

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 8월 7일 (07.08.2014)



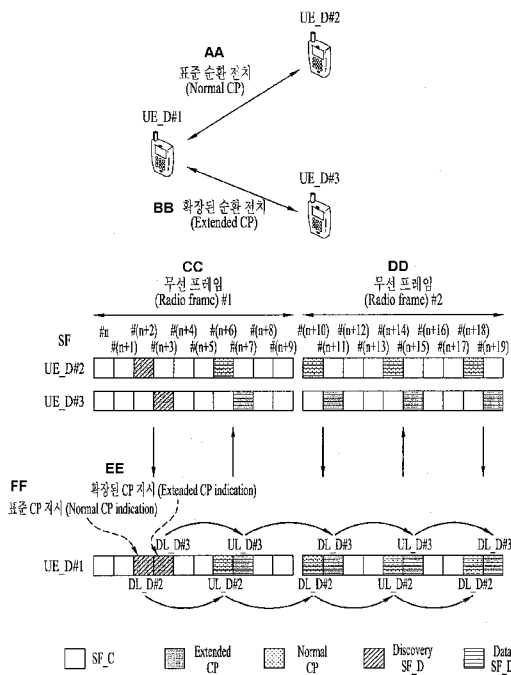
(10) 국제공개번호
WO 2014/119880 A1

- (51) 국제특허분류: **H04B 7/26** (2006.01) **H04J 11/00** (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2014/000705
- (22) 국제출원일: 2014년 1월 24일 (24.01.2014)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/758,781 2013년 1월 31일 (31.01.2013) US
- (71) 출원인: **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: **서대원 (SEO, Daewon)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). **김학성 (KIM, Hak-seong)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR). **서한별 (SEO, Hanbyul)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR).
- (74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 138-861 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, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR SETTING CYCLIC PREFIX FOR D2D (DEVICE-TO-DEVICE) COMMUNICATION IN RADIO COMMUNICATIONS SYSTEM AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 위한 순환 전치 설정 방법 및 이를 위한 장치



AA ... Normal Cyclic Prefix (Normal CP)
BB ... Extended Cyclic Prefix (Extended CP)
CC ... Radio frame #1
DD ... Radio frame #2
EE ... Extended CP indication
FF ... Normal CP indication

(57) Abstract: The present invention relates to a method for enabling a D2D communicating terminal to transmit and receive a signal in a radio communications system, and an apparatus therefor. Specifically, the method includes the step of transmitting and receiving a signal by using a frame with a given length of CP (Cyclic Prefix), wherein the given length of CP is set to one of a first length of CP and a second length of CP, the first length of CP is the CP length set for communication between a base station and a terminal, and the second length of CP is the CP length set for communication between two terminals.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 수행하는 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 구체적으로, 소정의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 가지는 프레임을 이용하여 신호를 송수신하는 단계를 포함하며, 소정의 CP 길이는 제 1 CP 길이 및 제 2 CP 길이 중 하나로 설정되며, 제 1 CP 길이는 기지국과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP 길이이고, 제 2 CP 길이는 단말과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP 길이인 것을 특징으로 한다.

WO 2014/119880 A1



OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 위한 순환 전치 설정 방법 및 이를 위한 장치

5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 위한 순환 전치 설정 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

10 [2] 본 발명이 적용될 수 있는 무선 통신 시스템의 일례로서 3GPP LTE (3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution; 이하 "LTE"라 함) 통신 시스템에 대해 개략적으로 설명한다.

[3] 도 1 은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면이다. E-UMTS(Evolved Universal Mobile Telecommunications System) 시스템은 기존 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)에서 진화한 시스템으로서, 현재 3GPP 에서 기초적인 표준화 작업을 진행하고 있다. 일반적으로 E-UMTS 는 LTE(Long Term Evolution) 시스템이라고 할 수도 있다. UMTS 및
15 E-UMTS 의 기술 규격(technical specification)의 상세한 내용은 각각 "3rd Generation Partnership Project; Technical Specification 그룹 Radio Access Network"의 Release 7 과 Release 8 을 참조할 수 있다.

[4] 도 1 을 참조하면, E-UMTS 는 단말(User Equipment; UE)과 기지국(eNode B; eNB), 네트워크(E-UTRAN)의 종단에 위치하여 외부 네트워크와 연결되는 접속 게이트웨이(Access Gateway; AG)를 포함한다. 기지국은 브로드캐스트 서비스, 멀티캐스트 서비스 및/또는 유니캐스트 서비스를 위해 다중 데이터 스트림을 동
25 시에 전송할 수 있다.

[5] 한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.44, 3, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다. 기지국은 다수의 단말에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향 링크(Downlink; DL) 데이터에 대해 기지국은 하향 링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 단말에
30

게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and reQuest) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향 링크(Uplink; UL) 데이터에 대해 기지국은 상향 링크 스케줄링 정보를 해당 단말에게 전송하여 해당 단말이 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 핵심망(Core Network; CN)은 AG와 단말의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다.

- 5
- 10 [6] 무선 통신 기술은 WCDMA를 기반으로 LTE까지 개발되어 왔지만, 사용자와 사업자의 요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위해서는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구
- 15 된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

[7] 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 위한 순환 전치 설정 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.

- 20 [8] 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.

【기술적 해결방법】

- 25 [9] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 양상인, 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 수행하는 단말이 신호를 송수신하는 방법은, 소정의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 가지는 프레임을 이용하여 신호를 송수신하는 단계를 포함하며, 상기 소정의 CP 길이는 제 1 CP 길이 및 제 2 CP 길이 중 하나로 설정되며, 상기 제 1 CP 길이는 기지국과 단말 사이의 통신을 위하여 설정

된 CP 길이이고, 상기 제 2 CP 길이는 단말과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP 길이인 것을 특징으로 한다.

[10] 나아가, 상기 소정의 CP 길이는, D2D 통신을 위한 검출 신호(discovery signal)에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

5 [11] 나아가, 상기 검출 신호는, D2D 통신을 위하여 설정된 PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)를 포함하며, 상기 CP 길이는, 상기 PSS 및 상기 SSS 간의 시간(timing) 차이에 따라 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다. 바람직하게는, 상기 SSS 는, 상기 PSS 보다 하나의 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 앞에 설정된 것을
10 특징으로 할 수 있다.

[12] 나아가, 상기 검출 신호는, 표준 CP(Normal CP) 및 확장된 CP(Extended CP) 각각에 대하여 상이하게 설정된 파라미터를 포함하며, 상기 소정의 CP 길이는, 상기 검출 신호에 포함된 파라미터에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

15 [13] 나아가, 상기 소정의 CP 길이는, D2D 통신을 위한 새로운 검출 신호(discovery signal)를 수신할 때까지 유지되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[14] 나아가, 상기 소정의 CP 길이는, 적어도 하나의 다른 단말에 대하여 각각 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[15] 나아가, 상기 소정의 CP 길이는, D2D 통신을 위한 다수의 D2D 그룹에 대하여 각각 상이하게 설정되며, 상기 다수의 D2D 그룹 각각은, 적어도 하나의 단말 또는 기지국으로 구성된 것을 특징으로 할 수 있다. 바람직하게는, 상기 다수의 D2D 그룹에 대하여 동시에 신호를 전송하는 경우, CP 길이에 따른 우선 순위에 따라 결정된 하나의 D2D 그룹에 대하여만 신호를 전송하는 것을 특징으로 할 수 있다.
20

25 [16] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 다른 양상인, 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 수행하는 단말은, 무선 주파수 유닛(Radio Frequency Unit); 및 프로세서(Processor)를 포함하며, 상기 프로세서는, 소정의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 가지는 프레임을 이용하여 신호를 송수신하도록 구성되며, 상기 소정의 CP 길이는, 제 1 CP 길이 및 제 2 CP 길이 중 하나로
30 설정되며, 상기 제 1 CP 길이는 기지국과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP

길이이고, 상기 제 2 CP 길이는 단말과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP 길이인 것을 특징으로 할 수 있다.

【유리한 효과】

[17] 본 발명에 의하면, 무선 통신 시스템에서 D2D 통신 및 eNB 통신을 동시에 수행하는 경우에 순환 전치를 효율적으로 설정해줄 수 있다.

[18] 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】

[19] 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.

[20] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 나타낸다.

[21] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타낸다.

[22] 도 3은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 나타낸다.

[23] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[24] 도 5는 무선 프레임에서 동기 채널 및 방송 채널의 구조를 예시한다.

[25] 도 6은 CP(Cyclic Prefix)를 포함하는 심볼 구조를 나타낸다.

[26] 도 7은 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸다.

[27] 도 8은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[28] 도 9은 LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타낸다.

[29] 도 10은 D2D 통신을 나타낸다.

[30] 도 11 및 도 12는 본 발명의 실시예에 따라 D2D 통신을 위하여 CP를 (재)설정하는 예를 나타낸다.

[31] 도 13은 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 사용자 기기를 예시한다.

【발명의 실시를 위한 형태】

[32] 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 Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802-10 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.

[33] 설명을 명확하게 하기 위해, 3GPP LTE/LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다. 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.

[34] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지가 전송되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.

[35] 제 1 계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에서 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Trans 안테나 포트 Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매

채접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상

5 향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.

[36] 제 2 계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제 2 계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을

10 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제 2 계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4 나 IPv6 와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

[37] 제 3 계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB 는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제 2 계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단

20 말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[38] 기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.4, 3, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

[39] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel)

30

등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH 를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.

10 [40] 도 3 은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[41] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 사용자 기기는 단계 S301 에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 사용자 기기는 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secondary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득한다. 그 후, 사용자 기기는 기지국으로부터 물리방송채널(Physical Broadcast Channel)를 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 사용자 기기는 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.

[42] 초기 셀 탐색을 마친 사용자 기기는 단계 S302 에서 물리 하향링크제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리하향링크제어채널 정보에 따른 물리하향링크공유 채널(Physical Downlink Control Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.

25 [43] 이후, 사용자 기기는 기지국에 접속을 완료하기 위해 이후 단계 S303 내지 단계 S306 과 같은 임의 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 사용자 기기는 물리임의접속채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S303), 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S304). 경쟁 기반 임의 접속의 경우 추가적인 물리임

의접속채널의 전송(S305) 및 물리하향링크제어채널 및 이에 대응하는 물리하향링크공유 채널 수신(S306)과 같은 충돌해결절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

[44] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 사용자 기기는 이후 일반적인 상/하향 링크 신호 전송 절차로서 물리하향링크제어채널/물리하향링크공유채널 수신(S307) 및 물리상향링크공유채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 사용자 기기가 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI 는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. 본 명세서에서, HARQ ACK/NACK 은 간단히 HARQ-ACK 혹은 ACK/NACK(A/N)으로 지칭된다. HARQ-ACK 은 포지티브 ACK(간단히, ACK), 네거티브 ACK(NACK), DTX 및 NACK/DTX 중 적어도 하나를 포함한다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI 는 일반적으로 PUCCH 를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH 를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH 를 통해 UCI 를 비주기적으로 전송할 수 있다.

[45] 도 4 는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

[46] 도 4 를 참조하면, 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상향링크/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe) 단위로 이루어지며, 한 서브프레임은 다수의 OFDM 심볼을 포함하는 일정 시간 구간으로 정의된다. 3GPP LTE 표준에서는 FDD(Frequency Division Duplex)에 적용 가능한 타입 1 무선 프레임(radio frame) 구조와 TDD(Time Division Duplex)에 적용 가능한 타입 2 의 무선 프레임 구조를 지원한다.

[47] 도 4 의 (a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임(radio frame)은 10 개의 서브프레임(subframe)으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 영역(time domain)에서 2 개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)

라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms 이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 다수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDMA 를 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 칭하여질 수도 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수개의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.

[48] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP 에는 확장된 CP(extended CP)와 표준 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 표준 CP 에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7 개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP 에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 표준 CP 인 경우보다 적다. 확장된 CP 의 경우에, 예를 들어, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6 개일 수 있다. 사용자 기기가 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널상태가 불안정한 경우, 심볼 간 간섭을 더욱 줄이기 위해 확장된 CP 가 사용될 수 있다.

[49] 표준 CP 가 사용되는 경우 하나의 슬롯은 7 개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14 개의 OFDM 심볼을 포함한다. 이때, 각 서브프레임의 처음 최대 3 개의 OFDM 심볼은 PDCCH(physical downlink control channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(physical downlink shared channel)에 할당될 수 있다.

[50] 도 4 의 (b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2 개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 2 개의 슬롯을 포함하는 4 개의 일반 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period, GP) 및 UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)을 포함하는 특별 서브프레임(special subframe)으로 구성된다.

[51] 상기 특별 서브프레임에서, DwPTS 는 사용자 기기에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS 는 기지국에서의 채널 추정과 사용자 기기의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 즉, DwPTS 는 하향링크 전송으로, UpPTS 는 상향링크 전송으로 사용되며, 특히 UpPTS 는 PRACH 프리앰블이나

SRS 전송의 용도로 활용된다. 또한, 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.

