(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013 년 8 월 15 일 (15.08.2013)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2013/119094 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/24 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/001074

(22) 국제출원일: 2013 년 2 월 12 일 (12.02.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/597,183 2012 년 2 월 10 일 (10.02.2012) US
61/602,027 2012 년 2 월 22 일 (22.02.2012) US

(71) 출원인: **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).

(72) 발명자: **이은종 (LEE, Eunjong)**; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). **강승현 (KANG, Seunghyun)**; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). **정재훈 (CHUNG, Jaehoon)**; 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 138-861 서울시 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7 층 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).

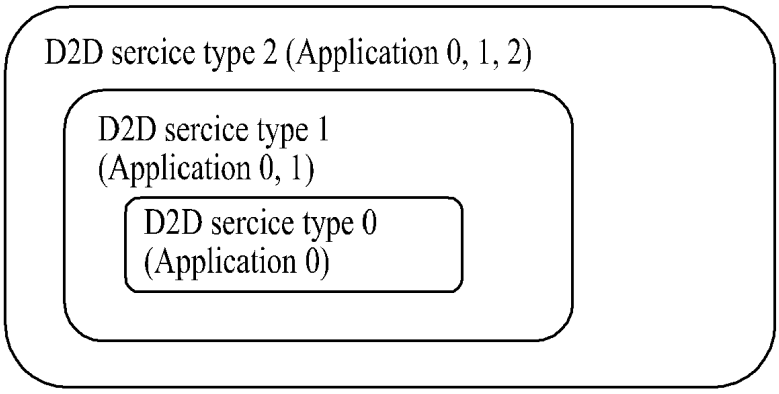
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

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

(54) **Title**: D2D COMMUNICATION METHOD ACCORDING TO D2D SERVICE TYPE AS WELL AS D2D APPLICATION TYPE, AND APPARATUS FOR SAME

(54) **발명의 명칭** : D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 따른 D2D 통신 방법 및 이를 위한 장치



(57) **Abstract**: According to the present invention, a device-to-device (D2D) terminal for communicating in a wireless communication system supporting D2D communication between terminals includes: a receiver configured to receive information for setting the D2D searching interval corresponding to a D2D service type or a D2D application type from a base station; and a processor configured to search an adjacent D2D terminal in a D2D searching interval corresponding to a first D2D service type or a first D2D application type to be executed on the basis of the information for setting the D2D searching interval, to select any one D2D terminal from among the one or more searched adjacent D2D terminals in order to set a connection corresponding to the first D2D service type or the first D2D application type, and to control the D2D communication corresponding to the first D2D service type or the first D2D application type with the selected D2D terminal according to the connection.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/119094 A1

본 발명에 따른 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 통신을 수행하는 D2D 단말은, 기지국으로부터 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입 별로 해당하는 D2D 탐색 구간 설정 정보를 수신하도록 구성된 수신기; 상기 D2D 탐색 구간 설정 정보에 기초하여 실행하려는 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 인접 D2D 단말을 검색하고, 검색된 적어도 하나의 인접 D2D 단말 중 어느 한 D2D 단말을 선택하여 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 대응하는 연결(connection)을 설정하며, 상기 연결에 따라 상기 제 1 D2D 서비스 타입 또는 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 상기 선택된 D2D 단말과 수행할 수 있게 제어하도록 구성된 프로세서를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 따른 D2D 통신 방법 및 이를 위한 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 따른 D2D 통신 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 스마트폰과 태블릿 PC가 보급되고 고용량 멀티미디어 통신이 활성화되면서 모바일 트래픽이 급격하게 증가하고 있다. 앞으로의 모바일 트래픽의 증가 추세가 해마다 약 2배 정도의 트래픽 증가가 예상된다. 이러한 모바일 트래픽의 대부분은 기지국을 통해 전송되고 있기 때문에 통신 서비스 사업자들은 당장 심각한 망 부하 문제에 직면해 있다. 이에 통신 사업자들은 증가하는 트래픽을 처리하기 위해 망 설비를 증가하고, 모바일 WiMAX, LTE(Long Term Evolution)와 같이 많은 양의 트래픽을 효율적으로 처리할 수 있는 차세대 이동통신 표준을 서둘러 상용화해왔다. 하지만 앞으로 더욱 급증하게 될 트래픽의 양을 감당하기 위해서는 또 다른 해결책이 필요한 시점이다.

[3] 기기 간 직접(device-to-device, D2D) 통신은 기지국과 같은 기반 시설을 이용하지 않고 인접한 노드 사이에 트래픽을 직접 전달하는 분산형 통신 기술이다. D2D 통신 환경에서 휴대 단말 등 각 노드는 스스로 물리적으로 인접한 다른 단말을 찾고, 통신 세션을 설정한 뒤 트래픽을 전송한다. 이처럼 D2D 통신은 기지국으로 집중되는 트래픽을 분산시켜 트래픽 과부화 문제를 해결할 수 있기 때문에 4G 이후의 차세대 이동통신 기술의 요소 기술로써 각광을 받고 있다. 이러한 이유로 3GPP나 IEEE 등의 표준 단체는 LTE-A 나 Wi-Fi에 기반하여 D2D 통신 표준 제정을 추진하고 있으며, 퀄컴 등에서도 독자적인 D2D 통신 기술을 개발하고 있다.

[4] D2D 단말은 실행하려고 하는 D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입이 하나 이상 존재할 수 있다. 특정 시점에서 다른 D2D 단말과 특정 D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 수행하려는 경우에 기존의 D2D 통신 방법을 그대로 이용하는 것은 파워 소모 면에 있어서도 상당히 문제점이 있다. 그러나 아직까지 이러한 문제점들을 해결하기 위한 해결책들이 제시되지 못하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제는 단말 간(Device-to-Device, D2D)

통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 D2D 단말이 통신을 수행하는 방법을 제공하는 데 있다.

[6] 본 발명에서 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 통신을 수행하는 D2D 단말을 제공하는 데 있다.

[7] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 상기 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[8] 상기의 기술적 과제를 달성하기 위한, 본 발명에 따른 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 D2D 단말이 통신을 수행하는 방법은, 기지국으로부터 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입 별로 해당하는 D2D 탐색 구간 설정 정보를 수신하는 단계; 상기 D2D 탐색 구간 설정 정보에 기초하여 실행하려는 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 인접 D2D 단말을 검색하는 단계; 검색된 적어도 하나의 인접 D2D 단말 중 어느 한 D2D 단말을 선택하여 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 대응하는 연결(connection)을 설정하는 단계; 및 상기 연결에 따라 상기 제 1 D2D 서비스 타입 또는 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 상기 선택된 D2D 단말과 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 D2D 서비스 타입 혹은 상기 D2D 어플리케이션 별로 D2D 탐색 구간의 주기 또는 길이가 서로 다를 수 있다. 상기 D2D 탐색 구간은 복수의 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 탐색 영역을 포함하며, 상기 D2D 탐색 구간 중 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 영역을 검색할 수 있다. 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간은 2 이상의 D2D 탐색 구간에 걸쳐 위치할 수 있다.

[9] 상기 방법은, 상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 단계를 더 포함하되, 상기 선택된 D2D 단말과 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 경우에는 D2D 탐색 구간의 탐색은 생략할 수 있다.

[10] 상기 방법은, 상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 단계를 더 포함하되, 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 2 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와는 구분되도록 설정할 수 있다.

[11] 상기 방법은, 상기 D2D 단말이 지원하는 D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 D2D 탐색 신호를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[12] 상기의 다른 기술적 과제를 달성하기 위한, 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 통신을 수행하는 D2D 단말은, 기지국으로부터 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입 별로 해당하는 D2D 탐색 구간 설정 정보를 수신하도록 구성된 수신기; 상기 D2D 탐색 구간 설정 정보에 기초하여 실행하려는 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 인접 D2D 단말을 검색하고, 검색된 적어도 하나의 인접 D2D 단말 중 어느 한 D2D 단말을 선택하여 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 대응하는 연결(connection)을 설정하며, 상기 연결에 따라 상기 제 1 D2D 서비스 타입 또는 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 상기 선택된 D2D 단말과 수행할 수 있게 제어하도록 구성된 프로세서를 포함할 수 있다.

[13] 상기 프로세서는 상기 선택된 D2D 단말과 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하도록 구성되며, 상기 선택된 D2D 단말과 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 경우에는 D2D 탐색 구간의 탐색은 생략하도록 제어할 수 있다.

[14] 상기 프로세서는 상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하도록 구성되되, 상기 프로세서는 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 2 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와는 구분되도록 설정할 수 있다.

발명의 효과

[15] 본 발명의 실시예들에 따르면 D2D 통신을 위해 수행되는 탐색 프로시저를 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입에 맞게 수행하도록 함으로써 D2D 단말들의 파워 소모를 상당히 줄일 수 있는 효과가 있다.

[16] D2D 통신 연결 설정을 요청하는 D2D 개시 단말의 경우 인접 D2D 단말을 검색하기 위해 소모되는 단말의 파워를 최소화할 수 있고, D2D 단말이 실행한 어플리케이션을 위해 필요한 단말만을 선택적으로 검색, 수집, 정보 저장할 수 있다, D2D 통신의 연결 요청을 기다리는 D2D 후보 단말의 경우, 자신의 존재를 알리는 탐색 슬롯을 줄임으로써 소모되는 파워를 최소화 할 수 있는 효과가 있다

[17] 본 발명에서 얻은 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.

[18] 본 발명에서 얻은 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 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.

[21] 도 2a 및 도 2b는 네트워크 협력 D2D 통신 타입에 해당하는 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입을 각각 설명하기 위해 예시된 도면이다.

[22] 도 2c는 자율 D2D 통신 타입의 개념을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[23] 도 3은 자율 D2D 통신 타입에 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한 예시도이다.

[24] 도 4는 D2D 단말이 피어 탐색 신호를 방송하는 것을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[25] 도 5는 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말이 트래픽 슬롯을 점유하는 과정을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[26] 도 6는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[27] 도 7는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[28] 도 8a 및 도 8b는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[29] 도 9는 D2D 어플리케이션 혹은 서비스 타입의 개념을 새롭게 정의한 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[30] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE, LTE-A 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE, LTE-A의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.

[31] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로

도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.

[32] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), AMS(Advanced Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station, AP(Access Point) 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다. 본 명세서에서는 IEEE 802.16 시스템에 근거하여 설명하지만, 본 발명의 내용들은 각종 다른 통신 시스템에도 적용가능하다.

[33] 이동 통신 시스템에서 단말(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은 또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.

[34] 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 802-20, 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.

[35] 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.

[36] 도 1은 무선 통신 시스템(100)에서의 기지국(105) 및 단말(110)의 구성을 도시한 블록도이다.

[37] 무선 통신 시스템(100)을 간략화하여 나타내기 위해 하나의 기지국(105)과 하나의 단말(110)(D2D 단말을 포함)을 도시하였지만, 무선 통신 시스템(100)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 단말을 포함할 수 있다.

[38] 도 1을 참조하면, 기지국(105)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(115), 심볼 변조기(120), 송신기(125), 송수신 안테나(130), 프로세서(180), 메모리(185), 수신기(190), 심볼 복조기(195), 수신 데이터 프로세서(197)를 포함할 수 있다.

그리고, 단말(110)은 송신(Tx) 데이터 프로세서(165), 심볼 변조기(175), 송신기(175), 송수신 안테나(135), 프로세서(155), 메모리(160), 수신기(140), 심볼 복조기(155), 수신 데이터 프로세서(150)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나(130, 135)가 각각 기지국(105) 및 단말(110)에서 하나로 도시되어 있지만, 기지국(105) 및 단말(110)은 복수 개의 송수신 안테나를 구비하고 있다. 따라서, 본 발명에 따른 기지국(105) 및 단말(110)은 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 시스템을 지원한다. 또한, 본 발명에 따른 기지국(105)은 SU-MIMO(Single User-MIMO) MU-MIMO(Multi User-MIMO) 방식 모두를 지원할 수 있다.

[39] 하향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(115)는 트래픽 데이터를 수신하고, 수신한 트래픽 데이터를 포맷하여, 코딩하고, 코딩된 트래픽 데이터를 인터리빙하고 변조하여(또는 심볼 매핑하여), 변조 심볼들("데이터 심볼들")을 제공한다. 심볼 변조기(120)는 이 데이터 심볼들과 파일럿 심볼들을 수신 및 처리하여, 심볼들의 스트림을 제공한다.

