

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2014/189227 A1

(43) 국제공개일
2014년 11월 27일 (27.11.2014)

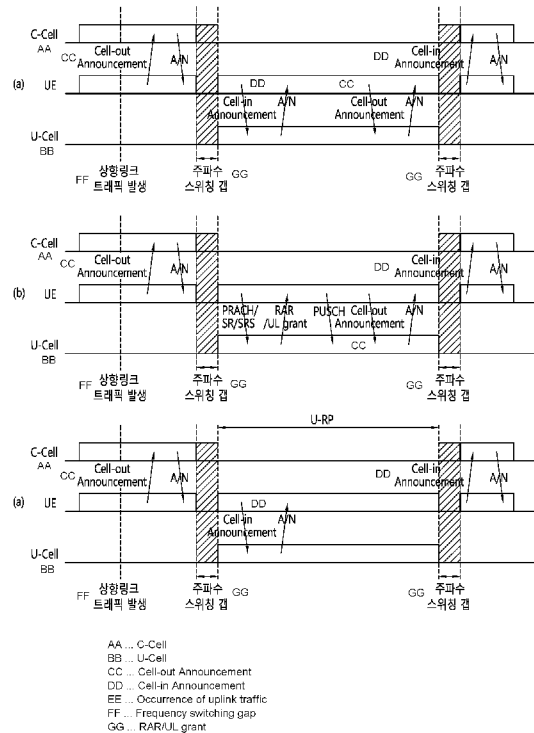
- (51) 국제특허분류: H04B 7/26 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004316
- (22) 국제출원일: 2014년 5월 14일 (14.05.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/826,031 2013년 5월 22일 (22.05.2013) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 유향선 (YOU, Hyang Sun); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 이윤정 (YI, Yun Jung); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suck Chel); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19 엘지전자 주식회사 서초 R&D 캠퍼스, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 135-080 서울특별시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼호역삼빌딩 2층), 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TRANSMISSION AND RECEPTION METHOD OF MTC DEVICE

(54) 발명의 명칭 : MTC 기기의 송수신 방법



(57) Abstract: One embodiment of the present specification provides a transmission and reception method of a machine type communication (MTC) device. The transmission and reception method of an MTC device can comprise the steps of: switching from connectivity with the first cell to connectivity with a second cell if data to be transmitted and received is generated in a state of connectivity with a first cell; transmitting and receiving the data in a state of connectivity with the second cell; and switching from connectivity with the second cell to connectivity with the first cell when the transmission and reception of the data are completed.

(57) 요약서: 본 명세서의 일 개시는 MTC(Machine Type Communication) 기기의 송수신 방법을 제공한다. 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 제 1 셀과 연결(connectivity)을 갖는 상태에서 송수신할 데이터가 발생한 경우, 상기 제 1 셀과의 연결에서 제 2 셀과 연결로 스위칭하는 단계와; 상기 제 2 셀과 연결을 갖는 상태에서 데이터를 송수신하는 단계와; 상기 데이터의 송수신이 완료되면, 상기 제 2 셀과 연결에서 상기 제 1 셀과의 연결로 스위칭하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2014/189227 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: MTC 기기의 송수신 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 이동통신에 관한 것이다.

배경기술

- [2] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.
- [3] 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"에 개시된 바와 같이, LTE에서 물리채널은 하향링크 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), 상향링크 채널인 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [4] 한편, 차세대 이동 통신 시스템에서는 셀 커버리지 반경이 작은 소규모 셀(small cell)이 매크로 셀(macro cell)의 커버리지 내에 추가될 것으로 예상된다.
- [5] 나아가, 차세대 이동 통신 시스템에서는 반송파 집성(carrier aggregation) 기법을 통해 UE(User Equipment) 또는 단말이 소규모 셀과 매크로 셀 모두에 이중 연결(dual connectivity)할 수 있도록 할 것으로 예상된다.
- [6] 다른 한편, 최근에는 사람과의 상호 작용(human interaction) 없이, 즉 사람의 개입 없이 장치간 또는 장치와 서버간에 일어나는 통신, 즉 MTC(Machine Type Communication)에 대한 연구가 활발히 되고 있다. 상기 MTC는 인간이 사용하는 단말이 아닌 기계 장치가 기존 무선 통신 네트워크를 이용하여 통신하는 개념을 일컫는다.
- [7] 그런데 MTC 기기는 저렴한 비용으로 보급율을 높이기 위해 낮은 성능, 예컨대 반송파 집성(CA) 기능이 없을 것으로 예상된다. 이러한 경우, 상기 MTC 기기는 소규모 셀과 매크로 셀 모두에 이중 연결(dual connectivity)할 수 없는 문제점이 생긴다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 따라서, 본 명세서의 개시는 전술한 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [9] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 MTC(Machine Type Communication) 기기의 송수신 방법을 제공한다. 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 제1 셀과 연결(connectivity)을 갖는 상태에서 송수신할 데이터가 발생한 경우, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하는 단계와; 상기 제2셀과 연결을 갖는 상태에서 데이터를 송수신하는 단계와; 상기 데이터의 송수신이 완료되면, 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 상향링크 데이터의 전송을 위해서는, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하기 전에, 상기 제1 셀로 셀 외출 통지(cell out announcement)를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 셀 외출 통지는 PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 전송될 수 있다.
- [11] 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 하향링크 데이터의 수신을 위해서, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하기 전에, 상기 제1 셀로부터 셀 외출 권고(cell out recommendation)을 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 셀 외출 권고는 PDCCH, PDSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 수신될 수 있다.
- [12] 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭한 후, 상기 제2 셀로 셀 진입 통지(cell in announcement)를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 셀 진입 통지는 PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 전송될 수 있다. 상기 셀 진입 통지는 PRACH 또는 SR(Scheduling Request)를 통해 전송될 수도 있다.
- [13] 상기 MTC 기기의 송수신 방법은 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭한 후, 상기 제1 셀로 셀 진입 통지(cell in announcement)를 전송하는 단계를 더 포함할 수도 있다.
- [14] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 MTC(Machine Type Communication) 기기를 제공한다. 상기 MTC 기기는 RF 부와; 제1 셀과 연결(connectivity)을 갖는 상태에서 송수신할 데이터가 발생한 경우, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하도록 상기 RF부를 제어한 후, 상기 제2셀과 연결을 갖는 상태에서 데이터를 송수신하고, 상기 데이터의 송수신이 완료되면, 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭하도록 상기 RF부를 다시 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [15] 본 명세서의 개시에 의하면, 전술한 종래 기술의 문제점이 해결되게 된다.

도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 무선 통신 시스템이다.
- [17] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를

나타낸다.

- [18] 도 3은 3GPP LTE에서 TDD에 따른 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [19] 도 4는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [20] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [21] 도 6은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [22] 도 7은 단일 반송파 시스템과 반송파 집성 시스템의 비교 예이다.
- [23] 도 8은 반송파 집성 시스템에서 교차 반송파 스케줄링을 예시한다.
- [24] 도 9a은 MTC(Machine Type communication) 통신의 일 예를 나타낸다.
- [25] 도 9b은 MTC 기기를 위한 셀 커버리지 확장의 예시이다.
- [26] 도 9c는 PDCCH 및 PDSCH의 번들링 전송의 예를 나타낸 예시도이다.
- [27] 도 10는 차세대 무선 통신 시스템으로 될 가능성이 있는 매크로 셀과 소규모 셀의 혼합된 이중 네트워크의 환경을 도시한 도면이다.
- [28] 도 11a 내지 도 11d는 매크로 셀과 소규모 셀에 대해 가능한 이중 연결의 시나리오들을 나타낸다.
- [29] 도 12는 매크로셀 보조(macro-assisted)로 동작하는 소규모 셀과 MTC 기기가 통신하기 위한 방안을 본 명세서의 일 개시에 따라 나타낸 예시도이다.
- [30] 도 13은 상향링크 트래픽 전송을 위한 TDM 방식을 나타낸다.
- [31] 도 14은 하향링크 데이터 전송을 위한 TDM 방식을 나타낸다.
- [32] 도 15는 본 명세서의 개시가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 이하에서는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 3GPP LTE(long term evolution) 또는 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)를 기반으로 본 발명이 적용되는 것을 기술한다. 이는 예시에 불과하고, 본 발명은 다양한 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 이하에서, LTE라 함은 LTE 및/또는 LTE-A를 포함한다.
- [34] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [35] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지

않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

- [36] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [37] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.
- [39] 이하에서 사용되는 용어인 기지국은, 일반적으로 무선기기와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [40] 그리고 이하, 사용되는 용어인 UE(User Equipment)는, 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, 기기(Device), 무선기기(Wireless Device), 단말(Terminal), MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), MT(mobile terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [41] 도 1은 무선 통신 시스템이다.
- [42] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 기지국(20; base station, BS)을 포함한다. 각 기지국(20)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(20a, 20b, 20c)에 대해 통신 서비스를 제공한다.

셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다..

- [43] UE은 통상적으로 하나의 셀에 속하는데, UE이 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선 통신 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 UE을 기준으로 상대적으로 결정된다.
- [44] 이하에서, 하향링크는 기지국(20)에서 UE(10)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 UE(10)에서 기지국(20)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(20)의 일부분이고, 수신기는 UE(10)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 UE(10)의 일부분이고, 수신기는 기지국(20)의 일부분일 수 있다.
- [45] 한편, 무선 통신 시스템은 MIMO(multiple-input multiple-output) 시스템, MISO(multiple-input single-output) 시스템, SISO(single-input single-output) 시스템 및 SIMO(single-input multiple-output) 시스템 중 어느 하나일 수 있다. MIMO 시스템은 다수의 전송 안테나(transmit antenna)와 다수의 수신 안테나(receive antenna)를 사용한다. MISO 시스템은 다수의 전송 안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다. SISO 시스템은 하나의 전송 안테나와 하나의 수신 안테나를 사용한다. SIMO 시스템은 하나의 전송 안테나와 다수의 수신 안테나를 사용한다. 이하에서, 전송 안테나는 하나의 신호 또는 스트림을 전송하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미하고, 수신 안테나는 하나의 신호 또는 스트림을 수신하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미한다.
- [46] 한편, 무선 통신 시스템은 크게 FDD(frequency division duplex) 방식과 TDD(time division duplex) 방식으로 나눌 수 있다. FDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서로 다른 주파수 대역을 차지하면서 이루어진다. TDD 방식에 의하면 상향링크 전송과 하향링크 전송이 같은 주파수 대역을 차지하면서 서로 다른 시간에 이루어진다. TDD 방식의 채널 응답은 실질적으로 상호적(reciprocal)이다. 이는 주어진 주파수 영역에서 하향링크 채널 응답과 상향링크 채널 응답이 거의 동일하다는 것이다. 따라서, TDD에 기반한 무선통신 시스템에서 하향링크 채널 응답은 상향링크 채널 응답으로부터 얻어질 수 있는 장점이 있다. TDD 방식은 전체 주파수 대역을 상향링크 전송과 하향링크 전송이 시분할되므로 기지국에 의한 하향링크 전송과 UE에 의한 상향링크 전송이 동시에 수행될 수 없다. 상향링크 전송과 하향링크 전송이 서브프레임 단위로 구분되는 TDD 시스템에서, 상향링크 전송과 하향링크 전송은 서로 다른 서브프레임에서 수행된다.
- [47] 이하에서는, LTE 시스템에 대해서 보다 상세하게 알아보기로 한다.
- [48] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를

나타낸다.

- [49] 도 2에 도시된 무선 프레임은 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"의 5절을 참조할 수 있다.
- [50] 도 2를 참조하면, 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)을 포함하고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)을 포함한다. 무선 프레임 내 슬롯은 0부터 19까지 슬롯 번호가 매겨진다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. TTI는 데이터 전송을 위한 스케줄링 단위라 할 수 있다. 예를 들어, 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [51] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수 등은 다양하게 변경될 수 있다.
- [52] 한편, 하나의 슬롯은 복수의 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 하나의 슬롯에 몇개의 OFDM 심볼이 포함되는지는 순환전치(cyclic prefix: CP)에 따라 달라질 수 있다.
- [53] 도 3은 3GPP LTE에서 TDD에 따른 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.
- [54] 이는 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"의 4절을 참조할 수 있으며, TDD(Time Division Duplex)를 위한 것이다..
- [55] 무선 프레임(radio frame)은 0~9의 인덱스가 매겨진 10개의 서브프레임을 포함한다. 하나의 서브프레임(subframe)은 2개의 연속적인 슬롯을 포함한다. 하나의 서브 프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [56] 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.
- [57] 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 노멀(normal) CP에서 1 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 슬롯은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [58] 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.

[59] 인덱스 #1과 인덱스 #6을 갖는 서브프레임은 스페셜 서브프레임이라고 하며, DwPTS(Downlink Pilot Time Slot: DwPTS), GP(Guard Period) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함한다. DwPTS는 UE에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 UE의 상향 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. GP은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

[60] TDD에서는 하나의 무선 프레임에 DL(downlink) 서브프레임과 UL(Uplink) 서브프레임이 공존한다. 표 1은 무선 프레임의 설정(configuration)의 일 예를 나타낸다.

[61] 표 1

[Table 1]

UL-DL 설정	스위치 포인트 주기(Switch-point periodicity)	서브프레임 인덱스									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[62] 'D'는 DL 서브프레임, 'U'는 UL 서브프레임, 'S'는 스페셜 서브프레임을 나타낸다. 기지국으로부터 UL-DL 설정을 수신하면, UE은 무선 프레임의 설정에 따라 어느 서브프레임이 DL 서브프레임 또는 UL 서브프레임인지를 알 수 있다.

[63] 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 및 다른 제어채널이 할당되고, 데이터영역에는 PDSCH가 할당된다.

[64] 도 4는 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.

[65] 도 4를 참조하면, 상향링크 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 주파수 영역(frequency domain)에서 N_{RB} 개의 자원블록(Resource Block, RB)을 포함한다.

