

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2013/191367 A1

(43) 국제공개일
2013년 12월 27일 (27.12.2013)

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04B 15/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/003466
- (22) 국제출원일: 2013년 4월 23일 (23.04.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/661,333 2012년 6월 18일 (18.06.2012) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 서대원 (SEO, Daewon); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서인권 (SEO, Inkwon); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

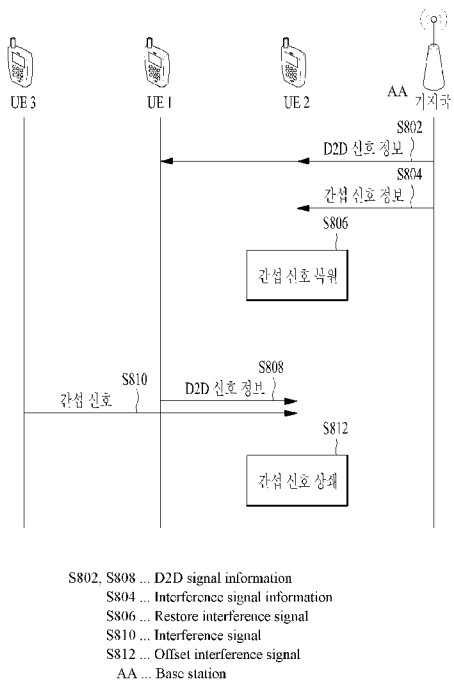
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SIGNAL TRANSMISSION/RECEPTION METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭 : 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present invention relates to a wireless communication system. More particularly, the present invention relates to a method by which a terminal receives a signal in a wireless communication system which supports device-to-device (D2D) communication and an apparatus therefor, the method comprising the steps of: receiving, from a base station, information about a second signal for D2D communication; receiving, from the base station, information about a first signal which acts as an interference signal; receiving the second signal along with the first signal from a second terminal; and removing the first signal from the second signal by using the information about the first and the second signal, wherein the information about the second signal includes an indicator for indicating whether the second signal has the same format as used in a 3GPP LTE system, and the information about the second signal further includes information about a parameter different from the one that is used in the 3GPP LTE system, if the second signal does not have the same format as used in the 3GPP LTE system.

(57) 요약서: 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 D2D(Device-to-Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것으로서, D2D 통신을 위한 제 2 신호에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계; 간섭 신호로 작용하는 제 1 신호에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 제 1 신호와 함께 상기 제 2 신호를 제 2 단말로부터 수신하는 단계; 및 상기 제 1 신호에 대한 정보와 상기 제 2 신호에 대한 정보를 이용하여 상기 제 2 신호에서 상기 제 1 신호를 제거하는 단계를 포함하되, 상기 제 2 신호에 대한 정보는 상기 제 2 신호가 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷을 가지는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하고, 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷이 가지지 않는 경우 상기 제 2 신호에 대한 정보는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 서로 다른 파라미터에 대한 정보를 더 포함하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

WO 2013/191367 A1

명세서

발명의 명칭: 신호 송수신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로 D2D(Device-to-Device) 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] D2D(Device to Device) 통신이란, 전자 장치와 전자 장치 간의 통신을 의미한다. 광의로는 전자 장치 간의 유선 혹은 무선 통신이나, 사람이 제어하는 장치와 기계간의 통신을 의미한다. 하지만, 최근에는 사람의 관여 없이 수행되는 전자 장치와 전자 장치 사이의 무선 통신을 지칭하는 것이 일반적이다.
- [3] D2D 통신의 개념이 처음 도입된 1990년대 초반에는 원격 조정이나 텔레메틱스 정도의 개념으로 인식되었고 파생되는 시장 자체도 매우 한정적이었으나, 지난 몇 년간 D2D 통신은 고속 성장을 거듭하며 전 세계적으로 주목받는 시장으로 성장하였다. 특히, 판매 관리 시스템(POS: Point Of Sales)과 보안 관련 응용 시장에서 물류 관리(Fleet Management), 기계 및 설비의 원격 모니터링, 건설 기계 설비 상의 작동시간 측정 및 열이나 전기 사용량을 자동 측정하는 지능 검침(Smart Meter) 등의 분야에서 큰 영향력을 발휘하였다. 앞으로의 D2D 통신은 기존 이동 통신 및 무선 초고속 인터넷이나 와이파이(Wi-Fi) 및 지그비(Zigbee) 등 소출력 통신 솔루션과 연계하여 더욱 다양한 용도로 활용되어 더 이상 B2B(Business to Business) 시장에 국한하지 않고 B2C(Business to Consumer) 시장으로 영역을 확대할 수 있는 토대가 될 것이다.
- [4] D2D 통신 시대에, SIM(Subscriber Identity Module) 카드를 장착한 모든 기계는 데이터 송수신이 가능해 원격 관리 및 통제를 할 수 있다. 예를 들면, 자동차, 트럭, 기차, 컨테이너, 자동판매기, 가스탱크 등 수없이 많은 기기와 장비에 D2D 통신 기술이 사용될 수 있는 등 적용 범위가 매우 광범위하다. 하지만, 기지국과 D2D 단말들을 포함하는 D2D 통신 방식에 대한 연구는 아직 미진한 상태이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 목적은 D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 효율적으로 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제공하는 데 있다.
- [6] 본 발명의 다른 목적은 D2D 통신을 지원하는 시스템에서 신호들 간의 간섭을 효율적으로 제어하는 방법 및 이를 위한 장치를 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] 본 발명의 일 양상으로, D2D(Device-to-Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 수신하는 방법이 제공되며, 상기 방법은 D2D 통신을 위한 제2 신호에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계; 간접 신호로 작용하는 제1 신호에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계; 상기 제1 신호와 함께 상기 제2 신호를 제2 단말로부터 수신하는 단계; 및 상기 제1 신호에 대한 정보와 상기 제2 신호에 대한 정보를 이용하여 상기 제2 신호에서 상기 제1 신호를 제거하는 단계를 포함하되, 상기 제2 신호에 대한 정보는 상기 제2 신호가 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷을 가지는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하고, 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷이 가지지 않는 경우 상기 제2 신호에 대한 정보는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 서로 다른 파라미터에 대한 정보를 더 포함할 수 있다.
- [9] 바람직하게는, 상기 제2 신호를 수신하는 서브프레임에서 상기 제2 신호를 제외한 제어 신호 또는 데이터 신호가 수신되지 않는 경우 상기 제2 신호는 D2D 통신을 위한 발견 신호(discovery signal)로서 사용될 수 있다.
- [10] 바람직하게는, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호는 상향링크 채널 추정을 위한 참조 신호 또는 데이터 복조를 위한 참조 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [11] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 신호에 대한 정보는 대역폭 정보, 시퀀스 그룹 번호(sequence group number), 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 순환 시프트(cyclic shift), 안테나 포트(antenna port), 주파수 호핑 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [12] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링 또는 PDCCH(Physical Downlink Control Channle)를 통해 수신될 수 있다.
- [13] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보가 PDCCH를 통해 수신되는 경우 상기 제1 신호에 대한 정보는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 중 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme)을 지시하는 필드를 통해 수신될 수 있다.
- [14] 바람직하게는, 상기 제2 신호의 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio) 값을 계산하여 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 SINR 값이 특정 값 이상일 경우 상기 기지국은 상기 제1 신호에 대한 정보를 전송하지 않을 수 있다.
- [15] 본 발명의 다른 양상으로, D2D(Device-to-Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 수신하는 단말이 제공되며, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)

모듈; 및 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는 D2D 통신을 위한 제2 신호에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하고, 간접 신호로 작용하는 제1 신호에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고, 상기 제1 신호와 함께 상기 제2 신호를 제2 단말로부터 수신하고, 상기 제1 신호에 대한 정보와 상기 제2 신호에 대한 정보를 이용하여 상기 제2 신호에서 상기 제1 신호를 제거하도록 구성되며, 상기 제2 신호에 대한 정보는 상기 제2 신호가 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷을 가지는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하고, 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷이 가지지 않는 경우 상기 제2 신호에 대한 정보는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 서로 다른 파라미터에 대한 정보를 더 포함할 수 있다.

- [16] 바람직하게는, 상기 제2 신호를 수신하는 서브프레임에서 상기 제2 신호를 제외한 제어 신호 또는 데이터 신호가 수신되지 않는 경우 상기 제2 신호는 D2D 통신을 위한 발견 신호(discovery signal)로서 사용될 수 있다.
- [17] 바람직하게는, 상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호는 상향링크 채널 추정을 위한 참조 신호 또는 데이터 복조를 위한 참조 신호 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [18] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 신호에 대한 정보는 대역폭 정보, 시퀀스 그룹 번호(sequence group number), 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 순환 시프트(cyclic shift), 안테나 포트(antenna port), 주파수 호핑 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [19] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링 또는 PDCCH(Physical Downlink Control Channle)를 통해 수신될 수 있다.
- [20] 바람직하게는, 상기 제1 신호에 대한 정보가 PDCCH를 통해 수신되는 경우 상기 제1 신호에 대한 정보는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 중 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme)을 지시하는 필드를 통해 수신될 수 있다.
- [21] 바람직하게는, 상기 프로세서는 또한 상기 제2 신호의 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio) 값을 계산하여 상기 기지국으로 전송하도록 구성되며, 상기 SINR 값이 특정 값 이상일 경우 상기 기지국은 상기 제1 신호에 대한 정보를 전송하지 않을 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명에 의하면, D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 효율적으로 신호를 송수신할 수 있다. 또한, D2D 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호들 간의 간섭을 효율적으로 제어할 수 있다.
- [23] 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

- [24] 첨부 도면들은 본 발명에 관한 이해를 돕기 위한 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명에 대한 실시예들을 제공한다. 다만, 본 발명의 기술적 특징이 특정 도면에 한정되는 것은 아니며, 각 도면에서 개시하는 특징들은 서로 조합되어 새로운 실시예로 구성될 수 있다.
- [25] 도 1은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다.
- [27] 도 3은 하향링크 슬롯을 위한 자원 그리드를 예시한다.
- [28] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [29] 도 5는 3GPP LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [30] 도 6은 LTE 시스템에서 정의된 하향링크 자원 블록(RB) 쌍에 매핑된 참조 신호 패턴의 예를 예시한다.
- [31] 도 7은 D2D(Device to Device) 통신 시스템에서 셀 내 신호들 간의 간섭을 예시한다.
- [32] 도 8은 본 발명에 따라 D2D 신호에서 간섭 신호를 제거하는 방법을 예시한다.
- [33] 도 9는 서로 다른 셀 간에 간섭이 발생하는 예를 예시한다.
- [34] 도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [35] 이하의 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들을 소정 형태로 결합한 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려될 수 있다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성할 수도 있다. 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.
- [36] 도면에 대한 설명에서, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있는 절차 또는 단계 등은 기술하지 않았으며, 당업자의 수준에서 이해할 수 있을 정도의 절차 또는 단계는 또한 기술하지 아니하였다.
- [37] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 기지국을 포함하는 무선 통신 시스템에서의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.
- [38] 즉, 기지국을 포함하는 다수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는

네트워크에서 이동국과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있다. 이때, '기지국'은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 발전된 기지국(ABS: Advanced Base Station) 또는 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다.

[39] 또한, 본 발명에서 단말은 본 발명에 따른 무선 통신 시스템에서 제어 정보 송수신의 대상이 되는 단말을 의미하는 것으로, 단순히 디바이스(Device)로 불릴 수 있다. 또한, 단말은 이동국(MS: Mobile Station), 사용자 단말(UE: User Equipment), 가입자 단말(SS: Subscriber Station), 이동가입자 단말(MSS: Mobile Subscriber Station), 이동 단말(Mobile Terminal), 단말(Terminal) 또는 디바이스(Device) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[40] 본 발명의 실시예들은 무선 통신 시스템들인 IEEE 802 시스템, 3GPP 시스템, 3GPP LTE(Long-Term Evolution) 및 LTE-A(LTE-Advanced)시스템 및 3GPP2 시스템 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예들 중 본 발명의 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 자명한 단계들 또는 부분들은 상기 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 문서에서 개시하고 있는 모든 용어들은 상기 표준 문서에 의해 설명될 수 있다.

[41] 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 통신 시스템에 이용될 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 802-20, 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)은 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.

[42] 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.