[40] 심볼 변조기(120)는, 데이터 및 파일럿 심볼들을 다중화하여 이를 송신기(125)로 전송한다. 이때, 각각의 송신 심볼은 데이터 심볼, 파일럿 심볼, 또는 제로의 신호 값일 수도 있다. 각각의 심볼 주기에서, 파일럿 심볼들이 연속적으로 송신될 수도 있다. 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 직교 주파수 분할 다중화(OFDM), 시분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM) 심볼일 수 있다.

[41] 송신기(125)는 심볼들의 스트림을 수신하여 이를 하나 이상의 아날로그 신호들로 변환하고, 또한, 이 아날로그 신호들을 추가적으로 조절하여(예를 들어, 증폭, 필터링, 및 주파수 업 컨버팅(upconverting) 하여, 무선 채널을 통한 송신에 적합한 하향링크 신호를 발생시킨다. 그러면, 송신 안테나(130)는 발생된 하향링크 신호를 단말로 전송한다.

[42] 단말(110)의 구성에서, 수신 안테나(135)는 기지국으로부터의 하향링크 신호를 수신하여 수신된 신호를 수신기(140)로 제공한다. 수신기(140)는 수신된 신호를 조정하고(예를 들어, 필터링, 증폭, 및 주파수 다운컨버팅(downconverting)), 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득한다. 심볼 복조기(145)는 수신된 파일럿 심볼들을 복조하여 채널 추정을 위해 이를 프로세서(155)로 제공한다.

[43] 또한, 심볼 복조기(145)는 프로세서(155)로부터 하향링크에 대한 주파수 응답 추정치를 수신하고, 수신된 데이터 심볼들에 대해 데이터 복조를 수행하여, (송신된 데이터 심볼들의 추정치들인) 데이터 심볼 추정치를 획득하고, 데이터 심볼 추정치들을 수신(Rx) 데이터 프로세서(150)로 제공한다. 수신 데이터 프로세서 (150)는 데이터 심볼 추정치들을 복조(즉, 심볼 디-매핑(demapping))하고, 디인터리빙(deinterleaving)하고, 디코딩하여, 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[44] 심볼 복조기(145) 및 수신 데이터 프로세서(150)에 의한 처리는 각각 기지국(105)에서의 심볼 변조기(120) 및 송신 데이터 프로세서(115)에 의한

처리에 대해 상보적이다.

[45] 단말(110)은 상향링크 상에서, 송신 데이터 프로세서(165)는 트래픽 데이터를 처리하여, 데이터 심볼들을 제공한다. 심볼 변조기(170)는 데이터 심볼들을 수신하여 다중화하고, 변조를 수행하여, 심볼들의 스트림을 송신기(175)로 제공할 수 있다. 송신기(175)는 심볼들의 스트림을 수신 및 처리하여, 상향링크 신호를 발생시킨다. 그리고 송신 안테나(135)는 발생된 상향링크 신호를 기지국(105)으로 전송한다.

[46] 기지국(105)에서, 단말(110)로부터 상향링크 신호가 수신 안테나(130)를 통해 수신되고, 수신기(190)는 수신한 상향링크 신호를 처리되어 샘플들을 획득한다. 이어서, 심볼 복조기(195)는 이 샘플들을 처리하여, 상향링크에 대해 수신된 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼 추정치를 제공한다. 수신 데이터 프로세서(197)는 데이터 심볼 추정치를 처리하여, 단말(110)로부터 전송된 트래픽 데이터를 복구한다.

[47] 단말(110) 및 기지국(105) 각각의 프로세서(155, 180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)에서의 동작을 지시(예를 들어, 제어, 조정, 관리 등)한다. 각각의 프로세서들(155, 180)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 유닛(160, 185)들과 연결될 수 있다. 메모리(160, 185)는 프로세서(180)에 연결되어 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 및 일반 파일(general files)들을 저장한다.

[48] 프로세서(155, 180)는 컨트롤러(controller), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 마이크로 프로세서(microprocessor), 마이크로 컴퓨터(microcomputer) 등으로도 호칭될 수 있다. 한편, 프로세서(155, 180)는 하드웨어(hardware) 또는 펌웨어(firmware), 소프트웨어, 또는 이들의 결합에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어를 이용하여 본 발명의 실시예를 구현하는 경우에는, 본 발명을 수행하도록 구성된 ASICs(application specific integrated circuits) 또는 DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays) 등이 프로세서(155, 180)에 구비될 수 있다.

[49] 한편, 펌웨어나 소프트웨어를 이용하여 본 발명의 실시예들을 구현하는 경우에는 본 발명의 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등을 포함하도록 펌웨어나 소프트웨어가 구성될 수 있으며, 본 발명을 수행할 수 있도록 구성된 펌웨어 또는 소프트웨어는 프로세서(155, 180) 내에 구비되거나 메모리(160, 185)에 저장되어 프로세서(155, 180)에 의해 구동될 수 있다.

[50] 단말과 기지국이 무선 통신 시스템(네트워크) 사이의 무선 인터페이스 프로토콜의 레이어들은 통신 시스템에서 잘 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 레이어를 기초로 제 1 레이어(L1), 제 2 레이어(L2), 및 제 3 레이어(L3)로 분류될 수 있다. 물리 레이어는 상기 제 1 레이어에 속하며, 물리 채널을 통해 정보 전송 서비스를 제공한다. RRC(Radio

Resource Control) 레이어는 상기 제 3 레이어에 속하며 UE와 네트워크 사이의 제어 무선 자원들을 제공한다. 단말, 기지국은 무선 통신 네트워크와 RRC 레이어를 통해 RRC 메시지들을 교환할 수 있다.

[51] 본 명세서에서 단말의 프로세서(155)와 기지국의 프로세서(180)는 각각 단말(110) 및 기지국(105)이 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능을 제외하고, 신호 및 데이터를 처리하는 동작을 수행하지만, 설명의 편의를 위하여 이하에서 특별히 프로세서(155, 180)를 언급하지 않는다. 특별히 프로세서(155, 180)의 언급이 없더라도 신호를 수신하거나 송신하는 기능 및 저장 기능이 아닌 데이터 처리 등의 일련의 동작들을 수행한다고 할 수 있다.

[52] 이하에서 단말이 단말 간 직접 통신(device to device communication(이하, D2D 통신 또는 D2D 직접 통신 등으로 호칭될 수 있다)을 수행하는 다양한 실시 양상에 대해 살펴보기로 한다. D2D 통신을 설명함에 있어서, 상세한 설명을 위해 3GPP LTE/LTE-A를 예를 들어 설명하지만, D2D 통신은 다른 통신 시스템(IEEE 802.16, WiMAX 등)에서도 적용되어 사용될 수도 있다.

[53] 본 명세서에 설명의 편의를 위해, 단말 간 직접 통신인 D2D 통신을 수행하거나 수행할 수있는 할 수 있는 단말을 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 송신단과 수신단을 구분할 필요가 있을 경우, D2D 통신시 D2D 링크에 부여된 무선 자원을 이용하여 다른 D2D 단말로 데이터를 전송하는 혹은 전송하고자 하는 D2D 단말을 전송 D2D 단말이라 호칭하고, 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은 수신하고자 하는 단말을 수신 D2D 단말이라 호칭하기로 한다. 전송 D2D 단말로부터 데이터를 수신하는 혹은 수신하고자 하는 수신 D2D 단말이 복수개인 경우, 복수개의 수신 D2D 단말은 '제 1 내지 N'의 첨두어를 통해 구분될 수도 있다. 나아가, 설명의 편의를 위해, 이하에서는 D2D 단말 사이의 접속 제어나 D2D 링크로의 무선 자원을 할당하기 위한 기지국, D2D 서버 및 접속/세션 관리 서버 등 네트워크 단의 임의의 노드를 '네트워크'라 호칭하기로 한다.

[54] 도 2는 D2D 통신의 다양한 실시 태양을 설명하기 위해 예시적으로 나타낸 도면이다.

[55] D2D 통신은 네트워크의 제어를 통해 D2D 통신을 수행하는지 여부에 따라, 네트워크 협력 D2D 통신 타입(Network coordinated D2D communication) 및 자율 D2D 통신 타입(Autonomous D2D communication)으로 구분될 수 있다. 네트워크 협력 D2D 통신 타입은 다시 네트워크의 개입 정도에 따라 D2D가 데이터만 전송하는 타입(Data only in D2D)과 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입(Connection control only in network)으로 구분될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 이하에서는 D2D가 데이터만 전송하는 타입을 '네트워크 집중형 D2D 통신 타입'으로, 네트워크가 접속 제어만을 수행하는 타입을 '분산형 D2D 통신 타입'이라 호칭하기로 한다.

[56] 도 2a 및 도 2b는 네트워크 협력 D2D 통신 타입에 해당하는 네트워크 집중형

D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입을 각각 설명하기 위해 예시된 도면이다.

[57] 도 2a에 도시된 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서는 D2D 단말 간에 데이터만 서로 교환하고, D2D 단말들 사이의 접속 제어(connection contol) 및 무선 자원 할당(grant message)은 네트워크에 의해 수행된다. D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 데이터 송수신 또는 특정 제어 정보를 송수신할 수 있다.

[58] 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널상태정보(Channel State Information, CSI)는 D2D 단말 간에 직접 교환되는 것이 아니라 네트워크를 통해서 다른 D2D 단말로 전송될 수 있다. 구체적으로, 네트워크가 D2D 단말 사이의 D2D 링크를 설정하고, 설정된 D2D 링크에 무선 자원을 할당하면, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.

[59] 즉, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서, D2D 단말들 사이의 D2D 통신은 네트워크에 의해 제어되며, D2D 단말들은 네트워크에 의해 할당된 무선 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.

[60] 도 2b에 도시된 분산형 D2D 통신 타입에서의 네트워크는 네트워크 집중형 D2D 통신 타입에서의 네트워크보다 한정적인 역할을 수행하게 된다. 분산형 D2D 통신 타입에서 네트워크는 D2D 단말들 사이의 접속 제어를 수행하나, D2D 단말들 사이의 무선 자원 할당(grant message)은 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 스스로 경쟁을 통해 점유할 수 있다.

[61] 예를 들어, D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 D2D 단말 간의 데이터 수신에 대한 HARQ ACK/NACK 피드백이나, 채널 상태 정보는 네트워크를 경유하지 않고 D2D 단말간 직접 교환될 수 있다.

[62] 상술한 예에서와 같이, D2D 통신은 네트워크의 D2D 통신 개입 정도에 따라 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입으로 분류될 수 있다. 이때, 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입의 공통된 특징은 네트워크에 의해 D2D 접속 제어가 수행될 수 있다는 점이다.

[63] 구체적으로, 네트워크 협력 D2D 통신 타입에서의 네트워크는, D2D 통신을 수행하고자 하는 D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함으로써, D2D 단말 간 연결(connection)을 구축할 수 있다. D2D 단말 사이에 D2D 링크를 설정함에 있어서, 네트워크는 설정된 D2D 링크에 피지컬(physical) D2D 링크 아이디(Link Identifier, LID)를 부여할 수 있다. 피지컬 D2D 링크 아이디는 복수의 D2D 단말 사이에 복수의 D2D 링크가 존재하는 경우, 각각을 식별하기 위한 식별자(Identifier)로 사용될 수 있다.

[64] 도 2c는 자율 D2D 통신 타입의 개념을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[65] 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신 타입에서와는 달리 네트워크의 도움 없이 D2D 단말들이 자유롭게 D2D 통신을

수행할 수 있다. 즉, 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크 집중형 및 분산형 D2D 통신에서와 달리, 접속 제어 및 무선 자원의 점유 등을 D2D 단말이 스스로 수행하게 된다. 필요한 경우, 네트워크는 D2D 단말로 해당 셀에서 사용할 수 있는 D2D 채널 정보를 제공할 수도 있다.

[66] 후술되는 프레임 구조를 기초로 자율 D2D 통신 타입에 대해 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[67] 도 3은 자율 D2D 통신 타입에 적용될 수 있는 프레임 구조를 예시한 예시도이다.

[68] 즉, 자율 D2D 통신 타입에서, D2D 단말은 도 3에 예시된 프레임을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다. 도 3에 도시된 예에서와 같이, 자율 D2D 통신 타입에 적용될 수 있는 프레임은 피어 탐색 슬롯(310), 페이징 슬롯(320) 및 트래픽 슬롯(330)을 포함할 수 있다. 경우에 따라, 자율 D2D 통신 타입에 적용될 수 있는 프레임은 CID(connection IDentification) 방송 슬롯(340)을 더 포함할 수도 있다.

