

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2013년 4월 18일 (18.04.2013)



(10) 국제공개번호  
WO 2013/055173 A2

- (51) 국제특허분류: H04W 36/30 (2009.01) H04W 36/08 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/008373
- (22) 국제출원일: 2012년 10월 15일 (15.10.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/547,044 2011년 10월 14일 (14.10.2011) US
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 150-721 서울 영등포구 여의도동 20, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 이승민 (LEE, Seungmin); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 김학성 (KIM, Hakseong); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul); 431-080 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 138-861 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

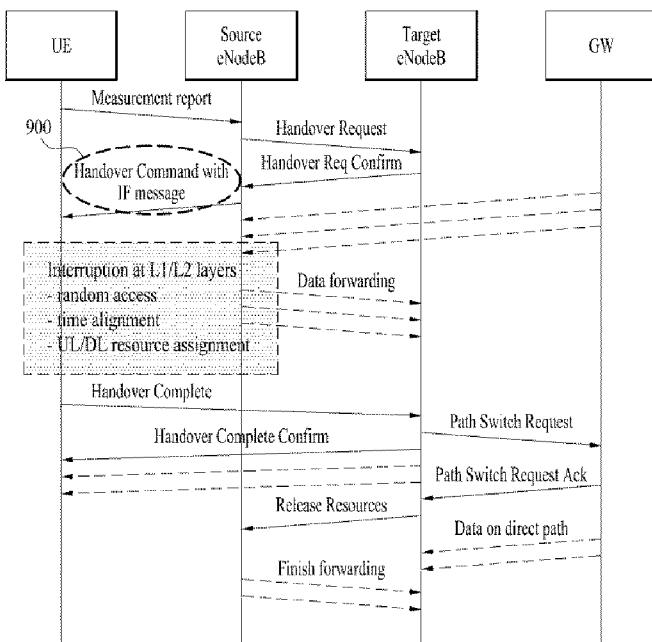
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,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

공개:

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

(54) Title: METHOD IN WHICH A TERMINAL TRANSCEIVES A SIGNAL IN A WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND APPARATUS FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치



(57) Abstract: The present application relates to a method in which a terminal transceives a signal in a wireless communication system. More particularly, the method comprises: a step of transmitting a measurement report on one or more neighboring base stations to a serving base station; a step of receiving a handover command message on a target base station from among said one or more neighboring base stations; and a step of performing handover to said target base station according to said handover command message. The handover command message includes an interference message received from said serving base station after performing said handover.

(57) 요약서: 본 출원에서는 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법을 개시한다. 구체적으로, 상기 방법은, 서빙 기지국으로 하나 이상의 인접 기지국에 관한 측정 보고를 송신하는 단계; 상기 하나 이상의 인접 기지국 중 타겟 기지국에 대한 핸드오버 명령 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 핸드오버 명령 메시지에 따라, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 핸드오버 명령 메시지는, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 서빙 기지국으로부터 받게 되는 간섭 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2013/055173 A2

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

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

관리한다.

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

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [7] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로 이하에서는 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치를 제안하고자 한다.

### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 양상인 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법은, 서빙 기지국으로 하나 이상의 인접 기지국에 관한 측정 보고를 송신하는 단계; 상기 하나 이상의 인접 기지국 중 타겟 기지국에 대한 핸드오버 명령 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 핸드오버 명령 메시지에 따라, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 수행하는 단계를 포함하고, 상기 핸드오버 명령 메시지는, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 서빙 기지국으로부터 받게 되는 간섭 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 서빙 기지국과 상기 타겟 기지국은, 서로 다른 셀 식별자를 갖는 것을 특징으로 한다.
- [9] 여기서, 상기 간섭 정보는, 상기 서빙 기지국의 셀 특정 참조 신호에 관한 정보인 것을 특징으로 한다. 바람직하게는, 상기 셀 특정 참조 신호에 관한 정보는, 상기 서빙 기지국에서 정의된 상기 셀 특정 참조 신호를 위한 안테나 포트의 최대 개수일 수 있고, 또는 상기 핸드오버 이전에, 상기 서빙 기지국과 상기 단말 간에 수행한 하향링크 통신에서 사용한 상기 셀 특정 참조 신호를 위한 안테나 포트의 개수일 수도 있다.
- [10] 보다 바람직하게는, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보에 기반하여 간섭 완화 기법을 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보를 상기 타겟 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 또는 상기 간섭 정보는, 상기 서빙 기지국에서 상기 타겟 기지국으로 사전에 정의된 시그널링(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해서 전달될 수도 있다.
- [12] 한편, 본 발명의 다른 양상인, 무선 통신 시스템에서의 단말 장치는, 서빙 기지국으로 하나 이상의 인접 기지국에 관한 측정 보고를 송신하기 위한 송신 모듈; 상기 하나 이상의 인접 기지국 중 타겟 기지국에 대한 핸드오버 명령 메시지를 수신하기 위한 수신 모듈; 및 상기 핸드오버 명령 메시지에 따라, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 수행하도록 상기 송신 모듈 및 상기 수신 모듈을

제어하는 프로세서를 포함하고, 상기 핸드오버 명령 메시지는, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 서빙 기지국으로부터 받게 되는 간섭 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[13] 또한, 상기 프로세서는, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보에 기반하여 간섭 완화 기법을 적용하는 것을 특징으로 한다.

[14] 나아가, 상기 송신 모듈은, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보를 상기 타겟 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 할 수 있다. 또는, 상기 간섭 정보는, 상기 서빙 기지국에서 사전에 정의된 시그널링(예를 들어, X2 인터페이스)을 통해서 상기 타겟 기지국으로 전달되는 것을 특징으로 할 수도 있다.

### 발명의 효과

[15] 본 발명의 실시예에 따르면 무선 통신 시스템에서 단말은 기지국과 신호를 효과적으로 송신 및 수신할 수 있다.

[16] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

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

[18] 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.

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

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

[21] 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 하향 링크 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.

[22] 도 6은 eNB1과 eNB2가 각각 자신의 UE들과 하향링크 통신을 할 경우, 서로의 하향링크 통신에 간섭을 주고 받는 일례이다.

[23] 도 7는 도 6의 상황 하에서 eNB1와 eNB2의 셀 식별자가 서로 다를 경우 서로의 CRS가 각 eNB의 PDSCH 영역에 간섭으로 작용하는 일례이다.

[24] 도 8은 도 6의 상황 하에서 UE1-1의 위치가 바뀔으로써 eNB1에서 eNB2로 핸드오버된 상황을 보여주는 일례이다.

[25] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 단말이 서빙 eNB로 간섭에 관한 정보를 전달하는 예를 도시한다.

[26] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

### 발명의 실시를 위한 형태

[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 시스템에도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식을 기준으로 본 발명의 실시예에 대해 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 H-FDD 방식 또는 TDD(Time Division Duplex) 방식에도 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [29] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지가 전송되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.
- [30] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에서 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.
- [31] 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.
- [32] 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.

- [33] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 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(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [34] 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 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 Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향 링크 참조 신호(Downlink Reference Signal; DL RS)를 수신하여 하향 링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [36] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향 링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S302).
- [37] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우 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 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를

수행할 수 있다.

- [38] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향 링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S307) 및 물리 상향 링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향 링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 특히 단말은 PDCCH를 통하여 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.
- [39] 한편, 단말이 상향 링크를 통해 기지국에 전송하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향 링크/상향 링크 ACK/NACK 신호, 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.
- [40] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.
- [41] 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  $1\text{ms}$ 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.
- [42] 도 5는 하향 링크 무선 프레임에서 하나의 서브프레임의 제어 영역에 포함되는 제어 채널을 예시하는 도면이다.
- [43] 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.

