

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 20일 (20.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/173428 A2

- (51) 국제특허분류:
H04W 74/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004746
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 15일 (15.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/497,087 2011년 6월 15일 (15.06.2011) 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): **안준기 (AHN, Joon Kui)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **서동연 (SEO, Dong Youn)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **양석철 (YANG, Suck Chel)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **김민규 (KIM, Min Gyu)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).

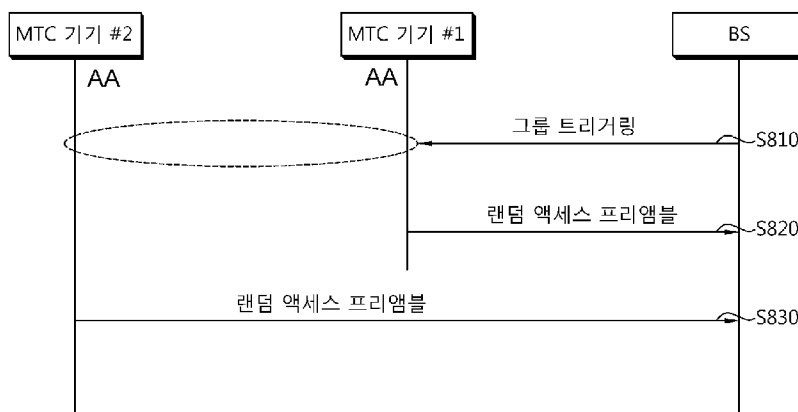
- (74) 대리인: **양문옥 (YANG, Moon Ock)**; 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센트허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, 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, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR PERFORMING RANDOM ACCESS

(54) 발명의 명칭 : 랜덤 액세스 수행 방법 및 장치

[Fig. 8]



AA ... MTC device #1, #2
S810 ... group triggering
S820 ... random access preamble
S830 ... random access preamble

(57) Abstract: Provided is a method and an apparatus for performing a random access process in a wireless communication system. A wireless device transmits a random access preamble, based on a random access resource, to a base station, then receives a random access response to the random access preamble. The random-access resource can be set to the wireless device or to the group to which the wireless device belongs.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법 및 장치가 제공된다. 무선 기기는 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 무선 기기에 대해 또는 상기 무선 기기가 속하는 그룹에 대해 설정될 수 있다.



공개:

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

명세서

발명의 명칭: 랜덤 액세스 수행 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] MTC(Machine-Type Communication)는 인간의 상호 작용(interaction)이 필요하지 않은 하나 이상의 개체(entity)를 포함하는 데이터 통신의 한 형태로, M2M(Machine to Machine) 통신 이라고도 한다. 즉, MTC는 인간이 사용하는 단말이 아닌 기계 장치가 기존 무선 통신 네트워크를 이용하여 통신하는 개념을 일컫는다.
- [3] MTC에 사용되는 기계 장치를 MTC 기기(MTC device) 또는 M2M 기기라 한다. MTC 기기는 MTC 서비스에 따라 자동 판매기, 댐의 수위를 측정하는 기계 등으로 다양하다.
- [4] MTC 서비스는 사람-대-사람(human-to-human) 통신에 최적화된 서비스(이를 HTC(Human-Type Communication) 서비스라 함)와 다를 수 있다. MTC 기기는 특성이 일반적인 HTC 기기와 다르다. MTC는 현재의 모바일 네트워크가 제공하는 HTC와 비교하여, 서로 다른 마켓 시나리오(market scenario), 데이터 통신, 적은 비용과 노력, 잠재적으로 매우 많은 수의 기기들, 넓은 서비스 영역 및 기기 당 낮은 트래픽 등으로 특징될 수 있다.
- [5] 랜덤 액세스 과정은 초기 네트워크 진입, 상향링크 동기화 등 다양한 목적으로 사용된다. 기존 랜덤 액세스 과정은 HTC 기기와 기지국 간의 통신을 고려하고 설계되었다.
- [6] MTC 기기의 특성을 고려한 랜덤 액세스 과정이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 미리 설정된 자원을 이용한 랜덤 액세스 수행 방법 및 장치를 제공한다.
- [8] 본 발명은 MTC(Machine-Type Communication)를 위한 랜덤 액세스 수행 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [9] 일 양태에서, 무선 통신 시스템에서 무선 기기가 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 기지국으로부터 랜덤 액세스 자원에 관한 설정 정보를 수신하고, 상기 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 및 스케줄링된 메시지를 상기 기지국으로 전송하는

것을 포함한다. 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 무선 기기에 대해 또는 상기 무선 기기가 속하는 그룹에 대해 설정될 수 있다.

- [10] 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 전송 주기를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 최대 재전송 횟수에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 랜덤 액세스 자원은 상향링크 자원을 포함하고, 상기 스케줄링된 메시지는 상기 상향링크 자원을 이용하여 전송될 수 있다.
- [13] 상기 방법은 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 지시하는 그룹 트리거링 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [14] 다른 양태에서, 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 무선 기기가 제공된다. 상기 무선 기기는 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 기지국으로부터 랜덤 액세스 자원에 관한 설정 정보를 수신하고, 상기 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 및 스케줄링된 메시지를 상기 기지국으로 전송한다. 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 무선 기기에 대해 또는 상기 무선 기기가 속하는 그룹에 대해 설정된다.

