(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 11 월 20 일 (20.11.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/185672 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004222

(22) 국제출원일: 2014 년 5 월 12 일 (12.05.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0054042 2013 년 5 월 13 일 (13.05.2013) KR
10-2013-0054106 2013 년 5 월 14 일 (14.05.2013) KR
10-2013-0143908 2013 년 11 월 25 일 (25.11.2013) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION) [KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 불정로 90 (정자동 206 번지), Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 강승현 (KANG, Seunghyun); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR). 최우진 (CHOI, Woo-jin); 137-140 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT 연구개발센터), Seoul (KR).

(74) 대리인: 김은구 (KIM, Eungu) 등; 135-908 서울시 강남구 강남대로 94 길 59 (역삼동 상원빌딩 2 층), Seoul (KR).

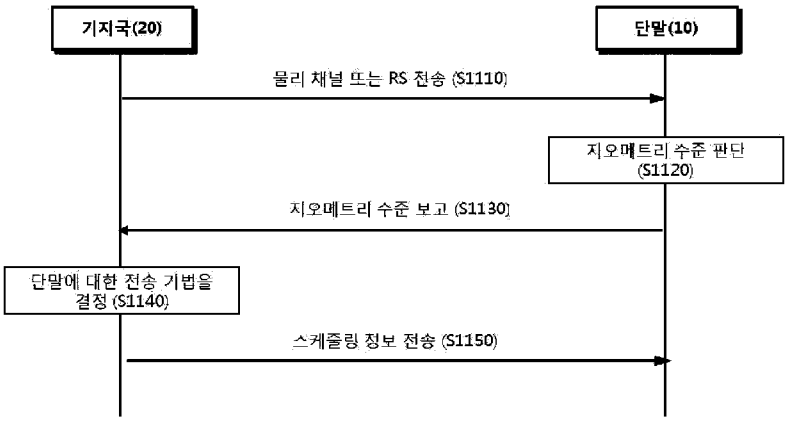
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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**: METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING CONTROL INFORMATION, AND METHOD AND DEVICE FOR TRANSMITTING DATA

(54) **발명의 명칭** : 제어 정보 전송 방법 및 장치, 데이터 전송 방법 및 장치



10 ... Terminal
20 ... Base station
S1110 ... Transmit physical channel or RS
S1120 ... Determine geometry level
S1130 ... Report geometry level
S1140 ... Determine transmission scheme for terminal
S1150 ... Transmit scheduling information

(57) **Abstract**: A terminal determines a geometry level of the terminal and transmits information on the geometry level of the terminal to a base station. The base station determines the geometry level of the terminal on the basis of the received signal and determines a transmission scheme for the terminal according to the determination.

(57) **요약서**: 단말은 단말의 지오메트리 (geometry) 수준을 판단하고, 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 기지국으로 전송한다. 기지국은 수신한 신호에 기초하여 단말의 지오메트리 수준을 판단하고, 이에 따라 단말에 대한 전송 기법을 결정한다.

WO 2014/185672 A1

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 제어 정보 전송 방법 및 장치, 데이터 전송 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 MTC 단말이 기지국으로 제어 정보를 전송하고 기지국이 MTC 단말로 제어 정보에 기초하여 데이터를 전송하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] MTC(Machine Type Communication) 또는 M2M(Machine to Machine)은 사람이 개입하지 않거나 최소한으로 개입한 상태에서 기기 및 사물 간에 일어나는 통신이다. "machine"은 사람의 직접적인 조작이나 개입을 필요로 하지 않는 개체를 의미할 수 있고, "MTC"는 이러한 machine이 하나 이상 포함된 데이터 통신의 한 형태를 의미할 수 있다. "machine"의 예로는 이동 통신 모듈이 탑재된 스마트 미터, 자판기 등의 형태일 수 있고, 최근에는 사용자의 위치 또는 상황에 따라 사용자의 조작 또는 개입 없이도 자동으로 네트워크에 접속하여 통신을 수행하는 스마트폰의 등장으로 MTC 기능을 가진 휴대 단말도 machine의 한 형태로 고려되고 있다.

[4] MTC 단말은 일반 단말에 비해 전파 환경이 나쁜 장소에 설치될 수 있다. 따라서, MTC 단말의 커버리지는 일반 단말의 커버리지와 비교하여 20dB 이상으로 향상되어야 한다. 그러나, 무선 통신 시스템에서 기지국이 MTC 단말의 전파 환경을 알고 이에 따라 데이터를 전송하기는 어려울 수 있다.

[5]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 단말이 자신의 지오메트리 수준을 판단하여 기지국으로 보고하고, 기지국이 이에 기초하여 데이터를 전송하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[7]

과제 해결 수단

[8] 본 발명의 일 실시예는, 무선 통신 시스템의 단말에서 실행되는 제어 정보 전송 방법으로서, 상기 단말의 지오메트리(geometry) 수준을 판단하는 단계; 및 상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 제어 정보 전송 방법을 제공한다.

[9] 본 발명의 다른 실시예는, 무선 통신 시스템의 기지국에서 실행되는 데이터 전송 방법으로서, 단말로부터 수신한 신호에 기초하여 상기 단말의 지오메트리

수준을 판단하는 단계; 상기 단말의 지오메트리 수준에 기초하여, 상기 단말이 제 1 커버리지 또는 상기 제 1 커버리지보다 확장된 제 2 커버리지에 있는지를 판단하는 단계; 상기 단말이 상기 제 1 커버리지에 있는 경우, 상기 단말로 제 1 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 전송하거나 상기 제 1 범위보다 낮은 값인 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 전송하는 단계; 및 상기 단말이 상기 제 2 커버리지에 있는 경우, 상기 단말로 상기 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법을 제공한다.

[10] 본 발명의 다른 실시예는, 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신하는 단말로서, 단말의 지오메트리(geometry) 수준을 판단하는 제어부; 및 상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 상기 기지국으로 전송하는 전송부를 포함하는 단말을 제공한다.

[11] 본 발명의 다른 실시예는, 무선 통신 시스템에서 단말과 통신하는 기지국으로서, 상기 단말로부터 신호를 수신하는 수신부; 상기 단말로부터 수신한 신호에 기초하여 상기 단말의 지오메트리 수준을 판단하고, 상기 단말의 지오메트리 수준에 기초하여, 상기 단말이 제 1 커버리지 또는 상기 제 1 커버리지보다 확장된 제 2 커버리지에 있는지를 판단하며, 상기 단말이 상기 제 1 커버리지에 있는 경우, 상기 제 1 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 생성하거나 상기 제 1 범위보다 낮은 값인 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 생성하고, 상기 단말이 상기 제 2 커버리지에 있는 경우, 상기 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 생성하는 제어부; 및 상기 단말로 상기 스케줄링 정보를 전송하는 전송부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국을 제공한다.

[12]

발명의 효과

[13] 상술한 본 발명에 따르면, 단말은 자신의 지오메트리 수준을 판단하여 기지국으로 보고하고, 기지국이 이에 기초하여 데이터를 전송할 수 있다.

[14]

도면의 간단한 설명

[15] 도 1은 무선 통신 시스템에서 채널 의존적 스케줄링을 도시하는 흐름도이다.

[16] 도 2는 제 1 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[17] 도 3는 PBCH 전송 구조를 도시하는 도면이다.

[18] 도 4는 제 2 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[19] 도 5는 PSS/SSS 전송 구조를 도시하는 도면이다.

[20] 도 6은 제 3 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을

도시하는 흐름도이다.

[21] 도 7은 랜덤 억세스 과정을 도시하는 도면이다.

[22] 도 8은 제 4 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[23] 도 9는 제 5 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[24] 도 10은 제 6 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[25] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[26] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 보고하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[27] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[28] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국의 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[29] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

[30] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.

[31]

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[33] 본 발명에서의 무선통신시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신시스템은 사용자 단말(User Equipment, UE) 및 기지국(Base Station, BS, 또는 eNB)을 포함한다. 본 명세서에서의 사용자 단말은 무선 통신에서의 단말을 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA 및 LTE, HSPA 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다.

[34] 기지국 또는 셀(cell)은 일반적으로 사용자 단말과 통신하는 지점(station)을 말하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), 섹터(Sector), 싸이트(Site), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 릴레이 노드(Relay Node), RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[35] 즉, 본 명세서에서 기지국 또는 셀(cell)은 CDMA에서의 BSC(Base Station

Controller), WCDMA의 NodeB, LTE에서의 eNB 또는 섹터(싸이트) 등이 커버하는 일부 영역 또는 기능을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀 및 릴레이 노드(relay node), RRH, RU 통신범위 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[36] 본 명세서에서 사용자 단말과 기지국은 본 명세서에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 사용자 단말과 기지국은, 본 발명에서 기술되는 기술 또는 기술적 사상을 구현하는데 사용되는 두 가지(Uplink 또는 Downlink) 송수신 주체로 포괄적인 의미로 사용되며 특정하게 지칭되는 용어 또는 단어에 의해 한정되지 않는다. 여기서, 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 사용자 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 사용자 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.

[37] 무선통신시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 본 발명의 일 실시예는 GSM, WCDMA, HSPA를 거쳐 LTE 및 LTE-Advanced로 진화하는 비동기 무선통신과, CDMA, CDMA-2000 및 UMB로 진화하는 동기식 무선 통신 분야 등의 자원할당에 적용될 수 있다. 본 발명은 특정한 무선통신 분야에 한정되거나 제한되어 해석되어서는 아니 되며, 본 발명의 사상이 적용될 수 있는 모든 기술분야를 포함하는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[38] 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[39] 또한, LTE, LTE-A와 같은 시스템에서는 하나의 반송파 또는 반송파 쌍을 기준으로 상향링크와 하향링크를 구성하여 규격을 구성한다. 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어채널을 통하여 제어정보를 전송하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터채널로 구성되어 데이터를 전송한다.