- [44] PCFICH는 물리 제어 포맷 지시자 채널로서 매 서브프레임 마다 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.
- [45] PHICH는 물리 HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 지시자 채널로서 상향 링크 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. 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.
- [46] PDCCH는 물리 하향 링크 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, 상향 링크 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant), HARQ 정보 등을 각 단말 또는 단말 그룹에게 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.
- [47] PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는 것이며, 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, 전송형식정보(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 PDCCH를 모니터링하고, "A" RNTI를 가지고 있는 하나 이상의 단말이 있다면, 상기 단말들은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.



- [48] 이하에서는, 채널 상태 정보 (channel state information; CSI) 보고에 관하여 설명한다. 현재 LTE 표준에서는 채널 정보 없이 운용되는 개루프(open-loop) MIMO와 채널 정보에 기반하여 운용되는 폐루프(closed-loop) MIMO 두 가지 송신 방식이 존재한다. 특히, 폐루프 MIMO에서는 MIMO 안테나의 다중화 이득(multiplexing gain)을 얻기 위해 기지국 및 단말 각각은 채널 상태 정보를 바탕으로 빔포밍을 수행할 수 있다. 기지국은 채널 상태 정보를 단말로부터 얻기 위해, 단말에게 참조 신호를 전송하고, 이에 기반하여 측정된 채널 상태 정보를 PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 또는 PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel)를 통하여 피드백 하도록 명령한다.
- [49] CSI는 RI(Rank Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), CQI(Channel Quality Indication) 세가지 정보로 크게 분류된다. 우선, RI는 상술한 바와 같이 채널의 랭크 정보를 나타내며, 단말이 동일 주파수-시간 자원을 통해 수신할 수 있는 스트림의 개수를 의미한다. 또한, RI는 채널의 롱텀 페이딩(long term fading)에 의해 결정되므로 PMI, CQI 값 보다 통상 더 긴 주기로 기지국으로 피드백 된다.
- [50] 두 번째로, PMI는 채널의 공간 특성을 반영한 값으로 SINR 등의 메트릭(metric)을 기준으로 단말이 선호하는 기지국의 프리코딩 행렬 인덱스를 나타낸다. 마지막으로, CQI는 채널의 세기를 나타내는 값으로 통상 기지국이 PMI를 이용했을 때 얻을 수 있는 수신 SINR을 의미한다.
- [51] 한편, 차세대 이동통신 시스템의 표준인 LTE-A 시스템에서는 데이터 전송률 향상을 위해 기존 표준에서는 지원되지 않았던 CoMP(Coordinated Multi Point) 전송 방식을 지원할 것으로 예상된다. 여기서, CoMP 전송 방식은 음영 지역에 있는 단말 및 기지국(셀 또는 섹터) 간의 통신성능을 향상시키기 위해 2개 이상의 기지국 혹은 셀이 서로 협력하여 단말과 통신하기 위한 전송 방식을 말한다.
- [52] CoMP 전송 방식은 데이터 공유를 통한 협력적 MIMO 형태의 조인트 프로세싱(CoMP-Joint Processing, CoMP-JP) 및 협력 스케줄링/빔포밍(CoMP-Coordinated Scheduling/beamforming, CoMP-CS/CB) 방식으로 구분할 수 있다.
- [53] 하향링크의 경우 조인트 프로세싱(CoMP-JP) 방식에서, 단말은 CoMP전송 방식을 수행하는 각 기지국으로부터 데이터를 순간적으로 동시에 수신할 수 있으며, 각 기지국으로부터의 수신한 신호를 결합하여 수신 성능을 향상시킬 수 있다 (Joint Transmission; JT). 또한, CoMP전송 방식을 수행하는 기지국들 중 하나가 특정 시점에 상기 단말로 데이터를 전송하는 방법도 고려할 수 있다 (DPS; Dynamic Point Selection). 이와 달리, 협력 스케줄링/빔포밍 방식(CoMP-CS/CB)에서, 단말은 빔포밍을 통해 데이터를 순간적으로 하나의 기지국, 즉 서빙 기지국을 통해서 수신할 수 있다.
- [54] 상향링크의 경우 조인트 프로세싱(CoMP-JP) 방식에서, 각 기지국은 단말로부터 PUSCH 신호를 동시에 수신할 수 있다 (Joint Reception; JR). 이와 달리, 협력 스케줄링/빔포밍 방식(CoMP-CS/CB)에서, 하나의 기지국만이

PUSCH를 수신하는데 이때 협력 스케줄링/빔포밍 방식을 사용하기로 하는 결정은 협력 셀(혹은 기지국)들에 의해 결정된다.

- [55] 한편, CoMP 기법은 마크로 eNB로만 구성된 동종 네트워크뿐만 아니라, 이종 네트워크 간에도 적용될 수 있다.
- [56] 한편, 셀 간 간섭 완화를 위한 방법으로 간섭 셀이 일부 물리 채널의 전송 전력을 줄이거나 전송하지 않은 서브프레임, 즉 ABS(almost blank subframe)을 사용하고, 피 간섭 셀이 이를 고려하여 UE를 스케줄링하는 방법이 논의 중이다.
- [57] 이 경우 피 간섭 셀의 UE 입장에서는 간섭 레벨이 서브프레임에 따라서 크게 변화하게 되는데, 이런 상황에서 각 서브프레임에서의 보다 정확한 무선 링크 모니터링(radio link monitoring; RLM) 동작을 수행하거나, RSRP(Reference Signal Received Power)/RSRQ (Reference Signal Received Quality) 등을 측정하는 무선 자원 관리(radio resource management; RRM) 동작을 수행하거나, 링크 적응(link adaptation)을 위해서 상술한 CSI를 측정하기 위해서, 상기 RLM/RRM 및 CSI 측정을 균일한 간섭 특성을 갖는 서브프레임 세트에 제한하여야 한다.
- [58] 본 발명은 셀 간 간섭이 존재하는 환경 하에서 해당 셀 간 간섭을 효율적으로 완화시키기 위한 다양한 방법들을 적용할 경우, UE의 데이터 통신을 효율적으로 지원하기 위한 방법을 제안한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 3GPP LTE 시스템을 기반으로 제안 방식을 설명한다. 하지만, 제안 방식이 적용되는 시스템의 범위는 3GPP LTE 시스템 외에 다른 시스템으로도 확장 가능하다.
- [59] 도 6은 eNB1과 eNB2가 각각 자신의 UE들과 하향링크 통신을 할 경우, 서로의 하향링크 통신에 간섭을 주고 받는 일례를 나타낸다. 특히, 도 6에서 eNB1과 eNB2는 공통의 채널(co-channel)을 이용하여 하향링크 통신을 수행한다고 가정하였다.
- [60] 또한, 도 7는 도 6의 상황 하에서 eNB1와 eNB2의 셀 식별자가 서로 다를 경우 서로의 CRS가 각 eNB의 PDSCH 영역에 간섭으로 작용하는 일례를 보여준다. 특히, eNB1과 eNB2는 모두 2X2 안테나 설정 (즉, 2 개의 안테나 포트)을 가정하였다.
- [61] 도 7을 참조하면, CRS의 주파수 천이 인자인  $V_{shift}$  값이 셀 식별자에 의하여 정의되므로, eNB1와 eNB2의 셀 식별자가 서로 다를 경우 eNB1와 eNB2 각각으로부터 전송되는 CRS가 서로 다른 부반송파에 맵핑됨을 알 수 있다.
- [62] 도 7에서 알 수 있듯이, PDSCH 영역으로 들어오는 인접 셀(즉, N-eNB)의 CRS 간섭이 큰 경우에 UE는 자신의 서빙 eNB(즉, S-eNB)로부터 전송되는 하향링크 신호를 올바르게 디코딩할 수 없게 된다. 따라서, N-eNB(들)로부터 들어오는 간섭을 완화하기 위한 추가적인 방법이 고려될 필요가 있다.
- [63] 예를 들어, 첫 번째 방법으로서 S-eNB이 N-eNB(들)로부터 간섭이 들어오는 자원 요소들(REs)를 제외한 나머지 영역 (즉, 하향링크 데이터를 맵핑할 수 있는 자원 요소들)에 하향링크 데이터를 레이트 매칭(rate-matching; RM)시켜서 전송하는 송신측 RM 방법이 있다. 여기서, 기지국은 단말에게 해당 송신측 RM

기법의 적용 여부 혹은/그리고 송신 RM 기법이 적용되는 자원에 대한 정보 (예를 들어, 송신 RM 기법이 적용되는 (인접 셀의) 참조 신호의 종류/ 안테나 포트 설정 정보/ (시간/주파수) 자원 위치 등에 대한 정보) 등을 사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 신호)을 통해서 알려줄 수가 있다.