[69] 피어 탐색 슬롯(310)은, D2D 단말이 주변의 다른 D2D 단말을 검출하고, 자신이 존재함을 주변의 다른 D2D 단말로 방송하기 위한 것이다. 하나의 피어 탐색 슬롯(310)은 복수개의 논리 채널을 포함한다. D2D 단말은 방송 및 청취를 통해 다른 D2D 단말과 피어 탐색 슬롯(310)을 공유할 수 있다. 즉, D2D 단말은 주변의 다른 D2D 단말로부터 다른 D2D 단말이 점유하고 있는 논리 채널을 청취함으로써, 피어 탐색 슬롯(310)의 복수개의 논리 채널 중 어떠한 논리 채널이 사용 중인지, 어떠한 논리 채널이 빈 상태인지를 인지할 수 있다.

[70] 경우에 따라, D2D 단말의 방송 청취 가능 범위는 자신을 기준으로 1홉(hop) 내의 이웃 D2D 단말로 한정될 수도 있다. 다만, D2D 단말의 청취 가능 범위가 반드시 1홉 내의 이웃 D2D 단말로 제한되어야 하는 것은 아니다.

[71] 주변의 다른 D2D 단말로부터 다른 D2D 단말이 점유하는 논리 채널을 청취한 D2D 단말은, 첫번째 피어 탐색 슬롯(310)에서 비어 있는 논리 채널 중 임의의 하나를 무작위 선택할 수 있다. 이후, D2D 단말은 다음 번 피어 탐색 슬롯을 통해서는 선택한 논리 채널을 통해 자신이 선택한 논리 채널을 알리기 위한 피어 탐색 신호(Peer discovery signal)을 방송할 수 있다. D2D 단말이 피어 탐색 신호를 방송하는 것에 대해서는 도 4의 예시도를 참조하여 더욱 상세히 설명하기로 한다.

[72] 도 4는 D2D 단말이 피어 탐색 신호를 방송하는 것을 설명하기 위해 예시한 도면이다.

[73] 먼저, 도 4a에 도시된 예에서와 같이, D2D 단말 S 주변에, D2D 단말 A 내지 R이 존재한다고 가정한다. 이때, D2D 단말 A 내지 F는 D2D 단말 S를 기준으로 1홉 내의 이웃 단말이고, D2D 단말 G내지 R은 D2D 단말 S를 기준으로 2홉인 이웃 단말인 것으로 가정한다.

[74] 도 4a의 환경에서, D2D 단말이 1홉 이내의 이웃 D2D 단말로부터의 방송을

청취할 수 있는 경우라면, D2D 단말 S는 첫 번째 피어 탐색 슬롯(410) 동안 D2D 단말 A 내지 F가 점유하는 논리 채널을 청취할 수 있을 것이다. D2D 단말 A내지 F가 점유하는 논리 채널을 청취한 D2D 단말 S는 청취된 방송을 기초로 피어 탐색 슬롯에서 비어 있는 논리 채널 중 임의의 하나를 임의 선택할 수 있다(도 4b에서는 도면부호 '412'에 해당하는 논리 채널을 선택함). 이후, D2D 단말 S는 도 4b에 도시된 예에서와 같이 두 번째 피어 탐색 슬롯(420)부터 임의로 선택한 논리 채널을 이용하여 피어 탐색 신호를 방송할 수 있다.

[75] D2D 단말 S가 선택한 논리 채널을 청취하는 D2D 단말 A 내지 F는 D2D 단말 S가 선택한 논리 채널의 충돌 여부를 탐지할 수 있다. 일 예로, D2D 단말 A, E, P 내지 R로부터의 방송을 청취하는 D2D 단말 F는, D2D 단말 S가 선택한 논리 채널이 D2D 단말, A, E, P 내지 R의 논리 채널과 충돌하는지 여부를 탐지할 수 있다. 만약, D2D 단말 S가 선택한 논리 채널이 D2D 단말 Q의 논리 채널과 충돌하는 경우, D2D 단말 F는 D2D 단말 S로 논리 채널 충돌이 감지되었음을 알리는 알림 신호를 전송하고, D2D 단말 S는 알림 신호에 따라 새로운 논리 채널을 선택할 수 있다.

[76] 이와 반대로, D2D 단말 S가 선택한 논리 채널이 충돌되지 않는다면, D2D 단말은 선택한 논리 채널을 통해 지속적으로 피어 탐색 신호를 방송할 수 있다.

[77] 이웃하는 D2D 단말 Q가 점유하는 논리 채널과 충돌하는 것으로 판단한 경우, D2D 단말 F는 D2D 단말 S로 충돌이 감지되었음을 알리는 알림 신호를 전송하여 D2D 단말 S가 새로운 논리 채널을 선택하도록 할 수 있다.

[78] 도 3에 도시된 CID 방송 슬롯(340)은, D2D 단말이 다른 D2D 단말이 사용중인 CID를 청취하고, 자신이 사용 중인 CID를 방송하기 위한 것이다. 구체적으로, D2D 단말은 자신이 사용하는 혹은 사용하고자 하는 CID를 알리기 위해, CID 방송 슬롯(340)의 CID 자원을 통해 CID 방송 신호를 방송할 수 있다. D2D 단말은 후술되는 페이징 슬롯(320)을 통해 사용하고자 하는 CID을 설정할 수 있다.

[79] 도 3에 도시된 페이징 슬롯(320)은, 전송 D2D 단말과 수신 D2D 단말 사이에 CID를 설정하기 위한 것이다. CID를 설정하기 위한 페이징 슬롯(320)은 페이징 요청 구간(Paging Request Interval) 및 페이징 응답 구간(Paging Response Interval)을 포함할 수 있다. 전송 D2D 단말과 수신 D2D 단말 사이의 CID 설정을 위해, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말 중 어느 하나는 페이징 이니시에이터(Paging initiator) 단말로 동작하고, 다른 하나는 페이징 타겟(Paging target) 단말로 동작할 수 있다.

[80] 페이징 이니시에이터 단말은 CID 방송 슬롯(340)을 통해 청취한 CID 를 기초로 빈 방송 자원(즉, 사용중이지 않은 CID) 중 적어도 하나를 포함하는 제 1 CID 리스트를 생성할 수 있다. 제 1 CID 리스트가 생성되면, 페이징 이니시에이터 단말은 자신 혹은 페이징 타겟 단말의 페이징 자원을 이용하여 제 1 CID 리스트를 페이징 타겟 단말로 전송할 수 있다.

[81] 여기서, 페이징 자원은 페이징 이니시에이터 단말과 페이징 타겟 단말의

디바이스 식별자(Device ID)에 의해 결정될 수 있다. D2D 단말간 페이징 자원은 시-주파수에 의해 구분되거나 직교 코드에 의해 구분되는 것일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[82] 페이징 응답 구간 동안, 페이징 타겟 단말은 자신의 CID 방송 슬롯(340)을 통해 청취한 CID 를 기초로 빈 방송 자원 중 적어도 하나를 포함하는 제 2 CID 리스트를 작성한 뒤, 자신 혹은 페이징 이니시에이터 단말의 페이징 자원을 이용하여 제 2 CID 리스트를 페이징 이니시에이터 단말로 전송할 수 있다.

[83] 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말은 제 1 CID 리스트 및 제 2 CID 리스트를 기초로 사용 가능한 CID 후보군을 선별하고, 사용 가능한 CID 후보군 중 어느 하나를 선택한 뒤, 선택한 CID를 알리기 위해, CID 방송 슬롯(440)의 CID 자원을 통해 CID 방송 신호를 방송할 수 있다.

[84] 이후, 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말은 다음 CID 방송 슬롯(340)을 통해 선택한 CID 가 다른 D2D 단말에 의해 사용 중인지 여부를 판단할 수 있다. 구체적으로, 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말은 서로 다른 CID 자원의 동일 톤에 대한 신호 세기를 비교하여, 선택한 CID 가 사용 중인지 여부를 판단할 수 있다.

[85] 선택한 CID 가 사용 중인 것으로 판단되면 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말은 다른 CID 를 재선택할 수 있다. 그렇지 않고, 선택한 CID 가 미사용 중인 것으로 판단되면, 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말은 선택한 CID를 활성화(Activation)할 수 있다. 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말 모두가 선택한 CID를 활성화한 경우에만 선택한 CID가 페이징 이니시에이터 단말 및 페이징 타겟 단말 사이의 CID로 설정될 수 있다.

[86] 앞서 설명한 네트워크 집중형 D2D 통신 타입 및 분산형 D2D 통신 타입에서와 달리, 자율 D2D 통신 타입에서의 D2D 단말은 네트워크에 의해 D2D 링크를 구축하는 것이 아니라, 스스로 다른 D2D 단말과의 접속 제어를 수행한다. 이에 따라, 자율 D2D 통신 타입에서는 네트워크로부터 D2D 링크 아이디를 할당받을 수 없다. 자율 D2D 통신 타입에서의 D2D 단말은 D2D 링크 아이디를 할당받는 대신, 페이징 슬롯(320)을 통해 다른 D2D 단말과 CID를 설정함으로써, D2D 통신을 수행할 수 있다.

[87] 페이징 슬롯(320)을 통해 전송 D2D 단말과 수신 D2D 단말 사이의 CID 설정이 완료되면, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 트래픽 슬롯(330)을 이용하여 데이터 송수신을 수행할 수 있다. 이때, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 다른 D2D 링크와의 경쟁을 통해 트래픽 슬롯(330)을 점유할 수 있다. 트래픽 슬롯(330)을 점유한 경우, 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 점유된 트래픽 슬롯(330)을 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다.

[88] 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말이 트래픽 슬롯(330)을 점유하는 것에 대해서는 도 5의 예시도를 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

[89] 도 5는 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말이 트래픽 슬롯을 점유하는 과정을

설명하기 위해 예시한 도면이다.

[90] 도 5를 참조하면, 트래픽 슬롯(330)은, 사용자 스케줄링 구간(User scheduling interval, 510), 레이트 스케줄링 구간(Rate scheduling interval, 520), 트래픽 구간(Traffic interval, 530) 및 응답 구간(Ack interval, 540)을 포함할 수 있다.

[91] 사용자 스케줄링 구간(510)은 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말이 해당 트래픽 슬롯(330)을 점유하기 위한 신호를 송수신하기 위한 것으로, 사용자 스케줄링 구간은 요청 구간(Tx Req, 512) 및 수신 응답 구간(Rx Res, 514)을 포함할 수 있다. 먼저, 전송 D2D 단말은, 전송 요청 구간(512) 동안, 페이징 슬롯(620)을 통해 선택된 CID를 이용하여 선택된 CID에 해당하는 자원을 통해 요청 신호를 수신 D2D 단말로 전송할 수 있다.

[92] 전송 D2D 단말과 동일한 CID 를 공유하는 수신 D2D 단말은 요청 신호를 수신하고, 기 설정된 경쟁 규칙에 따라 데이터 전송이 가능하다고 판단되면, 응답 구간(514) 동안 CID에 해당하는 자원을 통해 응답 신호를 전송 D2D 단말로 전송할 수 있다.

[93] 요청 신호 및 응답 신호를 성공적으로 수신한 전송 D2D 단말 및 수신 D2D 단말은 해당 트래픽 슬롯(330)을 점유한 것으로 판단할 수 있다. 트래픽 슬롯(330)을 점유한 것으로 판단한 경우, 전송 D2D 단말은 레이트 스케줄링 구간(520) 동안 수신 D2D 단말로 파일럿 신호(Pilot Signal)(혹은 참조 신호)를 전송할 수 있다. 전송 D2D 단말로부터 파일럿 신호를 수신한 수신 D2D 단말은 파일럿 신호에 대한 채널 상태를 파악할 수 있다. 즉, 수신 D2D 단말은 전송 D2D 단말이 전송한 파일럿 또는 참조 신호를 통하여 채널 상태(CQI(Channel Quality Information), CSI(Channel State Information), SINR(Signal to Interference plus Noise to Ratio) 등)를 파악하여 파일럿 신호를 전송한 전송 D2D 단말에게 피드백해줄 수 있다.

[94] 수신 D2D 단말로부터 채널 상태를 전송 받은 전송 D2D 단말은, 채널 상태를 기반으로 트래픽 구간(530) 동안 D2D 트래픽 자원을 이용하여 수신 D2D 단말로 데이터를 전송할 것인지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 측정한 CQI, SINR 이 기 설정된 임계치 보다 작거나 낮은 경우, 전송 D2D 단말은 트래픽 구간 동안 데이터를 전송하지 않고, 다음 트래픽 슬롯(330)의 점유를 시도할 수 있다.