발명의 효과

- [15] 보다 빠르게 랜덤 액세스 과정이 수행될 수 있다. 이동성이 적고 상대적으로 적은 양의 상향링크 데이터를 갖는 무선 기기에게 적합한 랜덤 액세스 과정이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 3GPP LTE에서 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [17] 도 2는 종래 기술에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [18] 도 3은 랜덤 액세스 응답의 일 예를 나타낸다.
- [19] 도 4는 MTC의 전체적인 구조를 나타내고 있다.
- [20] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [21] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [22] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [23] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 그룹 트리거링을 이용한 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [24] 도 9는 PUCCH 상으로 전송되는 M3 메시지의 일 예를 보여준다.
- [25] 도 10은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [26] 단말(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.
- [27] 기지국(base station, BS)은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [28] 이하에서는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS(Technical Specification) 릴리즈(Release) 8을 기반으로 하는 3GPP LTE(long term evolution)를 기반으로 본 발명이 적용되는 것을 기술한다. 이는 예시에 불과하고 본 발명은 다양한 무선 통신 네트워크에 적용될 수 있다.
- [29] 도 1은 3GPP LTE에서 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다. 이는 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (2009-05) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"의 6절을 참조할 수 있다.
- [30] 무선 프레임(radio frame)은 0~9의 인덱스가 매겨진 10개의 서브프레임을 포함한다. 하나의 서브프레임(subframe)은 2개의 연속적인 슬롯을 포함한다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [31] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크(downlink, DL)에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하므로, 시간 영역에서 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것에 불과할 뿐, 다중 접속 방식이나 명칭에 제한을 두는 것은 아니다. 예를 들어, OFDM 심벌은 SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access) 심벌, 심벌 구간 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다.
- [32] 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP(Cyclic Prefix)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 3GPP TS 36.211 V8.7.0에 의하면, 정규 CP에서 1 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 슬롯은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [33] 자원블록(resource block, RB)은 자원 할당 단위로, 하나의 슬롯에서 복수의 부반송파를 포함한다. 예를 들어, 하나의 슬롯이 시간 영역에서 7개의 OFDM 심벌을 포함하고, 자원블록은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함한다면, 하나의 자원블록은 7×12개의 자원요소(resource element, RE)를 포함할 수 있다.
- [34] DL(downlink) 서브프레임은 시간 영역에서 제어영역(control region)과 데이터영역(data region)으로 나누어진다. 제어영역은 서브프레임내의 첫번째 슬롯의 앞선 최대 3개의 OFDM 심벌을 포함하나, 제어영역에 포함되는 OFDM 심벌의 개수는 바뀔 수 있다. 제어영역에는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 다른 제어채널이 할당되고, 데이터영역에는 PDSCH가 할당된다.
- [35] 3GPP TS 36.211 V8.7.0에 개시된 바와 같이, 3GPP LTE에서 물리채널은 데이터

- 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [36] 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 CFI(control format indicator)를 나른다. 단말은 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링한다.
- [37] PDCCH와 달리, PCFICH는 블라인드 디코딩을 사용하지 않고, 서브프레임의 고정된 PCFICH 자원을 통해 전송된다.
- [38] PHICH는 상향링크 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 위한 ACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement) 신호를 나른다. 단말에 의해 전송되는 PUSCH 상의 UL(uplink) 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [39] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 무선 프레임의 첫번째 서브프레임의 두번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 단말이 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.
- [40] PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), 임의의 UE 그룹내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.
- [41] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 디코딩을 사용한다. 블라인드 디코딩은 수신되는 PDCCH(이를 후보(candidate) PDCCH라 함)의 CRC에 원하는 식별자를 디마스킹하고, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다.
- [42] 기지국은 단말에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정한 후 DCI에 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 붙이고, PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(이를 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)라고 한다)를 CRC에 마스킹한다.
- [43] 서브프레임내의 제어영역은 복수의 CCE(control channel element)를 포함한다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위로, 복수의 REG(resource element group)에 대응된다. REG는 복수의 자원요소(resource element)를 포함한다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의 포맷 및 가능한

PDCCH의 비트수가 결정된다.

- [44] 하나의 REG는 4개의 RE를 포함하고, 하나의 CCE는 9개의 REG를 포함한다. 하나의 PDCCH를 구성하기 위해 {1, 2, 4, 8}개의 CCE를 사용할 수 있으며, {1, 2, 4, 8} 각각의 요소를 CCE 집합 레벨(aggregation level)이라 한다.
- [45] PDCCH의 전송에 사용되는 CCE의 개수는 기지국이 채널 상태에 따라 결정한다. 예를 들어, 좋은 하향링크 채널 상태를 갖는 단말에게는 하나의 CCE를 PDCCH 전송에 사용할 수 있다. 나쁜(poor) 하향링크 채널 상태를 갖는 단말에게는 8개의 CCE를 PDCCH 전송에 사용할 수 있다.
- [46] 하나 또는 그 이상의 CCE로 구성된 제어채널은 REG 단위의 인터리빙을 수행하고, 셀 ID(identifier)에 기반한 순환 쉬프트(cyclic shift)가 수행된 후에 물리적 자원에 매핑된다.
- [47] 3GPP LTE에서 하향링크 전송블록의 전송은 PDCCH와 PDSCH의 쌍으로 수행된다. 상향링크 전송블록의 전송은 PDCCH와 PUSCH의 쌍으로 수행된다. 예를 들어, 단말은 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 하향링크 전송블록을 수신한다. 단말은 하향링크 서브프레임에서 PDCCH를 모니터링하여, 하향링크 자원 할당을 PDCCH 상으로 수신한다. 단말은 상기 하향링크 자원 할당이 가리키는 PDSCH 상으로 하향링크 전송 블록을 수신한다.
- [48] 도 2는 종래 기술에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다. 랜덤 액세스 과정은 단말이 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.
- [49] 단말은 루트 인덱스(root index)와 PRACH(physical random access channel) 설정 인덱스(configuration index)를 기지국으로부터 수신한다. 각 셀마다 ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스에 의해 정의되는 64개의 후보(candidate) 랜덤 액세스 프리앰블이 있으며, 루트 인덱스는 단말이 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블을 생성하기 위한 논리적 인덱스이다.
- [50] 랜덤 액세스 프리앰블의 전송은 각 셀마다 특정 시간 및 주파수 자원에 한정된다. PRACH 설정 인덱스는 랜덤 액세스 프리앰블의 전송이 가능한 특정 서브프레임과 프리앰블 포맷을 지시한다.
- [51] 아래 표는 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (2009-05)의 5.7절에 게시된 랜덤 액세스 설정의 일 예이다.
- [52] 표 1

