

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2016년 11월 17일 (17.11.2016)



(10) 국제공개번호  
**WO 2016/182228 A1**

- (51) 국제특허분류:  
H04W 72/12 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 72/02 (2009.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04W 56/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/004288
- (22) 국제출원일: 2016년 4월 25일 (25.04.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
62/159,282 2015년 5월 10일 (10.05.2015) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이호재 (LEE, Hojae); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 고희수 (KO, Hyunsoo); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 최국현 (CHOI, Kukheon); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 노광석 (NOH, Kwang-seok); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

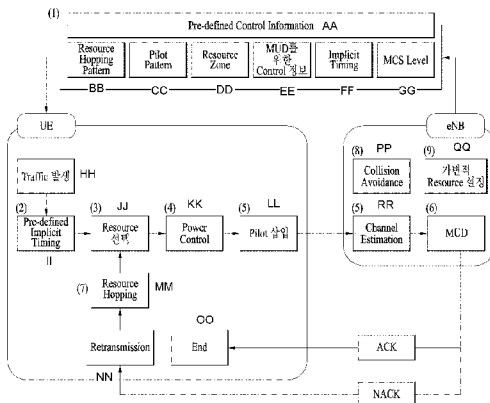
자 특허센터, Seoul (KR). 김동규 (KIM, Dongkyu); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 이상림 (LEE, Sangrim); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19, LG 전자 특허센터, Seoul (KR).

- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 05556 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, 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, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR SUPPORTING SPORADIC HIGH-CAPACITY PACKET SERVICE AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법 및 이를 위한 장치



AA ... Pre-defined control information  
BB ... Resource Hopping Pattern  
CC ... Pilot Pattern  
DD ... Resource Zone  
EE ... Control Information for MDU  
FF ... Implicit Timing  
GG ... MCS Level  
HH ... Occurrence of Traffic  
II ... Pre-defined Implicit Timing  
JJ ... Resource Selection  
KK ... Power Control  
LL ... Pilot Insertion  
MM ... Resource Hopping  
NN ... Retransmission  
OO ... End  
PP ... Collision Avoidance  
QQ ... Variable Resource Configuration  
RR ... Channel Estimation

(57) Abstract: A method for supporting a sporadic high-capacity packet service by a terminal may comprise the steps of: receiving, from a base station, control information including pre-defined timing information for synchronization and resource allocation information associated with the terminal; when uplink traffic occurs, performing transmission synchronization on the basis of the pre-defined timing information for synchronization; selecting a resource for uplink data transmission on the basis of the resource allocation information; and transmitting uplink data through the selected resource.

(57) 요약서: 단말이 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법은, 기지국으로부터 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보 및 상기 단말과 관련된 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 단계; 상향링크 트래픽 발생 시 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 기초하여 전송 동기화를 수행하는 단계; 상기 자원 할당 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 자원을 통하여 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2016/182228 A1



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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

## 명세서

### 발명의 명칭: 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 차세대 5G 시스템에서는 Massive Connection을 유지하며 short packet을 간헐적으로 전송하는 Massive MTC(Machine Type Communications) 등이 고려되고 있다. Massive MTC 서비스는 Connection Density Requirement가 매우 높는데 반해, Data Rate과 End-to-End (E2E) Latency Requirement는 매우 자유롭다(Connection Density: Up to 200,000/km<sup>2</sup>, E2E Latency: Seconds to hours, DL/UL Data Rate: typically 1-100kbps).
- [3] 또한, 현재 3GPP GRAN에서 논의 되고 있는 Cellular IoT(Internet of Things)의 경우에도 한 셀에 약 50000개 이상의 단말이 존재하는 모델에서의 기술 개발이 이루어지고 있다.
- [4] 그러나 아직까지 다중 사용자 접속 기반의 대용량의 산발적 패킷을 효율적으로 지원하기 위한 구체적인 방법이 제시된 적이 없다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 단말이 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법을 제공하는 데 있다.
- [6] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 단말을 제공하는 데 있다.
- [7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

##### 과제 해결 수단

- [8] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 단말이 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법은, 기지국으로부터 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보 및 상기 단말과 관련된 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 단계; 상향링크 트래픽 발생 시 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 기초하여 전송 동기화를 수행하는 단계; 상기 자원 할당 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 자원을 통하여 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제어 정보는

상기 단말을 위해 특정된 파일럿 시퀀스 정보를 더 포함하며, 상기 파일럿 시퀀스가 적용된 파일럿 신호를 상기 선택된 자원에서 상기 상향링크 데이터와 중첩하여 전송할 수 있다.

- [9] 상기 방법에서, 상기 제어 정보는 자원 호핑 패턴 정보를 더 포함하며, 상기 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터 전송에 대해 NACK 신호를 수신하는 단계; 및 상기 NACK 신호에 따라 상기 상향링크 데이터의 재전송을 위한 자원을 상기 자원 호핑 패턴 정보에 기초하여 자원 호핑을 수행하여 선택하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [10] 상기 상향링크 데이터는 상기 기지국과의 비연결 상태(connectionless)에서 전송된 것일 수 있다. 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보는 주기적인 타이밍을 포함할 수 있다. 상기 상향링크 데이터는 상기 상향링크 트래픽 발생 시점에서부터 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 포함된 주기적 타이밍 중 가장 가까운 타이밍에 전송될 수 있다.
- [11] 상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 단말은, 기지국으로부터 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보 및 상기 단말과 관련된 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하도록 구성된 수신기; 상향링크 트래픽 발생 시 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 기초하여 전송 동기화를 수행하고, 상기 자원 할당 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 선택하도록 구성된 프로세서; 및 상기 선택된 자원을 통하여 상향링크 데이터를 전송하도록 구성된 송신기를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 제어 정보는 상기 단말을 위해 특정된 파일럿 시퀀스 정보를 더 포함하며, 상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 파일럿 시퀀스가 적용된 파일럿 신호를 상기 선택된 자원에서 상기 상향링크 데이터와 중첩하여 전송하도록 제어할 수 있다.
- [13] 상기 제어 정보는 자원 호핑 패턴 정보를 더 포함하며, 상기 수신기는 상기 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터 전송에 대해 NACK 신호를 수신하도록 구성되며, 상기 프로세서는 상기 NACK 신호에 따라 상기 상향링크 데이터의 재전송을 위한 자원을 상기 자원 호핑 패턴 정보에 기초하여 자원 호핑을 수행하여 선택하도록 구성될 수 있다.
- [14] 상기 상향링크 데이터는 상기 기지국과의 비연결 상태(connectionless)에서 전송된 것일 수 있다. 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보는 주기적인 타이밍을 포함할 수 있다. 상기 상향링크 데이터는 상기 상향링크 트래픽 발생 시점에서부터 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 포함된 주기적 타이밍 중 가장 가까운 타이밍에 전송될 수 있다.

### **발명의 효과**

- [15] 본 발명의 일 실시예에 따라 Massive MTC Packet Service 환경에 적합한 다중 접속 방식을 효율적으로 지원할 수 있다.

- [16] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [17] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 설명한다.
- [18] 도 1은 무선통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [19] 도 2는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서의 경쟁 기반 랜덤 액세스 프로시저의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [20] 도 3은 LTE 시스템의 상향링크 프로시저를 예시한 도면이다.
- [21] 도 4는 Massive Sporadic Packet 전송 지원을 위한 송수신 프로시저를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [22] 도 5는 동일한 자원을 공유하는 다중 단말 간 상향링크 전송 방식을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [23] 도 6은 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 개선된 다중 접속 기반 신호 흐름도를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [24] 도 7은 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 개선된 다중 접속 기반 신호 흐름도를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [25] 도 8은 다중 사용자 관점의 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 신호 흐름도를 예시적으로 나타낸 도면이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [26] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE, LTE-A 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE, LTE-A의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.
- [27] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [28] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station),

AMS(Advanced Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station, AP(Access Point) 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다. 본 명세서에서는 IEEE 802.16 시스템에 근거하여 설명하지만, 본 발명의 내용들은 각종 다른 통신 시스템에도 적용가능하다.

