

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 10월 4일 (04.10.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/134155 A2

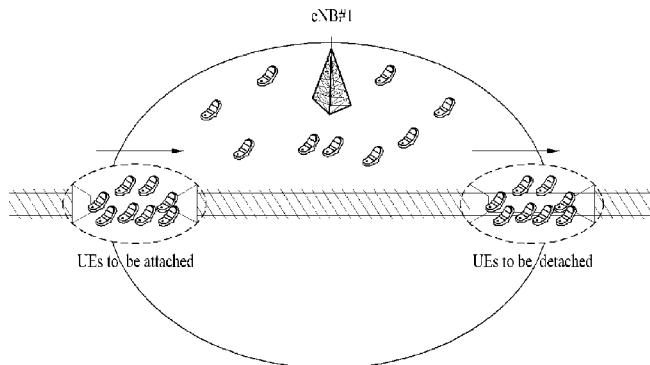
- (51) 국제특허분류: H04W 74/08 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04W 36/00 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/002252
- (22) 국제출원일: 2012년 3월 28일 (28.03.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 61/468,068 2011년 3월 28일 (28.03.2011) US
61/496,034 2011년 6월 12일 (12.06.2011) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지 전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김학성 (KIM, Hak-seong) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 서한별 (SEO, Hanbyul) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR). 김병훈 (KIM, Byoungsoon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지전자 특허센터, 431-080 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 김용인 (KIM, Yong In) 등; 서울 송파구 잠실동 175-9 현대빌딩 7층 KBK 특허법률사무소, 138-861 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, 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, 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, MD, 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).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR RANDOM ACCESS IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 이동통신 시스템에서 랜덤 액세스 방법 및 장치

[Fig. 9]



(57) Abstract: The present invention relates to a method for a terminal to execute a random access in a mobile communication system, and comprises the steps of: transmitting a random access preamble using a resource determined according to a random access setting for the terminal; and receiving a random access response including uplink approval information from a base station as a response to the preamble transmission, wherein the random access setting is determined by a group corresponding to the terminal from a first random access setting for a first terminal group or a second random access setting for a second terminal group, and a resource reserved for the second terminal group according to the second random access setting is used for transmission of the random access preamble or transmission of uplink data.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2012/134155 A2

공개:

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

본 문서는 이동통신시스템에서 단말이 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계; 및 상기 프리앰블 전송에 대한 응답으로서 기지국으로부터 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 랜덤 액세스 설정은, 제 1 단말 그룹을 위한 제 1 랜덤 액세스 설정 또는 제 2 단말 그룹을 위한 제 2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제 2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제 2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법에 관한 것이다.

명세서

발명의 명칭: 이동통신 시스템에서 랜덤 액세스 방법 및 장치 기술분야

- [1] 이하의 설명은 이동통신 시스템에서 랜덤 액세스 절차를 수행하는 방법 및 이를 위한 장치에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 무선 통신 시스템이 음성이나 데이터 등과 같은 다양한 종류의 통신 서비스를 제공하기 위해 광범위하게 전개되고 있다. 일반적으로 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(대역폭, 전송 파워 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속(multiple access) 시스템이다. 다중 접속 시스템의 예들로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [3] 본 발명은 기지국 영역에 일시적으로 동시 접속하는 많은 수의 단말들을 위한 랜덤 액세스 절차에 관한 것이다.
- [4] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 제1 기술적인 측면은, 이동통신시스템에서 단말이 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계; 및 상기 프리앰블 전송에 대한 응답으로서 기지국으로부터 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함하며, 상기 랜덤 액세스 설정은, 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법이다.
- [6] 본 발명의 제2 기술적인 측면은, 이동통신시스템에서 기지국이 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 단말로부터 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원

상으로 전송된 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계; 및 상기 프리앰블 전송에 대한 응답으로서 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계를 포함하며, 상기 랜덤 액세스 설정은, 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 기지국의 랜덤 액세스 수행방법이다.