[Table 1]

PRACH 설정 인덱스	프리앰블 포맷	시스템 프레임 번호	서브프레임 번호
0	0	Even	1
1	0	Even	4
2	0	Even	7
3	0	Any	1
4	0	Any	4
5	0	Any	7
6	0	Any	1, 6

- [53] 단말은 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S110). 단말은 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블 중 하나를 선택한다. 그리고, PRACH 설정 인덱스에 의해 해당되는 서브프레임을 선택한다. 단말은 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 선택된 서브프레임에서 전송한다.
- [54] 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 기지국은 랜덤 액세스 응답(random access response, RAR)을 단말로 보낸다(S120). 랜덤 액세스 응답은 2단계로 검출된다. 먼저 단말은 RA-RNTI(random access-RNTI)로 마스킹된 PDCCH를 검출한다. 그리고, 검출된 PDCCH 상의 DL 그랜트에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit) 내의 랜덤 액세스 응답을 수신한다.
- [55] 도 3은 랜덤 액세스 응답의 일 예를 나타낸다.
- [56] 랜덤 액세스 응답은 TAC(Timing Advance Command), UL 그랜트, 임시 C-RNTI를 포함할 수 있다.
- [57] TAC는 기지국이 단말에게 UL 시간 동기(time alignment)를 유지하기 위해 보내는 시간 동기 값을 지시하는 정보이다. 단말은 상기 시간 동기 값을 이용하여, UL 전송 타이밍을 갱신한다. 단말이 시간 동기를 갱신하면, 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 개시 또는 재시작한다. 시간 동기 타이머가 동작 중일 때만 단말은 UL 전송이 가능하다.
- [58] UL 그랜트는 후술하는 스케줄링 메시지의 전송에 사용되는 UL 자원이다.
- [59] 다시 도 2를 참조하면, 단말은 랜덤 액세스 응답 내의 UL 그랜트에 따라 스케줄링된 메시지를 기지국으로 전송한다(S130).
- [60] 이하에서는 랜덤 액세스 프리앰블을 M1 메시지, 랜덤 액세스 응답을 M2 메시지, 스케줄링된 메시지를 M3 메시지 라고도 한다.
- [61] 이제 MTC(Machine type communication)에 대해 설명한다.
- [62] MTC란 사람의 개입 없이 기계(Machine)와 기계 사이에 통신이 이루어지는

것을 의미하며, 다른 용어로 M2M(Machine to Machine) 통신으로도 불린다.

- [63] MTC를 통해 제공되는 서비스는 기존의 사람이 개입하는 통신에서의 서비스와는 차별성을 가지며, 추적(Tracking), 계량(Metering), 지불(Payment), 의료 분야 서비스, 원격 조정 등 다양한 범주의 서비스가 존재한다. MTC 특성을 위한 서비스 요구 사항은 3GPP TS 22.368 V1.1.1 (2009-11) "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification Group Services and System Aspects; Service requirements for machine-type communications; Stage 1 (Release 10)"을 참조할 수 있다.
- [64] MTC 기기는 MTC 서비스를 지원하는 무선 기기를 가리키며, 전술한 단말의 일부일 수 있다.
- [65] 도 4는 MTC의 전체적인 구조를 나타내고 있다.
- [66] MTC 서비스를 위해, MTC 시스템은 애플리케이션 영역(application domain), 오퍼레이터 영역(operator domain) 및 기기 영역(device domain)으로 나눌 수 있다. 애플리케이션 영역은 MTC 사용자와 MTC 서버(210)를 포함한다. 오퍼레이터 영역은 CN(core network)(220)와 기지국(230)을 포함한다. 기기 영역은 하나 또는 그 이상의 MTC 기기(260)를 포함한다.
- [67] MTC 기기(260)는 다른 MTC 기기나 MTC 서버(210)와 무선 네트워크를 통해 통신한다. MTC 서버(210)는 MTC 기기(260)를 통해서 제공되는 서비스인 계량, 도로 정보, 사용자 전자 장치 조정 등을 MTC 사용자에게 제공할 수 있다.
- [68] 상기 MTC 서비스를 효율적으로 지원하기 위해서, MTC 기기의 낮은 이동성(low mobility), 시간 지연성(Time tolerant), 작은 데이터 전송(Small data transmission)등과 같은 특성을 고려해 볼 수 있다. 또한, 수많은 MTC 기기들이 하나의 셀 내에 존재할 수 있다는 것을 가정할 수 있다.
- [69] MTC 기기의 경우 UL 데이터의 양이 적고, 한 셀에 속하는 MTC 기기의 수가 많다. 따라서, 각 DL/UL 전송마다 DL/UL 스케줄링이 이루어지면, 스케줄링을 위한 시그널링 오버헤드가 증가되어, 기지국의 부담이 매우 크게 된다. 특히, MTC 기기의 UL 전송이 지속적이지 않고 단속적일 경우 기지국은 MTC 기기의 UL 시간 동기가 유지되지 못해, 랜덤 액세스 과정이 필요하다.
- [70] 본 발명에서는 MTC 기기의 단속적인 데이터 전송에 적합하고, 기지국의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위한 방안을 제시한다. 이하는 MTC 기기와 기지국 사이의 통신에 대해 기술하고 있으나, 복수의 다수의 단말과 기지국 사이의 통신에도 적용될 수 있다.
- [71] 많은 수의 MTC 기기들을 관리하기 위해, 하나 또는 그 이상의 MTC 기기를 포함하는 MTC 그룹이 정의될 수 있다. 셀, 기지국의 영역 또는 MTC 영역내에서 MTC 그룹을 식별하기 위해 고유한 식별자, 이를 MGID(MTC Group Identifier)라 함,가 할당될 수 있다. MTC 영역은 하나 또는 그 이상의 기지국을 포함한다. 하나의 MTC 기기는 하나 또는 그 이상의 MTC 그룹에 속할 수 있다.
- [72] 제안된 발명에 의하면, MTC 기기 및/또는 MTC 그룹 별로 랜덤 액세스 자원이