- 예를 들어, LTE 시스템에서 자원블록(Resource Block, RB)의 개수, 즉 NRB은 6 내지 110 중 어느 하나일 수 있다.
- [66] 여기서, 하나의 자원블록은 시간 영역에서 7 OFDM 심벌, 주파수 영역에서 12 부반송파를 포함하는 7×12 자원요소를 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, 자원블록 내 부반송파의 수와 OFDM 심벌의 수는 이에 제한되는 것은 아니다. 자원블록이 포함하는 OFDM 심벌의 수 또는 부반송파의 수는 다양하게 변경될 수 있다. 즉, OFDM 심벌의 수는 전송한 CP의 길이에 따라 변경될 수 있다. 특히, 3GPP LTE에서는 노멀 CP의 경우 하나의 슬롯 내에 7개의 OFDM 심벌이 포함되는 것으로, 그리고 확장 CP의 경우 하나의 슬롯 내에 6개의 OFDM 심벌이 포함되는 것으로 정의하고 있다.
- [67] OFDM 심벌은 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것으로, 시스템에 따라 SC-FDMA 심벌, OFDMA 심벌 또는 심벌 구간이라고 할 수 있다. 자원블록은 자원 할당 단위로 주파수 영역에서 복수의 부반송파를 포함한다. 상향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수 N_{UL} 은 셀에서 설정되는 상향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다. 자원 그리드 상의 각 요소(element)를 자원요소(resource element)라 한다.
- [68] 한편, 하나의 OFDM 심벌에서 부반송파의 수는 128, 256, 512, 1024, 1536 및 2048 중 하나를 선정하여 사용할 수 있다.
- [69] 도 4의 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드에도 적용될 수 있다.
- [70] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [71] 도 5에서는 노멀 CP를 가정하여 예시적으로 하나의 슬롯 내에 7 OFDM 심벌이 포함하는 것으로 도시하였다. 그러나, 순환 전치(Cyclic Prefix: CP)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 즉 전송한 바와 같이, 3GPP TS 36.211 V10.4.0에 의하면, 노멀(normal) CP에서 1 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 슬롯은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [72] 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.
- [73] DL(downlink) 서브프레임은 시간 영역에서 제어영역(control region)과 데이터영역(data region)으로 나뉘어진다. 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.
- [74] 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.
- [75] 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한 CFI(control format indicator)를 나른다. 무선기기는 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링한다.
- [76] PDCCH와 달리, PCFICH는 블라인드 복호를 사용하지 않고, 서브프레임의 고정된 PCFICH 자원을 통해 전송된다.
- [77] PHICH는 UL HARQ(hybrid automatic repeat request)를 위한 ACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement) 신호를 나른다. 무선기기에 의해 전송되는 PUSCH 상의 UL(uplink) 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [78] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 무선 프레임의 첫번째 서브프레임의 두 번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 무선기기가 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.
- [79] PDCCH는 DL-SCH(downlink-shared channel)의 자원 할당 및 전송 포맷, UL-SCH(uplink shared channel)의 자원 할당 정보, PCH 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상으로 전송되는 랜덤 액세스 응답과 같은 상위 계층 제어 메시지의 자원 할당, 임의의 UE 그룹 내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및 VoIP(voice over internet protocol)의 활성화 등을 나를 수 있다. 복수의 PDCCH가 제어 영역 내에서 전송될 수 있으며, UE는 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. PDCCH는 하나 또는 몇몇 연속적인 CCE(control channel elements)의 집합(aggregation) 상으로 전송된다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위이다. CCE는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group)에 대응된다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의 포맷 및 가능한 PDCCH의 비트수가 결정된다.
- [80] 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.
- [81] 기지국은 UE에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 붙인다. CRC에는 PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(RNTI; radio network temporary identifier)가

마스킹된다. 특정 UE을 위한 PDCCH라면 UE의 고유 식별자, 예를 들어 C-RNTI(cell-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 또는, 페이징 메시지를 위한 PDCCH라면 페이징 지시 식별자, 예를 들어 P-RNTI(paging-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. 시스템 정보 블록(SIB; system information block)을 위한 PDCCH라면 시스템 정보 식별자, SI-RNTI(system information-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다. UE의 랜덤 액세스 프리앰블의 전송에 대한 응답인 랜덤 액세스 응답을 지시하기 위해 RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹될 수 있다.

- [82] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 복호를 사용한다. 블라인드 복호는 수신되는 PDCCH(이를 후보(candidate) PDCCH라 함)의 CRC(Cyclic Redundancy Check)에 원하는 식별자를 디마스킹하고, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다. 기지국은 무선기기에 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정한 후 DCI에 CRC를 붙이고, PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(이를 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)라고 한다)를 CRC에 마스킹한다.
- [83] 상향링크 채널은 PUSCH, PUCCH, SRS(Sounding Reference Signal), PRACH(Physical Random Access Channel)을 포함한다.
- [84] 도 6은 3GPP LTE에서 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.
- [85] 도 6을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 나뉠 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보가 전송되기 위한 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당된다. 데이터 영역은 데이터(경우에 따라 제어 정보도 함께 전송될 수 있다)가 전송되기 위한 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당된다.
- [86] 하나의 UE에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)으로 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 제1 슬롯과 제2 슬롯 각각에서 서로 다른 부반송파를 차지한다. PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍에 속하는 자원블록이 차지하는 주파수는 슬롯 경계(slot boundary)를 기준으로 변경된다. 이를 PUCCH에 할당되는 RB 쌍이 슬롯 경계에서 주파수가 홉핑(frequency-hopped)되었다고 한다.
- [87] UE이 상향링크 제어 정보를 시간에 따라 서로 다른 부반송파를 통해 전송함으로써, 주파수 다이버시티(frequency diversity) 이득을 얻을 수 있다. m 은 서브프레임 내에서 PUCCH에 할당된 자원블록 쌍의 논리적인 주파수 영역 위치를 나타내는 위치 인덱스이다.
- [88] PUCCH 상으로 전송되는 상향링크 제어정보에는 HARQ(hybrid automatic repeat request) ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement), 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(channel quality indicator), 상향링크 무선 자원 할당 요청인 SR(scheduling request) 등이 있다.
- [89] PUSCH는 전송 채널(transport channel)인 UL-SCH에 맵핑된다. PUSCH 상으로

전송되는 상향링크 데이터는 전송시간구간(Transmission Time interval, TTI) 동안 전송되는 UL-SCH를 위한 데이터 블록인 전송 블록(transport block)일 수 있다. 상기 전송 블록은 사용자 정보일 수 있다. 또는, 상향링크 데이터는 다중화된(multiplexed) 데이터일 수 있다. 다중화된 데이터는 UL-SCH를 위한 전송 블록과 제어정보가 다중화된 것일 수 있다. 예를 들어, 데이터에 다중화되는 제어정보에는 CQI, PMI (precoding matrix indicator), HARQ, RI (rank indicator) 등이 있을 수 있다. 또는 상향링크 데이터는 제어정보만으로 구성될 수도 있다.

- [90] 이제 반송파 집성 시스템에 대해 설명한다.
- [91] 도 7은 단일 반송파 시스템과 반송파 집성 시스템의 비교 예이다.
- [92] 도 7의 (a)을 참조하면, 단일 반송파 시스템에서는 상향링크와 하향링크에 하나의 반송파만을 UE에게 지원한다. 반송파의 대역폭은 다양할 수 있으나, UE에게 할당되는 반송파는 하나이다. 반면, 도 7의 (b)을 참조하면, 반송파 집성(carrier aggregation, CA) 시스템에서는 UE에게 복수의 요소 반송파(DL CC A 내지 C, UL CC A 내지 C)가 할당될 수 있다. 요소 반송파(component carrier : CC)는 반송파 집성 시스템에서 사용되는 반송파를 의미하며 반송파로 약칭할 수 있다. 예를 들어, UE에게 60MHz의 대역폭을 할당하기 위해 3개의 20MHz의 요소 반송파가 할당될 수 있다.
- [93] 반송파 집성 시스템은 집성되는 반송파들이 연속되어 있는 연속(contiguous) 반송파 집성 시스템과 집성되는 반송파들이 서로 떨어져 있는 불연속(non-contiguous) 반송파 집성 시스템으로 구분될 수 있다. 이하에서 단순히 반송파 집성 시스템이라 할 때, 이는 요소 반송파가 연속인 경우와 불연속인 경우를 모두 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 요소 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 CC 수와 상향링크 CC 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetrical) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetrical) 집성이라고 한다.
- [94] 1개 이상의 요소 반송파를 집성할 때 대상이 되는 요소 반송파는 기존 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)을 위하여 기존 시스템에서 사용하는 대역폭을 그대로 사용할 수 있다. 예를 들어 3GPP LTE 시스템에서는 1.4MHz, 3MHz, 5MHz, 10MHz, 15MHz 및 20MHz의 대역폭을 지원하며, 3GPP LTE-A 시스템에서는 상기 3GPP LTE 시스템의 대역폭만을 이용하여 20MHz 이상의 광대역을 구성할 수 있다. 또는 기존 시스템의 대역폭을 그대로 사용하지 않고 새로운 대역폭을 정의하여 광대역을 구성할 수도 있다.
- [95] 무선 통신 시스템의 시스템 주파수 대역은 복수의 반송파 주파수(Carrier-frequency)로 구분된다. 여기서, 반송파 주파수는 셀의 중심 주파수(Center frequency of a cell)를 의미한다. 이하에서 셀(cell)은 하향링크 주파수 자원과 상향링크 주파수 자원을 의미할 수 있다. 또는 셀은 하향링크 주파수 자원과 선택적인(optional) 상향링크 주파수 자원의 조합(combination)을

- 의미할 수 있다. 또한, 일반적으로 반송파 집성(CA)을 고려하지 않은 경우, 하나의 셀(cell)은 상향 및 하향링크 주파수 자원이 항상 쌍으로 존재할 수 있다.
- [96] 특정 셀을 통하여 패킷(packet) 데이터의 송수신이 이루어지기 위해서는, UE은 먼저 특정 셀에 대해 설정(configuration)을 완료해야 한다. 여기서, 설정(configuration)이란 해당 셀에 대한 데이터 송수신에 필요한 시스템 정보 수신을 완료한 상태를 의미한다. 예를 들어, 설정(configuration)은 데이터 송수신에 필요한 공통 물리계층 파라미터들, 또는 MAC(media access control) 계층 파라미터들, 또는 RRC 계층에서 특정 동작에 필요한 파라미터들을 수신하는 전반의 과정을 포함할 수 있다. 설정 완료된 셀은, 패킷 데이터가 전송될 수 있다는 정보만 수신하면, 즉시 패킷의 송수신이 가능해지는 상태이다.
- [97] 설정완료 상태의 셀은 활성화(Activation) 혹은 비활성화(Deactivation) 상태로 존재할 수 있다. 여기서, 활성화는 데이터의 송신 또는 수신이 행해지거나 준비 상태(ready state)에 있는 것을 말한다. UE은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 동일 수 있음)을 확인하기 위하여 활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터 채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신할 수 있다.
- [98] 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. UE은 비활성화 셀로부터 패킷 수신을 위해 필요한 시스템 정보(System Information, SI)를 수신할 수 있다. 반면, UE은 자신에게 할당된 자원(주파수, 시간 동일 수도 있음)을 확인하기 위하여 비활성화된 셀의 제어채널(PDCCH) 및 데이터 채널(PDSCH)을 모니터링 혹은 수신하지 않는다.
- [99] 셀은 프라이머리 셀(primary cell)과 세컨더리 셀(secondary cell), 서빙 셀(serving cell)로 구분될 수 있다.
- [100] 프라이머리 셀은 프라이머리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, UE이 기지국과의 최초 연결 확립 과정(initial connection establishment procedure) 또는 연결 재확립 과정을 수행하는 셀, 또는 핸드오버 과정에서 프라이머리 셀로 지시된 셀을 의미한다.
- [101] 세컨더리 셀은 세컨더리 주파수에서 동작하는 셀을 의미하며, 일단 RRC 연결이 확립되면 설정되고 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용된다.
- [102] 서빙 셀은 반송파 집성이 설정되지 않거나 반송파 집성을 제공할 수 없는 UE인 경우에는 프라이머리 셀로 구성된다. 반송파 집성이 설정된 경우 서빙 셀이라는 용어는 UE에게 설정된 셀을 나타내며 복수로 구성될 수 있다. 하나의 서빙 셀은 하나의 하향링크 요소 반송파 또는 {하향링크 요소 반송파, 상향링크 요소 반송파}의 쌍으로 구성될 수 있다. 복수의 서빙 셀은 프라이머리 셀 및 모든 세컨더리 셀들 중 하나 또는 복수로 구성된 집합으로 구성될 수 있다.
- [103] 상술한 바와 같이 반송파 집성 시스템에서는 단일 반송파 시스템과 달리 복수의 요소 반송파(component carrier, CC), 즉, 복수의 서빙 셀을 지원할 수 있다.
- [104] 이러한 반송파 집성 시스템은 교차 반송파 스케줄링을 지원할 수 있다. 교차

반송파 스케줄링(cross-carrier scheduling)은 특정 요소 반송파를 통해 전송되는 PDCCH를 통해 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PDSCH의 자원 할당 및/또는 상기 특정 요소 반송파와 기본적으로 링크되어 있는 요소 반송파 이외의 다른 요소 반송파를 통해 전송되는 PUSCH의 자원 할당을 할 수 있는 스케줄링 방법이다. 즉, PDCCH와 PDSCH가 서로 다른 하향링크 CC를 통해 전송될 수 있고, UL 그랜트를 포함하는 PDCCH가 전송된 하향링크 CC와 링크된 상향링크 CC가 아닌 다른 상향링크 CC를 통해 PUSCH가 전송될 수 있다. 이처럼 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템에서는 PDCCH가 제어정보를 제공하는 PDSCH/PUSCH가 어떤 DL CC/UL CC를 통하여 전송되는지를 알려주는 반송파 지시자가 필요하다. 이러한 반송파 지시자를 포함하는 필드를 이하에서 반송파 지시 필드(carrier indication field, CIF)라 칭한다.