[95] 전송 D2D 단말이 트래픽 구간(530) 동안 트래픽 자원을 이용하여 데이터를 전송하면, 수신 D2D 단말은 응답 구간(540)을 통해 데이터 수신을 성공 여부에 따라 Ack 또는 Nack 을 전송할 수 있다.

[96] D2D 통신을 시작하기 위한 D2D 단말은 다음 두 가지 타입(type) 중 하나일 수 있다.

[97] 1. D2D 개시 단말(D2D initiator) - D2D 통신을 시작하기 위해 주변 D2D 단말을 탐색, 연결을 요청(paging을 전송)하는 단말.

[98] 2. D2D 후보 단말(D2D candidates) - D2D 통신을 할 수 있는 능력이 있는 후보 단말로서, 자신의 존재를 주기적으로 알리고 페이징을 모니터링하는 D2D 단말.

[99] 상술한 바와 같이, D2D 단말은 피어 탐색 주기(peer discovery period)마다 정의된 피어 탐색 슬롯의 특정 논리 채널(logical channel)을 통해 자신의 존재를 주변 단말들에게 알린다. D2D 후보 단말의 경우, 자신의 존재를 알리기 위해 매 피어 탐색 주기 마다 자신의 비콘 신호 등을 방송하여 알리고, D2D 개시 단말(D2D initiator)의 경우, 특정 어플리케이션(specific application)에 상응하는 피어 단말과의 연결을 위해 매 피어 탐색 구간을 통해 전송되는 모든 주변 단말의 정보를 검색하고 저장한다. 그러나 이와 같이 매 피어 탐색 슬롯에서 비콘 신호를 전송하고, 모든 주변 단말들을 검색하는 것은 단말의 많은 파워 소비를 야기시키는 문제가 있다.

[100] 뿐만 아니라, D2D 통신은 여러 목적(예를 들어, social network- chatting or game.., information of neighborhood stores)을 위해 사용할 수 있고, 특정 서비스는 해당 서비스를 제공할 수 있는 특정 단말과의 연결을 원한다. 즉, D2D 통신을 시작하는 D2D 개시 단말은 특정 D2D 어플리케이션이 시작된 경우, 해당 서비스 플로우의 데이터 송수신이 가능한 피어 단말과의 통신을 위해 특정 단말과 D2D 연결(connection)을 설정할 것이다. 그러나 현재 정의된 관련기술은 모든 주변 노드의 정보를 검색/수집한 후에, 자신의 목적에 맞는 단말을 선택, 연결을 설정한다. 주변 단말의 수가 많을수록 주변 노드 검색을 위한 단말의 파워 소비가 많아지는 문제가 있다.

[101] 본 발명은 이러한 문제를 해결하기 위하여 D2D 단말 간 직접 통신을 수행할 수 있는 광대역 무선 통신 시스템 (e.g., D2D or P2P system)에서 단말 간 통신을 수행할 수 있는 단말이 주변 D2D 단말을 검색할 때 소모될 수 있는 파워를 최소화하기 위한 방법으로 D2D 서비스 타입에 따른 주변 단말을 검색하는 방법을 새롭게 제안한다.

[102] 어플리케이션(혹은 서비스) 타입에 따른 탐색 구간(Discovery period) 설정 방법

[103] D2D 단말의 어플리케이션 (혹은 서비스) 타입에 따라 자신의 존재를 알리는 탐색 구간 혹은 탐색 주기를 다르게 설정하도록 한다. 이는 D2D 단말이 주기적으로 전송하는 탐색 신호를 최소화할 뿐만 아니라 피어 단말을 찾는 D2D 개시 단말이 자신의 목적에 맞는 단말을 선택적으로 검색할 수 있도록 함으로써 D2D 단말의 파워 소비를 최소화할 수 있다.

[104] 아래와 같이 D2D 어플리케이션 (혹은 서비스 플로우) 타입을 정의할 수 있다(type 0~ type n-1)

[105] D2D service type 0 - 소셜 네트워킹 (예를 들어, 리스트에 등록된 친구)

[106] D2D service type 1 - 정보 광고 (예를 들어, 주변 가게, 병원..)

[107] D2D service type 2 - 공통 관심사를 공유한 사람 찾기(Find people that share common interests)

[108] D2D service type 3 - 게임

[109] 전용 채널(Dedicated channel) 중에 피어 탐색 슬롯의 설정은 D2D 서비스 또는 어플리케이션 타입에 따른 구간(period) 정보를 알려줄 수 있다. 일 실시예로서

D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입 별로 다른 값의 D2D 탐색 옵셋, 구간(interval), 주기(cycle)를 설정할 수도 있다.

[110] - D2D 탐색 주기(discovery cycle) = N * D2D discovery Period (N은 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따라 다르게 설정될 수도 있음)

[111] - D2D 탐색 구간(discovery period)= 탐색 슬롯(Discovery slot) + 동기 슬롯(Synchronization slot) + {L * (CID broadcast slot + Paging slot + (M *Traffic slot)} (즉, D2D 전용 채널에 할당된 모든 구간들/슬롯들)

[112] D2D 서비스 타입 및 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정정보는 D2D 통신을 제공하는 셀의 기지국이 미리 D2D 단말들에게 전송해 준다고 가정함이 바람직하다. D2D 관련 내용(예를 들어, 전용 채널 정보)을 전송하기 위해 정의된 특정 제어 메시지에 의해 전송(broadcast or unicast or multicast)될 수 있다.

[113] 본 발명의 구성에 따르면, 하나의 단말은 하나 이상의 D2D 서비스 옵셋/구간(service offset/interval)을 설정 받고, 자신의 존재를 다수의 탐색 슬롯(multiple Discovery slot)에서 전송할 수도 있다.

[114] 도 6는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[115] 도 6에 도시한 바와 같이, D2D 통신을 준비 중인 단말 S 주변에 A, B, C, D, E, F, G 단말이 있는 경우를 가정한다. B, F는 D2D 서비스 타입 0에 해당하는 단말, C, D, G는 D2D 서비스 타입 1에 해당하는 단말, A, E는 서비스 타입 2에 해당하는 단말인 경우, S는 D2D 서비스 타입 0에 해당하는 어플리케이션을 실행하고 상대 노드와의 다이렉트 통신을 위해 주변에 동일 어플리케이션 서비스를 제공하는 노드를 검색함을 가정한다.

[116] 이 경우, 단말 S는 모든 피어 탐색 슬롯을 검색하고, 모든 주변 노드의 정보를 수집하는 대신에 서비스 타입 0에 해당하는 탐색 슬롯만(610, 640)을 검색하여 해당 서비스를 제공할 수 있는 후보 노드인 B, E에 대한 정보만을 수집하고, 이들 중 최적의 피어 단말을 선택할 수 있다.

[117] 연결 ID(Connection ID)와 피어 ID 매핑 방법

[118] 도 7는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[119] D2D 통신의 경우, 도 7과 같이 하나의 단말은 하나 이상의 어플리케이션을 지원할 수도 있고, 두 단말 사이에 서로 다른 어플리케이션이 하나 이상 연결되어 한 개 이상의 연결이 설정될 수 있다. 또는, 하나의 어플리케이션에 대해 서로 다른 연결이 한 개 이상 설정될 수도 있다.

[120] 만약 피어 탐색 슬롯에서 사용되는 피어 ID(예를 들어, S, A, B, C,.....)가 단말 특정 ID인 경우, 단말 사이에 서로 다른 어플리케이션(혹은 서비스 플로우)에 따라 발생한 서로 다른 연결은 서로 다른 ID로 구분될 필요가 있고, 이를 위해 단말은 해당 단말과 연결(connection) 별 맵핑 정보를 알고 있어야 한다. 즉, 각 피어 탐색 슬롯에서 전송되는 단말 ID는 해당 어플리케이션에 따라 한 개 이상의

슬롯에서 전송될 수도 있고, 동일 피어 ID라 하더라도 다른 연결 ID를 가질 수 있으므로 각 단말 S, B는 둘 사이에 다른 연결 ID에 대한 서비스 플로우 맵핑 정보를 필요로 한다.

[121] 일 실시예로서, 단말 S는 단말 B와의 채팅을 위해 D2D 서비스 타입 0에 대한 피어 탐색 슬롯을 검색하여 B를 찾고, 연결(connection)을 설정하고(연결 ID 1로 설정), 그리고 단말 S는 단말 B와의 게임을 위해 D2D 서비스 타입 1에 대한 피어 탐색 슬롯을 또한 검색하여 단말 B를 찾고 또 다른 연결을 설정한다. 이 경우 단말 S는 연결 ID 1과의 구분을 위해 다른 연결 ID(예를 들어, 연결 ID 2)를 사용해야 한다.

[122] 한번 연결(connection)이 설정된 단말과의 멀티플 연결(multiple connection) 설정 방법

[123] 앞서, 단말 S는 단말 B와 어플리케이션 (혹은 서비스) 타입 0에 대한 연결을 설정하기 위해 어플리케이션 타입 0에 대한 피어 탐색 구간을 검색하고, 만약 단말 B와 추가적인 어플리케이션 타입 1을 실행시키기 위해서는 어플리케이션 타입 1에 해당하는 피어 탐색 구간을 다시 검색하여 연결을 설정한다. 그러나, 만약 한번 연결이 설정된 단말과 또 다른 연결을 설정하기 위해서 연결을 추가로 요청하려는 단말은 피어 탐색 구간(peer discovery period)을 검색하는 단계를 생략할 수 있고, 단말 검색단계를 생략하고 바로 해당 단말과의 새로운 연결 ID 설정 단계를 수행할 수 있다. 멀티플 연결 설정시 단말 검색 단계를 생략하는 대신, 단말은 상위 메시지(예를 들어, MAC(Media Access Control), RRC(Radio Resource Control), PDCP(Packet Data Convergence Protocol), RLC(Radio Link Control 등)를 통해 새로운 연결 설정에 대한 정보만을 송수신할 수 있다.

[124] 또는, 한 번 연결이 설정된 단말은 상위 메시지를 통해 해당 단말이 제공할 수 있는 서비스 정보를 미리 교환(예를 들어, 성능 협상(capability negotiation))하고, 미리 교환된 정보를 이용하여 추가적 연결(들)을 설정할 수 있다. 즉, 특정 단말과 처음 연결을 설정하는 경우, 수행해야 하는 프로시져와 한번 연결 설정된 이후에 추가 연결이 설정될 때 수행해야 하는 프로시저는 다를 수 있고, 이는 처음 연결을 설정할 때 저장되어 있는 피어 단말 정보를 통해 확인할 수 있도록 한다.

[125] 피어 단말과의 연결 설정이 처음인 경우

[126] 동기(Synchronization), 성능 협상(capability negotiation), 보안 관련(security association) (즉, 단말 간에 교환되어야 하는 정보들이 수행된 이후에 해당 데이터 플로우에 대한 정보(즉, 동적 서비스 플로우 추가(Dynamic Service flow Addition))를 주고받고, 실제 데이터 통신을 수행하는 것이 바람직할 수 있다.

[127] 피어 단말과 설정된 연결이 있는 경우

[128] 이 경우, 단말 정보를 이미 알고 있기 때문에 새롭게 설정될 데이터 플로우(즉, 연결(connection))에 대한 정보만을 주고 받고, 새로운 연결 ID가 매핑된 후에 해당 연결을 통해 실제 추가 데이터 통신이 수행하는 것이 바람직하다.

[129] 물리 프로시져(Physical procedure) 단계에서, 피어 탐색 구간을 생략 후, CID

방송/페이징과 같은 연결 설정 단계를 통해 트래픽 구간에서 새로운 연결의 데이터 송수신이 가능해 진다.

[130] 서비스 타입 별 피어 탐색 구간 설정의 또 다른 실시 예

[131] 도 8a 및 도 8b는 D2D 서비스 타입 혹은 어플리케이션 타입에 따른 D2D 탐색 구간 설정 방법을 설명하기 위한 예시한 도면이다.