[52] 상기 특별 서브프레임에 관하여 현재 3GPP 표준 문서에서는 아래 표 1 과 같이 설정을 정의하고 있다. 표 1 에서 $T_s = 1/(15000 \times 2048)$ 인 경우 DwPTS 와 UpPTS 를 나타내며, 나머지 영역이 보호구간으로 설정된다.

[53] 【표 1】

Special subframe configuration	Normal cyclic prefix in downlink			Extended cyclic prefix in downlink		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink		Normal cyclic prefix in uplink	Extended cyclic prefix in uplink
0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$		
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		

[54] 한편, 타입 2 무선 프레임의 구조, 즉 TDD 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정(UL/DL configuration)은 아래의 표 2 와 같다.

[55] 【표 2】

Uplink-downlink configuration	Downlink-to-Uplink Switch-point periodicity	Subframe number									
		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

[56] 상기 표 2 에서 D 는 하향링크 서브프레임, U 는 상향링크 서브프레임을 지시하며, S 는 상기 특별 서브프레임을 의미한다. 또한, 상기 표 2 는 각각의 시스템에서 상향링크/하향링크 서브프레임 설정에서 하향링크-상향링크 스위칭 주기 역시 나타나있다.

[57] 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[58] 도 5 는 LTE 시스템의 P-BCH(Primary broadcast channel) 및 SCH(Synchronization channel)를 예시한다. SCH는 P-SCH 및 S-SCH를 포함한다. P-SCH 상으로 PSS(Primary Synchronization Signal)가 전송되고, S-SCH 상으로 SSS(Secondary Synchronization Signal)가 전송된다.

[59] 도 5 를 참조하면, 프레임 구조 타입-1(즉, FDD)에서 P-SCH는 매 무선 프레임에서 슬롯 #0(즉, 서브프레임 #0의 첫 번째 슬롯)과 슬롯 #10(즉, 서브프레임 #5의 첫 번째 슬롯)의 마지막 OFDM 심볼에 위치한다. S-SCH는 매 무선 프레임에서 슬롯 #0과 슬롯 #10의 마지막 OFDM 심볼의 바로 이전 OFDM 심볼에 위치한다. S-SCH와 P-SCH는 인접하는 OFDM 심볼에 위치한다. 프레임 구조 타입-2(즉, TDD)에서 P-SCH는 서브프레임 #1/#6의 3 번째 OFDM 심볼을 통해 전송되고 S-SCH는 슬롯 #1(즉, 서브프레임 #0의 두 번째 슬롯)과 슬롯 #11(즉, 서브프레임 #5의 두 번째 슬롯)의 마지막 OFDM 심볼에 위치한다. P-BCH는 프레임 구조 타입에 관계 없이 매 4 개의 무선 프레임마다 전송되며 서브프레임 #0의 두 번째 슬롯의 1 번째 내지 4 번째 OFDM 심볼을 이용하여 전송된다.

[60] P-SCH는 해당 OFDM 심볼 내에서 DC(direct current) 부반송파를 중심으로 72 개의 부반송파(10 개의 부반송파는 예비, 62 개의 부반송파에 PSS 전송)를 사용하여 전송된다. S-SCH는 해당 OFDM 심볼 내에서 DC(direct current) 부반송파를 중심으로 72 개의 부반송파(10 개의 부반송파는 예비, 62 개의 부반송파에 SSS 전송)를 사용하여 전송된다. P-BCH는 한 서브프레임 안에서 4 개의 OFDM 심볼과 DC(direct current) 부반송파를 중심으로 72 개의 부반송파에 맵핑된다.

[61] 도 6 은 CP(cyclic prefix)를 포함하는 심볼 구조의 일 예를 나타내는 도면이다.

[62] 도 6 을 참조하면, 심볼 주기(T_s)는 실제 데이터가 전송되는 유효 심볼 구간(T_b)과 보호구간(T_g)의 합이 된다. 수신단에서는 보호구간을 제거한 후 유효 심볼 구간 동안의 데이터를 취하여 복조를 수행하게 된다. 송신단 및 수신단

은 순환전치 부호를 사용하여 서로 동기화를 이룰 수 있으며, 데이터 심볼간 직교성을 유지할 수 있다. 본 발명에서 말하는 심볼은 OFDMA 심볼일 수 있다.

[63] 도 7 은 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 예시한다.

[64] 도 7 을 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 $N_{\text{Symb}}^{\text{DL}}$ OFDM 심볼을 포함하고 주파수 영역에서 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 자원블록을 포함한다. 각각의 자원블록이 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 부반송파를 포함하므로 하향링크 슬롯은 주파수 영역에서 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 부반송파를 포함한다. 도 7 은 하향링크 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하고 자원블록이 12 부반송파를 포함하는 것으로 예시하고 있지만 반드시 이로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 하향링크 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 개수는 순환전치(Cyclic Prefix; CP)의 길이에 따라 변형될 수 있다.

[65] 자원 그리드 상의 각 요소를 자원요소(Resource Element; RE)라 하고, 하나의 자원 요소는 하나의 OFDM 심볼 인덱스 및 하나의 부반송파 인덱스로 지시된다. 하나의 RB 는 $N_{\text{Symb}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 자원요소로 구성되어 있다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수($N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$)는 셀에서 설정되는 하향링크 전송 대역폭(bandwidth)에 종속한다.

[66] 도 8 은 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[67] 도 8 을 참조하면, 서브프레임의 첫 번째 슬롯에서 앞부분에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 대응한다. 남은 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당한다. LTE 에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical hybrid ARQ indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH 는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH 는 상향링크 전송에 대한 응답으로 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat request acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다.

[68] PDCCH 를 통해 전송되는 제어 정보를 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭한다. DCI 는 사용자 기기 또는 사용자 기기 그룹을 위한 자원 할당

정보 및 다른 제어 정보를 포함한다. 예를 들어, DCI 는 상향/하향링크 스케줄링 정보, 상향링크 전송(Tx) 파워 제어 명령 등을 포함한다.

[69] PDCCH 는 하향링크 공유 채널(downlink shared channel, DL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 상향링크 공유 채널(uplink shared channel, UL-SCH)의 전송 포맷 및 자원 할당 정보, 페이징 채널(paging channel, PCH) 상의 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보, PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 사용자 기기 그룹 내의 개별 사용자 기기들에 대한 Tx 파워 제어 명령 세트, Tx 파워 제어 명령, VoIP(Voice over IP)의 활성화 지시 정보 등을 나른다. 복수의 PDCCH 가 제어 영역 내에서 전송될 수 있다. 사용자 기기는 복수의 PDCCH 를 모니터링 할 수 있다. PDCCH 는 하나 또는 복수의 연속된 제어 채널 요소(control channel element, CCE)들의 집합(aggregation) 상에서 전송된다. CCE 는 PDCCH 에 무선 채널 상태에 기초한 코딩 레이트를 제공하는데 사용되는 논리적 할당 유닛이다. CCE 는 복수의 자원 요소 그룹(resource element group, REG)에 대응한다. PDCCH 의 포맷 및 PDCCH 비트의 개수는 CCE 의 개수에 따라 결정된다. 기지국은 사용자 기기에게 전송될 DCI 에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, 제어 정보에 CRC(cyclic redundancy check)를 추가한다. CRC 는 PDCCH 의 소유자 또는 사용 목적에 따라 식별자(예, RNTI(radio network temporary identifier))로 마스킹 된다. 예를 들어, PDCCH 가 특정 사용자 기기를 위한 것일 경우, 해당 사용자 기기의 식별자(예, cell-RNTI (C-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 페이징 메시지를 위한 것일 경우, 페이징 식별자(예, paging-RNTI (P-RNTI))가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 시스템 정보(보다 구체적으로, 시스템 정보 블록(system Information block, SIC))를 위한 것일 경우, SI-RNTI(system Information RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다. PDCCH 가 랜덤 접속 응답을 위한 것일 경우, RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC 에 마스킹 될 수 있다.

[70] 도 9 는 LTE 에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[71] 도 9 를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2 개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH 를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는데 사용된

다. 제어 영역은 PUCCH 를 포함하고 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)를 전송하는데 사용된다. PUCCH 는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)을 포함하며 슬롯을 경계로 호핑한다.

[72] PUCCH 는 다음의 제어 정보를 전송하는데 사용될 수 있다.

- 5 [73] - SR(Scheduling Request): 상향링크 UL-SCH 자원을 요청하는데 사용되는 정보이다. OOK(On-Off Keying) 방식을 이용하여 전송된다.

[74] - HARQ ACK/NACK: PDSCH 상의 하향링크 데이터 패킷에 대한 응답 신호이다. 하향링크 데이터 패킷이 성공적으로 수신되었는지 여부를 나타낸다. 단일 하향링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 1 비트가 전송되고, 두 개의 하향
10 링크 코드워드에 대한 응답으로 ACK/NACK 2 비트가 전송된다.

[75] - CSI(Channel State Information): 하향링크 채널에 대한 피드백 정보이다. CSI 는 CQI(Channel Quality Indicator)를 포함하고, MIMO(Multiple Input Multiple Output) 관련 피드백 정보는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), PTI(Precoding 타입 Indicator) 등을 포함한
15 다. 서브프레임 당 20 비트가 사용된다.

[76] 사용자 기기가 서브프레임에서 전송할 수 있는 제어 정보(UCI)의 양은 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 의 개수에 의존한다. 제어 정보 전송에 가용한 SC-FDMA 는 서브프레임에서 참조 신호 전송을 위한 SC-FDMA 심볼을 제외하고 남은 SC-FDMA 심볼을 의미하고, SRS(Sounding Reference Signal)가 설정된 서브
20 프레임의 경우 서브프레임의 마지막 SC-FDMA 심볼도 제외된다. 참조 신호는 PUCCH 의 코히어런트 검출에 사용된다.

[77] 전술한 바와 같은 무선 통신 시스템(예를 들어, 3GPP LTE 시스템 또는 3GPP LTE-A 시스템)에 D2D 통신이 도입되는 경우, D2D 통신을 수행하기 위한 구체적인 방안에 대하여 이하에서 설명한다.

- 25 [78] 도 10 은 D2D 통신을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다. 도 10(a)는 기존의 기지국 중심 통신 방식을 나타내는 것으로, 제 1 단말(UE1)이 상향링크 상에서 기지국으로 데이터를 전송하고, 제 1 단말(UE1)로부터의 데이터를 기지국이 하향링크 상에서 제 2 단말(UE2)에게 전송할 수 있다.

[79] 도 10(b)는 D2D 통신의 일례로서 단말 대 단말(UE-to-UE) 통신 방식을
30 나타내는 것으로, 단말간의 데이터 교환이 기지국을 거치지 않고 수행될 수 있

다. 이와 같이 장치들 간에 직접 설정되는 링크를 D2D 링크라고 명칭 할 수 있다. D2D 통신은 기존의 기지국 중심의 통신 방식에 비하여 지연(latency)이 줄어들고, 보다 적은 무선 자원을 필요로 하는 등의 장점을 가진다.

5 [80] D2D 통신은 기지국을 거치지 않고 장치간(또는 단말간)의 통신을 지원하는 방식이지만, D2D 통신은 기존의 무선통신시스템(예를 들어, 3GPP LTE/LTE-A)의 자원을 재사용하여 수행되기 때문에 기존의 무선통신시스템에 간섭 또는 교란을 일으키지 않아야 한다. 같은 맥락에서, 기존의 무선통신시스템에서 동작하는 단말, 기지국 등에 의해 D2D 통신이 받는 간섭을 최소화하는 것 역시 중요하다.

10 [81] 전술한 내용을 바탕으로 본 발명에서는 D2D 통신(Device to Device communication)을 하는 단말들의 순환 전치(cyclic prefix, CP)의 길이(length)에 관한 설정 방법을 제안한다.

[82] 기존 무선 통신 시스템(예를 들어, LTE Release 10 이하의 시스템)상에서는 셀의 상황에 따라 단말이 SSS(secondary synchronization signal)를 블라인드 디코딩(blind decoding)하여 표준 CP(normal CP)와 확장 CP(extended CP) 중 적절한 것을 선택한다. 여기서, 순환 전치 길이(CP Length)는 cell-specific한 특성을 가질 수 있다. 하지만, D2D 상황에서 단말은 D2D 통신과 eNB 통신 두 가지 모드를 병행하여 수행될 수 있는데, 이러한 경우 D2D 통신에서 사용할 순환 전치의 길이는 eNB 통신과는 상이하게 설정되는 것이 바람직할 수 있다.

20 [83] 따라서, 본 발명에서는 단말의 D2D 통신과 eNB 통신을 함께 수행하는 동작을 지원하기 위한 방법으로서, D2D 통신에 사용되는 서브프레임에 대한 CP 길이를 설정하는 방법에 대하여 설명한다.