- [29] 이동 통신 시스템에서 단말 혹은 사용자 기기(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은 또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [30] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 접속 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced 데이터 Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로서 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화된 버전이다.
- [31] 또한, 이하의 설명에서 사용되는 특정(特定) 용어들은 본 발명의 이해를 돕기 위해서 제공된 것이며, 이러한 특정 용어의 사용은 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다른 형태로 변경될 수 있다.
- [32] 도 1은 무선통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [33] 무선 통신 시스템(100)을 간략화하여 나타내기 위해 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)(D2D 단말을 포함)을 도시하였지만, 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.
- [34] 도 1을 참조하면, 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195), 수신 데이터 프로세서(197)를 포함할 수 있다. 그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(170), 송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼 복조기(155), 수신 데이터 프로세서(150)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130,

- 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비하고 있다. 따라서, 본 발명에 따른 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을 지원한다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SU-MIMO(Single User-MIMO) MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.
- [35] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고, 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의 스트림을 제공한다.
- [36] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기(125)로 전송한다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.
- [37] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한 송신에 적합한 하향링크 신호를 발생시킨다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크 신호를 단말로 전송한다.
- [38] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공한다. 수신기(140)는 수신된 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공한다.
- [39] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공한다. 수신 데이터 프로세서(150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deinterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.
- [40] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한 처리에 대해 상보적이다.
- [41] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을

수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및 처리하여, 상향링크 신호를 발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송한다.

- [42] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을 획득한다. 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공한다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.
- [43] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.
- [44] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.
- [45] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.
- [46] 단말과 기지국이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.

- [47] 본 명세서에서 단말의 프로세서(155)와 기지국의 프로세서(180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능 등을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(155, 180)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(155, 180)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능이 아닌 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.
- [48] 본 발명에서는 Massive MTC 패킷 서비스 환경에 적합한 다중 접속 방식(Multiple Access, MA)에 관한 기법을 제안한다.
- [49] 도 2는 3GPP LTE/LTE-A 시스템에서의 경쟁 기반 랜덤 액세스 프로시저의 일 예를 나타낸 도면이다.
- [50] 도 2는 LTE (Long-Term Evolution) 통신 시스템에서의 상향링크 접속 방식을 도시하고 있다. 또한, 이러한 접속 방식은 D2D (Device to Device) 또는 V2X (Vehicular to Everything)와 같은 ad-hoc 네트워크와 LTE-A (LTE-Advanced), MTC (Machine Type Communication)와 같은 셀룰러 기반 방식에서도 사용될 수 있다.
- [51] 경쟁 기반의 다중 접속 방식은 단말에서 기지국으로 스케줄링 요청(Scheduling Request, SR)를 전송하여, 기지국으로부터 스케줄링 정보를 수신함으로써 시작된다. 도 2에서는 단말이 기지국으로 랜덤 액세스 프리앰블(Random Access Preamble)을 전송하고, 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답(Random Access Response) 메시지를 수신함으로써 경쟁 기반의 다중 접속 방식이 시작된다. 단말이 기지국으로부터 수신되는 스케줄링 정보는 다중 사용자들로부터의 수신 신호 간 동기화를 위한 타이밍 조정(Timing Adjustment)(또는 Timing Advance, TA) 정보와 셀 ID(Identifier) 정보, 상향링크 접속을 위한 Grant(예를 들어, MCS 레벨 정보나 자원 할당(Resource Allocation, RA) 정보를 포함하는 제어 정보를 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)에 포함되어 전송될 수 있다.
- [52] 일반적으로 통신 시스템은 한정된 무선자원을 다수의 단말이 사용하는 통신 시스템인데 반해, 하나의 단말은 다른 단말의 상태를 알 수 없으므로, 동시에 같은 자원에 대해서 다수의 단말이 자원할당을 요청하는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 기지국은 하나의 경쟁에 다수의 단말이 요청한 자원의 경쟁을 해결하고 그 정보를 전송한다(도 2에서 contention Resolution Message). 또한, 기지국은 단말에게 네트워크 접속과 HARQ를 위한 제어 정보를 전송해 줄 수 있고(도 2에서 L2/L3 Message), 단말은 상향링크 데이터를 전송한다(도 2에서 UL Data).
- [53] 차세대 5G 시스템에서는 Massive Connection/Low cost/Low power Service를 target으로 작은 패킷을 간헐적으로 전송하는 Wireless Sensor Network (WSN), Massive Machine Type Communication (MTC) 등이 고려되고 있다. Massive MTC 서비스는 Connection Density Requirement가 매우 엄격한데 반해, Data Rate과 End-to-End (E2E) Latency Requirement는 매우 자유롭다(일 예로, Connection Density: Up to 200,000/km<sup>2</sup>, E2E Latency: Seconds to hours, DL/UL Data Rate:

typically 1-100kbps).

- [54] 일반적으로 Connection Density는 지원할 수 있는 단말의 수에 의해 결정된다. 기존 경쟁 기반 다중 접속 방식은, 도 2에서와 같이 기지국이 단말의 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 PRACH(Physical Random Access CHannel)를 구분함으로써 다중 접속의 경쟁을 제어하기 때문에, Massive MTC에서 요구하는 Requirement를 만족시키기에는 무리가 있다. 또한, Massive MTC의 경우, 지면에 둔감하며 적은 데이터 양을 가지는 산발적 패킷(Sporadic Packet)을 주로 전송하는 특성을 가지고 있다. 그러나, 기존 경쟁 기반 다중 접속 방식은 전송 패킷의 양 대비 교환해야 하는 제어 정보의 양이 많다.
- [55] 도 3은 LTE 시스템의 상향링크 프로시저를 예시한 도면이다.
- [56] 도 3은 구체적으로 상향링크 처리 절차에 따른 제어 시그널링의 오버헤드와 데이터 전송을 표시한 도면이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 단말은 먼저 SR을 전송하고 기지국으로부터 grant/timing adjustment를 수신하고, L2/L3 메시지를 전송하고, 이후 contention resolution message를 수신한 후 상향링크 데이터 전송이 가능하다. 이와 같이, 기존 LTE 시스템에서는 단말이 상향링크 데이터를 전송하기 위해 이러한 많은 제어 시그널링 오버헤드가 발생하게 된다. 따라서, Massive Connection/Low cost/Low power Sporadic Packet 송수신을 위한 제어 프로시저의 간소화와 다수의 접속을 제어할 수 있는 다중 접속 방식이 필요하다.
- [57] 본 발명에서는 차세대 5G 시스템의 Massive MTC Packet 서비스를 위해, 간소화된 제어 프로시저 및 오버헤드 감소를 위한 다수의 다중 접속을 지원할 수 있는 새로운 다중 접속 방식 및 자원할당 방식을 제시한다.
- [58] 실시예 1: Massive Sporadic Packet 전송을 위한 개선된 다중 접속(Advanced Multiple Access for Massive Sporadic Packet Transmission)
- [59] Massive Sporadic Packet Transmission을 위해, 각 단말은 기지국으로부터 스케줄링을 받지 않으면서 다른 사용자(혹은 단말)의 자원 점유를 고려하지 않은 상태로 데이터를 전송하면, 수신하는 기지국 입장에서는 다수 단말의 데이터 수신 동기가 맞지 않는 문제와 다중 단말 데이터 간의 충돌 발생 문제가 존재할 수 있다. 따라서, 기지국의 다중 단말간 제어 정보 없이 다중 단말간 동기화와 충돌 제어를 위한 다중 접속 방식이 필요하다.
- [60] 본 발명에서는 대용량 간헐적(Massive Sporadic) 패킷 전송 지원을 위한 제어 시그널링 감소에 의해 발생하는 다중 단말간 비동기 문제와 충돌 문제를 해결하는 기법을 제시한다.
- [61] 도 4는 Massive Sporadic Packet 전송 지원을 위한 송수신 프로시저를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [62] 도 4에서와 같이, Massive Sporadic Packet 전송 지원을 위해, 단말의 상향링크 트래픽 발생시 초기 제어 시그널링 없이 상향링크 데이터 송수신을 수행할 수 있도록 할 필요가 있고, 이를 위해 다음과 같이 세부 기술을 구성할 수 있다.
- [63] (1) 각 단말은 서빙 기지국으로부터 사전에 미리정의된 제어 정보를 통해

상향링크 데이터 전송을 위한 제어 정보를 할당받는다. 여기서, 미리정의된 제어 정보는 송신 측(예를 들어, 단말)과 수신 측(예를 들어, 기지국)이 사전에 공유하고 있는 롱-텀(Long-term) 제어 정보로서 상향링크 정보 전송 시점과는 무관할 수 있고, 상향링크 트래픽 발생 이전에 단말과 기지국 간에 공유하고 있을 수 있다. 도 4를 참조하면, 미리정의된 제어 정보에는 Massive Sporadic Packet 전송 지원을 위해 자원 호핑 패턴 정보(특히, 자원 호핑 패턴 정보는 재전송을 위한 자원 선택시 이용될 수 있음), 파일럿 패턴 정보, 자원 존 할당 정보, 다중 사용자 검출(Multi-User Detection, MUD)을 위한 제어 정보, 암시적인 타이밍 정보, MCS 레벨 정보 등을 포함할 수 있다. 상기 미리정의된 제어 정보에 포함된 각종 정보들에 대한 구체적 사항은 이하에서 더 구체적으로 설명할 것이다.