- [64] 또한, 두 번째 방법으로 S-eNB는 정상적으로 자신의 UE에게 하향링크 데이터를 전송하되, S-eNB의 UE가 N-eNB들로부터 간섭이 들어오는 자원 요소들을 제외한 나머지 자원 요소들만을 이용하여 수신된 하향링크 데이터를 복호하는 수신측 평처링 방법이 있다. 여기서, 기지국은 단말에게 해당 수신측 평처링 기법의 적용 여부 혹은/그리고 수신측 평처링 기법이 적용되는 자원에 대한 정보 (예를 들어, 수신측 평처링 기법이 적용되는 (인접 셀의) 참조 신호의 종류/ 안테나 포트 설정 정보/ (시간/주파수) 자원 위치 등에 대한 정보) 등을 사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 신호)을 통해서 알려줄 수가 있다.
- [65] 마지막으로, 세 번째 방법으로 S-eNB는 정상적으로 자신의 UE에게 하향링크 데이터를 전송하되, S-eNB의 UE가 N-eNB들로부터 들어오는 간섭을 무효화시키는 동작을 수행한 후, 전송된 하향링크 데이터를 복호하는 수신측 간섭 무효화 방법이 있을 수 있다. 여기서, 기지국은 단말에게 해당 수신측 간섭 무효화 방법의 적용 여부 혹은/그리고 수신측 간섭 무효화 방법이 적용되는 자원에 대한 정보 (예를 들어, 수신측 간섭 무효화 방법이 적용되는 (인접 셀의) 참조 신호의 종류/ 안테나 포트 설정 정보/ (시간/주파수) 자원 위치 등에 대한 정보) 등을 사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 신호)을 통해서 알려줄 수가 있다.
- [66] 이하에서는 설명의 편의를 위해서 N-eNB들로부터의 간섭을 완화시키는 여러 가지 방법들을 통칭하여 간섭 완화(interference mitigation; IM) 기법이라고 명명한다. 또한, 이하에서는 설명의 편의를 위해서 간섭을 주는 eNB를 간섭 셀, 간섭을 받는 eNB를 피간섭 셀로 명명한다.
- [67] 도 8은 도 6의 상황 하에서 UE1-1의 위치가 바뀔으로써 eNB1에서 eNB2로 핸드오버된 상황을 보여주는 일례이다.
- [68] 도 8을 참조하면, UE1-1의 관점에서 S-eNB가 eNB1에서 eNB2로 바뀌었을 뿐만 아니라, 간섭을 발생시키는 기지국도 eNB2에서 eNB1으로 변경되게 된다. 따라서, 셀 간 간섭이 존재하는 환경 하에서 특정 UE가 자신의 S-eNB에서 다른 (N-)eNB로 핸드오버를 할 경우, UE의 효율적인 하향링크 통신을 지원하기 위한 추가적인 동작 및 시그널링이 요구된다.
- [69] 제안 방식은 셀 간 간섭이 존재하는 환경 하에서 S-eNB가 자신과 통신을 수행하던 특정 UE가 다른 (N-)eNB로 핸드오버될 경우, 해당 UE에게 다른 (N-)eNB와 통신이 수행될 때에 자신으로부터 받게 되는 혹은 받을 수 있는 간섭에 대한 정보 (이하, IF 메시지)를 알려주도록 한다. 이와 같은 정보는 일례로 기존의 S-eNB가 사용하는 CRS 패턴 혹은 이를 포함하여 사용될 수 있는 최대의

CRS 패턴 (여기서, 제안 방식은 S-eNB가 전송하는 다양한 참조 신호 (예를 들어, CSI-RS)에 대한 IF 메시지로 확장 될 수 있음은 자명은 사실임)이 될 수도 있다. 따라서, 제안 방식은 UE가 다른 (N-)eNB로 핸드오버를 한 후에도 상기 설명한 IM 기법들을 이용하여 간섭이 완화된 하향링크 통신을 연속적으로 가능하게 할 수 있다.

- [70] 또한, 이러한 IF 메시지는 S-eNB가 해당 UE에게 RRC 시그널링을 통해 핸드오버 명령 메시지를 전송할 때, 이와 함께 RRC 시그널링을 통해 전송될 수 있다. 이러한 경우에는 상술한 수신측 평처리링 방법 또는 수신측 간섭 무효화 방법을 이용하여 간섭 완화를 구현하는 것이 유리하다. 또 다른 방법으로 상기의 IF 메시지는 S-eNB가 해당 UE에게 핸드오버 명령 메시지와 독립적으로 (핸드오버 과정 전에) RRC 시그널링을 통해서 전송할 수도 있다. 추가적인 방법으로 S-eNB로부터 상기 IF 메시지 관련 정보를 사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, X2 인터페이스)을 통해 수신한 (N-)eNB가 핸드오버 관련 정보를 전송할 경우 혹은 랜덤 액세스 응답 메시지를 전송할 경우 혹은 시스템 정보 전송 채널 (예를 들어, PBCH 혹은 SIB)을 통해 시스템 정보를 전송할 경우에 해당 메시지와 함께 IF 메시지 관련 정보를 사전에 정의된 시그널링 (예를 들어, 물리 계층 혹은 상위 계층 시그널)을 통해 UE에게 알려줄 수도 있다.
- [71] 추가적으로 이러한 IF 메시지는 특정 하향링크 물리 제어 (데이터) 채널/하향링크 물리 공용 채널을 통해서 S-eNB가 UE에게 알려 줄 수도 있으며, 이러한 용도로 사용되는 자원 및 필드는 사전에 S-eNB와 UE간에 정해 놓을 수도 있다.
- [72] 또 다른 방법으로 IF 메시지 추가적인 시그널링, 즉 RRC 계층 시그널링이나 물리 계층 신호 없이 UE가 다른 (N-)eNB로 핸드오버를 한 후, 이전의 S-eNB로부터 받을 간섭에 대하여 사전에 정의된 규칙에 따라 또는 암묵적으로 IM 기법들을 적용하는 동작을 수행할 수도 있다. 일례로 UE는 이전의 S-eNB로부터 받을 간섭에 대한 정보(예를 들어, CRS 패턴)를 핸드오버 이전에 가장 마지막으로 수행한 하향링크 통신을 기반으로 한 안테나 포트 수 혹은 이전 S-eNB의 최대 안테나 설정의 안테나 포트 수 등으로 가정할 수 있다. 또한, UE가 다른 (N-)eNB로 핸드오버를 한 후에 이전의 S-eNB로부터 받을 간섭에 대하여 암묵적으로 IM 기법들을 적용하도록 하는 지시자를 사전에 S-eNB가 UE에게 상위 계층 시그널링 혹은 하향링크 물리 제어 채널의 특정 필드 혹은 물리 데이터 채널의 특정 자원 영역를 통해서 알려줄 수 있다.
- [73] 추가적으로 피간섭 셀의 UE가 PBCH, PSS/SSS에 대한 정보 검출을 간섭 셀로부터의 정보를 이용하여 수행할 때, UE는 간섭 셀로부터 받을 간섭에 관한 정보(예를 들어, CRS 패턴)에 대하여 사전에 알 수 있으므로, 이러한 동작 방식이 적용되는 경우에는 암묵적으로 사전에 정의된 특정 IM 기법들이 적용되도록 할 수도 있다.
- [74] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 단말이 서빙 eNB로 간섭에 관한 정보를

전달하는 예를 도시한다.