[43] 이하에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을

- 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.
- [44] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [45] 또한, 본 발명의 실시예들에서 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.
- [46] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [47] 도 1은 3GPP LTE 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [48] 전원이 꺼진 상태에서 다시 전원이 켜지거나, 새로이 셀에 진입한 단말은 단계 S101에서 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(initial cell search) 작업을 수행한다. 이를 위해 단말은 기지국으로부터 주동기 채널(Primary Synchronization Channel, P-SCH) 및 부동기 채널(Secundary Synchronization Channel, S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID(cell identity) 등의 정보를 획득한다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 브로드캐스트 채널(Physical Broadcast Channel, PBCH)을 수신하여 셀 내 브로드캐스트 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향링크 참조 신호(Downlink Reference Signal, DL RS)를 수신하여 하향링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [49] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 단계 S102에서 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH) 및 물리 하향링크 제어 채널 정보에 따른 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Shared Channel, PDSCH)을 수신하여 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다.
- [50] 이후, 단말은 기지국에 접속을 완료하기 위해 단계 S103 내지 단계 S106과 같은 랜덤 접속 과정(Random Access Procedure)을 수행할 수 있다. 이를 위해 단말은 물리 랜덤 접속 채널(Physical Random Access Channel, PRACH)을 통해 프리앰블(preamble)을 전송하고(S103), 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널을 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S104). 경쟁 기반 랜덤 접속(contention based random access)의 경우 추가적인 물리 랜덤 접속 채널의 전송(S105)과 물리 하향링크 제어 채널 및 이에 대응하는 물리 하향링크 공유 채널 수신(S106)과 같은 충돌 해결 절차(contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- [51] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상향/하향링크 신호 전송 절차로서 물리 하향링크 제어 채널/물리 하향링크 공유 채널 수신(S107) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel, PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH) 전송(S108)을 수행할 수 있다. 단말이 기지국으로 전송하는 제어 정보를 통칭하여 상향링크 제어 정보(Uplink Control Information, UCI)라고 지칭한다. UCI는 HARQ ACK/NACK(Hybrid Automatic Repeat and reQuest Acknowledgement/Negative-ACK), SR(Scheduling Request), CSI(Channel State Information) 등을 포함한다. CSI는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다. UCI는 일반적으로 PUCCH를 통해 전송되지만, 제어 정보와 트래픽 데이터가 동시에 전송되어야 할 경우 PUSCH를 통해 전송될 수 있다. 또한, 네트워크의 요청/지시에 의해 PUSCH를 통해 UCI를 비주기적으로 전송할 수 있다.
- [52] 도 2는 무선 프레임(radio frame)의 구조를 예시한다. 셀룰라 OFDM 무선 패킷 통신 시스템에서, 상향/하향링크 데이터 패킷 전송은 서브프레임(subframe, SF) 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 2의 무선 프레임 구조를 지원한다.
- [53] 도 2(a)는 타입 1 무선 프레임의 구조를 예시한다. 하향링크 무선 프레임은 10개의 서브프레임으로 구성되고, 하나의 서브프레임은 시간 도메인(time domain)에서 2개의 슬롯(slot)으로 구성된다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)라 한다. 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 도메인(frequency domain)에서 다수의 자원블록(resource block, RB)을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서는 하향링크에서 OFDM을 사용하므로, OFDM 심볼이 하나의 심볼 구간을 나타낸다. OFDM 심볼은 또한 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 구간으로 지칭될 수 있다. 자원 할당 단위로서의 자원 블록(RB)은 하나의 슬롯에서 복수의 연속적인 부반송파(subcarrier)를 포함할 수 있다.
- [54] 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 CP(Cyclic Prefix)의 구성(configuration)에 따라 달라질 수 있다. CP에는 확장 CP(extended CP)와 보통 CP(normal CP)가 있다. 예를 들어, OFDM 심볼이 보통 CP에 의해 구성된 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 7개일 수 있다. OFDM 심볼이 확장된 CP에 의해 구성된 경우, 한 OFDM 심볼의 길이가 늘어나므로, 한 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 보통 CP인 경우보다 적다. 예를 들어, 확장 CP의 경우, 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 6개일 수 있다. 단말이 빠른 속도로 이동하는 등의 경우와 같이 채널 상태가 불안정한 경우, 심볼간 간섭을

더욱 줄이기 위해 확장 CP가 사용될 수 있다.

- [55] 보통 CP가 사용되는 경우, 하나의 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하므로, 하나의 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼을 포함한다. 서브프레임의 처음 최대 3개의 OFDM 심볼은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)에 할당되고, 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)에 할당될 수 있다.
- [56] 도 2(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성되며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임으로 구성되며 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호 구간(Guard Period, GP), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)를 포함한다. 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호 구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로 지연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다. 표 1은 TDD 모드에서 무선 프레임 내 서브프레임들의 DL-UL 구성(Uplink-Downlink Configuration)을 예시한다.

- [57] 표 1

[Table 1]

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

- [58] 표 1에서, D는 하향링크 서브프레임(downlink subframe, DL SF)을, U는 상향링크 서브프레임(uplink subframe, UL SF)을, S는 특별(special) 서브프레임을 나타낸다. 특별 서브프레임은 DwPTS, GP, UpPTS를 포함한다. 표 2는 특별 서브프레임의 구성을 예시한다.

- [59] 표 2

[Table 2]

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	$21952 \cdot T_s$			-		
8	$24144 \cdot T_s$			-		

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

[61] 도 3은 하향링크 슬롯을 위한 자원 그리드를 예시한다.

[62] 도 3을 참조하면, 하향링크 슬롯은 시간 도메인에서 복수의 OFDM 심볼을 포함한다. 여기에서, 하나의 하향링크 슬롯은 7개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 도메인에서 12개의 부반송파를 포함하는 것으로 예시되었다. 그러나, 본 발명이 이로 제한되는 것은 아니다. 자원 그리드 상에서 각각의 요소는 자원요소(resource element, RE)로 지칭된다. 하나의 RB는 12×7 RE들을 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함된 RB의 개수 NDL는 하향링크 전송 대역에 의존한다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.

[63] 도 4는 하향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.

[64] 도 4를 참조하면, 서브프레임에서 TDM(Time Division Multiplexing)으로 다중화된 복수(예, 2개)의 시간 영역을 포함한다. 제1 시간 영역은 제어 신호의 전송을 위해 사용될 수 있다. 제2 시간 영역은 데이터 신호의 전송을 위해 사용될 수 있다. 편의상, 제1 시간 영역은 제어 영역으로 지칭될 수 있고, 제2 시간 영역은 데이터 영역으로 지칭될 수 있다. 구체적으로, 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞에 위치한 최대 3(4)개의 OFDM 심볼이 제어 채널 할당을 위한 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼은 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)가 할당되는 데이터 영역에 해당하며, 데이터 영역의 기본 자원 단위는 RB이다. LTE에서 사용되는 하향링크 제어 채널의 예는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PHICH(Physical Hybrid ARQ Indicator Channel) 등을 포함한다. PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되며 서브프레임 내에서 제어 채널의 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 관한 정보를 나른다. PHICH는

상향링크 전송에 대한 응답이고 HARQ

ACK/NACK(acknowledgment/negative-acknowledgment) 신호를 나른다. PDCCH를 통해 전송되는 제어 정보는 DCI(Downlink Control Information)라고 지칭된다. DCI는 상향링크 또는 하향링크 스케줄링 정보 또는 임의의 단말 그룹을 위한 상향링크 전송 전력 제어 명령(Transmit Power Control Command)을 포함한다.

- [65] DCI 포맷(format)은 상향링크용으로 포맷 0, 3, 3A, 4, 하향링크용으로 포맷 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2, 2A, 2B, 2C 등의 포맷이 정의되어 있다. DCI 포맷에 따라 정보 필드의 종류, 정보 필드의 개수, 각 정보 필드의 비트 수 등이 달라진다. 예를 들어, DCI 포맷은 용도에 따라 홉핑 플래그(hopping flag), RB 할당(assignment), MCS(modulation coding scheme), RV(redundancy version), NDI(new data indicator), TPC(transmit power control), HARQ 프로세스 번호, PMI(precoding matrix indicator) 확인(confirmation) 등의 정보를 선택적으로 포함한다. 따라서, DCI 포맷에 따라 DCI 포맷에 정합되는 제어 정보의 사이즈(size)가 달라진다. 한편, 임의의 DCI 포맷은 두 종류 이상의 제어 정보 전송에 사용될 수 있다. 예를 들어, DCI 포맷 0/1A는 DCI 포맷 0 또는 DCI 포맷 1을 나르는데 사용되며, 이들은 플래그 필드(flag field)에 의해 구분된다.

- [66] PDCCH는 DL-SCH(Downlink Shared Channel)의 전송 포맷 및 자원 할당, UL-SCH(Uplink Shared Channel)에 대한 자원 할당 정보, PCH(paging channel)에 대한 페이징 정보, DL-SCH 상의 시스템 정보(system information), PDSCH 상에서 전송되는 랜덤 접속 응답과 같은 상위-계층 제어 메시지의 자원 할당 정보, 임의의 단말 그룹 내에서 개별 단말에 대한 전송 전력 제어 명령, VoIP(voice over IP)의 활성화(activation) 등을 나른다. 제어 영역 내에서 복수의 PDCCH가 전송될 수 있다. 단말은 복수의 PDCCH를 모니터링 할 수 있다. 기지국은 단말에게 전송될 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정하고, CRC(cyclic redundancy check)를 제어 정보에 부가한다. CRC는 PDCCH의 소유자 또는 사용 용도에 따라 고유 식별자(RNTI(radio network temporary identifier)로 지칭됨)로 마스킹 된다. PDCCH가 특정 단말을 위한 것이라면, 해당 단말의 고유 식별자(예, C-RNTI(cell-RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. 다른 예로, PDCCH가 페이징 메시지를 위한 것이라면, 페이징 지시 식별자(예, P-RNTI(paging-RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. PDCCH가 시스템 정보(보다 구체적으로, 후술하는 SIB(system information block))에 관한 것이라면, 시스템 정보 식별자(예, SI-RNTI(system information RNTI))가 CRC에 마스킹 된다. 단말의 랜덤 접속 프리앰블의 전송에 대한 응답인, 랜덤 접속 응답을 지시하기 위해 RA-RNTI(random access-RNTI)가 CRC에 마스킹 된다. PDCCH는 DCI(Downlink Control Information)로 알려진 메시지를 나르고, DCI는 하나의 단말 또는 단말 그룹을 위한 자원 할당 및 다른 제어 정보를 포함한다.

- [67] 다중-안테나 기술을 구성하기 위한 전송 모드와 DCI 포맷들의 정보 콘텐츠를 아래에 나열하였다.

- [68] 전송 모드(Transmission Mode)
- [69] ● 전송 모드 1: 단일 기지국 안테나 포트로부터의 전송
- [70] ● 전송 모드 2: 전송 다이버시티
- [71] ● 전송 모드 3: 개루프 공간 다중화
- [72] ● 전송 모드 4: 페루프 공간 다중화
- [73] ● 전송 모드 5: 다중-사용자 MIMO
- [74] ● 전송 모드 6: 페루프 랭크-1 프리코딩
- [75] ● 전송 모드 7: 단말-특정 참조 신호를 이용한 전송
- [76] DCI 포맷
- [77] ● 포맷 0: PUSCH 전송 (상향링크)을 위한 자원 그랜트
- [78] ● 포맷 1: 단일 코드워드 PDSCH 전송 (전송 모드 1, 2 및 7)을 위한 자원 할당
- [79] ● 포맷 1A: 단일 코드워드 PDSCH (모든 모드)를 위한 자원 할당의 콤팩트 시그널링
- [80] ● 포맷 1B: 랭크-1 페루프 프리코딩을 이용하는 PDSCH (모드 6)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [81] ● 포맷 1C: PDSCH (예, 페이징/브로드캐스트 시스템 정보)를 위한 매우 콤팩트한 자원 할당
- [82] ● 포맷 1D: 다중-사용자 MIMO를 이용하는 PDSCH (모드 5)를 위한 콤팩트 자원 할당
- [83] ● 포맷 2: 페루프 MIMO 동작의 PDSCH (모드 4)를 위한 자원 할당
- [84] ● 포맷 2A: 개루프 MIMO 동작의 PDSCH (모드 3)를 위한 자원 할당
- [85] ● 포맷 3/3A: PUCCH 및 PUSCH를 위해 2-비트/1-비트 전력 조정 값을 갖는 전력 제어 명령
- [86] 표 3은 DCI 포맷 0이 전송하는 제어 정보의 예를 나타낸다. 아래에서 각 정보 필드의 비트 사이즈는 예시일 뿐, 필드의 비트 사이즈를 제한하는 것은 아니다.
- [87] 표 3