- [64] (2) 단말은 미리 정의된 제어 정보에 포함된 암시적인 타이밍 정보에 기반하여 전송 관점의 동기화를 수행할 수 있다. 기지국은 수신 관점의 동기화를 위해 유사한 전파지연 시간을 가지는 단말들을 단말 그룹핑하고, 함께 그룹핑된 단말들에게 동일 자원 존을 할당하여, 수신 관점의 타이밍 오프셋(Timing Offset)을 CP(Cyclic Prefix) 길이 이내로 제어한다.
- [65] (3) 각 단말은 다른 단말의 상향링크 데이터 전송 타이밍이나 자원 점유를 고려하지 않고, 단말-특정 자원을 선택하여 선택된 자원을 통해 상향링크 데이터를 전송할 수 있다. 그러면, 상향링크 데이터를 수신하는 기지국은 심볼 레벨에서 MUD를 수행한다.
- [66] (4) 단말의 상향링크 데이터 전송을 위한 전력 제어는 롱텀(Long-term) 관점의 CQI(Channel Quality Information) 정보를 기반으로 단말 스스로 결정할 수 있다.
- [67] (5) 단말은 상향링크 채널 추정을 위한 파일럿(혹은 Reference Signal, RS)) 정보는 데이터 전송 Resource Element(RE)와는 다른 RE에서 전송하거나, 같은 RE에 상향링크 데이터와 중첩(Superposition)하여 전송할 수도 있다. 기지국은 이를 위해 단말-특정 파일럿(혹은 단말-특정 RS) 시퀀스를 각 단말에 할당하며, 반복적 복호 방식인 Successive Interference Cancellation (SIC) 또는 Parallel Interference Cancellation (PIC) 방식 등을 통해 각 단말을 구분해 낼 수 있다.
- [68] (6) 하나의 시간-주파수 자원에서 다수의 단말이 상향링크 데이터 전송에 사용할 경우, 기지국이 각 단말의 상향링크 데이터 구분하기 위한 Multi-user Detection (MUD)를 지원하는 다중 접속 기법을 사용한다.
- [69] (7) 다중 단말 간 충돌 문제 또는 채널 환경 악화로 인한 단말의 상향링크 데이터 복호 실패에 따른 단말의 상향링크 데이터 재전송 수행 시에, 단말은 상기 (1) 단계에서 수신한 단말-특정 자원 호핑 패턴 정보에 기초하여 재전송을 위한 자원을 선택할 수 있다.
- [70] (8) 기지국은 동일한 파일럿 시퀀스를 사용하는 단말을 다른 자원 존에

할당하여 MUD가 정상적으로 수행될 수 있도록 지원할 수 있다.

- [71] (9) 기지국은 단말 수에 따라 다수의 Connection을 보장할 수 있는 가변적으로 자원을 설정할 수 있다.
- [72] 상술한 제안 방식을 사용하면, Massive Sporadic 패킷에서 단말의 상향링크 트래픽 발생시 초기 제어 시그널링 없이 상향링크 데이터 송수신이 가능하다. 상기 방식에 대한 상세한 설명은 이하에서 설명한다.
- [73] 실시에 1-1: 동일 자원을 공유하는 다수 단말의 다중 접속 기법
- [74] 도 5는 동일한 자원을 공유하는 다중 단말 간 상향링크 전송 방식을 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [75] 도 5에서는 동일한 자원을 공유하는 다중 단말들의 상향링크 전송 방식을 예시하고 있다. 각 단말은 서빙 기지국으로부터 사전에 미리정의된 제어 정보를 통해 상향링크 데이터 전송을 위한 제어 정보를 할당 받았다고 가정한다. 단말의 상향링크 전송 방식은 미리정의된 제어 정보를 기반으로 수행되며, 다음과 같은 기법들을 기반으로 수행된다.
- [76] 1. 상기 (1)에서의 미리정의된 제어 정보 공유: 각 단말은 서빙 기지국으로부터 사전에 미리정의된 제어 정보를 통해 상향링크 데이터 전송을 위한 제어 정보를 할당받는다. 미리정의된 제어 정보는 다중 단말 동시 접속에 사용하는 단말-특정한 시퀀스와 전송 관점의 동기화 수행을 위한 암시적 타이밍 정보, 단말-특정한 파일럿 시퀀스 정보, MCS 레벨, 자원 존 할당 정보, 재전송을 위한 주파수 호핑 패턴 정보, MUD를 위한 제어 정보 등을 포함할 수 있다. 미리 정의된 제어 정보는 송신 측과 수신 측이 사전에 공유하고 있는 룩업 제어 정보로서 상향링크 정보 전송 시점과는 무관할 수 있다.
- [77] 예를 들어, 단말-특정한 시퀀스 할당에 대해 구체적으로 설명한다. 동일 자원 내에서 기존 LTE/LTE-A 시스템의 직교 다중 접속 방식보다 더 많은 단말의 동시 접속을 허용하여 다수의 massive MTC 단말을 지원할 수 있는데, 이를 위한 방법을 설명한다.
- [78] A, 패턴 분할 다중 접속(Pattern Division Multiple Access, PDMA)
- [79] 1) 이진 코드북 세트(Binary Codebook Set): 이진 확산(Binary Spreading) 시퀀스를 통해, 시퀀스 길이 N에 대하여 최대  $2^N-1 (= {}_N C_1 + {}_N C_2 + {}_N C_3 + \dots + {}_N C_N)$ 의 massive MTC(mMTC) 단말의 중첩 전송에 사용될 수 있다. If N=3, 사용자의 수  $K=2^N-1$  이고 시퀀스 세트  $S=[s_1, s_2, \dots, s_K] = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  이다.
- [80] 상기 코드북  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  는 시스템 환경에 따라 N과 K가 결정되며, 결정된 N과 K에 의해 코드북의 세트가 결정된다. 따라서, 각 사용자는 코드북의 Column vector Index를 할당받아, 단말-특정한 시퀀스로 전송에 사용할 수 있다.
- [81] B. Sparse Code Multiple Access (SCMA)
- [82] Sparse Complex Codebook Set: 복소 계수들(Complex coefficients)와 Zero tone에

의한 Sparsity를 기반으로 하는 코드북을 통해, 시퀀스 길이 N에 대하여 오버랩핑 (Overlapping) Factor F만큼 증대된 mMTC 단말의 중첩 전송에 사용된다. 각 사용자는 단말-특정한 코드북을 보유하고 있으며, 정보 비트에 따라 코드북 내의 Column vector를 선택해 사용할 수 있다.

[83] If  $N=4$  and  $F=1.5$ , 사용자의 수  $K=N \cdot F=6$  및 단말-특정한 코드북  $C = [c_1, c_2, \dots, c_k]$ , 여기서,

$$c_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ a & b & -b & -a \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ c & d & -d & -c \end{bmatrix}, c_2 = \begin{bmatrix} c & d & -d & -c \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ a & b & -b & -a \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, c_3 = \begin{bmatrix} b^* & -a^* & a^* & -b^* \\ e & f & -f & -e \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$c_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ c & d & -d & -c \\ g & h & -h & g \end{bmatrix}, c_5 = \begin{bmatrix} g & h & -h & -g \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ b^* & -a^* & a^* & -b^* \end{bmatrix}, c_6 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ c & d & -d & -c \\ e & f & -f & -e \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$a, b, c, d, e, f, g, h$  are complex values.

[84] 이 코드북은 시스템 환경에 따라 N과 F가 결정되며, 결정된 N과 F에 의해 코드북의 세트가 결정된다. 따라서, 각 사용자는 단말 특정 코드북 인덱스를 할당 받아, 정보 비트에 대한 변조(Modulation)와 중첩을 위한 단말-특정 시퀀스로 사용할 수 있다.

[85] C. Interleave Division Multiple Access (IDMA)

[86] 단말-특정한 인터리버(User Specific Interleaver): 인터리버들은 랜덤하고 독립적으로 디자인되어 인터리빙된 동시 전송 시퀀스들이 정적으로(statically) 독립적이다. 시퀀스 길이 길이 N에 대하여 최대 N!의 mMTC 단말의 중첩 전송이 가능하다.