- [75] 도 9를 참조하면, S-eNB가 해당 UE에게 RRC 시그널링을 통해 핸드오버 명령 메시지를 전송할 때에 자신으로부터 받게 되는 혹은 받을 수 있는 간섭에 대한 정보 (즉, IF 메시지)를 알려주는 예 (참조번호 900)를 나타낸다.
- [76] 보다 구체적으로, UE이 핸드오버를 위하여 N-eNB들에 대한 측정 보고(Measurement report)를 S-eNB에게 보고하면, S-eNB는 적절한 타겟(target) eNB에게 핸드오버 요청 메시지를 전달한다.
- [77] 계속하여, S-eNB는 타겟 eNB로부터 핸드오버 요청 확인 메시지를 수신하고, 해당 UE에게 상기 타겟 eNB로의 핸드오버 명령 메시지를 송신한다. 이 경우 본 발명은 S-eNB가 해당 UE에게 핸드오버 명령 메시지를 전송할 때에 자신으로부터 받게 되는 혹은 받을 수 있는 간섭에 대한 정보 (즉, IF 메시지)를 알려주는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [78] 따라서, UE가 타겟 eNB로 핸드오버를 한 후에도 상기 설명한 IM 기법들을 이용하여 간섭이 완화된 하향링크 통신을 연속적으로 가능하게 할 수 있다.
- [79] 또 다른 방법으로, 상기 설명한 IF 메시지를 S-eNB가 특정 UE의 핸드오버를 위해 다른 (N-)eNB로 보내는 핸드오버 요청 메시지와 함께 전송될 수 있다.
- [80] 일 예로, IF 메시지를 수신한 다른 (N-)eNB은 핸드오버될 UE에게 적용할 (IF 메시지 기반의 적합한) IM 기법의 종류에 대한 정보 (혹은 S-eNB로부터 수신한 IF 메시지 기반의 IM 기법의 적용 적합성 여부)를 S-eNB로 핸드오버 요청 확인 메시지와 함께 전송해 줄 수 있다. 여기서, IM 기법의 종류에 대한 정보 (혹은 IF 메시지 기반의 IM 기법의 적용 적합성 여부 정보)는 사전에 eNB간에 공유된 테이블 (혹은 정보) (예를 들어, '00 -> 송신측 RM 방법', '01 -> 수신측 평처링 방법', '10 -> 수신측 간섭 무효화 방법')을 기반으로 할 수 있다. 최종적으로 S-eNB는 (IM 기법의 종류에 대한 정보와) IF 메시지를 핸드오버 명령 메시지와 함께 (혹은 핸드오버 명령 메시지와 독립적으로) RRC 시그널링을 통해 UE에게 알려줌으로써 핸드오버될 UE의 하향링크 통신을 효율적으로 지원할 수 있다.
- [81] 여기서, IM 기법의 종류에 대한 정보는 eNB와 UE 간에 공유된 테이블 (혹은 정보)을 기반으로 할 수 있다. 또한, (IM 기법의 종류에 대한 정보와) IF 메시지는 S-eNB가 특정 하향링크 물리 제어 (데이터) 채널 또는 하향링크 물리 공용 채널 (혹은 상위 계층 시그널)을 통해서 UE에게 알려 줄 수도 있으며, 이러한 용도로 사용되는 자원 및 필드는 사전에 S-eNB와 UE간에 정해 놓을 수도 있다.
- [82] 상기의 제안 방식은 N-eNB들로부터 들어오는 간섭이 존재하는 모든 환경에 확장 적용 가능하다. 또한, 반송파 집성 (carrier aggregation; CA) 기법이 적용된 환경 (예를 들어, 인트라 밴드들 사이에 간섭이 존재하는 경우, 확장 반송파(extension carrier)를 이용하는 경우)에서도 확장 적용 가능하다. 상기의 제안 방식들은 eNB와 UE간의 통신 상황뿐만 아니라 'eNB와 RN' 혹은 'RN와 UE' 혹은 'UE와 UE (D2D)' 간의 통신 상황에도 확장 적용될 수도 있다. 상기의 제안 방식들은 eNB와 UE간의 통신 상황뿐만 아니라 'eNB와 RN' 혹은 'RN와

UE' 혹은 'UE와 UE (D2D)' 간의 통신 상황에도 확장 적용될 수도 있다. 또한 상기의 제안 방식들은 (제어 정보가 기존의 PDCCH 채널 영역 상에 전송되는 경우뿐만 아니라) 제어 정보가 기존의 PDSCH 채널 영역 상에서 전송되는 경우, 즉 EPDCCH 기반의 통신이 수행되는 환경에서도 확장 적용 가능하다.

[83] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 장치의 블록 구성도를 예시한다.

[84] 도 10을 참조하면, 통신 장치(1000)는 프로세서(1010), 메모리(1020), RF 모듈(1030), 디스플레이 모듈(1040) 및 사용자 인터페이스 모듈(1050)을 포함한다.

[85] 통신 장치(1000)는 설명의 편의를 위해 도시된 것으로서 일부 모듈은 생략될 수 있다. 또한, 통신 장치(1000)는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있다. 또한, 통신 장치(1000)에서 일부 모듈은 보다 세분화된 모듈로 구분될 수 있다. 프로세서(1010)는 도면을 참조하여 예시한 본 발명의 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성된다. 구체적으로, 프로세서(1010)의 자세한 동작은 도 1 내지 도 9에 기재된 내용을 참조할 수 있다.

[86] 메모리(1020)는 프로세서(1010)에 연결되며 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 프로그램 코드, 데이터 등을 저장한다. RF 모듈(1030)은 프로세서(1010)에 연결되며 기저대역 신호를 무선 신호를 변환하거나 무선신호를 기저대역 신호로 변환하는 기능을 수행한다. 이를 위해, RF 모듈(1030)은 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환 또는 이들의 역과정을 수행한다. 디스플레이 모듈(1040)은 프로세서(1010)에 연결되며 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이 모듈(1040)은 이로 제한되는 것은 아니지만 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode)와 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(1050)은 프로세서(1010)와 연결되며 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다.

[87] 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.

