

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 6월 30일 (30.06.2016)

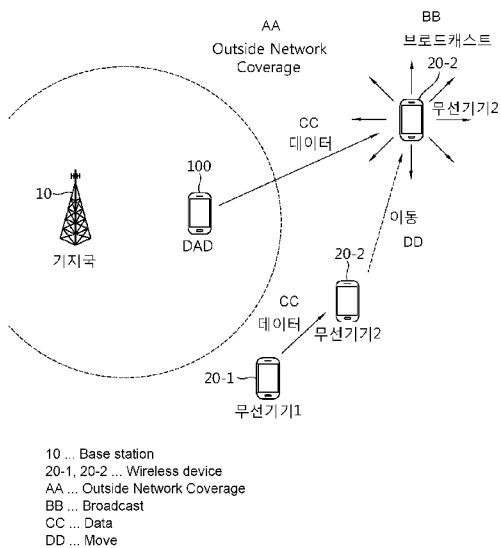


(10) 국제공개번호
WO 2016/105164 A1

- (51) 국제특허분류: H04W 76/02 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
 - (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/014267
 - (22) 국제출원일: 2015년 12월 24일 (24.12.2015)
 - (25) 출원언어: 한국어
 - (26) 공개언어: 한국어
 - (30) 우선권정보: 62/096,547 2014년 12월 24일 (24.12.2014) US
 - (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
 - (72) 발명자: 임수환 (LIM, Suhwan); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 양석철 (YANG, Suckchel); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR). 박종현 (PARK, Jonghyun); 06772 서울시 서초구 양재대로 11길 19 LG 전자 특허센터, Seoul (KR).
 - (74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 06235 서울시 강남구 테헤란로 14길 5 (역삼동 삼호역삼빌딩 2층), Seoul (KR).
 - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
 - (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: CONNECTIVITY SUPPORTING METHOD FOR D2D COMMUNICATION AND WIRELESS DEVICE

(54) 발명의 명칭: D2D 통신을 위한 연결성 지원 방법 및 무선기기



(57) Abstract: A disclosure of the present specification provides a method for supporting connectivity of device-to-device (D2D) communication between a first wireless device and a second wireless device. The method may comprise the steps of: receiving, by a third wireless device, information on a resource pool which can be used for D2D communication, from a base station; transmitting, by the third wireless device, information on a resource which can be used for D2D communication between the first wireless device and the second wireless device to the first wireless device and the second wireless device, on the basis of the received information; and performing, by the third wireless device, a procedure for providing necessary data to the second wireless device when the disconnection of the D2D communication link between the first wireless device and the second wireless device is detected.

(57) 요약서: 본 명세서의 일 개시는 제 1 무선기기와 제 2 무선기기 간의 D2D(Device-to-Device) 통신의 연결성을 지원하는 방법을 제공한다. 상기 방법은 제 3 무선기기가, 기지국으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 수신하는 단계; 상기 제 3 무선기기가, 상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 제 1 무선기기와 상기 제 2 무선기기 간의 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원에 대한 정보를 상기 제 1 무선기기 및 상기 제 2 무선기기에 전송하는 단계; 및 상기 제 3 무선기기가, 상기 제 1 무선

기와 상기 제 2 무선기기 간의 D2D 통신 링크의 해제가 감지되면, 상기 제 2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2016/105164 A1

명세서

발명의 명칭: D2D 통신을 위한 연결성 지원 방법 및 무선기기 기술분야

[1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것이다.

배경기술

[2] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다.

[3] 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)가 상용화되었다.

[4] 한편, D2D 통신(device-to-device communication)은 인접한 무선 노드들이 직접 트래픽을 전달하는 분산형 통신 기술이다. D2D 통신에서 휴대폰과 같은 무선 노드는 스스로 물리적으로 인접한 다른 무선 노드를 검색하고, 통신 세션을 설정한 뒤 트래픽을 전송할 수 있다.

[5] 블루투스(Bluetooth) 또는 WiFi Direct와 같은 D2D 통신은 기지국의 지원 없이 무선 노드간의 직접적인 통신을 지원한다. 또한, D2D 통신을 위한 스케줄링이 기지국에 의해 관리되는 D2D 통신도 가능하다. 이와 같이, 기지국에 의해 관리되는 D2D 통신은 기지국으로 집중되는 트래픽을 분산시켜 트래픽 과부하 문제를 감소시킬 수 있다.

[6] 통상적으로, 무선 노드들 간의 D2D 통신은 무선 노드들 간의 거리가 가까울수록 상대적으로 낮은 송신 파워로 수행될 수 있다. 그러나, 기지국이 D2D 통신 상태를 확인하며 자원 풀(resource pool)을 관리하고자 하여도, 저전력으로 통신을 수행하고 있는 D2D 통신 링크에 대하여 직접 모니터링하기 곤란하다는 한계가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은 D2D 통신을 위한 연결성 지원 방법 및 무선기기를 제공한다.

과제 해결 수단

[8] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 일 개시는 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D(Device-to-Device) 통신의 연결성을 지원할 수 있다. 상기 방법은, 제3 무선기기가, 기지국으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀에 대한 정보 수신하는 단계; 상기 제3 무선기기가, 상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신에 이용될 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계; 및 상기 제3 무선기기가, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신

- 링크의 해제가 감지되면, 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 제3 무선 기기는 상기 기지국의 셀 커버리지 확장 영역에 위치하고, 상기 제1 무선 기기 및 상기 제2 무선 기기는 상기 셀 커버리지 확장 영역의 외곽 영역에 위치할 수 있다.
- [10] 상기 자원 풀에 대한 정보는 상기 기지국으로부터 복수의 서브프레임 상에서 반복적으로 수신될 수 있다.
- [11] 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에, 상기 제1 무선기기로부터 상기 필요한 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 수신된 필요한 데이터를 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기와 인접하며 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에 상기 필요한 데이터를 수신한 제4 무선기기를 검색하는 단계; 및 상기 제4 무선기기가 검색되면, 상기 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송할 것을 명령하기 위한 제어 신호를 상기 제4 무선기기에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기가 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한 경우, 상기 데이터 요청 메시지가 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제4 무선기기에 도달하였는지 판단하는 단계; 및 상기 데이터 요청 메시지가 상기 제4 무선기기에 도달하지 않은 경우, 상기 데이터 요청 메시지의 송신 전력을 증가시킬 것을 명령하기 위한 전력 조정 신호를 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제4 무선기기가 상기 자원 풀에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 직접 수신할 수 없는 영역에 위치하는지 판단하는 단계; 상기 제4 무선기기가 상기 자원 풀에 대한 정보를 수신할 수 없는 영역에 위치한 경우, 상기 제2 무선기기와 상기 제4 무선기기 간에 D2D 통신 링크가 연결될 수 있도록 상기 자원 풀을 업데이트 하는 단계; 및 상기 업데이트된 자원 풀을 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [15] 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기로부터 D2D 통신의 연결성을 지원할 장치들에 대한 우선순위를 수신하는 단계; 및 상기 우선순위에 따라 연결성 지원을 제공할 장치에 해당하는 경우, 상기 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 자원 풀에 대한 정보를 전송하는 단계 이후, 상기 제3 무선기기가, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신을 위한 스케줄링 할당(scheduling assignment)의 충돌이 감지되면, 상기 스케줄링 할당이 충돌되지

않도록 상기 자원 풀을 재생성하는 단계; 및 상기 제3 무선기기가, 상기 재생성된 자원 풀을 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기 중 하나 이상의 무선기기에 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [17] 전술한 목적을 달성하기 위하여, 본 명세서의 다른 개시는 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신의 연결성을 지원하는 장치를 제공한다. 상기 장치는, RF(Radio Frequency) 부와, 상기 RF 부를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 RF 부를 제어하여, 기지국으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀을 수신하고; 상기 RF 부를 제어하여, 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기로 상기 자원 풀을 포워딩하고; 및 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크의 해제가 감지되면, 상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행할 수 있다.

발명의 효과

- [18] 본 명세서의 개시에 따르면, D2D 통신을 위한 통신 링크의 연결성을 증대시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 예시도이다.
- [20] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.
- [21] 도 3은 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [22] 도 4은 시스템 정보의 전송의 일 예를 나타낸다.
- [23] 도 5a는 셀 커버리지 확장의 예시이다. 그리고, 도 5b는 하향링크 채널의 묶음을 전송하는 예를 나타낸 예시도이다.
- [24] 도 6은 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D(Device to Device) 통신의 개념을 나타낸다.
- [25] 도 7은 D2D 통신의 개괄을 나타낸다.
- [26] 도 8은 복수의 무선기기가 분포된 D2D 통신 시스템의 일 예를 나타낸다.
- [27] 도 9는 숨겨진 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.
- [28] 도 10은 숨겨진 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.
- [29] 도 11은 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.
- [30] 도 12는 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.
- [31] 도 13은 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 또 다른 예를 나타낸다.
- [32] 도 14는 DAD가 PNC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.

- [33] 도 15는 DAD가 PNC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.
- [34] 도 16은 DAD가 ONC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.
- [35] 도 17은 DAD가 ONC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.
- [36] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 통신 지원 방법을 나타낸다.
- [37] 도 19는 본 발명이 구현되는 D2D 통신 지원 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하에서는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 3GPP LTE(long term evolution) 또는 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)를 기반으로 본 발명이 적용되는 것을 기술한다. 그러나, 이는 예시에 불과하고, 본 발명이 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.16e 또는 IEEE 802.15 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에도 적용될 수 있음은 자명하다.
- [39] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [40] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.
- [41] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

- [42] 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성 요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성 요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [43] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면 외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.
- [44] 이하에서 사용되는 용어인 기지국(base station: BS)은, 일반적으로 무선기기와 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNodeB(evolved-NodeB), eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [45] 그리고 무선기기(Wireless Device)는, 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), MT(Mobile Terminal) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [46] 도 1은 무선 통신 시스템을 나타낸 예시도이다.
- [47] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 무선 통신 시스템은 적어도 하나의 기지국(10)을 포함한다. 각 기지국(10)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(10a, 10b, 10c)에 대해 통신 서비스를 제공한다.
- [48] 무선기기(20)는 통상적으로 하나의 셀에 속하는데, 무선 기기가 속한 셀을 서빙 셀(serving cell)이라 한다. 서빙 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 서빙 기지국(serving BS)이라 한다. 무선 통신 시스템은 셀룰러 시스템(cellular system)이므로, 서빙 셀에 인접하는 다른 셀이 존재한다. 서빙 셀에 인접하는 다른 셀을 인접 셀(neighbor cell)이라 한다. 인접 셀에 대해 통신 서비스를 제공하는 기지국을 인접 기지국(neighbor BS)이라 한다. 서빙 셀 및 인접 셀은 무선 기기를 기준으로 상대적으로 결정된다.
- [49] 이하에서, 하향링크는 기지국(10)에서 무선기기(20)로의 통신을 의미하며, 상향링크는 무선기기(20)에서 기지국(10)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(10)의 일부이고, 수신기는 무선기기(20)의 일부일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 무선기기(20)의 일부이고, 수신기는 기지국(10)의 일부일 수 있다.

- [50] 도 2는 3GPP LTE에서 FDD에 따른 무선 프레임(radio frame)의 구조를 나타낸다.
- [51] 도 2에 도시된 무선 프레임은 3GPP TS 36.211 V10.4.0 (2011-12) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 10)"의 5절을 참조할 수 있다.
- [52] 도 2를 참조하면, 무선 프레임은 10개의 서브프레임(subframe)을 포함하고, 하나의 서브프레임은 2개의 슬롯(slot)을 포함한다. 무선 프레임 내 슬롯은 0부터 19까지 슬롯 번호가 매겨진다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 전송시간구간(Transmission Time interval: TTI)라 한다. TTI는 데이터 전송을 위한 스케줄링 단위라 할 수 있다. 예를 들어, 하나의 무선 프레임의 길이는 10ms이고, 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [53] 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수 등은 다양하게 변경될 수 있다.
- [54] 한편, 하나의 슬롯은 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. 하나의 슬롯에 몇 개의 OFDM 심벌이 포함되는지는 순환전치(cyclic prefix: CP)에 따라 달라질 수 있다.
- [55] 도 3은 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 또는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드(resource grid)를 나타낸 예시도이다.
- [56] 도 3을 참조하면, 상향링크 슬롯은 시간 영역(time domain)에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함하고, 주파수 영역(frequency domain)에서 N_{RB} 개의 자원블록(RB)을 포함한다. 예를 들어, LTE 시스템에서 자원블록(Resource Block, RB)의 개수, 즉 N_{RB} 은 6 내지 110 중 어느 하나일 수 있다. 상기 RB는 PRB(Physical Resource Block)로 불리기도 한다.
- [57] 자원블록(resource block: RB)은 자원 할당 단위로, 하나의 슬롯에서 복수의 부반송파를 포함한다. 예를 들어, 하나의 슬롯이 시간 영역에서 7개의 OFDM 심벌을 포함하고, 자원블록은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함한다면, 하나의 자원블록은 7×12 개의 자원요소(resource element: RE)를 포함할 수 있다.
- [58] 한편, 하나의 OFDM 심벌에서 부반송파의 수는 128, 256, 512, 1024, 1536 및 2048 중 하나를 선정하여 사용할 수 있다.
- [59] 도 3의 3GPP LTE에서 하나의 상향링크 슬롯에 대한 자원 그리드는 하향링크 슬롯에 대한 자원 그리드에도 적용될 수 있다.
- [60] 도 4은 시스템 정보의 전송의 일 예를 나타낸다.
- [61] 시스템 정보는 마스터 정보 블록 (Master Information Block: MIB)과 다수의 시스템 정보블록 (system information block: SIB)으로 나뉘어진다. 상기 MIB는 셀의 가장 중요한 물리 계층 정보를 포함한다. 상기 SIB는 여러 타입이 존재한다. 제1 타입의 SIB은 무선기기(20)가 셀을 액세스하는게 허용되는지를 평가하는데 사용되는 정보를 포함하고, 아울러 SIB 다른 타입의 스케줄링 정보를 포함한다. 제2 타입의 SIB(SIB 타입2)는 공통 및 공유 채널 정보를 포함한다. 제3 타입의

SIB(SIB 타입3)은 서빙 셀과 주로 관련된 셀 재선택 정보를 포함한다. 제4 타입의 SIB(SIB 타입4)는 서빙 셀의 주파수 정보와 셀 재선택과 관련된 이웃셀의 인트라 주파수 정보를 포함한다. 제5 타입의 SIB(SIB 타입5)는 다른 E-UTRA 주파수에 대한 정보와, 셀 재선택과 관련된 이웃 셀의 인터 주파수에 대한 정보를 포함한다. 제6 타입의 SIB(SIB 타입6)은 UTRA 주파수에 대한 정보와 셀 재선택과 관련된 UTRA 이웃셀에 대한 정보를 포함한다. 제7 타입의 SIB(SIB 타입7)은 셀 재선택과 관련된 GERAN 주파수에 대한 정보를 포함한다.