[87] 오리지널 시퀀스: [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], 단말-특정 시퀀스 인터리버 1: [3, 1, 7, 2, 8, 6, 4, 5], 단말-특정 인터리버 2: [2, 1, 6, 8, 3, 5, 4, 7], ..., 단말-특정 인터리버 K: [1, 7, 6, 3, 5, 8, 2, 4].

[88] 상기 인터리버는 시스템 환경에 따라 N과 K가 결정되며, 결정된 N과 K에 의해 인터리버의 세트가 결정된다. 따라서, 각 사용자는 인터리버 인덱스를 할당받아서 단말-특정 인터리버 패턴으로 전송에 사용할 수 있다.

[89] D. Multiuser Superposition Transmission (MUST)

[90] 전력 제어(Power Control): 다중 사용자간 심볼 사이의 전력 차이와 Hierarchical Modulation을 통해 mMTC 단말 간 심볼들은 중첩되어 전송될 수 있다. 단말-특정 전력 인덱스= P1, 단말-특정 전력 인덱스 2= P2이다. 상기 단말-특정 전력 인덱스는 기지국이 할당한 Quantized Power Level에 대한 인덱스 정보로서, 셀 내부 사용자에게 낮은 파워 심볼을 할당하고, 셀-에지(Cell-edge) 사용자에게 높은 전력 심볼을 할당하여, mMTC 단말은 각각 할당받은 전력 레벨로 신호를 전송함으로써 mMTC 단말 간 심볼을 중첩하여 신호가 전송될 수 있다.

[91] 상기 도 4에 도시한 미리정의된 암시적인 타이밍(Pre-defined Implicit Timing) 기법에 대해 설명한다. 서로 다른 상향링크 전송 요구와 트래픽 크기를 가지는 단말들은 미리정의된 암시적인 타이밍만을 고려하여, MUD가 가능한 다중 접속 방식으로 상향링크 전송을 수행한다. 미리정의된 암시적인 타이밍 방식은,

단말들의 상향링크 데이터 전송 트래픽 발생 시, 사전에 정의된 주기적 타이밍을 통해 전송 관점의 심볼 단위 동기화 수행을 통해 비동기를 제어하는 기법을 말한다. 또한, 기지국은 유사한 전파지연 시간을 가지는 단말들을 단말 그룹핑하고, 동일한 그룹에 그룹핑된 동일 자원 존을 할당하여, 수신관점의 타이밍 오프셋(Timing Offset)을 CP 이내로 제어한다. 기지국은 단말 그룹핑을 사전에 정의된 타이밍 거리(Timing Distance)에 기초하여 수행하고, 사전에 각 단말 그룹에 자원 존(혹은 자원 영역)을 할당한다.

[92] 도 6은 자원 존의 세분화 및 자원 선택 기법을 설명하기 위한 예시적 도면이다.

[93] Massive MTC의 경우, 다수 단말이 Sporadic 패킷 데이터를 지면에 둔감하게 전송하므로, 하나의 자원 존을 세분화하여 사용할 수 있다. 자원 존의 세분화함에 따라 단말의 상향링크 데이터 전송의 속도는 감소할 수 있으나, 기지국이 동시에 지원할 수 있는 단말의 수가 증가한다. 각 단말은 상향링크 전송 요구 발생시점으로부터 가장 가까운 미리정의된 암시적인 타이밍에서 상향링크 신호를 전송할 수 있다. 이 때, 전송요구의 발생 순서나 트래픽 크기와 무관하게, 다른 사용자의 타이밍이나 자원 점유를 고려하지 않고, 단말-특정 자원 존을 통해 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 단말-특정 자원 선택은 사전에 미리정의된 제어 정보를 통해 기지국에 의해 정의된다. 그러면, 기지국은 사용된 다중 사용자 중첩 접속 기술에 따라 심볼 레벨 또는 코드워드(codeword) 레벨에서 MUD를 수행한다.

[94] MUD 방식은 앞서 설명한 중첩 전송 방식에 따라 다를 수 있으며, 반복적 복호 방식인 SIC 또는 PIC 방식 등을 통해 다중 사용자의 신호를 구분해 낼 수 있다. 상술한 중첩 전송 방식에 따라 단말-특정한 중첩 인덱스(User Specific Superposition Index)는 미리정의될 수 있다. 이 때, 각 단말은 세분화된 자원(fragmented resource) 존을 임의로 어느 하나(예를 들어, 도 5에서 resource 1)를 선택하여 전송할 수 있다. 기지국은 다른 단말과의 충돌이 MUD 방식으로 구분해 낼 수 없으면, 해당 단말에 NACK 신호를 전송하고, 해당 단말은 임의로 선택한 세분화된 자원 존을 통해 재전송을 수행한다. 기존 MTC 시스템이나 LTE 시스템의 랜덤 액세스 프로세서(Random Access Process)에서 사용되는 랜덤 시퀀스 선택 방식은 단말의 경쟁 기반 접속 또는 동기화에 활용되어 왔다. 반면에 상기 언급된 세분화된 자원(Fragmented Resource)의 랜덤 선택 방식과 중첩 기반 MA(Superposition based MA) 방식의 결합은 비연결 상태(Connectionless)에서(예를 들어, RRC connected 되지 않은 상태에서) 상향링크 데이터의 전송을 수행할 수 있다. 따라서, mMTC 단말들은 매 순시 경쟁 기반 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있다.

[95] 전력 제어(Power Control) 기법: 단말의 상향링크 신호 전송을 위한 전력 제어는 톱텀 관점의 CQI 정보를 기반으로 단말 스스로 결정할 수 있다(Open Loop Power Control).

[96] 채널 추정(Channel Estimation) 기법: 상향링크 채널 추정을 위한 파일럿 정보는

데이터 전송 Resource Element (RE)와는 다른 RE에 전송되거나, 같은 RE에 상향링크 데이터와 중첩되어 전송될 수 있다. 여기서 다중 사용자의 파일럿은 코드 분할 다중화 방식으로 구분할 수 있으며, 각 단말은 기지국으로부터 단말-특정한 시퀀스로 구성된 파일럿을 할당받는다. 상향링크 데이터와 파일럿이 중첩되어 전송될 때, 수신하는 기지국에서의 신호는 다음 수학적 식 1과 같다.

[97] 수학적 식 1

[수식1]

$$\mathbf{y} = \sum_{k=1}^K h_k(\mathbf{x}_k + \mathbf{p}_k) + \mathbf{n}$$

[98] 여기서,  $\mathbf{y}$ 는  $L$  길이의 수신 신호 벡터이고,  $\mathbf{n}$ 은 잡음 벡터,  $K$ 는 전체 단말의 수,  $h_k$ 는  $k$ 번째 단말의 채널을 의미한다.  $\mathbf{x}_k$ 는 단말의 상향링크 데이터 벡터이며,  $\mathbf{p}_k$ 는 단말로부터의 채널 추정을 위한 파일럿 벡터이다.  $\mathbf{x}_k$ 와  $\mathbf{p}_k$ 는 서로 독립적으로 생성되었으며, 파일럿 벡터  $\mathbf{p}_k$ 는 단말-특정 시퀀스 구성되어 있다. 수신하는 기지국에서 반복적 복호 방식인 Successive Interference Cancellation (SIC) 또는 Parallel Interference Cancellation (PIC) 방식 등을 통해 데이터와 파일럿 신호를 구분해 낼 수 있다.  $\mathbf{p}_k$ 의 길이  $L$ 에 따라, 시퀀스의 수는 한계가 있으며, 기지국이 초기 접속 시점에 사용자에게 미리 할당한다고 가정한다. 이 때, 시퀀스의 수보다 단말의 수가 많으면 중복하여 할당할 수도 있다. 이 때, 단말의 상향링크 데이터와 파일럿이 중첩되어 전송되므로, 데이터의 전송 전력은 파일럿의 크기만큼 감소한다. 상향링크 데이터와 파일럿의 전송 전력 비율의 설정은 채널 추정 정확도와 데이터 복호율 사이에 상관관계가 존재하므로, 시스템 환경에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 파일럿의 전송 전력이 데이터의 전송 전력보다 크면 채널 추정의 정확도를 높일 수 있지만, 데이터의 복호율이 감소할 수 있다. 반대로 데이터의 전송 전력이 파일럿의 전송 전력보다 크면 데이터의 복호율은 높일 수 있지만, 채널 추정의 정확도가 감소할 수 있다. 여기서, 채널 추정의 정확도 감소는 다시 데이터의 복호율 감소에 영향을 미치기 때문에, 시스템의 채널 환경에 따라 적절한 전송 전력 비율 설정을 해야 할 필요가 있다.