[Table 3]

	정보 필드	비트(들)
(1)	포맷0/포맷1A 구분을 위한 플래그	1
(2)	홉핑 플래그	1
(3)	자원 블록 할당 및 홉핑 자원 할당	$\lceil \log_2(N_{RB}^{UL}(N_{RB}^{UL}+1)/2) \rceil$
(4)	변조 및 코딩 기법 및 리던던시 버전(Modulation and coding scheme and redundancy Version)	5
(5)	신규 데이터 지시자	1
(6)	스케줄링된 PUSCH를 위한 TPC 커맨드	2
(7)	DM RS를 위한 사이클릭 쉬프트	3
(8)	UL 인덱스 (TDD)	2
(9)	CQI 리퀘스트	1

- [88] 플래그 필드는 포맷 0과 포맷 1A의 구별을 위한 정보 필드이다. 즉, DCI 포맷 0과 1A는 동일한 페이로드 사이즈를 가지며 플래그 필드에 의해 구분된다. 자원블록 할당 및 홉핑 자원 할당 필드는 홉핑 PUSCH 또는 논-홉핑(non-hopping) PUSCH에 따라 필드의 비트 사이즈가 달라질 수 있다. 논-홉핑 PUSCH를 위한 자원블록 할당 및 홉핑 자원 할당 필드는 $\lceil \log_2(N_{RB}^{UL} \cdot (N_{RB}^{UL} + 1) / 2) \rceil$ 비트를 상향링크 서브프레임 내 첫 번째 슬롯의 자원 할당에 제공한다. 여기서, N_{RB}^{UL} 은 상향링크 슬롯에 포함되는 자원블록의 수로, 셀에서 설정되는 상향링크 전송 대역폭에 따라 결정된다. 따라서, DCI 포맷 0의 페이로드 사이즈는 상향링크 대역폭에 따라 달라질 수 있다. DCI 포맷 1A는 PDSCH 할당을 위한 정보 필드를 포함하고 DCI 포맷 1A의 페이로드 사이즈도 하향링크 대역폭에 따라 달라질 수 있다. DCI 포맷 1A는 DCI 포맷 0에 대해 기준 정보 비트 사이즈를 제공한다. 따라서, DCI 포맷 0의 정보 비트들의 수가 DCI 포맷 1A의 정보 비트들의 수보다 적은 경우, DCI 포맷 0의 페이로드 사이즈가 DCI 포맷 1A의 페이로드 사이즈와 동일해질 때까지 DCI 포맷 0에 '0'을 부가한다. 부가된 '0'은 DCI 포맷의 패딩 필드(padding field)에 채워진다.
- [89] 도 5는 3GPP LTE에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 예시한다.
- [90] 도 5를 참조하면, 상향링크 서브프레임은 복수(예, 2개)의 슬롯을 포함한다. 슬롯은 CP 길이에 따라 서로 다른 수의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 일 예로, 보통(normal) CP의 경우 슬롯은 7개의 SC-FDMA 심볼을 포함할 수 있다. 상향링크 서브프레임은 주파수 도메인에서 데이터 영역과 제어 영역으로 구분된다. 데이터 영역은 PUSCH를 포함하고 음성 등의 데이터 신호를 전송하는 데 사용된다. 제어 영역은 PUCCH를 포함하고 제어 정보를 전송하는 데 사용된다. PUCCH는 주파수 축에서 데이터 영역의 양끝 부분에 위치한 RB 쌍(RB pair)(예, $m=0,1,2,3$)을 포함하며 슬롯을 경계로 홉핑한다. 제어 정보는 HARQ ACK/NACK, CQI(Channel Quality Information), PMI(Precoding Matrix Indicator), RI(Rank Indication) 등을 포함한다.
- [91] 도 6은 LTE 시스템의 상향 링크 서브프레임에서 사용되는 참조 신호의 예를 예시한 것이다.
- [92] 도 6을 참조하면, 사운딩 참조 신호(SRS: Sounding Reference Signal)는 PUSCH가 전송되는 대역 이외의 상향링크 대역(sub band)에 대한 채널 품질을 추정하거나 전체 상향링크 대역폭(wide band)에 해당하는 채널의 정보를 획득하기 위해서 주기적으로 혹은 비주기적으로 단말이 전송 할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 사운딩 참조 신호를 이용하여 상향링크 데이터 전송을 위한 변조 및 코딩 방식(Modulation and Coding Scheme)을 선택할 수 있고 초기 전력 제어를 수행할 수 있다. 또한, 기지국은 사운딩 참조 신호를 이용하여 슬롯마다 서로 다른 주파수 자원이 선택적으로 할당되도록 주파수 선택적 스케줄링(frequency selective scheduling)을 수행할 수 있다. 주기적으로 사운딩 참조 신호를 전송하는

경우는 상위 계층 시그널을 통하여 주기가 결정되며 비주기적인 사운딩 참조 신호의 전송은 기지국이 PDCCH 상향링크/하향링크 DCI 포맷의 'SRS request' 필드를 이용하여 지시하거나 트리거(triggering) 메시지를 전송할 수 있다. 도 6에 예시된 바와 같이 한 서브프레임 내에서 사운딩 참조 신호가 전송될 수 있는 영역은 하나의 서브프레임에서 시간 축 상에서 가장 마지막에 위치하는 SC-FDMA 심볼이 있는 구간이다. 동일한 서브프레임의 마지막 SC-FDMA로 전송되는 여러 단말의 사운딩 참조 신호들은 주파수 위치에 따라 구분이 가능하다. 사운딩 참조 신호는 PUSCH와는 달리 SC-FDMA로 변환하기 위한 DFT(Discrete Fourier Transform) 연산을 수행하지 않으며 PUSCH에서 사용된 프리코딩 행렬을 사용하지 않고 전송된다.

- [93] 사운딩 참조 신호는 CAZAC(Constant Amplitude Zero Auto Correlation) 시퀀스 등으로 구성되며, 여러 단말로부터 전송된 사운딩 참조신호들은 서로 다른 순환 시프트(cyclic shift) 값을 갖는 CAZAC 시퀀스이다. 하나의 CAZAC 시퀀스로부터 순환 시프트를 통하여 발생된 CAZAC 시퀀스들은 각자 자신과 다른 순환 시프트 값을 갖는 시퀀스들과 영의 상관 값(zero-correlation)을 갖는 특성이 있다. 이러한 특성을 이용하여 동일한 주파수 영역의 사운딩 참조신호들은 CAZAC 시퀀스 순환 시프트 값에 따라 구분될 수 있다. 각 단말의 사운딩 참조신호는 기지국에서 설정하는 파라미터에 따라 주파수 상에 할당된다. 단말은 상향링크 데이터 전송 대역폭 전체로 사운딩 참조신호를 전송할 수 있도록 사운딩 참조신호의 주파수 호핑(hopping)을 수행한다. 사운딩 참조 신호를 구성하기 위한 파라미터들은 상위 계층을 통해 반-정적으로 설정될 수 있으며, 아래의 파라미터들을 포함할 수 있다.
- [94] - CAZAC 시퀀스 생성을 위한 그룹 번호, 베이스 시퀀스 번호
 - [95] - 물리 자원 블록 할당 시작 위치
 - [96] - 사운딩 참조 신호 송신의 지속 길이
 - [97] - 사운딩 참조 신호 대역폭(예, 시스템 대역폭, 사운딩 참조 신호에 할당된 대역폭)
 - [98] - 순환 시프트
 - [99] - 주파수 호핑 대역폭
 - [100] - 안테나 포트 번호
 - [101] - 콤(comb) 값
 - [102] 나아가, 하나의 서브프레임 내에서 복조용 참조 신호(DMRS: Demodulation-Reference Signal)가 전송되는 영역은 시간 축 상에서 각 슬롯의 가운데 위치하는 SC-FDMA 심볼이 있는 구간이며, 마찬가지로 주파수 상으로는 데이터 전송 대역을 통하여 전송된다. 예를 들어, 일반 순환 전치가 적용되는 서브프레임에서는 4 번째 SC-FDMA 심볼과 11 번째 SC-FDMA 심볼에서 복조용 참조 신호가 전송된다.
 - [103] 복조용 참조 신호는 PUSCH 또는 PUCCH의 전송과 결합될 수 있다. 사운딩

참조 신호는 상향링크 스케줄링을 위해 단말이 기지국으로 전송하는 참조 신호이다. 기지국은 수신된 사운딩 참조 신호를 통해 상향링크 채널을 추정하고, 추정된 상향링크 채널을 상향링크 스케줄링에 이용한다. 사운딩 참조 신호는 PUSCH 또는 PUCCH의 전송과 결합되지 않는다. 복조용 참조 신호와 사운딩 참조 신호를 위하여 동일한 종류의 베이스 시퀀스가 사용될 수 있다. 한편, 상향링크 다중 안테나 전송에서 복조용 참조 신호에 적용된 프리코딩은 PUSCH에 적용된 프리코딩과 같을 수 있다. 복조용 참조 신호를 구성하기 위한 파라미터들은 상위 계층을 통해 반-정적으로 설정될 수 있으며, 아래의 파라미터들을 포함할 수 있다.

- [104] - CAZAC 시퀀스 생성을 위한 그룹 번호, 베이스 시퀀스 번호
- [105] - 물리 자원 블록 할당 시작 위치
- [106] - 복조용 참조 신호 대역폭
- [107] - 순환 시프트
- [108] - 안테나 포트 번호
- [109] LTE 시스템에서 사용되는 기준 신호는 30개의 시퀀스 그룹을 가지고 있다. 각 셀에서 사용할 기준 신호의 특정 시퀀스 그룹은 17개의 그룹 호핑 패턴과 30개의 시퀀스 호핑 패턴을 통해 정해진다. 따라서, 시퀀스 그룹과 504개의 셀 ID가 일대일 대응 관계를 가질 수 있으며, 이를 통해 셀 계획(cell planning)을 용이하게 하여 셀 간섭을 최소화할 수 있다. 그룹 호핑 패턴은 슬롯마다 서로 다른 시퀀스 그룹을 사용하는 패턴을 가리킨다. 시퀀스 호핑 패턴은 슬롯마다 서로 다른 시퀀스를 사용하는 패턴을 가리킨다.
- [110] 도 7은 D2D(Device to Device) 통신 시스템을 예시한다. 본 발명은 도 7의 일대일(one-to-one) D2D 통신을 중심으로 서술되지만, 일대다(one-to-many) 또는 다대일(many-to-one) D2D 통신 링크에도 적용될 수 있으며, 혹은 셀룰러 통신 링크와 D2D 통신 링크가 혼재된 상황에서도 적용될 수 있다. 본 명세서에서 D2D 통신은 단말들이 기지국을 통해 신호를 주고 받는 기존의 통신 방식과 달리, 단말들이 단말 간의 직접 링크를 통해 신호를 교환하는 통신 방식을 말한다.
- [111] 도 7을 참조하면, D2D 통신을 지원하는 2개의 UE(User Equipment)들(UE1, UE2)이 도시되어 있다. 이들 UE들(UE1, UE2)은 D2D 통신 쌍(pair)을 형성하며, UE1은 D2D 통신을 위해 UE2에게 D2D 신호(X1)를 전송할 수 있다. 예를 들어, UE1은 D2D UE로서 자신의 존재를 UE2에게 알리기 위해 미리 정의된 발견 신호(discovery signal)를 전송할 수 있다. 일 예로, 기존 LTE 시스템에서 사용되는 SRS(Sounding Reference Signal)가 발견 신호로 사용될 수 있다. 다른 예로, 기존 LTE 시스템에서 사용되는 DMRS(DeModulation Reference Signal)가 발견 신호로 사용될 수 있다. 설명의 편의를 위해, D2D 통신 시스템에서 발견 신호를 위해 사용되는 SRS와 DMRS를 각각 D2D SRS와 D2D DMRS라 지칭한다. D2D SRS와 D2D DMRS는 각각 LTE 시스템에서 사용되는 SRS와 DMRS에 비교하여 D2D 통신에 맞게 일부 특성이 달라질 수 있다.