[62] 도 4를 참조하여 알 수 있는 바와 같이 MIB는 PBCH 상에서 무선기기(20)로 전달된다. 아울러 제1 타입의 SIB(SIB 타입1) DL-SCH에 매핑되어 PDSCH 상에서 무선기기(20)로 전달된다. 다른 타입의 SIB들은 시스템 정보(System Information) 메시지를 통해 PDSCH 상에서 무선 기기로 전달된다.

[63]

[64] <셀 커버리지 확장>

[65] 도 5a는 셀 커버리지 확장의 예시이다.

[66] 최근에는, 무선기기(20)를 위해서 기지국의 셀 커버리지(Coverage Extension 또는 Coverage Enhancement: CE)를 확장하는 것을 고려하고 있으며, 셀 커버리지 확장을 위한 다양한 기법들의 논의되고 있다.

[67] 그런데, 셀의 커버리지가 확장될 경우에, 기지국(10)이 상기 커버리지 확장 지역에 위치하는 무선기기(20)에게 하향링크 채널을 전송하면, 상기 무선기기(20)는 이를 수신하는데 어려움을 겪게 된다.

[68] 도 5b는 하향링크 채널의 묶음을 전송하는 예를 나타낸 예시도이다.

[69] 도 5b를 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 기지국(10)은 커버리지 확장 영역에 위치하는 무선기기(20)에게 하향링크 채널(예컨대, PBCH, PDCCH, PDSCH)을 여러 서브프레임들(예컨대, N개의 서브프레임들) 상에서 반복하여 전송한다. 이와 같이, 상기 여러 서브프레임들 상에서 반복되어 있는 하향링크 채널들을 하향링크 채널의 묶음(bundle)이라고 한다.

[70] 한편, 상기 무선기기(20)는 하향링크 채널의 묶음을 여러 서브프레임들 상에서 수신하고, 묶음의 일부 또는 또는 전체를 디코딩함으로써, 디코딩 성공율을 높일 수 있다.

[71]

[72] <D2D(Device to Device) 통신>

[73] 다른 한편, 이하에서는 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D 통신에 대해서 설명하기로 한다.

[74] 도 6은 차세대 통신 시스템에서 도입될 것으로 기대되는 D2D(Device to Device) 통신의 개념을 나타낸다.

[75] SNS(Social Network Service)에 대한 사용자 요구사항의 증가로 인해 물리적으로 가까운 거리의 무선 기기들 사이의 통신, 즉 D2D(Device to Device) 통신이 요구되고 있다.

- [76] 전술한 요구 사항을 반영하기 위해서 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 무선기기(20-1), 제2 무선기기(20-2), 제3 무선기기(20-3) 간에 또는 제4 무선기기(20-4), 제5 무선기기(20-5), 제6 무선기기(20-6) 간에 기지국(10)의 개입 없이 직접적으로 통신을 할 수 있도록 하는 방안이 논의 되고 있다. 물론, 기지국(10)의 도움 하에 제1 무선기기(20-1)와 제4 무선기기(20-4) 간에 직접적으로 통신을 할 수 있다. 한편, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2), 제3 무선기기(20-3)를 위해 중계기로서의 역할을 수행할 수도 있다. 마찬가지로, 제4 무선기기(20-4)는 셀 중심에서 멀리 떨어져 있는 제5 무선기기(20-5), 제6 무선기기(20-6)를 위해 중계기로서의 역할을 수행할 수도 있다.
- [77] 한편, 상기 D2D 통신에 사용되는 무선 기기간의 링크를 사이드링크(Sidelink)라고 부르기도 한다.
- [78] 상기 사이드링크에 사용되는 물리 채널은 다음과 같은 것들이 있다.
- [79] - PSSCH(Physical Sidelink Shared Channel)
- [80] - PSCCH(Physical Sidelink Control Channel)
- [81] - PSDCH(Physical Sidelink Discovery Channel)
- [82] - PSBCH(Physical Sidelink Broadcast Channel)
- [83] 이상과 같이 차기 시스템에서는 무선 기기간의 D2D 통신이 도입될 것으로 논의되고 있다.
- [84]
- [85] **도 7은 D2D 통신의 개괄을 나타낸다.**
- [86] 도 7을 참고하면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 각각 기지국(10)과 연결을 확립한다(S110). 예를 들어, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 RRC 연결을 확립할 수 있다.
- [87] 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 기지국(10)이 브로드캐스트한 시스템 정보 블록(SIB)를 수신한다(S120).
- [88] 상기 SIB는 D2D 통신과 관련된 자원 풀에 대한 정보를 포함할 수 있다. 상기 D2D 통신과 관련된 자원 풀에 대한 정보는 SIB type 18과 SIB type 19로 구분될 수 있다.
- [89] 상기 SIB type 18은 D2D 통신 절차를 지원하는 네트워크를 지시하며, D2D 통신을 위한 자원 설정 정보를 포함할 수 있다. SIB type 18은 다음과 같은 필드를 포함할 수 있다.
- [90] commRxPool은 RRC_IDLE 상태 및 RRC_CONNECTED 상태에서 D2D 통신을 수신하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [91] commSyncConfig는 동기 정보를 전송 또는 수신하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [92] commTxPoolExceptional은 예외 상태에서 D2D 통신을 전송하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [93] commTxPoolNormalCommon은 1차를 제외한 주파수를 통해 D2D 전송이

- 이루어지는 동안 RRC_CONNECTED 상태이거나, RRC_IDLE 상태에서 D2D 통신을 전송하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [94] 상기 SIB type 19는 D2D 통신 절차를 지원하는 네트워크를 지시하며, D2D 직접 탐색(discovery)과 관련된 자원 설정 정보를 포함할 수 있다. SIB type 19는 다음과 같은 필드를 포함할 수 있다.
- [95] discInterFreqList는 D2D 직접 탐색 알림에 지원되는 인접 주파수들을 지시한다.
- [96] discRxPool은 RRC_IDLE 상태 및 RRC_CONNECTED 상태에서 D2D 직접 탐색 알림을 수신하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [97] discSyncConfig는 동기 정보를 전송 또는 수신하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [98] discTxPoolCommon은 RRC_IDLE 상태에서 D2D 직접 탐색 알림을 전송하기 위해 무선기기에게 허용된 자원을 지시한다.
- [99] plmn-IdentityList는 반송파 주파수에 의해 지시되는 인접한 주파수를 위한 PLMN 식별자의 리스트이다.
- [100] Plmn-Index는 plmn-IdentityList 필드의 엔트리와 관련된 인덱스이다.
- [101] 제1 무선기기(20-1)는 수신한 SIB에 포함된 자원 풀에 대한 정보를 기초로 타 장치를 식별하기 위한 탐색(discovery)을 수행한다(S130). 보다 구체적으로, 제1 무선기기(20-1)는 자신의 식별 정보 및 동기 신호를 포함하는 D2D 탐색 알림을 브로드캐스트할 수 있다. 그리고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)에 의해 브로드캐스트된 D2D 탐색 알림을 수신하여 D2D 통신 링크를 성립시킬 수 있다(S140).
- [102] 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 전송하기 위한 자원의 할당을 기지국(10)에 요청한다(S150). 기지국(10)은 데이터를 전송하기 위한 자원을 할당하여 제1 무선기기(20-1)에 제공한다(S160).
- [103] 제1 무선기기(20-1)는 기지국(10)에 의해 할당된 자원을 기반으로, 제2 무선기기(20-2)에 데이터를 전송한다(S170).
- [104] 도 8은 복수의 무선기기가 분포된 D2D 통신 시스템의 일 예를 나타낸다.
- [105] 도 8을 참조하면, D2D 통신 시스템에는 복수의 무선기기(20-1, 20-2, 20-3, 20-4, 20-5, 70)들이 분포될 수 있다.
- [106] 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 기지국(10)을 서빙 셀로서 접속하고 있는 활동 무선기기들이다. 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 기지국(10)으로부터 D2D 통신을 위한 자원을 할당 받고, 할당된 자원 영역에서 D2D 통신을 수행할 수 있다. 이와 같이, 무선기기가 기지국(10)을 서빙 셀로서 접속할 수 있는 영역을 INC(In Network Coverage)라 한다. 그리고, INC 영역 내에 위치한 무선기기를 INC 무선기기라 한다. 여기서, 상기 INC는 도 5a에 도시된 기본 커버리지 영역에 해당한다고 이해될 수 있다.
- [107] INC 영역 내에 위치하는 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 통상적인 셀 검출(cell detection) 및 RACH(Random Access CHannel) 절차를 수행할 수 있다.

제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 기지국(10)으로부터 무선기기 식별자(예를 들어, C-RNTI(Cell-Radio Network Temporary Identifier))를 부여 받아 하향링크 수신 및 상향링크 전송을 수행할 수 있다.

- [108] 제3 무선기기(20-3) 및 제 4 무선기기(20-4)는 기지국(10)이 브로드캐스트한 메시지만을 수신할 수 있는 상태이다. 그리고, 기지국(10)은 제3 무선기기(20-3) 및 제4 무선기기(20-4)가 전송한 상향링크 신호를 정상적으로 수신할 수 없는 상태이다. 이와 같이, 무선기기는 기지국(10)이 브로드캐스트한 메시지만을 수신할 수 있으며, 기지국(10)은 무선기기의 상향링크 신호를 정상적으로 수신할 수 없는 영역을 ONC-B(Outside Network Coverage except Broadcast)라 한다. 그리고, ONC-B 영역 내에 위치하나, INC 영역에 위치하지 않은 무선기기를 ONC-B 무선기기라 한다. 여기서, 상기 ONC-B 영역을 도 5a에 도시된 확장 커버리지 영역에 해당한다고 이해될 수 있다.
- [109] 기지국(10)은 ONC-B 영역 내에 위치한 제3 무선기기(20-3) 및 제 4 무선기기(20-4)의 존재를 알지 못할 수 있다. 따라서, ONC-B 무선기기들의 D2D 통신을 지원하기 위하여, 기지국(10)은 ONC-B 무선기기들이 D2D 통신시 사용할 수 있는 자원 풀(resource pool)에 관한 정보를 브로드캐스트할 수 있다. 브로드캐스트된 메시지를 수신한 ONC-B 무선기기들은 수신된 자원 풀 내에서 D2D 신호 전송에 사용할 자원 영역을 임의 선택할 수 있다. 그리고, ONC-B는 임의 선택된 자원을 이용하여 D2D 통신을 수행할 수 있다.
- [110] 또한, 제2 무선기기(20-2)와 제3 무선기기(20-3) 사이에서도 D2D 통신이 수행될 수 있다. 이와 같이, INC 영역 내에 위치한 무선기기와 ONC-B 영역 내에 위치한 무선기기 사이에서 수행되는 D2D 통신을 PNC(Partial Network Coverage) 환경에서의 D2D 통신이라 한다.
- [111] 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70)는 기지국(10)으로부터 어떠한 형태의 하향링크도 수신할 수 없는 상태이다. 그리고, 기지국(10)은 제5 무선기기(20-5) 및 제7 무선기기(70)로부터 어떠한 형태의 상향링크도 수신할 수 없는 상태이다. 이와 같이, 무선기기와 기지국(10) 사이에 어떠한 형태의 하향링크 또는 상향링크가 성립할 수 없는 영역을 ONC(Outside Network Coverage)라 한다. 그리고, ONC 영역 내에 위치하나 ONC-B 및 INC 영역에 위치하지 않은 무선기기를 ONC 무선기기라 한다.
- [112] 종래의 기지국(10)에 의해 관리되는 D2D 통신의 경우, 기지국(10)에 의해 D2D 통신에 사용되는 자원 블록(resource block) 또는 서브프레임(subframe) 할당 통계치, 자원별 전력 레벨 측정치, 자원을 사용하는 무선기기의 수 등의 정보가 모니터링 된다. 그러나, D2D 통신은 기지국(10)과 무선기기 사이의 통신과 대비하여, 무선기기가 셀의 경계 영역에 위치할수록 또는 D2D 통신을 수행하는 무선기기들의 사이가 가까울수록 낮은 전력으로 통신 수행이 가능하다. 따라서, 기지국(10)은 D2D 통신 상태를 확인하며 자원 풀을 관리하고자 하여도, 저전력으로 통신을 수행하고 있는 D2D 통신 링크에 대하여 직접 모니터링하기

곤란한 경우가 있다.

