



- (51) 국제특허분류:
H04W 56/00 (2009.01) H04W 72/02 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/001812
- (22) 국제출원일: 2015년 2월 25일 (25.02.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/945,795 2014년 2월 27일 (27.02.2014) US
61/945,793 2014년 2월 27일 (27.02.2014) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 서한별 (SEO, Hanbyul); 137-893 서울시 서초구 양재대로 11길 19, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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.

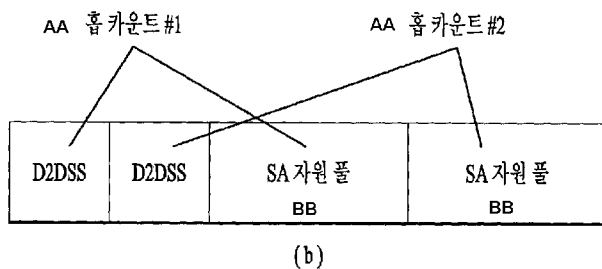
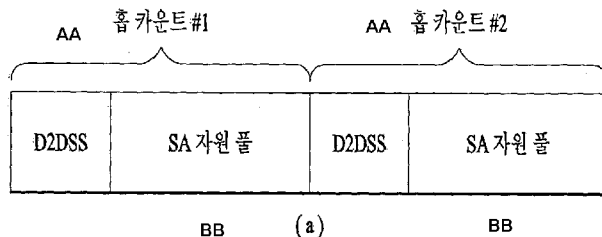
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, BG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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:

- 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING SYNCHRONIZATION SIGNAL FOR DIRECT DEVICE-TO-DEVICE COMMUNICATION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM, AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 위한 동기 신호의 송신 방법 및 이를 위한 장치



AA ... Hop count
BB ... SA resource pool

(57) Abstract: Disclosed in the present application is a method for a terminal transceiving signals through direct device-to-device communication in a wireless communication system. More specifically, the method comprises the steps of: receiving, from a specific node, a synchronization signal including a designated indicator; selecting, an SA resource for transmitting an SA signal, from a scheduling assignment (SA) resource pool which corresponds to the designated indicator; and transmitting the SA signal using the selected SA resource, wherein the SA resource pool is independently configured for each value of the designated indicator.

(57) 요약서: 본 출원에서는 무선 통신 시스템에서 단말이 단말 간 직접 통신을 통하여 신호를 송수신하는 방법이 개시된다. 구체적으로, 상기 방법은, 특정 노드로부터 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 수신하는 단계; 상기 소정의 지시자에 대응하는 SA (Scheduling Assignment) 자원 풀에서 SA 신호를 전송하기 위한 SA 자원을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 SA 자원을 이용하여, 상기 SA 신호를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 SA 자원 풀은 상기 소정의 지시자의 값 각각에 대하여 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

【명세서】

【발명의 명칭】

무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 위한 동기 신호의 송신 방법 및 이를 위한 장치

5 【기술분야】

[1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 위한 동기 신호의 송신 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

【배경기술】

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

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

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

[5] 한 기지국에는 하나 이상의 셀이 존재한다. 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20MHz 등의 대역폭 중 하나로 설정돼 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

- 기지국은 다수의 단말에 대한 데이터 송수신을 제어한다. 하향링크(Downlink; DL) 데이터에 대해 기지국은 하향링크 스케줄링 정보를 전송하여 해당 단말에게 데이터가 전송될 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ(Hybrid Automatic Repeat and reQuest) 관련 정보 등을 알려준다. 또한, 상향링크(Uplink; UL) 데이터에 대해 기지국은 상향링크 스케줄링 정보를 해당 단말에게 전송하여 해당 단말이 사용할 수 있는 시간/주파수 영역, 부호화, 데이터 크기, HARQ 관련 정보 등을 알려준다. 기지국간에는 사용자 트래픽 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 핵심망(Core Network; CN)은 AG와 단말의 사용자 등록 등을 위한 네트워크 노드 등으로 구성될 수 있다. AG는 복수의 셀들로 구성되는 TA(Tracking Area) 단위로 단말의 이동성을 관리한다.
- [6] 무선 통신 기술은 WCDMA를 기반으로 LTE까지 개발되어 왔지만, 사용자와 사업자의 요구와 기대는 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 다른 무선 접속 기술이 계속 개발되고 있으므로 향후 경쟁력을 가지기 위하여는 새로운 기술 진화가 요구된다. 비트당 비용 감소, 서비스 가용성 증대, 융통성 있는 주파수 밴드의 사용, 단순구조와 개방형 인터페이스, 단말의 적절한 파워 소모 등이 요구된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

- [7] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로 이하에서는 무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 위한 동기 신호의 송신 방법 및 이를 위한 장치를 제안하고자 한다.

【기술적 해결방법】

- [8] 본 발명의 일 실시예인 무선 통신 시스템에서 단말이 단말 간 직접 통신을 통하여 신호를 송수신하는 방법은, 특정 노드로부터 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 수신하는 단계; 상기 소정의 지시자에 대응하는 SA (Scheduling Assignment) 자원 풀에서 SA 신호를 전송하기 위한 SA 자원을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 SA 자원을 이용하여, 상기 SA 신호를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 SA 자원 풀은 상기 소정의 지시자의 값 각각에 대하여 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

- [9] 한편, 본 발명의 다른 실시예인 무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을

수행하는 단말은, 네트워크 또는 다른 단말과 신호를 송수신하기 위한 무선 통신 모듈; 및 상기 신호를 처리하기 위한 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 네트워크 또는 상기 다른 단말로부터 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 수신하고, 상기 소정의 지시자에 대응하는 SA (Scheduling Assignment) 자원

5 풀에서 선택된 SA 자원을 이용하여 상기 SA 신호를 전송하도록 상기 무선 통신 모듈을 제어하고, 상기 SA 자원 풀은 상기 소정의 지시자의 값 각각에 대하여 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 한다.

[10] 위 실시예들에서, 단말은 데이터 채널 자원 풀에서 데이터 채널 자원을 선택하고, 상기 선택된 데이터 채널 자원을 이용하여 데이터 채널을 전송할 수

10 있다. 이 경우, 상기 데이터 채널 자원 풀은 상기 소정의 지시자의 값에 대하여 공통적으로 설정되는 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 SA 신호는 상기 선택된 데이터 채널 자원에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[11] 보다 바람직하게는, 상기 소정의 지시자는 상기 동기 신호의 중계 횟수를 지시하거나, 상기 동기 신호를 전송하는 특정 노드가 커버리지 내부에 위치하는지

15 여부를 지시할 수 있다.

[12] 추가적으로, 상기 단말은 상기 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 다른 노드로 중계할 수 있다. 또는, 상기 단말은 상기 동기 신호를 다른 노드로 중계하되, 상기 동기 신호에 포함된 지시자는 상기 소정의 지시자보다 기 설정된 값만큼 증가된 값을 가질 수 있다.

20 【유리한 효과】

[13] 본 발명의 실시예에 따르면 단말 간 직접 통신의 동기 신호를 효율적으로 송수신할 수 있다.

[14] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는

25 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

【도면의 간단한 설명】

[15] 도 1은 무선 통신 시스템의 일례로서 E-UMTS 망구조를 개략적으로 도시한 도면.

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

[17] 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인
5 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면.

[18] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면.

[19] 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면.

[20] 도 6은 LTE 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 도시하는
10 도면.

[21] 도 7은 단말 간 직접 통신의 개념도이다.

[22] 도 8는 자원 풀 및 자원 유닛의 구성예를 도시한다.

[23] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 D2DSS가 중계되는 예를 도시한다.

[24] 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 홉 카운트 마다 D2DSS에 대응하는
15 별도의 SA 자원 풀을 설정하는 예를 도시한다.

[25] 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따라 홉 카운트 마다 D2DSS의 전송 자원은 구분되지만, 공통의 SA 자원 풀이 설정된 예를 도시한다.

[26] 도 12는 본 발명에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

【발명의 실시를 위한 형태】

20 [27] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 3GPP 시스템에 적용된 예들이다.

[28] 본 명세서는 LTE 시스템 및 LTE-A 시스템을 사용하여 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 상기 정의에 해당되는 어떤 통신
25 시스템에도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서는 FDD 방식을 기준으로 본 발명의 실시예에 대해 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 H-FDD 방식 또는 TDD 방식에도 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.