- [112] 기지국은 D2D 통신을 수행하는 UE들(예, UE1, UE2) 뿐만 아니라 기지국과 통신을 수행하는 다른 UE(예, UE3)의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 D2D 통신을 수행하는 UE들(UE1, UE2) 간에 주고받는 신호의 종류와 이를 위한 자원을 스케줄링할 수 있다. 또한, 기지국은 일반 UE(예, UE3)와 주고받는 신호의 종류 및 자원을 스케줄링할 수 있다. 따라서, 기지국은 각 UE들에서 어떤 신호가 어떤 자원에 스케줄링되는지를 알고 있으므로 어떤 신호들 간에 간섭이 발생할 수 있는지 알고 있다. 또한, 기지국은 UE들에 장착된 GPS(Global Positioning System)나 위치 파악 기술을 통해 각 UE들의 대략적인 위치를 파악할 수 있다. 따라서, 기지국은 D2D UE들에 대해 어떤 인접한 UE들이 간섭을 미치는지 여부도 알 수 있다.
- [113] UE3는 D2D 통신을 수행하지 않는 단말로서 D2D UE들(UE1, UE2)과 동일한 셀에 위치할 수도 있고 서로 다른 인접 셀에 위치할 수도 있다. D2D 통신을 수행하는 UE들(UE1, UE2)과 독립적으로 UE3는 기지국과 통신할 수 있다. 이를 위해, UE3는 기지국으로 신호(X3)를 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국에서의 채널 상태 추정이나 동기화를 위해 UE3는 SRS를 전송할 수 있다. 다른 예로, 기지국에서의 데이터 복조를 위해 UE3는 DMRS를 전송할 수 있다. 설명의 편의를 위해, LTE 시스템에서 본래의 용도로 사용되는 SRS와 DMRS를 각각 LTE SRS와 LTE DMRS라 지칭한다.
- [114] 이 경우, UE3가 전송하는 신호(X3)는 D2D 통신을 수행하는 UE들(UE1, UE2) 간의 신호(X1)와 중복되어 간섭을 일으킬 수 있다. 예를 들어, UE3가 별도의 D2D 통신을 위해 D2D SRS 또는 D2D DMRS를 전송하는 경우 인접한 D2D UE들(UE1, UE2) 간의 D2D 통신에 사용되는 SRS(또는 D2D SRS) 또는 DMRS(또는 D2D DMRS)와 간섭을 일으킬 수 있다. 이 경우, UE3가 전송하는 신호(X3)는 기지국의 전력 제어(power control)를 받아서 국지적으로 사용되기 때문에 D2D UE들(UE1, UE2) 간의 통신에 미치는 영향이 일정수준 이하로 제어될 수 있다. 다른 예로, UE3가 상향링크 RS 용도로 LTE SRS 또는 LTE DMRS를 전송하는 경우 이들 신호는 높은 전송전력으로 전송되므로 UE2가 수신하는 D2D 발견 신호(X1)에 대해 큰 간섭으로 작용할 수 있다. 따라서, UE2가 수신하는 D2D 신호(X1)와 UE3가 전송하는 신호(X3) 간에 간섭이 일어나는 경우 D2D 통신 성능(예, UE1과 UE2 간)이 저하될 수 있다. 따라서, 본 발명에서는 D2D 동작에 있어서 D2D 신호가 다른 인접 노드의 신호에 의해 간섭을 받는 경우 간섭을 제거 또는 완화시키기 위해 기지국이 이러한 간섭을 상쇄시키기 위한 간섭 신호 정보를 D2D UE들에게 알려주는 방법을 제안한다.
- [115] 도 8은 본 발명에 따라 D2D 신호에서 간섭 신호를 제거하는 방법을 예시한다.
- [116] 도 8을 참조하면, 도 7에서와 마찬가지로 UE1과 UE2 사이에 D2D 통신이 수행되고 UE3는 별도의 신호를 기지국이나 다른 단말로 전송하고 있다. 기지국은 D2D 통신을 위한 신호에 대한 정보를 D2D UE들(예, UE1, UE2)에게 전송할 수 있다(S802). 이 정보는 D2D UE를 찾기 위한 발견 신호에 대한 정보일

- 수 있다. 혹은 이 정보는 D2D 통신을 수행하기 위한 스케줄링 정보일 수 있다.
- [117] 기지국은 D2D UE들(예, UE1, UE2) 뿐만 아니라 일반 UE(예, UE3)의 동작들을 제어하고 있을 뿐만 아니라 위치도 어느 정도 파악할 수 있다. 따라서, 기지국은 간접 신호의 영향을 상쇄시키기 위해 간접 제거에 필요한 간접 신호 관련 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다(S804). 간접 신호 관련 정보는 사전에 알려줄 수도 있고 간접 신호와 동일한 타이밍에 알려줄 수도 있다. 예를 들어, 간접 신호가 수신될 수 있는 서브프레임에서 기지국은 간접 신호 관련 정보를 알려줄 수 있다. 기지국이 간접 신호 관련 정보를 D2D UE들에게 사전에 알려주는 경우 간접 신호에 의한 간섭이 발생하기 전 최대한 빠른 타이밍에 간접 신호 관련 정보를 D2D UE들에게 알려줄 수 있다. 예를 들어, 기지국이 스케줄링 시 특정 서브프레임에서 간섭이 발생할 것으로 예측한 시점의 서브프레임에서 또는 상위 계층 시그널링을 통해 기지국이 간접 신호 관련 정보를 D2D UE들에게 알려줄 수 있다. 또는 도 8에서는 간접 신호 정보가 사전에 D2D UE로 전송되는 것으로 도시되어 있지만, 간접 신호와 동일한 타이밍에 전송되는 경우 S804 단계는 S808 단계와 동일한 시점에 수행될 수 있다.
- [118] D2D UE(예, UE2)는 기지국으로부터 사전에(예, 최대한 빠른 타이밍에) 간접 신호 관련 정보를 수신하고 이 정보를 이용하여 간접 신호를 복원할 수 있다(S806). 간접 신호를 복원하는 것은 간접 신호 관련 정보를 수신하는 즉시 수행될 수 있고, 혹은 간접 신호를 상쇄할 때(S812) 수행될 수 있다. 또한, D2D UE(예, UE2)가 간접 신호 관련 정보를 간접 신호와 동일한 타이밍에 수신하는 경우, 간접 신호를 복원하는 것은 간접 신호 상쇄(S812)와 함께 수행될 수 있다.
- [119] D2D UE(예, UE1)는 S802 단계에서 수신한 D2D 신호 정보를 이용하여 다른 D2D UE(예, UE2)로 D2D 신호를 전송할 수 있다(S808). D2D 신호(S802)는 D2D UE의 존재를 알리기 위한 발견 신호일 수 있다. 혹은, D2D 신호(S802)는 D2D 통신을 위한 제어 신호 또는 데이터 신호일 수 있다.
- [120] S808 단계에서 D2D 신호가 전송되는 것과 동일한 타이밍에 다른 UE(예, UE3)가 D2D 신호에 간섭을 일으키는 간접 신호를 전송할 수 있다(S810). 간접 신호는 D2D 신호와 동일하거나 유사한 성질을 가지는 신호일 수 있다. 예를 들어, D2D 신호가 발견 신호로서 사용되는 SRS인 경우 UE3가 전송하는 SRS가 간접 신호일 수 있다. 다른 예로, D2D 신호가 발견 신호로서 사용되는 DMRS인 경우 UE3가 전송하는 DMRS가 간접 신호일 수 있다.
- [121] D2D UE(예, UE2)는 수신된 D2D 신호에서 복원된 간접 신호를 제거(예, 감산(subtraction))하여 간접 신호의 일부 또는 전부를 제거할 수 있다(S812).
- [122] 이러한 간접 상쇄 방법은 신호의 일부 파라미터만으로 원래의 간접 신호를 복원할 수 있을 때 유리하므로 예측 가능한 신호(예, 참조 신호(reference signal))의 간섭을 상쇄하는 데 사용되는 경우 유리할 수 있다. 따라서, 이하 설명에서 D2D 신호가 SRS나 DMRS와 같은 특정 참조 신호인 경우를 중심으로 설명하지만, 본 발명은 D2D 신호가 제어 신호나 데이터 신호인 경우에도

동일하게 적용될 수 있다.

- [123] 이하 설명되는 실시예들은 서로 조합되어 새로운 실시예를 구성할 수 있고, 각 실시예에서 해당 실시예를 구성하는 일부 구성이 제외되고 실시될 수 있다.
- [124] 제1 실시예
- [125] D2D 발견 신호 용도로 사용되는 D2D SRS는 LTE 시스템에서 사용되는 SRS(LTE SRS)와 동일한 신호일 수 있고, LTE SRS에 비해 일부 특성이 제한되거나 추가된 신호일 수 있다. 예를 들어, D2D SRS는 LTE SRS와 비교하여 그룹 호핑(group hopping) 패턴이나 시퀀스 호핑(sequence hopping) 패턴이 서로 다르게 구성될 수 있다. 혹은 예를 들어, D2D SRS는 LTE SRS와 비교하여 SRS 대역폭(bandwidth)이 서로 다르게 구성될 수 있다. 기지국은 D2D 발견 신호로 사용되는 SRS에 대한 정보를 D2D UE들(예, UE1, UE2)에게 전송할 수 있다.
- [126] D2D 발견 신호에 대한 정보는 D2D 발견 신호로 사용되는 SRS가 기존 LTE에서 사용되는 SRS(LTE SRS)와 서로 다른 구성을 가지는지 여부를 나타내는 포맷 지시자(format indicator)를 포함할 수 있다. 혹은, D2D 발견 신호로 사용되는 SRS가 LTE SRS와 서로 다른 구성을 가지는 경우, D2D 발견 신호에 대한 정보는 LTE SRS와 비교하여 서로 다르게 구성되는 파라미터에 대한 정보를 포함할 수 있다. 혹은, D2D 발견 신호로 사용되는 SRS가 LTE SRS와 서로 다른 구성을 가지는 경우, 포맷 지시자와 서로 다른 구성 파라미터에 대한 정보를 모두 포함할 수 있다. 예를 들어, SRS 포맷 지시자가 D2D 발견 신호로 사용되는 D2D SRS가 LTE SRS와 서로 다른 구성을 가진다고 지시하고 D2D 발견 신호로 사용되는 D2D SRS가 LTE SRS와 비교하여 서로 다른 SRS 대역폭을 가지는 경우, 기지국은 D2D SRS에서 사용되는 대역폭 정보를 D2D UE들(예, UE1, UE2)에게 전송할 수 있다. 또한 예를 들어, 파라미터에 대한 정보는 D2D SRS의 수열 정보인 그룹 번호(group number)와 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 간섭 신호인 SRS가 전송되는 대역폭(bandwidth)(예, 시스템 대역폭(system bandwidth), 간섭 신호에 할당된 대역폭), 순환 시프트(cyclic shift), 주파수 호핑(frequency hopping), 안테나 포트 번호, 콤(comb) 값 등을 포함할 수 있다.
- [127] D2D 발견 신호로 사용되는 SRS가 LTE SRS와 동일한 구성을 가지는 경우, D2D 발견 신호에 대한 정보는 포맷 지시자만을 포함할 수 있다. LTE SRS에 대한 구성 정보는 상위 계층(예, RRC) 시그널링을 통해 D2D UE들에게 알려질 수 있다.
- [128] 또한, 기지국은 인접 UE(예, UE3)에 의해 전송되는 SRS(또는 D2D SRS)가 D2D UE(예, UE2)에서 간섭을 일으킨다고 판단하는 경우, 간섭 신호로 작용하는 SRS(또는 D2D SRS)에 대한 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 전송할 수 있다. 이 경우, 간섭 신호로 작용하는 SRS는 LTE SRS와 동일한 구성을 가질 수 있고 일부 구성이 서로 다를 수 있다. 마찬가지로, 기지국은 간섭 신호로 작용하는 SRS에 대한 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 전송할 수 있으며, 간섭 신호에 대한 정보는

간접 신호로 작용하는 SRS가 기존 LTE에서 사용되는 SRS(LTE SRS)와 서로 다른 구성을 가지는지 여부를 나타내는 포맷 지시자(format indicator)를 포함할 수 있다. 또한, 포맷 지시자가 D2D 발견 신호로 사용되는 SRS가 LTE SRS와 서로 다른 구성을 가진다고 지시하는 경우, 간접 신호에 대한 정보는 LTE SRS와 비교하여 서로 다르게 구성되는 파라미터에 대한 정보를 포함할 수 있다. 이 파라미터에 대한 정보는 간접 신호로 작용하는 D2D SRS의 수열 정보인 그룹 번호(group number)와 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 간접 신호인 SRS가 전송되는 대역폭(bandwidth)(예, 시스템 대역폭(system bandwidth), 간접 신호에 할당된 대역폭), 순환 시프트(cyclic shift), 주파수 호핑(frequency hopping), 안테나 포트 번호, 콤(comb) 값 등을 포함할 수 있다.