- [7] 본 발명의 제3 기술적인 측면은, 이동통신시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 단말에 있어서, 전송 모듈; 및 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록 제어하며, 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 랜덤 액세스를 수행하는 단말이다.
- [8] 본 발명의 제4 기술적인 측면은, 이동통신시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 기지국에 있어서, 전송 모듈; 및 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는, 단말로부터 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원 상으로 전송된 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로서 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하도록 제어하며, 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 랜덤 액세스를 수행하는 기지국이다.
- [9] 본 발명의 제1 내지 제4 기술적인 측면은 다음 사항의 전 일부를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 제2 단말 그룹에 포함되는 단말의 상기 랜덤 액세스 절차의 개시 이전 또는 완료 후에, 상기 제1 단말 그룹 또는 상기 제2 단말 그룹에 포함되는 단말의 상기 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [11] 상기 제2 단말 그룹에는 상기 기지국에 동시에 접속하는 미리 설정된 수 이상의 단말들이 포함되며, 상기 제1 단말 그룹에는 상기 기지국 영역에서 상기 제2 단말 그룹에 속하지 않는 단말들이 포함될 수 있다.
- [12] 상기 제2 단말 그룹에는 상기 기지국에 일시적으로 핸드오버하는 단말들이 포함되며, 상기 제1 단말 그룹에는 상기 기지국 영역에서 상기 제2 단말 그룹에 속하지 않는 단말들이 포함될 수 있다.

- [13] 상기 제1 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제1 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원과 시간 또는 주파수 중 하나 이상의 영역에서 구분될 수 있다.
- [14] 상기 랜덤 액세스 응답은 물리하향링크제어채널(PDCCH)에 의해 지시되는 물리하향링크공용채널(PDSCH) 상으로 전송되며, 상기 제1 단말 그룹 및 상기 제2 단말 그룹은 서로 다른 시간-주파수 자원에 해당하는 PDSCH를 사용할 수 있다.
- [15] 상기 상향링크 승인 정보에 대응되는 물리상향링크제어채널(PUSCH) 상으로 상기 단말의 식별자 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 단말 그룹 및 상기 제2 단말 그룹은 서로 다른 시간-주파수 자원에 해당하는 PUSCH를 사용할 수 있다.
- [16] 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들이 상기 기지국으로 접속을 시도하기 직전에 모바일 릴레이 노드에 포함되어 있던 것인 경우, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들은 상기 모바일 릴레이 노드의 멀티캐스트 핸드오버 명령에 따라 상기 랜덤 액세스 절차를 개시할 수 있다.
- [17] 상기 멀티캐스트 핸드오버 명령은, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들의 인덱스를 포함하며, 상기 인덱스는 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 결정되는 자원에 대응되는 것일 수 있다.
- [18] 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들은 상기 모바일 릴레이 노드로부터 멀티캐스트 스케줄링 시그널을 수신하며, 상기 멀티캐스트 스케줄링 시그널은, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들의 인덱스를 포함하며, 상기 인덱스는 상기 단말들 각각을 위한 상향링크 자원 또는 하향링크 자원에 대응되는 것일 수 있다.
- [19] 상기 멀티 캐스트 핸드오버 메시지는 미리 설정된 시간 동안만 유효한 것일 수 있다.

발명의 효과

- [20] 본 발명에 의하면, 기지국 영역에 일시적으로 동시 접속하는 많은 수의 단말들이 랜덤 액세스를 절차를 원활하게 수행할 수 있다.
- [21] 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

- [22] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [23] 도 2는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [24] 도 3은 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다.
- [25] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.
- [26] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다.

- [27] 도 6은 릴레이를 포함하는 무선 통신 시스템을 나타내는 도면이다.
- [28] 도 7는 MBSFN 서브프레임을 이용하여 백홀 전송을 수행하는 예를 나타내는 도면이다.
- [29] 도 8는 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 나타내는 도면이다.
- [30] 도 9는 기지국 영역에 수많은 단말들이 동시 접속을 시도하는 예시를 나타내기 위한 도면이다.
- [31] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 단말 그룹을 설명하기 위한 도면이다.
- [32] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 단말 그룹 별 시간-주파수 자원 영역을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 단말 그룹의 구분을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지를 설명하기 위한 도면이다.
- [35] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 브로드캐스트/멀티캐스트 스케줄링 시그널을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 모바일 릴레이 노드에 속하는 단말의 핸드오버 과정을 나타내는 순서도이다.
- [37] 도 16은 본 발명에 실시예에 따른 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [38] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다. 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 예를 들어, 이하의 상세한 설명은 이동통신 시스템이 3GPP LTE 계열 시스템인 경우를 가정하여 구체적으로 설명하나, 3GPP LTE 계열 시스템의 특유한 사항을 제외하고는 다른 임의의 이동통신 시스템에도 적용 가능하다.
- [39] 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시될 수 있다. 또한, 본 명세서 전체에서 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 도면 부호를 사용하여 설명한다.
- [40] 아울러, 이하의 설명에 있어서 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station) 등 이동 또는 고정형의 사용자단 기기를 통칭하는 것을 가정한다. 또한, 기지국은 Node B, eNode B, Base Station 등 단말과 통신하는 네트워크 단의 임의의 노드를 통칭하는 것을 가정한다.
- [41] 도 1을 참조하면, E-UMTS는 단말(User Equipment, UE)(120)과 기지국(eNode B,