[29] 또한, 본 명세서는 기지국의 명칭은 RRH(remote radio head), eNB,

TP(transmission point), RP(reception point), 중계기(relay) 등을 포함하는 포괄적인 용어로 사용될 수 있다.

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

[31] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 전송측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.

[32] 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.

[33] 제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어

논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[34] 기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.

[35] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(방송 Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다.

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

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

[37] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S301). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 채널(Primary Synchronization Channel; P-SCH) 및 부 동기 채널(Secondary Synchronization Channel; S-SCH)을 수신하여 기지국과

동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical 방송 Channel)을 수신하여 셀 내 방송 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.

- 5 [38] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S302).

- [39] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우
10 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(Random Access Procedure; RACH)을 수행할 수 있다(단계 S303 내지 단계 S306). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel; PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 전송하고(S303 및 S305), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S304 및 S306). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌
15 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- [40] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S307) 및 물리 상향링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여
20 하향링크 제어 정보(Downlink Control Information; DCI)를 수신한다. 여기서 DCI는 단말에 대한 자원 할당 정보와 같은 제어 정보를 포함하며, 그 사용 목적에 따라 포맷이 서로 다르다.

- [41] 한편, 단말이 상향링크를 통해 기지국에 전송하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향링크/상향링크 ACK/NACK 신호,
25 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 전송할 수 있다.

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

[43] 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 $10\text{ms}(327200 \times T_s)$ 의 길이를 가지며 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe)으로 구성되어 있다. 각각의 서브프레임은 1ms 의 길이를 가지며 2개의 슬롯(slot)으로 구성되어 있다. 각각의 슬롯은 $0.5\text{ms}(15360 \times T_s)$ 의 길이를 가진다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s = 1/(15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. LTE 시스템에서 하나의 자원블록은 12개의 부반송파 $\times$ 7(6)개의 OFDM 심볼을 포함한다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 하나 이상의 서브프레임 단위로 정해질 수 있다. 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.

[44] 도 5는 하향링크 무선 프레임에서 하나의 서브프레임의 제어 영역에 포함되는 제어 채널을 예시하는 도면이다.

[45] 도 5를 참조하면, 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼로 구성되어 있다. 서브프레임 설정에 따라 처음 1 내지 3개의 OFDM 심볼은 제어 영역으로 사용되고 나머지 13~11개의 OFDM 심볼은 데이터 영역으로 사용된다. 도면에서 R1 내지 R4는 안테나 0 내지 3에 대한 기준 신호(Reference Signal(RS) 또는 Pilot Signal)를 나타낸다. RS는 제어 영역 및 데이터 영역과 상관없이 서브프레임 내에 일정한 패턴으로 고정된다. 제어 채널은 제어 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당되고, 트래픽 채널도 데이터 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당된다. 제어 영역에 할당되는 제어 채널로는 PCFICH(Physical Control Format Indicator CHannel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator CHannel), PDCCH(Physical Downlink Control CHannel) 등이 있다.

[46] PCFICH는 물리 제어 포맷 지시자 채널로서 매 서브프레임마다 PDCCH에 사용되는 OFDM 심볼의 개수를 단말에게 알려준다. PCFICH는 첫 번째 OFDM 심볼에 위치하며 PHICH 및 PDCCH에 우선하여 설정된다. PCFICH는 4개의 REG(Resource Element Group)로 구성되고, 각각의 REG는 셀 ID(Cell Identity)에 기초하여 제어

영역 내에 분산된다. 하나의 REG는 4개의 RE(Resource Element)로 구성된다. RE는 하나의 부반송파×하나의 OFDM 심볼로 정의되는 최소 물리 자원을 나타낸다. PCFICH 값은 대역폭에 따라 1 내지 3 또는 2 내지 4의 값을 지시하며 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)로 변조된다.

- 5 [47] PHICH는 물리 HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 지시자 채널로서 상향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NACK을 나르는데 사용된다. 즉, PHICH는 UL HARQ를 위한 DL ACK/NACK 정보가 전송되는 채널을 나타낸다. PHICH는 1개의 REG로 구성되고, 셀 특정(cell-specific)하게 스크램블(scrambling) 된다. ACK/NACK은 1 비트로 지시되며, BPSK(Binary phase shift keying)로 변조된다.
- 10 변조된 ACK/NACK은 확산인자(Spreading Factor; SF) = 2 또는 4로 확산된다. 동일한 자원에 매핑되는 복수의 PHICH는 PHICH 그룹을 구성한다. PHICH 그룹에 다중화되는 PHICH의 개수는 확산 코드의 개수에 따라 결정된다. PHICH (그룹)은 주파수 영역 및/또는 시간 영역에서 다이버시티 이득을 얻기 위해 3번 반복(repetition)된다.
- 15 [48] PDCCH는 물리 하향링크 제어 채널로서 서브프레임의 처음 n개의 OFDM 심볼에 할당된다. 여기에서, n은 1 이상의 정수로서 PCFICH에 의해 지시된다. PDCCH는 하나 이상의 CCE로 구성된다. PDCCH는 전송 채널인 PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보, 상향링크 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant), HARQ 정보 등을 각 단말 또는 단말 그룹에게
- 20 알려준다. PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)는 PDSCH를 통해 전송된다. 따라서, 기지국과 단말은 일반적으로 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외하고는 PDSCH를 통해서 데이터를 각각 전송 및 수신한다.
- [49] PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는 것이며,
- 25 상기 단말들이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩(decoding)을 해야 하는지에 대한 정보 등은 PDCCH에 포함되어 전송된다. 예를 들어, 특정 PDCCH가 "A"라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC 마스크(masking)되어 있고, "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치) 및 "C"라는 DCI 포맷 즉, 전송 형식 정보(예,

전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 이용해 전송되는 데이터에 관한 정보가 특정 서브프레임을 통해 전송된다고 가정한다. 이 경우, 셀 내의 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 검색 영역에서 PDCCH를 모니터링, 즉 블라인드 디코딩하고, "A" RNTI를 가지고 있는 하나 이상의 단말이 있다면, 상기

5 단말들은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

[50] 도 6은 LTE 시스템에서 사용되는 상향링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면이다.

[51] 도 6을 참조하면, 상향링크 서브프레임은 제어정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는 영역과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당되는 영역으로 나눌 수 있다. 서브프레임의 중간 부분이 PUSCH에 할당되고, 주파수 영역에서 데이터 영역의 양측 부분이 PUCCH에 할당된다. PUCCH 상에 전송되는 제어정보는 HARQ에 사용되는 ACK/NACK, 하향링크 채널 상태를 나타내는 CQI(Channel Quality Indicator),

15 MIMO를 위한 RI(Rank Indicator), 상향링크 자원 할당 요청인 SR(Scheduling Request) 등이 있다. 한 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임 내의 각 슬롯에서 서로 다른 주파수를 차지하는 하나의 자원블록을 사용한다. 즉, PUCCH에 할당되는 2개의 자원블록은 슬롯 경계에서 주파수 호핑(frequency hopping)된다. 특히 도 6은 $m=0$ 인 PUCCH, $m=1$ 인 PUCCH, $m=2$ 인 PUCCH, $m=3$ 인 PUCCH가 서브프레임에 할당되는

20 것을 예시한다.

[52] 도 7은 단말 간 직접 통신의 개념도이다.

[53] 도 7을 참조하면, UE가 다른 UE와 직접 무선 통신을 수행하는 D2D(device-to-device) 통신, 즉, 단말 간 직접 통신에서는 eNB가 D2D 송수신을 지시하기 위한 스케줄링 메시지를 전송할 수 있다. D2D 통신에 참여하는 UE는 eNB로부터 D2D

25 스케줄링 메시지를 수신하고, D2D 스케줄링 메시지가 지시하는 송수신 동작을 수행한다. 여기서 UE는 사용자의 단말을 의미하지만 eNB와 같은 네트워크 엔티티가 UE 사이의 통신 방식에 따라서 신호를 송수신하는 경우에는 역시 일종의 UE로 간주될 수 있다. 이하에서는 UE 사이에 직접 연결된 링크를 D2D 링크로, UE가

eNB와 통신하는 링크를 NU링크로 지칭한다.