[129] 기지국은 간접 신호에 대한 정보와 D2D 발견 신호에 대한 정보를 모두 알고 있으므로 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 반-정적으로 알려주거나 상향링크 또는 하향링크 그랜트(예, PDCCH)를 통해 동적으로 이들 정보를 D2D UE들에게 알려줄 수 있다. 예를 들어, 간접 신호로 작용하는 SRS가 주기적으로 전송되는 경우 상위 계층 시그널링을 통해 이들 정보를 알려주고, 간접 신호로 작용하는 SRS가 비주기적으로 전송되는 경우 상향링크 또는 하향링크 그랜트를 통해 이들 정보를 알려주는 것이 바람직할 수 있다. 또한, 기지국은 간접 신호에 대한 정보를 사전에(혹은 최대한 빠른 타이밍에) 알려주거나 혹은 간접 신호와 동일 타이밍에 D2D UE들에게 알려줄 수 있다.

[130] D2D UE(예, UE2)는 기지국으로부터 수신하는 간접 신호에 대한 정보를 기반으로 SRS 간접 신호(예, 도 7의 X3)를 복원해서 전송 시퀀스와 전송 대역을 추정한 후 수신된 D2D 발견 신호에서 추정 간접 신호를 제거하여 간접 영향을 상쇄 혹은 완화시킬 수 있다. 예를 들어, 기지국으로부터 수신한 간접 신호에 대한 정보에서 포맷 지시자가 간접 신호로 사용되는 SRS와 LTE SRS가 서로 다른 구성을 가진다고 지시하고 간접 신호에 대한 정보가 LTE SRS와 다르게 구성된 대역폭에 대한 정보를 포함하는 경우, D2D 발견 신호를 수신하는 D2D UE(예, UE2)는 이 정보를 이용하여 간접 신호로 작용하는 SRS가 전송되는 대역폭에서만 간섭을 상쇄시킬 수 있다.

[131] 제2 실시예

[132] 앞서 설명된 바와 같이, 기존 LTE 시스템에서 DMRS는 물리 채널(PUSCH, PUCCH 등)을 통해 전송되어 데이터를 복조(demodulation)하는 데 사용된다. 하지만, DMRS는 D2D 발견 신호 용도로 사용될 수 있다. 예를 들어 D2D UE(예, UE2)가 특정 자원 블록(resource block)을 수신했을 때 전력 검출(power detection)이나 다른 특정 수단을 통해 DMRS만 존재하고 다른 제어 정보(예, PUCCH)나 데이터(예, PUSCH)가 없다는 것을 인식할 수 있는데, 이 경우 D2D UE는 DMRS를 D2D 발견 신호로 인식할 수 있다. 혹은 예를 들어, D2D UE(예, UE2)는 특정 주파수/시간 자원 영역의 DMRS는 D2D 발견 신호용 DMRS임을 기지국으로부터 지시받을 수 있다. 이 경우, D2D UE(예, UE2)는 해당 영역에서

수신되는 DMRS를 D2D 발견 신호로 인식할 수 있다. 이때, 해당 영역에서 DMRS만 존재할 필요는 없다. 예를 들어, 해당 영역에 상향링크 데이터가 포함되는 경우 기지국은 이 DMRS를 사용해서 PUCCH나 PUSCH 신호를 복조할 수 있다.

- [133] DMRS가 발견 신호로 사용되는 경우, 다른 UE의 DMRS가 간섭을 일으킬 수 있다. 이 경우에도 기지국은 간섭 신호로 작용하는 DMRS에 대한 정보를 알고 있으므로 간섭 신호에 대한 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다. 간섭 신호에 대한 정보는 대역폭(및/또는 시작 위치), 시퀀스 그룹 번호(sequence group number), 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 순환 시프트(cyclic shift), 안테나 포트(antenna port) 등을 포함할 수 있다. 간섭 신호에 대한 정보는 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 반-정적으로 전송될 수 있고, 하향링크 그랜트 또는 상향링크 그랜트(예, PDCCH)를 통해 동적으로 전송될 수 있다. DMRS는 주기성을 가지지 않으므로 예를 들어 PDCCH를 통해 동적으로 전송되는 것이 바람직할 수 있다.
- [134] D2D UE(예, UE2)는 기지국으로부터 수신한 간섭 신호에 대한 정보를 이용하여 간섭 신호로 작용하는 DMRS를 추정하여 복원할 수 있다. 그리고, D2D UE(예, UE2)는 복원된 DMRS를 이용하여 간섭을 상쇄할 수 있다.
- [135] 일 예로, 도 7에서 UE1과 UE3의 DMRS 설정은 순환 시프트(cyclic shift)만 제외하고 같을 수 있다. 이 경우, DMRS들은 동일한 시퀀스 호핑 패턴(sequence hopping pattern)을 사용하고, 동일한 셀 ID를 가질 수 있다. 기지국은 UE2에게 UE3로부터의 DMRS가 간섭 신호로 작용할 수 있다는 것과 UE3의 DMRS(X3)가 순환 시프트(cyclic shift)만 제외하고 UE1의 DMRS(X1)와 동일하다는 것을 UE2에게 알려줄 수 있다. 또는, 기지국은 UL 그랜트 DCI 포맷 중 사용되지 않는 일부 필드(예, MCS 필드)를 통해 UE3의 DMRS(X3)의 순환 시프트 값을 알려줄 수도 있다. 또는, 기지국은 UL 그랜트 DCI 포맷에 D2D 통신을 위한 특정 필드를 추가하여 추가된 필드들 통해 UE3의 DMRS(X3)의 순환 시프트 값을 알려줄 수도 있다. 그러면, UE2는 UE3의 DMRS(X3)를 복원할 수 있다. 기존 UL 그랜트 DCI 포맷의 일부 필드가 사용되거나 특정 필드가 추가되는 경우 DCI 포맷이 D2D를 위한 식별자(예, D2D-RNTI)로 마스킹될 수 있다. UE2는 복원된 DMRS를 해당 시간/주파수 자원에서 가능한 8개의 DMRS와 모두 비교하여 그 중 UE3로부터 전송되는 DMRS(X3)와 일치하는 DMRS를 선택하여 상쇄시킬 수 있다.
- [136] 다른 예로, D2D UE들은 D2D 통신을 위한 DMRS 시퀀스의 생성 파라미터 중 UE 특정(UE-specific) 파라미터들을 디스에이블(disable)하여 기지국이 알려줘야 하는 정보의 양을 줄일 수 있다. 예를 들어, 그룹 호핑 패턴은 UE 특정하게 결정되는데 이를 디스에이블시킬 경우 기지국이 알려줘야 하는 정보의 양을 줄일 수 있다. 또한, 예를 들어, D2D UE(예, UE2)가 수신을 원하는 DMRS와 간섭 신호로 작용하는 DMRS의 RB 할당(allocation)이 동일한 경우 DMRS 시퀀스는 셀

특정(cell-specific)일 수 있다. 따라서, D2D UE(예, UE2)는 순환 시프트 정보만을 이용하여 간섭 DMRS를 상쇄시킬 수 있으며, 혹은 가능한 순환 시프트를 검출 시도하여 검출된 순환 시프트를 이용하여 간섭 DMRS를 상쇄시킬 수 있다.

- [137] 상기 제1 및 제2 실시예에서 SRS 또는 DMRS를 발견 신호로 사용하는 경우 발생하는 간섭을 상쇄시키는 방법을 예시하였다. 하지만, D2D 통신에서 간섭을 일으키는 신호는 기존 LTE 시스템에서 사용되는 신호(예, SRS, DMRS)에만 국한되지 않는다. 예를 들어, 새로 정의된 신호들 간에 간섭이 발생할 수 있다. 혹은, 예를 들어 SRS와 같이 기존 시스템에서 사용되는 신호와 새로 정의된 신호 간에 간섭이 발생할 수 있다. 또한, 여러 간섭이 동시에 발생할 수 있으며 간섭을 일으키는 여러 신호를 상쇄하기 위해 여러 간섭 신호의 파라미터 정보를 수신해야 할 필요가 있을 수 있다. 이 경우, 기지국은 간섭 신호의 파라미터 정보 뿐만 아니라 간섭 신호의 종류를 구분하기 위한 지시자(indicator)를 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다.
- [138] 또한, 여러 신호들이 정확히 동일한 자원에 할당되는 것이 아니라 일부 자원에 중복 할당되어 일부 자원에서만 간섭이 발생할 수 있다. 이 경우, 기지국은 전체 대역폭에 대한 정보와 중복 할당된 자원의 위치 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다. 또한, D2D 신호와 간섭을 일으키는 신호가 파라미터 일부에 있어서만 서로 다른 경우 전체 파라미터를 보낼 필요 없이 일부 파라미터만 전송함으로써 오버헤드를 줄일 수 있다. 예를 들어, D2D UE(예, UE1)가 전송하는 신호(예, SRS)와 다른 UE(예, UE3)가 전송하는 간섭 신호(예, SRS)가 순환 시프트(cyclic shift)에 있어서만 서로 다른 경우 기지국은 순환 시프트에 대한 정보만 D2D UE(예, UE2)에게 전송할 수 있다.
- [139] 또한, D2D 신호를 수신할 때 발생할 수 있는 여러 종류의 간섭들에 대해 기지국은 발생가능한 간섭들에 대해 UE에게 명시적으로 지시할 수 있다. 혹은, 기지국은 모든 발생가능한 간섭을 그룹핑(grouping)해서 간섭 신호가 어느 그룹에 속하는지만 알려주는 것도 가능하다. 예를 들어, 기지국은 8개의 순환 시프트를 4개씩 그룹핑해서 2개의 그룹 중 간섭 신호가 어떤 그룹에 속하는지만 알려줄 수 있다. 이 경우, D2D UE(예, UE2)는 기지국으로부터 지시된 그룹에 속하는 4개의 순환 시프트를 대상으로 블라인드 검출(blind detection)을 시도하는 것과 같은 방식으로 간섭 신호를 검출할 수 있다.
- [140] 기지국이 D2D UE(예, UE2)에게 알려주는 정보는 UL 그랜트 DCI에서 사용되지 않거나 사용되는 정보 크기가 축소되어도 무방한 필드(예, MCS 필드, RA 필드)를 통해 D2D UE(예, UE2)에게 전송될 수 있다. D2D 신호는 주로 UL 서브프레임을 통해 전송될 수 있고 D2D 신호는 기존 LTE 시스템에서 기지국과의 송수신에 비해 자원/전력 측면에서 제한된 자유도를 가지기 때문에, UL 그랜트의 MCS 필드, RA 필드가 사용되는 것이 바람직할 수 있다. 혹은, MCS 필드 또는 RA 필드가 아니라 DCI 포맷 중에서 가능한 필드를 사전에 정의하여 일부 비트가 대신 사용될 수 있다. D2D 전송은 UL 채널을 통해 이루어질 수

있지만 이에 제한되는 것은 아니므로 UL 그랜트 외에 다른 수단이 간접 신호에 대한 정보를 전송하는 데 사용될 수 있다.