[113]

[114] <본 명세서의 개시>

[115] 따라서, 본 명세서의 개시의 일 실시예에 따른 D2D 통신 시스템은 D2D 통신 능력을 가진 무선기기가 타 무선기기들 사이에서 수행되는 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다. 이와 같이, 타 무선기기들 사이에서 수행되는 D2D 통신의 연결성을 지원하는 무선기기를 DAD(D2D Assisting Device)라 하자.

[116] 도 9는 숨겨진 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.

[117] 도 9에 따르면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 DAD(100)의 존재를 알지 못한 상태에서 D2D 통신을 수행하고 있다고 가정한다. 또한, D2D 통신을 이용하여, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다.

[118] DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.

[119] 제1 무선기기(20-1) 또는 제2 무선기기(20-2) 중 하나의 무선기기가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, 제2 무선기기(20-2)는 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한다. 여기서, 브로드캐스트된 데이터 요청 메시지는 기 지정된 메시지 포맷으로 규격화되어 불특정 수신자를 타겟으로 전송된다. 기 지정된 메시지 포맷은 기 지정된 RNTI(Radio Network Temporary Identifier) 및/또는 VCID(Virtual Caller Identifier)로 스크램블링되거나, 기 지정된 파일럿 패턴을 동반하거나, 또는 기 지정된 수신자 정보를 포함하여 정의될 수 있다.

[120] 브로드캐스트된 데이터 요청 메시지를 수신한 DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)를 대신하여 제2 무선기기(20-2)에 필요한 데이터를 전송한다. DAD(100)가 전송하는 필요한 데이터는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에 미리 제1 무선기기(20-1)로부터 수신하였다가, 제2 무선기기(20-2)에 전송할 수 있다.

[121] 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속적으로 데이터를 수신할 수 있도록, 숨겨진 상태에서 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.

[122] 도 10은 숨겨진 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.

[123] 도 10에 따르면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 DAD(100)의 존재를 알지 못한 상태에서 D2D 통신을 수행하고 있다고 가정한다. 또한, D2D 통신을 이용하여, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다.

[124] DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.

[125] 제1 무선기기(20-1) 또는 제2 무선기기(20-2) 중 하나의 무선기기가 이동하여

D2D 통신 링크가 해제되면, DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신 링크가 해제 되었음을 감지한다.

[126] D2D 통신 링크의 해제를 감지한 DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)를 대신하여 제2 무선기기(20-2)에 필요한 데이터를 전송한다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속해서 데이터를 수신할 수 있도록, 숨겨진 상태에서 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.

[127] 도 11은 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.

[128] 도 11에 따르면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 DAD(100)의 존재를 알고 있는 상태에서 D2D 통신을 수행하고 있다고 가정한다. 또한, D2D 통신을 이용하여, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다.

[129] DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.

[130] 제1 무선기기(20-1) 또는 제2 무선기기(20-2) 중 하나의 무선기기가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, 제2 무선기기(20-2)는 데이터 요청 메시지를 전송할 DAD(100)를 결정한다. 보다 구체적으로, 제2 무선기기(20-2)는 미리 주변에 위치한 하나 이상의 DAD(100)와 부가적인 연결을 유지할 수 있다. 제2 무선기기(20-2)는 부가적으로 연결된 하나 이상의 DAD(100)에 대한 연결 상태와 관련된 정보를 수집할 수 있다. 제2 무선기기(20-2)는 수집된 연결 상태의 품질에 따라, 부가적으로 연결된 하나 이상의 DAD(100)의 우선순위를 결정할 수 있다. 여기서, 우선순위는 무선기기에 D2D 통신을 위한 연결 지원을 제공할 하나 이상의 DAD(100)들의 우선순위이다. 이와 같은, 우선순위는 DAD(100)에 제공될 수 있다. DAD(100)는 제공된 우선순위를 기초로, D2D 통신을 위한 연결 지원이 요구되는 상황에서 자신이 개입해야 하는지 여부를 결정할 수 있다. 그리고, 제2 무선기기(20-2)는 결정된 우선순위에 따라 데이터 요청 메시지를 전송할 DAD(100)를 결정할 수 있다.

[131] 제2 무선기기(20-2)는 결정된 DAD(100)에 데이터 요청 메시지를 전송한다. 데이터 요청 메시지를 수신한 DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)를 대신하여 제2 무선기기(20-2)에 필요한 데이터를 전송한다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속해서 데이터를 수신할 수 있도록, 숨겨지지 않은 상태에서 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.

[132] 도 12는 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.

[133] 도 12에 따르면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 DAD(100)의 존재를 알고 있는 상태에서 D2D 통신을 수행하고 있다고 가정한다. 또한, D2D 통신을 이용하여, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를

- 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다. 나아가, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 수신하고 있는 데이터를 보유하고 있지 않으나, 제2 무선기기(20-2)와 인접한 타 무선기기는 제2 무선기기(20-2)가 수신하고 있는 데이터를 보유하고 있다고 가정한다.
- [134] DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.
- [135] 제1 무선기기(20-1) 또는 제2 무선기기(20-2) 중 하나의 무선기기가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, 제2 무선기기(20-2)는 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한다.
- [136] 만약, 제2 무선기기(20-2)가 브로드캐스트한 데이터 요청 메시지가 데이터를 보유하고 있는 타 무선기기에 도달하지 않는 경우, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 데이터 요청 메시지의 송신 전력을 증가시킬 것을 명령하기 위한 전력 조정 신호를 제2 무선기기(20-2)에 전송한다.
- [137] 전력 조정 신호를 수신한 제2 무선기기(20-2)는 송신 전력을 상승시켜 데이터 요청 메시지를 다시 브로드캐스트한다. 그리고, 제2 무선기기(20-2)는 데이터 요청 메시지를 수신한 타 무선기기로부터 필요한 데이터를 수신할 수 있다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속적으로 데이터를 수신할 수 있도록, 숨겨지지 않은 상태에서 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.
- [138] 도 13은 숨겨지지 않은 DAD가 D2D 통신의 연결성을 지원하는 또 다른 예를 나타낸다.
- [139] 도 13에 따르면, 제1 무선기기(20-1) 및 제2 무선기기(20-2)는 DAD(100)의 존재를 알고 있는 상태에서 D2D 통신을 수행하고 있다고 가정한다. 또한, D2D 통신을 이용하여, 제1 무선기기(20-1)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제1 무선기기(20-1)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다. 나아가, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 수신하고 있는 데이터를 보유하고 있지 않으나, 제3 무선기기(20-3)는 제2 무선기기(20-2)가 수신하고 있는 데이터를 보유하고 있다고 가정한다. 또한, 제3 무선기기(20-3)는 기지국(10)으로부터 자원 풀에 대한 정보를 직접 수신할 수 없는 영역에 위치한다고 가정한다.
- [140] DAD(100)는 제1 무선기기(20-1)와 제2 무선기기(20-2) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.
- [141] 제1 무선기기(20-1) 또는 제2 무선기기(20-2) 중 하나의 무선기기가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, 제2 무선기기(20-2)는 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한다.
- [142] DAD(100)는 제3 무선기기(20-3)와 제2 무선기기(20-2) 사이에 D2D 통신 링크가 연결될 수 있도록, 자원 풀에 대한 정보를 업데이트하여 제2 무선기기(20-2)에 전송한다.
- [143] 제2 무선기기(20-2)는 업데이트된 자원 풀에 대한 정보를 기초로, 데이터 요청

- 메시지를 다시 브로드캐스트한다. 데이터 요청 메시지를 수신한 제3 무선기기(20-3)는 제2 무선기기(20-2)와 D2D 통신 링크를 연결한다. 그리고, 제2 무선기기(20-2)는 제3 무선기기(20-3)으로부터 필요한 데이터를 수신한다.
- [144] DAD(100)는 INC 영역 내에 위치하거나 INC 영역 내로 이동된 경우, 업데이트된 자원 풀에 대한 정보를 기지국(10)에 보고한다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속적으로 데이터를 수신할 수 있도록, 숨겨지지 않은 상태에서 D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.
- [145] 도 14는 DAD가 PNC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.
- [146] 도 14에 따르면, 제3 무선기기(20-3)는 제2 무선기기(20-2)로 데이터를 송신하고, 제2 무선기기(20-2)는 제3 무선기기(20-3)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다.
- [147] DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)와 제3 무선기기(20-3) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.
- [148] 제3 무선기기(20-3)가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, DAD(100)는 제3 무선기기(20-3)로부터 필요한 데이터를 수신한다. DAD(100)는 제3 무선기기(20-3)로부터 수신한 필요한 데이터를 다시 제2 무선기기(20-2)로 전송한다. 즉, DAD(100)는 프록시(proxy)와 유사한 형태로 동작을 수행한다. 이 경우, 제2 무선기기(20-2)의 사용자는 제3 무선기기(20-3)와의 D2D 통신 링크가 해제된 사실을 인지하지 못하고, 제3 무선기기(20-3)로부터 계속하여 데이터를 수신하고 있는 것으로 인지할 수 있다.
- [149] DAD(100)는 데이터를 보유하고 있는 타 무선기기가 발견된 경우, 타 무선기기가 계속하여 제2 무선기기(20-2)에 필요한 데이터를 전송할 것을 명령하기 위한 제어 신호를 타 무선기기에 전송할 수 있다. 여기서, 타 무선기기는 제2 무선기기(20-2)와 제3 무선기기(20-3) 간의 D2D 통신 링크가 해제되지 전에, 제3 무선기기(20-3)로부터 상기 필요한 데이터를 수신한 무선기기가 될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속적으로 데이터를 수신할 수 있도록, D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.
- [150] 도 15는 DAD가 PNC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 다른 예를 나타낸다.
- [151] 도 15에 따르면, 제2 무선기기(20-2)는 제3 무선기기(20-3)로 데이터를 송신하고, 제3 무선기기(20-3)는 제2 무선기기(20-2)로부터 데이터를 수신하고 있다고 가정한다.
- [152] 제1 DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)와 제3 무선기기(20-3) 사이의 D2D 통신을 모니터링한다.
- [153] 제3 무선기기(20-3)가 이동하여 D2D 통신 링크가 해제되면, 제3 무선기기(20-3)는 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한다. 이 경우, 제3

무선기기(20-3)는 기지국(10)으로부터 기 수신한 자원 풀에 대한 정보를 이용하여 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트할 수 있다.

[154] 제3 무선기기(20-3)가 제1 DAD(100)의 커버리지(coverage) 영역을 벗어난 상태이므로, 제1 DAD(100)는 인접한 제2 DAD(200)가 제3 무선기기(20-3)에게 연결 지원을 제공할 수 있도록, 제2 DAD(200)에게 제3 무선기기(20-3)의 식별 정보, 제3 무선기기(20-3)에 전송되고 있었던 데이터 정보 및 제3 무선기기(20-3)와 관련된 자원 풀에 대한 정보를 전송한다.

[155] 제2 DAD(200)는 제3 무선기기(20-3)에게 요청된 데이터를 전송할 수 없는 경우, 제3 DAD(300)에게 제3 무선기기(20-3)의 식별 정보, 제3 무선기기(20-3)에 전송되고 있었던 데이터 정보 및 제3 무선기기(20-3)와 관련된 자원 풀에 대한 정보를 전달할 수도 있다. 따라서, DAD(100)는 제2 무선기기(20-2)가 계속적으로 데이터를 수신할 수 있도록, D2D 통신의 연결성을 지원할 수 있다.

[156] 도 16은 DAD가 ONC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.

[157] 도 16에 따르면, 제5 무선기기(20-5)는 제6 무선기기(70)로 데이터를 송신하고자 하며, 제6 무선기기(70)는 제5 무선기기(20-5)로부터 데이터를 수신하고자 한다고 가정한다.

[158] DAD(100)는 기지국으로부터 기 수신한 자원 풀에 대한 정보를 제5 무선기기(20-5)에 포워딩한다. 특히, DAD(100)는 제5 무선기기(20-5)의 요청에 따라 자원 풀에 대한 정보를 포워딩할 수 있으나, 이에 한정되지 않고, DAD(100)가 제5 무선기기(20-5)와 제6 무선기기(70) 사이의 D2D 통신 상태를 확인하여 능동적으로 자원 풀에 대한 정보를 포워딩할 수도 있다.

[159] 제5 무선기기(20-5)는 수신한 자원 풀에 대한 정보를 기초로, D2D 탐색 알림을 브로드캐스트한다. 제6 무선기기(70)는 브로드캐스트된 제5 무선기기(20-5)의 D2D 탐색 알림을 수신하여, 제5 무선기기(20-5)와 D2D 통신 링크를 연결한다.

[160] 그리고, 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70)는 연결된 D2D 통신 링크를 이용하여 데이터를 송수신한다.

[161] 도 17은 DAD가 ONC 영역에서 D2D 통신의 연결성을 지원하는 일 예를 나타낸다.

[162] 도 17에 따르면, 제5 무선기기(20-5)는 제6 무선기기(70)로 데이터를 송신하고자 하나, 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70) 사이의 스케줄링 할당(Scheduling Assignment, SA)이 충돌하여 D2D 통신 링크가 성립되지 못하는 것으로 가정한다.

[163] DAD(100)는 제5 무선기기(20-5)와 제6 무선기기(70) 사이의 스케줄링 할당(SA)의 충돌을 감지한다.

[164] DAD(100)는 기지국(10)으로부터 기 수신한 자원 풀에 대한 정보를 기초로, 제5 무선기기(20-5)와 제6 무선기기(70) 사이에서 스케줄링 할당(SA)이 충돌되지 않도록 자원 풀에 대한 정보를 재생성(regeneration)한다. DAD(100)는 재생성된

자원 풀에 대한 정보를 브로드캐스트한다.