[54] D2D 동작의 수행을 위하여, UE는 우선 자신이 D2D 통신을 수행하고자 하는 상대 UE가 D2D 통신이 가능한 근접 영역에 위치하는지를 파악하는 디스커버리(discovery) 과정을 수행한다. 이러한 디스커버리 과정은 각 UE가 자신을 식별할 수 있는 고유의 디스커버리 신호를 전송하고, 인접한 UE가 이를 검출하는 경우에 디스커버리 신호를 전송한 UE가 인접한 위치에 있다는 것을 파악하는 형태로 이루어진다. 즉, 각 UE는 자신이 D2D 통신을 수행하고자 하는 상대 UE가 인접한 위치에 존재하는지를 디스커버리 과정을 거쳐서 확인한 후, 실제 사용자 데이터를 송수신하는 D2D 통신을 수행한다.

[55] 한편, 이하에서는 UE1은 일련의 자원의 집합을 의미하는 자원 풀(resource pool) 내에서 특정한 자원에 해당하는 자원 유닛을 선택하고 해당 자원 유닛을 사용하여 D2D 신호를 전송하는 경우에 대해서 설명한다. 여기서, 자원 풀은 UE1이 기지국의 커버리지 내에 위치하는 경우 기지국이 알려줄 수 있으며, UE1이 기지국의 커버리지 밖에 있는 경우에는 다른 UE가 알려주거나 혹은 사전에 정해진 자원으로 결정될 수도 있다. 일반적으로 자원 풀은 복수의 자원 유닛으로 구성되며 각 UE는 하나 혹은 복수의 자원 유닛을 선정하여 자신의 D2D 신호 전송에 사용할 수 있다.

[56] 도 8는 자원 풀 및 자원 유닛의 구성예를 도시한다.

[57] 도 8을 참조하면, 전체 주파수 자원이 N_F 개로 분할되고, 전체 시간 자원이 N_T 개로 분할되어, 총 $N_F \cdot N_T$ 개의 자원 유닛이 정의되는 경우를 예시하고 있다. 특히, 해당 자원 풀이 N_T 서브프레임을 주기로 반복된다고 할 수 있다. 특징적으로, 하나의 자원 유닛은 주기적으로 반복하여 나타날 수 있다. 혹은 시간이나 주파수 차원에서의 다이버시티(diversity) 효과를 얻기 위하여 하나의 논리적인 자원 유닛이 맵핑되는 물리적 자원 유닛의 인덱스가 시간에 따라서 사전에 정해진 패턴으로 변화할 수도 있다. 이러한 자원 유닛 구조에 있어서, 자원 풀이란 D2D 신호를 전송하고자 하는 UE가 전송에 사용할 수 있는 자원 유닛의 집합을 의미할 수 있다.

[58] 상술한 자원 풀은 여러 종류로 세분화될 수 있다. 먼저 자원 풀에서

전송되는 D2D 신호의 콘텐츠에 따라서 구분될 수 있다. 일 예로 아래 1) 내지 3)과 같이 D2D 신호의 콘텐츠는 SA, D2D 데이터 채널 및 디스커버리 신호로 구분될 수 있으며, 각각 콘텐츠에 따라서 별도의 자원 풀이 설정될 수 있다.

[59] 1) SA(Scheduling assignment): SA는 전송 UE가 수행하는 D2D 데이터 채널의 자원 위치 정보 및 D2D 데이터 채널의 복조를 위한 MCS(modulation and coding scheme)나 MIMO 전송 방식 등의 정보를 포함하는 신호를 지칭한다. 상기 SA는 동일 자원 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 다중화되어 전송되는 것도 가능하며, 이 경우 SA 자원 풀이란 SA가 D2D 데이터와 다중화되어 전송되는 자원의 풀을 의미할 수 있다.

[60] 2) D2D 데이터 채널: D2D 데이터 채널은 전송 UE가 사용자 데이터를 전송하는데 사용하는 채널을 지칭한다. 만약 SA가 동일 자원 유닛 상에서 D2D 데이터와 함께 다중화되어 전송된다면, SA 자원 풀의 특정 자원 유닛 상에서 SA 정보를 전송하는데 사용되었던 RE(resource element)를 D2D 데이터 채널 자원 풀에서도 D2D 데이터를 전송하는데 사용할 수 있다.

[61] 3) 디스커버리 신호: 전송 UE가 자신의 ID등의 정보를 전송하여 인접 UE로 하여금 자신을 발견할 수 있도록 하는 신호를 위한 자원 풀을 의미한다.

[62] 한편, D2D 신호의 콘텐츠가 동일한 경우에도, D2D 신호의 송수신 속성에 따라 상이한 자원 풀을 사용할 수 있다. 일 예로 동일한 D2D 데이터 채널이나 동일한 디스커버리 신호라 하더라도, D2D 신호의 전송 타이밍 결정 방식, 자원 할당 방식, 신호 포맷(signal format)에 따라서 다시 상이한 자원 풀로 구분될 수 있다.

[63] 여기서, D2D 신호의 전송 타이밍 결정 방식은, 동기 신호의 수신 시점에서 D2D 신호가 전송되는지 혹은 동기 신호의 수신 시점에서 일정한 TA(timing advance)를 적용하여 D2D 신호가 전송되는지 여부로 예시할 수 있다. 또한, 자원 할당 방식의 예시로서 개별 D2D 신호의 전송 자원을 eNB가 개별 전송 UE에게 지정해주는지 혹은 개별 전송 UE가 자원 풀 내에서 자체적으로 개별 신호 전송 자원을 선택하는지 등을 들 수 있다. 마지막으로, 상기 신호 포맷의 예로는, 각 D2D 신호가 한 서브프레임에서 차지하는 심볼의 개수나, 한 D2D 신호의 전송에

사용되는 서브프레임의 개수 등을 들 수 있다.

- [64] 한편, eNB 커버리지 내부의 UE들은 eNB 신호에 동기를 맞추고 있으므로 별도의 추가적인 동기화 과정 없이 D2D 통신이 가능하다. 그러나, eNB의 커버리지 외부에서도 D2D 통신을 수행하려면 별도의 동기 신호(synchronization signal)가 UE 사이에 전송되어야 한다. D2D 통신을 위해서 UE가 송신하는 동기 신호를 D2DSS (D2D synchronization signal)라 지칭할 수 있다. 이 때 단일 UE가 송신한 D2DSS의 커버리지는 UE의 전송 전력 제한 등으로 제약이 따를 수 있으므로, 보다 넓은 영역에 분포하는 동일한 UE들이 단일한 동기 소스(synchronization source)에 동기를 맞추도록 하기 위해서, D2DSS는 UE들에 의해서 중계될 수 있다.
- 10 [65] 즉, 특정 UE가 최초로 D2DSS를 송신한다면, 이를 수신한 UE의 일부 혹은 전부는 해당 D2DSS에 자신의 동기를 맞추고, 그에 따라서 D2DSS를 송신함으로써 (이를 D2DSS의 중계로 간주할 수 있다) 최초 UE가 설정한 시간/주파수 동기가 다중 홉으로 전달되는 효과를 가질 수 있다. 이 때 D2DSS를 중계하는 UE는 자신이 전송하는 D2DSS가 중계되는 D2DSS임을 알릴 수 있다. 일 예로, D2DSS가 중계되는
- 15 홉 카운트(hop count)를 D2DSS 시퀀스 선택 시 활용하거나 혹은 D2DSS와 함께 전송되는 동기 채널을 통하여 전달할 수 있다.

[66] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 D2DSS가 중계되는 예를 도시한다.

- [67] 도 9를 참조하면, UE1이 최초 전송한 D2DSS가 UE2의 중계를 통하여 UE3로 전달되어, 최종적으로는 UE1, UE2, UE3가 모두 동기를 획득하는 것을 알 수 있다.
- 20 이 동기를 기반으로 각 UE들은 SA를 전송하고 이에 따라 D2D 데이터 채널을 전송함으로써 상호 간의 D2D 통신이 가능할 수 있다.

- [68] 상술한 D2DSS가 중계되는 경우에 있어서, 홉 카운트에 따라서 D2DSS가 전송되는 시점이 구분될 수 있다. 도 9의 UE2의 입장에서 살펴보면, 특정 시점에서 UE1이 전송하는 홉 카운트 #1의 D2DSS를 수신하고, 이를 바탕으로 다른 시점에서
- 25 홉 카운트 #2의 D2DSS를 송신해야 하기 때문에, 홉 카운트에 따라서 D2DSS가 전송되는 시점이 구분되는 것이 바람직하다.