[40] 본 명세서에서 셀(cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[41] 실시예들이 적용되는 무선통신 시스템은 둘 이상의 송수신 포인트들이 협력하여 신호를 전송하는 다중 포인트 협력형 송수신 시스템(coordinated multi-point transmission/reception System; CoMP 시스템) 또는 협력형 다중 안테나 전송방식(coordinated multi-antenna transmission system), 협력형 다중 셀 통신시스템일 수 있다. CoMP 시스템은 적어도 두 개의 다중 송수신 포인트와 단말들을 포함할 수 있다.

[42] 다중 송수신 포인트는 기지국 또는 매크로 셀(macro cell, 이하 'eNB'라 함)과, eNB에 광케이블 또는 광섬유로 연결되어 유선 제어되는, 높은 전송파워를 갖거나 매크로 셀 영역 내의 낮은 전송파워를 갖는 적어도 하나의 RRH일 수도 있다.

[43] 이하에서 하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트으로의 통신 또는 통신 경로를 의미한다. 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

[44] 이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[45] eNB은 단말들로 하향링크 전송을 수행한다. eNB은 유니캐스트 전송(unicast transmission)을 위한 주 물리 채널인 물리 하향링크 공유채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH), 그리고 PDSCH의 수신에 필요한 스케줄링 등의 하향링크 제어 정보 및 상향링크 데이터 채널(예를 들면 물리 상향링크 공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH))에서의 전송을 위한 스케줄링 승인 정보를 전송하기 위한 물리 하향링크 제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH)을 전송할 수 있다. 이하에서는, 각 채널을 통해 신호가 송수신 되는 것을 해당 채널이 송수신되는 형태로 기재하기로 한다.

[46]

[47] **MTC**

[48] MTC(Machine Type Communication)는 사람이 개입하지 않은 상태에서 기계 및 사물 간에 일어나는 통신을 의미한다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 관점에서, "기계(machine)"는 사람의 직접적인 조작이나 개입을 필요로 하지 않거나 최소로 필요로 하는 개체를 의미하고, "MTC"는 이러한 기계가 하나 이상이 포함된 데이터 통신의 한 형태를 의미한다. 기계의 전형적인 예로는 이동통신 모듈이 탑재된 스마트미터, 자판기 등의 형태를 포함할 수 있고, 최근에는 사용자의 위치 또는 상황에 따라 사용자의 조작이나 개입 없이도 자동으로 네트워크에 접속하여 통신을 수행하는 스마트폰의 등장으로 MTC 기능을 갖는 휴대 단말도 기계의 한 형태로 고려되고 있다.

[49]

[50] **LTE 기반의 저가형 MTC**

[51] LTE(Long Term Evolution) 네트워크가 확산됨에 따라, 이동 통신 사업자는 네트워크의 유지 보수 비용 등을 줄이기 위해 RAT(Radio Access Terminals)의 수를 최소화하기를 원하고 있다. 하지만, 종래의 GSM(Global System for Mobile Communications)/GPRS(General Packet Radio Service) 네트워크 기반의 MTC 제품들이 증가하고 있어, 낮은 데이터 전송률을 사용하는 MTC를 저비용으로 제공할 수 있다. 따라서, 이동 통신 사업자 입장에서 일반 데이터 전송을 위해서는 LTE 네트워크를 사용하고 MTC를 위해서는 GSM/GPRS 네트워크를 사용하므로, 두 개의 RAT를 각각 운영하여야 하는 문제가 발생하고, 이는 주파수 대역의 비효율적 활용으로 이동 통신 사업자의 수익에 부담이 된다.

[52] 이와 같은 문제를 해결하기 위해서, GSM/GPRS 네트워크를 사용하는 저비용 MTC 단말을 LTE 네트워크를 사용하는 MTC 단말로 대체해야 하며, 이를 위해서 LTE MTC 단말의 가격을 낮추기 위한 다양한 요구 사항들이 3GPP RAN WG1 표준 회의에서 논의되고 있다. 저가 LTE MTC 단말을 지원하기 위해서 현재 3GPP에서 논의 중인 물리계층 규격 변경 관련 주요 아이템은 협대역 지원/ Single RF chain/ Half duplex FDD/ Long DRX(Discontinued Reception) 등의 기술을 예로 들 수 있다. 하지만 가격을 낮추기 위해서 고려되고 있는 상기 방법들은 종래의 일반 LTE 단말과 비교하여 MTC 단말의 성능을 감소시킬 수 있다. 여기에서 일반 LTE 단말은 MTC 단말이 아닌 단말을 의미한다.

[53] 또한 스마트 미터링(Smart metering)과 같은 MTC 서비스를 지원하는 MTC 단말 중 20% 정도는 지하실과 같은 'Deep indoor' 환경에 설치되므로, 성공적인 MTC 데이터 전송을 위해서, LTE MTC 단말의 커버리지는 종래 일반 LTE 단말의 커버리지와 비교하여 20dB 정도 향상되어야 한다. 또한 상술한 규격 변경으로 인한 성능 감소를 추가적으로 고려한다면 LTE MTC 단말의 커버리지는 20dB 이상 향상되어야 한다.

[54] 이와 같이 LTE MTC 단말 가격을 낮추면서 커버리지를 향상시키기 위해서 PSD(power spectral density) boosting 또는 Low coding rate 및 Time domain repetition 등과 같은 Robust한 전송을 위한 다양한 방법이 각각의 물리채널 별로 고려되고 있다.

[55] LTE 기반의 저가형 MTC 단말의 요구사항은 다음과 같다.

[56]

[57] ● 데이터 전송속도는 최소 EGPRS(enhance GPRS) 기반의 MTC 단말에서 제공하는 데이터 전송속도, 즉 하향링크 118.4kbps, 상향링크 59.2kbps를 만족해야 한다.

[58] 주파수 효율은 GSM/EGPRS MTC 단말 대비 획기적으로 향상되어야 한다.

[59] ● 제공되는 서비스 영역은 GSM/EGPRS MTC 단말에서 제공되는 것보다 작지 않아야 한다.

[60] ● 전력 소모량도 GSM/EGPRS MTC 단말보다 크지 않아야 한다.

[61] ● LTE 일반 단말과 LTE MTC 단말은 동일 주파수에서 사용할 수 있어야 한다.

[62] ● 기존의 LTE/SAE 네트워크를 재사용한다.

[63] ● FDD 모드뿐만 아니라 TDD 모드에서도 최적화를 수행한다.

[64] ● 저가 LTE MTC 단말은 제한된 mobility와 저전력 소모 모듈을 지원해야 한다.

[65]

[66] 종래 LTE 시스템에서 기지국은 UE category 및 UE capability information RRC 메시지를 수신한 후에 단말의 특성 및 종류를 구별할 수 있다.

[67] 또한, 기지국은 단말에 하향링크 데이터를 전송하기에 앞서 단말로부터 채널 상태를 확인하기 위해 CQI(Channel Quality Information) 피드백을 전달받는다. 기지국은 이를 참고하여 단말에 채널 상태를 고려하여 전송 자원을 스케줄링 한다. 이를 채널-의존적 스케줄링(channel-dependent scheduling)이라 할 수 있다.

[68] 도 1은 무선 통신 시스템에서 채널-의존적 스케줄링을 도시하는 흐름도이다.

[69] 도 1을 참조하면, 기지국(20)은 단말(10)로 채널 측정을 위한 기준 신호(Reference Signal, RS)를 전송한다(S110). 채널 측정을 위한 기준 신호는 CRS(Cell-specific RS), CSI-RS(Channel Status Information RS)를 포함할 수 있다.

[70] 단말(10)은 수신한 RS를 이용하여 채널 상태를 측정하고, 채널 상태 정보(Channel Status Information, CSI)를 기지국(20)으로 전송한다(S120). CSI는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), CQI 등을 포함할 수 있다.

[71] 기지국(20)은 수신한 CSI를 이용하여 단말(10)에 대한 스케줄링을 설정하고, 스케줄링 정보를 단말(10)로 전송한다(S130).

[72] 상술한 바와 같이, 종래 LTE 시스템에서 CQI 피드백을 이용하면 단말이 기지국의 커버리지 내에서 어느 정도 수준의 지오메트리(geometry)에 있는지를 확인할 수 있다. 다음의 표 1은 LTE 시스템에서 CQI의 테이블을 나타낸다.

[73] 표 1

[Table 1]

LTE CQI 테이블(3GPP TS36.213)

CQI index	modulation	code rate x 1024	efficiency
0	out of range		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

[74] 일반 LTE 단말과 MTC 단말은 UE category 및 UE capability information RRC 메시지를 이용하여 구별할 수 있다. 일반 LTE 단말과 비교하여 MTC 단말은 20dB 향상된 커버리지에서 동작해야 하므로 상대적으로 많은 전송 자원을 사용하고 전력 소비량도 증가하게 된다.

[75] 기지국이 MTC 단말이 자신의 커버리지 내에서 어느 정도 수준의 지오메트리에 있는지를 확인하기 위해서, 기지국은 MTC 단말로부터 채널 상태 보고(channel status report)(예를 들면, CSI 피드백 또는 CQI 피드백)를 수신해야 한다. 따라서, 기지국이 CQI 피드백을 수신하기 전에는 MTC 단말의 지오메트리 수준을 확인할 수 없고, 일반 LTE 단말과 지오메트리 수준이 유사한 MTC 단말의 경우에도 항상 향상된 커버리지를 지원하기 위해서 필요 이상으로 많은 전송 자원을 사용해야 한다.

[76] 또한, 기지국이 MTC 단말의 대략적인 지오메트리 수준을 알 수 있는 경우에도, 표 1의 CQI 테이블을 사용하면 향상된 커버리지에 위치한 MTC 단말은 항상 CQI 인덱스 '0'번, 즉, 'out of range'를 피드백하게 되므로, 기지국은 채널-의존적 스케줄링을 할 수 없게 된다.