[84] 먼저 본 발명의 설명의 편의를 위하여, D2D 통신에 참여하는 단말(UE)를 UE_D 라 나타내며, 오직 eNB 와만 통신하는 UE 를 UE_C 라고 한다. 따라서, 하나의 단말(UE)이 D2D 통신을 수행하는 중인 경우에도 특정 서브프레임 상에서는 eNB 와만 통신을 수행하는 경우도 있을 수 있으므로, UE_D 는 UE_C 가 될 수도 있다. 즉, UE_D 는 서브프레임별로 상이한 UE_D 나 eNB, 혹은 두 가지 모두와 통신을 할 수 있다.

[85] 그리고, 본 발명이 적용되는 경우, 단말이 통신을 수행하는 서브프레임(SF)에 대하여 D2D 통신 용도로 이용될 수 있는 서브프레임을 SF_D, 오직 eNB와의 통신 용도로 이용되는 서브프레임은 SF_C 로 나타낸다. 본 발명에서는 설명의 편의를 위하여, SF_D 와 SF_C 는 서로 중복되지 않음을 전제로 설명하나, 이에 한정하여서 본 발명을 제한 해석해서는 아니된다. 나아가, 본 발명의 실시예들은 SF_D 와 SF_C 는 중복되는 경우에도 적용될 수 있다.

[86] D2D 통신에 참여하는 단말(즉, UE_D)이라고 하더라도 eNB 와 통신 연결을 완전히 단절(release)하지는 않는다. D2D 와 셀룰러(cellular)통신(즉, eNB와의 통신)을 모두 유지하기 위하여, 서브프레임 단위로 특정 서브프레임은 SF_C 으로 사용하고 나머지 서브프레임들은 SF_D 로 사용될 수 있다. 따라서, SF_C 는 현재 무선통신 시스템 상(즉, Rel-10)에서는 SSS 를 블라인드 디코딩(blind decoding)하여 표준 CP(normal CP)와 확장 CP(extended CP)중 하나가 결정되도록 설정되어 있다. 또한, 같은 SF_D 이더라도 검출 신호(discovery signal)를 위한 서브프레임(이하, discovery SF_D)과 데이터 송수신을 위한 서브프레임(이하, data SF_D)의 CP 길이(CP length)설정은 상이할 수 있다.

[87] 따라서, 본 발명은 상술한 SF_C, discovery SF_D, data SF_D 가 서로 상이한 CP 길이를 설정하는 방법에 대하여 설명하며, 이하에서 상술하는 본 발명의 실시예들은 복수의 링크(link)가 형성되는 경우에도 확장 적용될 수 있다. 보다 구체적으로는 discovery SF_D, data SF_D 에서 사용할 CP 길이(CP length)를 결정하는 방법 및 동작을 중심으로 설명한다.

[88] <제 1 실시예>

[89] 본 발명의 제 1 실시예에 따르면, D2D 통신 용도로 이용될 수 있는 서브프레임(SF_D)의 CP 길이는 고정된 값을 가질 수 있다.

[90] 즉, UE_D 들은 eNB 와 통신할 때 고유의 TA(timing alignment)값을 가지므로 D2D 통신을 위해서는 D2D 통신에 참여하는 UE_D 들 사이에 별도의 시간 동기화(time synchronization)절차가 필요하다. 하지만 D2D 통신의 특성상, 기존의 PRACH 와 같은 복잡한 시간 동기화 절차를 수행하기는 어려우므로, 시간 동기화 측면에서 좀 더 유리한 확장된 CP(extended CP)가 기본 CP 가 사용되도록 설정될 수 있다.

[91] 즉 SF_C의 CP length와는 무관하게 SF_D의 전부 혹은 일부는 extended CP로 동작하도록 한다. 특히 이 방법은 별도의 CP length 지시 신호를 생략할 수 있으므로 UE_D가 coverage 외부에 존재하는 상황이어서 eNB의 제어가 불가능하거나, public safety와 관련된 동작(재난, 긴급, 등..)일 때 특히 유용할 수 있다. 또한 이 방법은 CP length를 변경하기 전의 시초값(혹은 기본값)으로서 사용할 수 있다.

[92] <제 2 실시예>

[93] 본 발명의 제 2 실시예에에서는, eNB의 제어로 반-정적(semi-static) 혹은 동적(dynamic)으로, D2D 통신 용도로 이용될 수 있는 서브프레임(SF_D)의 CP 길이가 설정될 수 있다.

[94] 본 발명의 제 2 실시예에 따르면, (상술한 제 1 실시예와 달리)CP 길이(CP length) 설정에 관하여, eNB 및 UE 사이에 미리 특정한 규칙/설정/정보가 설정되어 (암묵적으로) 이에 따라 CP 길이가 정해질 수 있으며, 또는 별도의 시그널링(예를 들어, 상위 계층 시그널링)등을 통하여 기지국이 단말에게 CP 길이를 설정해 줄 수도 있다.

[95] 즉, D2D 통신에 참여하는 단말(즉, UE_D)은 D2D 통신을 하더라도 eNB와 접속을 유지한 상태이므로, eNB에서 SF_D의 CP 길이(CP length) 설정을 지시해 줄 수 있다. 또는, UE_D가 D2D 통신을 위한 CP 길이(CP length) 연관 정보를 요청하면 eNB가 UE_D의 요청에 따라 CP를 결정하여 UE_D에게 CP 길이(CP length)를 알려줄 수도 있다.

[96] 나아가, 오직 eNB와의 통신 용도로 사용되는 하향링크 서브프레임(이하, DL SF_C, 예, RRC 혹은 다른 물리적 하향링크 채널)을 통해 discovery SF_D와 data SF_D의 CP 길이를 각각 알려줄 수도 있으나, 시스템의 설정에 따라 discovery SF_D나 data SF_D의 CP 길이에 관한 지시는 생략될 수도 있다. 물론, eNB는 전체 D2D 자원(시간/주파수)의 충돌이 심하다고 판단되는 경우에는 D2D 통신 요청을 거절할 수도 있다.

[97] 본 발명의 제 2 실시예에 따른 CP 길이(CP length) 설정 동작은 상당히 긴 시간이 필요하기 때문에, 반-정적(semi-static)하게 설정되는 특징을 가지고 있다. 따라서, UE가 eNB 커버리지 내에 존재하며, 긴급한 전송이 아닌 경우(예를 들어, commercial data transmission)등에 적용됨이 바람직하다.

[98] <제 3 실시예>

[99] 본 발명의 제 3 실시예에 따르면, D2D 통신에 참여하는 UE 들(즉, UE_D) 들은 eNB 의 지시 없이 CP 길이(CP length)를 결정할 수도 있다.

[100] 예를 들어, 본 발명에서는 기존 무선 통신 시스템(즉, 3GPP LTE Rel.-10 이하)과 유사하게, 검출 신호(discovery signal)에 PSS, SSS 를 적용하여 (이하, 본 발명에 따라 D2D 용도를 위하여 수정된 PSS, SSS 를 각각 PSS_D, SSS_D 라 정의한다) CP 길이(CP length)를 결정할 수 있다.

[101] 즉, 검출 신호(예를 들어, PSS_D/SSS_D 와 같은 동기 신호)를 복수의 OFDM 심볼들에 위치하여 두 OFDM 심볼의 검출 시점 차이로 CP 길이(CP length)를 결정하는 방법이다. 예를 들어, 송신 단말에서 슬롯의 경계(slot boundary)에 PSS_D 를 위치시키고(즉, normal CP 에서는 7 번째 OFDM 심볼, extended CP 에서는 6 번째 OFDM 심볼), 슬롯의 경계 앞 OFDM 심볼(즉, normal CP 에서는 6 번째 OFDM 심볼, extended CP 에서는 5 번째 OFDM 심볼)에 SSS_D 를 위치시켜 전송한다. 수신 단말에서는 모든 시간에 따라 PSS_D 를 모니터링하여 검출한 후, 그 검출 시점(예를 들어, 슬롯의 경계)를 기준으로 SSS_D 가 위치할 것으로 추정되는 두 가지 시점(즉, normal CP 와 extended CP 에 따라 다른 두가지 시점)에서 SSS_D 를 검출시도(blind detection)하여 실제 적용된 CP 길이를 산출할 수 있다.

[102] 또한, PSS_D 가 검출된 OFDM 심볼을 기준으로 SSS_D 가 소정의 차이(예를 들어, 하나 이상의 OFDM 심볼 개수)로 위치한다면, 두 가지 CP(즉, Normal CP 인 경우의 SSS_D 및 Extended CP 인 경우의 SSS_D)를 모두 FFT 를 이용하여 비교하여(즉, Blind Detection), 적용된 CP 길이(CP length)를 산출할 수 있다. 예를 들어, 단말은 PSS_D 가 슬롯의 경계가 아닌 임의의 OFDM 심볼상에 위치하는 경우에, PSS_D 를 모든 시간에 따라 모니터링하여 검출하고, 검출된 PSS_D 를 기준으로 SSS_D 에 대한 Blind Detection 을 수행할 수 있다. 따라서 SSS_D 가 PSS_D 의 위치를 기준으로 (이전/이후와 상관없이) 소정의 OFDM 심볼만큼 떨어져 위치하고, 소정의 OFDM 심볼의 개수가 사전에 정의된 Normal CP 인 경우의 SSS_D 및 Extended CP 인 경우의 SSS_D 중 어느 하나에 대응한다면, 단말은 적용되어 있는 CP 길이를 확인할 수 있다.

[103] 만약, LTE Rel.-10 의 방식을 그대로 차용한다면, CP 길이는 셀 내에서는 동일한 특징을 가지므로 discovery SF_D 과 data SF_D 의 CP 의 길이는 같을 것이나, 검출 신호(discovery signal)에 data SF_D 의 CP 길이 정보를 포함하여 전송한다면, discovery SF_D와 data SF_D 의 CP 길이는 상이할 수 있다.

5 [104] 다른 예로, D2D 통신은 근거리에서 위치한 UE_D 간 통신을 목적으로 하므로, 채널 상태가 비교적 좋을 가능성이 크다. 따라서 검출 신호(discovery signal)를 채널의 다중-경로(multi-path) 특성을 판단할 수 있도록 구성함으로써, 검출 신호(discovery signal)를 수신하여 채널의 다중-경로(multi-path) 특성이 일정 기준 이하인 경우, 14 개의 OFDM 심볼을 가지는 표준(normal) CP 가
10 사용되도록 결정될 수 있다. 만약 채널의 다중-경로(multi-path) 특성이 일정 기준 이상일 때는 확장된 CP 를 사용하도록 결정된 경우라면, 12 개의 OFDM 심볼을 가지는 확장된(extended) CP 가 사용되도록 결정할 수 도 있다.

[105] 다만 이러한 경우에도, 검출 신호(discovery signal)을 수신하기 위해서는 서브프레임의 CP 길이(CP length)를 알아야 하는데, i) CP 길이(CP length)의 값과 무관하도록 슬롯(slot) 의 마지막 OFDM 심볼상에 위치하거나(즉, LTE Rel.-10 의 PSS), ii) 사전에 정의된 기본 CP 길이(default CP length, 예, extended CP)를 따르거나, iii) SF_D 에서 전송되는 상위계층 신호나 별도의 물리 계층 신호(예, RRC 신호, PDCCH 등)를 통해 지시된 CP 길이(CP length)를 따르거나, 4) 해당 서브프레임/심볼에서는 표준 CP(normal CP)와 확장된 CP 두가지
20 지 모두를 블라인드 디코딩하도록 설정함으로써, D2D 통신에 참여하는 단말이 검출 신호를 수신하기 위한 서브프레임의 CP 길이를 파악할 수 있다.

[106] 또 다른 예로, UE_D 가 (미리 정의된 설정에 따라) 자의적으로 CP 길이(CP length)를 결정할 수 있다. 예를 들어, D2D 데이터의 종류에 따라 UE_D 자체적으로 신속성을 요하는 종류(예, public safety)이면 extended CP, 일반적인
25 데이터 전송(예, commercial data transmission)이라면 normal CP 로 설정할 수 있다. 이러한 경우, UE_D(예, UE#1)는 eNB 를 통하여 CP 길이를 상대 UE_D(예, UE#2)에게 알려주거나, 검출 신호(discovery signal)에 CP 길이 의 정보를 포함하여 전송하여야 한다.

[107] 구체적인 예로 검출 시퀀스(discovery sequence)의 파라미터(예, sequence index, hopping pattern, cyclic shift, comb 등)의 일부를 normal CP,
30

extended CP 에 대하여 상이하게 설정함으로써, 상대 UE_D 가 검출 신호(discovery signal)을 정상적으로 수신하면 CP 길이(CP length)의 정보를 판단할 수 있다. 나아가, 이러한 경우에도, discovery SF_D 과 data SF_D 의 CP 길이는 서로 상이할 수 있다.