- [165] DAD(100)의 커버리지 영역 내에 위치한 제5 무선기기(20-5)는 재생성된 자원 풀에 대한 정보를 수신하고, 수신된 자원 풀에 대한 정보를 기초로 D2D 탐색 알림을 브로드캐스트한다.
- [166] 제6 무선기기(70)는 브로드캐스트된 제5 무선기기(20-5)의 D2D 탐색 알림을 수신하여, 제5 무선기기(20-5)와 D2D 통신 링크를 연결한다. 그리고, 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70)는 연결된 D2D 통신 링크를 이용하여 데이터를 송수신한다.
- [167] DAD(100)는 INC 영역으로 이동된 경우, 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70) 사이의 D2D 통신에 관한 정보를 기지국(10)에 보고한다. 구체적으로, DAD(100)는 제5 무선기기(20-5) 및 제6 무선기기(70)의 이동에 관한 정보, 스케줄링 할당(SA) 충돌에 관한 정보 및 재생성된 자원 풀에 대한 정보를 기지국(10)에 보고할 수 있다.
- [168] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 D2D 통신 지원 방법을 나타낸다.
- [169] 도 18을 참조하면, DAD(100)는 기지국(10)으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 수신한다(S210). 여기서, DAD(100)는 기지국(10)의 ONC-B 영역에 위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [170] DAD(100)는 상기 수신한 정보에 기초하여, 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신에 이용될 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 제1 무선기기 및 제2 무선기기에 전송한다(S220). 여기서, 제1 무선기기 및 제2 무선기기는 기지국(10)의 ONC 영역에 위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [171] DAD(100)는 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크의 해제가 감지되었는지 판단한다(S230). 판단 결과, 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제된 경우, DAD(100)는 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행한다(S240). 보다 구체적으로, DAD(100)는 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에, 제1 무선기기로부터 필요한 데이터를 수신한다. DAD(100)는 상기 수신된 필요한 데이터를 제2 무선기기로 전송할 수 있다.
- [172] DAD(100)는 제2 무선기기와 인접하며 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에 필요한 데이터를 수신한 제3 무선기기를 검색한다. DAD(100)는 제3 무선기기가 검색되면, 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송할 것을 명령하기 위한 제어 신호를 제3 무선기기에 전송할 수 있다.
- [173] DAD(100)는 제2 무선기기가 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한 경우, 데이터 요청 메시지가 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제3 무선기기에 도달하였는지 판단한다. DAD(100)는 데이터 요청 메시지가 제3 무선기기에 도달하지 않은 경우, 데이터 요청 메시지의 송신 전력을 증가시킬 것을 명령하기 위한 전력 조정 신호를 제2 무선기기에 전송할 수 있다.
- [174] DAD(100)는 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제3 무선기기가 자원 풀에

대한 정보를 기지국(10)으로부터 직접 수신할 수 없는 영역에 위치하는지 판단한다. 판단 결과, 제3 무선기기가 자원 풀에 대한 정보를 수신할 수 없는 영역에 위치한 경우, 제2 무선기기와 제3 무선기기 간에 D2D 통신 링크가 연결될 수 있도록 자원 풀을 업데이트 한다. DAD(100)는 업데이트된 자원 풀을 제2 무선기기에 전송할 수 있다. 그리고, DAD(100)는 업데이트된 자원 풀에 관한 정보를 기지국(10)에 보고할 수 있다.

- [175] DAD(100)는 제2 무선기기로부터 D2D 통신의 연결성을 지원할 장치들에 대한 우선순위를 수신한다. DAD(100)는 수신된 우선순위에 따라 자신이 연결성 지원을 제공할 장치에 해당하는 경우, 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송할 수 있다.
- [176] DAD(100)는 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신을 위한 스케줄링 할당의 충돌이 감지되면, 상기 스케줄링 할당이 충돌되지 않도록 자원 풀을 재생성할 수 있다. DAD(100)는 재생성된 자원 풀을 제1 무선기기 및 제2 무선기기 중 하나 이상의 무선기기에 전송할 수 있다. 그리고, DAD(100)는 재생성된 자원 풀에 관한 정보를 기지국(10)에 보고할 수 있다.
- [177] **도 19는 본 발명이 구현되는 D2D 통신 지원 시스템을 나타낸 블록도이다.**
- [178] DAD(100)는 프로세서(processor, 101), 메모리(memory, 102) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 103)을 포함한다. 메모리(102)는 프로세서(101)와 연결되어, 프로세서(101)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(103)는 프로세서(101)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(101)는 본 발명에 따라 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 DAD(100)의 동작은 프로세서(101)에 의해 구현될 수 있다.
- [179] 무선기기(20)는 프로세서(21), 메모리(22) 및 RF부(23)을 포함한다. 메모리(22)는 프로세서(21)와 연결되어, 프로세서(21)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(23)는 프로세서(21)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(21)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다.
- [180] 프로세서(101, 21)는 ASIC(Application-Specific Integrated Circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(102, 22)는 ROM(Read-Only Memory), RAM(Random Access Memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(103, 23)는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.
- [181] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다.

또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D(Device-to-Device) 통신의 연결성을 지원하는 방법에 있어서,
제3 무선기기가, 기지국으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 수신하는 단계;
상기 제3 무선기기가, 상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신에 이용될 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계; 및
상기 제3 무선기기가, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크의 해제가 감지되면, 상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 제3 무선기기는 상기 기지국의 셀 커버리지 확장 영역에 위치하고,
상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기는 상기 셀 커버리지 확장 영역의 외곽 영역에 위치하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 자원 풀에 대한 정보는 상기 기지국으로부터 복수의 서브프레임 상에서 반복적으로 수신되는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에, 상기 제1 무선기기로부터 상기 필요한 데이터를 수신하는 단계; 및
상기 수신된 필요한 데이터를 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.
- [청구항 5] 제1 항에 있어서,
상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기와 인접하며 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크가 해제되기 전에 상기 필요한 데이터를 수신한 제4 무선기기를 검색하는 단계; 및
상기 제4 무선기기가 검색되면, 상기 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송할 것을 명령하기 위한 제어 신호를 상기 제4

무선기기에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 6]

제1 항에 있어서,

상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기가 데이터 요청 메시지를 브로드캐스트한 경우, 상기 데이터 요청 메시지가 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제4 무선기기에 도달하였는지 판단하는 단계; 및

상기 데이터 요청 메시지가 상기 제4 무선기기에 도달하지 않은 경우, 상기 데이터 요청 메시지의 송신 전력을 증가시킬 것을 명령하기 위한 전력 조정 신호를 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 7]

제1 항에 있어서,

상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 필요한 데이터를 보유하고 있는 제4 무선기기가 상기 자원 풀에 대한 정보를 상기 기지국으로부터 직접 수신할 수 없는 영역에 위치하는지 판단하는 단계;

상기 제4 무선기기가 상기 자원 풀에 대한 정보를 수신할 수 없는 영역에 위치한 경우, 상기 제2 무선기기와 상기 제4 무선기기 간에 D2D 통신 링크가 연결될 수 있도록 상기 자원 풀을 업데이트 하는 단계; 및

상기 업데이트된 자원 풀을 상기 제2 무선기기에 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 8]

제5 항에 있어서,

상기 업데이트된 자원 풀에 관한 정보를 상기 기지국에 보고하는 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 9]

제1 항에 있어서,

상기 제2 무선기기에 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차는, 상기 제2 무선기기로부터 D2D 통신의 연결성을 지원할 장치들에 대한 우선순위를 수신하는 단계; 및

상기 우선순위에 따라 연결성 지원을 제공할 장치에 해당하는 경우, 상기 제2 무선기기에 상기 필요한 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 10]

제1 항에 있어서,

상기 자원 풀에 대한 정보를 전송하는 단계 이후,

상기 제3 무선기기가, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신을 위한 스케줄링 할당(scheduling assignment)의 충돌이 감지되면, 상기 스케줄링 할당이 충돌되지 않도록 상기 자원 풀을 재생성하는 단계; 및

상기 제3 무선기기가, 상기 재생성된 자원 풀을 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기 중 하나 이상의 무선기기에 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 11]

제8 항에 있어서,

상기 제3 무선기기가, 상기 재생성된 자원 풀에 관한 정보를 상기 기지국에 보고하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 방법.

[청구항 12]

제1 무선기기와 제2 무선기기 간의 D2D 통신의 연결성을 지원하는 장치로서,

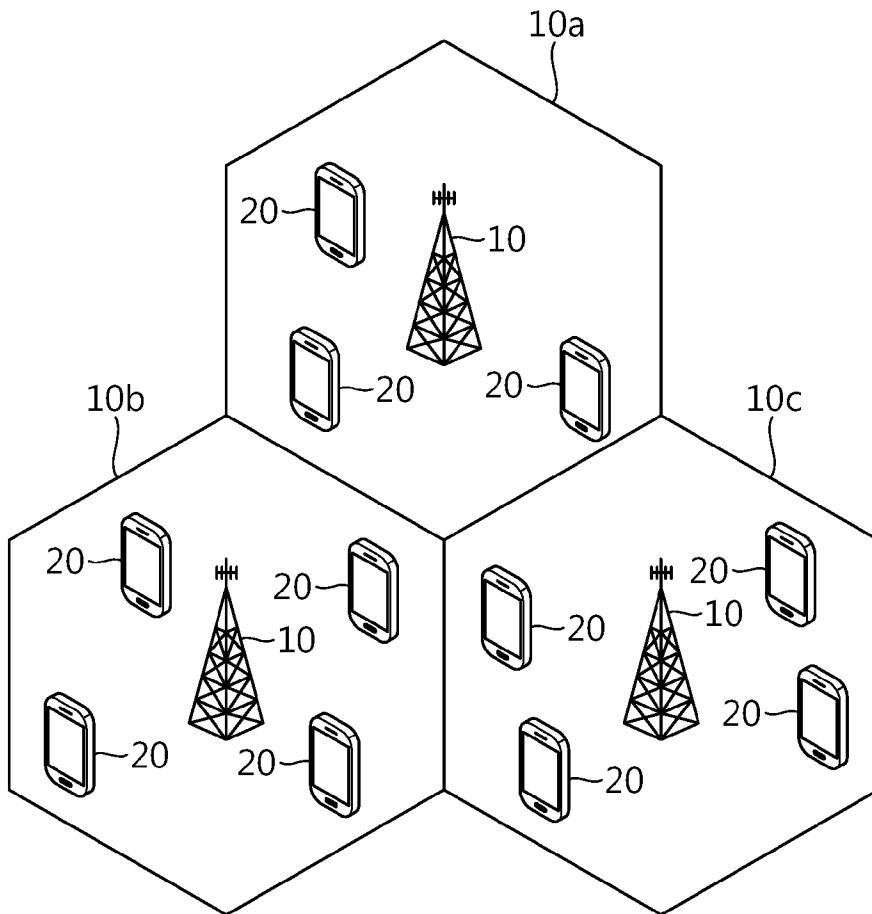
RF(Radio Frequency) 부와,

상기 RF 부를 제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 RF 부를 제어하여, 기지국으로부터 D2D 통신에 이용할 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 수신하고;

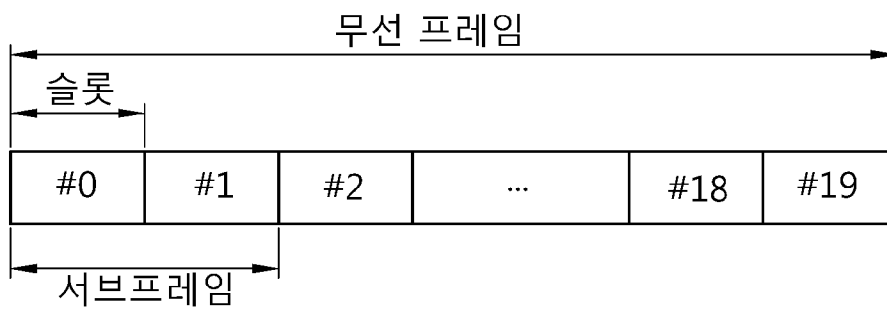
상기 수신한 정보에 기초하여, 상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신에 이용될 수 있는 자원 풀에 대한 정보를 상기 제1 무선기기 및 상기 제2 무선기기에 전송하고; 및

상기 제1 무선기기와 상기 제2 무선기기 간의 D2D 통신 링크의 해제가 감지되면, 상기 제2 무선기기에게 필요한 데이터를 제공하기 위한 절차를 수행하는 것을 특징으로 하는, 연결성 지원 장치.