[132] 본 발명의 다른 실시예로서, 서비스 별 피어 탐색 구간은 다음과 같은 방법으로 설정될 수 있다. D2D 탐색 구간은 D2D 어플리케이션/서비스 타입에 따라 서로 다른 D2D 탐색 옵셋, 구간(interval), 주기(cycle)을 가질 수 있다. 뿐만 아니라 도 8a에 도시한 바와 같이 D2D 탐색 구간은 서로 다른 D2D 어플리케이션/서비스 타입이 동일 D2D 탐색 구간을 가질 수도 있다. 하나의 피어 탐색 슬롯의 영역(810)을 두 개 이상 나누어 어플리케이션 별 할당 수 있고, 또는 혼합하여 사용할 수 있다.

[133] 도 8b에 도시한 바와 같이, D2D 탐색 구간은 연속된 두 개 이상의 D2D 탐색 구간을 할당받을 수 있다. 따라서, 단말은 할당된 두 개 이상의 D2D 탐색 구간을 모니터링 해야 한다.

[134] 앞서 D2D 어플리케이션(서비스 플로우) 타입을 예시적으로 정의한 바 있다. D2D 서비스 타입은 다양한 방법으로 정의될 수 있고, 하나의 단말이 여러 개의 어플리케이션을 실행시키고 여러 가지 다른 종류의 서비스를 동시에 제공할 수 있는 경우 여러 개의 D2D 탐색 옵셋/구간을 가지는 대신 가장 낮은 서비스 타입은 그 다음 서비스 타입의 서브셋(subset)으로 포함될 수 있도록 정의할 수 있다. 이러한 새로운 D2D 어플리케이션 혹은 서비스 타입에 따른 개념을 다음 도 9에 도시하였다.

[135] 도 9는 D2D 어플리케이션 혹은 서비스 타입의 개념을 새롭게 정의한 도면이다.

[136] 도 9에서, D2D 어플리케이션 타입 0을 정보 광고(예를 들어, 인접 가게, 병원정보)를 위한 어플리케이션 타입으로 정의하고, D2D 어플리케이션 타입 1을 D2D 공통 관심사를 가진 사람을 찾는 어플리케이션 타입으로 정의하고, D2D 어플리케이션 타입 2를 소셜 네트워킹(예를 들어, 리스트에 등록된 친구)을 위한 어플리케이션 타입으로 정의하며, D2D 어플리케이션 타입 n-1을 게임 어플리케이션 타입으로 정의했다고 가정한다.

[137] D2D 서비스 타입 i은 D2D 어플리케이션 타입 0~i-1을 모두 지원하는 사용자인 경우 할당될 수 있고, D2D 개시 단말은 자신의 서비스 타입에 맞는 서비스 타입에 해당하는 탐색 슬롯에서 깨어나 브로드캐스트되는 인접 노드들의 정보를 검색/수집한다.

[138] 상술한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면 D2D 통신을 위해 수행되는 탐색 프로시저를 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입에 맞게 수행하도록 함으로써 D2D 단말들의 파워 소모를 상당히 줄일 수 있는 효과가 있다. D2D 통신 연결 설정을 요청하는 D2D 개시 단말의 경우 인접 D2D 단말을 검색하기 위해 소모되는 단말의 파워를 최소화할 수 있고, D2D 단말이 실행한

어플리케이션을 위해 필요한 단말만을 선택적으로 검색, 수집, 정보 저장할 수 있다, D2D 통신의 연결 요청을 기다리는 D2D 후보 단말의 경우, 자신의 존재를 알리는 탐색 슬롯을 줄임으로써 소모되는 파워를 최소화 할 수 있는 효과가 있다

[139] 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.

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

산업상 이용가능성

[141] 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 D2D 단말이 통신을 수행하는 방법은 3GPP LTE, LTE-A, IEEE 802 등 다양한 통신 시스템에서 산업상으로 이용가능하다.

청구범위

[청구항 1] 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 D2D 단말이 통신을 수행하는 방법에 있어서,
기지국으로부터 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입 별로 해당하는 D2D 탐색 구간 설정 정보를 수신하는 단계;
상기 D2D 탐색 구간 설정 정보에 기초하여 실행하려는 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 인접 D2D 단말을 검색하는 단계;
검색된 적어도 하나의 인접 D2D 단말 중 어느 한 D2D 단말을 선택하여 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 대응하는 연결(connection)을 설정하는 단계; 및
상기 연결에 따라 상기 제 1 D2D 서비스 타입 또는 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 상기 선택된 D2D 단말과 수행하는 단계를 포함하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 단계를 더 포함하되,
상기 선택된 D2D 단말과 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 경우에는 D2D 탐색 구간의 탐색은 생략하는 것을 특징으로 하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 3] 제 1항에 있어서,
상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 단계를 더 포함하되,
상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 2 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와는 구분되도록 설정하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 4] 제 1항에 있어서,
상기 D2D 서비스 타입 혹은 상기 D2D 어플리케이션 별로 D2D 탐색 구간의 주기 또는 길이가 서로 다른 것을 특징으로 하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 5] 제 1항에 있어서,
상기 D2D 탐색 구간은 복수의 D2D 서비스 타입 혹은 D2D

어플리케이션 타입에 해당하는 탐색 영역을 포함하며,
상기 D2D 탐색 구간 중 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 영역을 검색하는 것을 특징으로 하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 6] 제 1항에 있어서,
상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간은 2 이상의 D2D 탐색 구간에 걸쳐 위치하는 것을 특징으로 하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

[청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 D2D 단말이 지원하는 D2D 서비스 타입 또는 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 D2D 탐색 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는, D2D 단말의 통신 수행 방법.

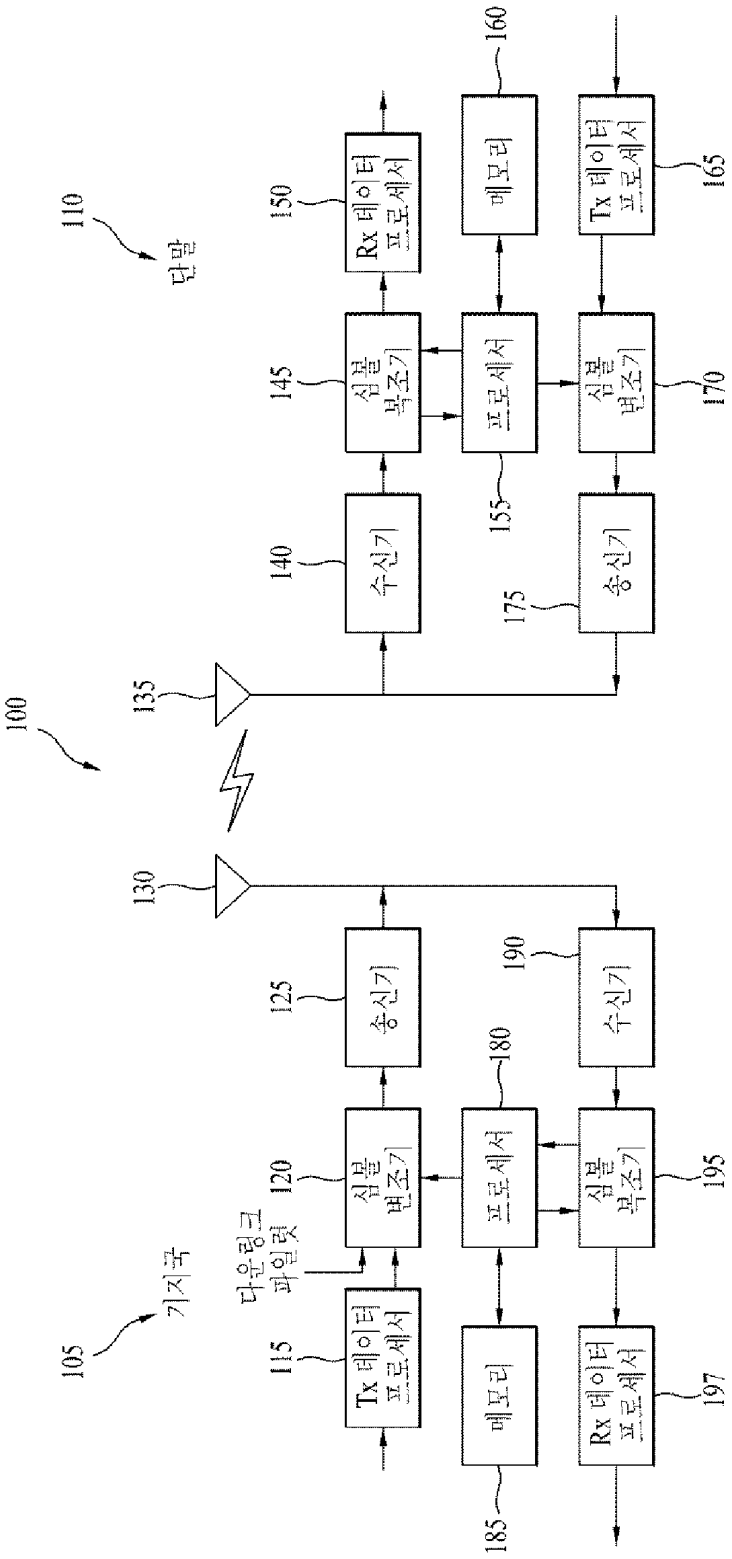
[청구항 8] 단말 간(Device-to-Device, D2D) 통신을 지원하는 무선통신 시스템에서의 통신을 수행하는 D2D 단말에 있어서,
기지국으로부터 D2D 서비스 타입 혹은 D2D 어플리케이션 타입별로 해당하는 D2D 탐색 구간 설정 정보를 수신하도록 구성된 수신기;
상기 D2D 탐색 구간 설정 정보에 기초하여 실행하려는 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 탐색 구간에서 인접 D2D 단말을 검색하고,
검색된 적어도 하나의 인접 D2D 단말 중 어느 한 D2D 단말을 선택하여 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 대응하는 연결(connection)을 설정하며,
상기 연결에 따라 상기 제 1 D2D 서비스 타입 또는 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 해당하는 D2D 통신을 상기 선택된 D2D 단말과 수행할 수 있게 제어하도록 구성된 프로세서를 포함하는, D2D 단말.

[청구항 9] 제 8항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 선택된 D2D 단말과 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하도록 구성되며,
상기 선택된 D2D 단말과 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하는 경우에는 D2D 탐색 구간의 탐색은 생략하도록 제어하는, D2D 단말.

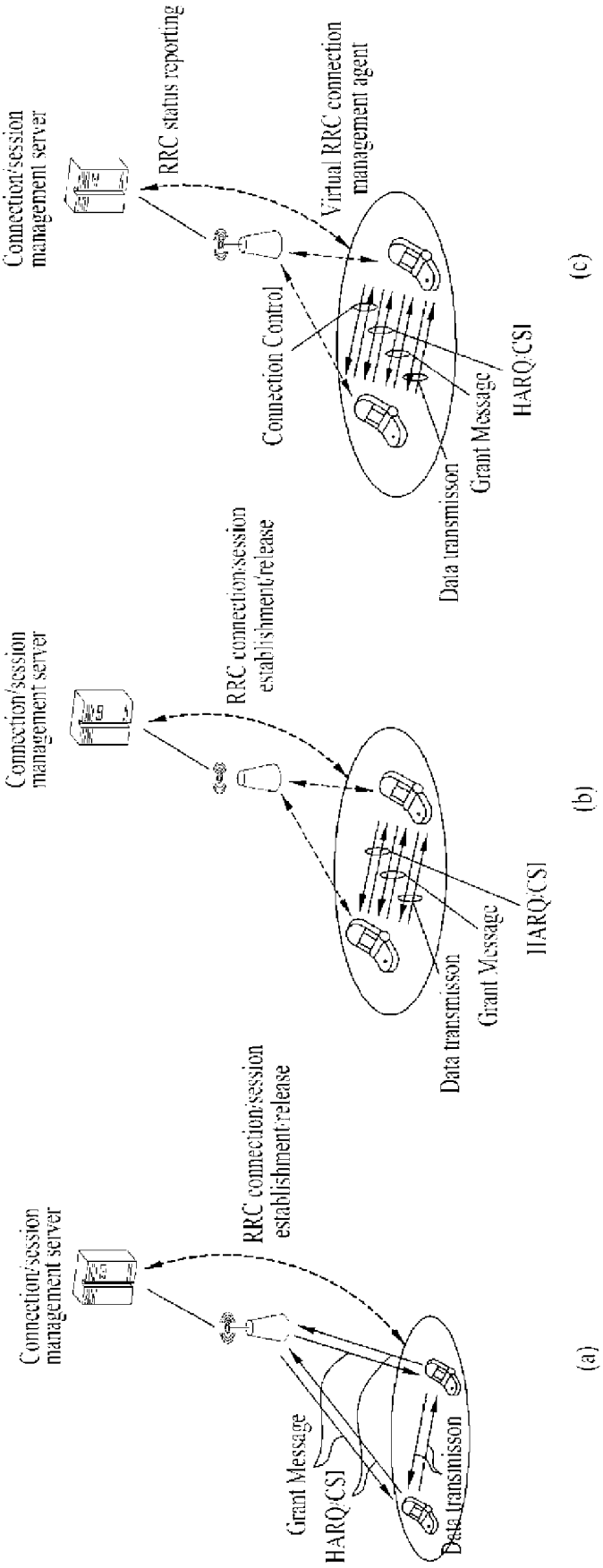
[청구항 10] 제 8항에 있어서,
상기 프로세서는 상기 선택된 D2D 단말과, 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 제 2 어플리케이션 타입에 대응하는 연결을 설정하도록 구성되되,

상기 프로세서는 상기 제 2 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 2 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와 상기 제 1 D2D 서비스 타입 혹은 상기 제 1 D2D 어플리케이션 타입에 설정된 연결에 따른 식별자와는 구분되도록 설정하는, D2D 단말.