[77]

[78] 이하에서 MTC 단말의 지오메트리 수준에 따라 기지국이 MTC 단말을 구별하여 데이터를 전송하기 위한 다양한 실시예가 제안된다. 보다 상세하게는, MTC 단말이 자신의 지오메트리 수준을 판단하는 방법, MTC 단말이 판단한 지오메트리 수준을 기지국에 전달하는 방법, 그리고 기지국이 MTC 단말의 지오메트리 수준에 따라 데이터를 전송하는 방법 또는 MTC 단말이 자신의 지오메트리 수준에 따라 데이터를 전송하는 방법이 제안된다.

[79] 여기에서 지오메트리 수준은 일정 값의 범위를 갖는 SNR(signal to noise ratio),

SINR(signal to interference plus noise ratio), RSRP(reference signal received power), RSRQ(reference signal received quality), 또는 물리 채널 별로 FEC(forward error correction) 디코딩을 할 때 디코딩이 성공할 수 있는 MCS(Modulation and Coding Scheme) 등을 기준으로 정의되거나 표현될 수 있다.

[80] 이하에서는 MTC 단말이 자신의 지오메트리 수준을 판단하고 MTC 단말이 판단한 지오메트리 수준을 기지국에 전달하는 실시예를 기술한다.

[81]

[82] **제 1 실시예**

[83] 도 2는 제 1 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[84] 도 2를 참조하면, 단말을 설치할 때 단말의 지오메트리 수준이 측정된다(S210). 'Deep indoor' 환경에 설치되어 커버리지 향상이 필요한 MTC 단말의 대부분은 스마트 미터링과 같이 망 사업자 또는 통신망을 대여하여 사용하는 서비스 업자가 MTC 단말을 고정된 위치에 설치하여 사용될 수 있다. 이러한 경우, MTC 단말의 지오메트리 수준은 MTC 단말에 의해 판단되지 않고, 단말을 설치할 때 측정 장비를 이용하여 지오메트리 수준이 파악될 수 있다. 이때 측정된 지오메트리 수준은 설치되는 단말에 입력되고 저장된다(S220).

[85] 단말이 무선 통신망에 연결될 때, 단말은 입력되어 저장된 지오메트리 수준을 기지국으로 보고한다(S230).

[86] 여기에서, 단말의 지오메트리 수준은 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지에 위치하는지 또는 확장된 커버리지에 위치하는지를 나타내는 1비트의 값일 수 있다.

[87] 또는, 단말의 지오메트리 수준은 MTC 단말이 확장된 커버리지에 위치하는 경우에도 그 수준을 세분화한 정보일 수 있다. 아래의 표 2는 이러한 경우의 일 예를 나타낸다.

[88]

[89] 표 2

[Table 2]

확장된 커버리지의 세분화 예

Index	확장된 커버리지 수준 α
0	α≤0
1	0dB< α ≤10dB
2	10dB< α ≤20dB
3	20dB> α

[90] 표 2에서 인덱스 '0'은 MTC 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지에 위치하는 경우에 적용되고, 인덱스 '1' 내지 '3'은 MTC 단말이 확장된 커버리지에 위치하는 경우에 적용될 수 있다.

[91] 상술한 지오메트리 수준을 기지국에 전달하기 위해, MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 있는 UE category가 새롭게 정의될 수 있다. 이때, MTC 단말의 경우 지오메트리 수준에 따라 다수의 UE category가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[92] 또는, UE category는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별하기 위해서만 사용되고, UE capability information에 MTC 단말의 경우 지오메트리 수준을 전달하기 위한 별도의 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[93] 또는, MTC 단말이 RRC connection establishment를 수행할 때 기지국에 전송하는 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지 내에 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[94] MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 MTC 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지 내에 존재하는지 또는 확장된 커버리지에 존재하는지를 구별하기 위한 값일 수 있다. 또는, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 상술한 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스일 수 있다.

[95]

[96] **제 2 실시예**

[97] 본 실시예에서 단말은 PBCH(Physical Broadcast Channel)를 이용하여 단말의 지오메트리 수준을 측정할 수 있다.

[98] 도 3은 PBCH 전송 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[99] 단말의 초기 셀 접속 과정에서, 단말은 PBCH를 통해 MIB(Master Information Block)를 수신한다. 하나의 MIB는 14개 정보 비트와 10개 예비 비트를 포함하여 24 비트로 구성된다. 여기에 16 비트의 CRC(cyclic redundancy check)가 부착된다. 기지국은 코딩 레이트 R=1/3로 tail-biting CC(convolutional coding)를 수행하며, 레이트 매칭을 수행하고, 스크램블링을 수행하며, QPSK(Quadrature Phase Shift Keying) 변조를 수행하고, 안테나 포트의 개수(1, 2 또는 4)에 따라 SFBC(Space Frequency Block Code) 또는 SFBC/FSTD(Frequency Shift Time Diversity)를 사용하여 안테나 매핑을 수행하며, 디멀티플렉싱을 통해 4개의 라디오프레임(40ms)에서 PBCH를 통해 MIB를 전송한다.

[100] PBCH는 4개의 라디오 프레임(40 ms) 주기로 전송되고, 40 ms의 주기에서 각 라디오 프레임에 1회씩 모두 4번 전송된다. PBCH는 하나의 라디오 프레임 내에서 6개 자원 블록(Resource Block, RB)(또는 72개 서브캐리어)의 첫 번째 서브프레임(서브프레임#0)의 두 번째 슬롯의 OFDM 심볼 0~3에 매핑된다.

[101] 도 4는 제 2 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[102] 도 4를 참조하면, 단말은 PBCH를 수신하고(S410) PBCH의 FEC(forward error correction) 디코딩을 시도한다.

[103] PBCH는 한 프레임 당 전송되는 데이터만을 갖고도 FEC 디코딩이 가능한 self-decodable code를 사용한다. 한편, 단말은 복수 개의 프레임으로 전송되는 데이터에 soft combining을 하여 디코딩 성능을 높일 수 있다. 단계 S420에서 단말은 PBCH 디코딩이 성공하였는지 여부를 판단하고, PBCH 디코딩이 실패한 경우(S420에서 아니오) 다음 프레임에서 추가로 PBCH를 수신하고 soft combining을 실행한다. 이러한 과정은 PBCH 디코딩이 성공할 때까지 반복될 수 있다.

[104] PBCH 디코딩이 성공한 경우(S420에서 예), 단말은 PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양(soft combining을 수행한 데이터의 양)에 기초하여 단말의 지오메트리 수준을 판단한다(S430). PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양은 PBCH 전송에 사용된 프레임 개수로 표현될 수 있다.

[105] 그리고, 단말은 PBCH를 이용하여 파악된 지오메트리 수준을 기지국으로 보고한다(S440).

[106] MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 디코딩이 성공할 때까지 PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양을 기준으로 정의될 수 있다. 이때, PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양은 단말이 PBCH 디코딩을 시작하여 디코딩이 성공할 때까지 PBCH가 전송된 서브프레임 개수, 서브프레임 개수의 함수 또는 서브프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다. 또는, PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양은 단말이 PBCH 디코딩을 시작하여 디코딩이 성공할 때까지 PBCH 전송에 사용된 프레임 개수, 프레임 개수의 함수 또는 프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다.

[107] 또는, 디코딩이 성공할 때까지 PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 기초하여, 단말은 자신이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지에 위치하는지 또는 확장된 커버리지에 위치하는지를 판단하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 MTC 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지 내에 존재하는지 또는 확장된 커버리지에 존재하는지를 구별하기 위한 값일 수 있다.

[108] 또는, 디코딩이 성공할 때까지 PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 기초하여, 단말은 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스를 결정하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 상술한 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스일 수 있다.

[109] 또는, 디코딩이 성공할 때까지 PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 기초하여, 단말은 FEC 부호율을 결정하고, 단말의 지오메트리 수준을

나타내는 파라미터는 FEC 부호율을 지시하는 값일 수 있다. 이러한 경우, 기지국은 단말로부터 CQI 피드백을 수신하지 않아도 하향링크 물리 채널의 데이터를 전송하기 위해 필요한 MCS를 파악할 수 있다.

[110] 상술한 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터를 기지국에 전달하기 위해, MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 있는 UE category가 새롭게 정의될 수 있다. 이때, MTC 단말의 경우 지오메트리 수준에 따라 다수의 UE category가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[111] 또는, UE category는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별하기 위해서만 사용되고, UE capability information에 MTC 단말의 경우 지오메트리 수준을 전달하기 위한 별도의 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[112] 또는, MTC 단말이 RRC connection establishment를 수행할 때 기지국에 전송하는 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지 내에 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[113]

[114] **제 3 실시예**

[115] 본 실시예에서 단말은 PSS/SSS(primary synchronization signal/secondary synchronization signal)를 이용하여 단말의 지오메트리 수준을 측정할 수 있다.

[116] 도 5는 PSS/SSS 전송 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[117] 단말의 초기 셀 접속 과정에서, 단말은 PSS/SSS를 수신한다. 예를 들면, LTE FDD에서, 시간 축으로, PSS는 하나의 라디오 프레임에서 서브프레임#0 및 서브프레임#5의 첫 번째 슬롯의 마지막 심볼에서 전송될 수 있고, SSS는 하나의 라디오 프레임에서 서브프레임#0 및 서브프레임#5의 첫 번째 슬롯의 마지막에서 두 번째 심볼에서 전송될 수 있다. 주파수 축으로, PSS/SSS는 6개 자원 블록(Resource Block, RB)(또는 72개 서브캐리어)를 통해 전송될 수 있다. 단말이 PSS 및 SSS를 검출하면 셀 아이디 및 다운링크 동기화 정보를 획득할 수 있고, PSS/SSS를 기반으로 획득된 정보를 기반으로 셀에 특정된 기준 신호(Cell-specific Reference Signal, CRS)를 이용하여 추가적인 동기화 및 제어 채널 복호를 수행 수 있다.