[99] Multi-user Detection (MUD) 기법: 다중 사용자 데이터 전송을 위해 하나의 시간-주파수 자원을 다수의 사용자가 사용할 경우, 이를 구분해 내기 위한 다중 접속 기법을 사용한다. 예를 들어, IDMA의 User-specific Interleaver 방식 또는 Index, PDMA 또는 SCMA의 코드북 방식 또는 코드워드 인덱스, 전력 레벨 Non-Orthogonal Multiple Access (NOMA) 또는 MUST의 전력 제어 방식 또는 전력 제어 레벨 등이 mMTC 사용자를 위한 다중 사용자 중첩 방식으로 사용될 수 있다.

[100] 기지국은 높은 복잡도를 가지나 MUD 성능이 좋은 Maximum Likelihood (ML) 방식이나 Maximum joint A posteriori Probability (MAP)을 통해 mMTC

단말들로부터의 중첩된 상향링크 심볼들을 구분해 낼 수 있다. ML과 MAP 방식은 상술한 다중 중첩 방식에 모두 적용될 수 있다. 기지국은 Codeword Interference Cancellation (CWIC), Iterative Message Passing Algorithm (MPA), SIC을 기반으로 상대적으로 낮은 복잡도를 가지나 복호 성능의 손해를 가지는 MUD 방식을 기반으로 mMTC 단말들로부터의 중첩된 UL Symbols를 구분해 낼 수 있다. CWIC 방식 또는 SIC 방식은 MUST에, MPA 방식은 SCMA 또는 PDMA에 적용될 수 있다. 기지국은 PIC를 기반으로 상대적으로 낮은 복잡도를 가지면서 복호 성능의 손해를 최소화하는 MUD 방식을 기반으로 mMTC 단말들로부터의 중첩된 상향링크 심볼들을 구분해 낼 수 있다. PIC 방식은 IDMA에 적용될 수 있다.

- [101] 자원 호핑(Resource Hopping) 기법: 초기 자원 선택과 재전송 수행 시에 사용할 자원의 선택은 단말-특정한 호핑 패턴을 통해 수행 될 수 있다. 예를 들어, 8개의 자원 후보가 있을 때, 도 4에서 단말 A(도 4에서 A로 표시됨)는 1-1- $a_A$ - $b_A$ - $c_A$ -...의 호핑 패턴을 가지고, 단말 I는 1-3- $a_I$ - $b_I$ - $c_I$ -..., 단말 D는 4-5- $a_D$ - $b_D$ - $c_D$ -...와 같은 호핑 패턴으로 자원 호핑을 수행할 수 있다. 여기서  $a_A$ ,  $b_A$ ,  $c_A$  등은 어떤 호핑 패턴 값이다.
- [102] 동일 시퀀스 사용자의 충돌 회피 방법: 각 단말은 다른 단말의 자원 점유를 고려치 않고 상향링크 전송을 수행하기 때문에, 동일 자원 내에서 다수 단말들의 신호 간에 충돌이 발생할 수 있다. 다수 사용자의 데이터를 구분해 내기 위해 MUD가 가능한 다중 접속 기술을 활용하더라도, 같은 파일럿 시퀀스를 사용하는 단말이 동일 자원을 사용하게 되면 구분이 불가능 할 수 있다. 따라서, 기지국은 같은 파일럿 시퀀스를 사용하는 단말을 다른 자원 존에 할당하여 MUD가 정상적으로 수행될 수 있도록 해야할 필요가 있다.
- [103] 가변적 자원 설정 기법: 본 발명의 다중 접속 방식은 다중 단말들이 동일한 자원 존을 공유하여 상향링크 전송을 수행하기 때문에, 자원을 가변적으로 활용할 수 있다. Air Interface 측면의 많은 연결(Connection) 달성을 위해, 더 좁은 서브캐리어, 더 좁은 대역폭, 더 좁은 RB(Resource Block) 또는 더 좁은 Sub-band를 구성할 수 있다. 예를 들어, LTE의 시스템의 서브캐리어 간격(Sub-carrier Spacing) 15KHz를 나누어, 10KHz, 5KHz, 등 다양한 서브캐리어 구성을 통해, 심볼 구간(Symbol Duration)의 변화가 있을 수 있으며, 서브캐리어 간격의 변화가 발생하더라도, 본 발명에서 제시하는 다중 접속 방식이 활용될 수 있다. 마찬가지로 RB의 단위가 12개의 서브캐리어에서 10개, 14개 등 다양한 RB 단위 구성을 설정하더라도 상기 언급된 다중 접속 방식이 활용될 수 있다. 유사한 방식으로 Sub-band 또한 가변적으로 구성할 수 있다.
- [104] 실시예 2: 상기 실시예 1에 대해 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 개선된 다중 접속 기반 신호 흐름
- [105] 도 7은 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 개선된 다중 접속 기반 신호 흐름도를 예시적으로 나타낸 도면이다.

- [106] 상기 실시예 1에서 제시한 다중 사용자 접속 방식 수행을 위한 송수신단 관점의 신호 흐름을 제안한다. 각 단말은 소속 기지국으로부터 사전에 미리정의된 제어 정보를 통해 수신하여 상향링크에 사용되는 정보들을 획득할 수 있다(S610). 미리정의된 제어 정보는 Massive Sporadic Packet 전송 지원을 위해 자원 호핑 패턴 정보(특히, 자원 호핑 패턴 정보는 재전송을 위한 자원 선택시 이용될 수 있음), 단말-특정 파일럿 시퀀스 정보, 파일럿 패턴 정보, 자원 존 할당 정보, 다중 사용자 검출(Multi-User Detection, MUD)을 위한 제어 정보, 암시적인 타이밍 정보, MCS 레벨 정보, 주파수 호핑 시퀀스 정보 등을 포함할 수 있다.
- [107] 상향링크 트래픽 발생 시, 각 단말은 상기 상향링크 트래픽 발생 시 이후의 기지국으로부터 어떠한 제어 신호도 받지 않은 상태에서 다른 사용자의 상향링크 전송과 무관하게 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있다(S620). 기지국은 데이터 검출하는데 실패하면, 해당 단말이 재전송을 수행할 수 있도록 하기 위해 NACK를 해당 단말에게 전송한다(S630).
- [108] 본 발명에서 제안하는 방식을 사용하면, Massive Sporadic Packet Transmission에서 단말의 상향링크 발생시 초기 제어 시그널링 없이 상향링크 데이터 송수신이 가능하다.
- [109] 상기 도 7의 S620에서는 기존의 다중 접속 방식의 제어 프로시저/오버헤드를 간소화하여 데이터와 파일럿만을 전송하는 구조를 예시한다. 기지국은 상기 실시예 1에서 기술된 미리정의된 제어 정보를 주기적으로 또는 하향링크 정보 전송시에 단말에게 알려줄 수 있다. 상술한 바와 같이 미리정의된 제어 정보는 단말의 상향링크 트래픽 발생 시점과는 무관하며, 미리정의된 제어 정보 전송 시점과 상향링크 트래픽 발생 시점은 상이할 수 있다. 단말은 상향링크 트래픽 발생시, 이전에 수신한 미리정의된 제어 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 수행할 수 있다. 상향링크 데이터 전송 시 기지국의 제어를 받거나, 다른 사용자의 자원 점유와 무관하게 상향링크 전송을 수행한다. 이 때, 단말은 채널 추정을 위한 파일럿 정보를 데이터 전송 Resource Element (RE)와는 다른 RE에서 전송하거나, 같은 RE에 상향링크 데이터를 중첩하여 전송할 수 있다. 여기서 다중 단말의 파일럿은 코드 분할 다중화 방식으로 구분할 수 있으며, 각 단말은 기지국으로부터 단말-특정 시퀀스로 구성된 파일럿을 사전에 할당 받는다.
- [110] 기지국은 MUD 프로세스를 통해 파일럿과 데이터를 복호하고, 검출에 실패하면 단말에게 NACK 신호를 보낸다(S630). NACK 신호를 받은 단말은 재전송을 수행한다. 이와 달리, 기지국이 파일럿과 데이터를 복호하고 검출에 성공하면, 단말에게 ACK를 보내고(S630), 단말은 상향링크 전송을 완료한다.
- [111] 도 8은 다중 사용자 관점의 Massive Sporadic Packet Transmission을 위한 신호 흐름도를 예시적으로 나타낸 도면이다.
- [112] 각 단말(예를 들어, 도 7의 UE1, UE2)은 데이터 전송 요구 발생시 이후에 기지국으로부터 어떠한 제어 신호를 받지 않은 상태에서 상향링크 전송을 수행하기 때문에, 도 7에서와 같이 미리정의된 암시적인 타이밍에서 상향링크

전송을 수행한다. 상기 미리정의된 암시적인 타이밍은 심볼, 슬롯 또는 서브프레임 등의 단위로 정의되며, 해당 시스템의 심볼 구간에 따라 그 주기는 다를 수 있다. 이 때, 미리정의된 암시적인 타이밍은 주기적으로 존재할 수 있으며, 그 주기는 심볼, 서브프레임, 프레임 등 다양하게 정의될 수 있다.