[88] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application

specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

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

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

### 산업상 이용가능성

[91] 상술한 바와 같은 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

## 청구범위

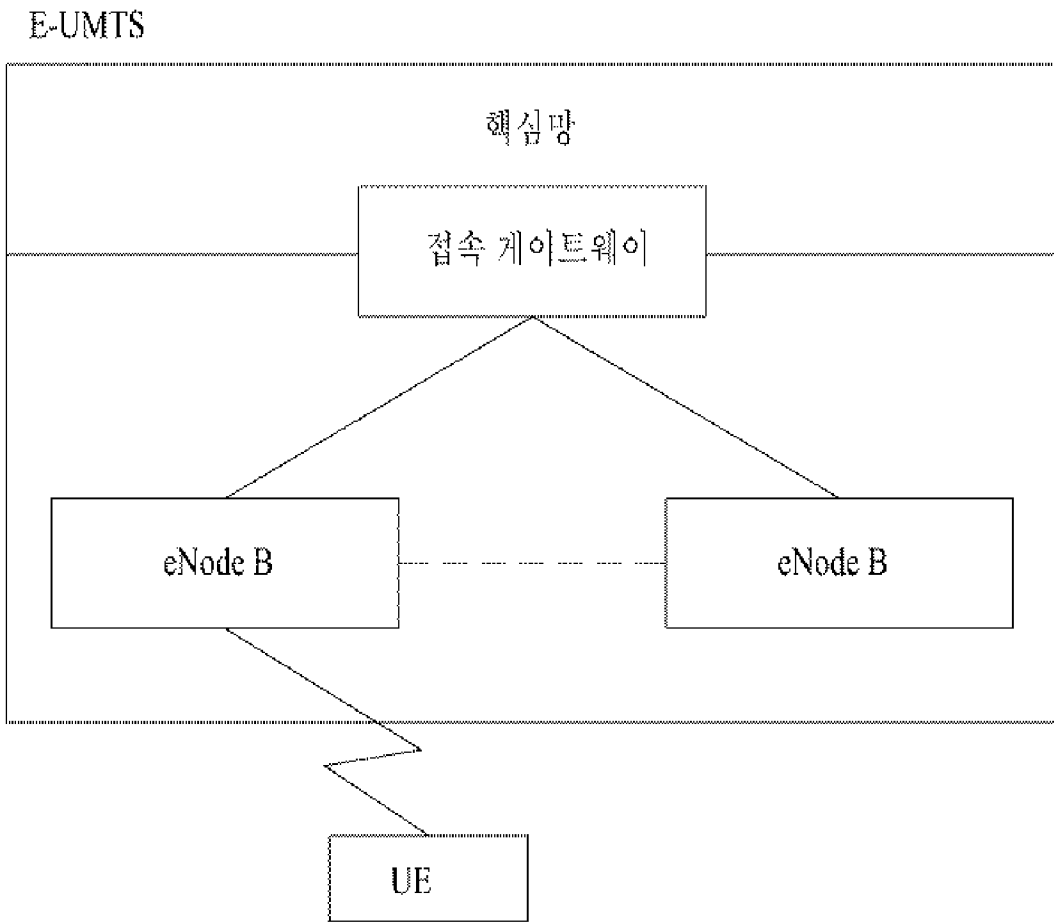
- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 단말이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 서빙 기지국으로 하나 이상의 인접 기지국에 관한 측정 보고를 송신하는 단계;  
상기 하나 이상의 인접 기지국 중 타겟 기지국에 대한 핸드오버 명령 메시지를 수신하는 단계; 및  
상기 핸드오버 명령 메시지에 따라, 상기 타겟 기지국으로의 핸드오버를 수행하는 단계를 포함하고,  
상기 핸드오버 명령 메시지는,  
상기 핸드오버 수행 이후, 상기 서빙 기지국으로부터 받게 되는 간접 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,  
상기 간접 정보는,  
상기 서빙 기지국의 셀 특정 참조 신호에 관한 정보인 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,  
상기 셀 특정 참조 신호에 관한 정보는,  
상기 서빙 기지국에서 정의된 상기 셀 특정 참조 신호를 위한 안테나 포트의 최대 개수인 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서,  
상기 셀 특정 참조 신호에 관한 정보는,  
상기 핸드오버 이전에, 상기 서빙 기지국과 상기 단말 간에 수행한 하향링크 통신에서 사용한 상기 셀 특정 참조 신호를 위한 안테나 포트의 개수인 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,  
상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간접 정보에 기반하여 간접 완화 기법을 적용하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,  
상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간접 정보를 상기 타겟 기지국으로 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,  
신호 송수신 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,



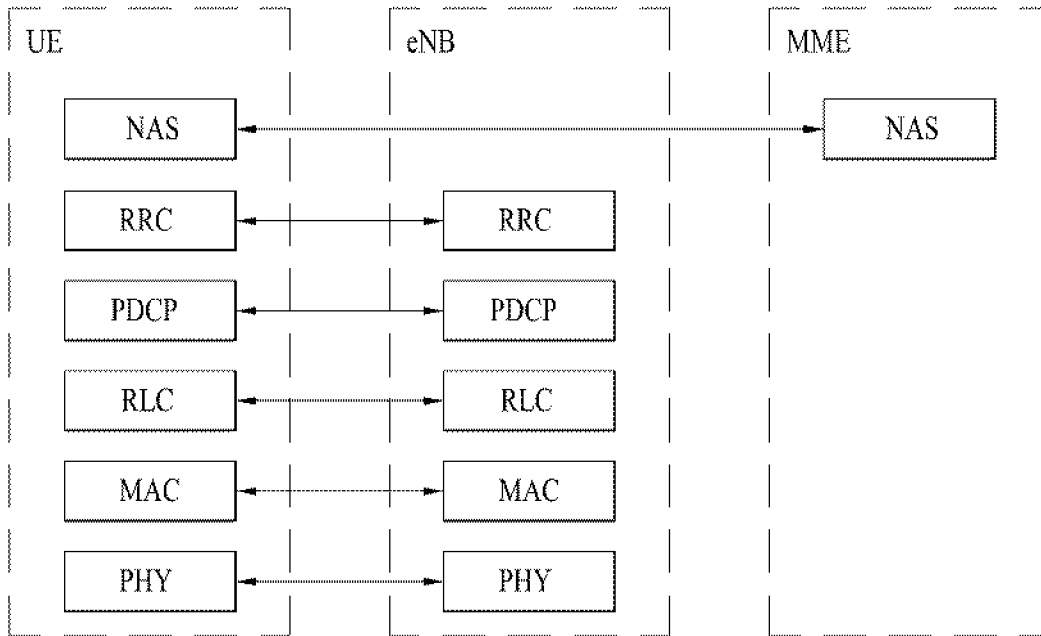
- 상기 간접 정보는,  
 상기 서빙 기지국에서 상기 타겟 기지국으로 전달되는 것을  
 특징으로 하는,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,  
 상기 서빙 기지국과 상기 타겟 기지국은,  
 서로 다른 셀 식별자를 갖는 것을 특징으로 하는,  
 신호 송수신 방법.
- [청구항 9] 무선 통신 시스템에서의 단말 장치로서,  
 서빙 기지국으로 하나 이상의 인접 기지국에 관한 측정 보고를  
 송신하기 위한 송신 모듈;  
 상기 하나 이상의 인접 기지국 중 타겟 기지국에 대한 핸드오버  
 명령 메시지를 수신하기 위한 수신 모듈; 및  
 상기 핸드오버 명령 메시지에 따라, 상기 타겟 기지국으로의  
 핸드오버를 수행하도록 상기 송신 모듈 및 상기 수신 모듈을  
 제어하는 프로세서를 포함하고,  
 상기 핸드오버 명령 메시지는,  
 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 서빙 기지국으로부터 받게 되는  
 간접 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는,  
 단말 장치.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서,  
 상기 간접 정보는,  
 상기 서빙 기지국의 셀 특정 참조 신호에 관한 정보인 것을  
 특징으로 하는,  
 단말 장치.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,  
 상기 셀 특정 참조 신호에 관한 정보는,  
 상기 서빙 기지국에서 정의된 상기 셀 특정 참조 신호를 위한  
 안테나 포트의 최대 개수인 것을 특징으로 하는,  
 단말 장치.
- [청구항 12] 제 10 항에 있어서,  
 상기 셀 특정 참조 신호에 관한 정보는,  
 상기 핸드오버 이전에, 상기 서빙 기지국과 상기 단말 간에 수행한  
 하향링크 통신에서 사용한 상기 셀 특정 참조 신호를 위한 안테나  
 포트의 개수인 것을 특징으로 하는,  
 단말 장치.
- [청구항 13] 제 9 항에 있어서,  
 상기 프로세서는,

- 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보에 기반하여 간섭 완화 기법을 적용하는 것을 특징으로 하는, 단말 장치.
- [청구항 14] 제 9 항에 있어서, 상기 송신 모듈은, 상기 핸드오버 수행 이후, 상기 간섭 정보를 상기 타겟 기지국으로 송신하는 것을 특징으로 하는, 단말 장치.
- [청구항 15] 제 9 항에 있어서, 상기 간섭 정보는, 상기 서빙 기지국에서 상기 타겟 기지국으로 전달되는 것을 특징으로 하는, 단말 장치.
- [청구항 16] 제 9 항에 있어서, 상기 서빙 기지국과 상기 타겟 기지국은, 서로 다른 셀 식별자를 갖는 것을 특징으로 하는, 단말 장치.