eNB)(110a 및 110b), 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. 한 기지국에는 하나 이상(예, 3개)의 셀이 존재한다. 셀은 1.4, 3, 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.

- [42] 도 2(a)는 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 무선 프레임은 10 개의 서브프레임을 포함하고, 하나의 서브프레임은 시간 영역에서 2 개의 슬롯을 포함한다. 하나의 서브프레임을 전송하는 시간은 전송시간간격(Transmission Time Interval; TTI)으로 정의된다. 예를 들어, 하나의 서브프레임은 1ms의 길이를 가질 수 있고, 하나의 슬롯은 0.5ms의 길이를 가질 수 있다. 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 3GPP LTE 시스템은 하향링크에서 OFDMA 방식을 이용하므로, 상기 OFDM 심볼은 하나의 심볼 길이(period)를 나타낸다. 하나의 심볼은 상향링크에서 SC-FDMA 심볼 또는 심볼 길이로 칭하여질 수 있다. 자원블록(Resource Block; RB)은 자원 할당 단위로서, 하나의 슬롯에서 복수개의 연속하는 부반송파를 포함한다. 위와 같은 무선 프레임의 구조는 단지 예시적인 것이다. 따라서, 하나의 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 개수, 하나의 서브프레임에 포함되는 슬롯의 개수, 또는 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 개수는 다양한 방식으로 변경될 수도 있다.

- [43] 도 2(b)는 타입 2 무선 프레임의 구조를 예시한다. 타입 2 무선 프레임은 2개의 하프 프레임(half frame)으로 구성된다. 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임과 DwPTS(Downlink Pilot Time Slot), 보호구간(Guard Period, GP), UpPTS(Uplink Pilot Time Slot)로 구성되며, 이 중 1개의 서브프레임은 2개의 슬롯으로 구성된다. DwPTS는 단말에서의 초기 셀 탐색, 동기화 또는 채널 추정에 사용된다. UpPTS는 기지국에서의 채널 추정과 단말의 상향링크 전송 동기를 맞추는 데 사용된다. 보호구간은 상향링크와 하향링크 사이에 하향링크 신호의 다중경로

- 자연으로 인해 상향링크에서 생기는 간섭을 제거하기 위한 구간이다.
- [44] 여기서 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [45] 도 3은 하향링크 슬롯에서의 자원 그리드(resource grid)를 나타내는 도면이다. 하나의 하향링크 슬롯은 시간 영역에서 7 개의 OFDM 심볼을 포함하고, 하나의 자원블록(RB)은 주파수 영역에서 12 개의 부반송파를 포함하는 것으로 도시되어 있지만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 일반 CP(Cyclic Prefix)의 경우에는 하나의 슬롯이 7 OFDM 심볼을 포함하지만, 확장된 CP(extended-CP)의 경우에는 하나의 슬롯이 6 OFDM 심볼을 포함할 수 있다. 자원 그리드 상의 각각의 요소는 자원 요소(resource element; RE)라 한다. 하나의 자원블록은 12×7 자원 요소를 포함한다. 하향링크 슬롯에 포함되는 자원블록들의 NDL의 개수는 하향링크 전송 대역폭에 따른다. 상향링크 슬롯의 구조는 하향링크 슬롯의 구조와 동일할 수 있다.
- [46] 도 4는 상향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 상향링크 서브프레임은 주파수 영역에서 제어 영역과 데이터 영역으로 분할될 수 있다. 제어 영역에는 상향링크 제어 정보를 포함하는 물리상향링크제어채널(Physical Uplink Control Channel, PUCCH)이 할당된다. 데이터 영역에는 사용자 데이터를 포함하는 물리상향링크공유채널(Physical uplink shared channel; PUSCH)이 할당된다. 단일 반송파 특성을 유지하기 위해서, 하나의 단말은 PUCCH와 PUSCH를 동시에 전송하지 않는다. 하나의 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임에서 자원블록 쌍(RB pair)에 할당된다. 자원블록 쌍에 속하는 자원블록들은 2 슬롯에 대하여 상이한 부반송파를 차지한다. 이를 PUCCH에 할당되는 자원블록 쌍이 슬롯 경계에서 주파수-호핑(frequency-hopped)된다고 한다.
- [47] 도 5는 하향링크 서브프레임의 구조를 나타내는 도면이다. 하나의 서브프레임 내에서 첫 번째 슬롯의 앞 부분의 최대 4 개의 OFDM 심볼은 제어 채널이 할당되는 제어 영역에 해당한다. 나머지 OFDM 심볼들은 물리하향링크공유채널(Physical Downlink Shared Channel; PDSCH)이 할당되는 데이터 영역에 해당한다. 3GPP LTE 시스템에서 사용되는 하향링크 제어 채널들에는, 예를 들어, 물리제어포맷오프셋채널(Physical Control Format Indicator Channel, PCFICH), 물리하향링크제어채널(Physical Downlink Control Channel, PDCCH), 물리HARQ오프셋채널(Physical Hybrid automatic repeat request Indicator Channel, PHICH) 등이 있다.
- [48] PCFICH는 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼에서 전송되고 서브프레임 내의 제어 채널 전송에 사용되는 OFDM 심볼의 개수에 대한 정보를 포함한다. PHICH는 상향링크 전송의 응답으로서 HARQ ACK/NACK 신호를 포함한다. PDCCH는 상향 또는 하향링크 스케줄링 정보와 전력제어 정보를 포함한다.