미리 할당된다. 상기 랜덤 액세스 자원에 관한 설정 정보는 기지국에 의해 전달될 수 있다. 상기 랜덤 액세스 자원은 RRC 메시지와 같은 상위 계층 메시지에 의해 기지국이 MTC 기기에게 할당할 수 있다. 랜덤 액세스 자원은 랜덤 액세스 프리앰블의 전송에 사용되는 시간/주파수 자원, 랜덤 액세스 프리앰블의 생성 정보 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 기존 기술에 의하면 셀-특정적으로 루트 인덱스와 PRACH 설정 인덱스가 정의되나, 제안된 방법에 의하면 MTC 기기-특정적 또는 MTC 그룹-특정적으로 루트 인덱스와 PRACH 설정 인덱스가 정의될 수 있다.

- [73] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [74] MTC 기기-특정적 또는 MTC 그룹-특정적으로 설정되는 랜덤 액세스 자원은 다음 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [75] (1) MTC 기기(또는 MTC 그룹)의 랜덤 액세스를 위한 하나 또는 랜덤 액세스 프리앰블(M1)
- [76] (2) 랜덤 액세스 프리앰블(M1)의 전송에 사용되는 시간/주파수. 예, 서브프레임 번호, 전송 주기, 전송 타이밍 등
- [77] (3) 랜덤 액세스 프리앰블(M1)의 최대 재전송 횟수
- [78] (4) 랜덤 액세스 응답(M2)이 전송되는 DL 자원
- [79] (5) M3 메시지의 전송을 위한 UL 자원
- [80] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(511, 512, 521, 531, 532)을 전송할 수 있다.
- [81] 기지국은 랜덤 액세스 프리앰블(512, 521, 532)에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답(513, 522, 533)을 전송할 수 있다. 랜덤 액세스 응답(513, 522, 533)은 UL 그랜트를 포함할 수 있다. 낮은 이동성을 갖는 MTC 기기라면, 랜덤 액세스 응답(513, 522, 533)은 TAC를 포함하지 않을 수 있다. 랜덤 액세스 응답(513, 522, 533)은 MAC PDU 로써 전송되거나 또는 PDCCH 상으로 전송될 수 있다.
- [82] 랜덤 액세스 프리앰블은 주어진 최대 재전송 시도 횟수까지 재전송할 수 있으며, 예를 들어, 최대 재전송 시도 횟수는 최초 전송까지 포함하여 2회가 될 수 있다. MTC 기기가 최대 재전송 횟수까지 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한 후에도 랜덤 액세스 응답을 수신하지 못하면, 랜덤 액세스 과정을 포기할 수 있다.
- [83] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [84] MTC 기기-특정적 또는 MTC 그룹-특정적으로 설정되는 랜덤 액세스 자원은 다음 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [85] (1) MTC 기기(또는 MTC 그룹)의 랜덤 액세스를 위한 하나 또는 랜덤 액세스 프리앰블(M1)
- [86] (2) 랜덤 액세스 프리앰블(M1)의 전송에 사용되는 시간/주파수. 예, 서브프레임 번호, 전송 주기, 전송 타이밍 등
- [87] (3) M3 메시지의 전송을 위한 UL 자원

- [88] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(611, 621, 631)을 전송할 수 있다. 그리고, MTC 기기는 다음 서브프레임 또는 정해진 시간에 미리 할당된 UL 자원을 M3 메시지(612, 622, 632)를 기지국으로 전송한다.
- [89] M3 메시지(612, 622, 632)를 위한 자원이 미리 할당되어 있으므로, MTC 기기는 랜덤 액세스 응답을 기다리지 않고 M3 메시지(612, 622, 632)를 기지국으로 전송한다.
- [90] 랜덤 액세스 응답이 없으므로, UL 시간 동기가 유지되지 않을 수 있다. M3 메시지를 위한 전송 시간 구간이 기지국 수신 관점에서 서브프레임 경계를 크게 벗어나지 않도록 하기 위하여 일반적인 UL 전송 시간 구간보다 짧게 설정될 수 있다. 예를 들어, M3 메시지는 하나의 서브프레임을 구성하는 OFDM 심벌의 개수보다 더 적은 개수의 OFDM 심벌에서 전송될 수 있다. M3 메시지가 전송되는 OFDM 심벌의 개수는 미리 지정되거나, 기지국이 MTC 기기에게 알려줄 수 있다.
- [91] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸다.
- [92] MTC 기기-특정적 또는 MTC 그룹-특정적으로 설정되는 랜덤 액세스 자원은 다음 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [93] (1) MTC 기기(또는 MTC 그룹)의 랜덤 액세스를 위한 하나 또는 랜덤 액세스 프리앰블(M1)
- [94] (2) 랜덤 액세스 프리앰블(M1)의 전송에 사용되는 시간/주파수. 예, 서브프레임 번호, 전송 주기, 전송 타이밍 등
- [95] (3) 랜덤 액세스 프리앰블(M1)의 최대 재전송 횟수
- [96] (4) 랜덤 액세스 응답(M2)이 전송되는 DL 자원
- [97] (5) M3 메시지의 전송을 위한 UL 자원
- [98] (6) M2 없이 M3를 전송할지 여부를 가리키는 플래그
- [99] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(511, 512, 521, 531, 532)을 전송할 수 있다.
- [100] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(711)을 전송할 수 있다. 만약 랜덤 액세스 응답이 수신되지 않으면, MTC 기기는 주어진 UL 자원을 이용하여 M3 메시지(712)를 전송할 수 있다. 또는, 이전에 수신한 랜덤 액세스 응답이 있으면, 이전 랜덤 액세스 응답 내의 UL 자원을 이용하여 M3 메시지(712)를 전송할 수 있다.
- [101] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(721)을 전송할 수 있다. MTC 기기는 랜덤 액세스 응답(722)을 수신한다. 랜덤 액세스 응답(722)은 TAC, UL 전송 전력 및 UL 자원 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. TAC가 주어지면, MTC 기기는 UL 타이밍을 조정할 수 있다. UL 전송 전력이 주어지면, MTC 기기는 UL 전송 전력을 조정할 수 있다. UL 자원이 주어지면, MTC 기기는 주어진 UL 자원을 이용하여 M3

메시지(723)를 전송할 수 있다.