- [105] 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 반송파 집성 시스템은 종래의 DCI(downlink control information) 포맷에 반송파 지시 필드(CIF)를 포함할 수 있다. 교차 반송파 스케줄링을 지원하는 시스템 예를 들어 LTE-A 시스템에서는 기존의 DCI 포맷(즉, LTE에서 사용하는 DCI 포맷)에 CIF가 추가되므로 3 비트가 확장될 수 있고, PDCCH 구조는 기존의 코딩 방법, 자원 할당 방법(즉, CCE 기반의 자원 맵핑)등을 재사용할 수 있다.
- [106] 도 8은 반송파 집성 시스템에서 교차 반송파 스케줄링을 예시한다.
- [107] 도 8을 참조하면, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC(모니터링 CC) 집합을 설정할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 집성된 전체 DL CC들 중 일부 DL CC로 구성되며, 교차 반송파 스케줄링이 설정되면 UE은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC에 대해서만 PDCCH 모니터링/복호를 수행한다. 다시 말해, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC를 통해서만 스케줄링하려는 PDSCH/PUSCH에 대한 PDCCH를 전송한다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 UE 특정적(UE-specific), UE 그룹 특정적(UE group-specific), 또는 셀 특정적(cell-specific)으로 설정될 수 있다.
- [108] 도 8에서는 3개의 DL CC(DL CC A, DL CC B, DL CC C)가 집성되고, DL CC A가 PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된 예를 나타내고 있다. UE은 DL CC A의 PDCCH를 통해 DL CC A, DL CC B, DL CC C의 PDSCH에 대한 DL 그랜트를 수신할 수 있다. DL CC A의 PDCCH를 통해 전송되는 DCI에는 CIF가 포함되어 어느 DL CC에 대한 DCI인지를 나타낼 수 있다.
- [109] 도 8은 반송파 집성 시스템에서 교차 반송파 스케줄링을 예시한다.
- [110] 도 8을 참조하면, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC(모니터링 CC) 집합을 설정할 수 있다. PDCCH 모니터링 DL CC 집합은 집성된 전체 DL CC들 중 일부 DL CC로 구성되며, 교차 반송파 스케줄링이 설정되면 UE은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC에 대해서만 PDCCH 모니터링/복호(decoding)을 수행한다. 다시 말해, 기지국은 PDCCH 모니터링 DL CC 집합에 포함된 DL CC를 통해서만 스케줄링하려는 PDSCH/PUSCH에 대한 PDCCH를 전송한다. PDCCH

모니터링 DL CC 집합은 UE 특정적, UE 그룹 특정적, 또는 셀 특정적으로 설정될 수 있다.

- [111] 도 8에서는 3개의 DL CC(DL CC A, DL CC B, DL CC C)가 집성되고, DL CC A가 PDCCH 모니터링 DL CC로 설정된 예를 나타내고 있다. UE은 DL CC A의 PDCCH를 통해 DL CC A, DL CC B, DL CC C의 PDSCH에 대한 DL 그랜트를 수신할 수 있다. DL CC A의 PDCCH를 통해 전송되는 DCI에는 CIF가 포함되어 어느 DL CC에 대한 DCI인지를 나타낼 수 있다.
- [112]
- [113] 한편, 이하 MTC에 대해서 설명하기로 한다.
- [114] 도 9a은 MTC(Machine Type communication) 통신의 일 예를 나타낸다.
- [115] MTC(Machine Type Communication)는 인간 상호작용(human interaction)을 수반하지 않은 MTC 기기(100)들 간에 기지국(200)을 통한 정보 교환 또는 MTC 기기(100)와 MTC 서버(700) 간에 기지국을 통한 정보 교환을 말한다.
- [116] MTC 서버(700)는 MTC 기기(100)와 통신하는 개체(entity)이다. MTC 서버(700)는 MTC 애플리케이션을 실행하고, MTC 기기에게 MTC 특정 서비스를 제공한다.
- [117] MTC 기기(100)는 MTC 통신을 제공하는 무선 기기로, 고정되거나 이동성을 가질 수 있다.
- [118] 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. 보다 구체적으로, MTC를 통해 제공되는 서비스는 계량기 검침, 수위측정, 감시 카메라의 활용, 자판기의 재고보고 등이 있을 수 있다.
- [119] MTC 기기의 특이성은 전송 데이터량이 적고 상/하향 링크 데이터 송수신이 가끔씩 발생하기 때문에 이러한 낮은 데이터 전송률에 맞춰서 MTC 기기의 단가를 낮추고 배터리 소모를 줄이는 것이 효율적이다. 이러한 MTC 기기는 이동성이 적은 것을 특징으로 하며, 따라서 채널 환경이 거의 변하지 않는 특성을 지니고 있다.
- [120] 도 9b은 MTC 기기를 위한 셀 커버리지 확장의 예시이다.
- [121] 최근에는, MTC 기기(100)를 위해서 기지국의 셀 커버리지를 확장하는 것을 고려하고 있으며, 셀 커버리지 확장을 위한 다양한 기법들의 논의되고 있다.
- [122] 그런데, 셀의 커버리지가 확장될 경우에, 기지국이 일반적인 UE에게 전송하듯이 SIB(System Information Block)를 포함하는 PDSCH와 상기 PDSCH에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 PDCCH를 상기 커버리지 확장 지역에 위치하는 MTC 기기에게 전송하면, 상기 MTC 기기는 이를 수신하는데 어려움을 겪게 된다.
- [123] 전술한 문제점을 해결하기 위해, 기지국이 커버리지 확장 영역에 위치하는 MTC 기기(100)에게 PDSCH 및 PDCCH를 전송하는 경우에 여러

- 서브프레임들(예컨대 번들링 서브프레임) 상에서 반복적으로 전송하도록 한다.
- [124] 도 9c는 PDCCH 및 PDSCH의 번들링 전송의 예를 나타낸 예시도이다.
- [125] 도 11에 도시된 바와 같이, 커버리지 확장 영역에 위치하는 MTC 기기(100)를 위해 PDCCH 및 PDSCH는 여러 서브프레임들 상에서 반복적으로 전송(즉, 번들링 전송)될 수 있다. 예컨대, 기지국은 총 N개의 서브프레임들의 번들을 이용하여 PDCCH를 전송할 수 있다.
- [126] 그런데 이러한 번들링 전송은 기지국의 버퍼 크기 측면이나 지연(delay)에 있었던 큰 부담이 될 수 있다. 더구나, 상향링크는 하향링크에 비해 더 많은 번들링을 요구하므로, 부담이 더 가중될 수 있다.
- [127]
- [128] 도 10는 차세대 무선 통신 시스템으로 될 가능성이 있는 매크로 셀과 소규모 셀의 혼합된 이중 네트워크의 환경을 도시한 도면이다.
- [129] 3GPP LTE/LTE-A 이후의 차세대 통신 표준에서는 기존 매크로 셀(200) 커버리지 내에 저전력 송신 파워를 갖는 하나 이상의 소규모 셀(300a, 300b, 300c, 300d), 예컨대 피코셀, 펌토셀 또는 마이크로 셀이 중첩되어 존재하는 이중 네트워크가 논의되고 있다.
- [130] 도 10을 참조하면, 매크로 셀(200)은 하나 이상의 소규모 셀(300)과 중첩될 수 있다. 매크로 셀(200)의 서비스는 매크로 기지국(Macro eNodeB, MeNB)에 의해 제공된다. 본 명세서에서 매크로 셀과 매크로 기지국은 혼용될 수 있다. 매크로 셀(200)에 접속된 UE는 매크로 UE(Macro UE)로 지칭될 수 있다. 매크로 UE는 매크로 기지국으로부터 하향링크 신호를 수신하고, 매크로 기지국에게 상향링크 신호를 전송한다.
- [131] 상기 소규모 셀(300a, 300b, 300c, 300d)은 펌토 셀, 피코 셀 또는 마이크로 셀로도 지칭된다. 소규모 셀의 서비스는 피코 기지국(Pico eNodeB), 홈 기지국(Home eNodeB, HeNB), 릴레이 노드(Relay Node, RN) 등에 의해 서비스가 제공된다. 편의상, 피코 기지국(Pico eNodeB), 홈 기지국(Home eNodeB, HeNB), 릴레이 노드(Relay Node, RN)를 홈 기지국(HeNB)으로 통칭한다. 본 명세서에서 마이크로 셀과 홈 기지국은 혼용될 수 있다. 소규모 셀은 접근성에 따라 OA(open access) 셀과 CSG(closed subscriber group) 셀로 나뉘어 질 수 있다. OA 셀은 UE가 별도의 접근 제한 없이 필요할 경우 언제든지 서비스를 받을 수 있는 셀을 의미한다. 반면, CSG 셀은 허가된 특정 UE만이 서비스를 받을 수 있는 셀을 의미한다.
- [132] 이와 같은 이중 네트워크에서는 상기 매크로 셀을 1차셀(Pcell)로 설정하고, 상기 소규모 셀을 2차 셀(Scell)로 설정함으로써, 매크로 셀의 커버리지 빈틈을 메꿀 수 있다. 또한, 상기 소규모 셀을 1차셀(Pcell)로 설정하고, 상기 매크로 셀을 2차 셀(Scell)로 설정함으로써, 전체적인 성능을 향상(boosting)시킬 수 있다.
- [133] 다른 한편, 도시된 소규모 셀(300b, 300c)은 상황에 따라 다른 인접한 소규모 셀(300a, 300d) 혹은 매크로 셀(200)에 대한 간섭 영향을 줄이기 위해, 자신의

커버리지를 확장하거나 축소할 수 있다. 이와 같이 커버리지의 확장 및 축소를 셀 숨쉬기(cell breathing)이라고 한다. 또는, 상기 소규모셀(300b, 300c)은 상황에 따라 온(on)되거나, 혹은 오프(off)될 수 있다.

- [134] 다른 한편, 상기 소규모 셀은 현재 LTE/LTE-A로 배정된 주파수 대역을 사용하거나, 혹은 더 높은 주파수 대역(예컨대 3.5GHz 이상의 대역)을 사용할 수도 있다.
- [135] 한편, UE는 상기 매크로 셀과 소규모셀에 이중 연결(dual connectivity)할 수도 있다. 상기 이중 연결(dual connectivity)을 가능한 시나리오들이 도 11a 내지 도 11d에 나타내었다.
- [136] 도 11a 내지 도 11d는 매크로 셀과 소규모 셀에 대해 가능한 이중 연결의 시나리오들을 나타낸다.
- [137] 도 11a에 도시된 것과 같이 UE는 매크로 셀을 제어 평면(Control-plane: 이하 'C-plane'이라 함)으로 설정받고, 소규모 셀을 사용자 평면(User-plane 이하 'U-plane'이라 함)으로 설정받을 수 있다.
- [138] 또는 도 11b에 도시된 바와 같이, UE는 소규모 셀을 C-plane으로 설정받고, 매크로 셀을 U-plane으로 설정받을 수 있다. 본 명세서에서는 편의를 위해, C-Plane의 셀을 'C-Cell'이라 명칭하고, U-Plane의 셀을 'U-Cell'이라 하겠다.
- [139] 여기서, 언급한 C-Plane이라 함은, RRC 연결 설정 및 재설정, RRC 유희 모드, 핸드오버를 포함한 이동성, 셀 선택, 재선택, HARQ 프로세스, 반송파 집성(CA)의 설정 및 재설정, RRC 설정을 위한 필요한 절차, 랜덤 액세스 절차 등을 지원하는 것을 의미한다. 그리고 언급한 U-Plane이라 함은 애플리케이션의 데이터 처리, CSI 보고, 애플리케이션 데이터에 대한 HARQ 프로세스, 멀티캐스팅/브로드캐스팅 서비스 등을 지원하는 것을 의미한다.
- [140] UE의 관점에서, C-plane 및 U-plane의 설정은 다음과 같다. C-Cell은 프라이머리 셀로 설정되고, U-Cell은 세컨더리 셀로 설정될 수 있다. 혹은 반대로, U-Cell은 프라이머리 셀로 설정되고, C-Cell은 세컨더리 셀로 설정될 수 있다. 혹은 C-Cell은 별도로 특별하게 처리하고, U-Cell은 프라이머리 셀로 설정될 수도 있다. 혹은, C-Plane 및 U-Cell은 모두 프라이머리 셀로 설정될 수 있다. 다만, 본 명세서에서 설명의 편의상 C-Cell은 프라이머리 셀로 설정되고, U-Cell은 세컨더리 셀로 설정되는 것으로 가정하여 이하 설명된다.
- [141] 한편, 도 11c에 도시된 바와 같이, UE(또는 MTC 기기)(100)는 매크로 셀을 하향링크를 위해 설정받고, 소규모 셀을 상향링크를 위해 설정받을 수도 있다. 혹은 반대로, UE(또는 MTC 기기)(100)는 매크로 셀을 상향링크를 위해 설정받고, 소규모 셀을 하향링크를 위해 설정받을 수도 있다.
- [142] 또는, 도 11d에 도시된 바와 같이, UE(또는 MTC 기기)(100)는 소규모 셀과의 연결(connectivity)에 더해, 상기 소규모 셀을 경유한 매크로 셀과의 연결(connectivity)을 설정받을 수도 있다.
- [143] 그런데, MTC 기기(100)는 MTC 기기는 저렴한 비용으로 보급율을 높이기 위해

낮은 성능(예컨대, 반송파 집성(CA)를 지원하지 못함)을 가질 것으로 예상된다. 이러한 MTC 기기(100)가 소규모 셀(300)과 매크로 셀(200)을 혼용되어 있는 환경에 위치할 경우, MTC 기기(100)는 커버리지 확장 또는 전력 절약(power saving) 등의 목적을 위해, 멀리 위치한 매크로 셀로부터 데이터를 송수신하는 것보다 주변에 위치한 소규모 셀(300)을 이용하는 것이 바람직할 수 있다. 그런데, 만약 소규모 셀(300)이 매크로셀을 보조(macro-assisted)하는 역할만 수행하는 경우, CA를 지원하지 못하는 MTC 기기(100)는 소규모 셀(300)을 이용할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

[144] <본 명세서의 일 개시에 따른 방안>

[145] 따라서, 이하에서는, CA를 지원하지 못하는 MTC 기기(100)가 매크로셀을 보조(macro-assisted)로만 동작하는 소규모 셀(300)과 통신하는 방법에 대해 제안한다. 본 발명에서는 편의상 MTC 기기(100)에 대해 설명하나 일반적인 UE에게 모두 적용될 수 있다.

[146] 도 12는 매크로셀 보조(macro-assisted)로 동작하는 소규모 셀과 MTC 기기가 통신하기 위한 방안을 본 명세서의 일 개시에 따라 나타낸 예시도이다.