[69] 본 발명에서는 상술한 바와 같이 D2DSS가 UE들 통하여 다중 홉 중계되는 경우 SA를 전송하는 방식을 제안한다.

[70] <제 1 실시예>

[71] 우선, 제 1 실시예로서, 각 홉 카운트의 D2DSS에 대응하는 별도의 SA 자원 풀을 설정하는 것을 제안한다. 도면을 참조하여, 보다 구체적으로 설명한다.

[72] 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따라 홉 카운트 마다 D2DSS에 대응하는
5 별도의 SA 자원 풀을 설정하는 예를 도시한다.

[73] 특히, 도 10의 (a)는 하나의 홉 카운트의 D2DSS에 이어서 해당 홉 카운트의 SA 자원 풀이 나타나는 경우를 도시하며, 도 10의 (b)는 일련의 D2DSS가 우선 배치되고 뒤이어 각 홉 카운트의 SA 자원 풀이 나타나는 경우를 도시한다. 도 10의 (a)의 특수한 구성으로서, 각 홉 카운트에 해당하는 D2DSS와 SA 자원 풀은 한
10 서브프레임에 다른 심볼을 차지하는 형태로 구현될 수도 있다.

[74] 이와 같이, 각 홉 카운트에 대응하는 SA 자원 풀이 존재하는 경우, 송신 UE의 동작은 아래 a) 내지 c)와 같이 정의될 수 있다. 크게는 송신 UE가 하나의 SA 자원 풀에서만 SA를 송신하는지 혹은 복수의 SA 자원 풀에서 SA를 송신하는지에
15 따라서, 서로 다른 방식을 고려할 수 있다. 추가적으로, 제 1 실시예의 변형으로 복수의 일부 홉 카운트의 D2DSS에 대응되는 하나의 SA 자원 풀이 있고 다른 일부 홉 카운트의 D2DSS에 대응되는 또 다른 하나의 SA 자원 풀이 있는 경우로의 확장도 가능하다. 또한, 본 발명에서 언급하고 있는 홉 카운트는 기지국 커버리지 내부
혹은 외부의 신호인지 여부를 나타내는 커버리지 지시자와 대응할 수 있다.

[75] a) 우선, 송신 UE가 하나의 SA 자원 풀에서만 SA를 송신하는 방식을 고려할
20 수 있다. 이 방식은 전반적으로 송신 UE의 SA 전송 횟수를 줄임으로써 SA가 차지하는 자원 소모량을 줄이고 SA 사이의 충돌을 줄일 수 있다.

[76] 우선 송신 UE가 자신이 동기를 맞추고 있는 D2DSS의 홉 카운트가 n 일 경우, 홉 카운트 $\#(n+x)$ 에 대응하는 SA 자원 풀에서만 SA를 전송하도록 규정될 수 있다. 최초로 D2DSS를 송신하는 UE는 자신이 동기를 맞추고 있는 D2DSS의 홉 카운트를
25 0으로 간주하고 홉 카운트 $\#x$ 에 대응하는 SA 자원 풀을 사용할 수 있다.

[77] 일반적으로 하나의 UE는 복수의 D2DSS를 검출할 수 있는데, 이 경우에는 자신의 송신 동기 기준으로 하나의 D2DSS를 선택하고, 그 선택된 D2DSS의 홉 카운트에 따라서 사용할 SA 자원 풀을 결정한다. 여기서, x 는 사전에 정해진

정수로, 일반적으로는 $x=1$ 로 설정될 수도 있지만, 본 발명은 그에 제한되지 않고 x 는 0보다 크거나 같은 임의의 정수가 되도록 할 수 있다.

[78] 위 동작에 대한 추가적인 조건으로, 만일 송신 UE가 홉 카운트 $\#n$ 의 D2DSS를 송신하고 있다면, 홉 카운트 $\#n$ 의 D2DSS에 대응하는 SA 자원 풀에서만 SA를
5 전송하도록 규정될 수 있다. 특히, 이 동작은 개별 송신 UE로부터의 D2DSS 전달 영역과 SA 전달 영역이 유사하다는 가정에서, 해당 UE가 송신한 D2DSS를 수신할 수 있는 UE에게만 SA를 전달하면 된다는 원리를 따른다 볼 수 있다.

[79] 만일 홉 카운트 $\#n$ 의 D2DSS를 수신하여 여기에 자신의 송신 동기를 맞추는 UE가 송신하는 D2DSS의 홉 카운트가 항상 $n+1$ 이고 위의 $x=1$ 이라면, 이 조건은 상기
10 조건과 동일하게 된다. 그렇지 않은 경우에는 두 조건 중 하나가 우선적으로 적용될 수 있다. 예를 들어, D2DSS를 송신하는 UE는 자신의 송신 D2DSS의 홉 카운트에 대응하는 SA 자원 풀을 사용하되, 그렇지 않은 UE는 자신의 D2D 데이터 채널 송신 동기의 기준이 되는 D2DSS의 홉 카운트에 x 를 더한 D2DSS와 연동된 SA 자원 풀을 사용하도록 동작할 수 있다.

[80] b) 송신 UE가 모든 D2DSS의 홉 카운트에 연동된 SA 자원 풀에서 SA를
15 송신하는 것도 고려할 수 있다. 따라서, 수신 UE 관점에서는 자신이 수신하는데 수월한 하나의 D2DSS 홉 카운트를 선정하고, 해당 홉 카운트에서만 SA를 수신하면 족하므로, 나머지 SA 자원 풀에서의 수신은 생략해도 동작이 무방하다. 그 결과 수신 UE의 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.

[81] 예를 들어, 수신 UE가 D2D 신호를 수신하는 기준으로 최초 UE로부터 생성된
20 일련의 D2DSS 중에서 홉 카운트 $\#n$ 의 D2DSS를 선택한 경우, 해당 수신 UE는 홉 카운트 $\#n$ 에 해당하는 SA 자원 풀에서만 SA 수신을 시도할 수 있다. 물론 해당 UE는 하나의 D2D 데이터 채널을 전송할 것이므로, 여러 SA 자원 풀에서 전송되는 SA는 동일한 자원을 지시하여야 한다.

[82] c) 마지막으로, 송신 UE가 복수의 일부 SA 자원 풀에서 SA를 송신하는
25 방식도 고려할 수 있다. 이 방식은 상기 방식 a)과 방식 b)의 절충 형태로 볼 수 있다. 실질적으로, 송신 UE의 D2DSS 전달 영역이 SA 전송 영역을 다 포함하지 못할 수도 있으므로, 홉 카운트 $\#n$ 의 D2DSS를 송신하는 UE는 홉 카운트 $\#(n-y1)$, $\#(n-$

$y1+1$), ..., $\#n$, $\#(n+1)$, ..., $\#(n+y2)$ 의 D2DSS에 대응하는 SA 자원 풀에서 SA를 전송하도록 동작할 수 있다. 이 때에도, 해당 UE가 송신하는 D2DSS 홉 카운트 $\#n$ 을 기준으로 홉 카운트 $\#(n-y1)$ 과 $\#(n+y2)$ 사이에 들어오는 UE만이 해당 UE의 SA를 수신할 수 있다는 원리를 따른 것이다.

- 5 [83] D2DSS를 송신하지 않는 UE는, 방식 a)에서와 유사하게 자신의 D2D 데이터 채널 송신 동기의 기준이 되는 D2DSS의 홉 카운트에 x 를 더한 홉 카운트의 D2DSS를 마치 자신이 전송한다고 가정하고, 위의 방식에 따라서 SA 자원 풀을 사용하도록 동작할 수 있다.

- [84] 이하에서는 D2DSS를 중계하는 상황에서 상기 설명한 본 발명의 원리를
10 적용하는 일 실시예를 설명한다. 특정 UE는 eNB 커버리지 내부에 위치하여 eNB가 제공하는 타이밍에 맞추어 D2DSS를 전송하고 이 D2DSS에 eNB 커버리지 외부의 UE들이 동기를 맞추도록 동작할 수 있다. 더욱이 이러한 UE는 D2DSS를 통한 eNB 동기의 전달 뿐만 아니라 데이터 역시 eNB로부터 수신하여 eNB 커버리지 외부의 UE에게 전달할 수도 있다. 이러한 UE를 릴레이 UE라 명명할 수 있다. 상기 설명한
15 발명의 동작에 따르면, 이러한 릴레이 UE는 eNB 커버리지 외부의 UE와 분리되는 SA 풀을 사용할 수 있다. 이를 통해 릴레이 UE의 SA를 eNB 커버리지 외부 UE의 SA 전송에 의한 간섭으로부터 보호하는 것이다.