- [49] 도 6은 릴레이를 포함하는 무선 통신 시스템을 예시한다. 릴레이는 기지국의 서비스 영역을 확장하거나 음영 지역에 설치하여 서비스를 원활하게 한다.
- [50] 도 6을 참조하면, 무선 통신 시스템은 기지국, 릴레이 및 단말을 포함한다. 단말은 기지국 또는 릴레이와 통신을 수행한다. 기지국과 통신을 수행하는 단말을 매크로 단말(macro UE)로, 릴레이와 통신을 수행하는 단말을 릴레이 단말(relay UE)로 지칭한다. 기지국과 매크로 단말 사이의 통신 링크를 매크로 액세스 링크로 지칭하고, 릴레이와 릴레이 단말 사이의 통신 링크를 릴레이 액세스 링크로 지칭한다. 또한, 기지국과 릴레이 사이의 통신 링크를 백홀 링크로 지칭한다.
- [51] 릴레이는 멀티 홉(multi hop) 전송에서 얼마만큼의 기능을 수행하는지에 따라 L1(layer 1) 릴레이, L2(layer 2) 릴레이, L3(layer 3) 릴레이로 구분될 수 있다. 또한, 릴레이는 네트워크 링크에 따라 도너(donor) 셀 내에서 네트워크-릴레이 링크와 네트워크-단말 링크가 동일한 주파수 밴드를 공유하는 인-밴드 커넥션(in-band connection), 도너 셀 내에서 네트워크-릴레이 링크와 네트워크-단말 링크가 서로 다른 주파수 밴드를 사용하는 아웃-밴드 커넥션(out-band connection)으로 구분될 수 있다. 또한, 단말이 자신이 릴레이를 통해 통신하고 있는지를 알 수 없는 트랜스페어런트(transparent) 릴레이와 단말이 릴레이를 통해 통신하고 있는지를 알고 있는 논-트랜스페어런트(non-transparent) 릴레이로 구분될 수도 있다. 이동성 측면에서, 릴레이는 음영지역이나 셀 커버리지 증가를 위해 사용될 수 있는 고정(fixed) 릴레이, 사용자가 갑자기 증가할 때 임시로 설치하거나 임의로 옮길 수 있는 노매딕(nomadic) 릴레이, 버스나 기차 등 대중교통에 장착 가능한 모바일(mobile) 릴레이로 구분될 수 있다.
- [52] 도 7는 MBSFN 서브프레임을 이용하여 백홀 전송을 수행하는 예를 나타낸다. 인-밴드 중계 모드에서 기지국-릴레이 링크(즉, 백홀 링크)는 릴레이-단말 링크(즉, 릴레이 액세스 링크)와 동일한 주파수 대역에서 동작한다. 릴레이가 기지국으로부터 신호를 수신하면서 단말로 신호를 전송하거나 그 반대의 경우에서, 릴레이의 송신기와 수신기는 서로 간섭을 유발하므로 릴레이가 동시에 송신과 수신을 하는 것은 제한될 수 있다. 이를 위해, 백홀 링크와 릴레이 액세스 링크는 TDM 방식으로 파티셔닝(partitioning) 된다. LTE-A는 릴레이 존에 존재하는 레거시 LTE 단말의 측정 동작을 지원하기 위해 MBSFN 서브프레임에서 백홀 링크를 설정한다(fake MBSFN 방법). 임의의 서브프레임이 MBSFN 서브프레임으로 시그널링 된 경우, 단말은 해당 서브프레임의 제어 영역(ctrl)만을 수신하므로 릴레이는 해당 서브프레임의 데이터 영역을 이용해 백홀 링크를 구성할 수 있다.
- [53] 한편, 이하에서는 LTE 시스템에서 수행되는 랜덤 액세스 과정에 대해 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [54] LTE 시스템에서 단말은 다음과 같은 경우 랜덤 액세스 과정을 수행할 수 있다.
- [55] - 단말이 기지국과의 연결(RRC Connection)이 없어, 초기 접속(initial access)을