- 5 [108] 제 3 실시예에 따르면, UE_D 가 CP 길이를 결정할 수 있으므로, 커버리지(coverage) 외부에 존재하는 UE 간의 D2D 통신에서, CP 길이를 변경/재설정하는 경우에도 적용될 수 있다는 장점이 있다.

[109] 상술한 본 발명의 실시예들에 의하여 CP 의 길이가 결정되었다면, 결정된 CP 길이에 따라 상대 UE_D 에게 ACK 에 해당하는 신호를 전송한다. 이러한
 10 ACK 에 해당하는 신호는 미리 전송 시점이 정의(예, 검출 신호(discovery signal)로부터 $n+4$)되어 있을 수 있다. 즉, 검출 신호(discovery signal)을 수신한 이후부터는 ACK 을 전송하는 SF_D 의 CP 길이는 자동으로 결정되게 된다. 또한, 단말은 SF_D 의 PUCCH 혹은 PUSCH(또는 D2D 용도를 위한 일부 수정된 채널)을 통하여 ACK 을 전송할 수 있으나, 경우에 따라서, 이러한 ACK 전송 절차
 15 는 생략되고 바로 데이터 전송을 시작할 수도 있다(이러한 경우 데이터 전송이 된 경우 UE_D 는 ACK 을 수신한 것으로 간주할 수 있다).

[110] 상술한 본 발명의 실시예들과 구현예들의 경우 각각이 독립적으로 실시될 수도 있으나, 무선 자원의 효율적 활용이나 D2D 성능을 고려하여 일부 실시예들의 조합 형태로 실시될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명
 20 을 생략한다.

[111] 따라서, 본 발명에 따르면, D2D 통신용 검출 시그널을 위한 서브프레임(discovery SF_D)은 기본적(default)으로 extended CP 에 따르도록 설정되어 있으나, 단말이 검출 신호(discovery signal)의 CP 길이(CP length)정보를 수신함으로써, 표준 CP(normal CP)에 따라 D2D 통신이 수행됨을 인지함으로써, D2D 통신용 데이터 전송을 위한 서브프레임(data SF_D)은 표준 CP(normal CP)에 따르
 25 도록 변경할 수 있다. 나아가, 단말의 이러한 CP 설정은 eNB 로부터 별도의 변경 신호가 수신되거나, 새로운 검출 신호(discovery signal)에 의해 CP 길이에 대한 설정이 변경되기 전까지는 유지되는 것이 바람직하다.

[112] 다른 예로, 도 11 은 D2D 통신에 참여하는 단말들에 대하여 검출 신호를 위한 서브프레임(discovery SF)의 CP 길이(CP Length)를 확장된 CP(extended CP)에 따르도록 설정한 경우를 나타낸다.

5 [113] 도 11 에서는, UE_D#1 이 UE_D#2 및 UE_D#3 와 D2D 통신을 수행하는 경우를 가정한다. 도 11 에서 검출 신호(discovery signal)은 확장된 CP(extended CP)를 이용하여 전송된다고 미리 설정되었다고 가정한다.

10 [114] 도 11 에서 UE_D#1 은 D2D 통신을 위한 서브프레임(SF_D)에서는 다른 UE_D 의 검출 신호가 발견될 때까지 항상 확장된 CP(extended CP)로 검출 신호를 모니터링 하고 있다가, UE_D#2, UE_D#3 로부터 검출 신호(discovery signal)을 수신할 수 있다.

[115] 여기서, 각각의 검출 신호(discovery signal)는 표준 CP(normal CP), 확장된 CP(extended CP)를 지시하는 정보를 포함하며, 사전에 정의된 일정 간격 이후의 D2D 통신을 위한 데이터 서브프레임(data SF_D)을 해당 CP 에 대응되도록 변경하는 것을 알 수 있다.

15 [116] 즉, UE_D#2 로부터 표준 CP 를 이용하는 data SF_D 를 지시하는 정보가 포함된 검출 신호를 수신한 UE_D#1 은, 소정의 오프셋(offset)이후에 UE_D#2 와 표준 CP 를 이용하여 D2D 통신을 수행하도록 변경될 수 있다(즉, DL_D#2, UL_D#2). 그러나, UE_D#3 과 같이, 확장된 CP 를 이용하는 data SF_D 를 지시하는 정보가 포함된 검출 신호를 수신한 UE_D#1 은, 이미 설정된 확장된 CP 에 따
20 라 UE_D#3 와 D2D 통신을 수행할 수 도 있다(즉, DL_D#3, UL_D#3)

[117] 도 11 에서는, 설명의 편의를 위하여, discovery SF 를 n 이라 할 때, $n+4$, $n+8$, ...의 서브프레임(즉, 오프셋이 4 인 경우)에 위치하지만, 본 발명은 이를 제한하는 것은 아니며, 경우에 따라 다른 오프셋이 적용될 수 도 있다.(예, $n+5$, $n+9$, ...) 또한, data SF_D 의 간격도 4 가 아닌 다른 값으로 설정될 수도
25 있다. 나아가, 도 11 에서 data SF_D 의 CP 설정은 새로운 CP 길이에 관한 지시를 수신하기 전까지는 반-정적(semi-static)하게 유지될 수 있다.

[118] 또 다른 예로, 도 12 와 같이 D2D 통신에 참여하는 단말들에 대하여 검출 신호를 위한 서브프레임(discovery SF)의 CP 길이(CP Length)를 PSS_D/SSS_D 를 이용하여 설정할 수 도 있다.

[119] 도 12 에서, UE_D#1 은 D2D 통신을 위한 서브프레임(SF_D)에서는 다른 UE_D 의 검출 신호(discovery signal)가 발견될 때까지 항상 표준 CP(normal CP), 확장된 CP(extended CP) 두 심볼 타이밍에 모두 FFT 를 수행한다. 즉 PSS 를 기준으로 사전에 정의된 일정 거리만큼의 OFDM 심볼에서 SSS(즉, SSS_D)를

5 표준 CP(normal CP)와 확장된 CP(extended CP)타이밍에 맞추어 FFT 를 수행하여, CP 의 종류를 결정할 수 있다. 따라서, UE_D#1 은 결정된 CP 의 길이에 따라, 다른 UE_D(즉, UE_D#2, UE_D#3)에 대한 D2D 통신을 위한 서브프레임의 CP 길이를 설정할 수 있다.

[120] 즉, UE_D#2 로부터 수신한 D2D 통신을 위한 PSS 와 SSS 의 타이밍 차이가

10 표준 CP 에 대응하는 경우, UE_D#1 은 UE_D#2 와 표준 CP 에 따라 D2D 통신을 수행하도록 변경될 수 있다. 이에 반해, UE_D#3 로부터 수신한 D2D 통신을 위한 PSS_D 와 SSS_D 의 타이밍 차이가 확장된 CP 에 대응하는 경우에는, UE_D#1 은 UE_D#3 와는 확장된 CP 를 유지하여 D2D 통신을 수행할 수 도 있다.

[121] 도 12 에서는, eNB 와 상관없이 CP 길이가 결정되는 것을 설명하였으나,

15 eNB 에 의해 D2D 통신용 검출 신호를 위한 서브프레임(discovery SF_D)의 CP 길이가 설정되거나, 전체 D2D 통신을 위한 서브프레임(SF_D)에 대한 CP 의 길이가 주어지는 것도 가능하다.

[122] 즉, UE_D 는 eNB 에 의해 지시받은 검출 신호를 위한 CP 길이(discovery CP length)로 모니터링을 하다가, 검출 신호(discovery signal)가 발견되면 데

20 이터 송수신을 위한 CP 길이(data CP length)로 전환하여 통신을 수행할 수 있다. 또는, UE_D 는 검출 신호(discovery signal)로부터 지시받은 CP 의 길이를 데이터 신호를 위한 CP 의 길이(data CP length)로 사용할 수도 있다.

[123] 나아가, D2D 통신에 참여하는 단말(UE_D)가 하나의 서브프레임에서 eNB 로 송신하는 신호와 UE_D 로 송신하는 신호, 혹은 복수의 검출 신호를 수신해서

25 여러 UE_D 들로 동시에 송수신하는(예, 그룹 D2D 혹은 일대다 D2D) 상황을 고려할 수 있다.

[124] 만약, eNB 신호와 UE_D 신호의 CP 길이가 다르거나, 혹은 UE_D 간의 신호의 CP 길이가 다르다면, 전송 심볼의 타이밍이 서로 다르기 때문에 전송이 불가능하거나 전송장치 구현의 비용이나 복잡도가 크게 높아지게 된다. 이러한 경우

에는 CP 길이에 따라 우선순위를 부여하여, 우선하는 CP 길이의 집합을 전송하고 낮은 CP 길이의 집합을 탈락시킨다.

[125] 우선 순위를 부여하는 기준으로는 예를 들어, i) CP 길이에 따라 우선순위 부여(예, 확장된 CP(extended CP) 우선)하거나 ii) 전송되는 콘텐츠에 따라 우선순위(예, public safety 우선함)를 부여하거나 iii) 전송 타겟 별로 우선순위(예, UE_D#2->eNB->UE_D#3 의 순서로 우선순위를 정함)를 정해서, 높은 우선순위부터 같은 종류의 CP 길이의 집합만을 전송할 수 있다.

[126] 도 13 은 본 발명의 실시예에 적용될 수 있는 기지국 및 사용자 기기를 예시한다. 무선 통신 시스템에 릴레이가 포함되는 경우, 백홀 링크에서 통신은 기지국과 릴레이 사이에 이뤄지고 액세스 링크에서 통신은 릴레이와 사용자 기기 사이에 이뤄진다. 따라서, 도면에 예시된 기지국 또는 사용자 기기는 상황에 맞춰 릴레이로 대체될 수 있다.

[127] 도 13 을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 1310) 및 사용자 기기(UE, 1320)을 포함한다. 기지국(1310)은 프로세서(1312), 메모리(1314) 및 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 유닛(1316)을 포함한다. 프로세서(1312)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(1314)는 프로세서(1312)와 연결되고 프로세서(1312)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(1316)은 프로세서(1312)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 사용자 기기(1320)은 프로세서(1322), 메모리(1324) 및 RF 유닛(1326)을 포함한다. 프로세서(1322)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(1324)는 프로세서(1322)와 연결되고 프로세서(1322)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(1326)은 프로세서(1322)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 기지국(1310) 및/또는 사용자 기기(1320)은 단일 안테나 또는 다중 안테나를 가질 수 있다.

[128] 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 구

성이나 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.

5 [129] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어 (firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable
10 logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[130] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동
15 될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[131] 본 발명은 본 발명의 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.
20 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

[132] 【산업상 이용가능성】

[133] 상술한 바와 같은 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 위한 CP 설정 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용
25 하는 것이 가능하다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 수행하는 단말이
신호를 송수신하는 방법에 있어서,

5 소정의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 가지는 프레임을 이용하여 신호를 송수신하는 단계를 포함하며,

상기 소정의 CP 길이는 제 1 CP 길이 및 제 2 CP 길이 중 하나로 설정되며,

상기 제 1 CP 길이는 기지국과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP
10 길이이고, 상기 제 2 CP 길이는 단말과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP 길이인 것을 특징으로 하는,

신호 송수신 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

15 상기 소정의 CP 길이는,

D2D 통신을 위한 검출 신호(discovery signal)에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는,

신호 송수신 방법.

【청구항 3】

20 제 2 항에 있어서;

상기 검출 신호는, D2D 통신을 위하여 설정된 PSS(Primary Synchronization Signal) 및 SSS(Secondary Synchronization Signal)를 포함하며,

상기 CP 길이는, 상기 PSS 및 상기 SSS 간의 시간(timing) 차이에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는,

25 신호 송수신 방법.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 SSS의 검출 시점은, 상기 PSS의 검출 시점과 소정의 OFDM 심볼에 대응하는 시간 차이를 가지도록 설정된 것을 특징으로 하는,

30 신호 송수신 방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,
 상기 소정의 OFDM 심볼에 대응하는 시간 차이는,
 표준 CP(Normal CP) 및 확장된 CP(Extended CP)에 대하여 각각 정의된
 5 PSS 와 SSS 간의 시간 차이 중 하나에 대응되는 것을 특징으로 하는,
 신호 송수신 방법.

【청구항 6】

제 3 항에 있어서,
 상기 SSS 는, 상기 PSS 보다 하나의 OFDM(Orthogonal Frequency
 10 Division Multiplexing) 심볼 앞에 설정된 것을 특징으로 하는,
 신호 송수신 방법.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,
 상기 검출 신호는, 표준 CP(Normal CP) 및 확장된 CP(Extended CP) 각
 15 각에 대하여 상이하게 설정된 파라미터를 포함하며,
 상기 소정의 CP 길이는,
 상기 검출 신호에 포함된 파라미터에 기반하여 결정되는 것을 특징으로
 하는,
 신호 송수신 방법.