- [141] 또한, 상기 설명에서는 기지국이 UE들로부터 별도의 요청을 수신함이 없이 자발적(self-triggering)으로 간접 상쇄를 위한 정보를 전송하는 것으로 설명하였지만, D2D UE(예, UE2)가 간접 상쇄를 위한 정보를 요청할 수 있다. 예를 들어, D2D UE(예, UE2)는 수신되는 신호의 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio) 값을 토대로 간접 상쇄가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, D2D UE(예, UE2)는 수신되는 신호의 SINR 값이 일정 레벨 이하일 경우 간접 상쇄가 필요하다고 판단할 수 있다. 다른 예로, D2D UE(예, UE2)는 수신되는 신호의 SINR 값이 일정 레벨 이상일 경우 간접 상쇄가 필요 없다고 판단할 수 있다. 간접 상쇄가 필요하다고 판단되는 경우, D2D UE(예, UE2)는 간접 상쇄를 위해 필요한 정보를 기지국에 요청할 수 있다. 혹은, D2D UE(예, UE2)는 수신된 신호의 SINR 값을 기지국에 보고하고 기지국이 간접 상쇄가 필요한지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 수신되는 신호의 SINR 값이 일정 레벨 이하일 경우 간접 상쇄가 필요하다고 판단할 수 있다. 다른 예로, 기지국은 수신되는 신호의 SINR 값이 일정 레벨 이상일 경우 간접 상쇄가 필요 없다고 판단할 수 있다. 혹은, 기지국이 간접 상쇄 정보의 전송에 대해 자발적 전송(self-triggering)과 UE 요청에 의한 전송(UE triggering)의 두 가지 모드 중 하나를 선택하여 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다. 혹은, D2D UE(예, UE2)가 자발적 전송과 UE 요청에 의한 전송 중 하나의 모드를 선택하여 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 기지국에 알려줄 수 있다. 그러면, 기지국은 각 UE의 위치정보를 기반으로 D2D 수신 UE(예, UE2) 인근에서 간접 신호에 대한 정보를 전송할 수 있다.
- [142] 도 9는 서로 다른 셀 간에 간섭이 발생하는 예를 예시한다. 서로 다른 셀 간에 간섭이 발생하는 경우에도 간섭을 상쇄하기 위해 상기 설명된 원리가 동일하게 적용될 수 있다.
- [143] 도 9를 참조하면, 제1 셀(예, 셀 1)에서 D2D UE들(예, UE1, UE2) 간에 D2D 통신이 수행되고 있다. UE2는 셀 1의 경계에 위치하기 때문에 제2 셀(예, 셀 2)에 속한 UE(예, UE3)로부터의 신호(예, X3)로부터 간접 영향을 받을 수 있다. 이 경우에도, 본 발명의 실시예에 따라 인접 셀(예, 셀 2)로부터의 간섭을 상쇄시킬 수 있다. 예를 들어, 기지국1과 기지국2는 백홀(backhaul) 망을 통해 UE들(예, UE1, UE2, UE3)의 위치 정보와 스케줄링 정보를 공유할 수 있다. 따라서, 기지국1은 UE3의 간섭을 예상할 수 있으며 백홀 망을 통해 실시간으로 간접 상쇄를 위한 정보를 기지국2로부터 수신할 수 있다. 기지국1은 수신된 이웃 셀(예, 셀 2)의 간섭 정보를 D2D UE(예, UE2)에게 알려줄 수 있다.
- [144] 이웃 셀로부터의 간접 신호 정보를 D2D UE에게 알려주는 방법은 앞서 설명된 바와 같은 셀 내(intra cell)의 간접 상쇄를 위한 간접 신호 전송 방법을 따를 수 있다. 하지만, 셀 간(inter cell) 간접 상쇄의 경우에는 인접 셀의 시스템

대역폭(system bandwidth)과 간섭 신호를 전송하는 UE(예, UE3)에 할당된 대역폭을 추가로 전송받아야 할 수 있다. 또한, 셀 간 간섭 상쇄의 경우에는 셀 ID에 따라 SRS나 DMRS 시퀀스를 생성하는 파라미터들이 달라질 수 있으므로 기지국(예, 기지국1)이 D2D UE(예, UE2)에게 전송해야 할 파라미터 개수가 증가할 수 있다.

- [145] 셀 ID에 따른 파라미터 개수 증가를 방지하기 위해, D2D 통신의 경우 현재 셀의 ID와 인접 셀의 ID를 상위 계층 시그널링(예, RRC 시그널링)을 통해 통일할 수 있다. 이 경우, 셀 경계에 위치한 D2D UE(예, UE2)는 2개의 셀 ID를 가질 수 있다. 예를 들어, LTE 시스템에 따른 신호 송수신의 경우에는 현재 셀의 셀 ID를 이용하여 기지국과 통신할 수 있고, D2D 신호 송수신의 경우는 새로이 수신한 셀 ID를 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.
- [146] 도 10은 본 발명에 적용될 수 있는 기지국 및 단말을 예시한다.
- [147] 도 10을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국(BS, 110) 및 단말(UE, 120)을 포함한다. 무선 통신 시스템이 릴레이를 포함하는 경우, 기지국 또는 단말은 릴레이로 대체될 수 있다.
- [148] 기지국(110)은 프로세서(112), 메모리(114) 및 무선 주파수(Radio Frequency: RF) 유닛(116)을 포함한다. 프로세서(112)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(114)는 프로세서(112)와 연결되고 프로세서(112)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(116)은 프로세서(112)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 단말(120)은 프로세서(122), 메모리(124) 및 무선 주파수 유닛(126)을 포함한다. 프로세서(122)는 본 발명에서 제안한 절차 및/또는 방법들을 구현하도록 구성될 수 있다. 메모리(124)는 프로세서(122)와 연결되고 프로세서(122)의 동작과 관련한 다양한 정보를 저장한다. RF 유닛(126)은 프로세서(122)와 연결되고 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [149] 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.
- [150] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을

위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[151] 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 logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[152] 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 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

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

산업상 이용가능성

[154] 본 발명은 단말, 기지국 등과 같은 무선 통신 장치에 사용될 수 있다.

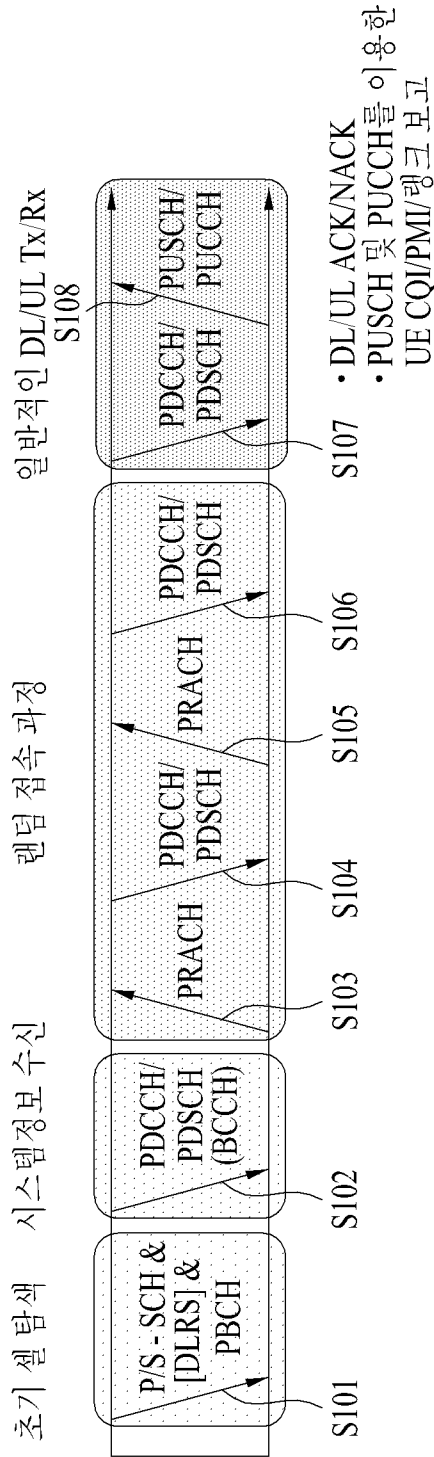
청구범위

- [청구항 1] D2D(Device-to-Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 수신하는 방법에 있어서,
D2D 통신을 위한 제2 신호에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하는 단계;
간접 신호로 작용하는 제1 신호에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 수신하는 단계;
상기 제1 신호와 함께 상기 제2 신호를 제2 단말로부터 수신하는 단계; 및
상기 제1 신호에 대한 정보와 상기 제2 신호에 대한 정보를 이용하여 상기 제2 신호에서 상기 제1 신호를 제거하는 단계를 포함하되,
상기 제2 신호에 대한 정보는 상기 제2 신호가 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷을 가지는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하고, 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷이 가지지 않는 경우 상기 제2 신호에 대한 정보는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 서로 다른 파라미터에 대한 정보를 더 포함하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 제2 신호를 수신하는 서브프레임에서 상기 제2 신호를 제외한 제어 신호 또는 데이터 신호가 수신되지 않는 경우 상기 제2 신호는 D2D 통신을 위한 발견 신호(discovery signal)로서 사용되는 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호는 상향링크 채널 추정을 위한 참조 신호 또는 데이터 복조를 위한 참조 신호 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 4] 제2항에 있어서,
상기 제1 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 신호에 대한 정보는 대역폭 정보, 시퀀스 그룹 번호(sequence group number), 베이스 시퀀스 번호(base sequence number), 순환 시프트(cyclic shift), 안테나 포트(antenna port), 주파수 호핑 정보 중 적어도 하나를 포함하는 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제1 신호에 대한 정보는 RRC(Radio Resource Control) 시그널링 또는 PDCCH(Physical Downlink Control Channle)를 통해

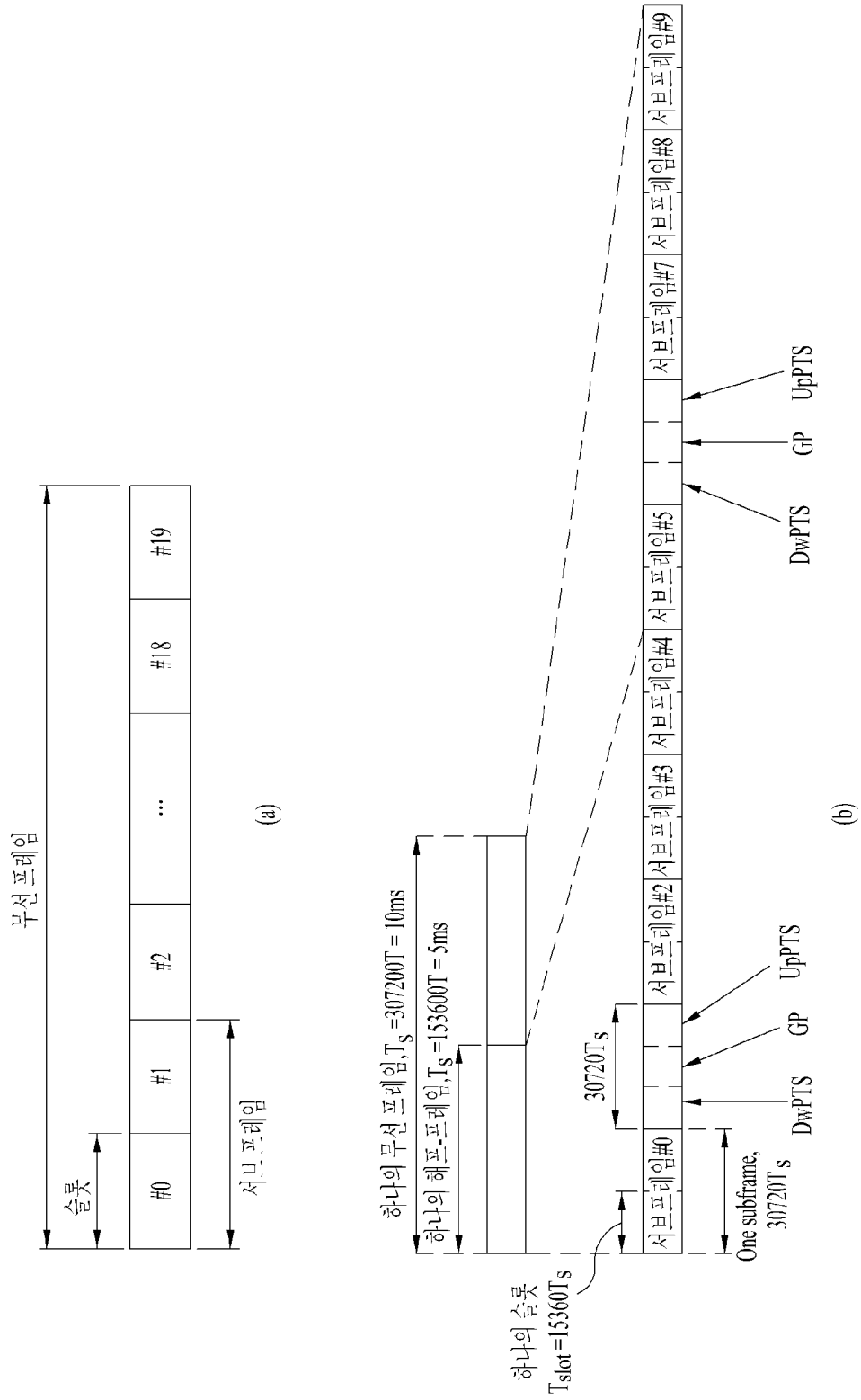
- 수신되는 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 제1 신호에 대한 정보가 PDCCH를 통해 수신되는 경우 상기 제1 신호에 대한 정보는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 중 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme)을 지시하는 필드를 통해 수신되는 방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제2 신호의 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio) 값을 계산하여 상기 기지국으로 전송하는 단계를 더 포함하고,
상기 SINR 값이 특정 값 이상일 경우 상기 기지국은 상기 제1 신호에 대한 정보를 전송하지 않는 방법.
- [청구항 8] D2D(Device-to-Device) 통신을 지원하는 무선 통신 시스템에서 신호를 수신하는 단말에 있어서, 상기 단말은
RF(Radio Frequency) 모듈; 및 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는
D2D 통신을 위한 제2 신호에 대한 정보를 기지국으로부터 수신하고,
간접 신호로 작용하는 제1 신호에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 수신하고,
상기 제1 신호와 함께 상기 제2 신호를 제2 단말로부터 수신하고,
상기 제1 신호에 대한 정보와 상기 제2 신호에 대한 정보를 이용하여 상기 제2 신호에서 상기 제1 신호를 제거하도록 구성되며,
상기 제2 신호에 대한 정보는 상기 제2 신호가 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution) 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷을 가지는지 여부를 나타내는 지시자를 포함하고, 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 동일한 포맷이 가지지 않는 경우 상기 제2 신호에 대한 정보는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 것과 서로 다른 파라미터에 대한 정보를 더 포함하는 단말.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 제2 신호를 수신하는 서브프레임에서 상기 제2 신호를 제외한 제어 신호 또는 데이터 신호가 수신되지 않는 경우 상기 제2 신호는 D2D 통신을 위한 발견 신호(discovery signal)로서 사용되는 단말.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 제1 신호 또는 상기 제2 신호는 상향링크 채널 추정을 위한 참조 신호 또는 데이터 복조를 위한 참조 신호 중 적어도 하나를