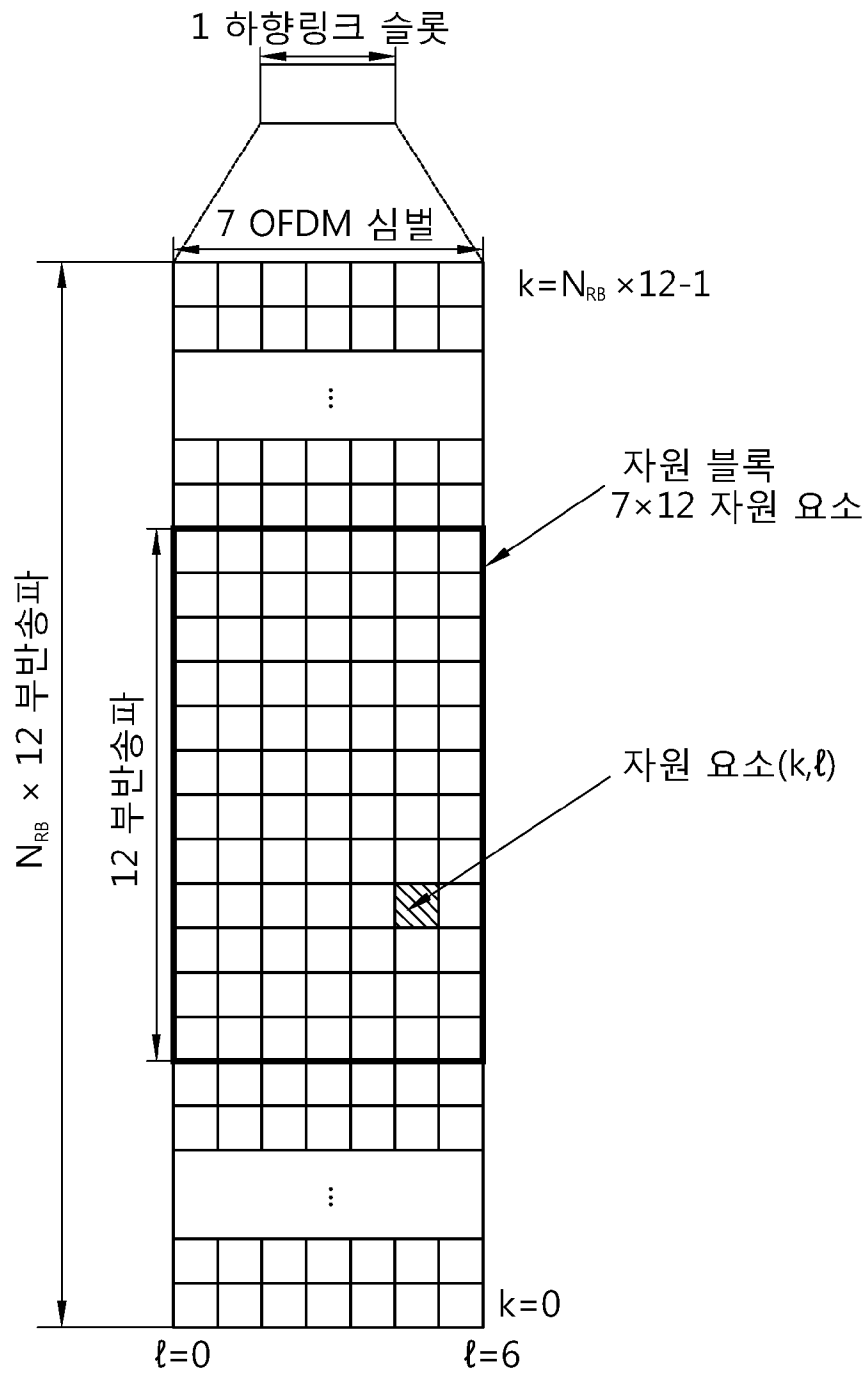
[도1]



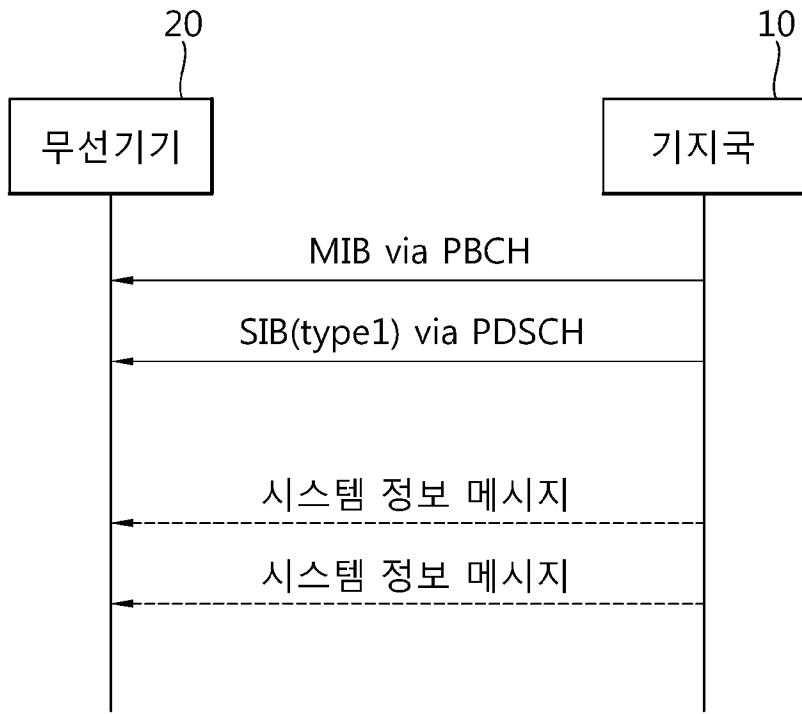
[도2]



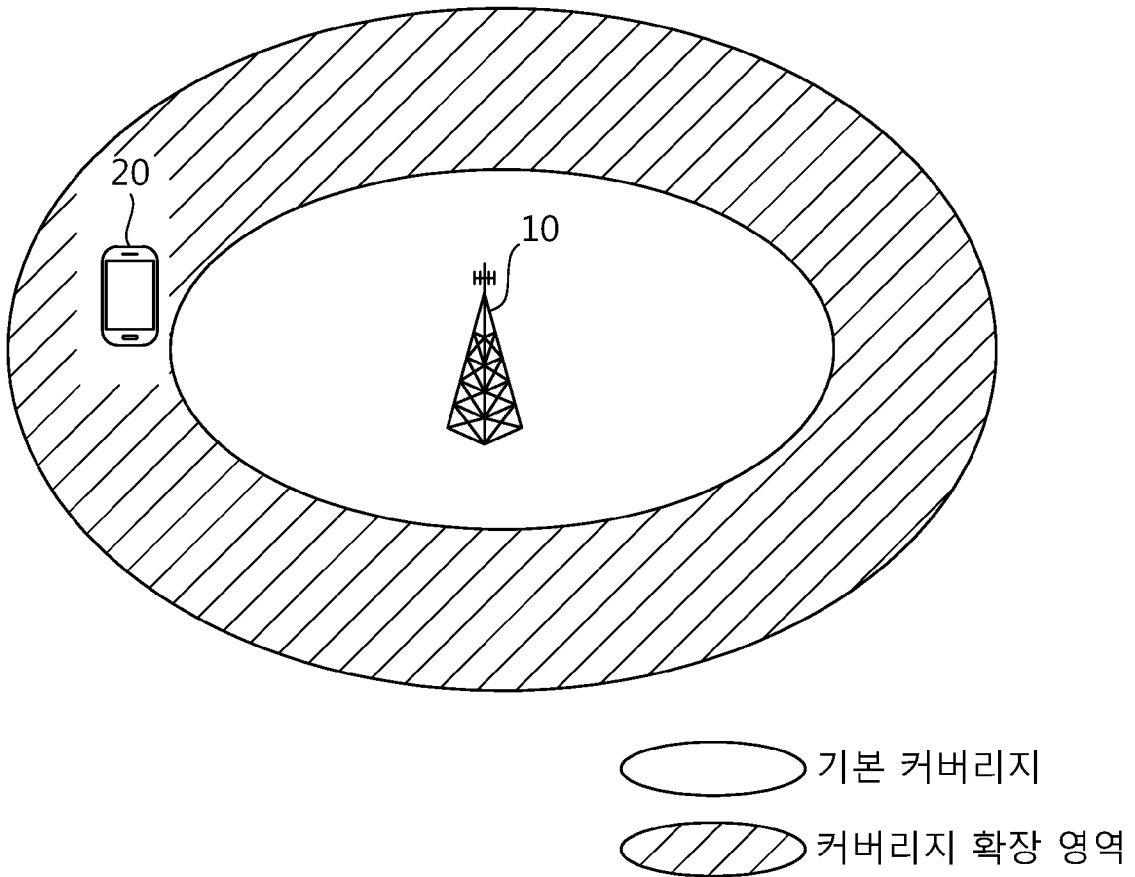
[도3]



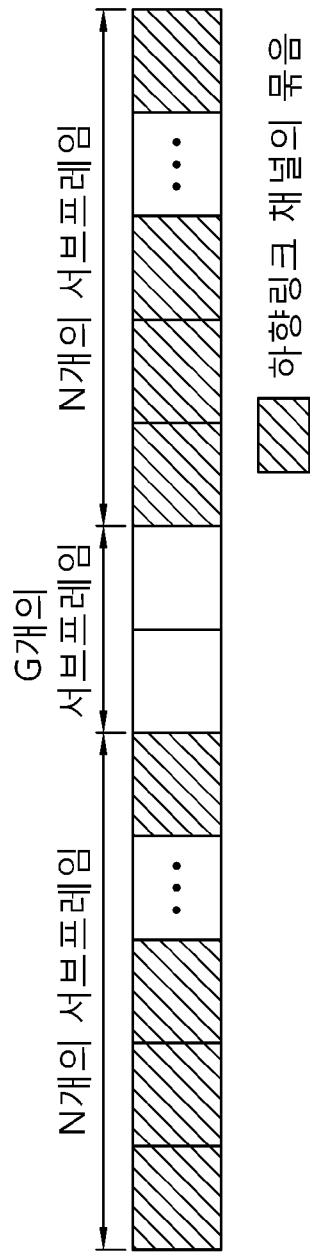
[도4]



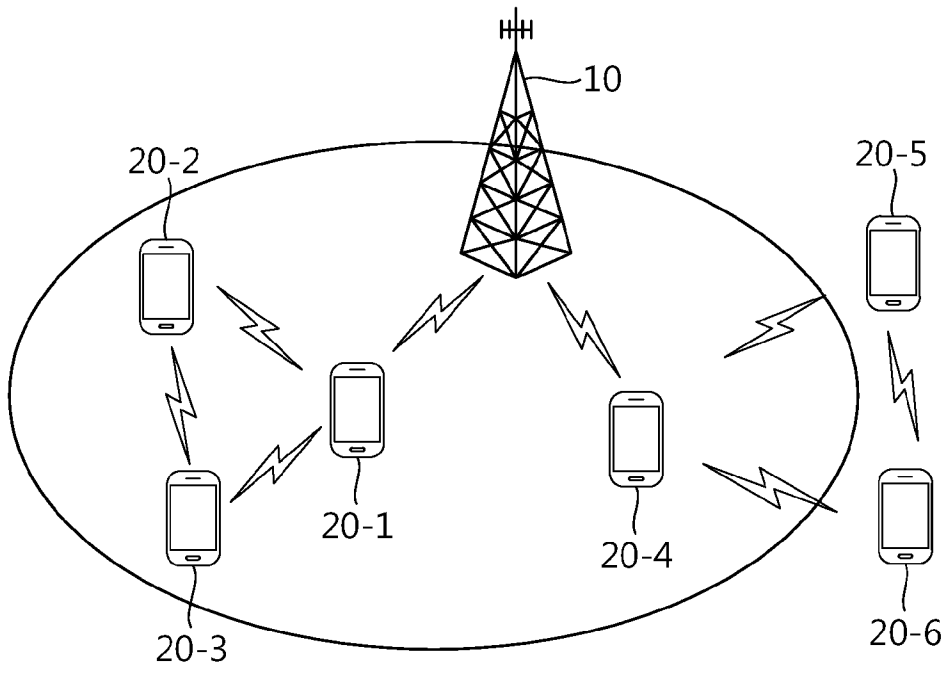
[도5a]



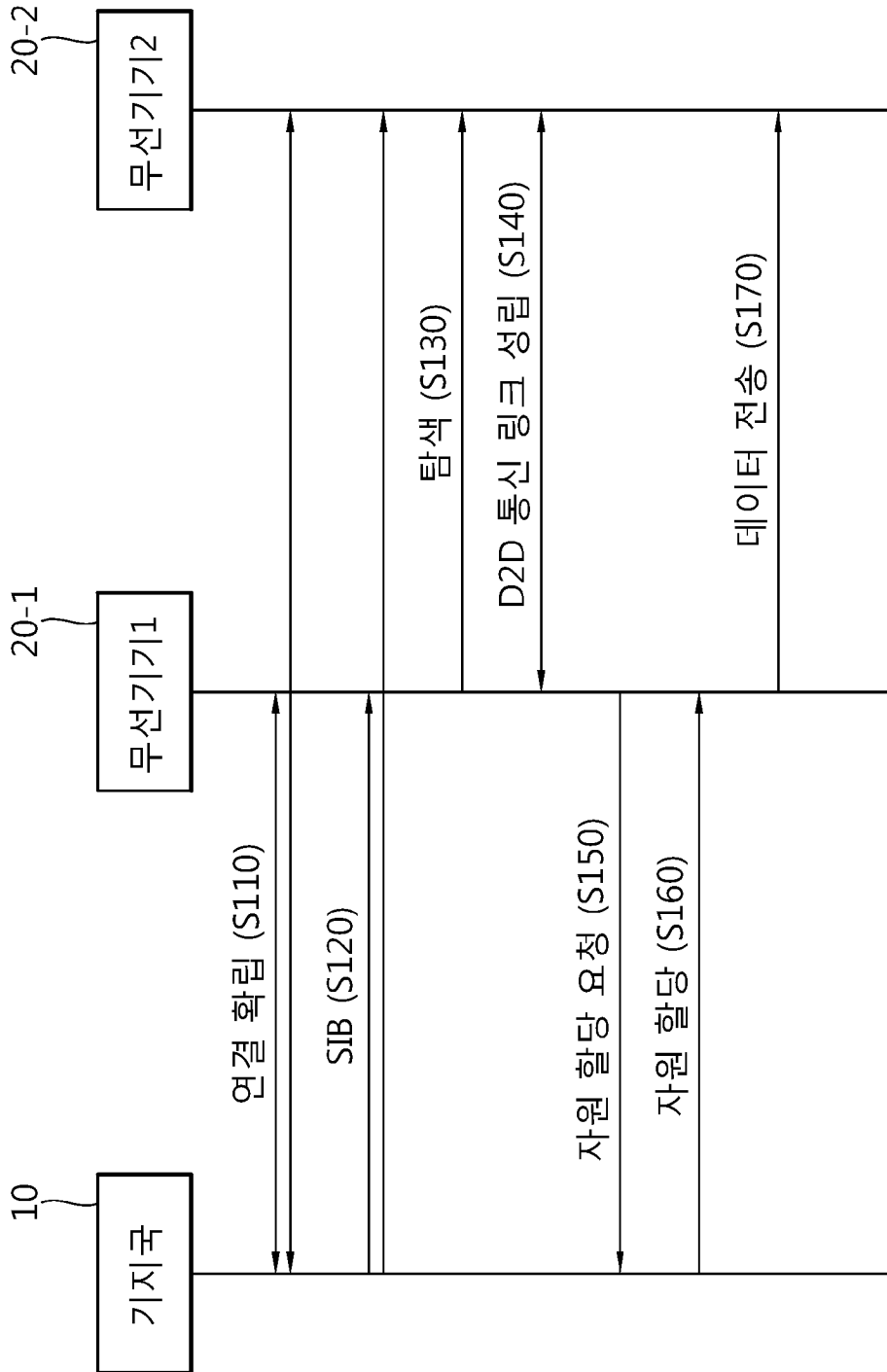
[도5b]