- [85] 제 1 실시예의 변형으로, SA 자원 풀은 홉 카운트에 연결되지만 데이터 전송 풀은 공유되는 형태로 자원을 구성하는 것도 가능하다. 이를 통하여 SA 사이의
20 간섭은 홉 카운트에 따라서 구분해주지만 상대적으로 더 많은 자원을 사용하여 간섭에 더 강인한 속성을 가지는 데이터의 경우에는 홉 카운트와 무관하게 자원을 공유함으로써 자원 활용도를 높일 수도 있다.

[86] <제 2 실시예>

- [87] 본 발명의 제 2 실시예에서는, 홉 카운트에 무관하게 사용되는 공통의 SA
25 자원 풀이 설정되는 경우에 관하여 설명한다.

[88] 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따라 홉 카운트마다 D2DSS의 전송 자원은 구분되지만, 공통의 SA 자원 풀이 설정된 예를 도시한다.

[89] 도 11을 참조하면, D2DSS의 전송 자원은 홉 카운트에 따라서 구분되지만, SA

자원 풀은 구분 없이 공통적으로 사용되는 것을 알 수 있다. 따라서, 임의의 D2DSS
홉 카운트에 연동된 UE라도 동일한 SA 자원 풀을 사용하도록 동작한다.

[90] 이 경우 D2DSS가 중계될 수 있는 최대 홉의 개수에 따라, SA 자원 풀의
크기가 변경될 수 있다. 구체적으로, D2DSS가 중계될 수 있는 최대 홉 개수는
5 사전에 정해질 수도 있지만, 최초 D2DSS 전송 UE 혹은 eNB의 설정에 따라서 가변할
수도 있다. 이 때 최대 홉 개수가 커지면, 더 많은 UE들이 동일 동기 소스에
맞추어 동일 SA 자원 풀을 사용할 확률이 높아진다. 따라서, 더 많은 UE의 SA
전송을 처리하기 위해서, 더 많은 자원이 SA 자원 풀로 할당될 필요가 발생한다.

[91] 일 예로, D2DSS가 최대 N 홉까지 중계될 수 있다면, 일련의 D2DSS에
10 대응하는 SA 자원 풀의 크기는 최대 홉 카운트 #N에 비례하여 설정되도록 (예를
들어, SA 자원 풀이 차지하는 시간 구간의 길이가 N에 비례하여 설정되도록)
동작할 수 있다. 이 경우, SA 자원 풀의 시간 영역에 대한 단위 길이만이 정해지면
(예를 들어, 최초 UE나 eNB가 결정하여 D2D 동기 채널을 통해 시그널링한다면),
함께 전달되는 최대 홉 카운트 #N과 결합하여 전체 SA 자원 풀의 시간 영역이
15 자동적으로 설정될 수 있다.

[92] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

[93] 도 12를 참조하면, 통신 장치(1200)는 프로세서(1210), 메모리(1220), RF
모듈(1230), 디스플레이 모듈(1240) 및 사용자 인터페이스 모듈(1250)을 포함한다.

[94] 통신 장치(1200)는 설명의 편의를 위해 도시된 것으로서 일부 모듈은 생략될
20 수 있다. 또한, 통신 장치(1200)는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있다. 또한, 통신
장치(1200)에서 일부 모듈은 보다 세분화된 모듈로 구분될 수 있다.
프로세서(1210)는 도면을 참조하여 예시한 본 발명의 실시 예에 따른 동작을
수행하도록 구성된다. 구체적으로, 프로세서(1210)의 자세한 동작은 도 1 내지 도
11에 기재된 내용을 참조할 수 있다.

25 [95] 메모리(1220)는 프로세서(1210)에 연결되며 오퍼레이팅 시스템,
어플리케이션, 프로그램 코드, 데이터 등을 저장한다. RF 모듈(1230)은
프로세서(1210)에 연결되며 기저대역 신호를 무선 신호를 변환하거나 무선신호를
기저대역 신호로 변환하는 기능을 수행한다. 이를 위해, RF 모듈(1230)은 아날로그

변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환 또는 이들의 역과정을 수행한다. 디스플레이 모듈(1240)은 프로세서(1210)에 연결되며 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이 모듈(1240)은 이로 제한되는 것은 아니지만 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light
5 Emitting Diode)와 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(1250)은 프로세서(1210)와 연결되며 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다.

[96] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한
10 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
15 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.

[97] 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의
20 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.

[98] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
25 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(필드 programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[99] 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. 5 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[100] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 10 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】

[101] 상술한 바와 같은 무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 위한 동기 15 신호의 송신 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

무선 통신 시스템에서 단말이 단말 간 직접 통신을 통하여 신호를 송수신하는 방법에 있어서,

5 특정 노드로부터 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 수신하는 단계;

상기 소정의 지시자에 대응하는 SA (Scheduling Assignment) 자원 풀에서 SA 신호를 전송하기 위한 SA 자원을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 SA 자원을 이용하여, 상기 SA 신호를 전송하는 단계를 포함하고, 상기 SA 자원 풀은,

10 상기 소정의 지시자의 값 각각에 대하여 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 하는,

신호 송수신 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

15 데이터 채널 자원 풀에서 데이터 채널 자원을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 데이터 채널 자원을 이용하여, 데이터 채널을 전송하는 단계를 포함하고,

상기 데이터 채널 자원 풀은,

상기 소정의 지시자의 값에 대하여 공통적으로 설정되는 것을 특징으로 하는,

20 신호 송수신 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 SA 신호는,

상기 선택된 데이터 채널 자원에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,

25 신호 송수신 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 소정의 지시자는,

상기 동기 신호의 중계 횟수를 지시하는 것을 특징으로 하는,
신호 송수신 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

5 상기 소정의 지시자는,

상기 동기 신호를 전송하는 특정 노드가 커버리지 내부에 위치하는지 여부를
지시하는 것을 특징으로 하는,
신호 송수신 방법.

【청구항 6】

10 제 1 항에 있어서,

상기 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 다른 노드로 중계하는 단계를
더 포함하는 것을 특징으로 하는,
신호 송수신 방법.

【청구항 7】

15 제 1 항에 있어서,

상기 동기 신호를 다른 노드로 중계하는 단계를 더 포함하고,

상기 동기 신호에 포함된 지시자는,

상기 소정의 지시자보다 기 설정된 값만큼 증가된 값을 갖는 것을 특징으로
하는,

20 신호 송수신 방법.

【청구항 8】

무선 통신 시스템에서 단말 간 직접 통신을 수행하는 단말로서,

네트워크 또는 다른 단말과 신호를 송수신하기 위한 무선 통신 모듈; 및

상기 신호를 처리하기 위한 프로세서를 포함하고,

25 상기 프로세서는,

상기 네트워크 또는 상기 다른 단말로부터 소정의 지시자를 포함하는 동기
신호를 수신하고, 상기 소정의 지시자에 대응하는 SA (Scheduling Assignment)
자원 풀에서 선택된 SA 자원을 이용하여 상기 SA 신호를 전송하도록 상기 무선

통신 모듈을 제어하고,

상기 SA 자원 풀은,

상기 소정의 지시자의 값 각각에 대하여 독립적으로 설정되는 것을 특징으로 하는,

5 단말.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

10 데이터 채널 자원 풀에서 선택된 데이터 채널 자원을 이용하여, 데이터 채널을 전송하도록 상기 무선 통신 모듈을 제어하고,

상기 데이터 채널 자원 풀은,

상기 소정의 지시자의 값에 대하여 공통적으로 설정되는 것을 특징으로 하는, 단말.

【청구항 10】

15 제 9 항에 있어서,

상기 SA 신호는,

상기 선택된 데이터 채널 자원에 관한 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는, 단말.

【청구항 11】

20 제 8 항에 있어서,

상기 소정의 지시자는,

상기 동기 신호의 중계 횟수를 지시하는 것을 특징으로 하는, 단말.