하는 경우

- [56] - 단말이 핸드오버 과정에서, 타겟(target) 셀로 처음 접속하는 경우
- [57] - 기지국의 명령에 의해 요청되는 경우
- [58] - 상향링크의 시간 동기가 맞지 않거나, 무선자원을 요청하기 위해 사용되는 지정된 무선자원이 할당되지 않은 상황에서, 상향링크로의 데이터가 발생하는 경우
- [59] - 무선 연결 실패 (radio link failure) 또는 핸드오버 실패 (handover failure) 시 복구 과정의 경우
- [60] 이를 바탕으로 이하에서는 일반적인 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정을 설명한다.
- [61] 도 8는 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서 단말과 기지국의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [62] (1) 제 1 메시지 전송
- [63] 먼저, 단말은 시스템 정보 또는 핸드오버 명령(Handover Command)을 통해 지시된 랜덤 액세스 프리앰블의 집합에서 임의로(randomly) 하나의 랜덤 액세스 프리앰블을 선택하고, 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있는 PRACH(Physical RACH) 자원을 선택하여 전송할 수 있다(S801).
- [64] (2) 제 2 메시지 수신
- [65] 단말은 상기 단계 S801에서와 같이 랜덤 액세스 프리앰블을 전송 후에, 기지국이 시스템 정보 또는 핸드오버 명령을 통해 지시된 랜덤 액세스 응답 수신 윈도우 내에서 자신의 랜덤 액세스 응답의 수신을 시도한다(S802). 좀더 자세하게, 랜덤 액세스 응답 정보는 MAC PDU의 형식으로 전송될 수 있으며, 상기 MAC PDU는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)을 통해 전달될 수 있다. 또한 상기 PDSCH로 전달되는 정보를 단말이 적절하게 수신하기 위해 단말은 PDCCH(Physical Downlink Control CHannel)를 모니터링하는 것이 바람직하다. 즉, PDCCH에는 상기 PDSCH를 수신해야 하는 단말의 정보와, 상기 PDSCH의 무선자원의 주파수 그리고 시간 정보, 그리고 상기 PDSCH의 전송 형식 등이 포함되어 있는 것이 바람직하다. 일단 단말이 자신에게 전송되는 PDCCH의 수신에 성공하면, 상기 PDCCH의 정보들에 따라 PDSCH로 전송되는 랜덤 액세스 응답을 적절히 수신할 수 있다. 그리고 상기 랜덤 액세스 응답에는 랜덤 액세스 프리앰블 구별자(ID; 예를 들어, RAPID(Random Access Preamble Identifier), 상향링크 무선자원을 알려주는 상향링크 승인(UL Grant), 임시 셀 식별자 (Temporary C-RNTI) 그리고 시간 동기 보정 값(Timing Advance Command: TAC)들이 포함될 수 있다.
- [66] 상술한 바와 같이 랜덤 액세스 응답에서 랜덤 액세스(또는 랜덤 액세스) 프리앰블 구별자가 필요한 이유는, 하나의 랜덤 액세스 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 상기 상향링크 승인(UL Grant), 임시 셀 식별자 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위한 것이 필요하기 때문이다. 본 단계에서 단말은 단계 S802에서

자신이 선택한 랜덤 액세스 프리앰블과 일치하는 랜덤 액세스 프리앰블 식별자는 것을 선택하는 것을 가정한다. 이를 통해 단말은 상향링크 승인 (UL Grant), 임시 셀 식별자(Temporary C-RNTI) 및 시간 동기 보정 값 (Timing Advance Command: TAC) 등을 수신할 수 있다.