- 포함하는 단말.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 제1 신호에 대한 정보 또는 상기 제2 신호에 대한 정보는
 대역폭 정보, 시퀀스 그룹 번호(sequence group number), 베이스
 시퀀스 번호(base sequence number), 순환 시프트(cyclic shift),
 안테나 포트(antenna port), 주파수 호핑 정보 중 적어도 하나를
 포함하는 단말.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
 상기 제1 신호에 대한 정보는 RRC(Radio Resource Control)
 시그널링 또는 PDCCH(Physical Downlink Control Channle)를 통해
 수신되는 단말.
- [청구항 13] 제12항에 있어서,
 상기 제1 신호에 대한 정보가 PDCCH를 통해 수신되는 경우 상기
 제1 신호에 대한 정보는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 중
 변조 및 코딩 방식(modulation and coding scheme)을 지시하는
 필드를 통해 수신되는 단말.
- [청구항 14] 제8항에 있어서,
 상기 프로세서는 또한 상기 제2 신호의 SINR(Signal to Interference
 plus Noise Ratio) 값을 계산하여 상기 기지국으로 전송하도록
 구성되며,
 상기 SINR 값이 특정 값 이상일 경우 상기 기지국은 상기 제1
 신호에 대한 정보를 전송하지 않는 단말.

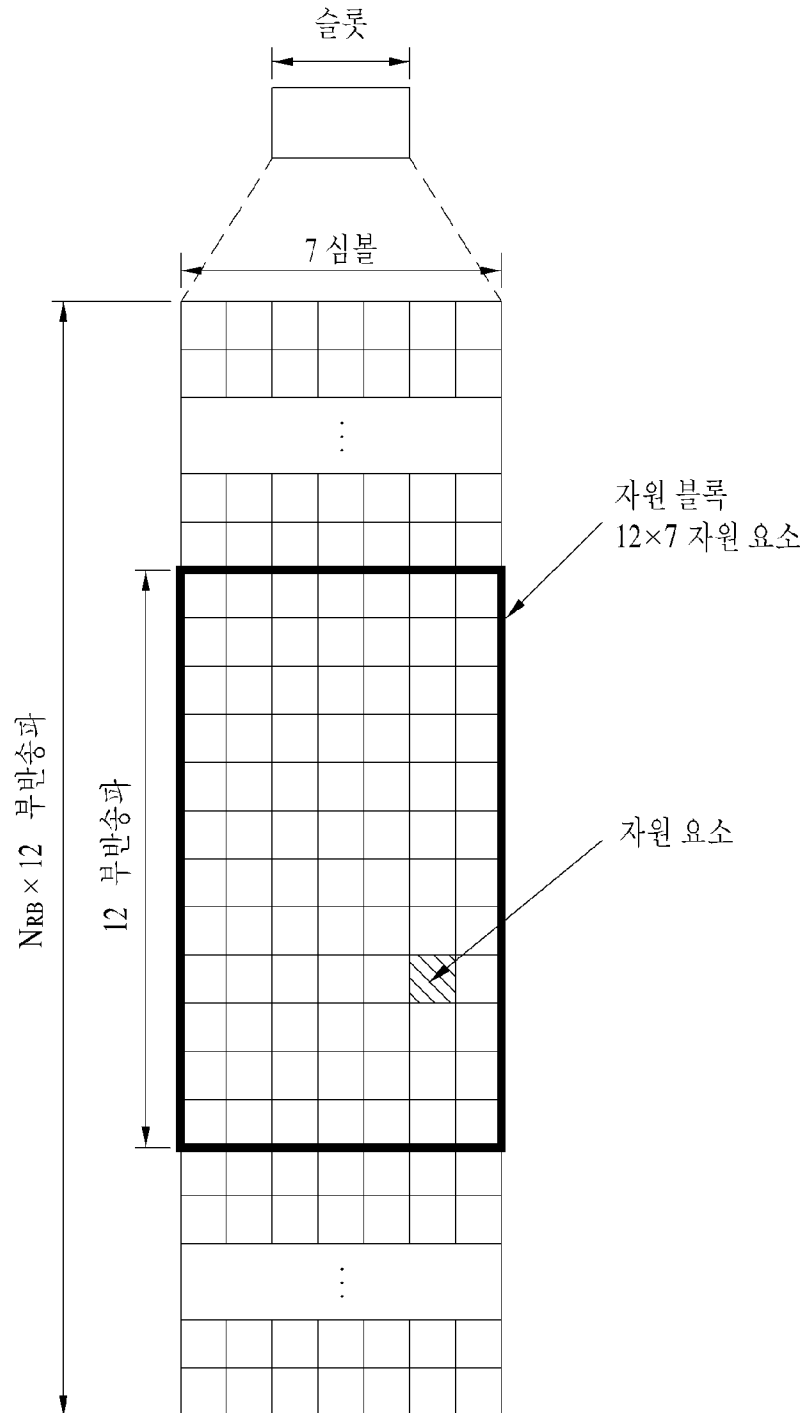
[Fig. 1]



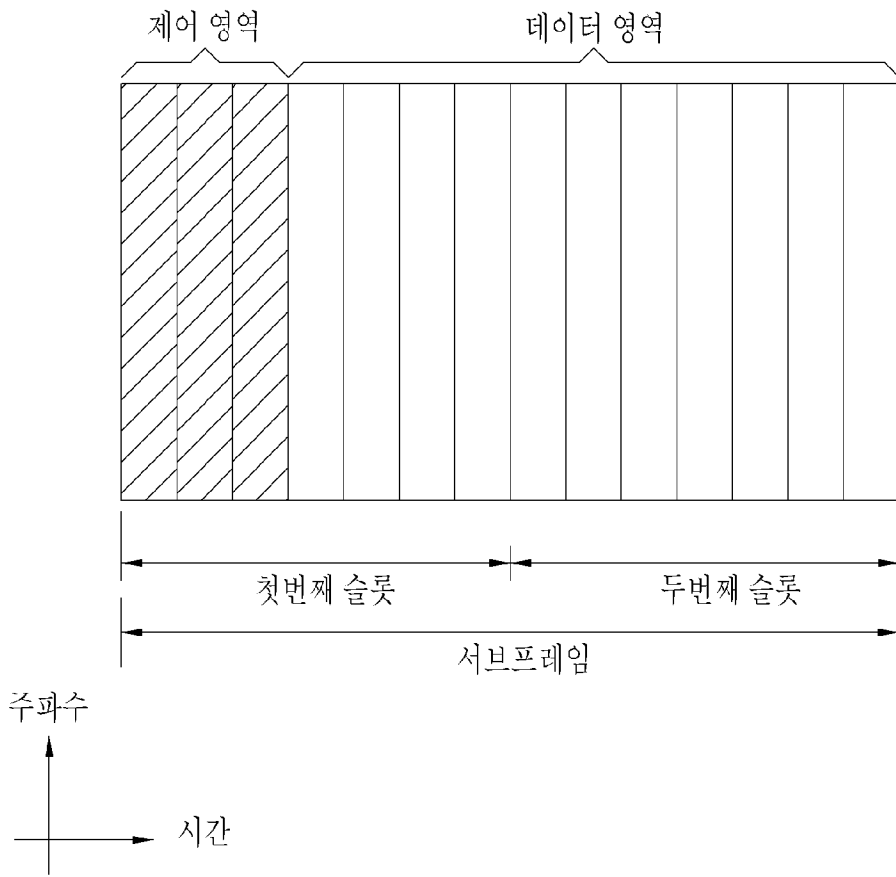
[Fig. 2]



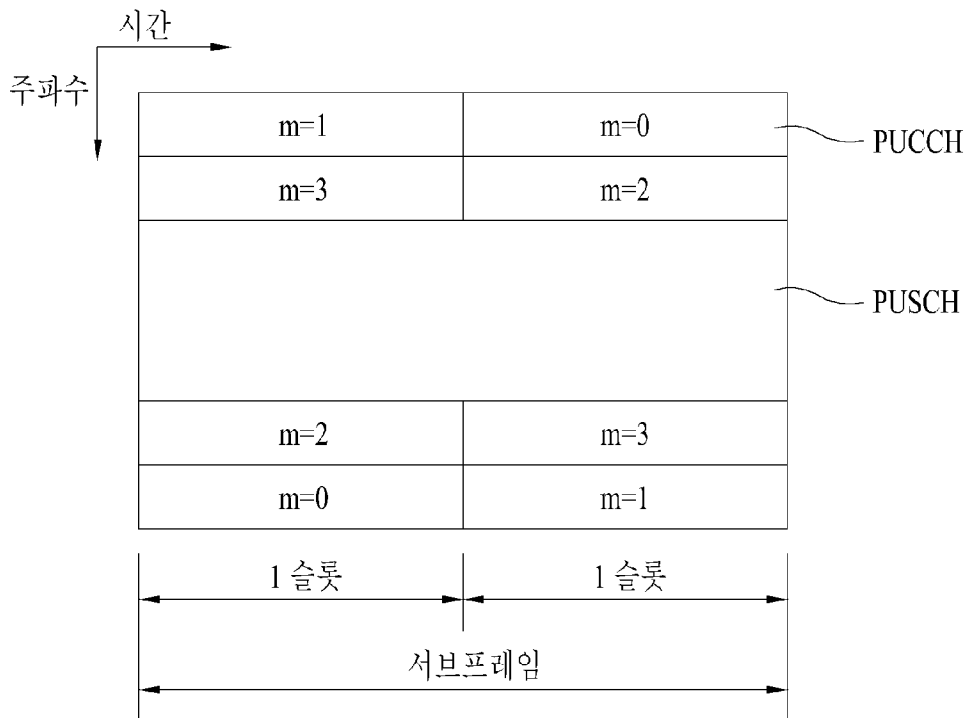
[Fig. 3]