【청구항 12】

25 제 8 항에 있어서,

상기 소정의 지시자는,

상기 동기 신호를 전송하는 특정 노드가 커버리지 내부에 위치하는지 여부를 지시하는 것을 특징으로 하는,

단말.

【청구항 13】

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

- 5 상기 소정의 지시자를 포함하는 동기 신호를 다른 노드로 중계하도록 상기 무선 통신 모듈을 제어하는 것을 특징으로 하는,

단말.

【청구항 14】

제 8 항에 있어서,

- 10 상기 프로세서는,

상기 동기 신호를 다른 노드로 중계하도록 상기 무선 통신 모듈을 제어하고,

상기 동기 신호에 포함된 지시자는,

상기 소정의 지시자보다 기 설정된 값만큼 증가된 값을 갖는 것을 특징으로 하는,

- 15 단말.

FIG. 1

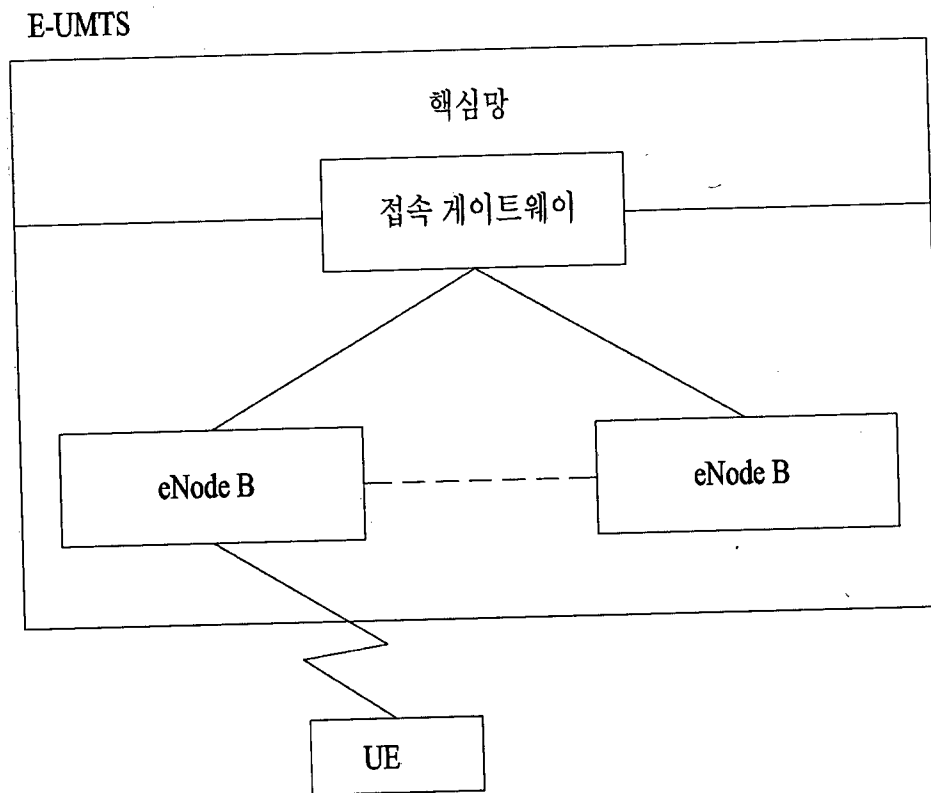
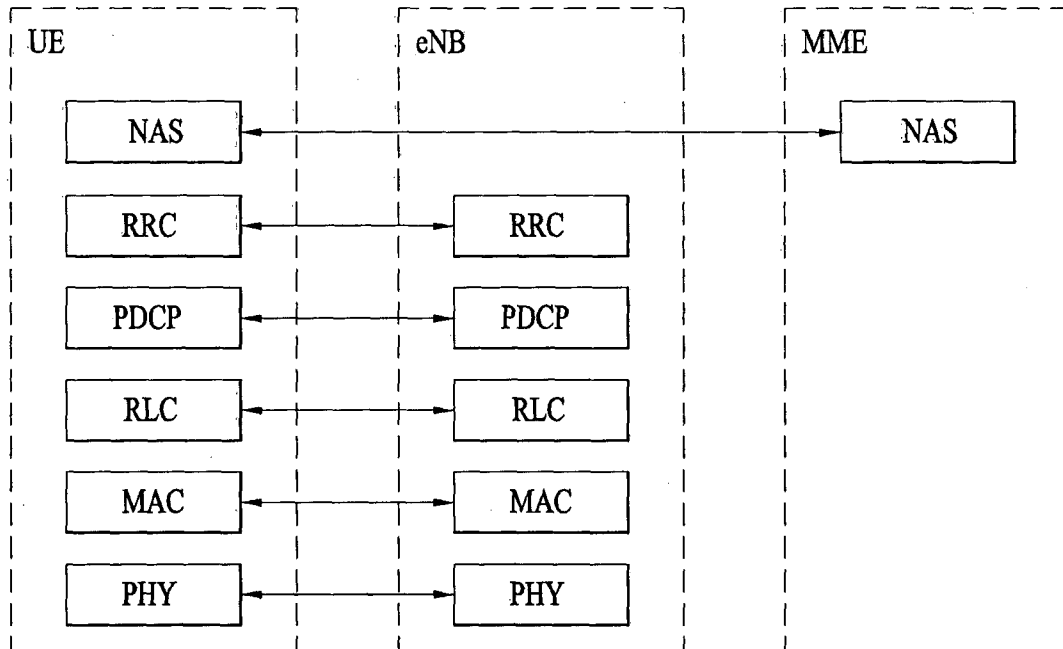
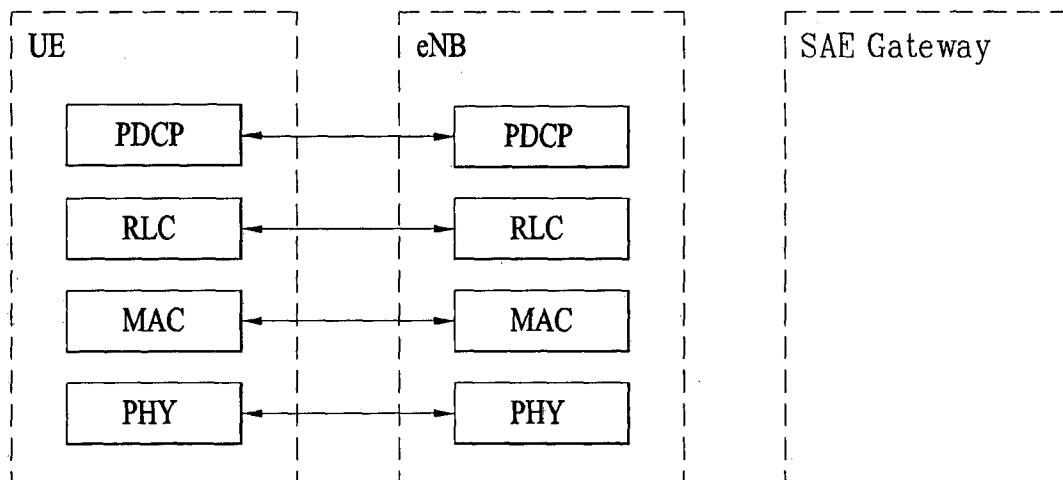