[118] 도 6은 제 3 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[119] 도 6을 참조하면, 단말은 PSS/SSS를 수신하고(S610), 동기화를 시도한다.

[120] 단계 S620에서 단말은 동기화가 획득되었는지 여부를 판단하고, 동기화가 실패한 경우(S620에서 아니오) 동기화를 획득하기 위해 다음 PSS/SSS를 수신한다. 이러한 과정은 동기화가 성공할 때까지 반복될 수 있다.

[121] 동기화가 성공한 경우(S620에서 예), 단말은 동기화 획득 시간(sync acquisition time)에 기초하여 단말의 지오메트리 수준을 판단한다(S630).

[122] 그리고, 단말은 PSS/SSS를 이용하여 파악된 지오메트리 수준을 기지국으로 보고한다(S640).

[123] MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 동기화가 성공할 때까지의 시간을 기준으로 정의될 수 있다. 이때, 동기화가 성공할 때까지의 시간은 단말이 동기화를 시작한 후 동기화가 성공할 때까지 PSS/SSS가 전송된 서브프레임 개수, 서브프레임 개수의 함수 또는 서브프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다. 또는, 동기화가 성공할 때까지의 시간은 단말이 동기화를 시작한 후 동기화가 성공할 때까지 PSS/SSS가 전송에 사용된 프레임 개수, 프레임 개수의 함수 또는 프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다.

[124] 또는, 동기화가 성공할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 자신이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지에 위치하는지 또는 확장된 커버리지에 위치하는지를 판단하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 MTC 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지 내에 존재하는지 또는 확장된 커버리지에 존재하는지를 구별하기 위한 값일 수 있다.

[125] 또는, 동기화가 성공할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스를 결정하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 상술한 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스일 수 있다.

[126] 또는, 동기화가 성공할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 FEC 부호율을 결정하고, 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 FEC 부호율을 지시하는 값일 수 있다. 이러한 경우, 기지국은 단말로부터 CQI 피드백을 수신하지 않아도 하향링크 물리 채널의 데이터를 전송하기 위해 필요한 MCS를 파악할 수 있다.

[127] 상술한 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터를 기지국에 전달하기 위해, MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 있는 UE category가 새롭게 정의될 수 있다. 이때, MTC 단말의 경우 지오메트리 수준에 따라 다수의 UE category가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[128] 또는, UE category는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별하기 위해서만 사용되고, UE capability information에 MTC 단말의 경우 지오메트리 수준을 전달하기 위한 별도의 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[129] 또는, MTC 단말이 RRC connection establishment를 수행할 때 기지국에 전송하는 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지 내에 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[130]

[131] **제 4 실시예**

[132] 본 실시예에서 단말은 PRACH(Physical Random Access Channel)를 이용하여 단말의 지오메트리 수준을 측정할 수 있다.

[133] 도 7은 랜덤 억세스 과정을 도시하는 도면이다.

[134] 도 7을 참조하면, 랜덤 억세스 과정에서, 단말(10)은 PRACH를 통해 랜덤 억세스 프리앰블(preamble)을 기지국(20)으로 전송한다.

[135] 프리앰블을 수신한 기지국(20)은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)를 통해 랜덤 억세스 응답(Random Access Response, RAR)을 단말(10)로 전송한다. RAR 정보를 포함하는 PDSCH는 RA-RNTI(Random Access-Radio Network Temporary Identifier)에 의해 스크램블링된 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)에 의해 지시된다.

[136] RAR 정보는 랜덤 억세스 과정을 위한 상향링크 승인(UL-grant) 정보를 포함하고 있어, 단말(10)은 그 정보에 의해 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)을 통해 RRC(Radio Resource Control) 연결 요청을 전송한다.

[137] 한편, 단말(10)이 RAR을 수신하지 못한 경우, 또는 단말(10)이 RAR을 수신하였지만 다른 단말이 전송한 프리앰블에 대한 RAR을 수신한 경우, 단말(10)은 다음 타이밍(서브프레임)에 새로운 프리앰블 전송을 시도할 수 있다.

[138] 도 8은 제 4 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[139] 도 8을 참조하면, 단말은 PRACH를 통해 랜덤 억세스 프리앰블을 전송한다(S810).

[140] 단계 S820에서 단말은 자신이 전송한 랜덤 억세스 프리앰블에 대한 RAR이 수신되었는지 여부를 판단하고, 자신이 전송한 랜덤 억세스 프리앰블에 대한 RAR를 수신하지 못한 경우(S820에서 아니오), 다시 랜덤 억세스 프리앰블을 전송한다. 이러한 과정은 자신이 전송한 랜덤 억세스 프리앰블에 대한 RAR를 수신할 때까지 반복될 수 있다.

[141] 자신이 전송한 랜덤 억세스 프리앰블에 대한 RAR를 수신한 경우(S820에서 예), 단말은 랜덤 억세스 프리앰블을 전송한 횟수에 기초하여 단말의 지오메트리 수준을 판단한다(S840).

[142] 그리고, 단말은 PRACH를 이용하여 파악된 지오메트리 수준을 기지국으로 보고한다(S640).

[143] MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 RAR을 수신할 때까지의 시간을 기준으로 정의될 수 있다. 이때, RAR을 수신할 때까지의 시간은 단말이 프리앰블 전송을 시작한 후 RAR을 수신할 때까지 PRACH를 통해 프리앰블이 전송된 서브프레임 개수, 서브프레임 개수의 함수 또는 서브프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다. 또는, RAR을 수신할 때까지의 시간은 단말이 프리앰블 전송을 시작한 후 RAR을 수신할 때까지 PRACH를 통해 프리앰블 전송에 사용된 프레임 개수, 프레임 개수의 함수 또는 프레임 개수 범위로 구성되는 테이블의 인덱스 값으로 표현될 수 있다.

[144] 또는, RAR을 수신할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 자신이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지에 위치하는지 또는 확장된 커버리지에 위치하는지를 판단하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 MTC 단말이 일반 LTE 단말과 동일한 커버리지 내에 존재하는지 또는 확장된 커버리지에 존재하는지를 구별하기 위한 값일 수 있다.

[145] 또는, RAR을 수신할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스를 결정하고, MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 상술한 표 2와 같이 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타나는 인덱스일 수 있다.

[146] 또는, RAR을 수신할 때까지의 시간에 기초하여, 단말은 FEC 부호율을 결정하고, 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터는 FEC 부호율을 지시하는 값일 수 있다. 이러한 경우, 기지국은 단말로부터 CQI 피드백을 수신하지 않아도 하향링크 물리 채널의 데이터를 전송하기 위해 필요한 MCS를 파악할 수 있다.

[147] 상술한 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터를 기지국에 전달하기 위해, MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 있는 UE category가 새롭게 정의될 수 있다. 이때, MTC 단말의 경우 지오메트리 수준에 따라 다수의 UE category가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[148] 또는, UE category는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별하기 위해서만 사용되고, UE capability information에 MTC 단말의 경우 지오메트리 수준을 전달하기 위한 별도의 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[149] 또는, MTC 단말이 RRC connection establishment를 수행할 때 기지국에 전송하는 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지 내에 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[150]

[151] **제 5 실시예**

[152] 본 실시예에서 단말은 일반 LTE 단말을 위한 물리 채널(예를 들면, PBCH, PRACH 등) 또는 신호(예를 들면, PSS/SSS 등)를 사용 가능한지 여부에 따라 단말의 지오메트리 수준을 측정할 수 있다.

[153] 도 9는 제 5 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[154] 도 9를 참조하면, 단말은 일반 LTE 단말을 위한 신호 수신을 시도한다(S910). 여기에서 일반 LTE 단말을 위한 신호는 일반 LTE 단말을 위한 물리 채널(예를 들면, PBCH, PRACH 등) 또는 신호(예를 들면, PSS/SSS 등)를 포함할 수 있다.

[155] 단말은 일반 LTE 단말을 위한 신호 수신 여부에 기초하여 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부를 판단한다(S920). 즉, 단말이 일반 LTE

단말을 위한 신호를 수신하는 경우 단말은 자신이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치한다고 판단하고, 단말이 일반 LTE 단말을 위한 신호를 수신하는 못하는 경우 단말은 자신이 일반 LTE 단말의 커버리지 외에 위치한다고 판단한다. 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는 경우 단말은 일반 LTE 단말을 위한 기법 및 MTC 단말을 위한 기법을 모두 사용할 수 있을 것이다. 반면에, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하지 않는 경우 단말은 MTC 단말을 위한 기법만을 사용할 수 있을 것이다.

[156] 그리고, 단말은 기지국에 자신의 지오메트리 수준, 즉, 자신이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부를 보고한다(S930).

[157] 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터를 기지국에 전달하기 위해, MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 있는 UE category가 새롭게 정의될 수 있다. 이때, MTC 단말의 경우 지오메트리 수준에 따라 다수의 UE category가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[158] 또는, UE category는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별하기 위해서만 사용되고, UE capability information에 MTC 단말의 경우 지오메트리 수준을 전달하기 위한 별도의 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[159] 또는, MTC 단말이 RRC connection establishment를 수행할 때 기지국에 전송하는 RRCConnectionRequest 메시지 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지 내에 MTC 단말의 지오메트리 수준을 나타내는 파라미터가 정의되고, 단말은 이를 기지국에 전송할 수 있다.

[160]

[161] **제 6 실시예**

[162] 상술한 제 1 내지 제 5 실시예에서 자신의 지오메트리 수준을 판단한 단말은 자신의 지오메트리 수준을 명시적으로 지시하는 파라미터를 이용하여 기지국으로 자신의 지오메트리 수준에 대한 정보를 전송하였다. 한편, 본 실시예에서 단말은 자신의 지오메트리 수준을 묵시적으로 기지국에 알릴 수 있다.