20 【청구항 8】

제 1 항에 있어서,
 상기 소정의 CP 길이는,
 D2D 통신을 위한 새로운 검출 신호(discovery signal)를 수신할 때까지
 유지되는 것을 특징으로 하는,
 25 신호 송수신 방법.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,
 상기 소정의 CP 길이는,
 적어도 하나의 다른 단말에 대하여 각각 독립적으로 설정되는 것을 특
 30 장으로 하는,

신호 송수신 방법.

【청구항 10】

- 제 1 항에 있어서,
 상기 소정의 CP 길이는,
 5 D2D 통신을 위한 다수의 D2D 그룹에 대하여 각각 상이하게 설정되며,
 상기 다수의 D2D 그룹 각각은,
 적어도 하나의 단말 또는 기지국으로 구성된 것을 특징으로 하는,
 신호 송수신 방법.

【청구항 11】

- 10 제 10 항에 있어서,
 상기 다수의 D2D 그룹에 대하여 동시에 신호를 전송하는 경우,
 CP 길이에 따른 우선 순위에 따라 결정된 하나의 D2D 그룹에 대하여만
 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는,
 신호 송수신 방법.

15 【청구항 12】

- 무선 통신 시스템에서 D2D(Device-to-Device) 통신을 수행하는 단말에
 있어서,
 무선 주파수 유닛(Radio Frequency Unit); 및
 프로세서(Processor)를 포함하며,
 20 상기 프로세서는, 소정의 CP(Cyclic Prefix) 길이를 가지는 프레임
 이용하여 신호를 송수신하도록 구성되며,
 상기 소정의 CP 길이는, 제 1 CP 길이 및 제 2 CP 길이 중 하나로 설정
 되며,
 상기 제 1 CP 길이는 기지국과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP
 25 길이이고, 상기 제 2 CP 길이는 단말과 단말 사이의 통신을 위하여 설정된 CP
 길이인 것을 특징으로 하는,
 단말.

FIG. 1

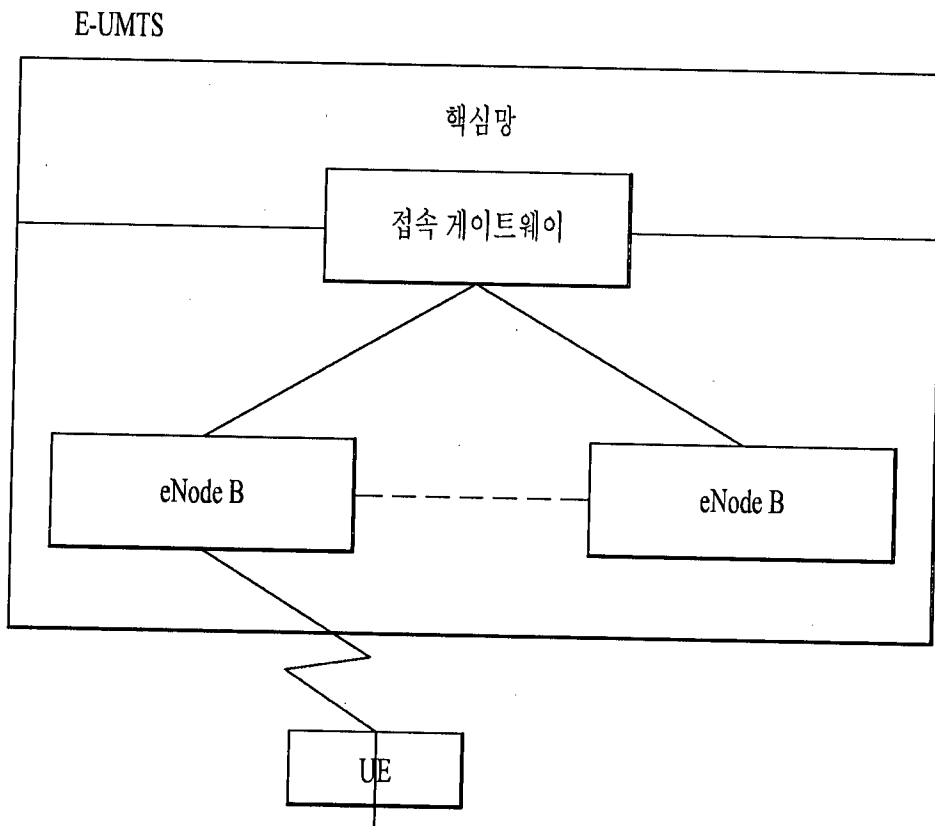
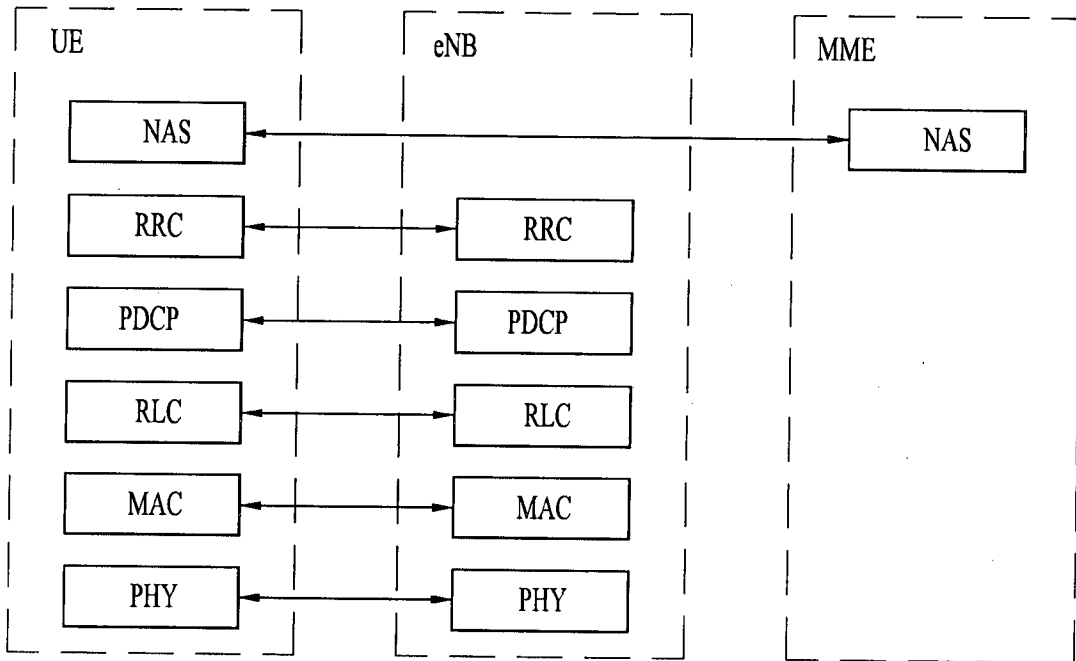
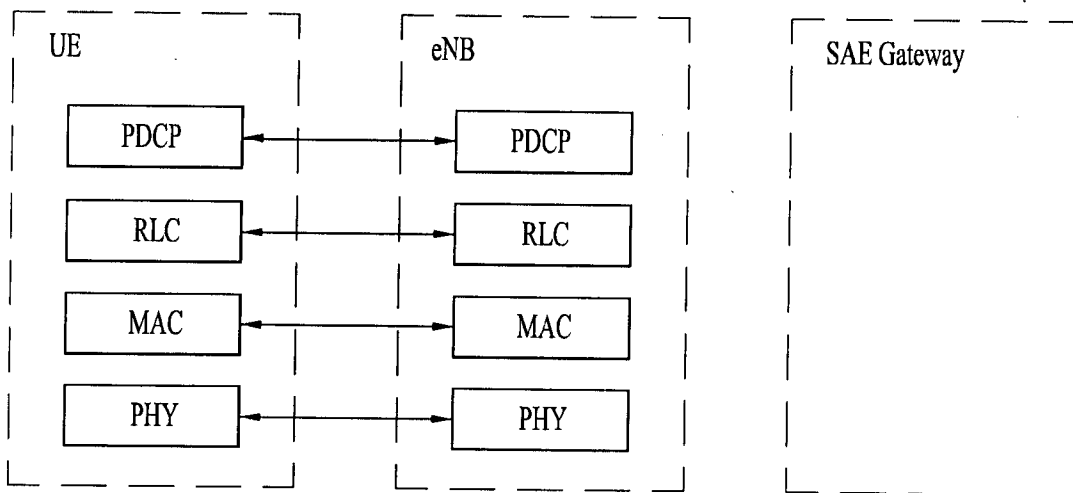