[113] 단말은 상향링크 트래픽 발생 시점에서부터 가장 가까운 미리정의된 암시적 타이밍에 상향링크 데이터를 전송한다. 이러한 본 발명의 기법을 통해, 다중 사용자는 초기 제어 시그널링에 대한 오버헤드 없이 다중 사용자의 연결(Connection)을 보장하면서 다중 접속이 가능하다.

[114] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[115] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

### 산업상 이용가능성

[116] 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE-A, 5G 통신 시스템 등 다양한 무선통신 시스템에서 산업상으로 이용이 가능하다.

## 청구범위

- [청구항 1] 단말이 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법에 있어서, 기지국으로부터 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보 및 상기 단말과 관련된 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하는 단계; 상향링크 트래픽 발생 시 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 기초하여 전송 동기화를 수행하는 단계; 상기 자원 할당 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 자원을 통하여 상향링크 데이터를 전송하는 단계를 포함하는, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 제어 정보는 상기 단말을 위해 특정된 파일럿 시퀀스 정보를 더 포함하며, 상기 파일럿 시퀀스가 적용된 파일럿 신호를 상기 선택된 자원에서 상기 상향링크 데이터와 중첩하여 전송하는, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 제어 정보는 자원 호핑 패턴 정보를 더 포함하며, 상기 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터 전송에 대해 NACK 신호를 수신하는 단계; 및 상기 NACK 신호에 따라 상기 상향링크 데이터의 재전송을 위한 자원을 상기 자원 호핑 패턴 정보에 기초하여 자원 호핑을 수행하여 선택하는 단계를 더 포함하는, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 상향링크 데이터는 상기 기지국과의 비연결 상태(connectionless)에서 전송된 것인, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보는 주기적인 타이밍을 포함하는, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 6] 제 1항에 있어서, 상기 상향링크 데이터는 상기 상향링크 트래픽 발생 시점에서부터 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 포함된 주기적 타이밍 중 가장 가까운 타이밍에 전송되는, 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 방법.
- [청구항 7] 대용량의 산발적 패킷 서비스를 지원하는 단말에 있어서, 기지국으로부터 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보 및 상기 단말과

관련된 자원 할당 정보를 포함하는 제어 정보를 수신하도록 구성된 수신기;

상향링크 트래픽 발생 시 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 기초하여 전송 동기화를 수행하고, 상기 자원 할당 정보에 기초하여 상향링크 데이터 전송을 위한 자원을 선택하도록 구성된 프로세서; 및 상기 선택된 자원을 통하여 상향링크 데이터를 전송하도록 구성된 송신기를 포함하는, 단말.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,  
상기 제어 정보는 상기 단말을 위해 특정된 파일럿 시퀀스 정보를 더 포함하며,  
상기 프로세서는 상기 송신기가 상기 파일럿 시퀀스가 적용된 파일럿 신호를 상기 선택된 자원에서 상기 상향링크 데이터와 중첩하여 전송하도록 제어하는, 단말.

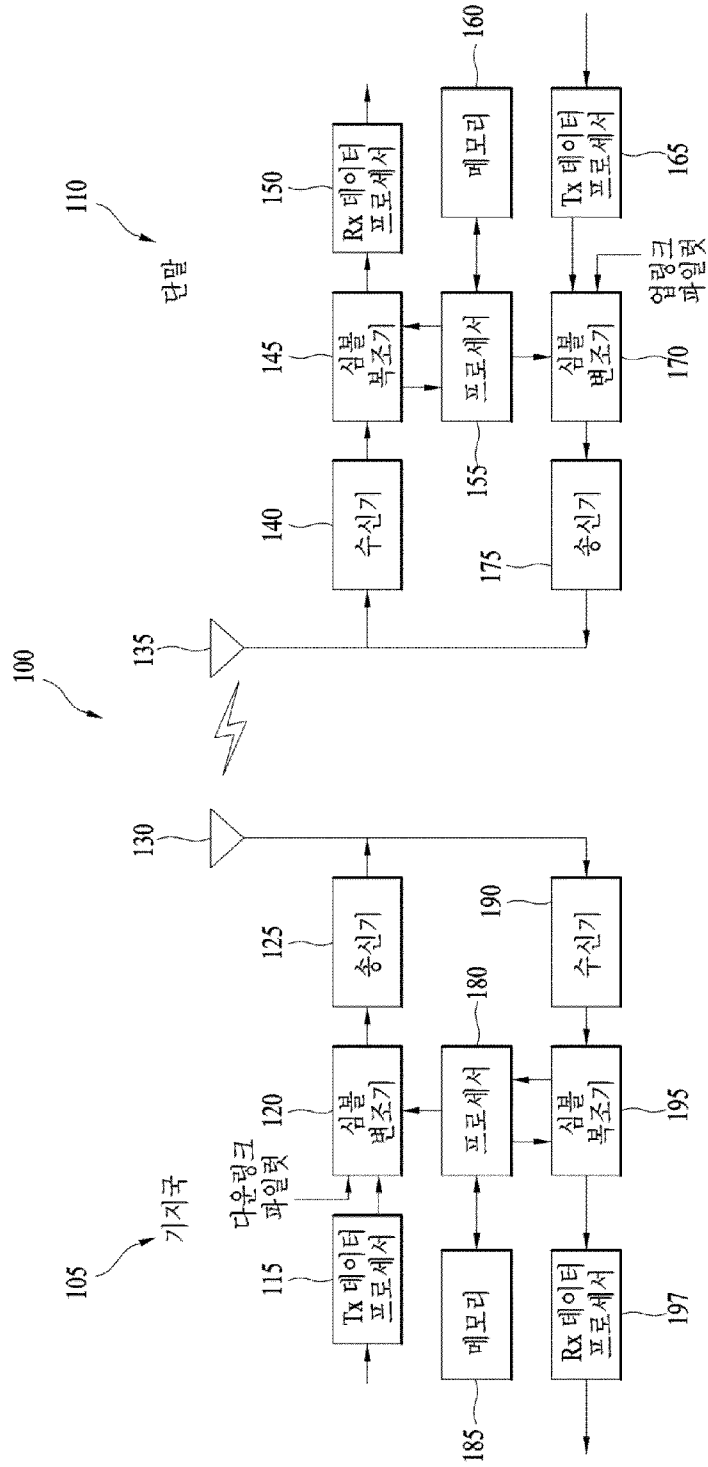
[청구항 9] 제 7항에 있어서,  
상기 제어 정보는 자원 호핑 패턴 정보를 더 포함하며,  
상기 수신기는 상기 기지국으로부터 상기 상향링크 데이터 전송에 대해 NACK 신호를 수신하도록 구성되며,  
상기 프로세서는 상기 NACK 신호에 따라 상기 상향링크 데이터의 재전송을 위한 자원을 상기 자원 호핑 패턴 정보에 기초하여 자원 호핑을 수행하여 선택하도록 구성되는, 단말.

[청구항 10] 제 7항에 있어서,  
상기 상향링크 데이터는 상기 기지국과의 비연결 상태(connectionless)에서 전송된 것인, 단말.

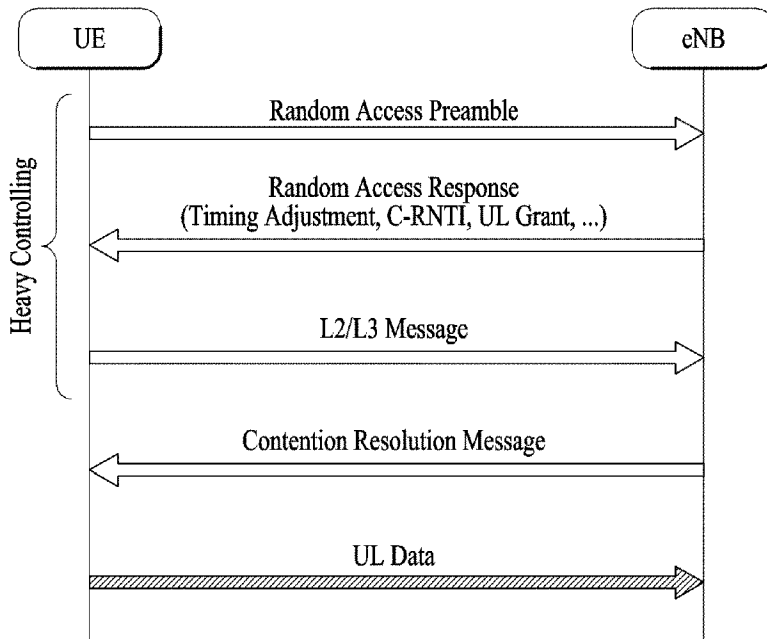
[청구항 11] 제 7항에 있어서,  
상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보는 주기적인 타이밍을 포함하는, 단말.