[67] (3) 제 3 메시지 전송

[68] 단말이 자신에게 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신한 경우에는, 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보들을 각각 처리한다. 즉, 단말은 TAC을 적용시키고, 임시 셀 식별자를 저장한다. 또한 유효한 랜덤 액세스 응답 수신에 대응하여 전송할 데이터를 메시지3 버퍼에 저장할 수 있다.

[69] 한편, 단말은 수신된 UL 승인을 이용하여, 데이터(즉, 제 3 메시지)를 기지국으로 전송한다(S803). 제 3 메시지는 단말의 식별자가 포함되어야 한다. 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서는 기지국에서 어떠한 단말들이 상기 랜덤 액세스 과정을 수행하는지 판단할 수 없는데, 차후에 충돌해결을 하기 위해서는 단말을 식별해야 하기 때문이다.

[70] 단말의 식별자를 포함시키는 방법으로는 두 가지 방법이 논의되었다. 첫 번째 방법은 단말이 상기 랜덤 액세스 과정 이전에 이미 해당 셀에서 할당 받은 유효한 셀 식별자를 가지고 있었다면, 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 상향링크 전송 신호를 통해 자신의 셀 식별자를 전송한다. 반면에, 만약 랜덤 액세스 과정 이전에 유효한 셀 식별자를 할당 받지 못하였다면, 단말은 자신의 고유 식별자(예를 들면, S-TMSI 또는 임의 ID(Random Id))를 포함하여 전송한다. 일반적으로 상기의 고유 식별자는 셀 식별자보다 길다. 단말은 상기 UL 승인에 대응하는 데이터를 전송하였다면, 충돌 해결을 위한 타이머 (contention resolution timer; 이하 "CR 타이머")를 개시한다.

[71] (4) 제 4 메시지 수신

[72] 단말이 랜덤 액세스 응답에 포함된 UL 승인을 통해 자신의 식별자를 포함한 데이터를 전송 한 이후, 충돌 해결을 위해 기지국의 지시를 기다린다. 즉, 특정 메시지를 수신하기 위해 PDCCH의 수신을 시도한다(S804). 상기 PDCCH를 수신하는 방법에 있어서도 두 가지 방법이 논의되었다. 앞에서 언급한 바와 같이 상기 UL 승인에 대응하여 전송된 제 3 메시지가 자신의 식별자가 셀 식별자를 이용하여 전송된 경우, 자신의 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도하고, 상기 식별자가 고유 식별자인 경우에는, 랜덤 액세스 응답에 포함된 임시 셀 식별자를 이용하여 PDCCH의 수신을 시도할 수 있다. 그 후, 전자의 경우, 만약 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 자신의 셀 식별자를 통해 PDCCH를 수신한 경우에, 단말은 정상적으로 랜덤 액세스 과정이 수행되었다고 판단하고, 랜덤 액세스 과정을 종료한다. 후자의 경우에는 상기 충돌 해결 타이머가 만료되기 전에 임시 셀 식별자를 통해 PDCCH를 수신하였다면, 상기 PDCCH가 지시하는 PDSCH이 전달하는 데이터를 확인한다. 만약 상기 데이터의 내용에 자신의 고유 식별자가 포함되어 있다면, 단말은 정상적으로 랜덤 액세스

과정이 수행되었다고 판단하고, 랜덤 액세스 과정을 종료한다.