FIG. 2



(a) 제어-평면 프로토콜 스택



(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

FIG. 3

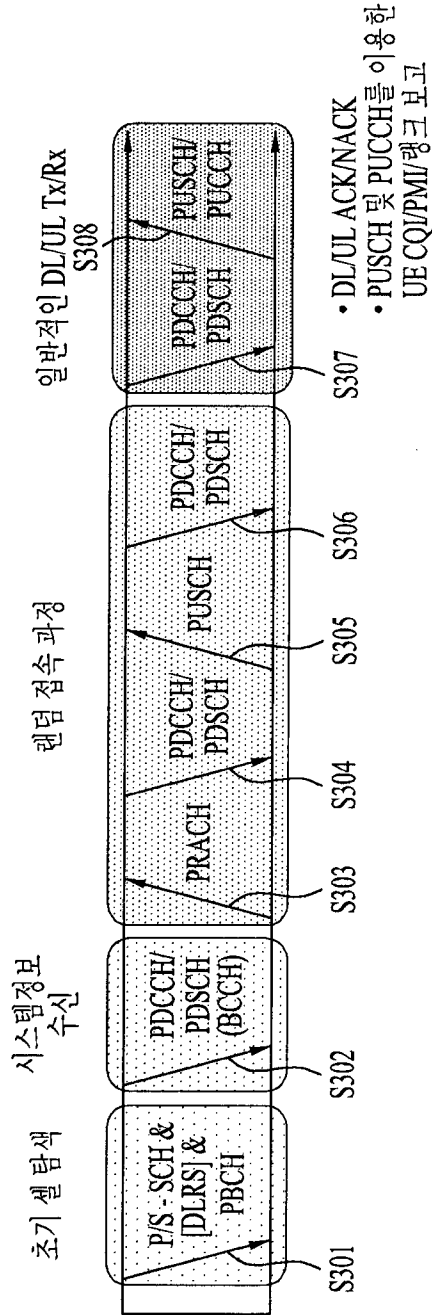


FIG. 4

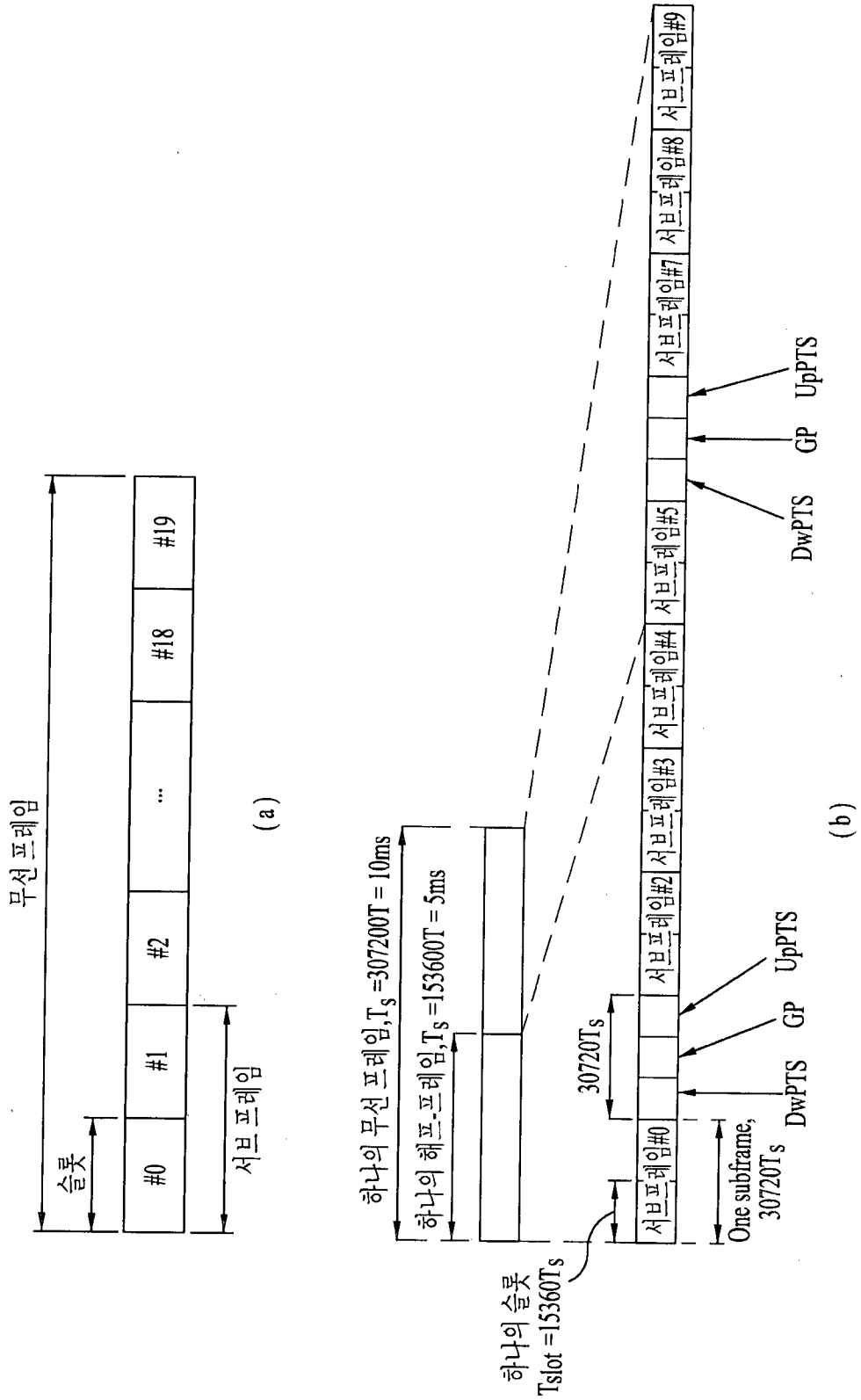


FIG. 5

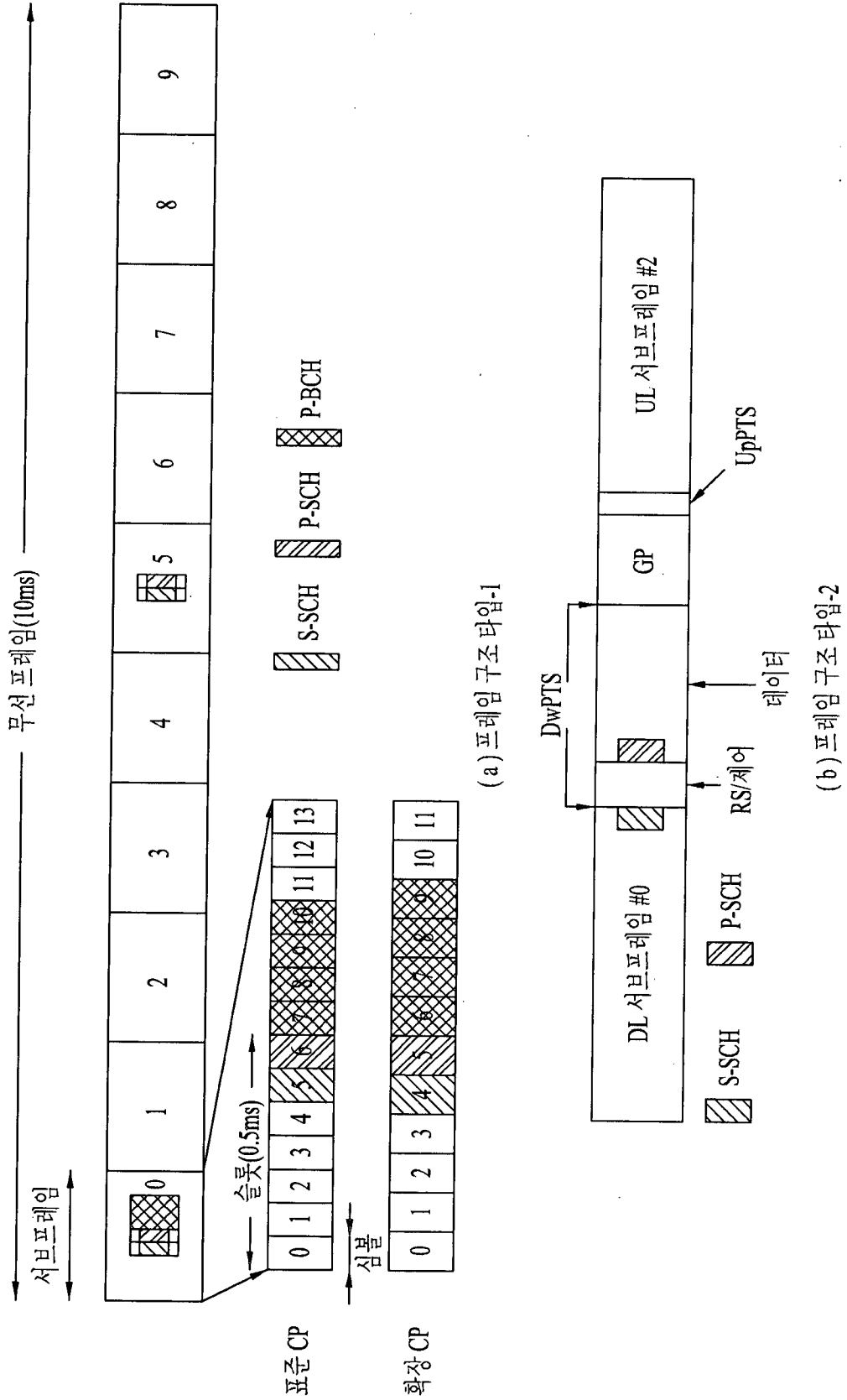


FIG. 6

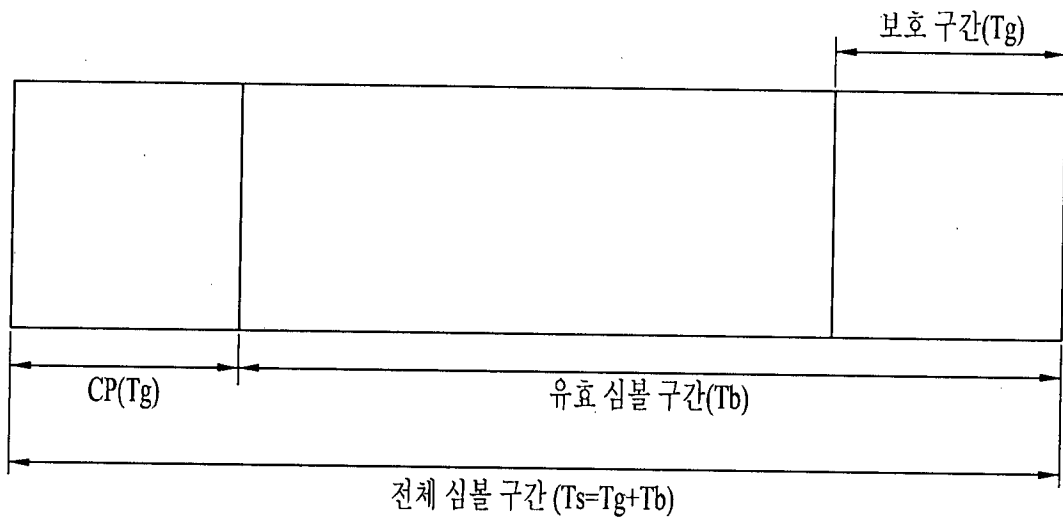


FIG. 7