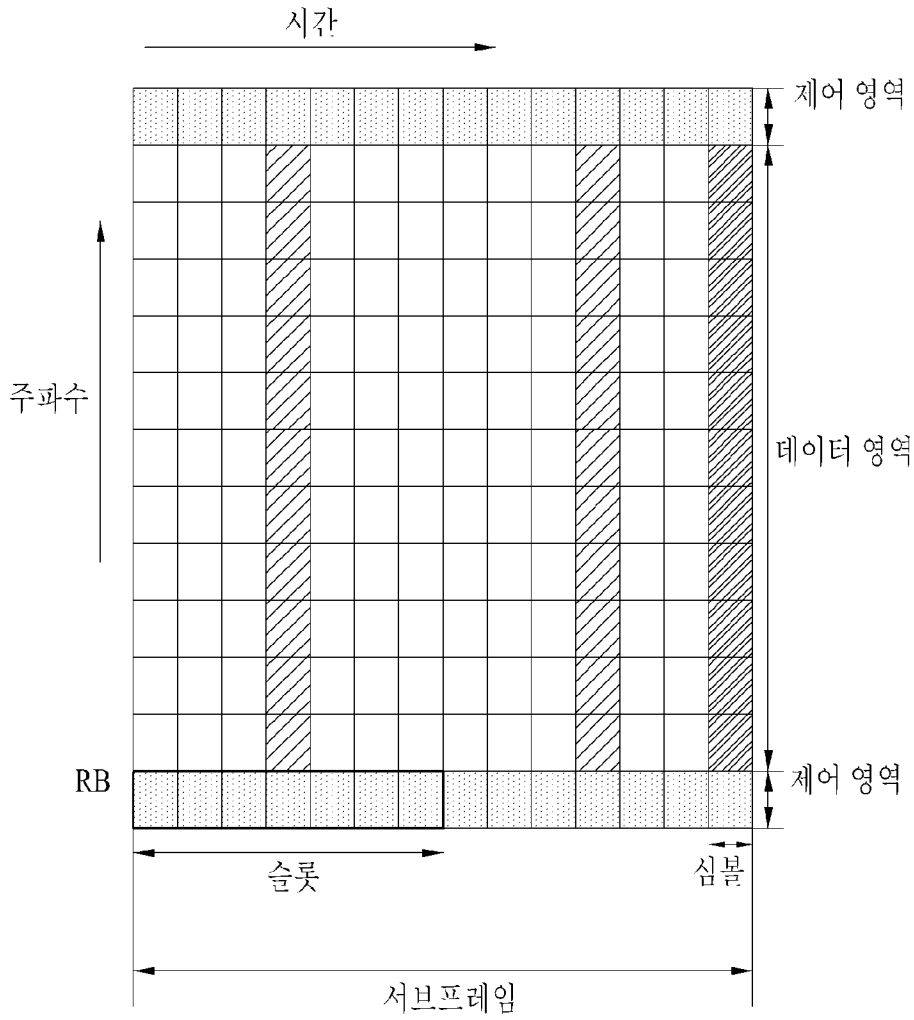
[Fig. 4]



[Fig. 5]

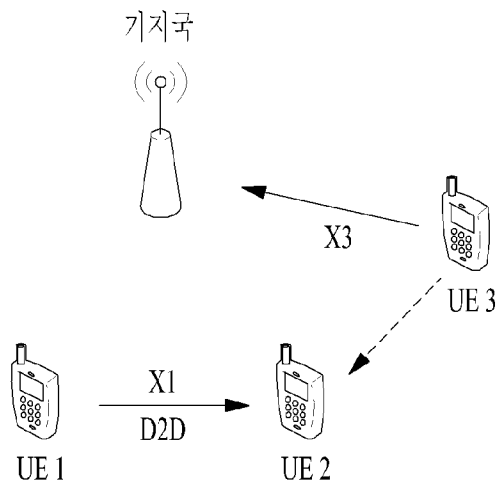


[Fig. 6]

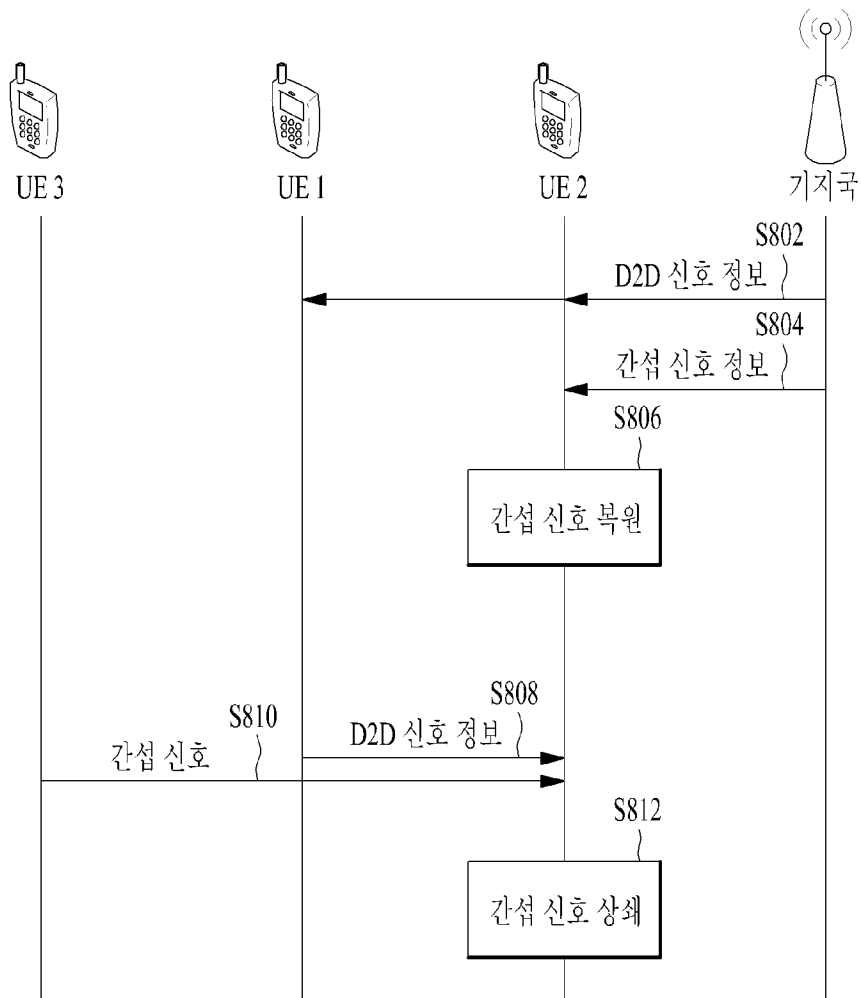


- : SRS 전송 영역
- : DMRS 전송 영역

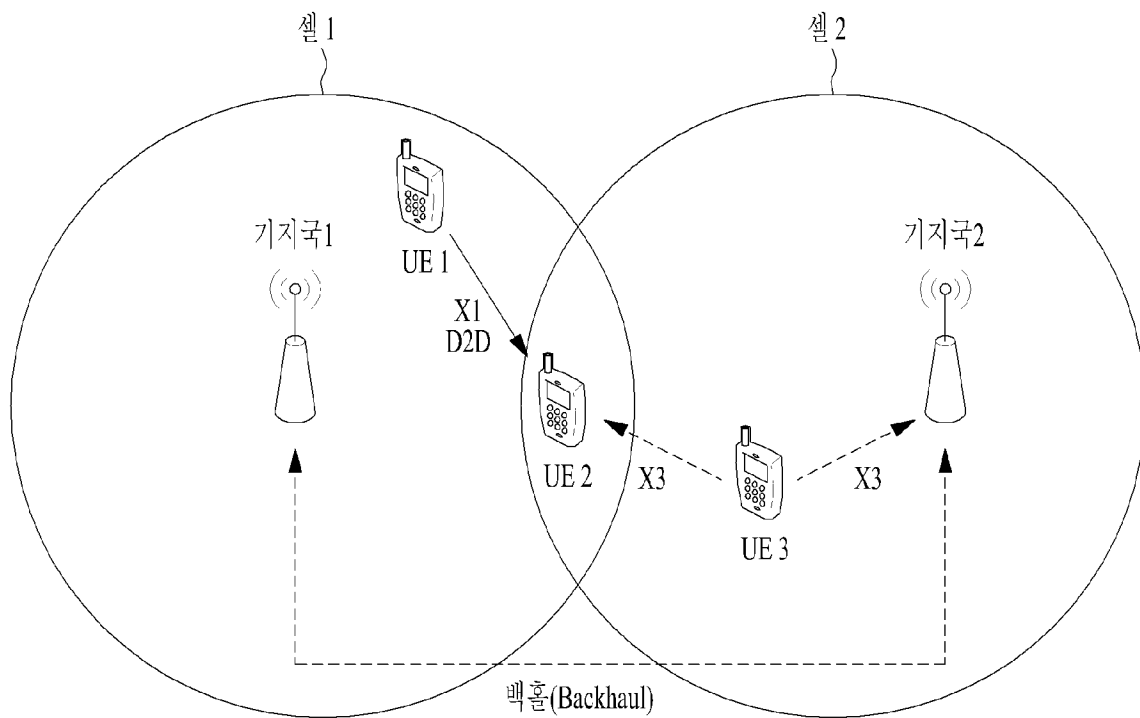
[Fig. 7]



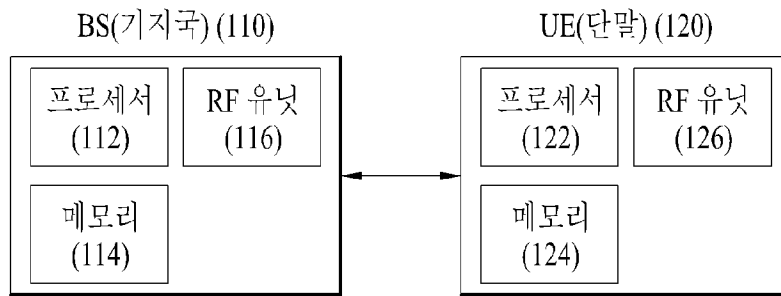
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/003466

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i, H04B 15/00(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 88/02; H04B 7/24; H04W 72/04; H04W 72/00; H04W 92/18; H04B 15/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

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

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: D2D, M2M, P2P, interference, indicator, format, parameter, discovery signal, sequence, PDCCH, RRC, DCI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2012-057547 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 03 May 2012 See paragraphs 10, 16, 17 and 158; claim 1; and figure 5.	1-14
A	WO 2012-002711 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 05 January 2012 See paragraphs 7, 13 and 14; claim 1; and figure 1.	1-14
A	WO 2011-136586 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 03 November 2011 See paragraphs 64, 67, 78 and 80; and figure 8.	1-14
A	US 2012-0129540 A1 (HAKOLA, Sami-Jukka et al.) 24 May 2012 See paragraphs 31, 49, 54 and 55; figure 1.	1-14
A	KR 10-2012-0009772 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 02 February 2012 See paragraphs 29-32; and figure 2.	1-14

 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

09 AUGUST 2013 (09.08.2013)

Date of mailing of the international search report

12 AUGUST 2013 (12.08.2013)

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/KR2013/003466

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2012-057547 A2	03/05/2012	KR 10-2012-0044906 A WO 2012-057547 A3	08/05/2012 26/07/2012
WO 2012-002711 A2	05/01/2012	EP 2587695 A2 US 2013-0100875 A1 WO 2012-002711 A3	01/05/2013 25/04/2013 23/02/2012
WO 2011-136586 A2	03/11/2011	KR 10-2011-0120232 A US 2013-0034071 A1 WO 2011-136586 A3	03/11/2011 07/02/2013 19/01/2012
US 2012-0129540 A1	24/05/2012	WO 2012-066433 A1	24/05/2012
KR 10-2012-0009772 A	02/02/2012	US 2012-0021689 A1	26/01/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04B 7/26(2006.01)i, H04B 15/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04B 7/26; H04W 88/02; H04B 7/24; H04W 72/04; H04W 72/00; H04W 92/18; H04B 15/00

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, M2M, P2P, interference, indicator, format, parameter, discovery signal, sequence, PDCCH, RRC, DCI

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	WO 2012-057547 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.05.03 단락 10, 16, 17, 158; 청구항 1; 및 도면 5 참조.	1-14
A	WO 2012-002711 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.01.05 단락 7, 13, 14; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	1-14
A	WO 2011-136586 A2 (엘지전자 주식회사) 2011.11.03 단락 64, 67, 78, 80; 및 도면 8 참조.	1-14
A	US 2012-0129540 A1 (SAMI-JUKKA HAKOLA 외 2명) 2012.05.24 단락 31, 49, 54, 55; 및 도면 1 참조.	1-14
A	KR 10-2012-0009772 A (삼성전자 주식회사) 2012.02.02 단락 29-32; 및 도면 2 참조.	1-14

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 특허문헌
 “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 2013년 08월 09일 (09.08.2013)	국제조사보고서 발송일 2013년 08월 12일 (12.08.2013)
--	---

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
WO 2012-057547 A2	2012/05/03	KR 10-2012-0044906 A WO 2012-057547 A3	2012/05/08 2012/07/26
WO 2012-002711 A2	2012/01/05	EP 2587695 A2 US 2013-0100875 A1 WO 2012-002711 A3	2013/05/01 2013/04/25 2012/02/23
WO 2011-136586 A2	2011/11/03	KR 10-2011-0120232 A US 2013-0034071 A1 WO 2011-136586 A3	2011/11/03 2013/02/07 2012/01/19
US 2012-0129540 A1	2012/05/24	WO 2012-066433 A1	2012/05/24
KR 10-2012-0009772 A	2012/02/02	US 2012-0021689 A1	2012/01/26