[147] 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이, 소규모셀(300)은 매크로 셀(200)의 커버리지 내에 위치해 있고, MTC 기기(100)은 소규모셀(300)과 매크로 셀(200)의 커버리지 중첩 영역에 위치해 있다. 이때, 매크로 셀(200)은 중심 주파수 F1으로 동작하고, 소규모셀(300)은 중심 주파수 F2로 동작하는 것으로 가정한다. 상기 MTC 기기(100)는 낮은 성능으로 인해 반송파 집성(CA)를 지원하지 못하므로, 상기 소규모셀(300)과 매크로 셀(200)에 동시에 연결될 수 없다. 아울러, 상기 소규모셀(300)은 매크로 셀(200)과 인터페이스, 예컨대 X2 인터페이스로 연결되어 있고, 매크로셀 보조(macro-assisted)로만 동작한다.

[148] 따라서, 상기 MTC 기기(100)는 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이 상기 소규모 셀을 경유하여 매크로 셀과 통신할 수 있다. 구체적인 절차를 설명하면 다음과 같다.

[149] 도 12의 (b)에 도시된 바와 같이, 매크로 셀(200)은 셀 ID와 그리고 시스템 정보(예컨대 MIB, SIB) 등을 상기 소규모 셀(300)로 전달한다. 그러면, 상기 소규모 셀(300)은 상기 매크로 셀의 셀 ID를 이용하여, PSS(Primary Synch Signal) 및 SSS(Secondary Synch Signal)을 생성한다. 또한, 상기 소규모 셀(300)은 매크로 셀(200)의 MIB를 이용하여 PBCH를 생성하고, 매크로 셀(200)의 SIB를 이용하여 PDSCH를 생성한다. 이어서, 상기 소규모 셀(300)은 PSS, SSS, PBCH, PDSCH를 전송한다. 물론, 상기 소규모 셀(300)은 자신의 셀 ID를 이용하여, PSS 및 SSS를 생성하여, 전송할 수도 있다. 또한, 상기 소규모 셀(300)은 자신의 MIB를 이용하여 PBCH를 생성하여 전송할 수도 있다.

[150] 이때, 상기 MTC 기기(100)는 데이터를 송수신하기 위해 사용할 수 있는 상기 소규모 셀(300)의 중심 주파수 F2에 대한 정보를 상기 매크로 셀의 MIB 또는 SIB로부터 획득할 수 있다. 그에 따라, 상기 MTC 기기(100)는 중심 주파수 F2

상에서 매크로 셀의 셀 ID를 이용하여 셀의 검출을 시도할 수 있다. 이때, 상기 검출은 상기 매크로셀의 ID를 통해 수행될 수 있다. 이와 같이 셀이 검출되면, 상기 MTC 기기(100)는 상기 매크로셀의 MIB 및 SIB 를 상기 소규모셀로부터 수신할 수 있다. 이후, 상기 MTC 기기(100)는 상기 소규모셀의 SIB로부터 PRACH 설정 정보를 획득하고, 상기 PRACH 설정 정보에 따라 상기 소규모 셀로 PRACH를 전송할 수 있다.

[151] 이상에서 설명한 바와 같이, 상기 소규모 셀(300)은 매크로 셀(200)로부터 매크로 셀의 셀 ID, MIB, SIB 등의 정보를 받아, 특정 기간 동안 매크로 셀이 전송해야 할 PSS, SSS, MIB, SIB 등을 대신하여 전송할 수 있다. 이때, 소규모 셀(300)은 자신이 매크로 셀의 PSS, SSS, MIB, SIB 등을 전송해야 할 시간 구간과 타임 오프셋 등의 정보를 매크로 셀(200)로부터 할당 받을 수 있다.

[152] 이상에서 설명한 통신 방법을 다시 한번 설명하면 다음과 같은 상황에서 효과적일 수 있다. 낮은 성능으로 인해 반송파 집성(CA)을 지원하지 못하는 MTC 기기(100)가 소규모 셀(300)과 매크로 셀이 혼용되어 있는 환경에서, 매크로셀 보조(macro-assisted)로만 동작하는 소규모 셀(300)을 이용하고 싶은 경우, 상기 MTC 기기(100)는 우선 매크로 셀로부터 하향링크 신호들을 수신할 수 있다. 이때, MTC 기기(100)는 매크로 셀로부터 MIB와 SIB를 수신하고, 소규모 셀(300)이 동작하는 중심 주파수인 F2에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이때, 중심 주파수 F2에서 동작하는 소규모 셀(300)이 MTC 기기(100)를 지원하기 위해, 매크로 셀의 셀 ID를 사용하여 상기 중심 주파수 F2 상으로 PSS/SSS, PBCH, SIB 등을 전송할 수 있다. 이 경우, MTC 기기(100)는 매크로 셀의 셀 ID를 사용하여 셀 검출을 시도하여 소규모 셀(300)을 검출하게 되고, 이에 따라 MTC 기기(100)는 소규모 셀(300)을 매크로 셀인 것과 같이 인식할 수 있다. 이후, MTC 기기(100)가 중심 주파수 F2 상에서 데이터를 상기 소규모 셀로 송수신하면, 상기 소규모 셀은 상기 데이터를 매크로 셀로 중계한다.

[153] 다른 한편, 도시되지는 않았지만, 매크로셀 보조(macro-assisted)로 동작하는 소규모 셀과 MTC 기기가 통신하기 위한 방안은 아래와 같이 변형될 수 있다.

[154] 첫 번째 변형예로서, MTC 기기(100)는 중심 주파수가 F1에 위치하는 제1 셀(예컨대, 매크로 셀)을 검출하고, 상기 검출된 제1 셀로부터 MIB 및 SIB를 수신할 수 있다. 이때, 상기 MTC 기기(100)는 상기 제1 셀의 MIB 또는 SIB로부터 데이터 송수신에 사용될 제2세의 셀 ID와 상기 제2셀이 사용하는 중심 주파수 F2에 대한 정보를 설정받을 수 있다. 상기 MTC 기기(100)는 이와 함께 상기 제1 셀으로부터 SIB를 통해 PRACH 설정에 대한 정보를 수신할 수 있다. 이후, 상기 MTC 기기(100)는 수신한 PRACH 설정을 이용하여, 상기 제2셀에게 PRACH를 전송할 수 있다. 상기 제2셀은 상기 수신한 PRACH로부터 RACH에 대한 정보를 추출하고 상기 제1 셀로 전달할 수 있다. 그러면, 상기 MTC 기기(100)는 상기 제1 셀 또는 상기 제2셀로부터 RAR(Random Access Response)를 수신할 수 있다. 이후, 상기 MTC 기기(100)는 제1 셀과 제2 셀 모두에 연결을 맺어

상기 제1셀을 C-Cell로 이용하고, 상기 제2셀을 U-Cell로 이용할 수 있다.

- [155] 두 번째 변형예로서, MTC 기기(100)는 중심 주파수가 F1에 위치하는 제1셀을 검출하고, 상기 검출된 제1셀로부터 MIB 및 SIB을 수신하고, 상기 제1셀로 PRACH를 전송하여 초기 액세스를 수행 할 수 있다. 이후 상기 MTC 기기(100)는 상기 제1셀로부터 상기 제2셀을 세컨더리 셀로 설정받아, 상기 제1셀을 C-Plane의 셀로 이용하고, 상기 제2셀을 U-Cell로 이용할 수 있다.
- [156] 그런데 여기서 주의할 점은, 앞서서는 상기 MTC 기기(100)가 낮은 성능으로 인해 반송파 집성(CA)를 지원하지 못한다고 설명하였으면서도, 상기 MTC 기기(100)는 상기 제1셀을 C-Plane의 셀로 이용하고 상기 제2셀을 U-Cell로 이용한다고 설명하였으므로, 서로 모순되는 것처럼 이해될 수도 있다. 그러나, 본 명세서의 일 개시는, 낮은 성능으로 인해 반송파 집성(CA)를 지원하지 못하는 MTC 기기(100)가 상기 제1셀을 C-Plane의 셀로 이용하고 상기 제2셀을 U-Cell로 이용할 수 있도록 하기 위해, 아래와 같은 TDM 방식을 제안하고자 하는 것이다.
- [157] 이하에서는, 설명의 편의상, 상기 MTC 기기(100)가 하나의 C-Cell과 하나의 U-Cell을 사용하는 경우에 대해 설명하나, 복수 개의 C-Cell들과 복수 개의 U-Cell에 연결된 경우에도 적용될 수 있다. 또한, 이하에서 설명되는 내용은 MTC 기기(100)와 같이 트래픽의 양이 적은 기기에게 보다 효과적일 수 있다.
- [158]
- [159] <본 명세서의 다른 일 개시에 따른 TDM 동작>
- [160] 먼저, 상기 MTC 기기(100)가 송수신할 데이터가 없는 경우, 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell에서 동작하고 있을 수 있다. 이때, 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell에서 동작하고 있다는 것은 다음과 동작의 전체 또는 일부를 수행하는 것을 의미할 수 있다.
- [161] - 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell로부터 MIB, SIB를 전송 받는다.
- [162] - 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell과의 동기를 유지한다.
- [163] - 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell의 CSS(common search space)를 모니터링하여, 셀 특정적(Cell-specific) PDSCH를 수신한다.
- [164] - 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell로부터 제어 평면의 데이터를 수신하고, 그에 대한 HARQ 동작을 수행한다.
- [165] - 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell로부터 페이징 신호를 수신한다.
- [166]
- [167] 한편, 상기 MTC 기기(100)는 송수신할 데이터가 발생하면, C-Cell에서 U-Cell로 이동한다. 즉, 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell에서 동작중인 상태에서, 송수신할 데이터가 발생하면, U-Cell이 동작하는 주파수로 자신의 동작 주파수를 스위칭한다.
- [168] 이하, 상향링크 데이터 전송과 하향링크 데이터 수신에 따라서 MTC 기기가 C-Cell과 U-Cell 사이를 이동하는 예들 도 13 및 도 14를 참조하여 설명하기로 한다.

- [169] 도 13은 상향링크 트래픽 전송을 위한 TDM 방식을 나타낸다.
- [170] 도 13의 (a), (b) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 MTC 기기(100)는 전송할 상향링크 트래픽이 발생하면, 상기 C-Cell에게 자신의 동작 주파수를 옮기겠다는 것을 통지할 수 있다. 이러한 통지는 상기 MTC 기기(100)가 자신이 전송해야 할 상향링크 데이터의 발생을 인지하였을 때 수행될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 MTC 기기(100)는 자신의 동작 주파수를 옮기기 전에 C-Cell에게 셀 외출 통지, 예컨대 Cell-out announcement를 전송할 수 있다.
- [171] 상기 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)는 PUCCH 또는 PUSCH를 통해 전송되거나 MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 전송될 수 있다.
- [172] 상기 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)는 1 비트로서, 상기 MTC 기기(100)가 자신의 동작 셀을 바꿀 것이라는 것을 단순히 알려주기 위해 사용될 수 있다. 또는 이러한 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)는 복수의 비트들로 이루어지고, 여러 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 복수 비트의 셀 외출 통지는 캐리어 인디케이터(Carrier indicator)를 포함할 수 있다. 상기 캐리어 인디케이터 상기 MTC 기기(100)가 이동 할 캐리어의 인덱스를 나타낼 수 있다. 또한, 상기 복수 비트의 셀 외출 통지는 U-RP(U-Plane reception period)를 포함할 수 있다. 상기 U-RP는 상기 MTC 기기(100)가 동작 주파수를 옮겨 U-Cell에서 동작하는 기간을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 캐리어 인디케이터(Carrier indicator)의 값이 현재 상기 MTC 기기(100)가 동작하는 캐리어의 인덱스를 가리킬 경우, 이는 동작 주파수를 옮기지 않겠다는 것을 의미할 수도 있다. 마찬가지로, 상기 U-RP의 값이 0을 가리킬 경우, 이는 동작 주파수를 옮기지 않겠다는 것을 의미할 수 있다.
- [173] 상기 MTC 기기(100)는 상기 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)에 대한 ACK을 수신 한 뒤에, U-Cell로 자신의 동작 셀을 옮길 수 있다. 이때, 상기 MTC 기기(100)가 복수 개의 U-Cell을 지닌 경우, 상기 MTC 기기(100)는 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)의 캐리어 인디케이터(Carrier indicator) 내에 이동할 U-Cell에 대한 셀 인덱스를 포함시킬 수 있다.
- [174] 이후 상기 MTC 기기(100)는 도시된 주파수 스위칭 갭 동안 자신의 동작 주파수를 U-Cell에 맞게 스위칭할 수 있다. 이때, 상기 주파수 스위칭 갭은 상기 MTC 기기(100)와 해당 셀이 공유할 수 있다.
- [175] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 사전에 정의된 고정된 값일 수 있다.
- [176] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 셀 특정한(cell-specific)한 값으로 SIB, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 상기 MTC 기기(100)에게 설정되는 값일 수 있다.
- [177] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 상기 MTC 기기(100)에 설정된 캐리어가 여러 개 일 때, 각 캐리어 마다 다르게 설정될 수 있다. 이와 같이 캐리어 마다 다르게 설정되는 주파수 스위칭 갭의 값은 SIB, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 상기 MTC 기기(100)에게 설정되는 값일 수 있다.