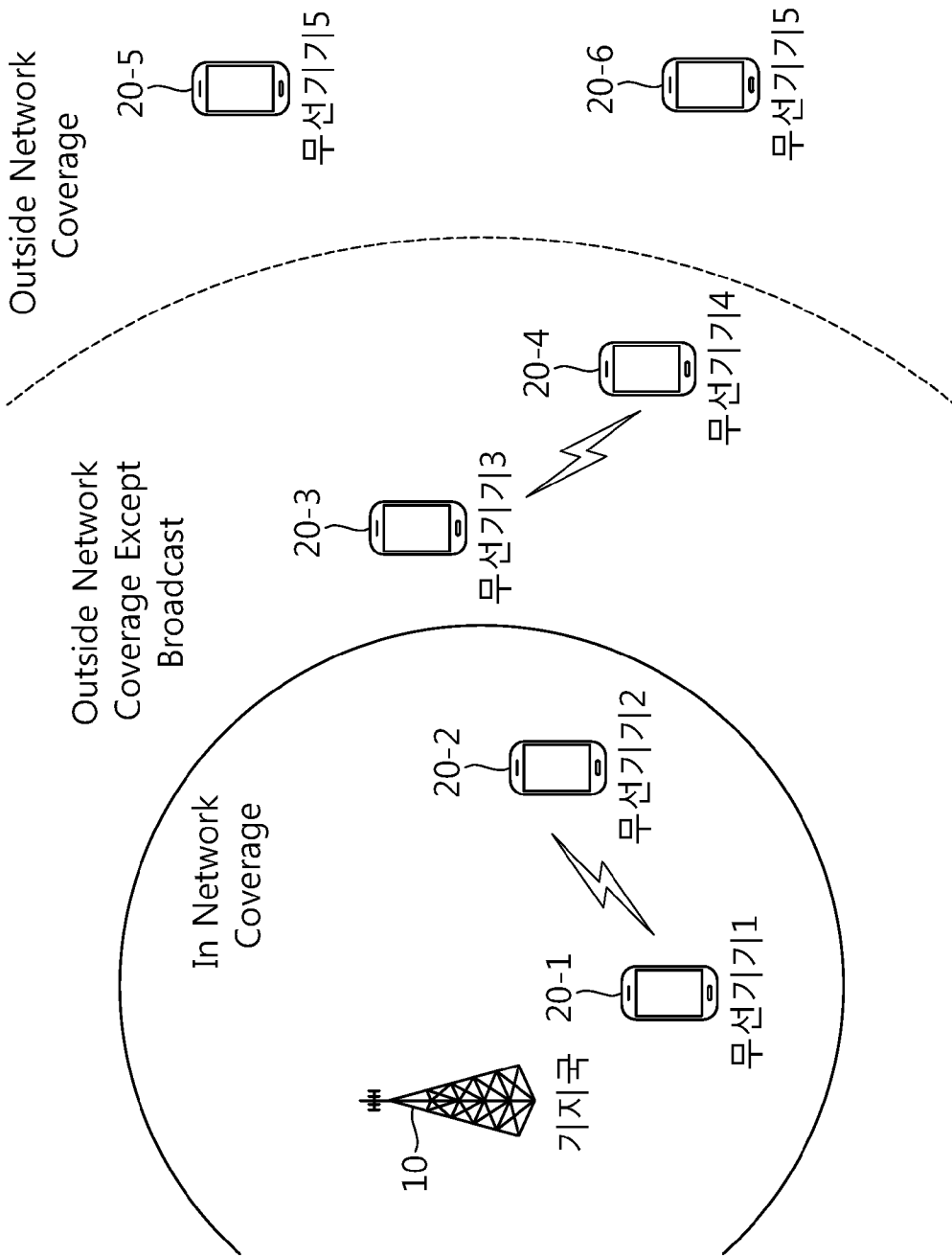
[도6]



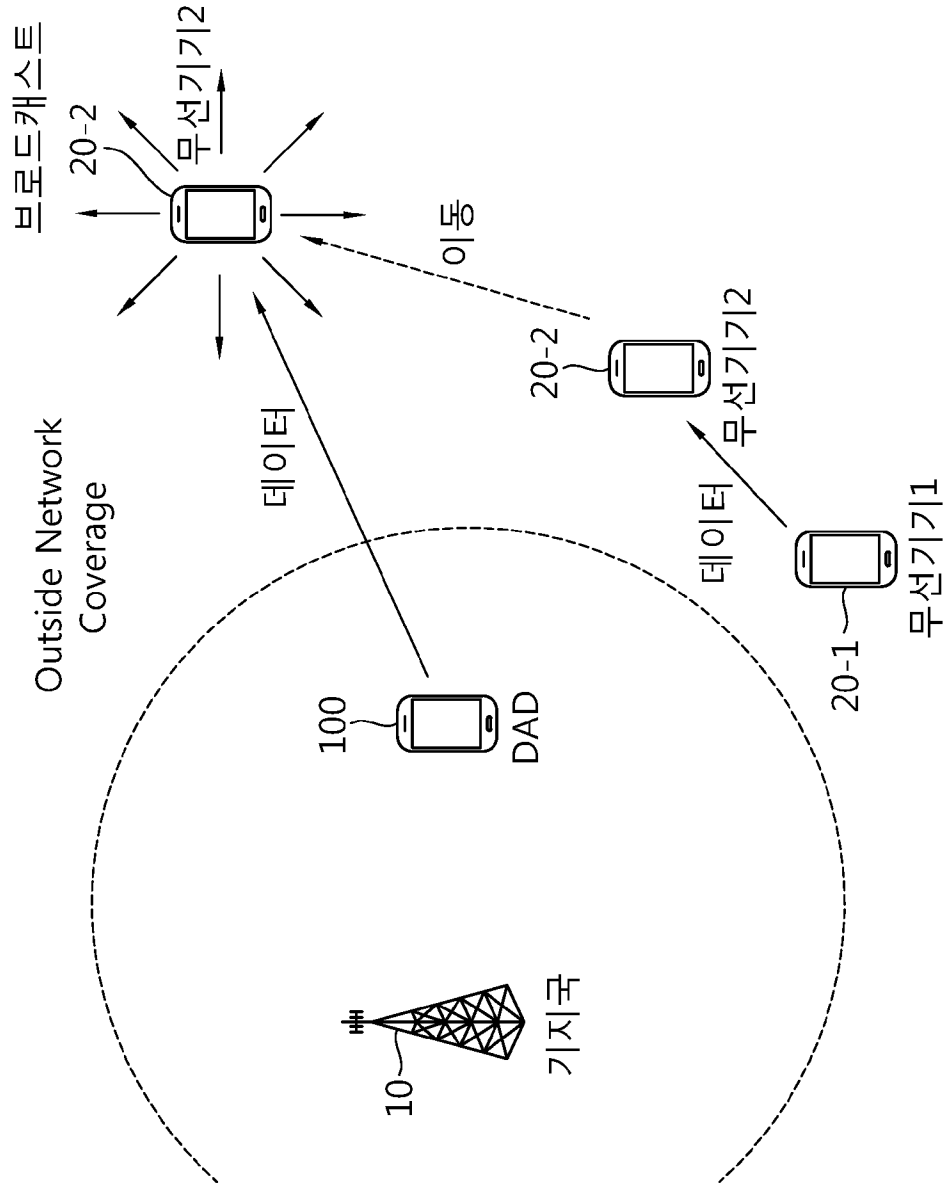
[도7]



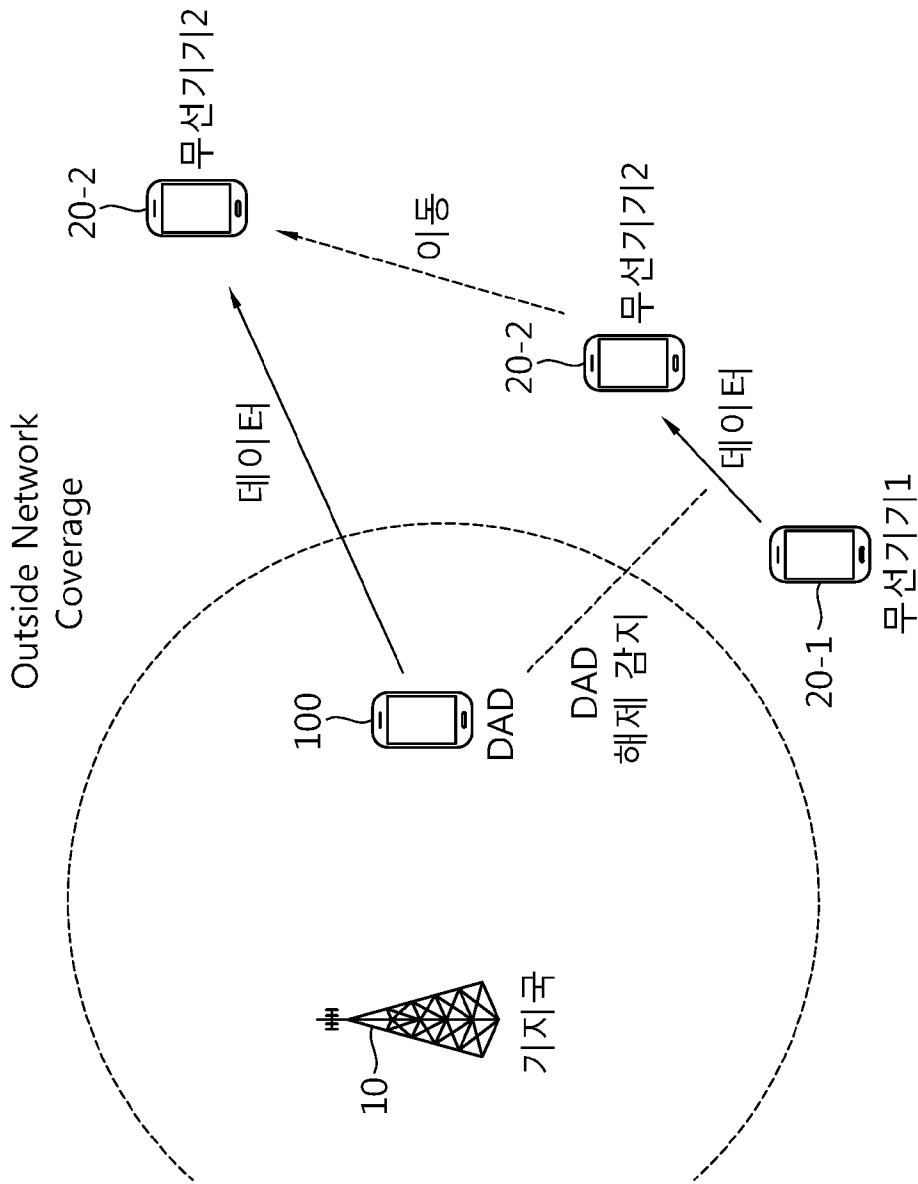
[도8]