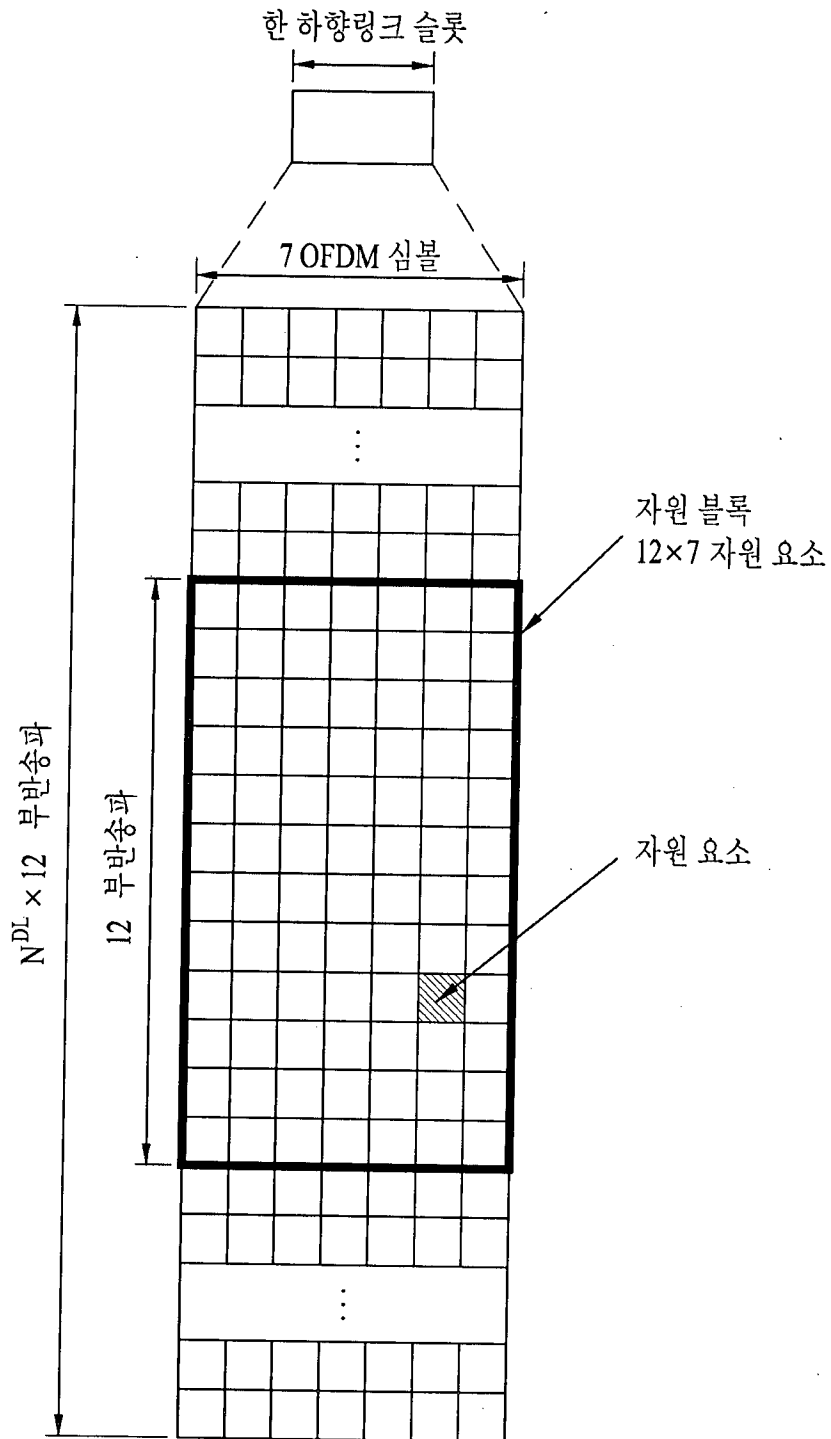


FIG. 8

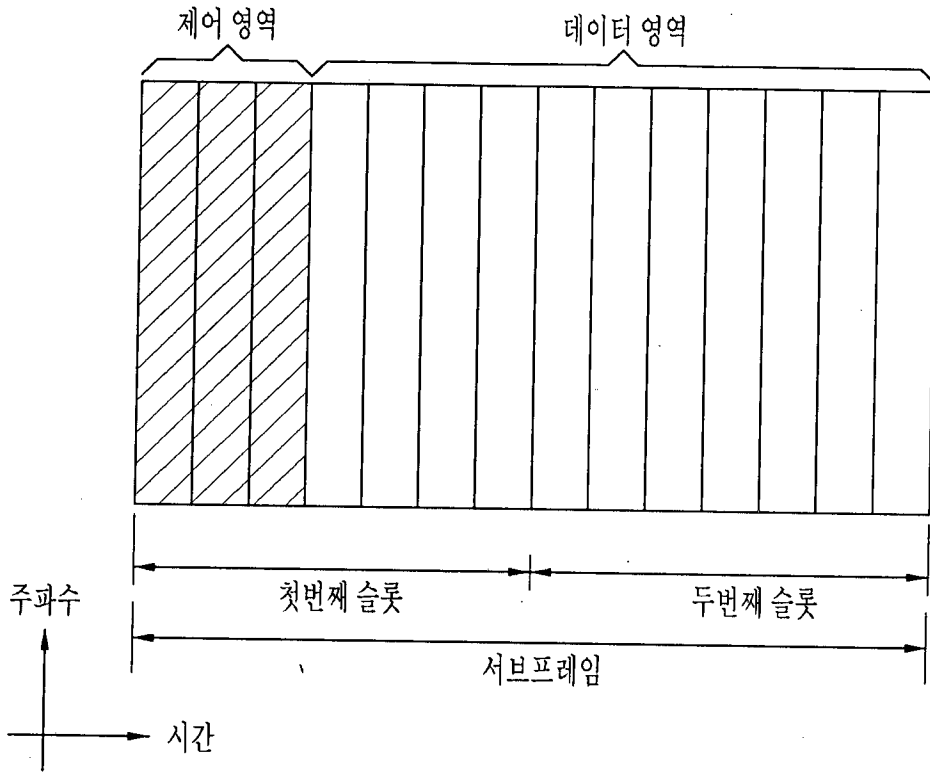


FIG. 9

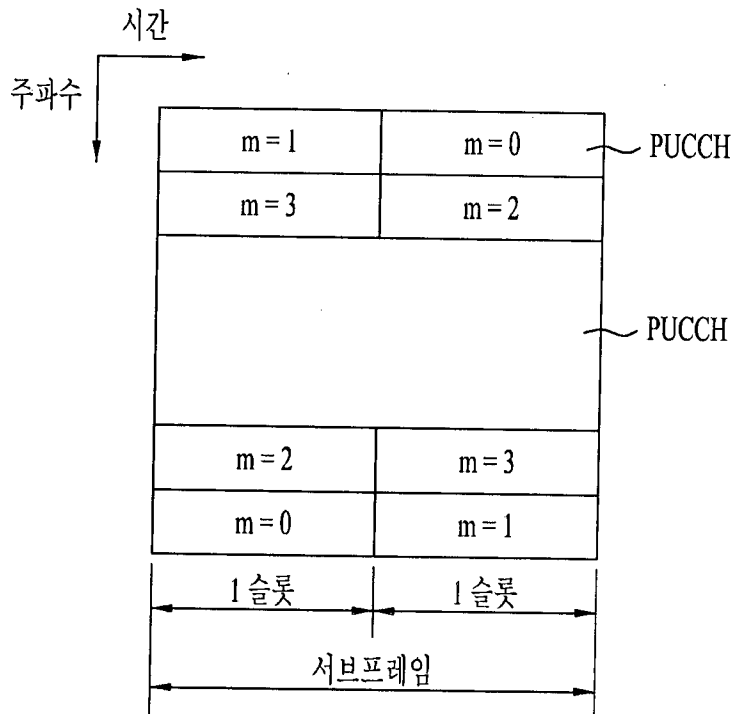


FIG. 10

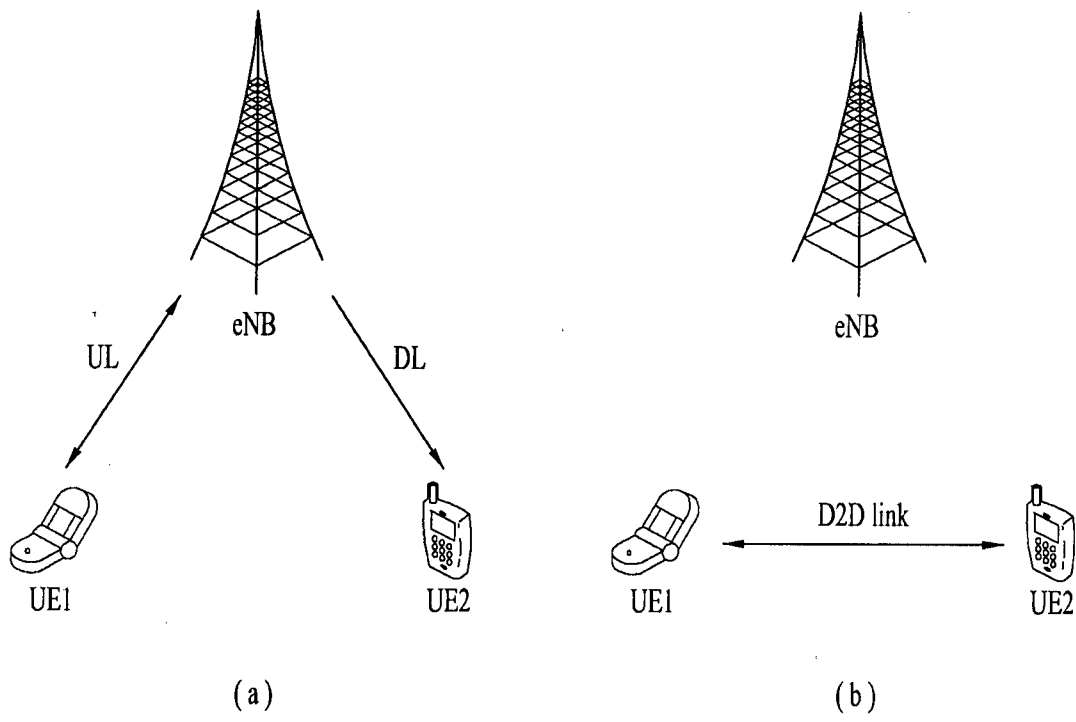


FIG. 11

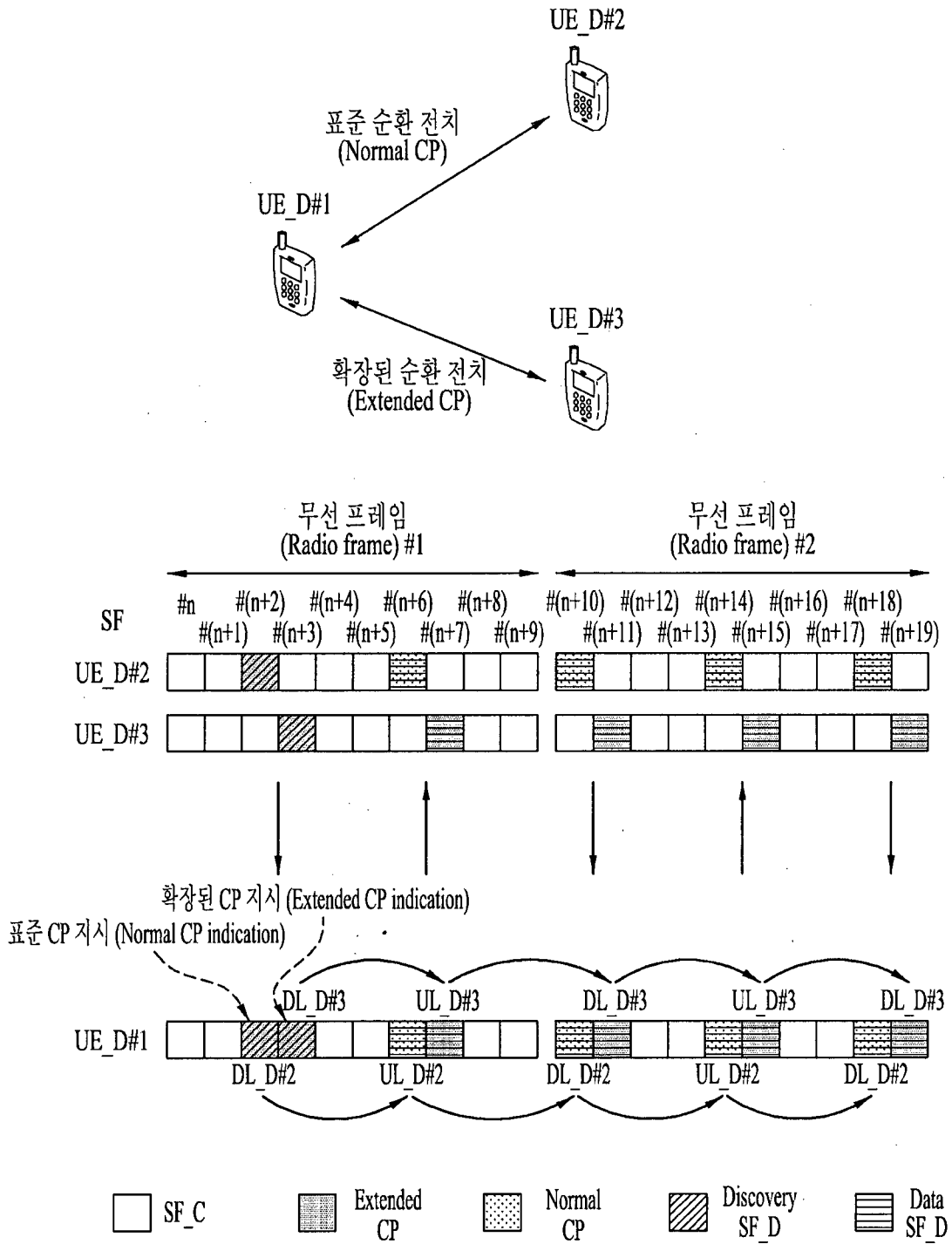


FIG. 12

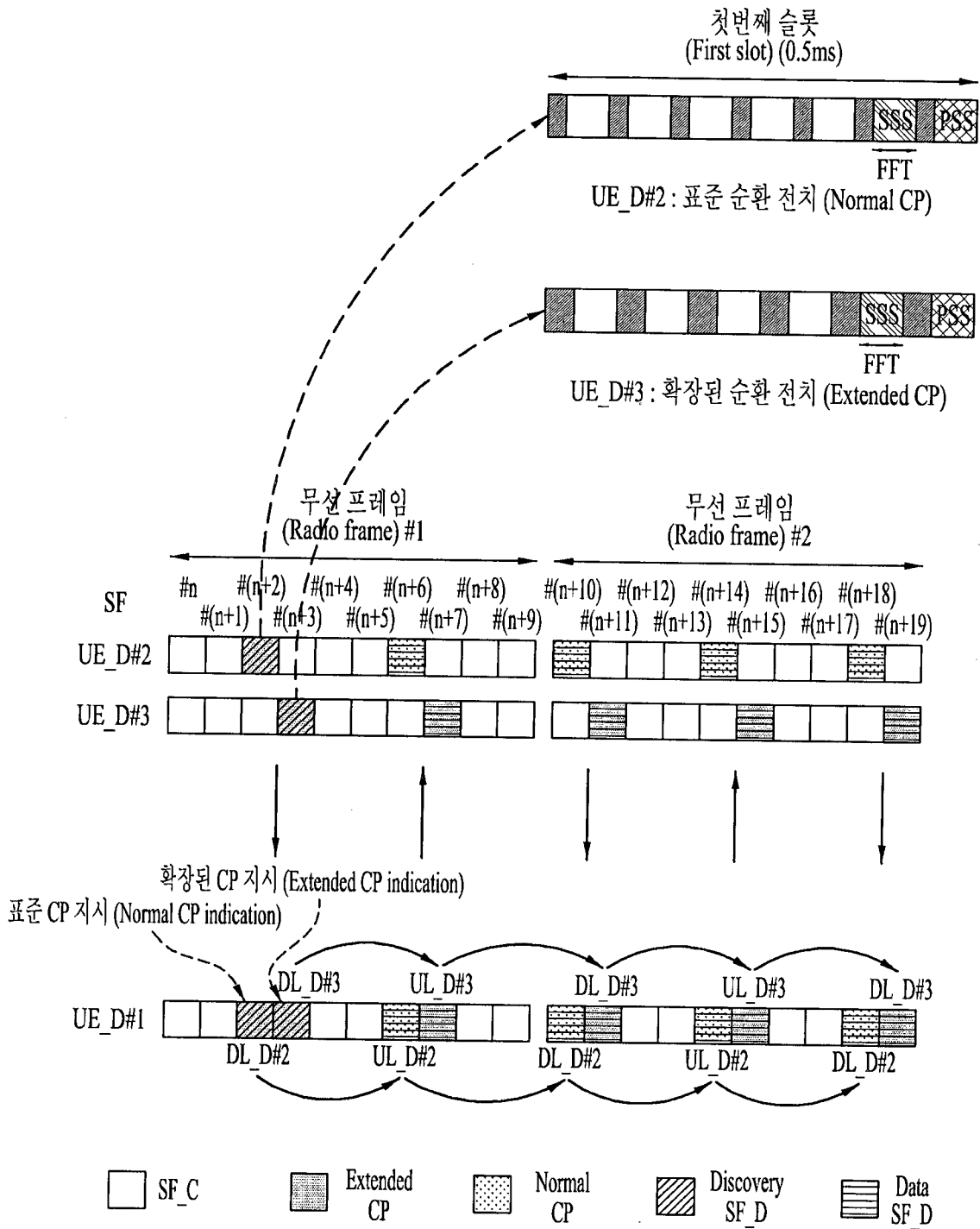
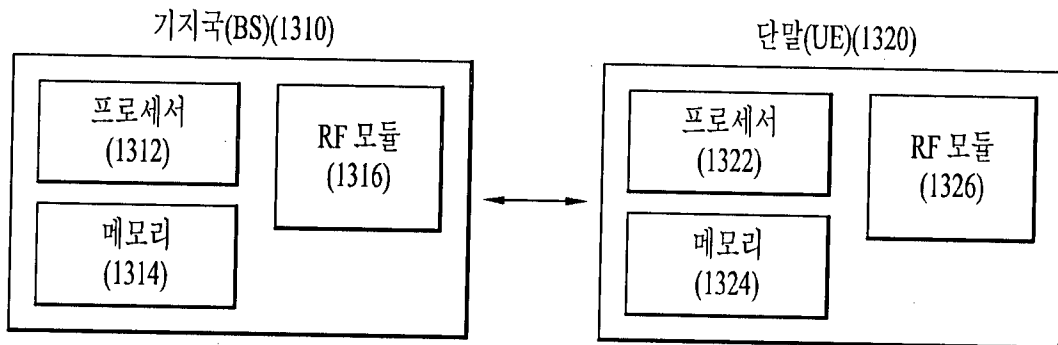