[163] MTC 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지보다 확장된 커버리지에 위치하는 경우, MTC 단말은 상향링크 데이터를 전송할 때 일반 LTE 단말보다 상대적으로 많은 전송 자원을 사용하여 전송하거나, 전송 전력을 높여서 전송하거나, 또는 더 많은 HARQ 재전송을 필요로 할 수 있다.

[164] 한편, 기지국은 상술한 제 1 내지 제 5 실시예에서와 같이 MTC 단말 정보를 수신하기 전에는 MTC 단말과 일반 LTE 단말을 구별할 수 없다. 또한, 상술한 제 1 내지 제 5 실시예에서 MTC 단말이 상향링크 데이터를 전송할 때 사용되는 전송 자원은 기지국이 할당한 UL grant를 따라야 하므로 그 양이 고정되어 있다. 더욱이, MTC 단말의 커버리지가 20dB 확장된 것을 고려할 때, 종래의 최대 HARQ 재전송 횟수는 MTC 단말의 상향링크 데이터를 수신하기에 부족할 수

있다.

[165] 이러한 문제를 해결하기 위해, MTC 단말은 상향링크 데이터의 정보 비트 수를 감소시켜 전송할 수 있다. MTC 단말이 전송하는 상향링크 데이터의 정보 비트 수를 k 비트로 할 때, MTC 단말은 자신의 지오메트리 수준에 따라서 k 비트의 정보 비트를 n 번으로 나누어 전송할 수 있다. 여기에서 n의 값은 지오메트리 수준에 따라 MTC 단말과 기지국 사이에 미리 약속된 값일 수 있다. 이때, 한 번에 전송되는 정보 비트의 수는 (k/n) 비트일 수 있다. 또는, 한 번에 전송되는 정보 비트의 수는 k의 값에 따라 사전에 정의된 k_i 비트일 수 있고, $k=k_0+k_1+...+k_{(n-1)}$ 이다. MTC 단말은 UL grant로 할당된 전송 자원의 크기는 그대로 사용하지만, MCS의 경우 가장 낮은 modulation order(예를 들면, QPSK)를 사용하고 부호율은 분할된 정보 비트 수 k_i에 비례하여 감소할 수 있다.

[166] 도 10은 제 6 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 결정하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[167] 도 10을 참조하면, 단말은 자신의 지오메트리 수준을 판단한다(S1010).

[168] 예를 들면, MTC 단말의 지오메트리 수준은, 상술한 제 1 내지 제 5 실시예서와 유사한 방식으로, MTC 단말을 설치할 때 입력되거나, PBCH를 이용하여 결정되거나, PSS/SSS를 이용하여 결정되거나, PRACH를 이용하여 결정되거나, 일반 LTE 단말을 위한 신호에 기초하여 결정될 수 있다.

[169] 그리고, 단말은 자신의 지오메트리 수준에 따라 상향링크 정보 비트를 분할하여 전송한다(S1020).

[170] MTC 단말로부터 상향링크 데이터를 수신한 기지국은 n으로 사용할 수 있는 모든 값을 고려하여 MTC 단말이 전송한 상향링크 데이터를 블라인드 디코딩한다. 기지국이 첫 번째 분할된 정보 비트의 블라인드 디코딩을 성공하면 앞으로 (n-1) 개의 분할된 정보 비트가 더 전송될 것을 인지할 수 있다. 또한, 기지국은 n의 값을 통해 MTC 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부 또는 MTC 단말의 지오메트리 수준을 추정할 수 있다.

[171]

[172] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[173] 도 11을 참조하면, 기지국(20)은 단말(10)로 물리 채널 또는 신호를 전송한다(S1110).

[174] 단말(10)은 자신의 지오메트리 수준을 판단한다(S1120). 단말(10)은 제 1 실시예서와 같이 설치 시에 입력된 값에 기초하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 2 실시예서와 같이 PBCH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 3 실시예서와 같이 PSS/SSS를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 4 실시예서와 같이 PRACH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 5 실시예서와 같이 일반 LTE 단말을 위한 신호를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단할 수 있다.

[175] 단말(10)은 기지국(20)으로 자신의 지오메트리 수준에 관련된 신호를

전송한다(S1130).

[176] 단말(10)은 제 1 내지 제 5 실시예서와 같이 자신의 지오메트리 수준에 대한 파라미터를 포함하는 신호를 기지국(20)으로 전송할 수 있다. 단말의 지오메트리 수준에 대한 파라미터는, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 파라미터, 단말이 어떠한 커버리지 범위에 속하는지에 대한 파라미터(예를 들면, 표 2 참조), PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 대한 파라미터, 동기화를 위해 PSS/SSS를 수신한 시간에 대한 파라미터, 또는 랜덤 억세스 과정에서 RAR을 수신한 시간에 대한 파라미터일 수 있다. 이러한 파라미터는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함되어 단말(10)로부터 기지국(20)으로 전달될 수 있다.

[177] 또는, 단말(10)은 제 6 실시예서와 같이 상향링크 데이터를 자신의 지오메트리 수준에 따라 분할하여 기지국(20)으로 전송할 수 있다.

[178] 단말(10)로부터 신호를 수신한 기지국(20)은 단말의 지오메트리 수준을 추정하고, 이에 기초하여 단말에 대한 전송 기법을 결정한다(S1140).

[179] 예를 들면, 단말(10)이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하는 경우, 기지국(20)은 일반 LTE 단말을 위한 전송 기법 및 MTC 단말을 위한 전송 기법을 이용하여 단말(10)과 통신하도록 설정할 수 있다. 한편, 단말(10)이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하지 않는 경우, 기지국(20)은 MTC 단말을 위한 전송 기법만을 이용하여 단말(10)과 통신하도록 설정할 수 있다. MTC 단말을 위한 전송 기법은 일반 단말을 위한 전송 기법보다 낮은 데이터 전송율로 설정될 수 있다.

[180] 그리고, 전송 기법에 기초하여, 기지국(20)은 단말(10)로 하향링크 스케줄링 할당(DL assignment) 정보를 전송하거나 상향링크 스케줄링 승인(UL grant) 정보를 전송한다(S1150).

[181]

[182] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 지오메트리 수준을 보고하는 방법을 도시하는 흐름도이다.

[183] 도 12를 참조하면, 단말은 기지국으로부터 물리 채널 또는 신호를 수신한다(S1210).

[184] 단말은 자신의 지오메트리 수준을 판단한다(S1220). 단말은 제 1 실시예서와 같이 설치 시에 입력된 값에 기초하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 2 실시예서와 같이 PBCH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 3 실시예서와 같이 PSS/SSS를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 4 실시예서와 같이 PRACH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 5 실시예서와 같이 일반 LTE 단말을 위한 신호를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단할 수 있다.

[185] 그리고, 단말은 기지국으로 자신의 지오메트리 수준에 관련된 신호를

전송한다(S1230).

[186] 단말은 제 1 내지 제 5 실시예서와 같이 자신의 지오메트리 수준에 대한 파라미터를 포함하는 신호를 기지국으로 전송할 수 있다. 단말의 지오메트리 수준에 대한 파라미터는, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 파라미터, 단말이 어떠한 커버리지 범위에 속하는지에 대한 파라미터(예를 들면, 표 2 참조), PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 대한 파라미터, 동기화를 위해 PSS/SSS를 수신한 시간에 대한 파라미터, 또는 랜덤 억세스 과정에서 RAR을 수신한 시간에 대한 파라미터일 수 있다. 이러한 파라미터는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함되어 단말(로부터 기지국으로 전달될 수 있다.

[187] 또는, 단말은 제 6 실시예서와 같이 상향링크 데이터를 자신의 지오메트리 수준에 따라 분할하여 기지국으로 전송할 수 있다.

[188]

[189] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[190] 도 13을 참조하면, 기지국은 단말로부터 지오메트리 수준에 대한 정보를 수신한다(S1310). 단말은 제 1 내지 제 5 실시예서와 같이 자신의 지오메트리 수준에 대한 파라미터를 포함하는 신호를 기지국으로 전송할 수 있다. 단말의 지오메트리 수준에 대한 파라미터는, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 파라미터, 단말이 어떠한 커버리지 범위에 속하는지에 대한 파라미터(예를 들면, 표 2 참조), PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 대한 파라미터, 동기화를 위해 PSS/SSS를 수신한 시간에 대한 파라미터, 또는 랜덤 억세스 과정에서 RAR을 수신한 시간에 대한 파라미터일 수 있다. 이러한 파라미터는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함되어 단말로부터 기지국으로 전달될 수 있다.

[191] 단말로부터 신호를 수신한 기지국은 단말의 지오메트리 수준을 판단하고, 이에 기초하여 단말에 대한 전송 기법을 결정한다(S1320).

[192] 예를 들면, 단말이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하는 경우, 기지국은 일반 LTE 단말을 위한 전송 기법 및 MTC 단말을 위한 전송 기법을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. 한편, 단말이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하지 않는 경우, 기지국은 MTC 단말을 위한 전송 기법만을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. MTC 단말을 위한 전송 기법은 일반 단말을 위한 전송 기법보다 낮은 데이터 전송율로 설정될 수 있다.

[193] 그리고, 전송 기법에 기초하여, 기지국은 단말로 하향링크 스케줄링 할당(DL assignment) 정보를 전송하거나 상향링크 스케줄링 승인(UL grant) 정보를 전송한다(S1330).

[194]

[195] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 기지국의 스케줄링 방법을 도시하는 흐름도이다.

[196] 도 14를 참조하면, 기지국은 단말로부터 상향링크 데이터를 수신한다(S1410). 이때, 상향링크 데이터는 단말의 지오메트리 수준에 따라 정보 비트가 분할된 것일 수 있다.

[197] 상향링크 데이터의 정보 비트가 분할된 횟수 n의 값을 모르는 기지국은 n으로 사용할 수 있는 모든 값을 고려하여 단말이 전송한 상향링크 데이터를 블라인드 디코딩한다(S1420).