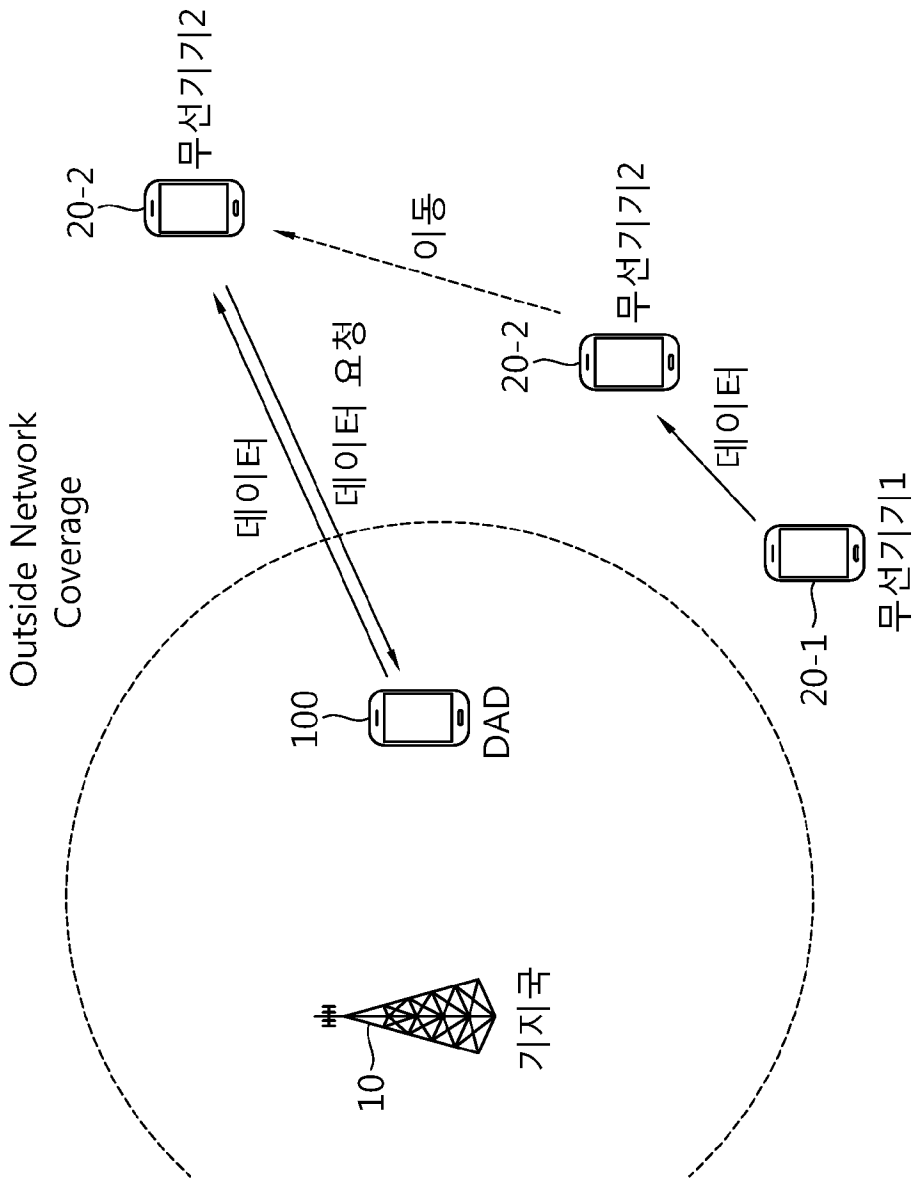
[도9]



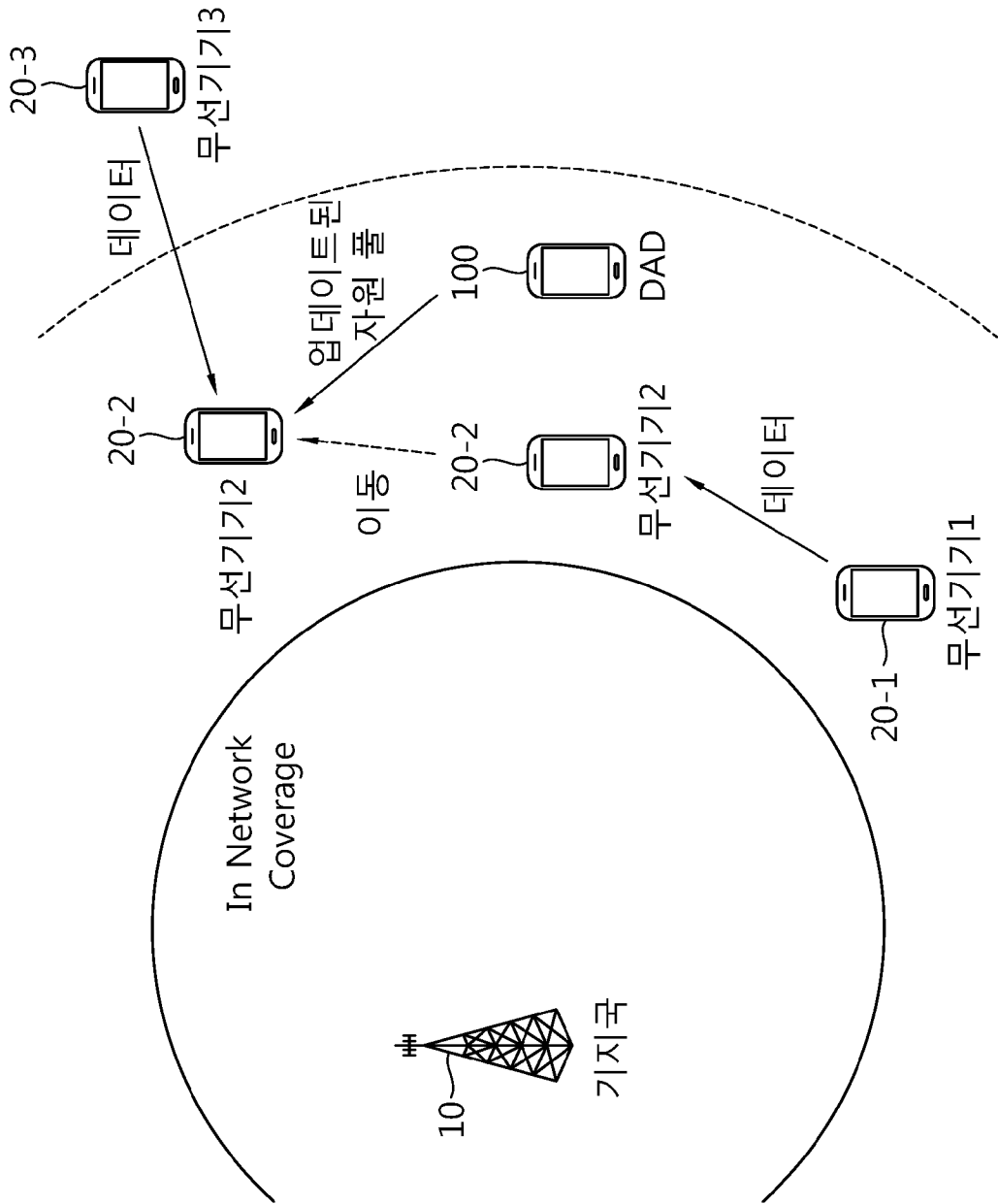
[도10]



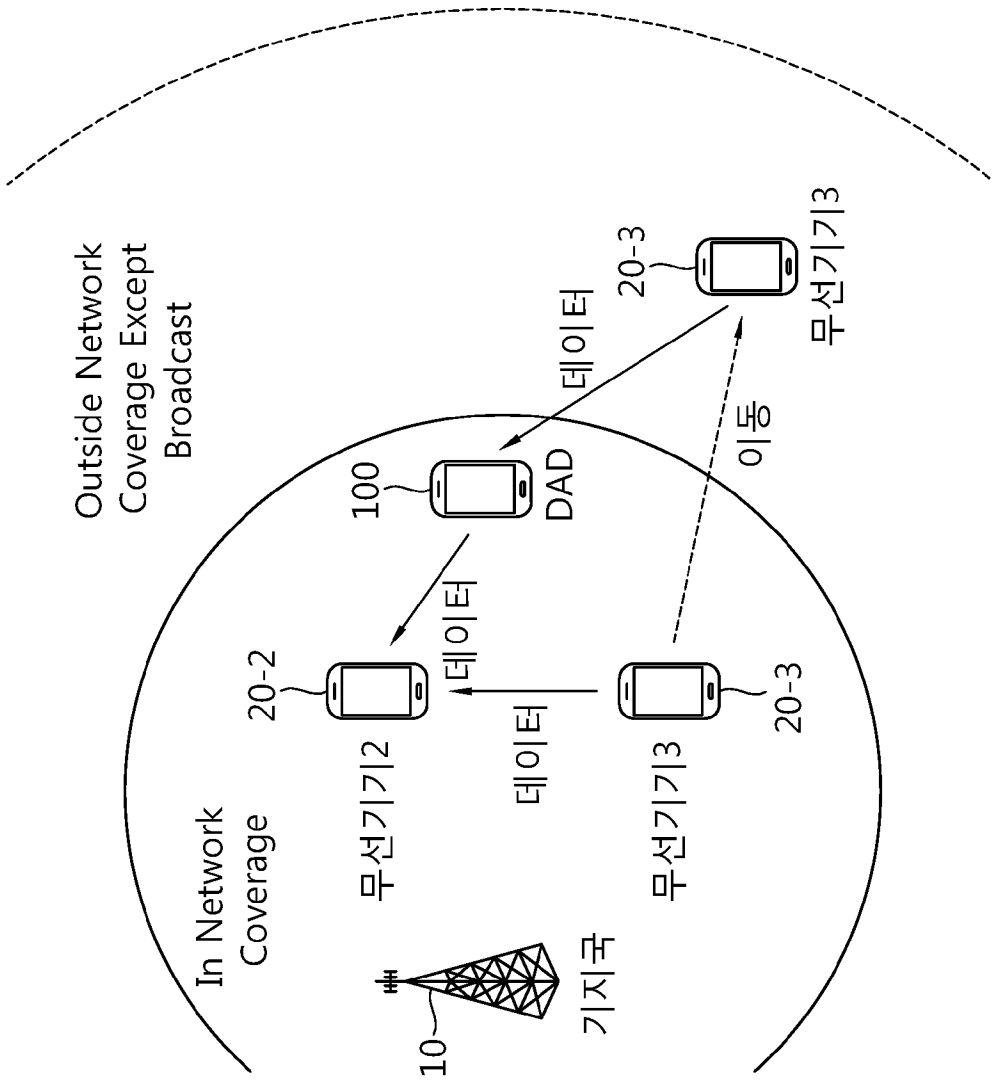
[도 11]



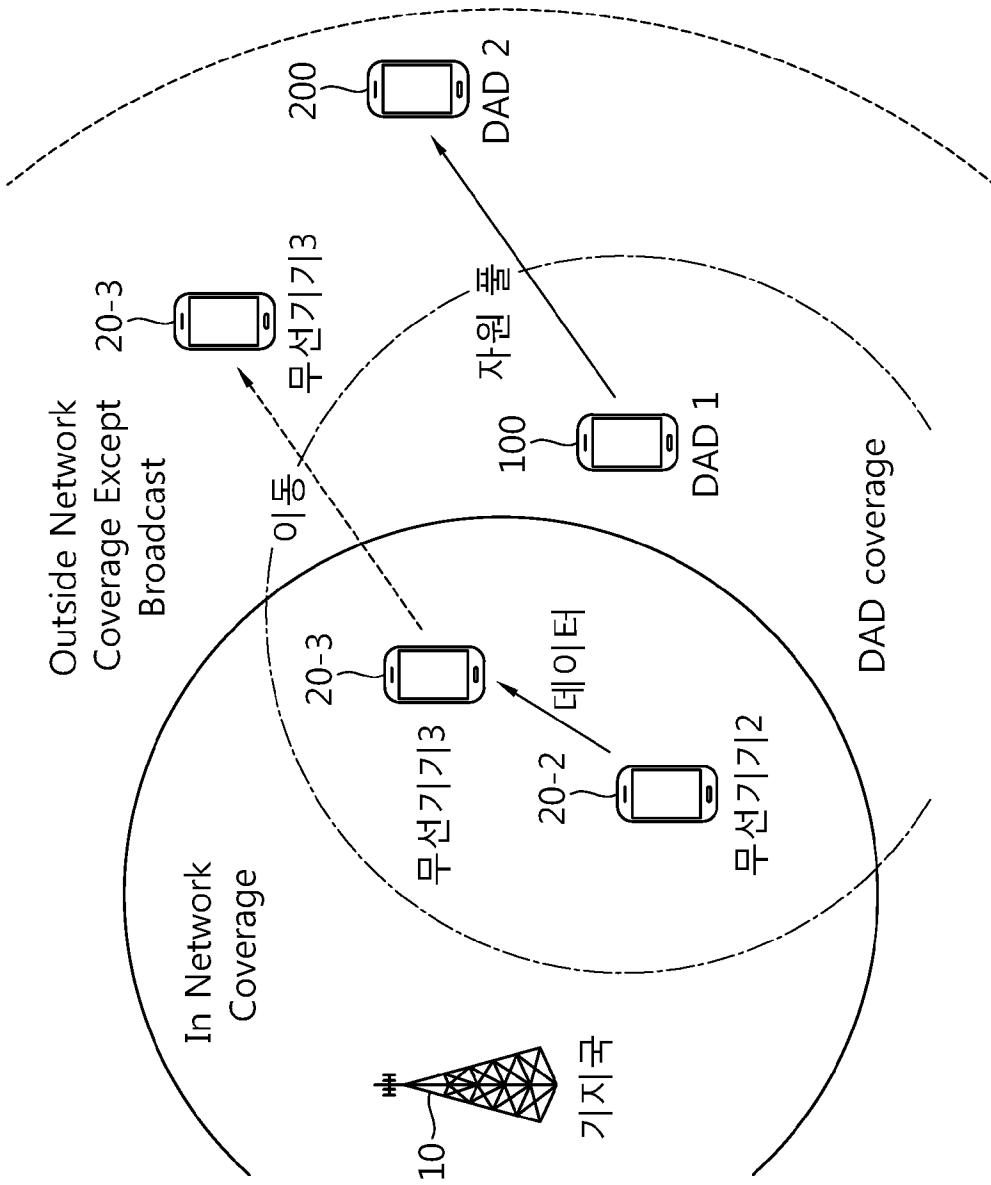
[도13]