- [178] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 상기 MTC 기기(100)에게 특정한 값일 수 있으며, 상기 MTC 기기(100)에게 PDCCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 상기 MTC 기기(100)에게 설정되는 값일 수 있다.
- [179] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 상기 MTC 기기(100)가 Cell_C에게 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)를 전송할 시 함께 알려줄 수 있는 값일 수 있다.
- [180] - 상기 주파수 스위칭 갭의 값은 복수개일 수 있다. 예를 들어, 주파수 스위칭 갭의 값을 g1과 g2라 할 때, '주파수 스위칭 갭 필드의 값이 '0'이면 이는 g1을 사용함을 의미하고, '1'이면 g2를 사용함을 의미하는 것일 수 있다. 혹은, 주파수 스위칭 갭의 필드는 여러 비트로 이루어질 수 있으며, 각 비트는 2개의 값을 지시할 수 있다.
- [181] 다른 한편, 도 13의 (a) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, U-Cell로 이동한 뒤에는 상기 MTC 기기(100)는 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)를 U-Cell로 전송할 수 있다. 이러한 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)는 상기 MTC 기기(100)가 해당 셀로 진입하여 데이터를 송수신 할 수 있는 상태를 알려주기 위해 사용될 수 있다. 이러한 상기 셀 진입 통지는 사전에 설정받은 PUCCH/PUSCH 자원을 통해 전송될 수 있다.
- [182] 또는 도 13의 (b)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)는 PRACH, SR(Scheduling Request), 또는 SRS를 전송하는 것으로 대체될 수 있다.
- [183] 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)를 전송한 뒤, 도 13의 (a), (b) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell로부터 ACK을 수신하거나 RAR 또는 uplink grant를 수신함으로써, 상기 MTC 기기(100)가 U-Cell로 이동한 것을 U-Cell가 인지했다는 것을 알 수 있다. 이후, MTC 기기(100)는 U-Cell와 상기 일반적인 데이터 송수신 과정을 수행할 수 있다.
- [184] 한편, 상기 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)는 1 비트로 이루어져 해당 셀에게 상기 MTC 기기(100)가 자신의 동작 셀을 스위칭하였음을 알려주기 위해 사용될 수 있다. 또는 상기 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)는 복수 비트로 이루어져 여러 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 복수 비트의 셀 진입 통지는 MTC 기기의 인덱스를 포함할 수 있다. 또한, 상기 복수 비트의 셀 진입 통지는 U-RP(U-Plane reception period)를 포함할 수 있다. 상기 U-RP는 상기 MTC 기기(100)가 해당 셀에서 머무르면서 동작하는 기간을 나타낼 수 있다.
- [185] 상기 MTC 기기(100)가 U-Cell에 머무는 기간인 U-RP는 다음과 같은 조건을 만족해야 할 수 있다.
- [186] - U-RP의 값은 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell(또는 프라이머리 셀)의 동기 신호를 수신해야 하는 간격과 작거나 같은 값일 수 있다.
- [187] - U-RP의 값은 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell(또는 프라이머리 셀)의 SIB를 수신해야 하는 간격과 작거나 같은 값일 수 있다.

- [188] - U-RP의 값은 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell(또는 프라이머리 셀)의 페이지징 신호를 수신해야 하는 간격과 작거나 같은 값일 수 있다.
- [189] - U-RP의 값은 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell(또는 프라이머리 셀)과 RLM (Radio link monitoring)을 수행해야 하는 간격과 작거나 같은 값일 수 있다.
- [190] 이러한, 상기 U-RP 값은 상기 MTC 기기(100)가 C-Cell로부터 설정받은 값일 수 있다. 이를 위해 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell로 스위칭하기 전에 C-Cell로부터 U-RP 값을 SIB, PDCCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 설정받을 수 있다. 또는 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell에게 U-RP 값을 알려줄 수 있다. 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell로 스위칭 하기 전에 C-Cell에게 PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 C-Cell에게 알려줄 수 있다.
- [191] 또는 상기 U-RP 값은 상기 MTC 기기(100)가 설정한 값일 수 있다. 이 경우, 상기 MTC 기기는 U-Cell로 스위칭한 후, U-Cell에게 상기 U-RP 값을 PRACH, PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 알려줄 수 있다.
- [192] 또는 상기 U-RP 값은 C-Cell이 설정한 것으로서, 상기 C-Cell은 백홀 링크(예컨대, X2 인터페이스)를 통해 U-Cell에게 상기 MTC 기기(100)가 사용할 U-RP 값을 알려줄 수 있다.
- [193] 또는 U-RP 값은 U-Cell이 설정하는 것일 수 있다. 이 경우, 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell로 스위칭한 후, U-Cell로부터 U-RP 값을 RAR, PDCCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 설정받을 수 있다. 또는, U-Cell은 백홀 링크(예컨대, X2 인터페이스)를 통해 C-Cell에게 상기 MTC 기기(100)가 사용할 U-RP 값을 알려줄 수 있다.
- [194] 다른 한편, 상기 MTC 기기(100)가 U-Cell에서 상향링크 트래픽의 전송을 완료하면, 도 13의 (a), (b) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell로의 복귀할 수 있다.
- [195] 상기 C-Cell로 복귀하기 전에, 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell에게 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)를 전송할 수 있다. 이때, 상기 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)는 앞서 설명한 바와 같이, 1 비트 또는 복수의 비트로 이루어질 수 있다. 상기 복수 비트의 셀 외출 통지는 U-RP(U-Plane reception period) 또는 C-RP (C-Plane reception period)을 포함할 수 있다.
- [196] 또는, 대안적으로 도 13의 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, U-RP에 지정된 기간이 경과하게 되면, 상기 MTC 기기(100)는 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)를 전송함 없이, 자동으로 C-Cell로 복귀할 수 있다.
- [197] 상기 C-Cell로 복귀 완료한 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell에게 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)를 전송할 수 있다. 이러한 상기 셀 진입 통지는 앞서 설명한 바와 같이, 1 비트 또는 복수의 비트로 이루어질 수 있다. 상기 복수 비트의 셀 진입 통지는 C-RP(C-Plane reception period)을 포함할 수 있다.
- [198] 도 14은 하향링크 데이터 전송을 위한 TDM 방식을 나타낸다.

- [199] 도 14의 (a), (b) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 MTC 기기(100)로 전송할 하향링크 트래픽이 발생하면, 상기 C-Cell은 MTC 기기(100)에게 U-Cell의 동작 주파수로 스위칭하라고 지시할 수 있다. 상기 지시는 예컨대 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)일 수 있다.
- [200] 상기 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)는 PDCCH 또는 PDSCH를 통해 MTC 기기로 전송되거나 혹은 MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 MTC 기기로 전송될 수도 있다.
- [201] 상기 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)는 1 비트로서, 상기 MTC 기기(100)에게 동작 셀을 바꾸라고 단순히 지시하기 위해 사용될 수 있다. 또는 이러한 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)는 복수의 비트들로 이루어지고, 여러 정보를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 복수 비트의 셀 외출 권고는 캐리어 인디케이터(Carrier indicator)를 포함할 수 있다. 상기 캐리어 인디케이터는 상기 MTC 기기(100)가 이동 할 캐리어의 인덱스를 나타낼 수 있다. 또한, 상기 복수 비트의 셀 외출 권고는 U-RP(U-Plane reception period)를 포함할 수 있다. 상기 U-RP는 상기 MTC 기기(100)가 동작 주파수를 옮겨 U-Cell에서 동작하는 기간을 나타낼 수 있다. 여기서, 상기 캐리어 인디케이터(Carrier indicator)의 값이 현재 상기 MTC 기기(100)가 동작하는 캐리어의 인덱스를 가리킬 경우, 이는 동작 주파수를 옮기지 말라는 것을 의미할 수도 있다. 마찬가지로, 상기 U-RP의 값이 0을 가리킬 경우, 이는 동작 주파수를 옮기지 말라는 것을 의미할 수 있다.
- [202] 상기 MTC 기기(100)는 상기 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)에 대한 ACK을 전송한 뒤에, U-Cell로 자신의 동작 셀을 옮길 수 있다. 이때, 상기 MTC 기기(100)가 복수 개의 U-Cell을 지닌 경우, 상기 MTC 기기(100)는 셀 외출 권고(예컨대, Cell-out recommendation)의 캐리어 인디케이터(Carrier indicator) 내에 지시된 U-Cell로 자신의 동작 셀을 옮길 수 있다.
- [203] 이후 상기 MTC 기기(100)는 도시된 주파수 스위칭 갭 동안 자신의 동작 주파수를 U-Cell에 맞게 스위칭할 수 있다. 이때, 상기 주파수 스위칭 갭은 상기 MTC 기기(100)와 해당 셀이 공유할 수 있다.
- [204] 다른 한편, 도 14의 (a) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, U-Cell로 이동한 뒤에는 상기 MTC 기기(100)는 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)를 U-Cell로 전송할 수 있다.
- [205] 또는 도 14의 (b)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)는 PRACH, SR(Scheduling Request), 또는 SRS를 전송하는 것으로 대체될 수 있다.
- [206] 다른 한편, 상기 MTC 기기(100)가 U-Cell에서 상향링크 트래픽의 전송을 완료하면, 도 14의 (a), (b) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell로의 복귀할 수 있다. 도 14의 (a) 및 (c)를 참고하여 알 수 있는 바와 같이, 상기 C-Cell로 복귀하기 전에, 상기 MTC 기기(100)는 U-Cell에게 셀 외출 통지(예컨대, Cell-out announcement)를 전송할 수 있다.

- [207] 상기 C-Cell로 복귀 완료한 상기 MTC 기기(100)는 C-Cell에게 셀 진입 통지(예컨대, Cell-in announcement)를 전송할 수 있다.
- [208] 지금까지 설명한, 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 구체적으로는 도면을 참조하여 설명하기로 한다.
- [209] 도 15는 본 명세서의 개시가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [210] 기지국(200/300)은 프로세서(processor, 201/301), 메모리(memory, 202/302) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 203/303)을 포함한다. 메모리(202/302)는 프로세서(201/301)와 연결되어, 프로세서(201/301)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(203/303)는 프로세서(201/301)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(201/301)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 동작은 프로세서(201/301)에 의해 구현될 수 있다.
- [211] MTC 기기(100)는 프로세서(101), 메모리(102) 및 RF부(103)을 포함한다. 메모리(102)는 프로세서(101)와 연결되어, 프로세서(101)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(103)는 프로세서(101)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(101)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다.
- [212] 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.
- [213] 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] MTC(Machine Type Communication) 기기의 송수신 방법으로서, 제1 셀과 연결(connectivity)을 갖는 상태에서 송수신할 데이터가 발생한 경우, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하는 단계와; 상기 제2셀과 연결을 갖는 상태에서 데이터를 송수신하는 단계와; 상기 데이터의 송수신이 완료되면, 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭하는 단계를 포함하는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상향링크 데이터의 전송을 위해서는, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하기 전에, 상기 제1 셀로 셀 외출 통지(cell out announcement)를 전송하는 단계를 더 포함하는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 셀 외출 통지는 PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 전송되는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 하향링크 데이터의 수신을 위해서, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하기 전에, 상기 제1 셀로부터 셀 외출 권고(cell out recommendation)을 수신하는 단계를 더 포함하는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 셀 외출 권고는 PDCCH, PDSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 수신되는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭한 후, 상기 제2 셀로 셀 진입 통지(cell in announcement)를 전송하는 단계를 더 포함하는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 셀 진입 통지는 PUCCH, PUSCH, MAC 메시지 또는 상위 계층 시그널을 통해 전송되는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 셀 진입 통지는 PRACH 또는 SR(Scheduling Request)를 통해 전송되는, MTC 기기의 송수신 방법.
- [청구항 9] 제1항에 있어서, 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭한 후, 상기 제1 셀로 셀 진입 통지(cell in announcement)를

[청구항 10]

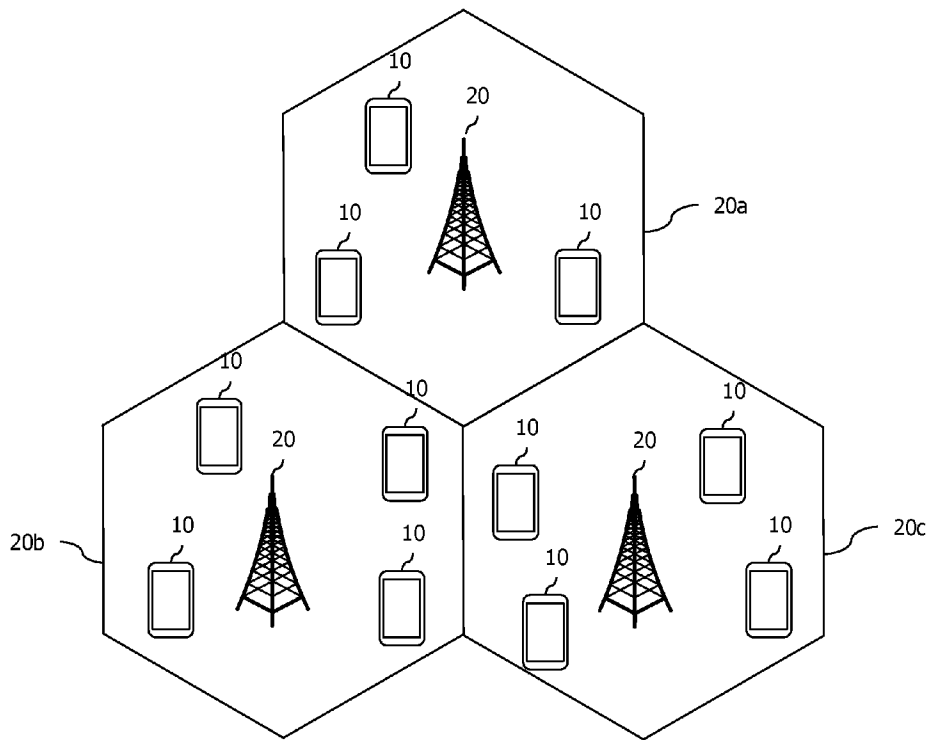
전송하는 단계를 더 포함하는, MTC 기기의 송수신 방법.

MTC(Machine Type Communication) 기기로서,

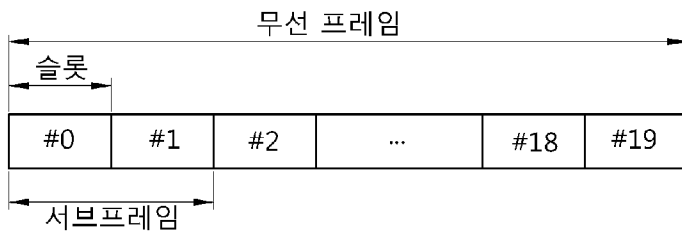
RF 부와;

제1 셀과 연결(connectivity)을 갖는 상태에서 송수신할 데이터가 발생한 경우, 상기 제1 셀과의 연결에서 제2 셀과 연결로 스위칭하도록 상기 RF부를 제어한 후, 상기 제2셀과 연결을 갖는 상태에서 데이터를 송수신하고, 상기 데이터의 송수신이 완료되면, 상기 제2 셀과 연결에서 상기 제1 셀과의 연결로 스위칭하도록 상기 RF부를 다시 제어하는 프로세서를 포함하는, MTC 기기.