- [102] MTC 기기는 주어진 랜덤 액세스 전송 타이밍에서 랜덤 액세스 프리앰블(731)을 전송할 수 있다. MTC 기기는 랜덤 액세스 응답(732)을 수신한다. 만약 랜덤 액세스 응답(732)에 UL 자원이 존재하지 않거나 특정값을 지시하면 MTC 기기는 M3 메시지를 전송하지 않을 수 있다. 또는, 랜덤 액세스 응답(732)은 M3 메시지의 전송 여부를 지시하는 지시자를 포함할 수 있다.
- [103] 랜덤 액세스 프리앰블은 한번만 전송되거나 미리 정해진 최대 횟수만큼 재전송될 수 있다.
- [104] 도 5 내지 7의 실시예들에 의하면, 준정적으로(semi-statically) 미리 할당된 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 과정이 수행된다. 미리 할당된 랜덤 액세스 자원의 활성화/비활성화가 기지국에 의해 시그널링될 수 있다. 기지국은 랜덤 액세스 자원을 할당한다. 그리고, 할당된 랜덤 액세스 자원의 활성화를 MTC 기기(또는 MTC 그룹)에게 전달한다. 활성화 후 MTC 기기는 도 5 내지 7의 실시예들에 따라 랜덤 액세스 과정을 수행할 수 있다. 기지국은 할당된 랜덤 액세스 자원의 비활성화를 지시할 수 있다. 랜덤 액세스 자원의 활성화/비활성화는 PDCCH, MAC 메시지 또는 RRC 메시지를 통해 랜덤 액세스 자원과 함께 또는 별도로 전달될 수 있다.
- [105] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 그룹 트리거링을 이용한 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [106] 기지국은 자신에게 속한 복수의 MTC 기기들로부터 데이터를 수집하기 위하여, MTC 그룹에 대한 상향링크 랜덤 액세스의 트리거링을 지시할 수 있다. 이는 네트워크의 필요에 의해 임의의 시간에 상향링크 동기가 불확실한 MTC 기기로 UL 데이터를 수집하려 할 때에 유용할 수 있다.
- [107] 기지국은 MTC 기기들에게 랜덤 액세스 과정의 트리거링을 지시하는 그룹 트리거링 메시지를 전송한다(S810).
- [108] 그룹 트리거링 메시지는 PDCCH 상으로 전송될 수 있다. 그룹 트리거링 메시지는 랜덤 액세스 과정이 트리거링되는 MTC 기기들을 지시하는 기기 식별자(예, C-RNTI, MAC 주소 등) 및/또는 랜덤 액세스 과정이 트리거링되는 MTC 그룹을 지시하는 MGID를 포함할 수 있다. 또는, 상기 PDCCH는 기기 식별자 또는 MGID에 대응하는 G-RNTI(group-RNTI)에 의해 마스킹될 수 있다.
- [109] 여기서는 MTC 기기 #1과 MTC 기기 #2를 포함하는 MTC 그룹에 대한 랜덤 액세스 과정이 트리거링되는 것을 예시적으로 기술한다. MTC 그룹에 포함되는 MTC 기기의 수는 예시에 불과하다. 또한, 복수의 MTC 그룹이 트리거링될 수도 있다.
- [110] MTC 기기 #1은 미리 설정된 랜덤 액세스 자원을 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S820). MTC 기기 #2은 미리 설정된 랜덤 액세스 자원을 이용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S830).
- [111] 일 실시예에서, 랜덤 액세스 자원은 각 MTC 기기 마다 설정될 수 있다. 각 MTC

기기마다 전용의 랜덤 액세스 자원이 설정되어, 경쟁(contention)이 발생하는 것을 최소화하고 랜덤 액세스 과정을 보다 신속하게 수행할 수 있다.