[198] 기지국이 블라인드 디코딩에 성공할 때의 n의 값에 기초하여, 기지국은 단말의 지오메트리 수준을 판단한다(S1430).

[199] 판단된 단말의 지오메트리 수준에 기초하여 기지국은 단말에 대한 전송 기법을 결정한다(S1440).

[200] 예를 들면, 단말이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하는 경우, 기지국은 일반 LTE 단말을 위한 전송 기법 및 MTC 단말을 위한 전송 기법을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. 한편, 단말이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하지 않는 경우, 기지국은 MTC 단말을 위한 전송 기법만을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. MTC 단말을 위한 전송 기법은 일반 단말을 위한 전송 기법보다 낮은 데이터 전송율로 설정될 수 있다.

[201] 그리고, 전송 기법에 기초하여, 기지국은 단말로 하향링크 스케줄링 할당(DL assignment) 정보를 전송하거나 상향링크 스케줄링 승인(UL grant) 정보를 전송한다(S1330).

[202]

[203] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 구성을 도시하는 블록도이다.

[204] 도 15를 참조하면, 단말(1500)은 수신기(1510), 제어기(1520), 및 전송기(1530)를 포함한다.

[205] 수신기(1510)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신한다.

[206] 제어기(1520)는 자신의 지오메트리 수준을 판단한다. 제어기(1520)는 제 1 실시예서와 같이 설치 시에 입력된 값에 기초하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 2 실시예서와 같이 PBCH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 3 실시예서와 같이 PSS/SSS를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 4 실시예서와 같이 PRACH를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단하거나, 제 5 실시예서와 같이 일반 LTE 단말을 위한 신호를 이용하여 자신의 지오메트리 수준을 판단할 수 있다.

[207] 전송기(1530)는 기지국으로 자신의 지오메트리 수준에 관련된 신호를 전송한다.

[208] 전송기(1530)는 제 1 내지 제 5 실시예서와 같이 자신의 지오메트리 수준에 대한 파라미터를 포함하는 신호를 기지국으로 전송할 수 있다. 단말의

지오메트리 수준에 대한 파라미터는, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 파라미터, 단말이 어떠한 커버리지 범위에 속하는지에 대한 파라미터(예를 들면, 표 2 참조), PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 대한 파라미터, 동기화를 위해 PSS/SSS를 수신한 시간에 대한 파라미터, 또는 랜덤 억세스 과정에서 RAR을 수신한 시간에 대한 파라미터일 수 있다. 이러한 파라미터는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함되어 단말(로부터 기지국으로 전달될 수 있다.

[209] 또는, 전송기(1530)는 제 6 실시예서와 같이 상향링크 데이터를 자신의 지오메트리 수준에 따라 분할하여 기지국으로 전송할 수 있다.

[210]

[211] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국의 구성을 도시하는 블록도이다.

[212] 도 16을 참조하면, 기지국(1600)은 수신기(1610), 제어기(1620), 및 전송기(1630)를 포함한다.

[213] 수신기(1610)는 단말로부터 지오메트리 수준에 대한 정보를 수신할 수 있다. 단말은 제 1 내지 제 5 실시예서와 같이 자신의 지오메트리 수준에 대한 파라미터를 포함하는 신호를 기지국으로 전송할 수 있다. 단말의 지오메트리 수준에 대한 파라미터는, 단말이 일반 LTE 단말의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 파라미터, 단말이 어떠한 커버리지 범위에 속하는지에 대한 파라미터(예를 들면, 표 2 참조), PBCH 디코딩을 위해 수신한 PBCH 데이터의 양에 대한 파라미터, 동기화를 위해 PSS/SSS를 수신한 시간에 대한 파라미터, 또는 랜덤 억세스 과정에서 RAR을 수신한 시간에 대한 파라미터일 수 있다. 이러한 파라미터는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함되어 단말로부터 기지국으로 전달될 수 있다. 제어기(1620)는 단말로부터 전달된 정보에 기초하여 단말의 지오메트리 수준을 판단할 수 있다.

[214] 또는, 수신기(1610)는 단말로부터 상향링크 데이터를 수신할 수 있다. 이때, 상향링크 데이터는 단말의 지오메트리 수준에 따라 정보 비트가 분할된 것일 수 있다. 상향링크 데이터의 정보 비트가 분할된 횟수 n의 값을 모르는 제어기(1620)는 n으로 사용할 수 있는 모든 값을 고려하여 단말이 전송한 상향링크 데이터를 블라인드 디코딩할 수 있다. 그리고, 제어기(1620)가 블라인드 디코딩에 성공할 때의 n의 값에 기초하여, 제어기(1620)는 단말의 지오메트리 수준을 판단할 수 있다.

[215] 제어기(1620)가 단말의 지오메트리 수준을 판단하면, 제어기(1620)는 단말의 지오메트리 수준에 기초하여 단말에 대한 전송 기법을 결정할 수 있다.

[216] 예를 들면, 단말이 일반 LTE 단말에 대한 커버리지에 위치하는 경우, 제어기(1620)는 일반 LTE 단말을 위한 전송 기법 및 MTC 단말을 위한 전송 기법을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. 한편, 단말이 일반 LTE

단말에 대한 커버리지에 위치하지 않는 경우, 제어기(1620)는 MTC 단말을 위한 전송 기법만을 이용하여 단말과 통신하도록 설정할 수 있다. MTC 단말을 위한 전송 기법은 일반 단말을 위한 전송 기법보다 낮은 데이터 전송율로 설정될 수 있다.

[217] 제어기(1620)는 전송 기법에 기초하여 하향링크 스케줄링 할당(DL assignment) 정보를 또는 하향링크 스케줄링 승인(UL grant) 정보를 생성할 수 있다.

[218] 전송기(1630)는 생성된 하향링크 스케줄링 할당(DL assignment) 정보를 또는 하향링크 스케줄링 승인(UL grant) 정보를 단말로 전송할 수 있다.

[219]

[220] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[221]

[222] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[223] 본 특허출원은 2013년 05월 13일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0054042 호 및 2013년 05월 14일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0054106 호 및 2013년 11월 25일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0143908 호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 무선 통신 시스템의 단말에서 실행되는 제어 정보 전송 방법으로서,
상기 단말의 지오메트리(geometry) 수준을 판단하는 단계; 및
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 설치될 때 설정된 값인 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 PBCH(Physical Broadcasting Channel) 데이터를 복호하기 위해 사용한 PBCH 데이터의 양에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 동기화를 위해 사용한 PSS/SSS(Primary Synchronization Signal/Secondary Synchronization Signal)가 전송된 프레임의 개수에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 랜덤 억세스 과정에서 전송한 PRACH(Physical Random Access Channel)의 개수에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 소정의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 기지국으로 전송하는 단계는 상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함시켜 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 기초하여 상향링크 데이터의 정보비트 수를 분할하여 전송하는 단계를 더 포함하는 것을

특징으로 하는 제어 정보 전송 방법.

[청구항 9] 무선 통신 시스템의 기지국에서 실행되는 데이터 전송 방법으로서,
단말로부터 수신한 신호에 기초하여 상기 단말의 지오메트리 수준을 판단하는 단계;
상기 단말의 지오메트리 수준에 기초하여, 상기 단말이 제 1 커버리지 또는 상기 제 1 커버리지보다 확장된 제 2 커버리지에 있는지를 판단하는 단계;
상기 단말이 상기 제 1 커버리지에 있는 경우, 상기 단말로 제 1 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보 또는 상기 제 1 범위보다 낮은 값인 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 전송하는 단계; 및
상기 단말이 상기 제 2 커버리지에 있는 경우, 상기 단말로 상기 제 2 범위 내의 데이터 전송율의 스케줄링 정보를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준을 판단하는 단계는 상기 단말로부터 상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 포함하는 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

[청구항 11] 제 9 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준을 판단하는 단계는,
상기 단말로부터 정보비트의 수가 분할된 상향링크 데이터를 수신하는 단계;
블라인드 디코딩을 통해 상기 정보비트가 분할된 개수를 판단하는 단계; 및
상기 정보비트가 분할된 개수에 기초하여 상기 단말의 지오메트리 수준을 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

[청구항 12] 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신하는 단말로서,
단말의 지오메트리(geometry) 수준을 판단하는 제어부; 및
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 상기 기지국으로 전송하는 전송부를 포함하는 단말.

[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 설치될 때 설정된 값인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14] 제 12 항에 있어서,

상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 PBCH(Physical Broadcasting Channel) 데이터를 복호하기 위해 사용한 PBCH 데이터의 양에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 15] 제 12 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 동기화를 위해 사용한 PSS/SSS(Primary Synchronization Signal/Secondary Synchronization Signal)가 전송된 프레임의 개수에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 단말.

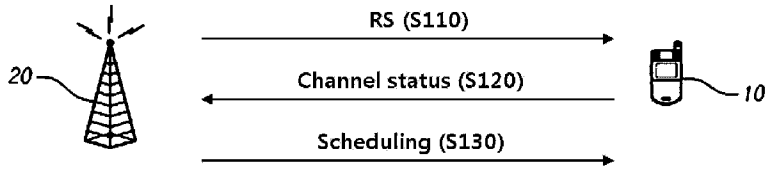
[청구항 16] 제 12 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 랜덤 억세스 과정에서 전송한 PRACH(Physical Random Access Channel)의 개수에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 17] 제 12 항에 있어서,
상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보는 상기 단말이 소정의 커버리지 내에 위치하는지 여부에 대한 정보인 것을 특징으로 하는 단말.