[청구항 12] 제 7항에 있어서,  
상기 상향링크 데이터는 상기 상향링크 트래픽 발생 시점에서부터 상기 미리정의된 동기화를 위한 타이밍 정보에 포함된 주기적 타이밍 중 가장 가까운 타이밍에 전송되는, 단말.

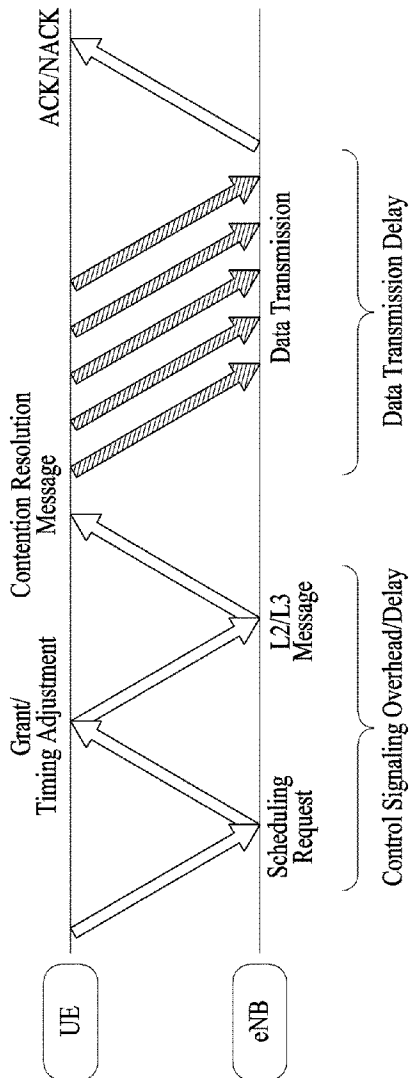
[도 1]



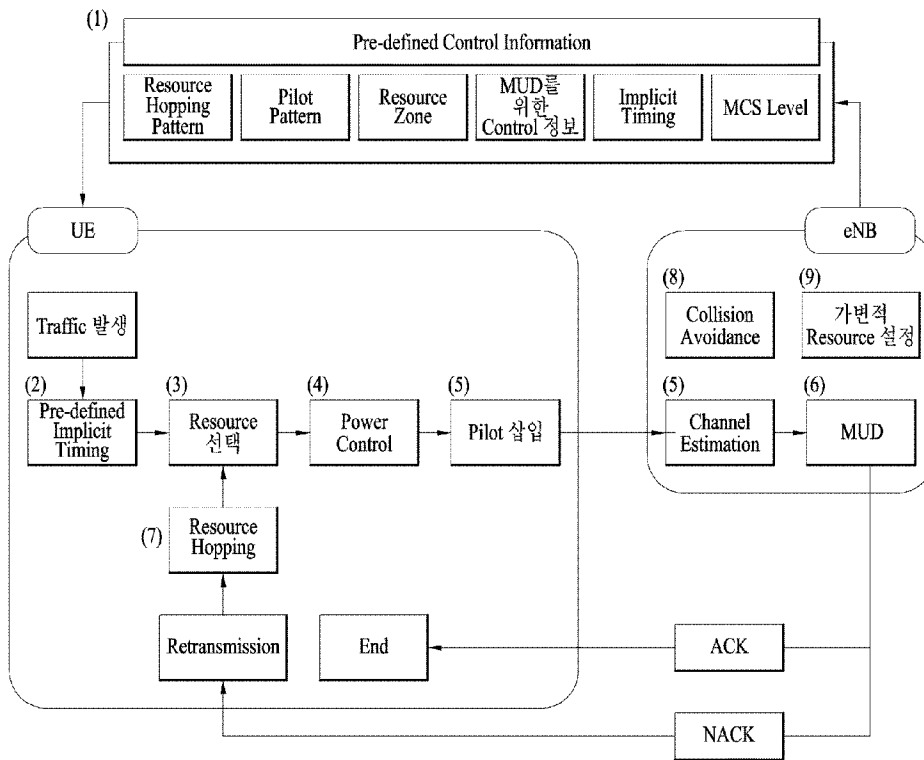
[도2]



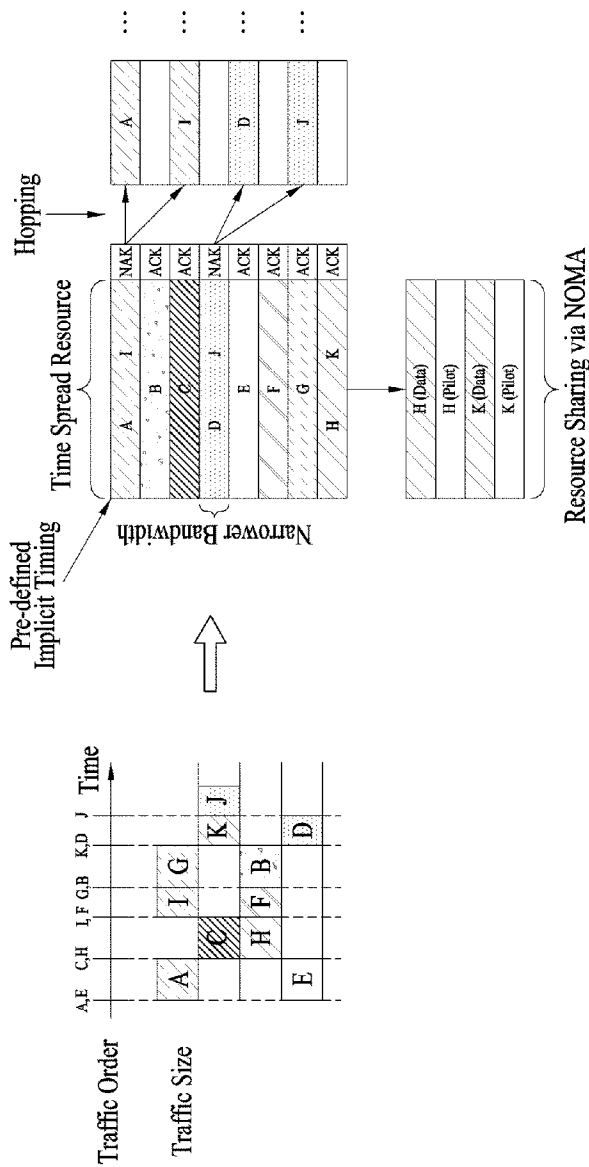
[도3]



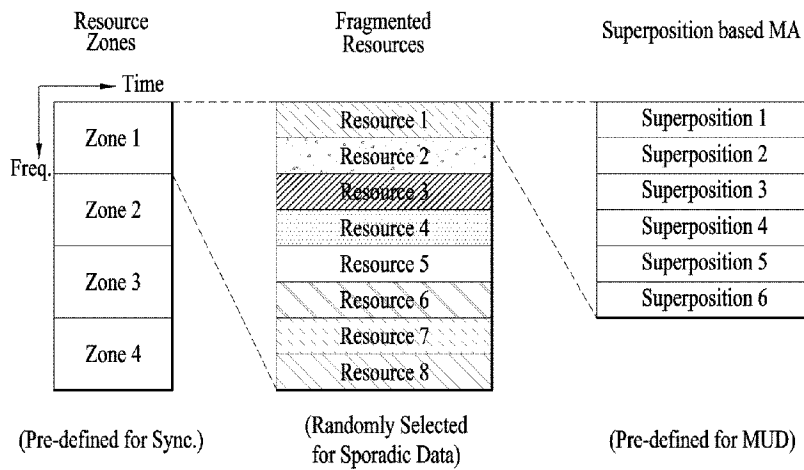
[도4]