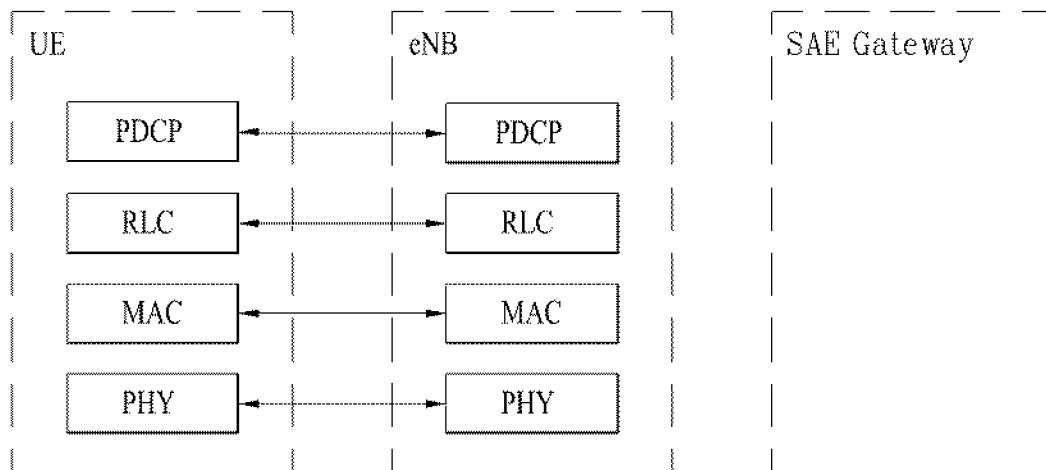
[Fig. 1]



[Fig. 2]

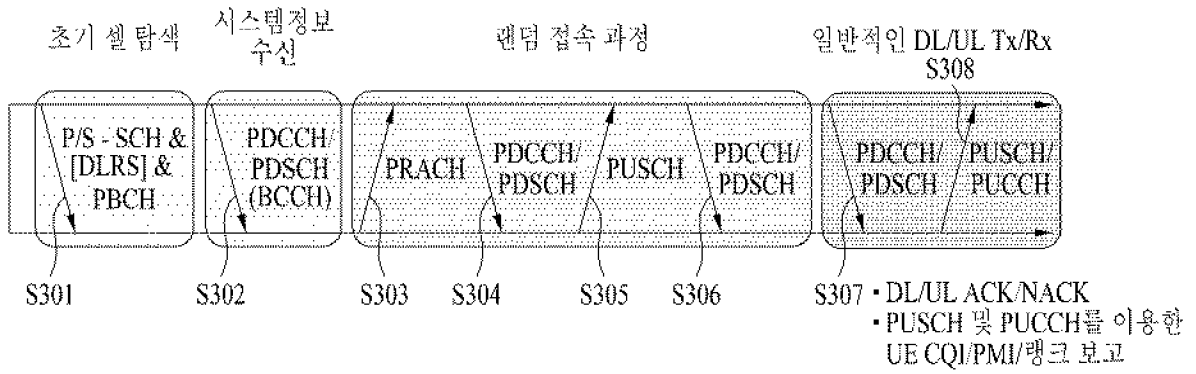


(a) 제어-평면 프로토콜 스택

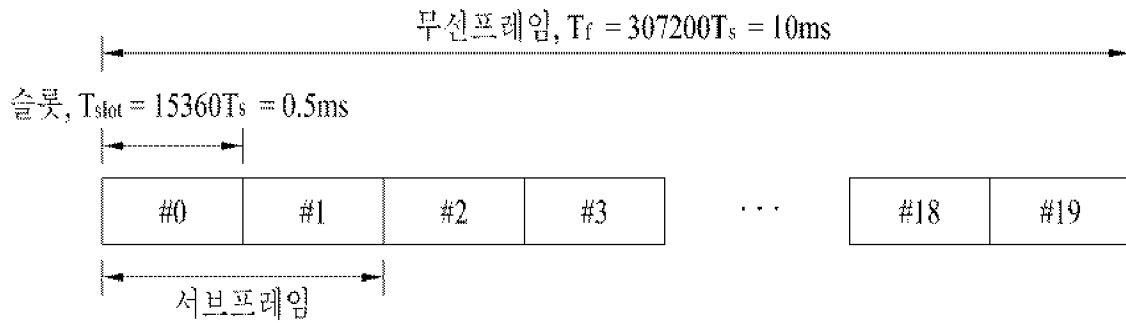


(b) 사용자-평면 프로토콜 스택

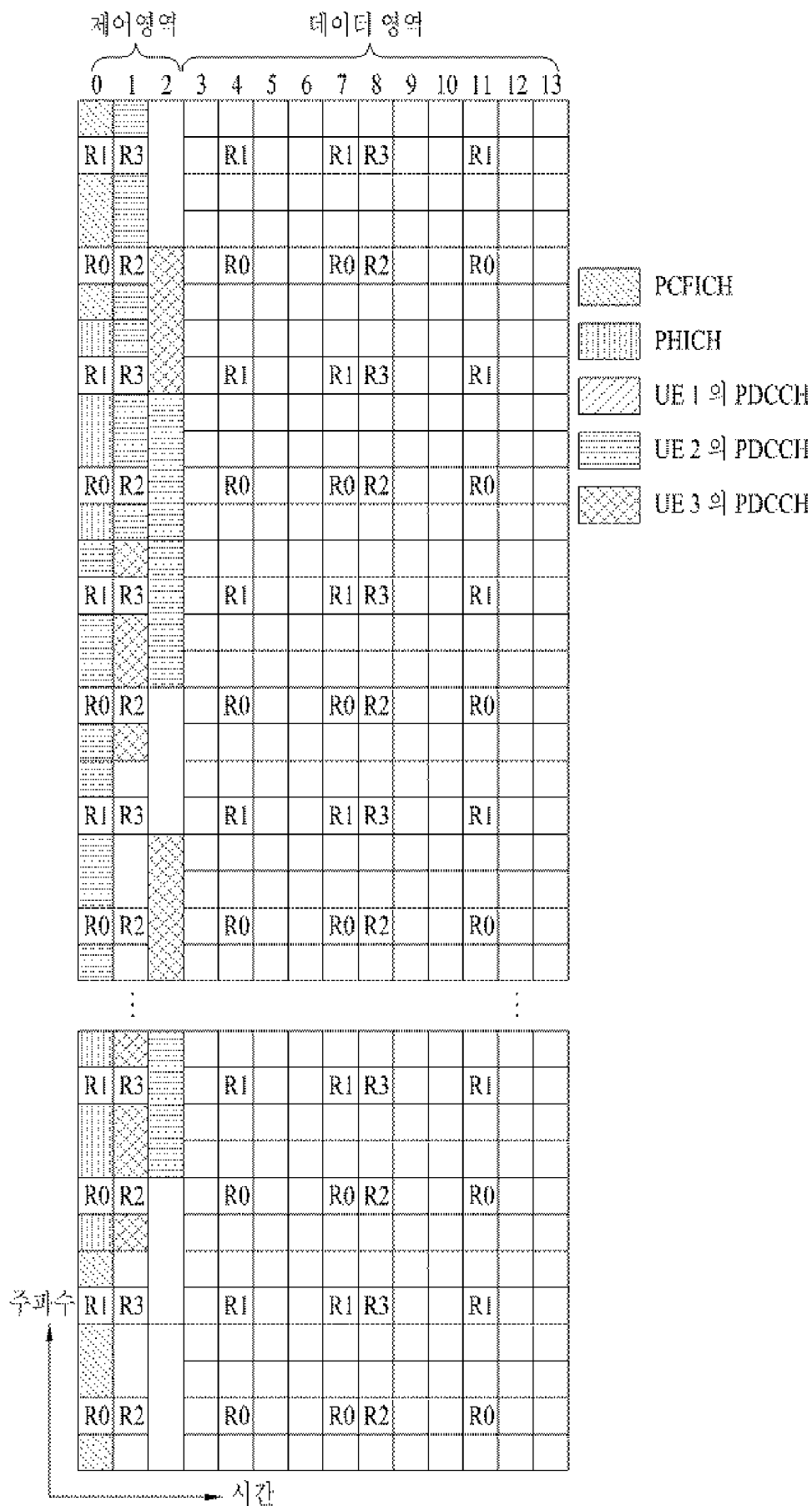
[Fig. 3]