- [112] 다른 실시예에서, 랜덤 액세스 자원은 각 MTC 그룹 또는 기지국의 영역마다 설정될 수 있다. 랜덤 액세스 자원을 복수의 MTC 기기들이 공유하여, 경쟁이 발생할 수 있다. 이 때에 경쟁에 따른 랜덤 액세스 프리앰들의 충돌을 줄이기 위해 MTC 기기들은 랜덤 액세스 프리앰블의 전송 전에 각자 백오프(backoff) 시간을 적용할 수 있다. 경쟁에 실패한 MTC 기기는 최대 재전송 횟수 만큼 백오프(backoff)를 수행할 수 있다.
- [113] 미리 설정된 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 과정을 수행하기 위해, 전송한 도 5 내지 7의 실시예 또는 이들의 조합이 적용될 수 있다.
- [114] 전송한 M3 메시지는 기존의 랜덤 액세스 과정에 필요한 정보뿐 아니라 MTC의 특성상 적은 양의 데이터를 실게 되며 PUSCH 상으로 전송될 수 있다. 선택적으로, 상향링크 데이터의 양이 적은 MTC의 특성 상 M3 메시지는 PUCCH 상으로 전송될 수 있다.
- [115] 도 9는 PUCCH 상으로 전송되는 M3 메시지의 일 예를 보여준다.
- [116] 전송한 바와 같이, UL 서브프레임은 2개의 슬롯을 포함하고, 각 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함한다. 1은 슬롯 내의 OFDM 심벌 번호로 0~6의 값을 갖는다. $l=1, 5$ 인 2개의 OFDM 심벌은 기준신호를 위한 RS OFDM 심벌이 되고, 나머지 OFDM 심벌들은 M3 메시지를 위한 데이터 OFDM 심벌이 된다. 하나의 PUCCH는 1 RB(resource block)를 사용한다.
- [117] M3 메시지의 정보 비트들을 변조하여 심벌 시퀀스 $d=\{d(0), d(1), \dots, d(23)\}$ 를 생성한다. QPSK(quadrature phase-shift keying) 변조가 사용된다면, 최대 48비트의 인코딩된(encoded) 정보 비트들이 전송될 수 있다. $d(n)(n=0,1,\dots,23)$ 는 복소(complex-valued) 변조 심벌이다. 심벌 시퀀스 d 는 변조 심벌들의 집합이라 할 수 있다. M3 메시지의 비트 수나 변조 방식은 예시에 불과하고 제한이 아니다.
- [118] 1 RB는 12 부반송파를 사용하므로, 심벌 시퀀스 $d=\{d(0), d(1), \dots, d(23)\}$ 는 길이 12의 2개의 심벌 시퀀스 $d1=\{d(0), \dots, d(11)\}$ 과 $d2=\{d(12), \dots, d(23)\}$ 으로 나누어진다. 제1 심벌 시퀀스 $d1$ 은 제1 슬롯에서 전송되고, 제2 심벌 시퀀스 $d2$ 는 제2 슬롯에서 전송된다.
- [119] 심벌 시퀀스는 직교 시퀀스 w_i 로 확산된다. 심벌 시퀀스는 각 데이터 OFDM 심벌에 대응하고, 직교 시퀀스는 데이터 OFDM 심벌들에 걸쳐서 심벌 시퀀스를 확산시켜 PUCCH(또는 단말)을 구분하는 데 사용된다.
- [120] 직교 시퀀스는 확산 계수 $K=5$ 이고, 5개의 요소를 포함한다. 직교 시퀀스는 직교 시퀀스 인덱스 i 에 따라 다음 표의 5개의 직교 시퀀스들 중 하나가 선택될 수 있다.
- [121] 표 2

[Table 2]

Index (i)	[$w_i(0), w_i(1), w_i(2), w_i(3), w_i(4)$]
0	[+1, +1, +1, +1, +1]
1	[+1, $e^{j2\pi/5}$, $e^{j4\pi/5}$, $e^{j6\pi/5}$, $e^{j8\pi/5}$]
2	[+1, $e^{j4\pi/5}$, $e^{j8\pi/5}$, $e^{j2\pi/5}$, $e^{j6\pi/5}$]
3	[+1, $e^{j6\pi/5}$, $e^{j2\pi/5}$, $e^{j8\pi/5}$, $e^{j4\pi/5}$]
4	[+1, $e^{j8\pi/5}$, $e^{j6\pi/5}$, $e^{j4\pi/5}$, $e^{j2\pi/5}$]

[122] 서브프레임 내 2개의 슬롯이 서로 다른 직교 시퀀스 인덱스를 사용할 수 있다.

[123] 확산된 심벌 시퀀스 각각은 셀-특정적 순환 쉬프트 값 $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$ 만큼 순환쉬프트된다. 순환 쉬프트된 심벌 시퀀스 각각은 해당되는 데이터 OFDM 심벌로 맵핑되어, 전송된다. $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$ 는 PCI(Physical Cell Identity)를 기반으로 초기화되는 의사 난수 시퀀스(pseudo-random sequence)에 의해 결정되는 셀-특정적 파라미터이다. $n_{cs}^{cell}(n_s, l)$ 는 무선 프레임 내 슬롯 번호 n_s 와 슬롯 내 OFDM 심벌 번호 l 에 따라 달라진다.

[124] 또는, 확산된 심벌 시퀀스 각각은 MTC 기기-특정적 또는 MTC 그룹-특정적으로 순환쉬프트될 수 있다.

[125] 2개의 RS OFDM 심벌에는 M3 메시지의 복조에 사용되는 기준신호 시퀀스가 맵핑되어 전송된다.

[126] 도 10은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

[127] 기지국(50)은 프로세서(processor, 51), 메모리(memory, 52) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 53)을 포함한다. 메모리(52)는 프로세서(51)와 연결되어, 프로세서(51)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(53)는 프로세서(51)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(51)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 도 5 내지 8의 실시예에서 기지국의 동작은 프로세서(51)에 의해 구현될 수 있다.

[128] 무선 기기(60)는 프로세서(61), 메모리(62) 및 RF부(63)을 포함한다. 메모리(62)는 프로세서(61)와 연결되어, 프로세서(61)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(63)는 프로세서(61)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(61)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 도 5 내지 8의 실시예에서 MTC 기기의 동작은 프로세서(61)에 의해 구현될 수 있다.

[129] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 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 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

- [130] 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.