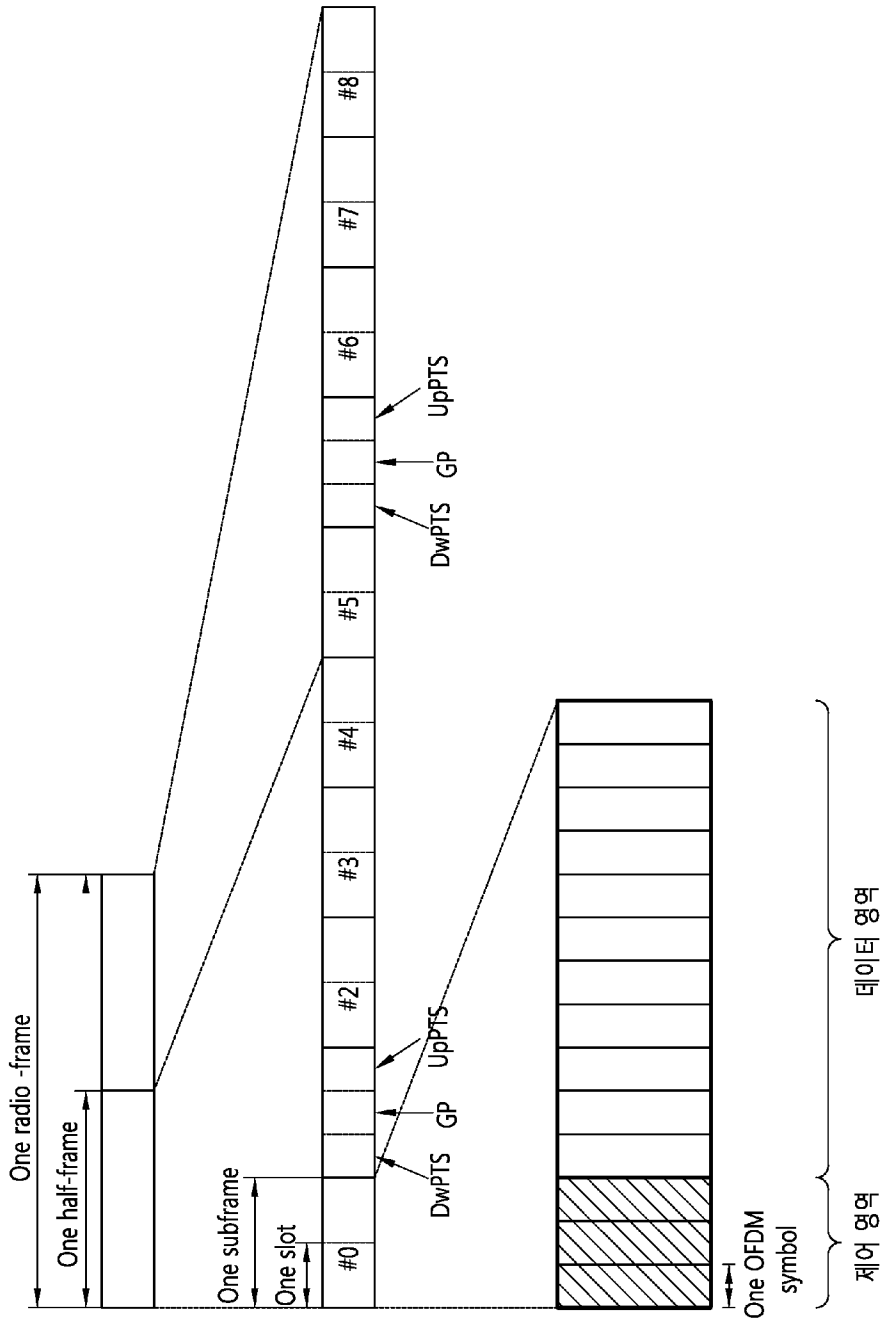
[Fig. 1]



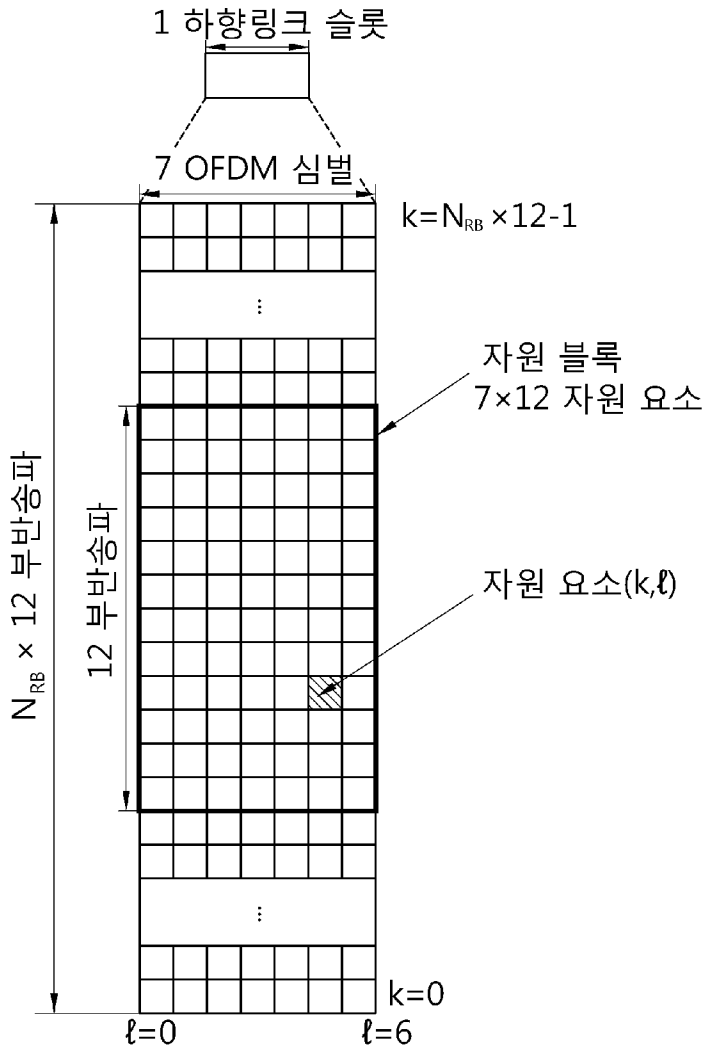
[Fig. 2]



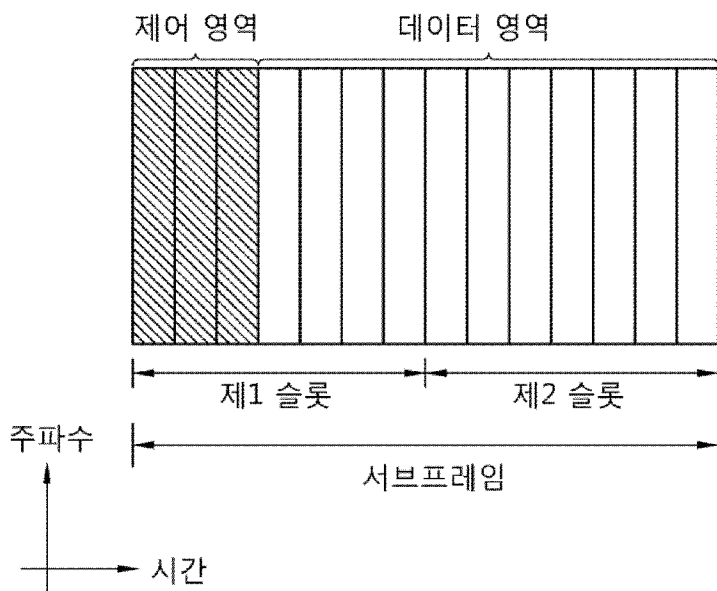
[Fig. 3]



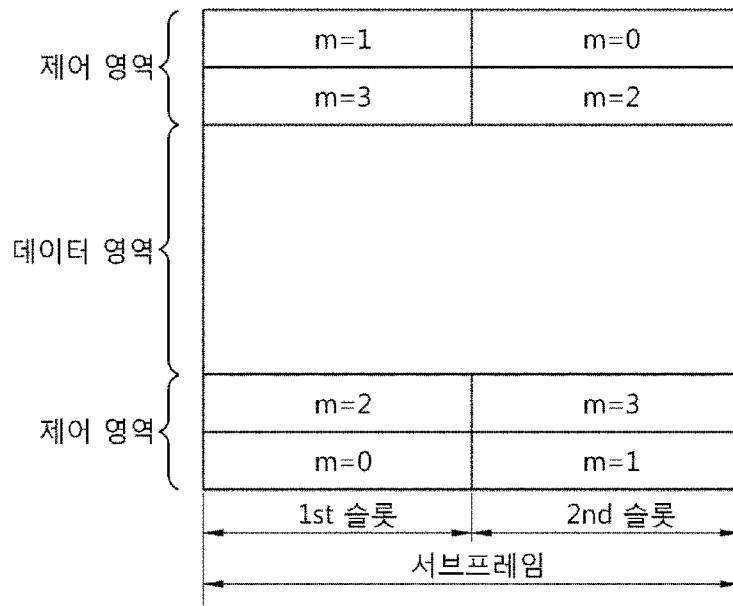
[Fig. 4]



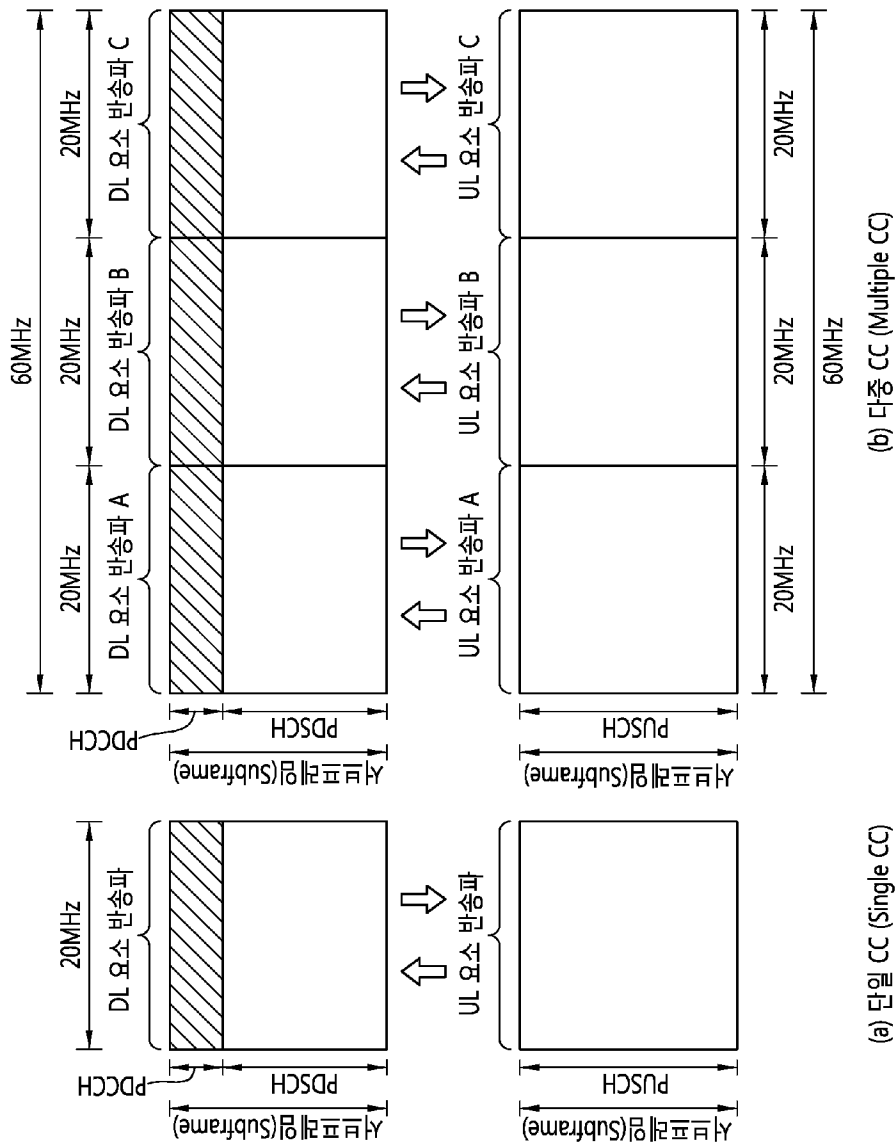
[Fig. 5]



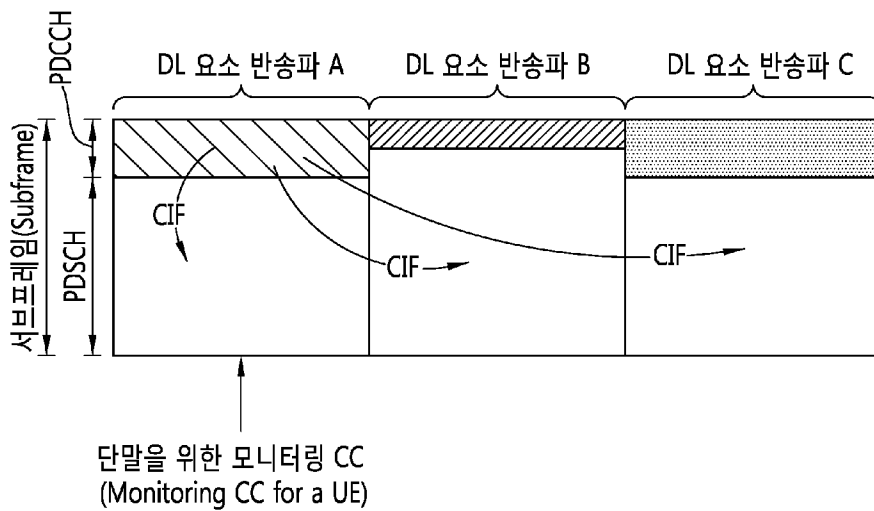
[Fig. 6]