FIG. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2014/000705

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 40/12; H04W 48/12; H04W 72/14; H04J 11/00; H04K 1/10; H04W 72/04; H04W 36/00

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: D2D communication, base station, terminal, first CP length, second CP length

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012-0281551 A1 (ALANARA, Seppo Matias) 08 November 2012 See abstract; paragraphs 10-27; claims 1-4; and figures 1A-1B.	1-12
A	WO 2012-129806 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 04 October 2012 See paragraphs 4-22, 95-96; and figures 5-7.	1-12
A	KR 10-2010-0119508 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 November 2010 See paragraphs 12-19, 35-53; and figures 3-4.	1-12
A	US 2011-0064038 A1 (LEE, KUO, Richard-Chce) 17 March 2011 See paragraphs 9-14, 22-23; and figures 1-3.	1-12
A	US 2006-0013325 A1 (AGRAWAL, Avneesh et al.) 19 January 2006 See paragraphs 41-42, 60-64; and figures 3, 6A-6E.	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	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 MAY 2014 (26.05.2014)

Date of mailing of the international search report

26 MAY 2014 (26.05.2014)

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/KR2014/000705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2012-0281551 A1	08/11/2012	NONE	
WO 2012-129806 A1	04/10/2012	CN 103460780 A US 2014-0018010 A1	18/12/2013 16/01/2014
KR 10-2010-0119508 A	09/11/2010	US 2012-0039292 A1 WO 2010-126280 A2 WO 2010-126280 A3	16/02/2012 04/11/2010 24/02/2011
US 2011-0064038 A1	17/03/2011	TW201132152 A	16/09/2011
US 2006-0013325 A1	19/01/2006	AU 2005-253591 A1 AU 2005-253594 A1 AU 2005-253595 A1 AU 2005-253596 A1 AU 2005-253596 B2 AU 2005-253596 C1 AU 2005-253597 A1 AU 2005-253597 B2 AU 2005-253597 C1 AU 2009-217481 A1 AU 2009-217481 B2 CA 2569384 A1 CA 2569384 C CA 2569454 A1 CA 2569455 A1 CA 2569455 C CA 2569456 A1 CA 2569457 A1 CA 2569457 C CA 2741485 A1 CN 101002448 A CN 101002448 B CN 101714880 A CN 101714880 B CN 103441814 A CN 1993916 A CN 1993916 B CN 1993919 A CN 1993919 B CN 1993955 A CN 1993955 B CN 1994014 A CN 1994014 B EP 1751902 A1 EP 1751906 A2 EP 1751942 A1 EP 1752011 A1 EP 1757057 A1	22/12/2005 22/12/2005 22/12/2005 22/12/2005 26/03/2009 13/08/2009 22/12/2005 26/03/2009 01/10/2009 15/10/2009 19/01/2012 22/12/2005 03/01/2012 22/12/2005 22/12/2005 23/07/2013 22/12/2005 22/12/2005 31/07/2012 22/12/2005 18/07/2007 17/10/2012 26/05/2010 04/09/2013 11/12/2013 04/07/2007 15/09/2010 04/07/2007 14/08/2013 04/07/2007 04/08/2010 04/07/2007 04/08/2010 14/02/2007 14/02/2007 14/02/2007 28/02/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/000705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		EP 2512042 A1	17/10/2012
		HK 1104715 A1	26/07/2013
		IL 179710 A	31/10/2011
		IL 179800 A	31/01/2011
		IL 179802 A	29/12/2011
		IL 179803 A	28/04/2011
		JP 2008-502220 A	24/01/2008
		JP 2008-502222 A	24/01/2008
		JP 2008-502223 A	24/01/2008
		JP 2008-502224 A	24/01/2008
		JP 2008-502225 A	24/01/2008
		JP 2010-263652 A	18/11/2010
		JP 2011-091817 A	06/05/2011
		JP 2011-124992 A	23/06/2011
		JP 2013-179635 A	09/09/2013
		JP 4612046 B2	12/01/2011
		JP 4653165 B2	16/03/2011
		JP 4903693 B2	28/03/2012
		JP 5269856 B2	21/08/2013
		JP 5356325 B2	04/12/2013
		KR 10-0882755 B1	09/02/2009
		KR 10-0906318 B1	06/07/2009
		KR 10-0913708 B1	24/08/2009
		KR 10-0914874 B1	31/08/2009
		KR 10-0915558 B1	03/09/2009
		KR 10-2007-0037613 A	05/04/2007
		KR 10-2007-0041711 A	19/04/2007
		KR 10-2007-0042528 A	23/04/2007
		KR 10-2007-0042529 A	23/04/2007
		KR 10-2007-0043964 A	26/04/2007
		RU 2006146045 A	20/07/2008
		RU 2006146676 A	20/07/2008
		RU 2006147004 A	20/07/2008
		RU 2006147221 A	20/07/2008
		RU 2006147275 A	20/07/2008
		RU 2009120942 A	10/12/2010
		RU 2009123155 A	27/12/2010
		RU 2360376 C2	27/06/2009
		RU 2369030 C2	27/09/2009
		RU 2369031 C2	27/09/2009
		RU 2371858 C2	27/10/2009
		RU 2386217 C2	10/04/2010
		TW 201208458 A	16/02/2012
		US 2006-013168 A1	19/01/2006
		US 2006-013186 A1	19/01/2006
		US 2006-018269 A1	26/01/2006
		US 2006-018279 A1	26/01/2006
		US 2009-304120 A1	10/12/2009
		US 7920884 B2	05/04/2011
		US 8089855 B2	03/01/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2014/000705

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 8577299 B2	05/11/2013
		US 8582596 B2	12/11/2013
		US 8588203 B2	19/11/2013
		WO 2005-122425 A2	22/12/2005
		WO 2005-122425 A3	09/03/2006
		WO 2005-122458 A1	22/12/2005
		WO 2005-122516 A1	22/12/2005
		WO 2005-122517 A1	22/12/2005
		WO 2005-122627 A1	22/12/2005

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 40/12; H04W 48/12; H04W 72/14; H04J 11/00; H04K 1/10; H04W 72/04; H04W 36/00

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: D2D 통신, 기지국, 단말, 제1 CP길이, 제2 CP길이

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2012-0281551 A1 (SEPPO MATIAS ALANARA) 2012.11.08 요약; 단락 10-27; 청구항 1-4; 및 도면 1A-1B 참조.	1-12
A	WO 2012-129806 A1 (RENESAS MOBILE CORPORATION) 2012.10.04 단락 4-22, 95-96; 및 도면 5-7 참조.	1-12
A	KR 10-2010-0119508 A (엘지전자 주식회사) 2010.11.09 단락 12-19, 35-53; 및 도면 3-4 참조.	1-12
A	US 2011-0064038 A1 (RICHARD LEE-CHEE KUO) 2011.03.17 단락 9-14, 22-23; 및 도면 1-3 참조.	1-12
A	US 2006-0013325 A1 (AVNEESH AGRAWAL 외 4명) 2006.01.19 단락 41-42, 60-64; 및 도면 3, 6A-6E 참조.	1-12

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 2014년 05월 26일 (26.05.2014)	국제조사보고서 발송일 2014년 05월 26일 (26.05.2014)
--	---

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 2012-0281551 A1	2012/11/08	없음	
WO 2012-129806 A1	2012/10/04	CN 103460780 A US 2014-0018010 A1	2013/12/18 2014/01/16
KR 10-2010-0119508 A	2010/11/09	US 2012-0039292 A1 WO 2010-126280 A2 WO 2010-126280 A3	2012/02/16 2010/11/04 2011/02/24
US 2011-0064038 A1	2011/03/17	TW201132152 A	2011/09/16
US 2006-0013325 A1	2006/01/19	AU 2005-253591 A1 AU 2005-253594 A1 AU 2005-253595 A1 AU 2005-253596 A1 AU 2005-253596 B2 AU 2005-253596 C1 AU 2005-253597 A1 AU 2005-253597 B2 AU 2005-253597 C1 AU 2009-217481 A1 AU 2009-217481 B2 CA 2569384 A1 CA 2569384 C CA 2569454 A1 CA 2569455 A1 CA 2569455 C CA 2569456 A1 CA 2569457 A1 CA 2569457 C CA 2741485 A1 CN 101002448 A CN 101002448 B CN 101714880 A CN 101714880 B CN 103441814 A CN 1993916 A CN 1993916 B CN 1993919 A CN 1993919 B CN 1993955 A CN 1993955 B CN 1994014 A CN 1994014 B EP 1751902 A1 EP 1751906 A2 EP 1751942 A1 EP 1752011 A1 EP 1757057 A1	2005/12/22 2005/12/22 2005/12/22 2005/12/22 2009/03/26 2009/08/13 2005/12/22 2009/03/26 2009/10/01 2009/10/15 2012/01/19 2005/12/22 2012/01/03 2005/12/22 2005/12/22 2013/07/23 2005/12/22 2005/12/22 2012/07/31 2005/12/22 2007/07/18 2012/10/17 2010/05/26 2013/09/04 2013/12/11 2007/07/04 2010/09/15 2007/07/04 2013/08/14 2007/07/04 2010/08/04 2007/07/04 2010/08/04 2007/02/14 2007/02/14 2007/02/14 2007/02/14 2007/02/28

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		EP 2512042 A1	2012/10/17
		HK 1104715 A1	2013/07/26
		IL 179710 A	2011/10/31
		IL 179800 A	2011/01/31
		IL 179802 A	2011/12/29
		IL 179803 A	2011/04/28
		JP 2008-502220 A	2008/01/24
		JP 2008-502222 A	2008/01/24
		JP 2008-502223 A	2008/01/24
		JP 2008-502224 A	2008/01/24
		JP 2008-502225 A	2008/01/24
		JP 2010-263652 A	2010/11/18
		JP 2011-091817 A	2011/05/06
		JP 2011-124992 A	2011/06/23
		JP 2013-179635 A	2013/09/09
		JP 4612046 B2	2011/01/12
		JP 4653165 B2	2011/03/16
		JP 4903693 B2	2012/03/28
		JP 5269856 B2	2013/08/21
		JP 5356325 B2	2013/12/04
		KR 10-0882755 B1	2009/02/09
		KR 10-0906318 B1	2009/07/06
		KR 10-0913708 B1	2009/08/24
		KR 10-0914874 B1	2009/08/31
		KR 10-0915558 B1	2009/09/03
		KR 10-2007-0037613 A	2007/04/05
		KR 10-2007-0041711 A	2007/04/19
		KR 10-2007-0042528 A	2007/04/23
		KR 10-2007-0042529 A	2007/04/23
		KR 10-2007-0043964 A	2007/04/26
		RU 2006146045 A	2008/07/20
		RU 2006146676 A	2008/07/20
		RU 2006147004 A	2008/07/20
		RU 2006147221 A	2008/07/20
		RU 2006147275 A	2008/07/20
		RU 2009120942 A	2010/12/10
		RU 2009123155 A	2010/12/27
		RU 2360376 C2	2009/06/27
		RU 2369030 C2	2009/09/27
		RU 2369031 C2	2009/09/27
		RU 2371858 C2	2009/10/27
		RU 2386217 C2	2010/04/10
		TW 201208458 A	2012/02/16
		US 2006-013168 A1	2006/01/19
		US 2006-013186 A1	2006/01/19
		US 2006-018269 A1	2006/01/26
		US 2006-018279 A1	2006/01/26
		US 2009-304120 A1	2009/12/10
		US 7920884 B2	2011/04/05
		US 8089855 B2	2012/01/03

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 8577299 B2	2013/11/05
		US 8582596 B2	2013/11/12
		US 8588203 B2	2013/11/19
		WO 2005-122425 A2	2005/12/22
		WO 2005-122425 A3	2006/03/09
		WO 2005-122458 A1	2005/12/22
		WO 2005-122516 A1	2005/12/22
		WO 2005-122517 A1	2005/12/22
		WO 2005-122627 A1	2005/12/22