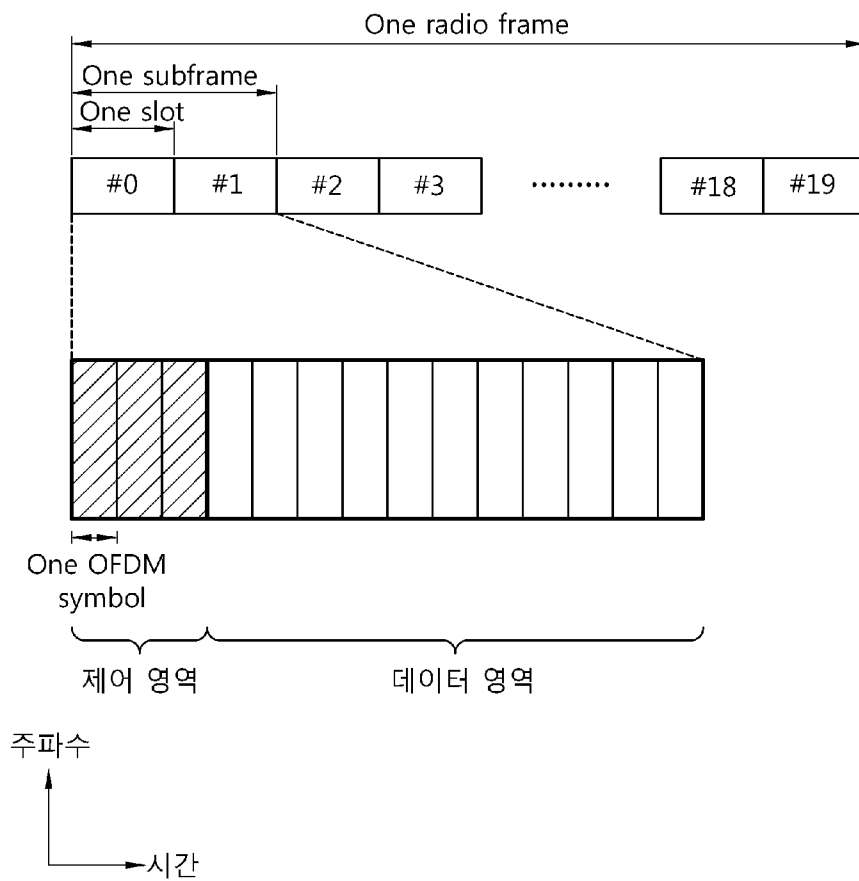
청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 무선 기기가 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법에 있어서,
 기지국으로부터 랜덤 액세스 자원에 관한 설정 정보를 수신하고;
 상기 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 프리앰블을 상기 기지국으로 전송하고;
 상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을 수신하고; 및
 스케줄링된 메시지를 상기 기지국으로 전송하는 것을 포함하되,
 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 무선 기기에 대해 또는 상기 무선 기기가 속하는 그룹에 대해 설정되는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 전송 주기를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 최대 재전송 횟수에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 자원은 상향링크 자원을 포함하고, 상기 스케줄링된 메시지는 상기 상향링크 자원을 이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 전송 전력에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 응답은 상기 스케줄링된 메시지의 전송 여부를 지시하는 지시자를 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 지시하는 그룹 트리거링 메시지를 상기 기지국으로부터 수신하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 그룹 트리거링 메시지는 상기 무선 기기의 식별자 또는 상기 무선 기기가 속하는 그룹의 식별자로 마스킹되는 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
 상기 무선 기기는 MTC(Machine-Type Communication)를 위한 것을 특징으로 하는 랜덤 액세스 수행 방법.
- [청구항 10] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 무선 기기에 있어서,

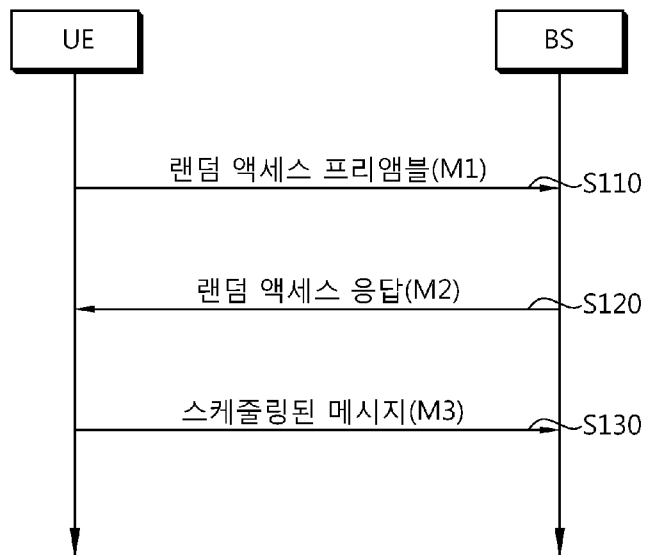
무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는
기지국으로부터 랜덤 액세스 자원에 관한 설정 정보를 수신하고;
상기 랜덤 액세스 자원을 기반으로 랜덤 액세스 프리앰블을 상기
기지국으로 전송하고;
상기 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로 랜덤 액세스 응답을
수신하고; 및
스케줄링된 메시지를 상기 기지국으로 전송하되,
상기 랜덤 액세스 자원은 상기 무선 기기에 대해 또는 상기 무선
기기가 속하는 그룹에 대해 설정되는 것을 특징으로 하는 무선
기기.

- [청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 자원은 상기 랜덤 액세스
프리앰블의 전송 주기를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 기기.
- [청구항 12] 제 10 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 자원은 상향링크 자원을
포함하고, 상기 스케줄링된 메시지는 상기 상향링크 자원을
이용하여 전송되는 것을 특징으로 하는 무선 기기.
- [청구항 13] 제 10 항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 랜덤 액세스 프리앰블의
전송을 지시하는 그룹 트리거링 메시지를 상기 기지국으로부터
수신하는 것을 특징으로 하는 무선 기기.

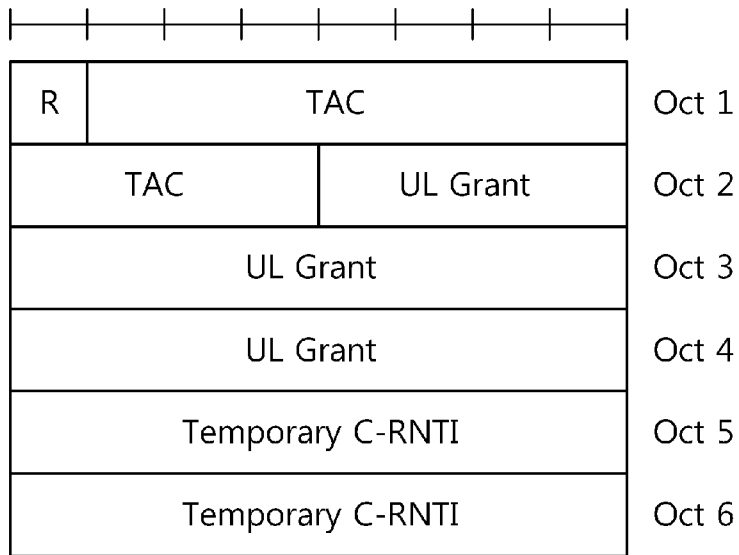
[Fig. 1]