- [73] 한편, 비경쟁 기반 랜덤 액세스 과정에서의 동작은 도 8에 도시된 경쟁 기반 랜덤 액세스 과정과 달리 제 1 메시지 전송 및 제 2 메시지 전송만으로 랜덤 액세스 절차가 종료되게 된다. 다만, 제 1 메시지로써 단말이 기지국에 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하기 전에 단말은 기지국으로부터 랜덤 액세스 프리앰블을 할당받게 되며, 이 할당받은 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국에 제 1 메시지로써 전송하고, 기지국으로부터 랜덤 액세스 응답을 수신함으로써 랜덤 액세스 절차가 종료되게 된다.
- [74] 상술한 랜덤 액세스 과정은 다수의 단말이 한꺼번에 연결설정을 시도하거나 연결을 해제하는 경우 등에서는 효율성이 저하될 수 있다. 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 버스, 기차 또는 항공기 등을 통해 다수의 단말이 특정 기지국에 접근하는 경우가 있을 수 있다. 이 경우, 그 버스, 기차 또는 항공기 등에 있던 단말들은 기지국으로 핸드오버 또는 기지국과의 연결이 없는 상태에서 초기 접속(예를 들어, 항공기에서 전원이 꺼져 있던 단말들이 동시에 전원을 켜는 경우 등)을 위해 거의 동시에 랜덤 액세스 과정을 개시함으로써 기지국으로의 접속이 지연되거나, 심지어 접속을 할 수 없는 경우도 발생할 수 있다. 이하에서는, 이러한 경우에 있어서 랜덤 액세스 과정이 원활하게 이루어질 수 있는 방법들이 개시된다.
- [75] 도 10에서는 특정 기지국 영역 내에 있는 단말들을 그룹 1으로, 상기 버스, 기차 또는 항공기 등에 의해 특정 기지국에 대해 거의 동시에 랜덤 액세스 과정을 개시하는 단말들을 그룹 2로 설정한 것을 도시하고 있다. 이와 같이 기지국 영역 내의 단말들을 그룹화한 후, 그룹 1에 포함된 단말들과 그룹 2에 포함된 단말들이 서로 다른 자원을 사용하도록 설정할 수 있다. 즉, 랜덤 액세스 과정의 제1 메시지 전송을 위한 자원을 시간 또는 주파수 영역에서 서로 다른 영역으로 설정할 수 있다(도 11(a) 참조). 마찬가지로 상향링크공용채널(PUSCH), 하향링크공용채널(PDSCH)을 위한 시간 주파수 자원 역시, 그룹 1과 그룹 2에 대해 시간 또는 주파수 영역에서 서로 다른 영역으로 설정될 수 있다(도 11(b) 참조).
- [76] 구체적으로, 랜덤 액세스 과정에서 제1 메시지 전송의 경우를 예를 들어 설명하기로 한다. 랜덤 액세스 과정에서 랜덤 액세스 프리앰블을 포함하는 제1 메시지의 전송은, 랜덤 액세스 설정(random access configuration)에 의해 지시되는 PRACH 자원을 통해 전송된다. PRACH 자원은 일반적으로 6개의 자원블록(RB)로 이루어지며, 서브캐리어의 대역폭(subcarrier spacing)은 PUSCH 자원의 그것과 상이할 수 있다. 또한, PRACH 자원은 랜덤 액세스 과정의 제1 메시지 전송을 위해 예약되어 있는 것으로서 대부분의 경우 상향링크 데이터 전송에는 사용되지 않는 자원이다. 본 발명에 적용될 수 있는 랜덤 액세스 설정은, FDD의 경우 다음 표 1과 같다.
- [77] 표 1

[Table 1]

PRACH/ PUSCH/ PDSCH Configuration Index	Preamble Format	System frame number	Subframe number	PRACH/ PUSCH/ PDSCH Configuration Index	Preamble Format	System frame number	Subframe number
0	0	Even	1	32	2	Even	1
1	0	Even	4	33	2	Even	4
2	0	Even	7	34	2	Even	7
3	0	Any	1	35	2	Any	1
4	0	Any	4	36	2	Any	4
5	0	Any	7	37	2	Any	7
6	0	Any	1, 6	38	2	Any	1, 6
7	0	Any	2, 7	39	2	Any	2, 7
8	0	Any	3, 8	40	2	Any	3, 8
9	0	Any	1, 4, 7	41	2	Any	1, 4, 7
10	0	Any	2, 5, 8	42	2	Any	2, 5, 8
11	0	Any	3, 6, 9	43	2	Any	3, 6, 9
12	0	Any	0, 2, 4, 6, 8	44	2	Any	0, 2, 4, 6, 8
13	0	Any	1, 3, 5, 7, 9	45	2	Any	1, 3, 5, 7, 9
14	0	Any	0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	46	N/A	N/A	N/A
15	0	Even	9	47	2	Even	9
16	1	Even	1	48	3	Even	1
17	1	Even	4	49	3	Even	4
18	1	Even	7	50	3	Even	7
19	1	Any	1	51	3	Any	1
20	1	Any	4	52	3	Any	4
21	1	Any	7	53	3	Any	7
22	1	Any	1, 6	54	3	Any	1, 6
23	1	Any	2, 7	55	3	Any	2, 7
24	1	Any	3, 8	56	3	Any	3, 8
25	1	Any	1, 4, 7	57	3	Any	1, 4, 7
26	1	Any	2, 5, 8	58	3	Any	2, 5, 8
27	1	Any	3, 6, 9	59	3	Any	3, 6, 9
28	1	Any	0, 2, 4, 6, 8	60	N/A	N/A	N/A
29	1	Any	1, 3, 5, 7, 9	61	N/A	N/A	N/A
30	N/A	N/A	N/A	62	N/A	N/A	N/A
31	1	Even	9	63	3	Even	9