FIG. 2



(a) 제어-평면 프로토콜 스택



(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

FIG. 3

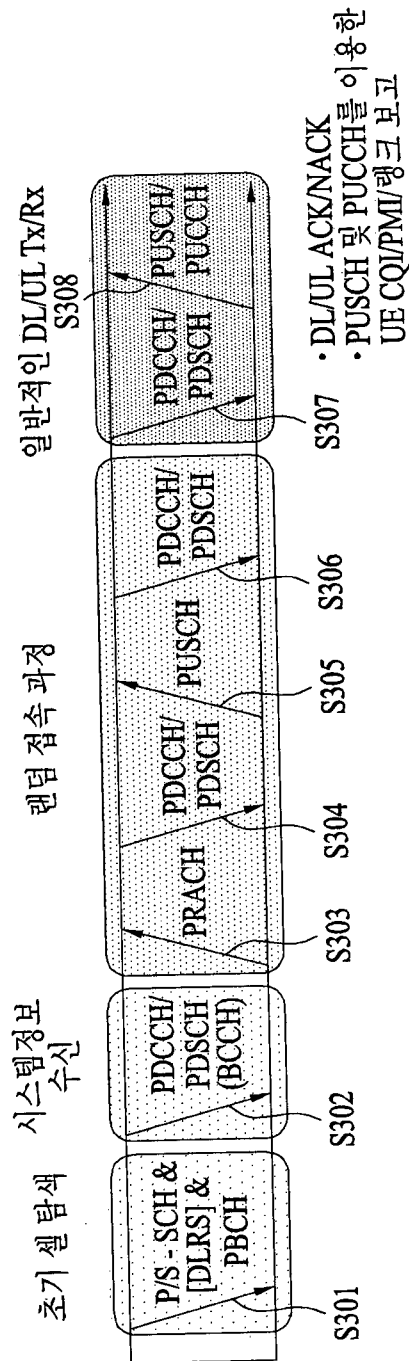


FIG. 4

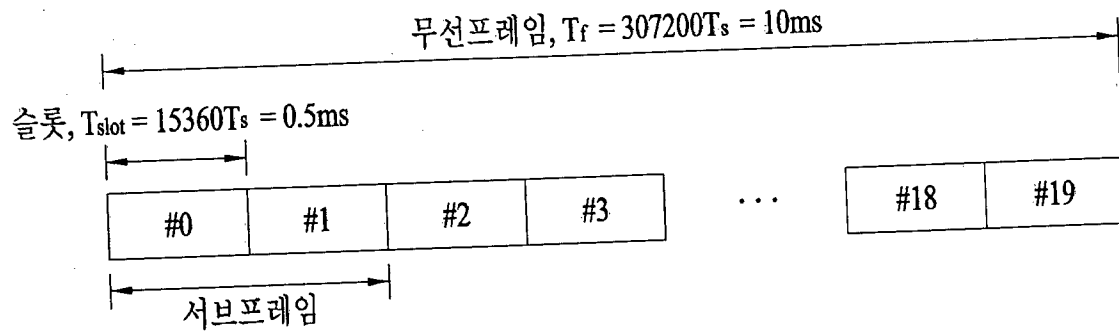


FIG. 5

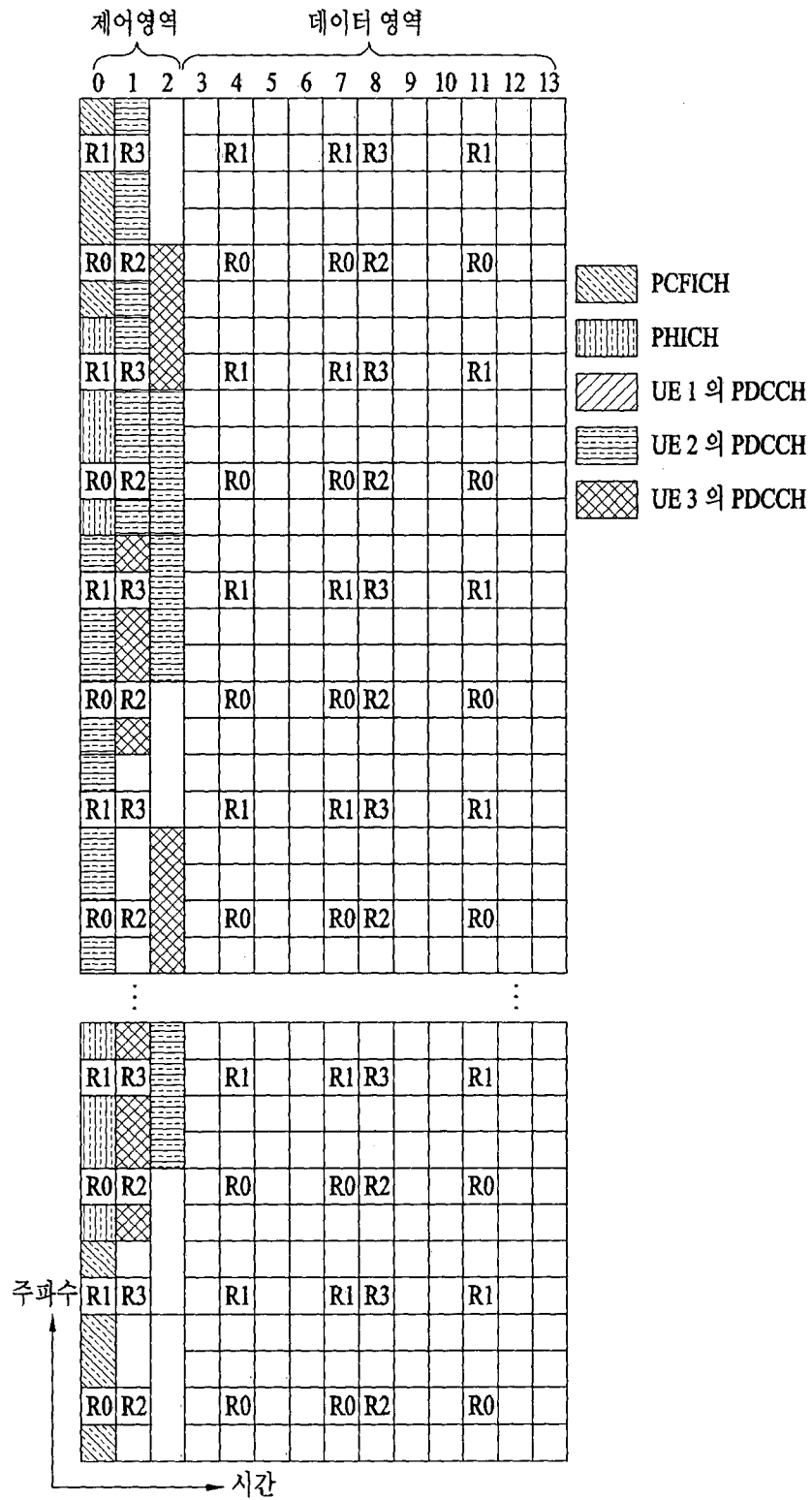


FIG. 6

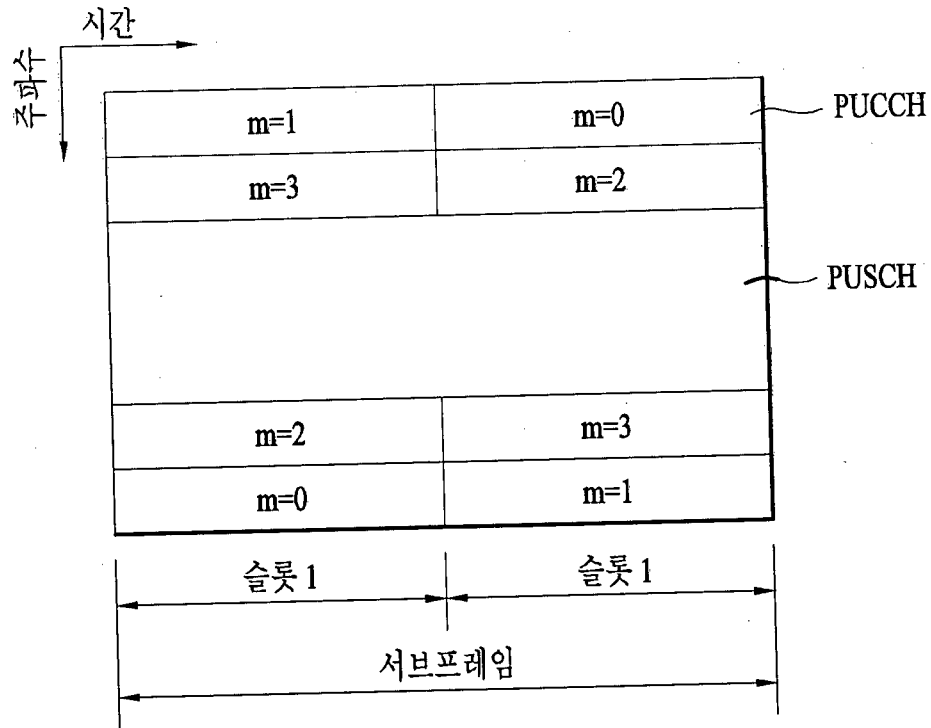


FIG. 7