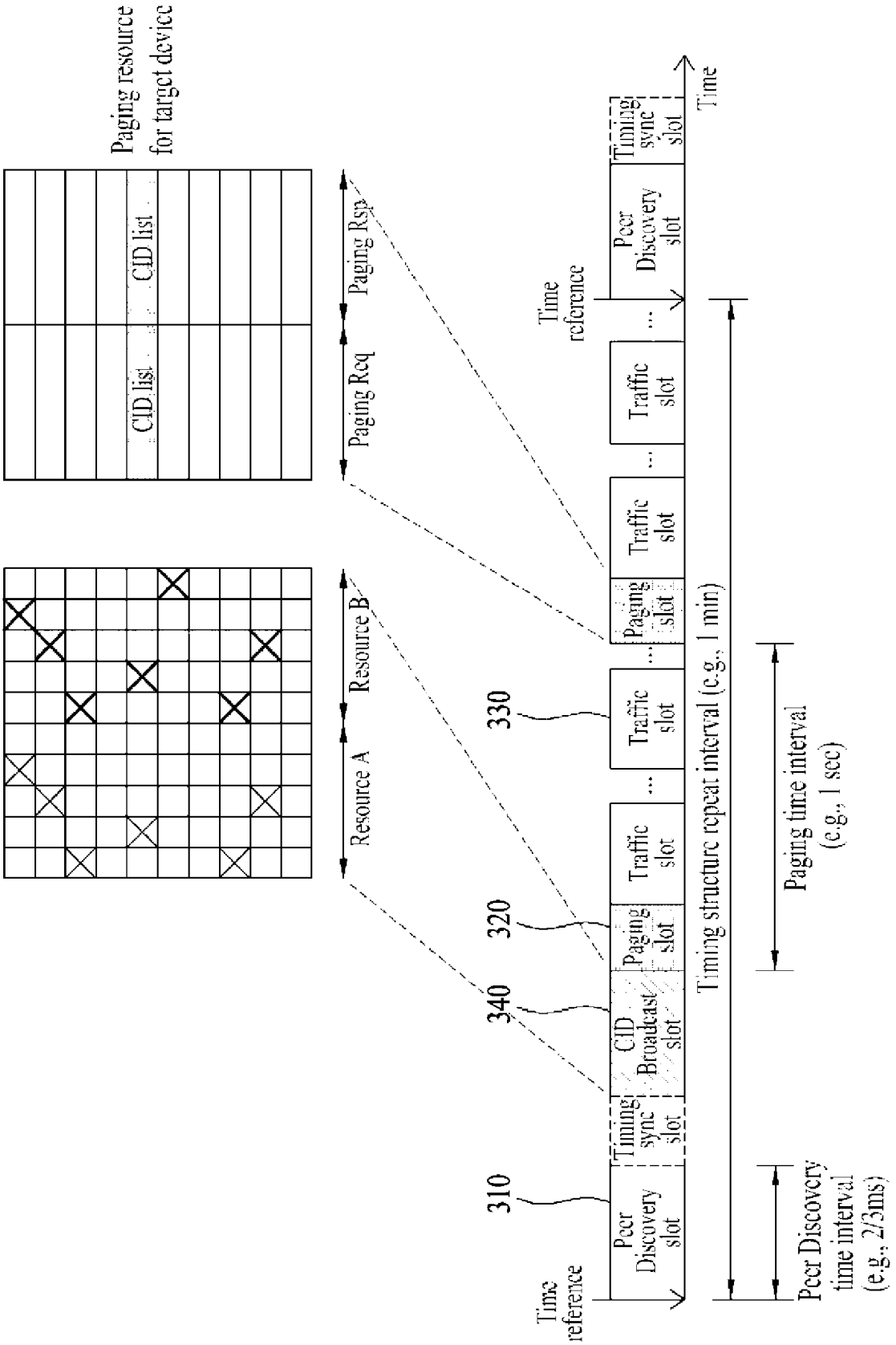
[Fig. 1]


110
단말
150
Rx 데이터 프로세서
160
메모리
165
Tx 데이터 프로세서
145
심볼 복조기
155
프로세서
170
심볼 변조기
140
수신기
175
송신기
135
100
130
125
송신기
190
수신기
180
120
심볼 변조기
프로세서
심볼 복조기
195
다운링크 파일럿
105
기지국
115
Tx 데이터 프로세서
메모리
Rx 데이터 프로세서
197
185

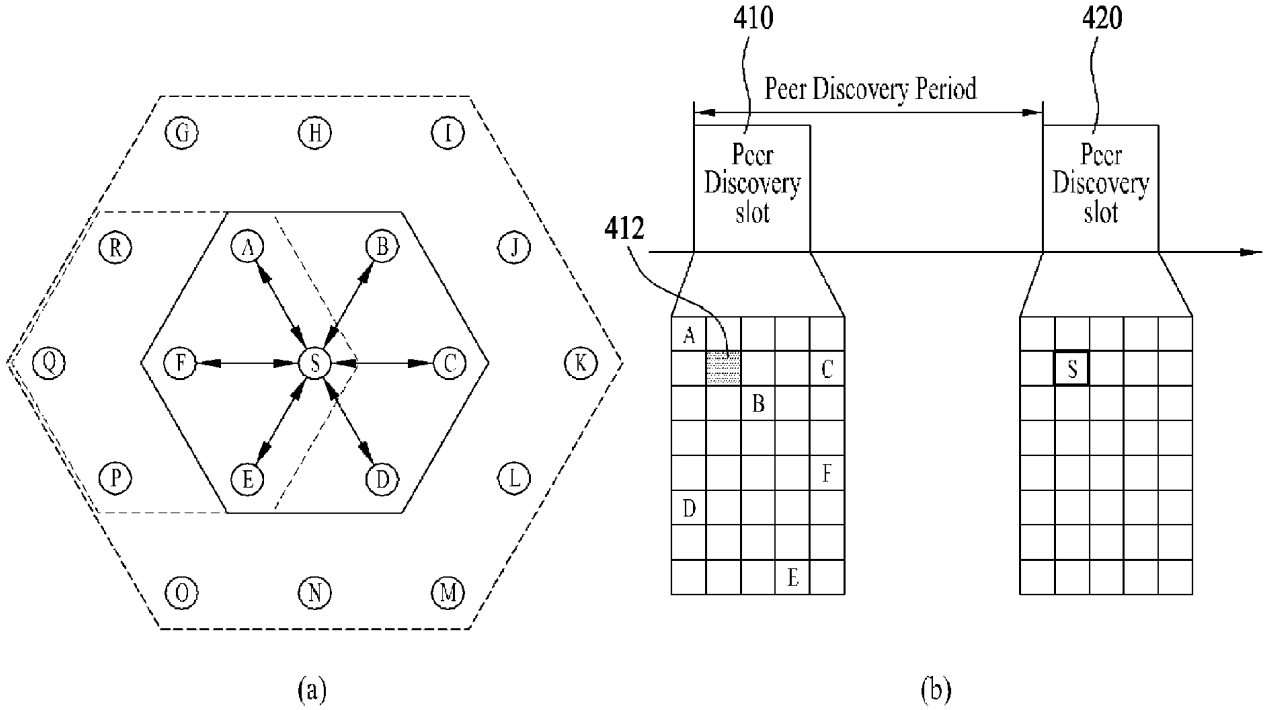
[Fig. 2]


Connection/session management server
RRC connection/session establishment/release
Grant Message
HARQ/CSI
Data transmisson
(a)
Connection/session management server
RRC connection/session establishment/release
Data transmisson
Grant Message
HARQ/CSI
(b)
Connection/session management server
RRC status reporting
Virtual RRC connection management agent
Connection Control
Data transmisson
Grant Message
HARQ/CSI
(c)

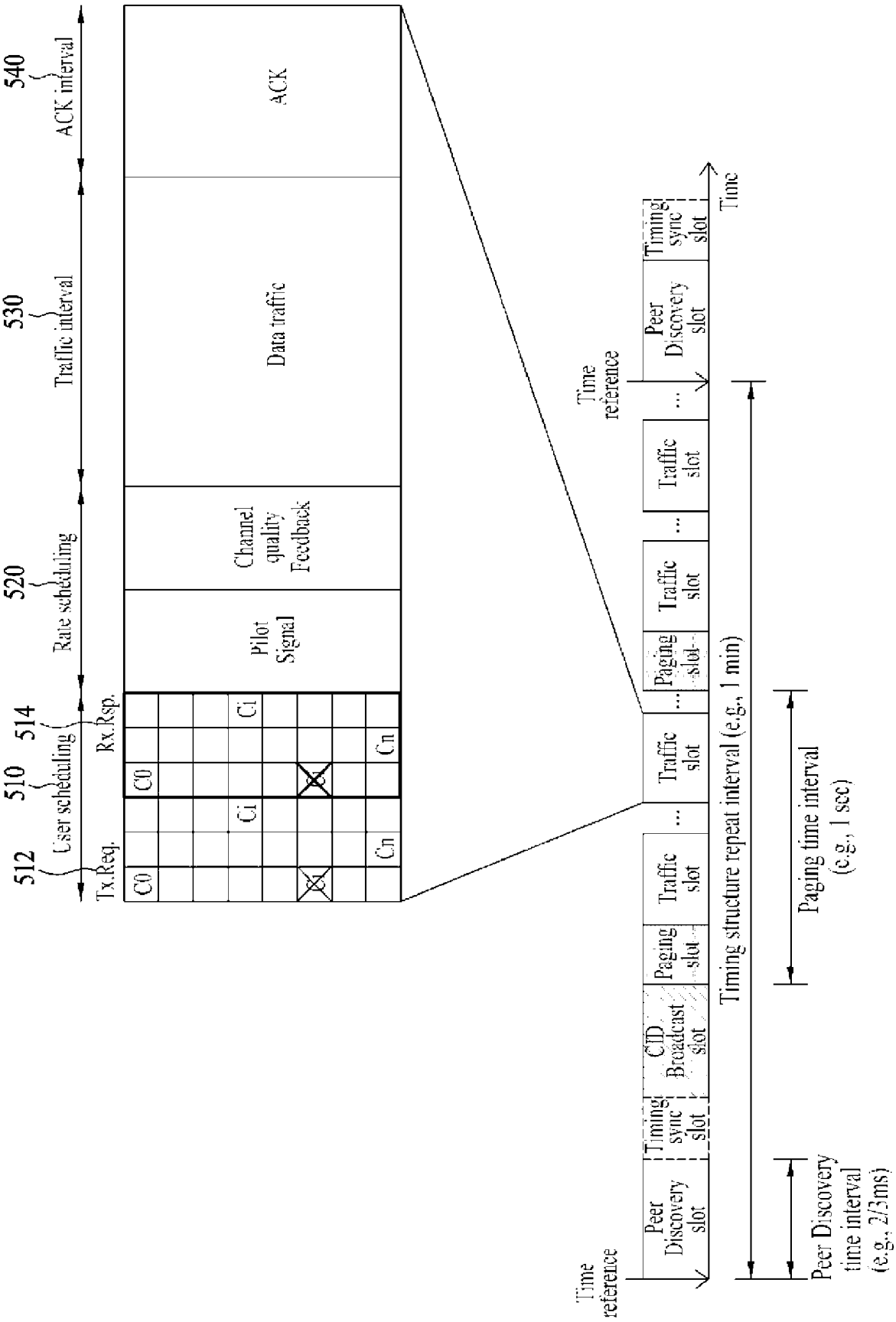
[Fig. 3]