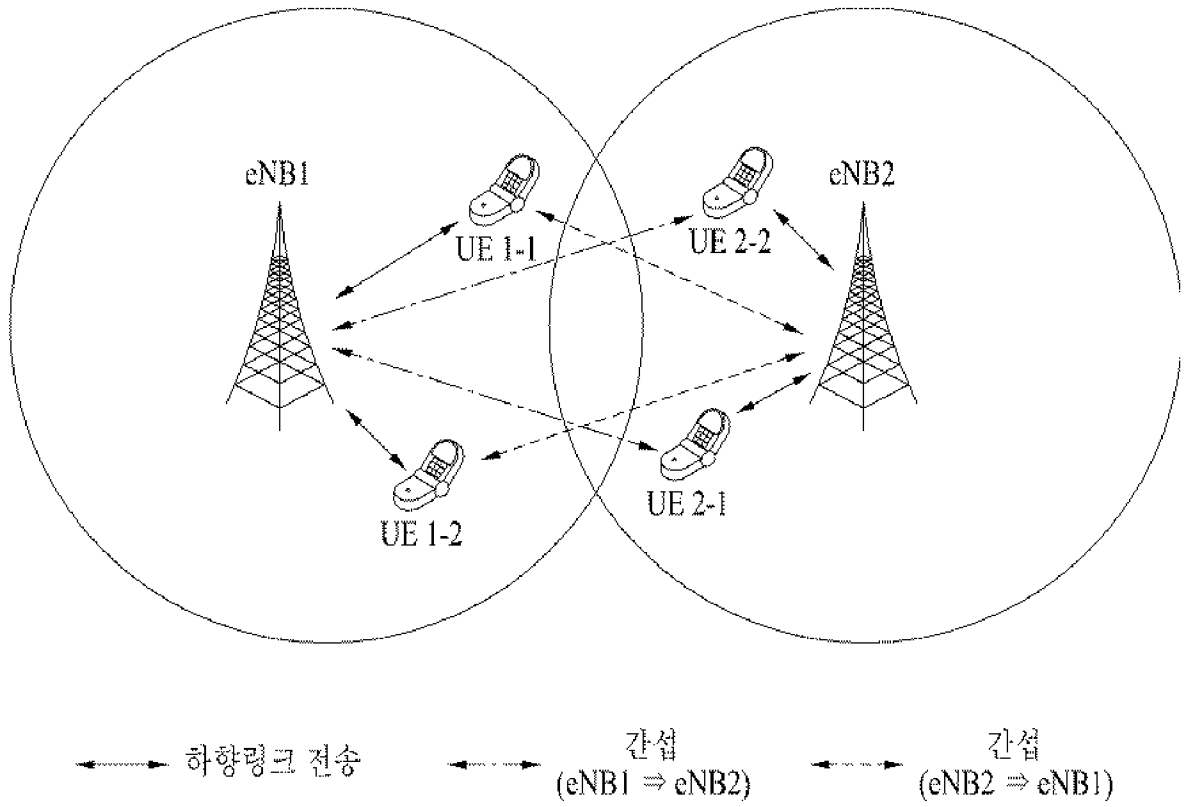
[Fig. 4]



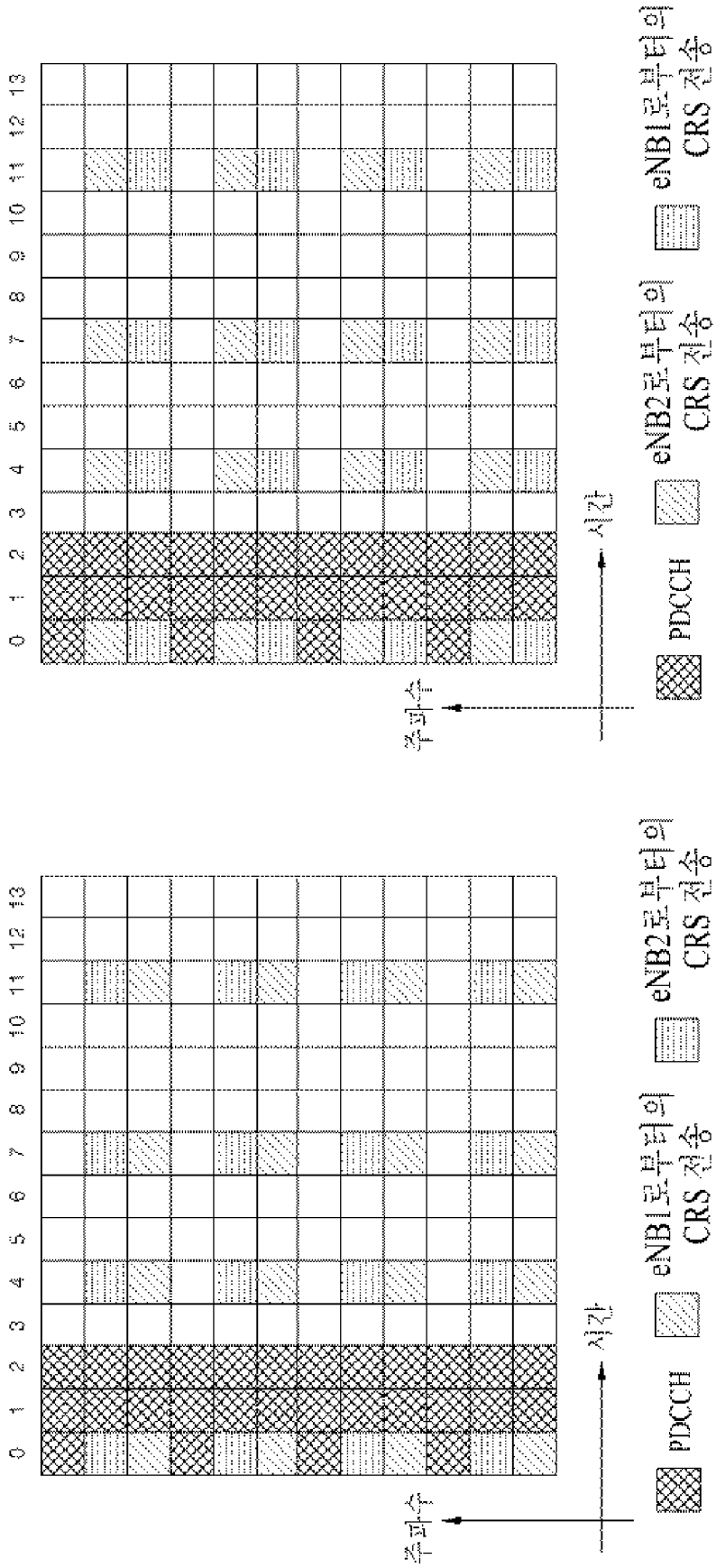
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]