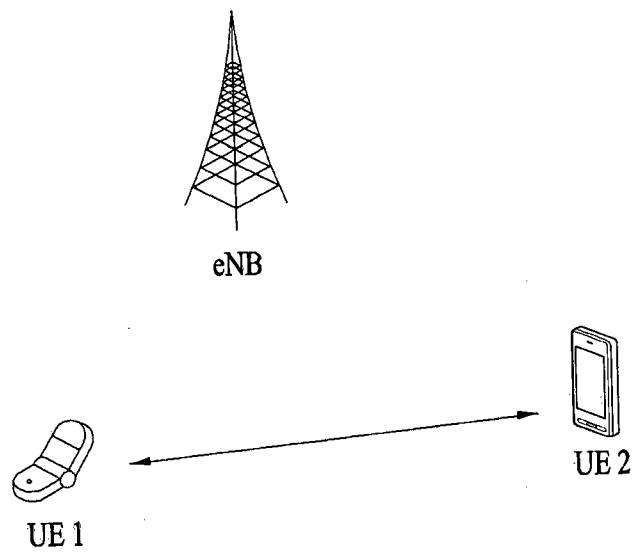


FIG. 8

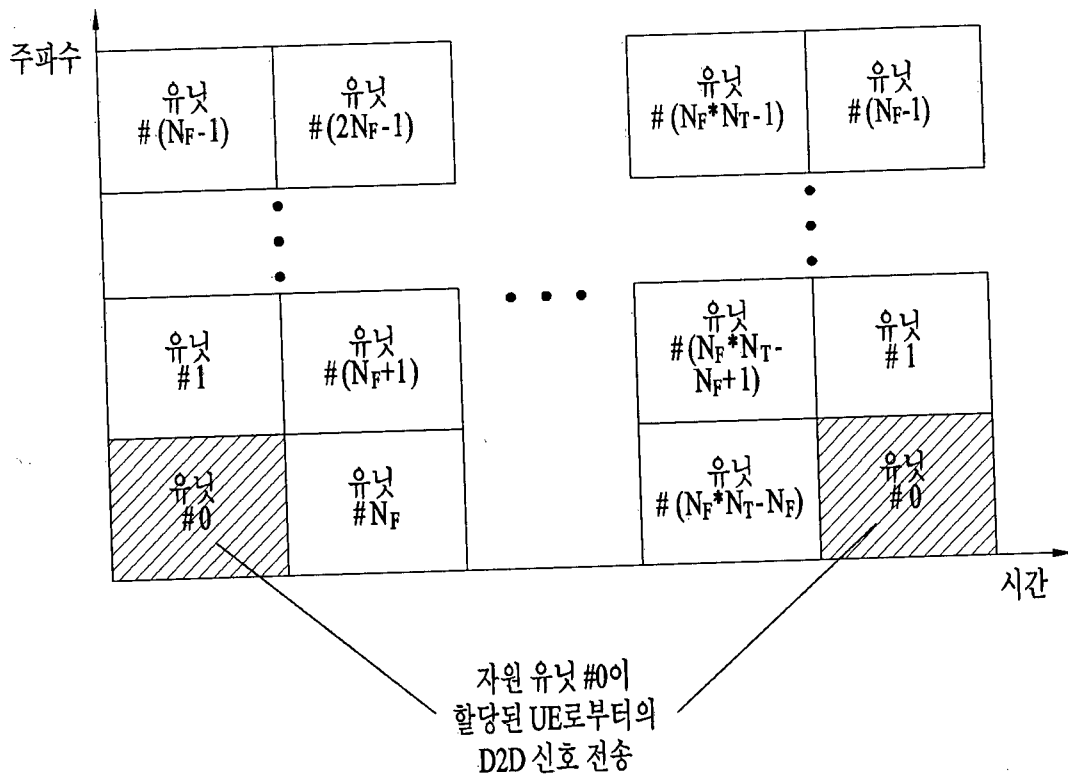


FIG. 9

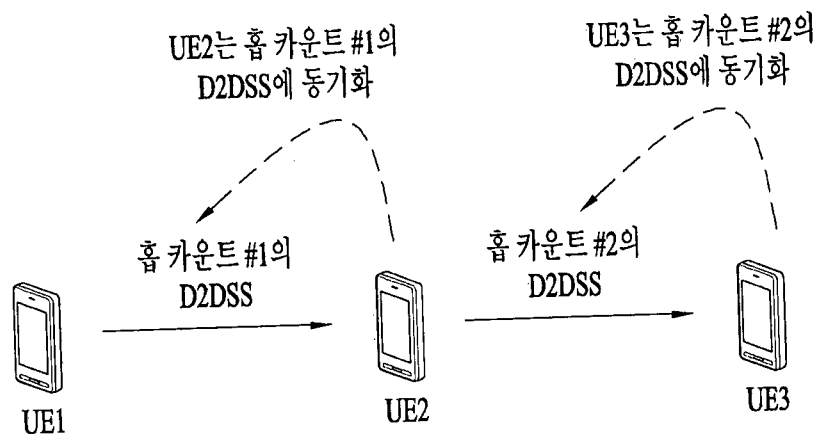


FIG. 10

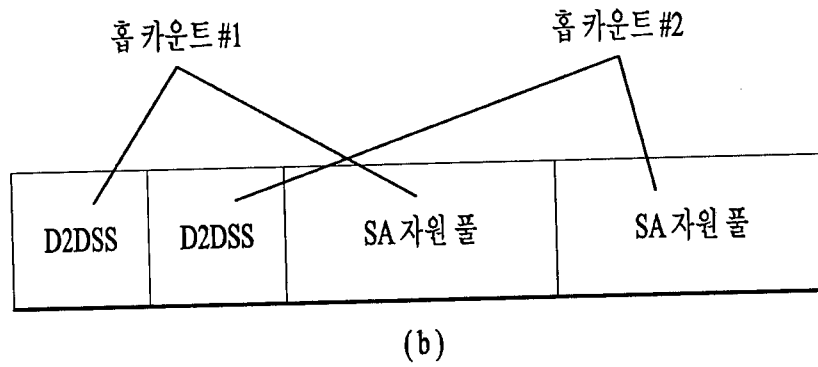
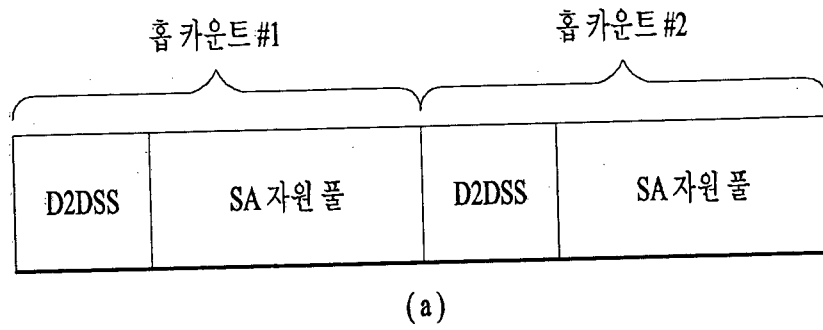


FIG. 11

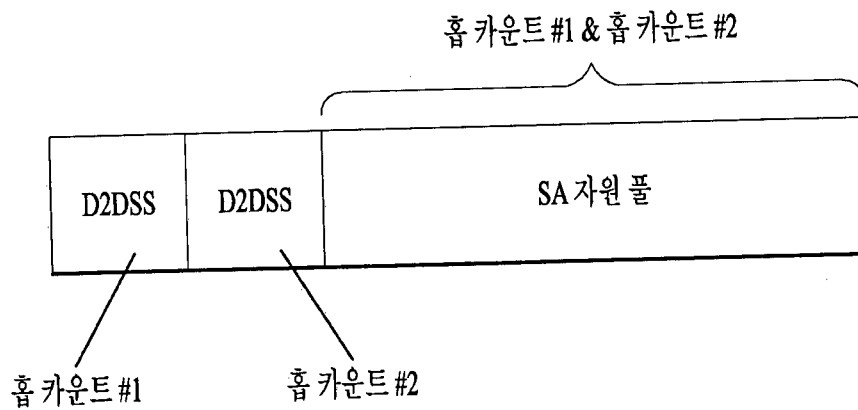


FIG. 12

