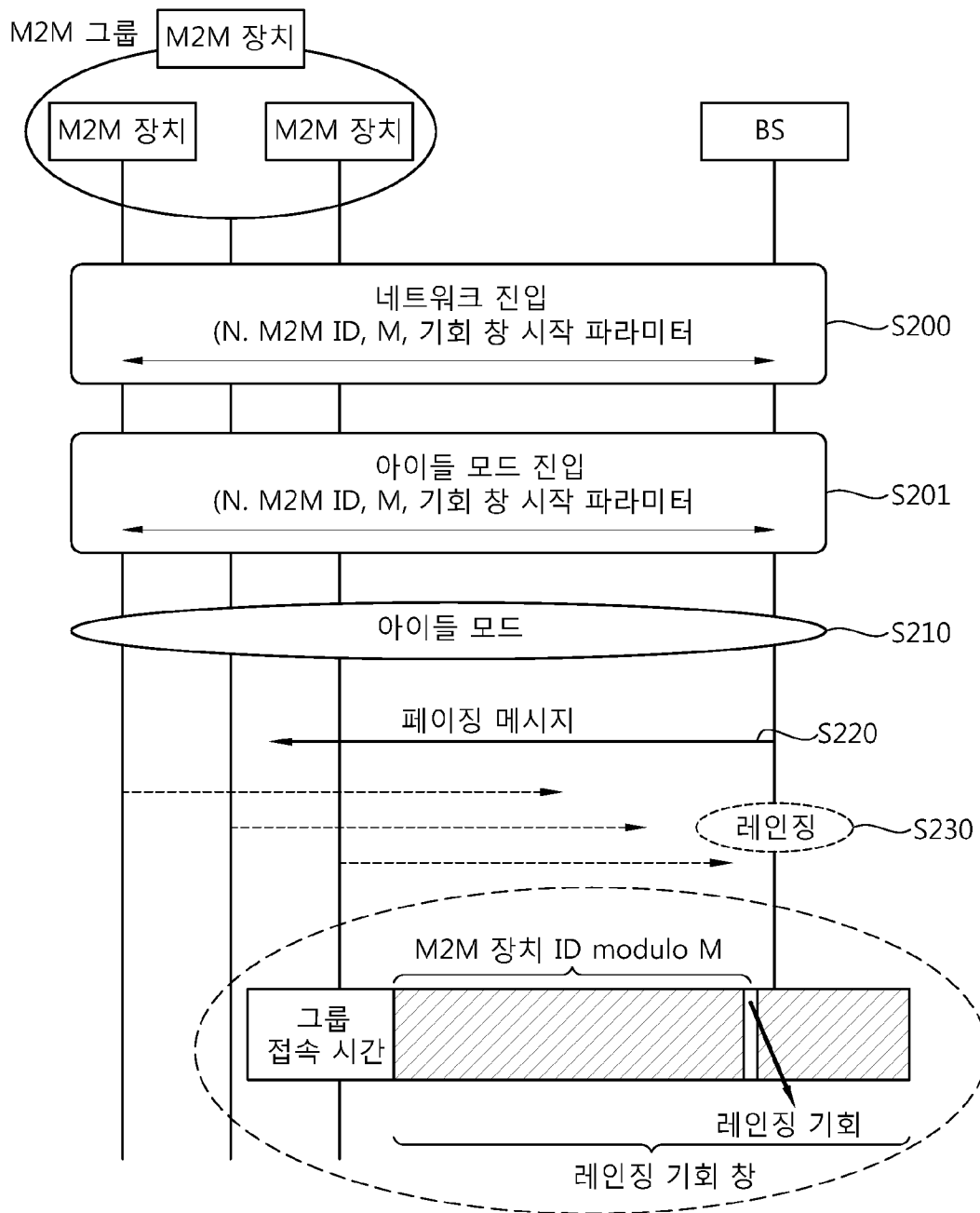
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