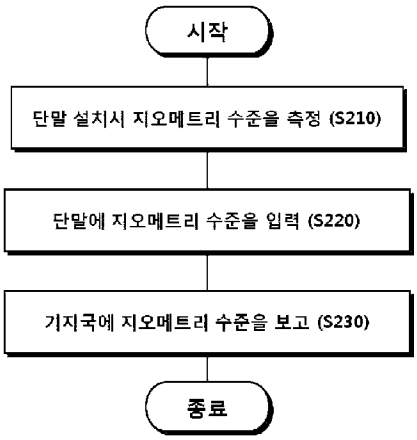
[청구항 18] 제 12 항에 있어서,
상기 전송부는 상기 단말의 지오메트리 수준에 대한 정보를 UE category, UE capability information, RRCConnectionRequest 메시지, 또는 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 포함시켜 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 19] 제 12 항에 있어서,
상기 전송부는 상기 단말의 지오메트리 수준에 기초하여 상향링크 데이터의 정보비트 수를 분할하여 전송하는 것을 특징으로 하는 단말.

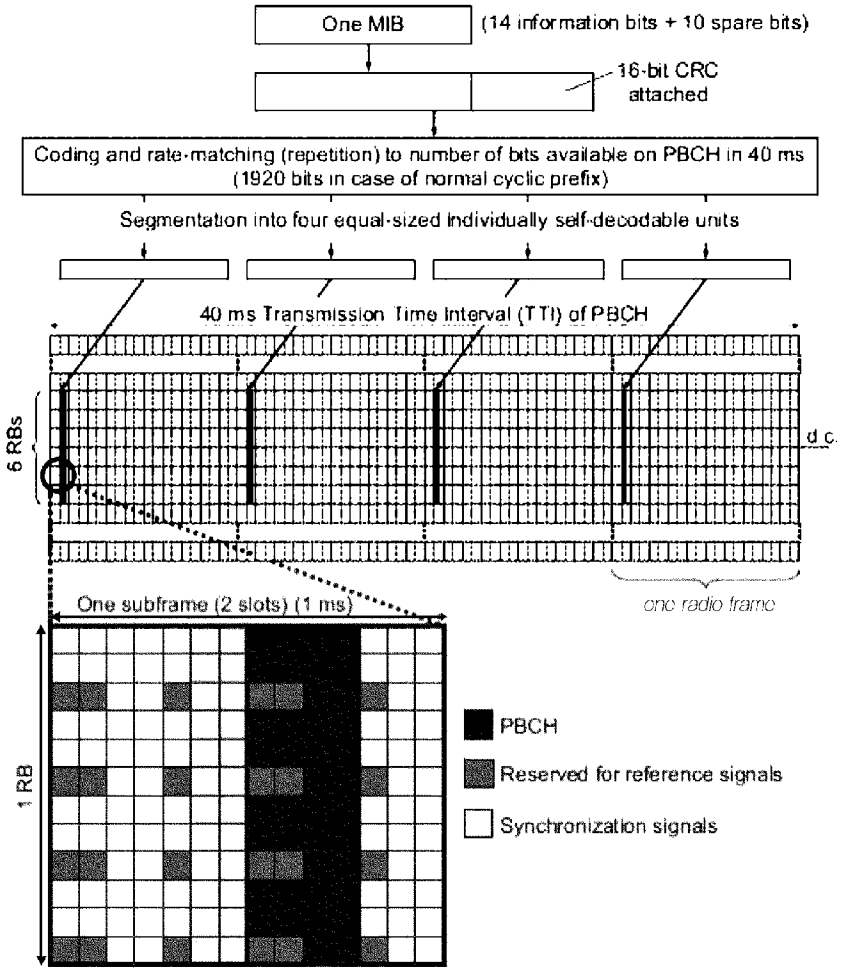
[Fig. 1]



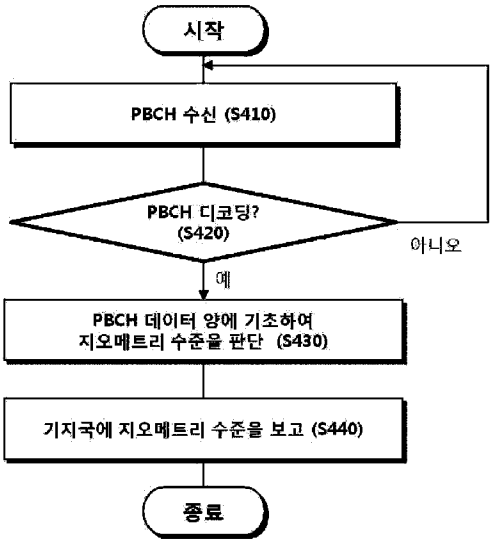
[Fig. 2]



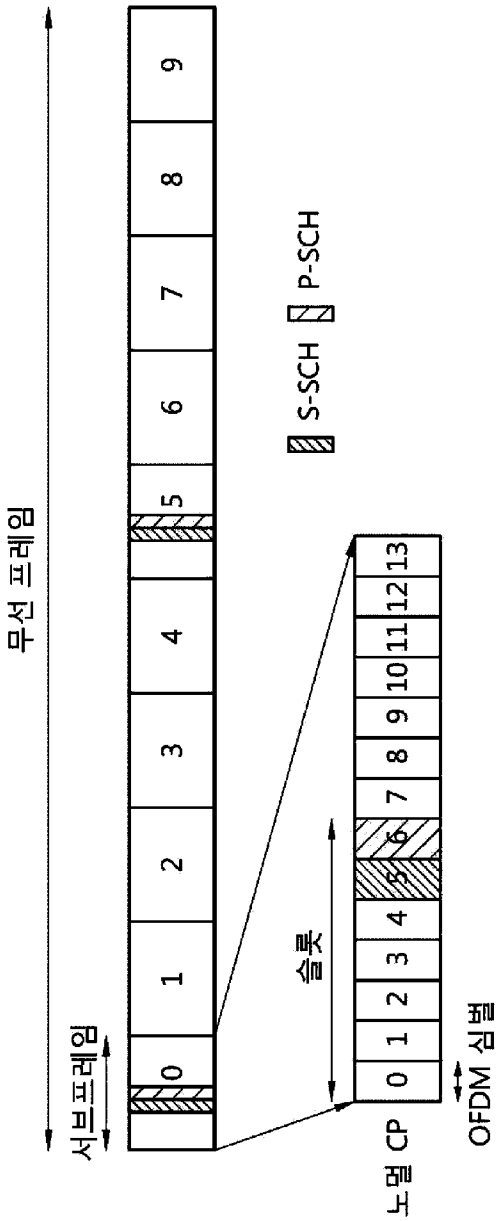
[Fig. 3]



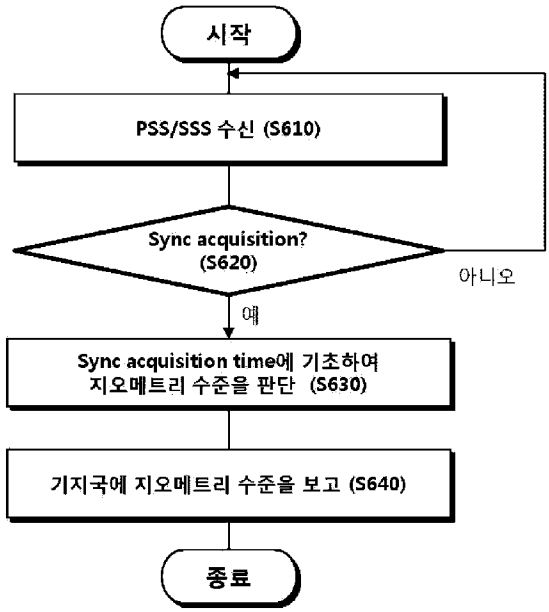
[Fig. 4]


시작
PBCH 수신 (S410)
PBCH 디코딩? (S420)
아니오
예
PBCH 데이터 양에 기초하여 지오메트리 수준을 판단 (S430)
기지국에 지오메트리 수준을 보고 (S440)
종료

[Fig. 5]


무선 프레임
서브프레임
S-SCH
P-SCH
슬롯
노멀 CP
OFDM 심벌

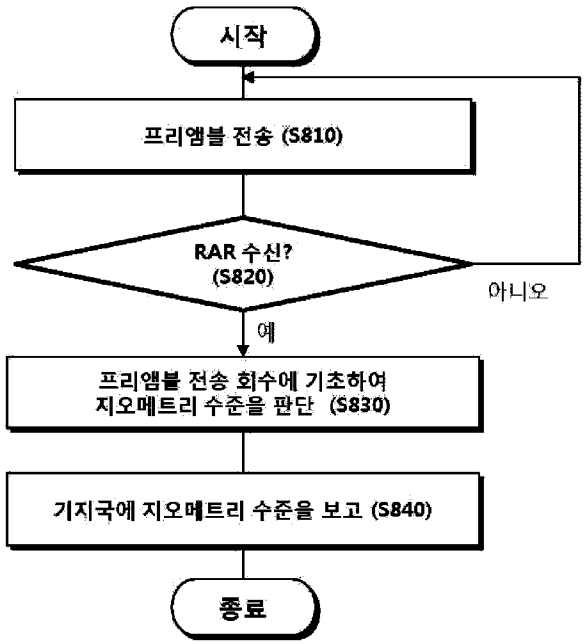
[Fig. 6]



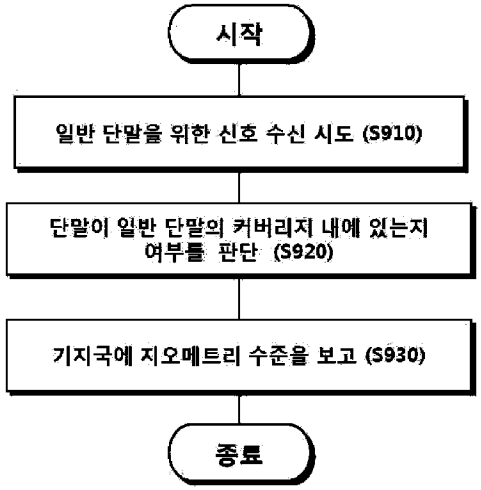
[Fig. 7]