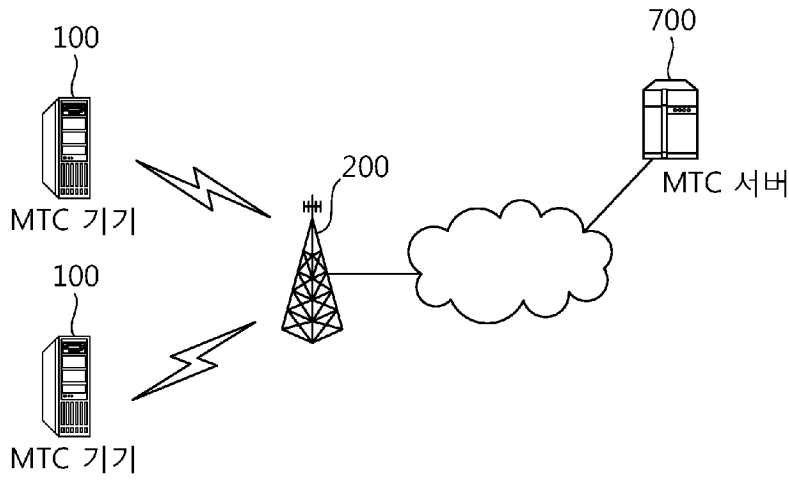
[Fig. 7]



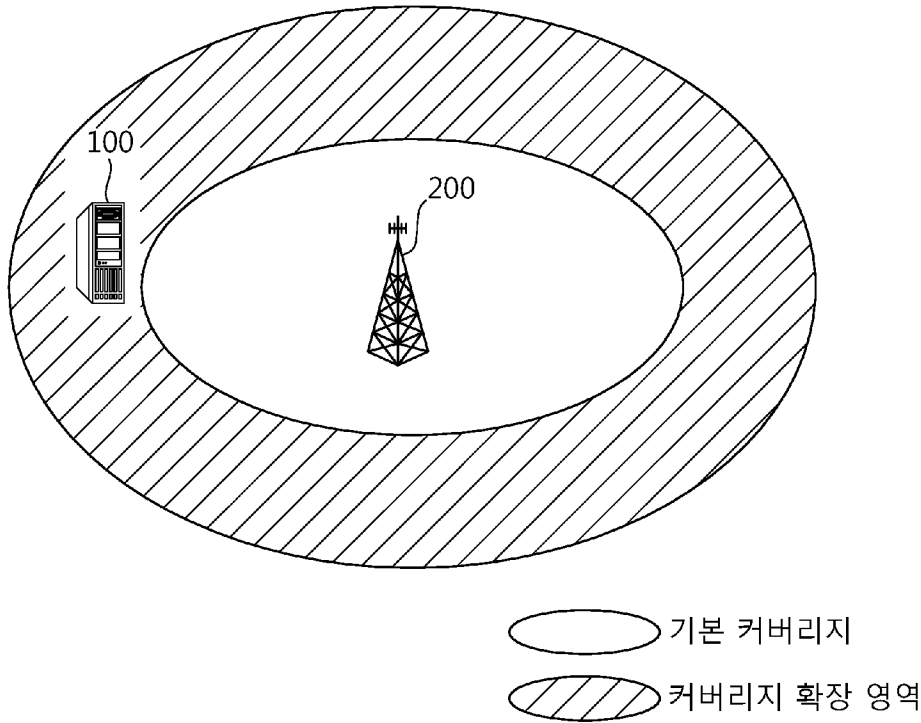
[Fig. 8]



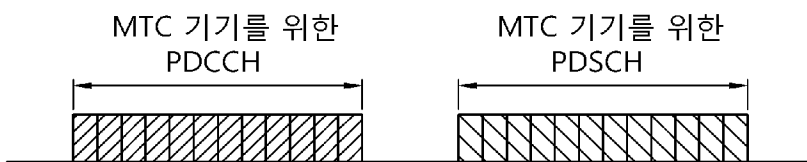
[Fig. 9a]



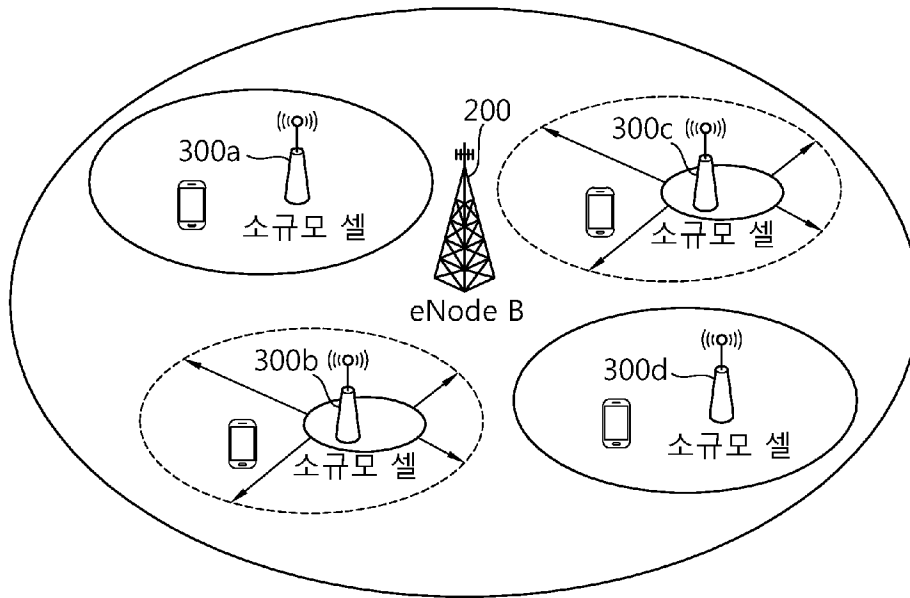
[Fig. 9b]



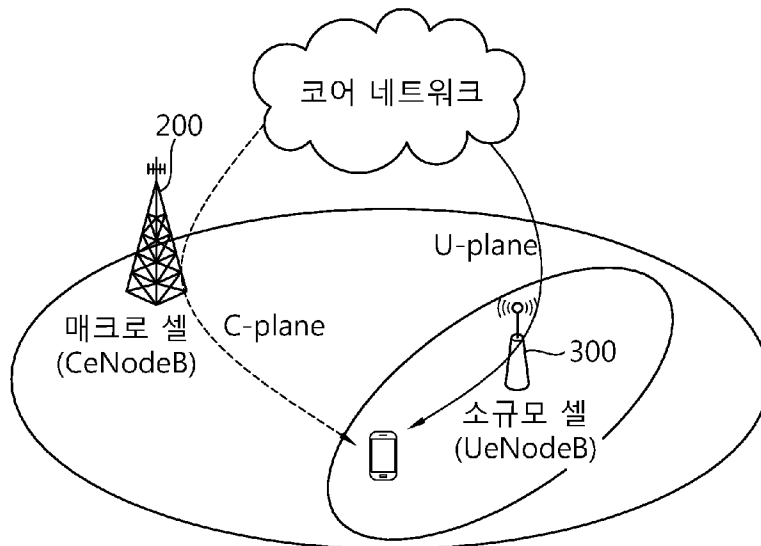
[Fig. 9c]



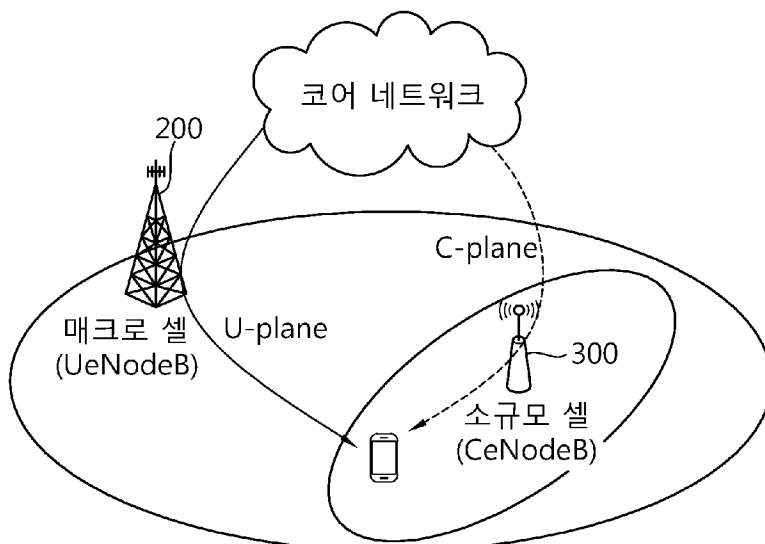
[Fig. 10]



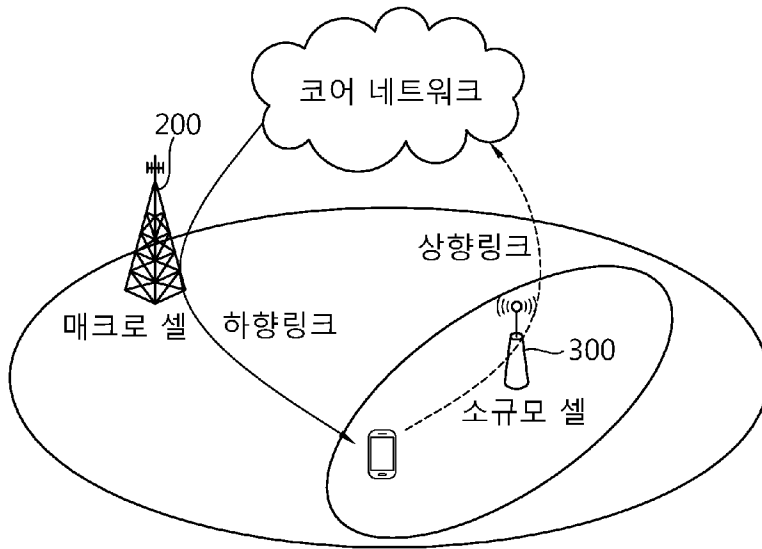
[Fig. 11a]



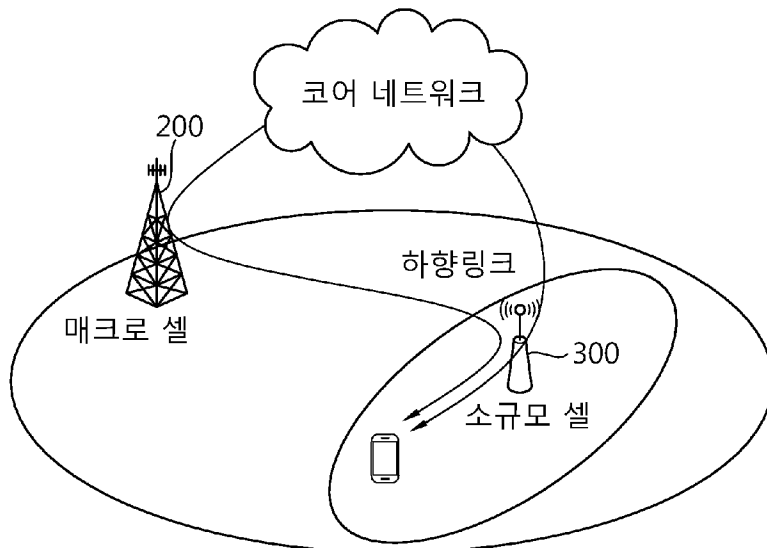
[Fig. 11b]



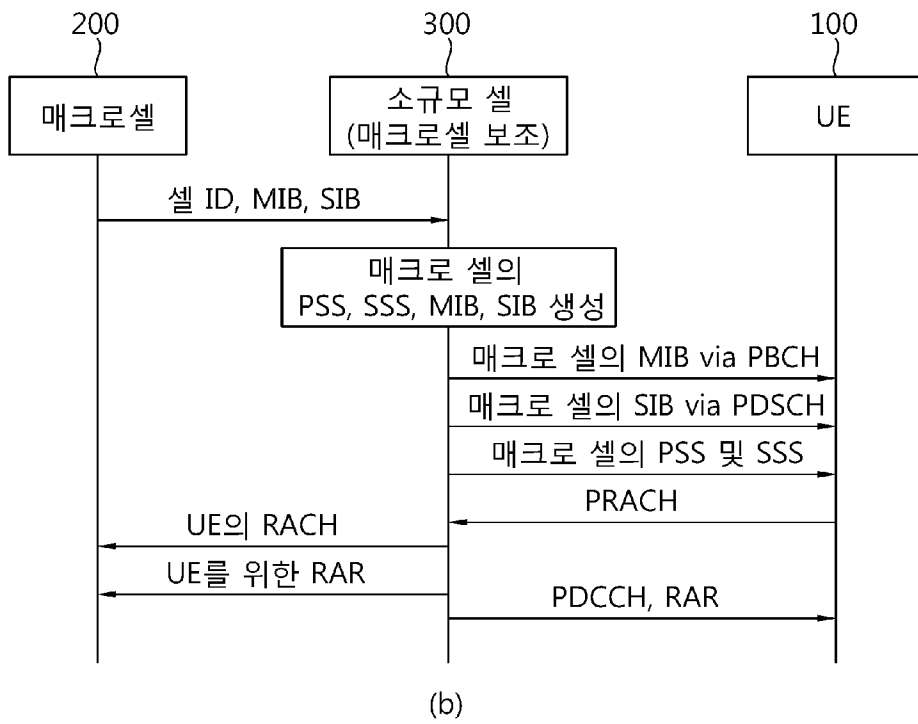
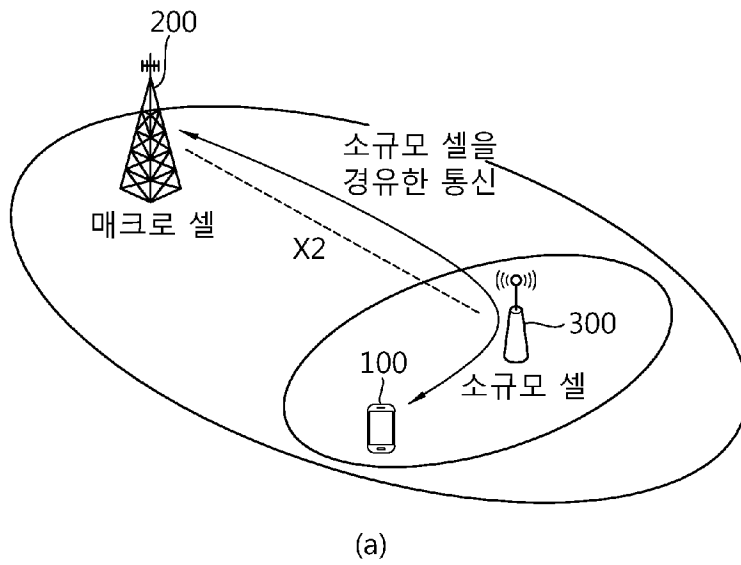
[Fig. 11c]