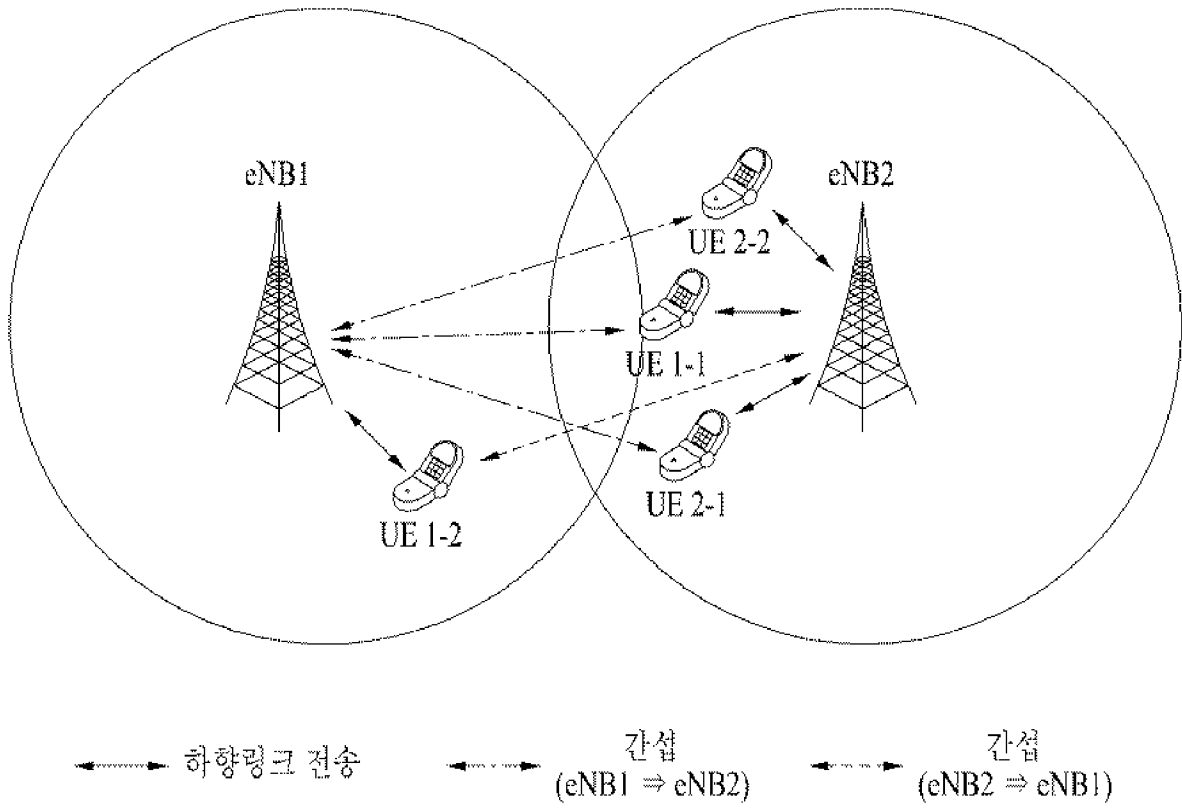


(a) eNB1의 관점

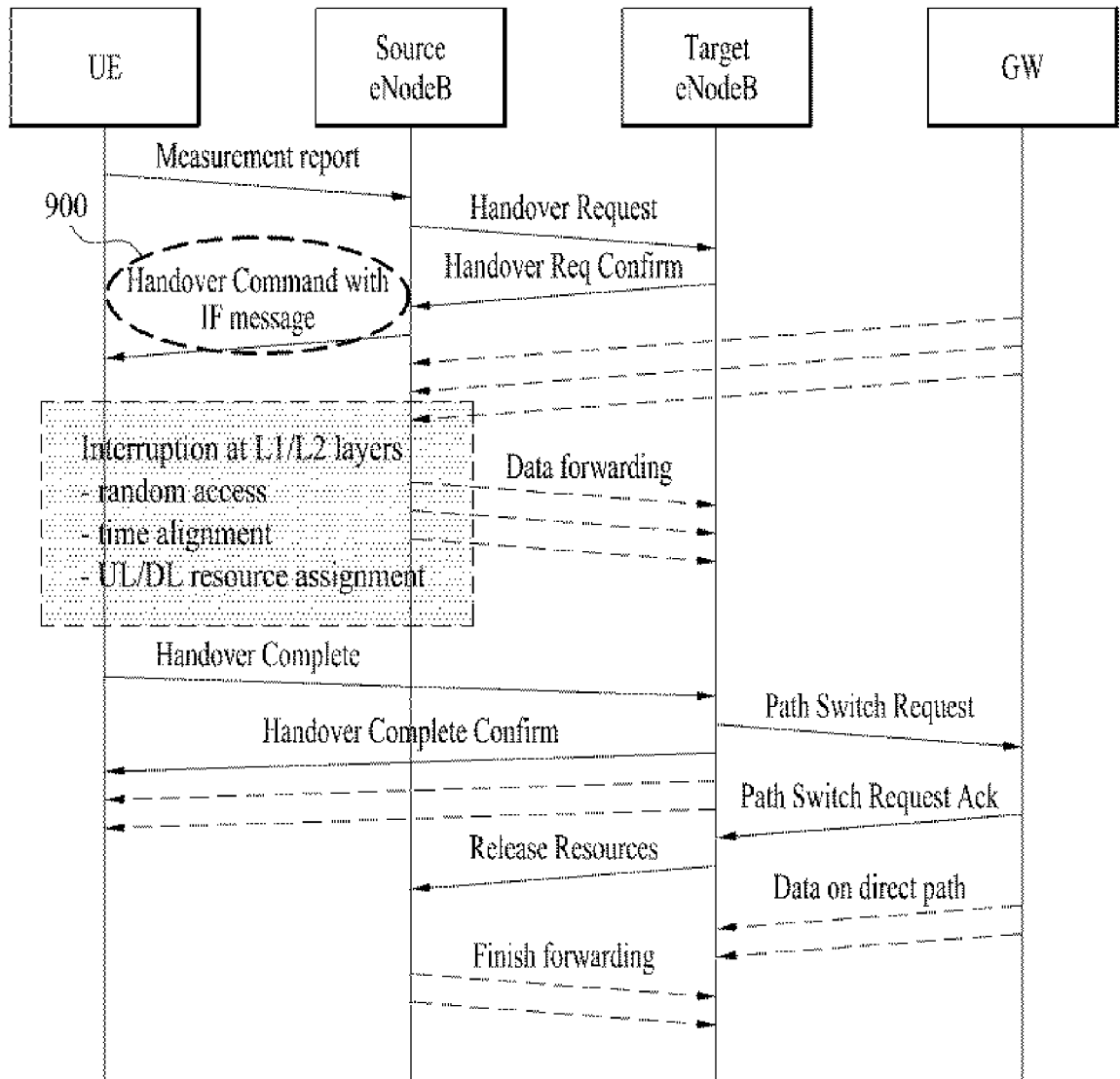
(b) eNB2의 관점



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