Paging resource for target device
CID list
CID list
Resource A
Resource B
Paging Req
Paging Rsp
Time reference
Time
Peer Discovery slot
Timing sync slot
CID Broadcast slot
Paging slot
Traffic slot
Traffic slot
Paging slot
Traffic slot
Traffic slot
Peer Discovery slot
Timing sync slot
310
320
330
340
Timing structure repeat interval (e.g., 1 min)
Paging time interval (e.g., 1 sec)
Peer Discovery time interval (e.g., 2/3ms)

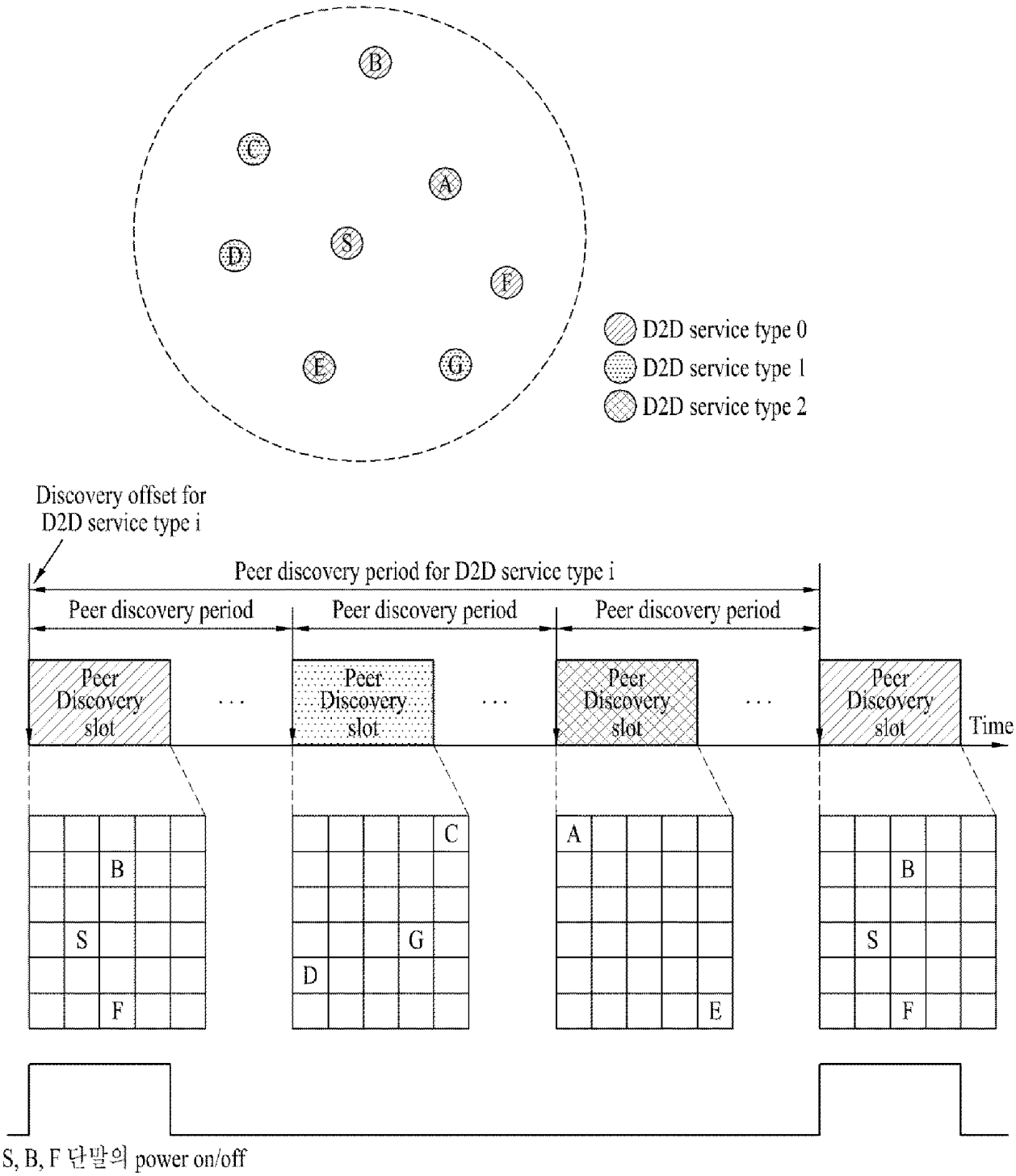
[Fig. 4]


410
420
Peer Discovery Period
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
412
G
H
I
R
A
B
J
Q
F
S
C
K
P
E
D
L
O
N
M
A
C
B
F
D
E
S
(a)
(b)

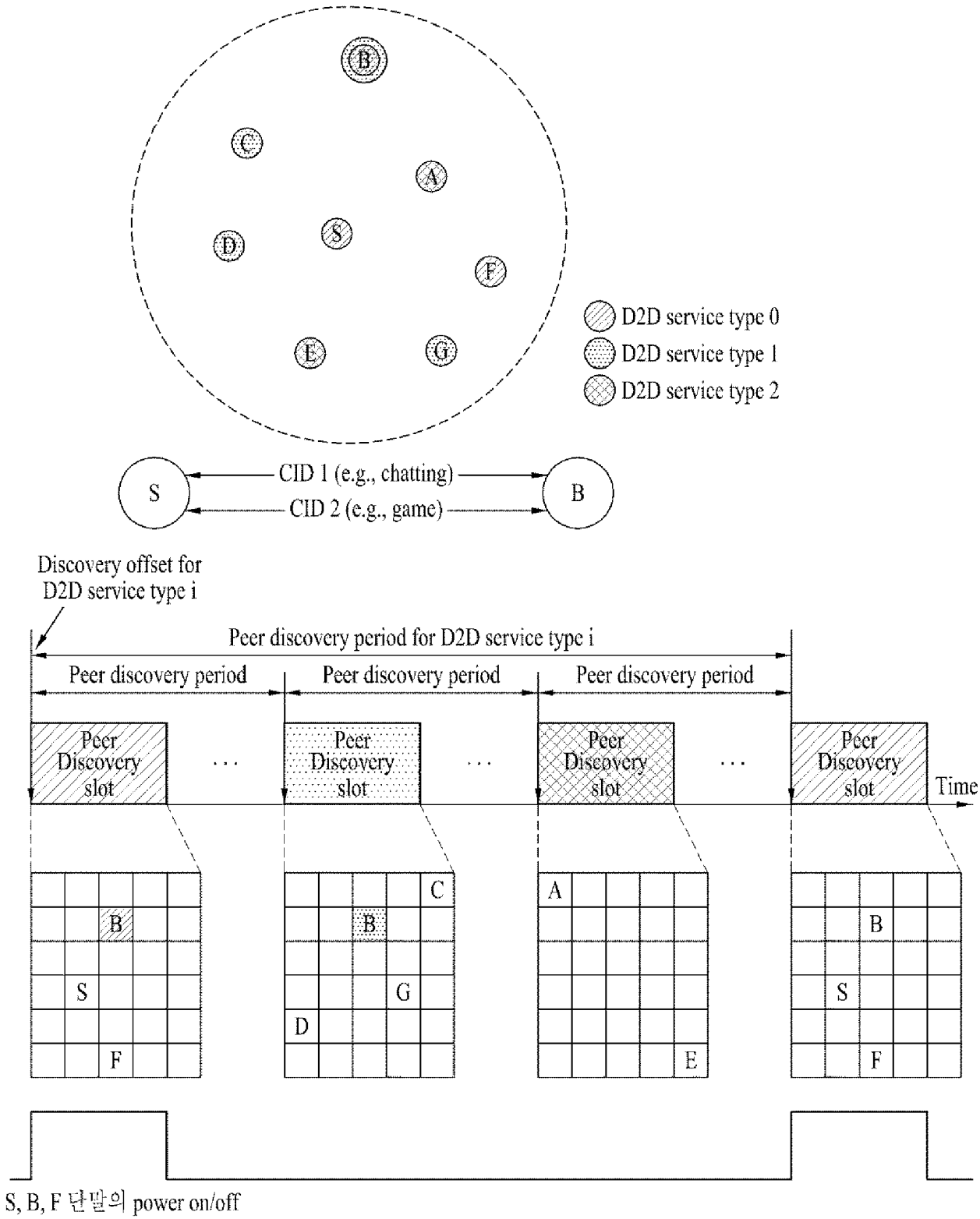
[Fig. 5]


512
510
514
520
530
540
User scheduling
Tx.Req.
Rx.Resp.
Rate scheduling
Traffic interval
ACK interval
C0
Ci
Cn
Pilot Signal
Channel quality Feedback
Data traffic
ACK
Time reference
Peer Discovery slot
Timing sync slot
CID Broadcast slot
Paging slot
Traffic slot
Timing structure repeat interval (e.g., 1 min)
Paging time interval (e.g., 1 sec)
Peer Discovery time interval (e.g., 2/3ms)
Time

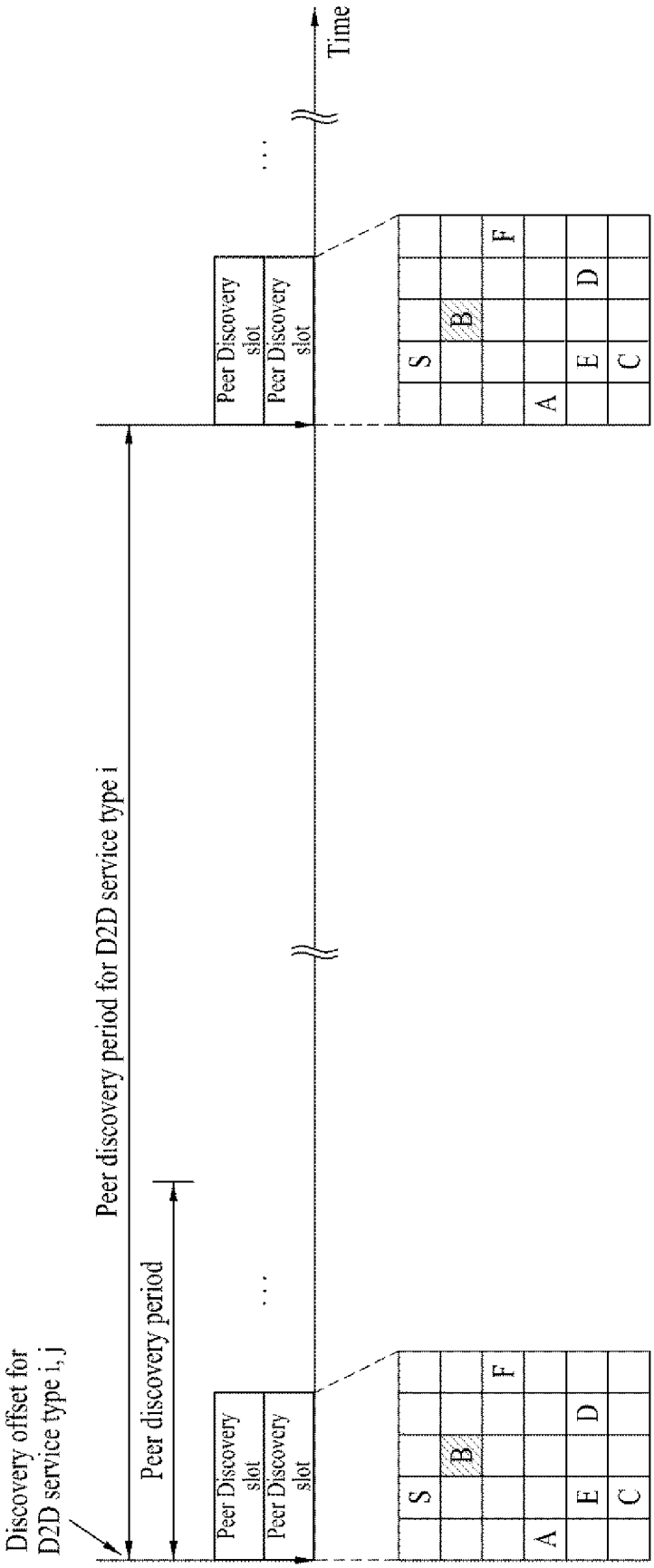
[Fig. 6]