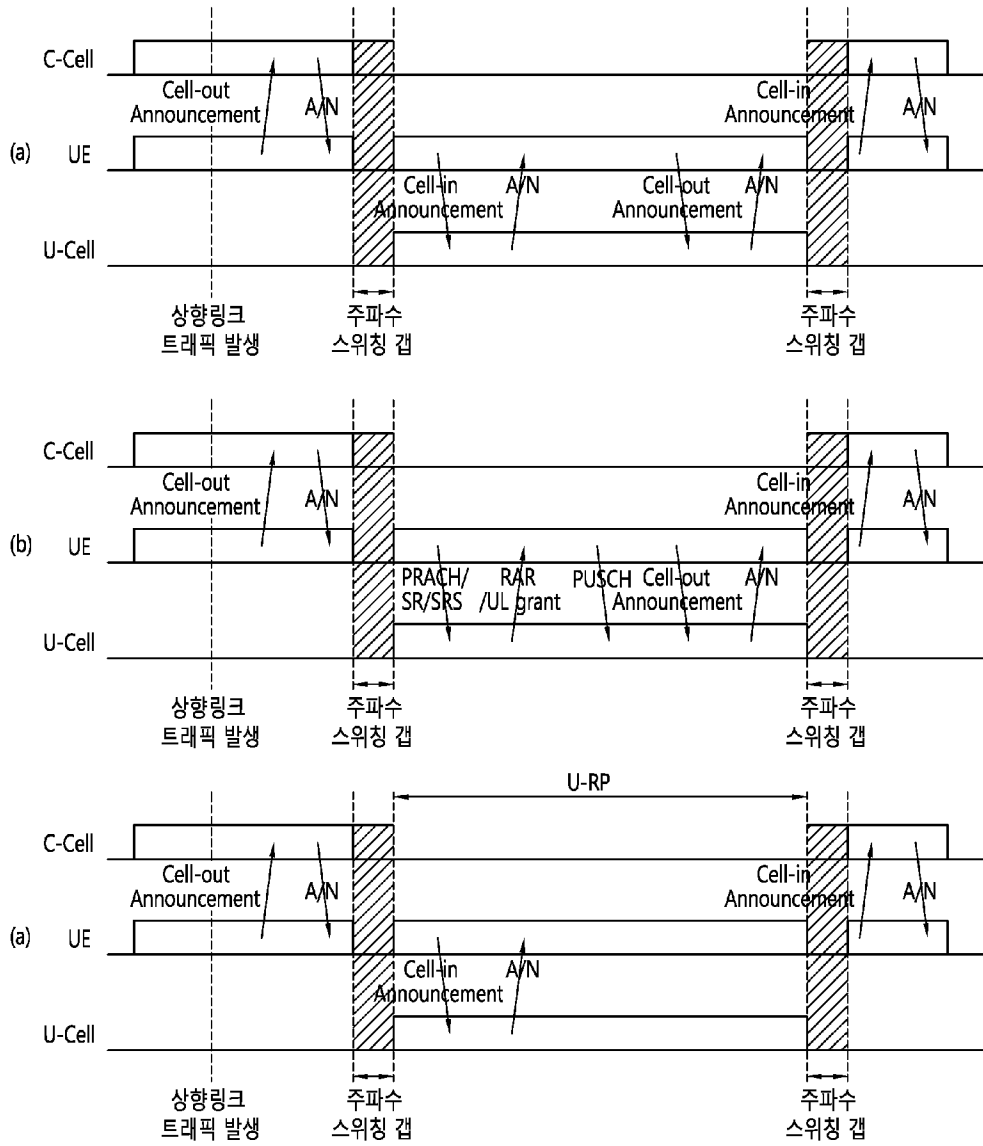
[Fig. 11d]



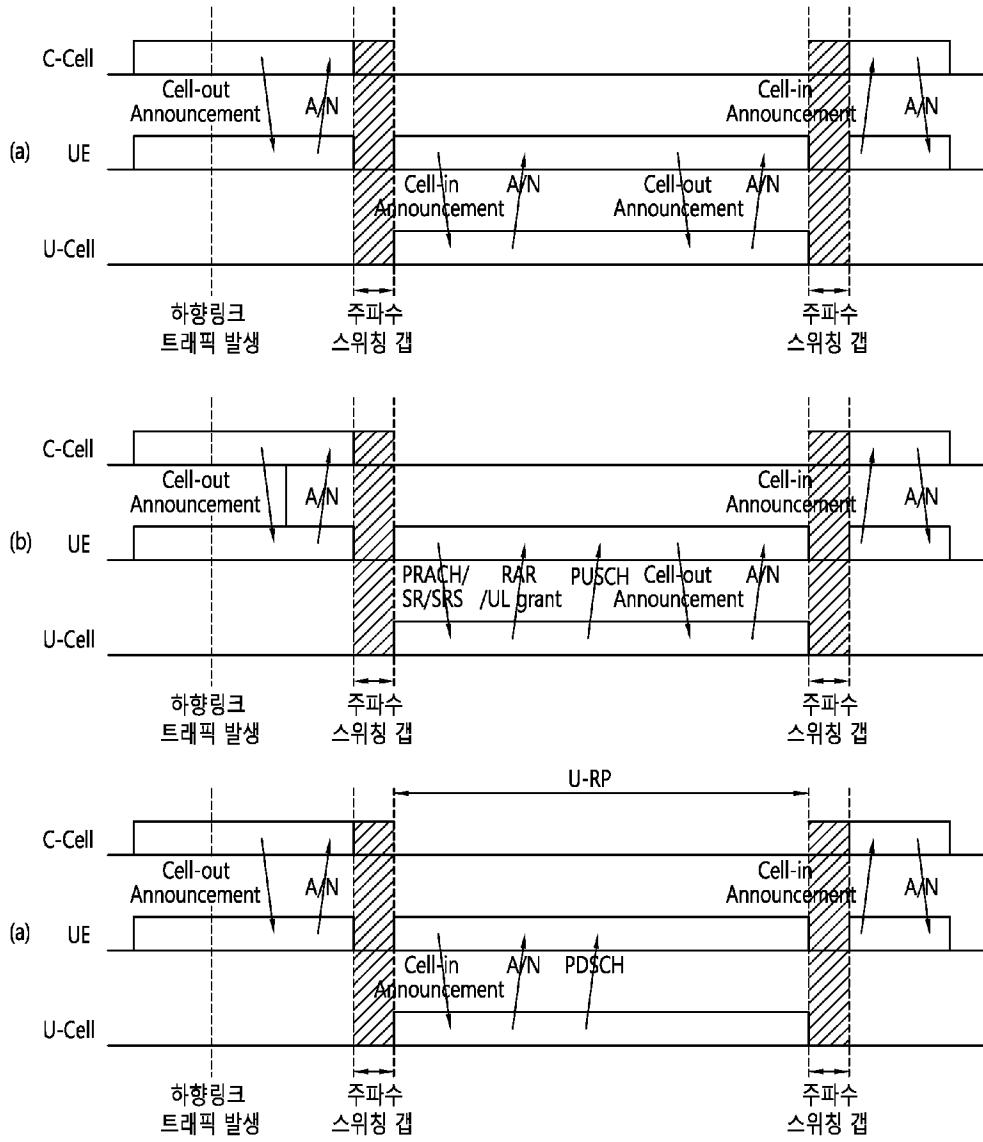
[Fig. 12]



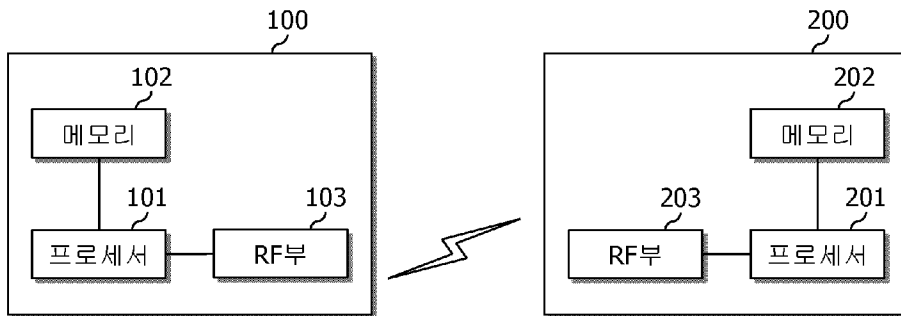
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/004316**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26; H04W 24/00; H04W 48/18; H04W 88/06; H04W 36/30; H04W 4/00; H04W 72/04; H04W 40/04; H04J 11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: MTC(Machine Type Communication), connectivity(connectivity), switching, completion, cell out announcement(cell out announcement), cell out recommendation(cell out recommendation), cell in announcement(cell in announcement), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel), MAC(Medium Access Control), upper layer signal**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011-0319072 A1 (EKICI, Ozgur et al.) 29 December 2011 See paragraphs 68-82; claims 1-4, 8; and figures 7, 8.	1,10
A		2-9
Y	US 2011-0319080 A1 (BIENAS, Maik et al.) 29 December 2011 See paragraphs 17, 18; and figures 1, 2.	1,10
A	WO 2011-087288 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 21 July 2011 See paragraphs 62-122; and figures 5-9.	1-10
A	WO 2013-023191 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 14 February 2013 See paragraphs 62-129; claims 1, 2; and figures 2, 3, 7.	1-10
A	US 2012-0202508 A1 (TOTH, Stefan Karl et al.) 09 August 2012 See paragraphs 29-43; claims 1, 2; and figures 1, 4.	1-10

 Further documents are listed in the continuation of Box C.
 See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search

14 AUGUST 2014 (14.08.2014)

Date of mailing of the international search report

14 AUGUST 2014 (14.08.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/004316

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0319072 A1	29/12/2011	CA 2803976 A1	05/01/2012
		US 2013-150026 A1	13/06/2013
		US 8391918 B2	05/03/2013
		WO 2012-000085 A1	05/01/2012
		WO 2012-000085 A9	01/03/2012
US 2011-0319080 A1	29/12/2011	CN 102300243 A	28/12/2011
		DE 102011050850 A1	29/12/2011
WO 2011-087288 A2	21/07/2011	CN 102714537 A	03/10/2012
		CN 102714856 A	03/10/2012
		KR 10-2011-0083535 A	20/07/2011
		KR 10-2011-0083538 A	20/07/2011
		US 2012-0281580 A1	08/11/2012
		US 2012-0309419 A1	06/12/2012
		US 2013-0010768 A1	10/01/2013
		US 8743682 B2	03/06/2014
		US 8744483 B2	03/06/2014
		WO 2011-087288 A3	01/12/2011
		WO 2011-087290 A2	21/07/2011
		WO 2011-087290 A3	10/11/2011
		WO 2011-087291 A2	21/07/2011
WO 2011-087291 A3	10/11/2011		
WO 2013-023191 A1	14/02/2013	CN 103733651 A	16/04/2014
		EP 2742704 A1	18/06/2014
		KR 10-2014-0057603 A	13/05/2014
		TW 201320681 A	16/05/2013
		US 2013-201830 A1	08/08/2013
US 2012-0202508 A1	09/08/2012	WO 2012-103902 A1	09/08/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i

B. 조사된 분야
조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04B 7/26; H04W 24/00; H04W 48/18; H04W 88/06; H04W 36/30; H04W 4/00; H04W 72/04; H04W 40/04; H04J 11/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: MTC(Machine Type Communication), 연결(connectivity), 스위칭, 완료, 셀 외출 통지(cell out announcement), 셀 외출 권고(cell out recommendation), 셀 진입 통지(cell in announcement), PUCCH(Physical Uplink Control Channel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel), MAC(Medium Access Cotnrol), 상위 계층 시그널

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2011-0319072 A1 (OZGUR EKICI 외 2명) 2011.12.29 단락 68-82; 청구항 1-4, 8; 및 도면 7, 8 참조.	1, 10
A		2-9
Y	US 2011-0319080 A1 (MAIK BIENAS 외 2명) 2011.12.29 단락 17, 18; 및 도면 1, 2 참조.	1, 10
A	WO 2011-087288 A2 (엘지전자 주식회사) 2011.07.21 단락 62-122; 및 도면 5-9 참조.	1-10
A	WO 2013-023191 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2013.02.14 단락 62-129; 청구항 1, 2; 및 도면 2, 3, 7 참조.	1-10
A	US 2012-0202508 A1 (STEFAN KARL TOTH 외 3명) 2012.08.09 단락 29-43; 청구항 1, 2; 및 도면 1, 4 참조.	1-10

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일: 2014년 08월 14일 (14.08.2014)
국제조사보고서 발송일: 2014년 08월 14일 (14.08.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소: 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140
 심사관: 강희곡
 전화번호 +82-42-481-8264

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2011-0319072 A1	2011/12/29	CA 2803976 A1 US 2013-150026 A1 US 8391918 B2 WO 2012-000085 A1 WO 2012-000085 A9	2012/01/05 2013/06/13 2013/03/05 2012/01/05 2012/03/01
US 2011-0319080 A1	2011/12/29	CN 102300243 A DE 102011050850 A1	2011/12/28 2011/12/29
WO 2011-087288 A2	2011/07/21	CN 102714537 A CN 102714856 A KR 10-2011-0083535 A KR 10-2011-0083538 A US 2012-0281580 A1 US 2012-0309419 A1 US 2013-0010768 A1 US 8743682 B2 US 8744483 B2 WO 2011-087288 A3 WO 2011-087290 A2 WO 2011-087290 A3 WO 2011-087291 A2 WO 2011-087291 A3	2012/10/03 2012/10/03 2011/07/20 2011/07/20 2012/11/08 2012/12/06 2013/01/10 2014/06/03 2014/06/03 2011/12/01 2011/07/21 2011/11/10 2011/07/21 2011/11/10
WO 2013-023191 A1	2013/02/14	CN 103733651 A EP 2742704 A1 KR 10-2014-0057603 A TW 201320681 A US 2013-201830 A1	2014/04/16 2014/06/18 2014/05/13 2013/05/16 2013/08/08
US 2012-0202508 A1	2012/08/09	WO 2012-103902 A1	2012/08/09