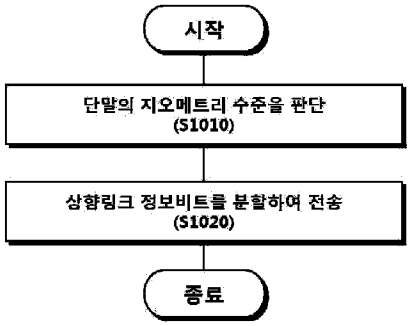
[Fig. 8]



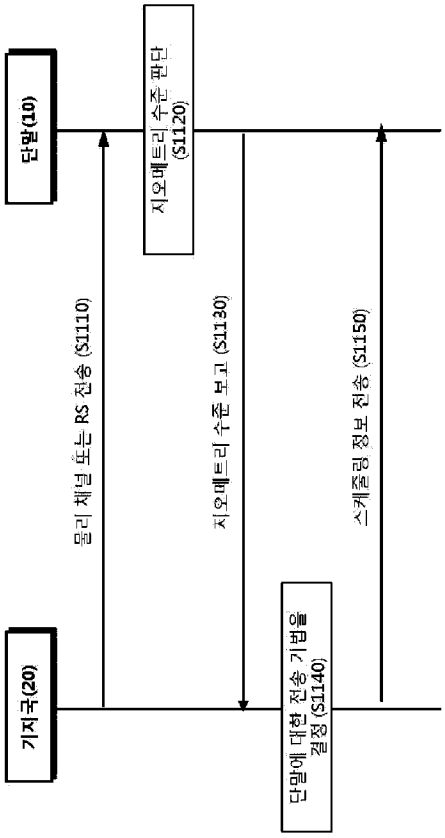
[Fig. 9]



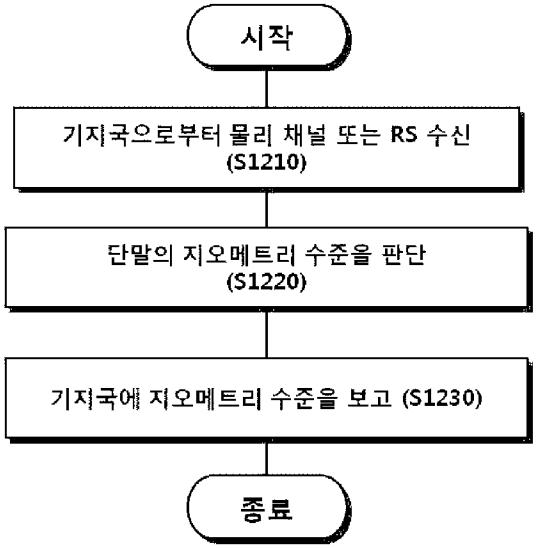
[Fig. 10]



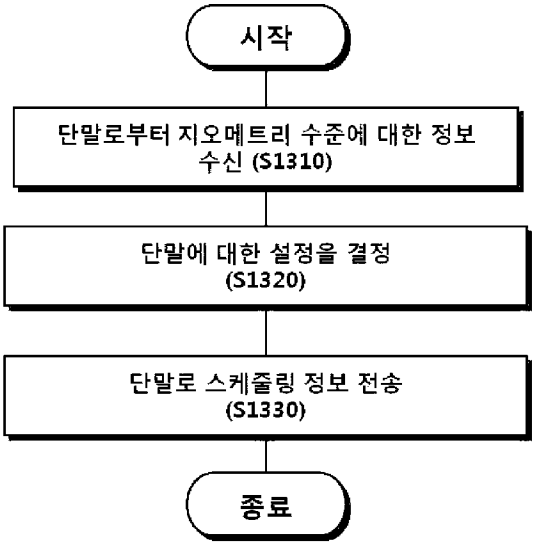
[Fig. 11]



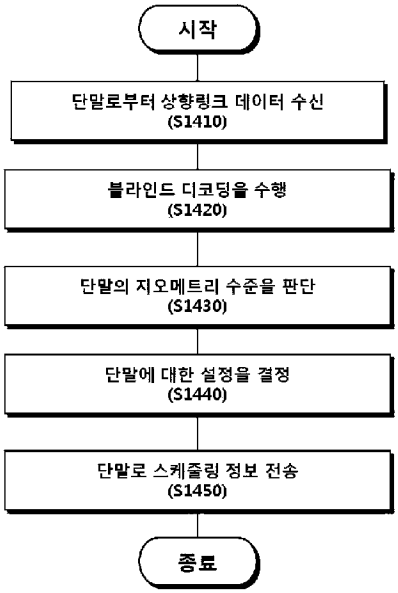
[Fig. 12]



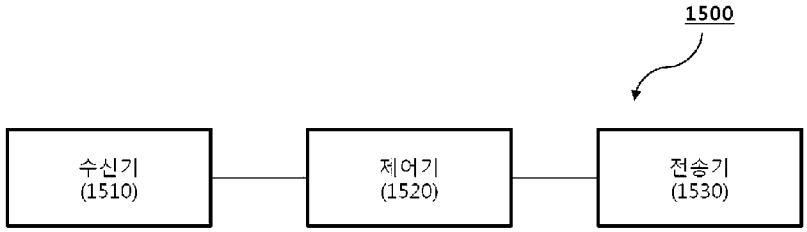
[Fig. 13]



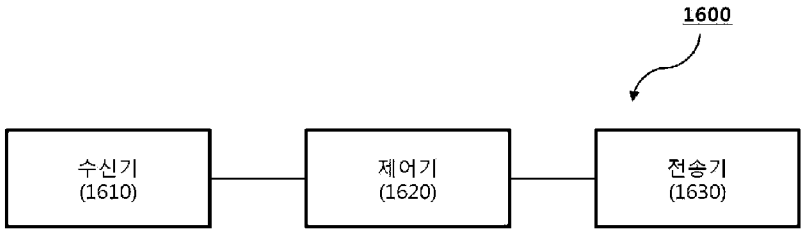
[Fig. 14]



[Fig. 15]


1500
수신기
(1510)
제어기
(1520)
전송기
(1530)

[Fig. 16]


1600
수신기
(1610)
제어기
(1620)
전송기
(1630)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/004222

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(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 8/02; H04W 72/08; H04W 72/10; H04W 4/04; H04W 64/00

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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: terminal, geometry, PBCH data quantity, PRACH, coverage location

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011-121921 A1 (PANASONIC CORP.) 06 October 2011 See paragraphs 10-13, 46; and claim 1.	1-2,6,12-13,17
A		3-5,7-11,14-16,18-19
X	WO 2012-104606 A1 (WIRELESS TECHNOLOGY SOLUTIONS LLC.) 09 August 2012 See page 13, lines 25-29.	1,12
A		2-11,13-19
A	ALCATEL-LUCENT et al., "Feasibility of coverage extension of physical channels for MTC devices", R1-130462, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 28 January 2013-01 February 2013 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_72/Docs/) See sections 3.2, 4.1, 4.6.	1-19
A	CATT, "Coverage improvement analysis for low-cost MTC UEs", R1-130053, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 28 January 2013-01 February 2013 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_72/Docs/) See sections 1-2.	1-19
A	WO 2012-074317 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 07 June 2012 See paragraphs 7-12; and claims 1-4.	1-19

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"T" 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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 AUGUST 2014 (21.08.2014)	**21 AUGUST 2014 (21.08.2014)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2014/004222

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2011-121921 A1	06/10/2011	US 2013-0005387 A1	03/01/2013
WO 2012-104606 A1	09/08/2012	CN 103460779 A	18/12/2013
		DE 112012000677 T5	31/10/2013
		GB 201101851 D0	23/03/2011
		GB 2487756 A	08/08/2012
		GB 2487756 A8	22/08/2012
		US 2013-0329592 A1	12/12/2013
WO 2012-074317 A2	07/06/2012	CN 103229526 A	31/07/2013
		US 2013-0244695 A1	19/09/2013
		WO 2012-074317 A3	11/10/2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2014/004222

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26; H04W 8/02; H04W 72/08; H04W 72/10; H04W 4/04; H04W 64/00

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: 단말, geometry, PBCH 데이터 양, PRACH, 커버리지 위치

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	WO 2011-121921 A1 (PANASONIC CORP.) 2011.10.06 단락 10-13, 46; 및 청구항 1 참조.	1-2,6,12-13,17
A		3-5,7-11,14-16 ,18-19
X	WO 2012-104606 A1 (WIRELESS TECHNOLOGY SOLUTIONS LLC.) 2012.08.09 페이지 13, 라인 25-29 참조.	1,12
A		2-11,13-19
A	ALCATEL-LUCENT 외 1명, 'Feasibility of coverage extension of physical channels for MTC devices', R1-130462, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #72, St. Julian`s, Malta, 2013.01.28-2013.02.01 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_72/Docs/) 섹션 3.2, 4.1, 4.6 참조.	1-19
A	CATT, 'Coverage improvement analysis for low-cost MTC UEs', R1-130053, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #72, St. Julian's, Malta, 2013.01.28-2013.02.01 (http://www.3gpp.org/ftp/tsg_ran/wg1_rl1/TSGR1_72/Docs/) 섹션 1-2 참조.	1-19
A	WO 2012-074317 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.06.07 단락 7-12; 및 청구항 1-4 참조.	1-19

☐ 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

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 08월 21일 (21.08.2014)	2014년 08월 21일 (21.08.2014)

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

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/004222

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2011-121921 A1	2011/10/06	US 2013-0005387 A1	2013/01/03
WO 2012-104606 A1	2012/08/09	CN 103460779 A	2013/12/18
		DE 112012000677 T5	2013/10/31
		GB 201101851 D0	2011/03/23
		GB 2487756 A	2012/08/08
		GB 2487756 A8	2012/08/22
		US 2013-0329592 A1	2013/12/12
WO 2012-074317 A2	2012/06/07	CN 103229526 A	2013/07/31
		US 2013-0244695 A1	2013/09/19
		WO 2012-074317 A3	2012/10/11