B
C
A
S
D
F
E
G
D2D service type 0
D2D service type 1
D2D service type 2
Discovery offset for D2D service type i
Peer discovery period for D2D service type i
Peer discovery period
Peer discovery period
Peer discovery period
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Time
S, B, F 단말의 power on/off

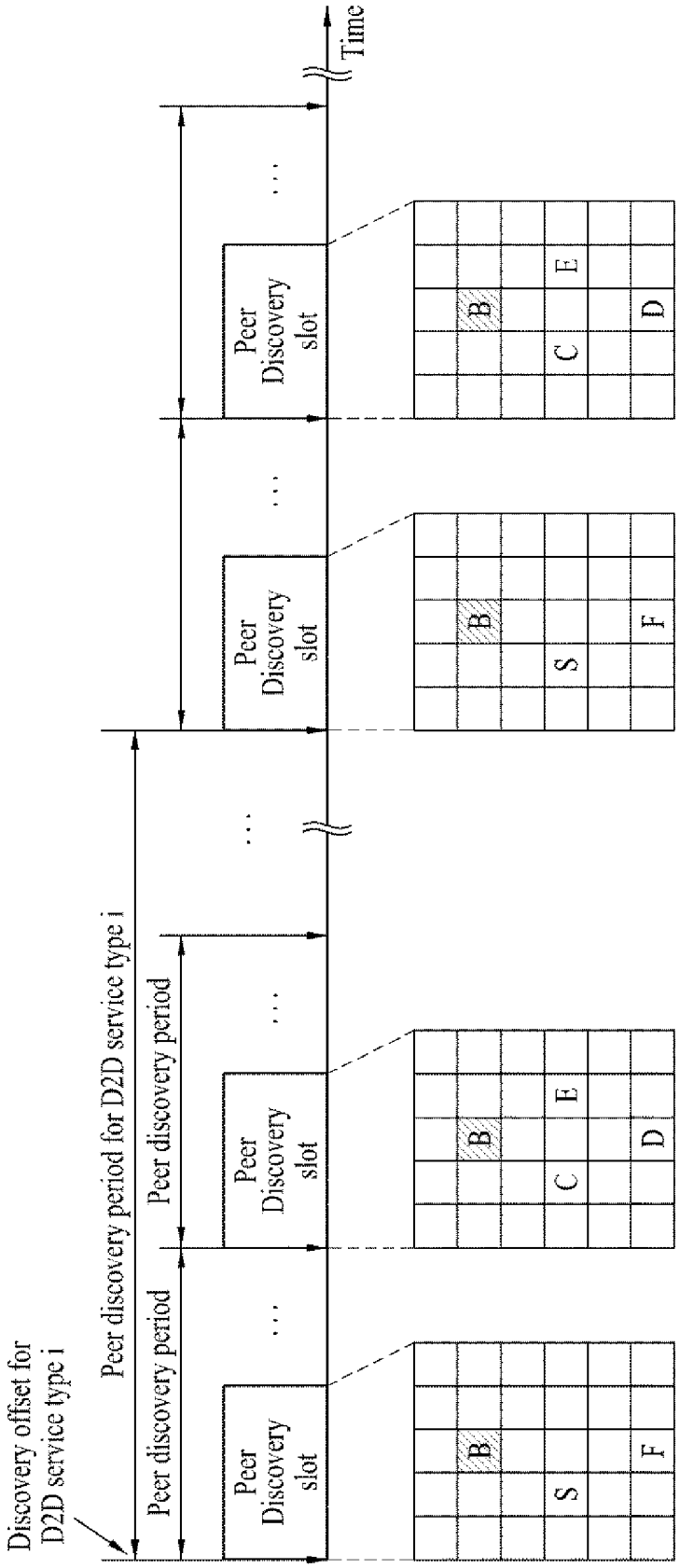
[Fig. 7]


B
C
A
S
D
F
E
G
D2D service type 0
D2D service type 1
D2D service type 2
S
CID 1 (e.g., chatting)
CID 2 (e.g., game)
B
Discovery offset for D2D service type i
Peer discovery period for D2D service type i
Peer discovery period
Peer discovery period
Peer discovery period
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
Time
B
S
F
C
B
G
D
A
E
B
S
F
S, B, F 단말의 power on/off

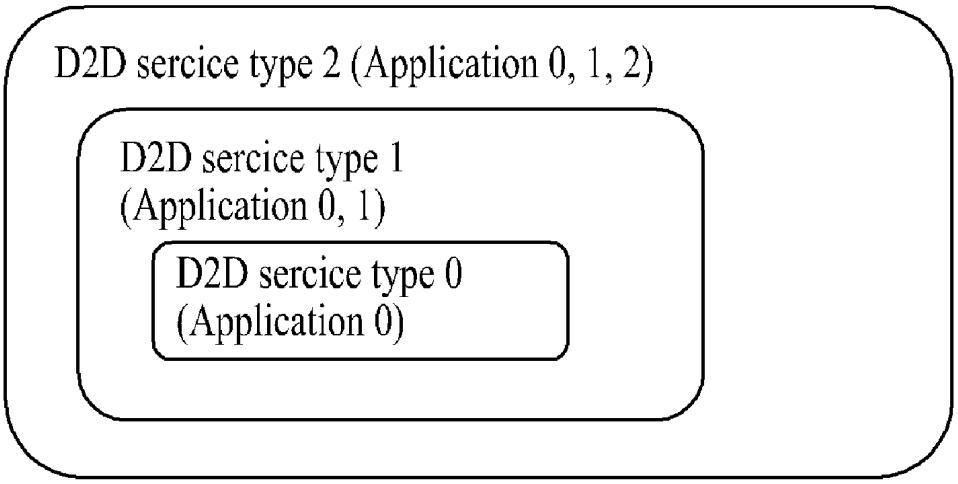
[Fig. 8a]


Time
Peer Discovery slot
Peer Discovery slot
S
A
B
E
C
D
F
Peer discovery period for D2D service type i
Peer discovery period
Discovery offset for D2D service type i, j

[Fig. 8b]


Time
Peer Discovery slot
Peer discovery period for D2D service type i
Peer discovery period
Discovery offset for D2D service type i
S
B
C
D
E
F

[Fig. 9]


D2D sercice type 2 (Application 0, 1, 2)
D2D sercice type 1
(Application 0, 1)
D2D sercice type 0
(Application 0)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/001074

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/24(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 7/24; H04W 88/02; H04W 48/16; H04W 8/08; H04W 88/06; H04W 8/00; H04W 4/02; H04W 92/18

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: search section setup, service, application, base station, terminal search, access point, D2D, P2P, discovery

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2011-0138361 A (E3 LLC) 27 December 2011 See paragraphs 13, 27-29, 36, 41-42 and 55-57; claims 15-17; and figures 3-4, 8.	1-10
A	JP 2010-034689 A (FUJITSU LTD.) 12 February 2010 See paragraphs 5-8, 18-21, 32, 51 and 134-137; and figure 1.	1-10
A	KR 10-2011-0036087 A (QUALCOMM INCORPORATED) 06 April 2011 See abstract; paragraphs 4-12; and figure 1.	1-10
A	JP 2010-200052 A (KYOCERA CORP.) 09 September 2010 See abstract; paragraph 10; claim 1; and figures 6-8.	1-10
A	ABRAHAM, Santosh et al., "Efficient Device and Service Discovery for Peer-to-Peer (P2P) scenarios", IEEE 802.11-11/1517r0, 07 November 2011 <URL : https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=Efficient%20Device%20and%20Service%20Discovery%20&is_group=Owng> See pages 3-9.	1-10

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

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 JUNE 2013 (12.06.2013)	**13 JUNE 2013 (13.06.2013)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

International application No.
PCT/KR2013/001074

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2011-0138361 A	27.12.2011	CN 102428748 A	25.04.2012
		EP 2404478 A2	11.01.2012
		EP 2404478 A4	21.11.2012
		EP 2472459 A2	04.07.2012
		EP 2472460 A2	04.07.2012
		JP 2012-520014 A	30.08.2012
		SG 173903 A1	29.09.2011
		US 2010-0227554 A1	09.09.2010
		US 2010-0227610 A1	09.09.2010
		US 2011-0076948 A1	31.03.2011
		US 2011-0201275 A1	18.08.2011
		US 2011-0244875 A1	06.10.2011
		US 2011-0246611 A1	06.10.2011
		US 2012-0129607 A1	24.05.2012
		US 2012-0135711 A1	31.05.2012
		US 2012-0149463 A1	14.06.2012
		US 2012-0202185 A1	09.08.2012
		US 2012-0329429 A1	27.12.2012
		US 2012-0329555 A1	27.12.2012
		US 7970351 B2	28.06.2011
		US 8190119 B2	29.05.2012
		US 8295803 B2	23.10.2012
		WO 2010-101940 A2	10.09.2010
		WO 2012-074929 A2	07.06.2012
		WO 2012-149031 A2	01.11.2012
JP 2010-034689 A	12.02.2010	NONE	
KR 10-2011-0036087 A	06.04.2011	CN 102077622 A	25.05.2011
		EP 2294843 A1	16.03.2011
		JP 2011-526475 A	06.10.2011
		KR 10-2013-0018364 A	20.02.2013
		TW 201008325 A	16.02.2010
		US 2009-0323648 A1	31.12.2009
		WO 2009-158663 A1	30.12.2009
JP 2010-200052 A	09.09.2010	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/24(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/24; H04W 88/02; H04W 48/16; H04W 8/08; H04W 88/06; H04W 8/00; H04W 4/02; H04W 92/18

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: 탐색 구간 설정, 서비스, 어플리케이션, 기지국, 단말 검색, access point, D2D, P2P, discovery

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2011-0138361 A (이쓰리 엘엘씨 주식회사) 2011.12.27 단락 13, 27-29, 36, 41-42, 55-57; 청구항 15-17; 및 도면 3-4, 8 참조.	1-10
A	JP 2010-034689 A (FUJITSU LTD.) 2010.02.12 단락 5-8, 18-21, 32, 51, 134-137; 및 도면 1 참조.	1-10
A	KR 10-2011-0036087 A (콸콤 인코포레이티드) 2011.04.06 요약; 단락 4-12; 및 도면 1 참조.	1-10
A	JP 2010-200052 A (KYOCERA CORP.) 2010.09.09 요약; 단락 10; 청구항 1; 및 도면 6-8 참조.	1-10
A	SANTOSH ABRAHAM 외 3명, "Efficient Device and Service Discovery for Peer-to-Peer (P2P) scenarios", IEEE 802.11-11/1517r0, 2011.11.07 <URL : https://mentor.ieee.org/802.11/documents?is_dcn=Efficient%20Device%20and%20Service%20Discovery%20&is_group=0wng> 페이지 3-9 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

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

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

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

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 06월 12일 (12.06.2013)	2013년 06월 13일 (13.06.2013)

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

심사관
김병성
전화번호 82-42-481-8403

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2011-0138361 A	2011.12.27	CN 102428748 A	2012.04.25
		EP 2404478 A2	2012.01.11
		EP 2404478 A4	2012.11.21
		EP 2472459 A2	2012.07.04
		EP 2472460 A2	2012.07.04
		JP 2012-520014 A	2012.08.30
		SG 173903 A1	2011.09.29
		US 2010-0227554 A1	2010.09.09
		US 2010-0227610 A1	2010.09.09
		US 2011-0076948 A1	2011.03.31
		US 2011-0201275 A1	2011.08.18
		US 2011-0244875 A1	2011.10.06
		US 2011-0246611 A1	2011.10.06
		US 2012-0129607 A1	2012.05.24
		US 2012-0135711 A1	2012.05.31
		US 2012-0149463 A1	2012.06.14
		US 2012-0202185 A1	2012.08.09
		US 2012-0329429 A1	2012.12.27
		US 2012-0329555 A1	2012.12.27
		US 7970351 B2	2011.06.28
		US 8190119 B2	2012.05.29
		US 8295803 B2	2012.10.23
		WO 2010-101940 A2	2010.09.10
		WO 2012-074929 A2	2012.06.07
		WO 2012-149031 A2	2012.11.01
JP 2010-034689 A	2010.02.12	없음	
KR 10-2011-0036087 A	2011.04.06	CN 102077622 A	2011.05.25
		EP 2294843 A1	2011.03.16
		JP 2011-526475 A	2011.10.06
		KR 10-2013-0018364 A	2013.02.20
		TW 201008325 A	2010.02.16
		US 2009-0323648 A1	2009.12.31
		WO 2009-158663 A1	2009.12.30
JP 2010-200052 A	2010.09.09	없음	