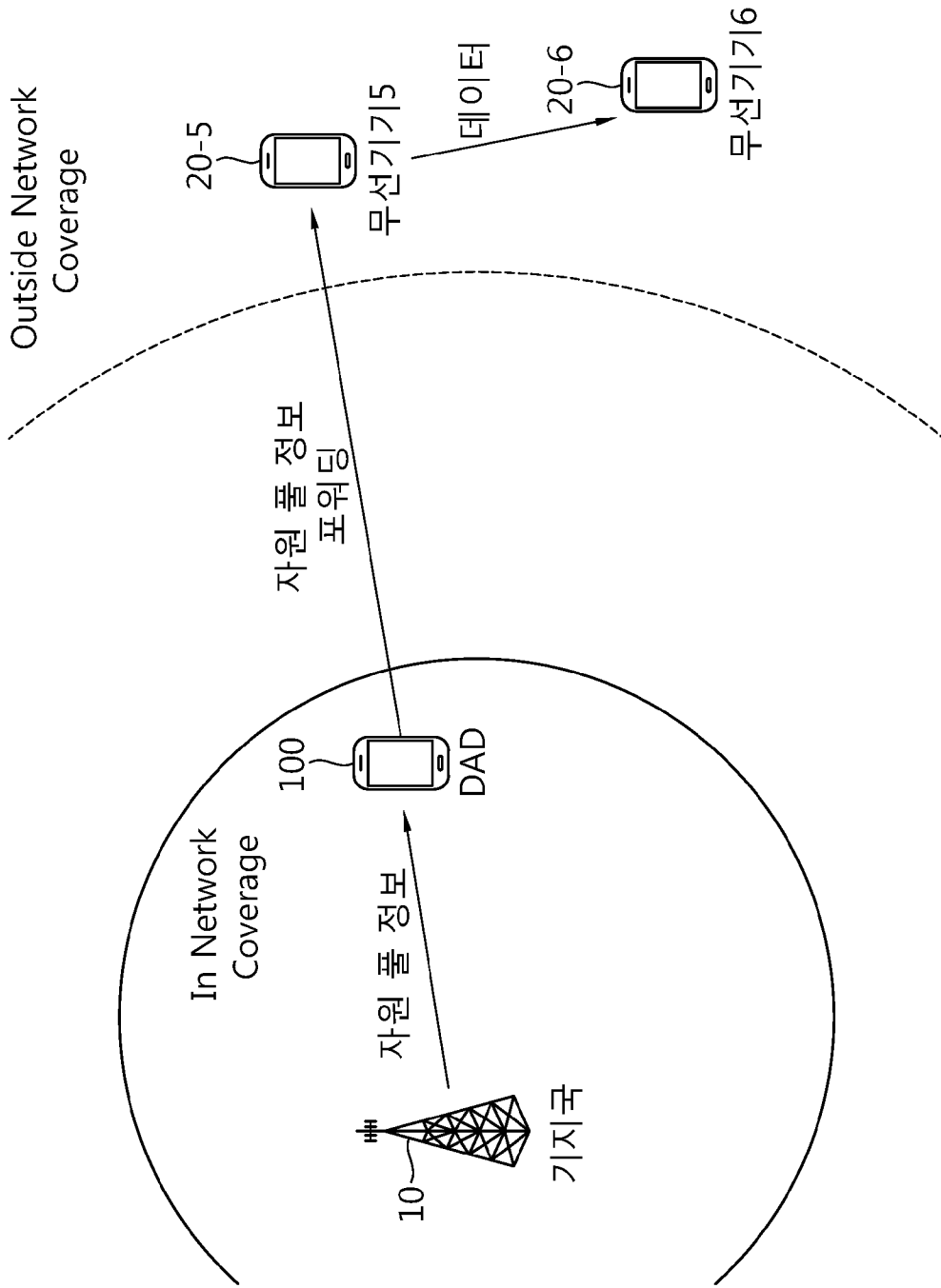
[도14]



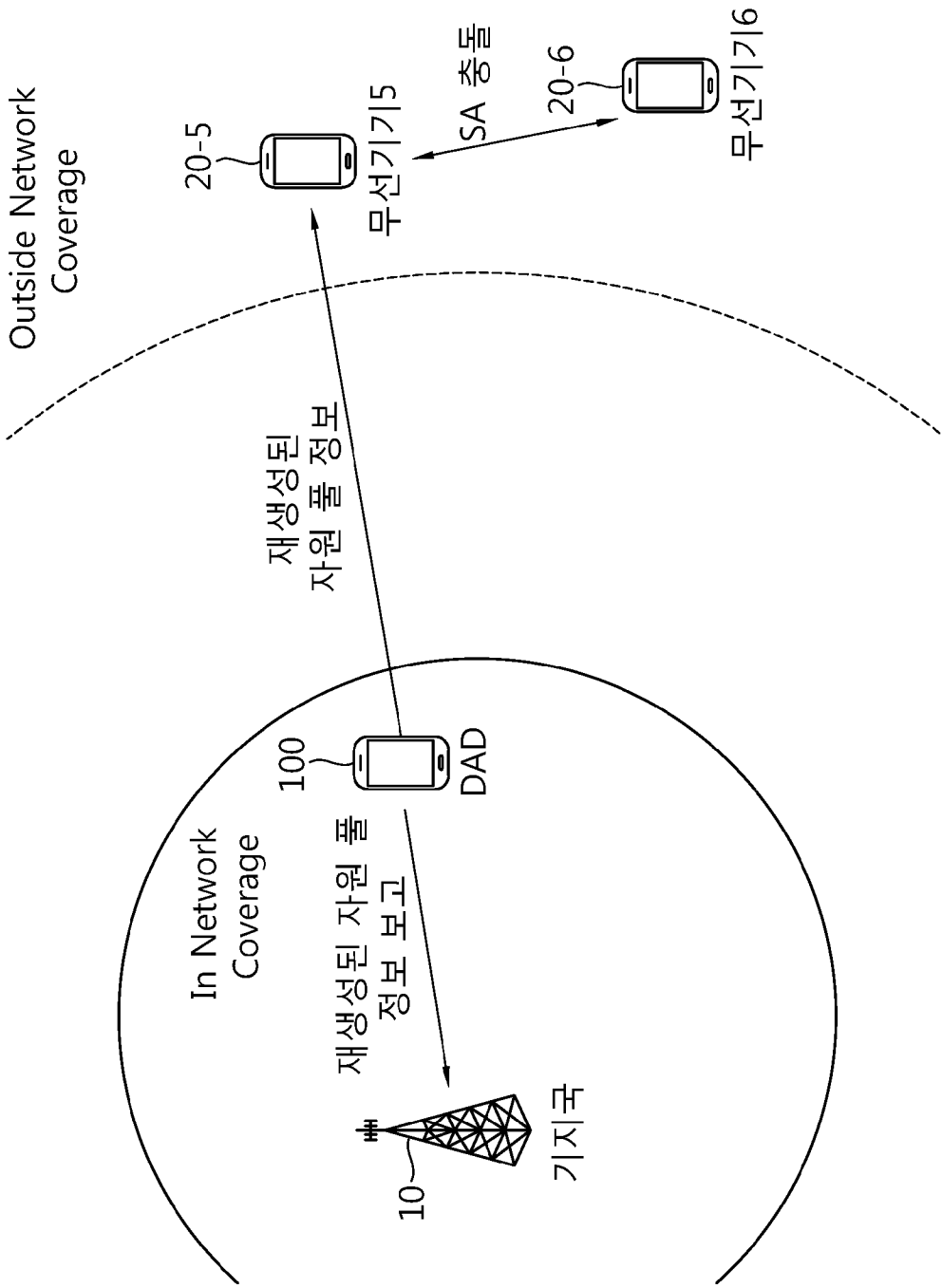
[도15]



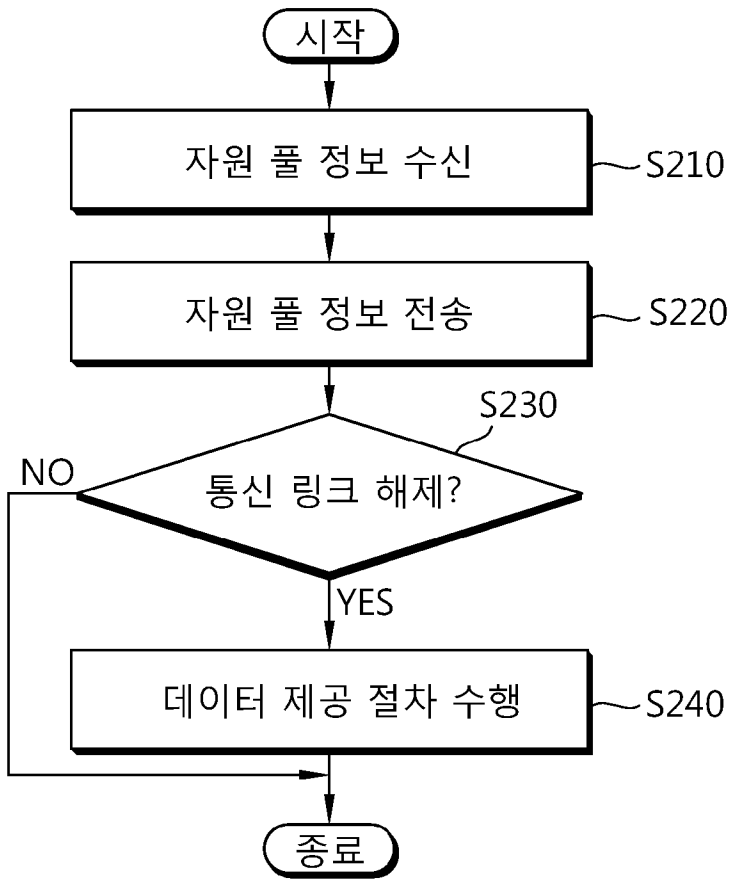
[도16]



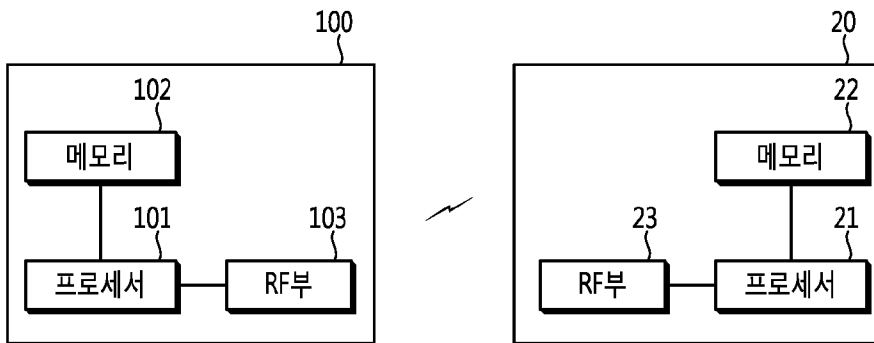
[도17]



[도18]



[도19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/014267

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 76/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 76/02; H04W 24/04; H04W 24/10; H04W 72/04; H04W 72/12

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, assist, relay, coverage, resource pool

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SAMSUNG, "Discussion on Relay Functionality for D2D Group Communication", R1-133118, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 10 August 2013 See section 2; and figure 1(b).	1-4,10-12
A		5-9
Y	WO 2014-104627 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 03 July 2014 See paragraphs [0015], [0082].	1-4,10-12
Y	OH, Sung - Min et al., "Resource Allocation Scheme for D2D Communications in Multi-Cell Environments", The Journal of Korean Institute of Communications and Information Sciences vol. 39 no. 10 (Communication Theory and System), pages 601-609, 31 October 2014 (http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE02492789) See section 3.1.	3
Y	MOTOROLA MOBILITY, "E-PDCCH Search Space", R1-133117, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 10 August 2013 See section 2.2; and figure 3.	10-11
A	LG ELECTRONICS, "Enhancements for Efficient Relaying Operations". R1-133386, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 10 August 2013 See section 2.2, 3.	1-12

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 APRIL 2016 (05.04.2016)

Date of mailing of the international search report

05 APRIL 2016 (05.04.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer


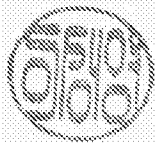
Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014267

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-104627 A1	03/07/2014	CN 104885500 A EP 2941038 A1 US 2015-0334757 A1	02/09/2015 04/11/2015 19/11/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04W 76/02(2009.01)i, H04W 72/04(2009.01)i, H04W 72/12(2009.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04W 76/02; H04W 24/04; H04W 24/10; H04W 72/04; H04W 72/12 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, assist, relay, coverage, resource pool		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	SAMSUNG, `Discussion on Relay Functionality for D2D Group Communication`, R1-133118, 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 2013.08.10 섹션 2; 및 도면 1(b) 참조.	1-4,10-12
A		5-9
Y	WO 2014-104627 A1 (엘지전자 주식회사) 2014.07.03 단락 [0015], [0082] 참조.	1-4,10-12
Y	오성민 등, `다중 셀 환경에서 단말 간 직접 통신을 위한 자원 할당 방식`, 한국통신학회논문지 제39권 제10호(통신이론 및 시스템), 페이지 601-609, 2014.10.31 (http://www.dbpia.co.kr/Journal/ArticleDetail/NODE02492789) 섹션 3.1 참조.	3
Y	MOTOROLA MOBILITY, `E-PDCCH Search Space`, R1-133117, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 2013.08.10. 섹션 2.2; 및 도면 3 참조.	10-11
A	LG ELECTRONICS, `Enhancements for Efficient Relaying Operations`, R1-133386, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #74, Barcelona, Spain, 2013.08.10 섹션 2.2, 3 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2016년 04월 05일 (05.04.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 04월 05일 (05.04.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이성영 전화번호 +82-42-481-3535	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-104627 A1	2014/07/03	CN 104885500 A EP 2941038 A1 US 2015-0334757 A1	2015/09/02 2015/11/04 2015/11/19