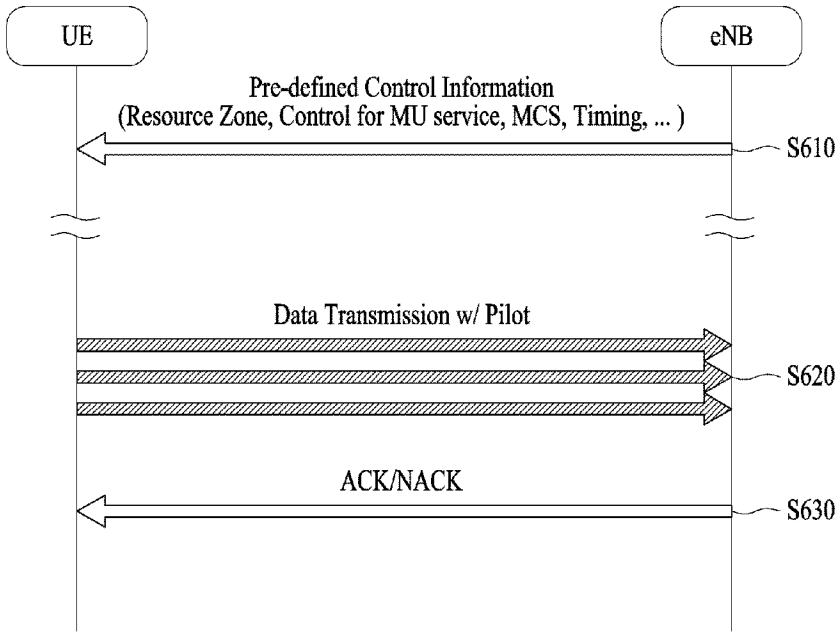
[도5]



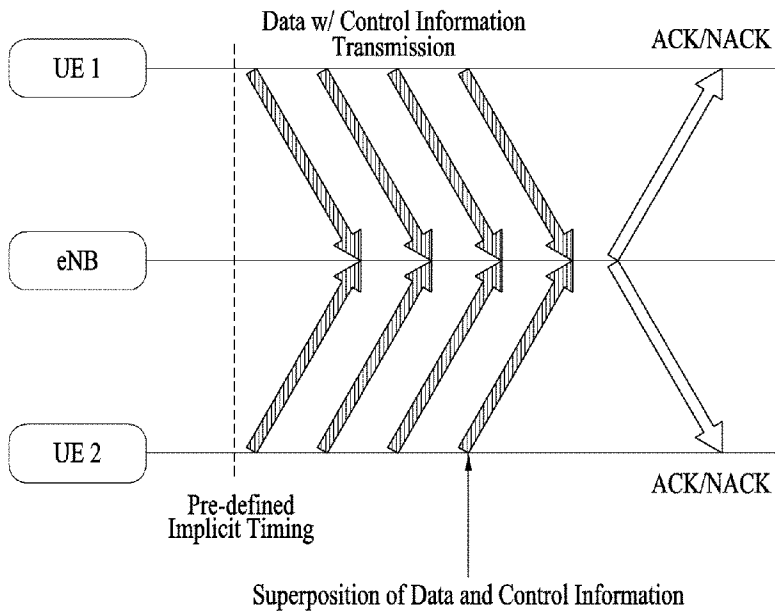
[도6]



[도7]



[도8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2016/004288**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 5/00(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)

H04W 72/12; H04B 7/26; H04W 72/04; H04L 12/28; H04L 27/26; H04L 12/56; H04W 72/02; H04W 56/00; H04L 5/00

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) &amp; Keywords: large capacity sporadic packet, MTC, pre-defined, timing information, resource allocation information, uplink traffic generation, uplink data transmission

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009-0109912 A1 (DIGIROLAMO, Rocco et al.) 30 April 2009 See paragraph [0012]; and claim 1.	1-12
A	US 2011-0292936 A1 (WANG, Weiqiang et al.) 01 December 2011 See paragraphs [0030]-[0066]; and figures 1, 2.	1-12
A	WO 2012-023819 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 23 February 2012 See paragraphs [120]-[206]; claims 3, 12; and figures 6-8.	1-12
A	NEC, "Performance of Uplink Frequency Hopping for LTE Rel-13 MTC", R1-150288, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, 18 February 2015 See section 2.	1-12
A	ETRI, "Link Performance of Uplink Data Transmission for MTC", R1-150517, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, 18 February 2015 See section 2.	1-12

 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

"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

"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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

01 AUGUST 2016 (01.08.2016)

Date of mailing of the international search report

**03 AUGUST 2016 (03.08.2016)**

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.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/004288**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2009-0109912 A1	30/04/2009	CN 101855936 A	06/10/2010
		CN 101855936 B	26/03/2014
		CN 103813465 A	21/05/2014
		EP 2218295 A2	18/08/2010
		JP 2011-501621 A	06/01/2011
		JP 2013-153499 A	08/08/2013
		JP 2015-015743 A	22/01/2015
		JP 5222951 B2	26/06/2013
		JP 5608772 B2	15/10/2014
		JP 5837661 B2	24/12/2015
		KR 10-1580340 B1	24/12/2015
		KR 10-2010-0085132 A	28/07/2010
		KR 10-2010-0088699 A	10/08/2010
		TW 200920050 A	01/05/2009
		TW 201015932 A	16/04/2010
		TW 201442475 A	01/11/2014
		TW 1451730 B	01/09/2014
		TW 1492593 B	11/07/2015
		WO 2009-055662 A2	30/04/2009
		WO 2009-055662 A3	27/08/2009
US 2011-0292936 A1	01/12/2011	CN 101447925 A	03/06/2009
		WO 2010-069179 A1	24/06/2010
WO 2012-023819 A2	23/02/2012	CN 103069763 A	24/04/2013
		EP 2608475 A2	26/06/2013
		KR 10-2013-0088121 A	07/08/2013
		US 2013-0114570 A1	09/05/2013
		WO 2012-023819 A3	10/05/2012

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H04W 72/12(2009.01)i, H04W 72/02(2009.01)i, H04W 56/00(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04L 5/00(2006.01)i		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 72/12; H04B 7/26; H04W 72/04; H04L 12/28; H04L 27/26; H04L 12/56; H04W 72/02; H04W 56/00; H04L 5/00 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: 대용량 산발적 패킷, MTC, 미리 정의된, 타이밍 정보, 자원 할당 정보, 상향링크 트래픽 발생, 상향링크 데이터 전송		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2009-0109912 A1 (ROCCO DIGIROLAMO 등) 2009.04.30 단락 [0012]; 및 청구항 1 참조.	1-12
A	US 2011-0292936 A1 (WEIQIANG WANG 등) 2011.12.01 단락 [0030]-[0066]; 및 도면 1, 2 참조.	1-12
A	WO 2012-023819 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2012.02.23 단락 [120]-[206]; 청구항 3, 12; 및 도면 6-8 참조.	1-12
A	NEC, 'Performance of Uplink frequency hopping for LTE Rel-13 MTC', R1-150288, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, 2015.02.18 섹션 2 참조.	1-12
A	ETRI, 'Link performance of uplink data transmission for MTC', R1-150517, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #80, 2015.02.18 섹션 2 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2016년 08월 01일 (01.08.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 08월 03일 (03.08.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2009-0109912 A1	2009/04/30	CN 101855936 A	2010/10/06
		CN 101855936 B	2014/03/26
		CN 103813465 A	2014/05/21
		EP 2218295 A2	2010/08/18
		JP 2011-501621 A	2011/01/06
		JP 2013-153499 A	2013/08/08
		JP 2015-015743 A	2015/01/22
		JP 5222951 B2	2013/06/26
		JP 5608772 B2	2014/10/15
		JP 5837661 B2	2015/12/24
		KR 10-1580340 B1	2015/12/24
		KR 10-2010-0085132 A	2010/07/28
		KR 10-2010-0088699 A	2010/08/10
		TW 200920050 A	2009/05/01
		TW 201015932 A	2010/04/16
		TW 201442475 A	2014/11/01
		TW 1451730 B	2014/09/01
		TW 1492593 B	2015/07/11
		WO 2009-055662 A2	2009/04/30
		WO 2009-055662 A3	2009/08/27
US 2011-0292936 A1	2011/12/01	CN 101447925 A	2009/06/03
		WO 2010-069179 A1	2010/06/24
WO 2012-023819 A2	2012/02/23	CN 103069763 A	2013/04/24
		EP 2608475 A2	2013/06/26
		KR 10-2013-0088121 A	2013/08/07
		US 2013-0114570 A1	2013/05/09
		WO 2012-023819 A3	2012/05/10