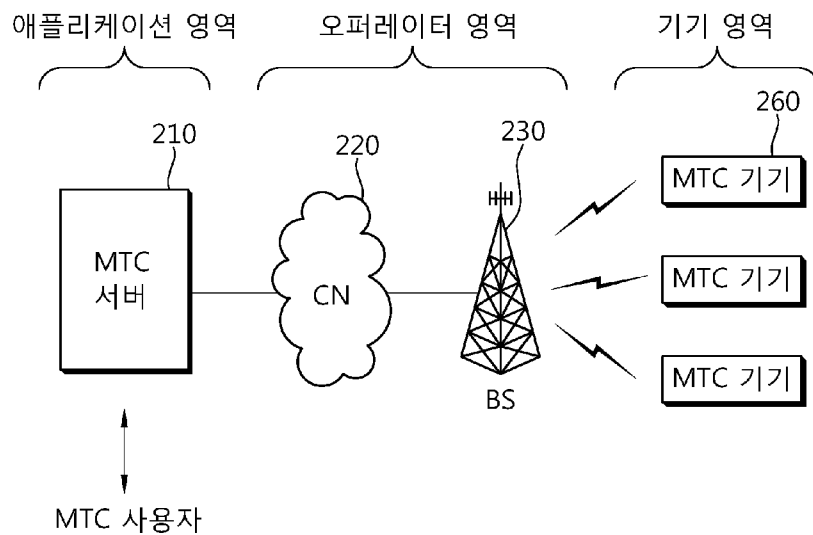
[Fig. 2]



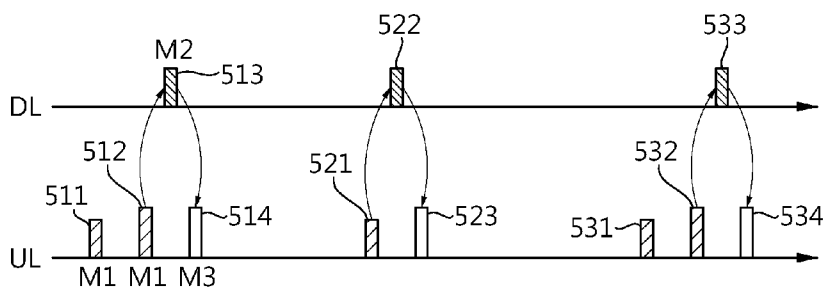
[Fig. 3]



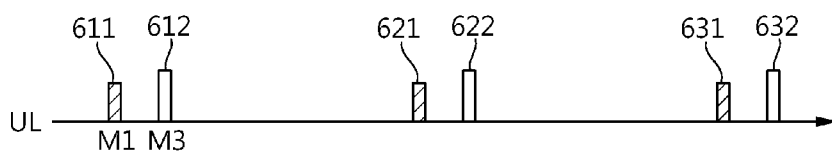
[Fig. 4]



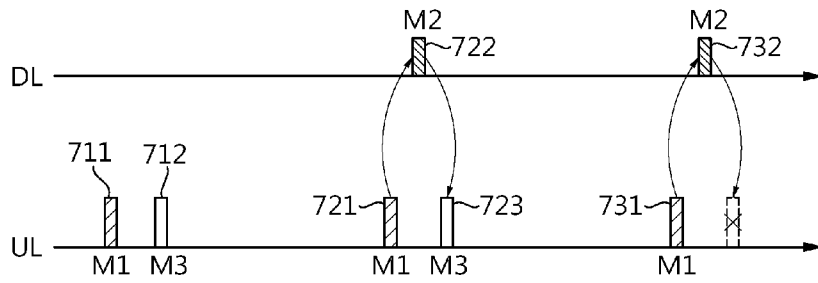
[Fig. 5]



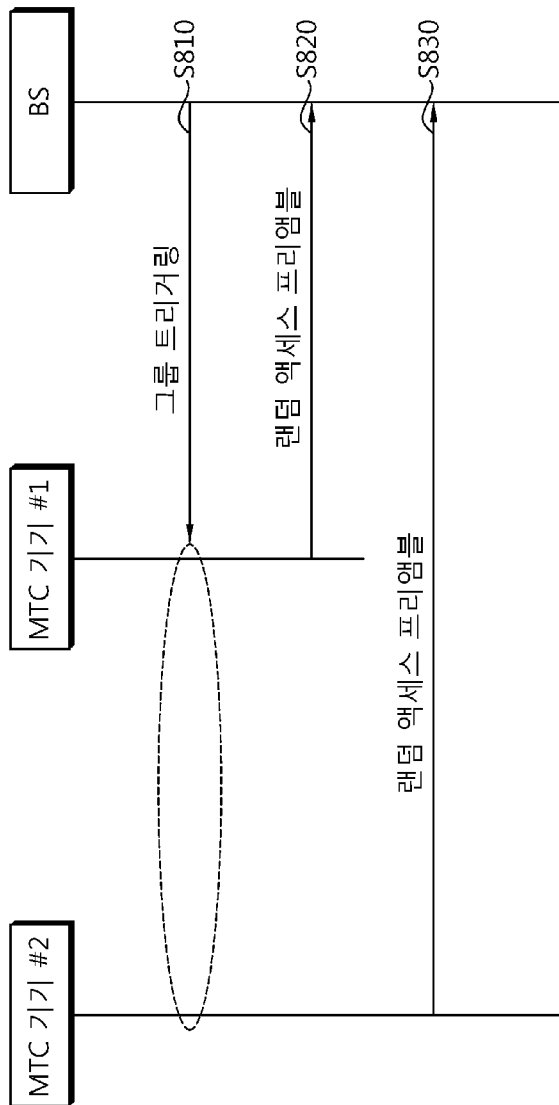
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 10]