[78] 상기 표 1에서 PRACH 설정 인덱스(PRACH configuration index) 0은 프리앰블 포맷 0에서 사용가능하고, 시스템 프레임 넘버가 짝수인 프레임에서 첫 번째 서브프레임을 통해 랜덤 액세스 프리앰블이 전송되는 것을 의미한다.

[79] 상기 표 1에 나열되어 있는 PRACH 설정 인덱스들에 대해, 그룹 1과 그룹 2에서 서로 다른 인덱스를 사용하도록 설정될 수 있다. 또는, 표 1의 PRACH 설정 인덱스들을 두 개의 세트(set)로 나눈 후, 각 그룹에 할당할 수도 있다. 예를 들어, 짝수 번째 시스템 프레임 넘버를 갖는 PRACH 설정 인덱스들(0-2, 15-18, 31-34, 47-50, 63)은 그룹 1을 위해, 나머지 PRACH 설정 인덱스들은 그룹 2를 위해 할당할 수 있다. 여기서 그룹 2에 할당되는 PRACH 설정 인덱스들의 세트는 그룹 2에 속한 단말들이 기지국 영역 내에 존재하지 않는 경우에는 사용되지 않는 것일 수 있다. 여기서 표 1의 PRACH 설정 인덱스들을 적절히 수정한 후 사용할 수도 있다.

[80] 또는, 표 1의 PRACH 설정 인덱스들에 새롭게 인덱스들을 추가한 후, 표 1의

PRACH 설정 인덱스들은 그룹 1에 할당하고, 새롭게 추가된 PRACH 설정 인덱스들은 그룹 2에 할당할 수도 있다. 여기서 새롭게 추가되는 PRACH 설정 인덱스들은 그룹 1과 그룹 2의 단말들이 각각 사용하는 자원 영역이 구분될 수 있도록 설정되는 것이 바람직하다. 예를 들어 그룹 1은 짝수 번째 서브프레임(또는 시스템 프레임 번호)에서만 프리앰블을 전송하고, 그룹 2는 홀수 번째 서브프레임(또는 시스템 프레임)에서만 접속을 시도할 수 있도록 설정될 수 있다.

- [81] 이와 같이 PRACH 설정 인덱스들은 그룹 1 및 그룹 2를 위한 것으로 구분될 수 있는데, 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스에 의해 지정되는 시간-주파수 자원은 그룹 2에 포함되어 있는 단말들의 랜덤 액세스 절차의 개시 이전 또는 종료 이후에는 PUSCH 자원으로 활용될 수 있도록 설정되는 것이 바람직하다. 앞서 언급한 바와 같이, PRACH 설정 인덱스에 의해 지시되는 PRACH 자원은 랜덤 액세스 프리앰블의 전송이 랜덤하게 발생할 수 있어서 대개 상향링크 데이터 전송용으로 스케줄링되지 않는다. 그러나, 그룹 2를 위한 자원, 즉, 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스들에 의해 지시되는 자원은, 그룹 2의 특성상(예를 들어, 그룹 2가 특정 기차에 있는 단말들의 집합이고, 그 기차가 기지국 영역 내 일시적으로 정차하는 경우 등) 계속해서 PRACH 자원으로 남겨두는 것은 비효율적일 수 있기 때문이다.
- [82] 또한, 그룹 1 및 그룹 2에 대한 PRACH 설정이 동일한 서브프레임을 지시하는 경우, 그룹 1을 위한 PRACH 설정이 지시하는 자원과 그룹 2를 위한 PRACH 설정이 지시하는 자원은 도 11(a)에서와 같이 주파수 축 또는 시간 축 상으로 서로 다른 영역으로 설정될 수도 있다. 이 경우에도 그룹 2를 위한 PRACH 설정에 의해 지시되는 자원은 그룹 2에 포함된 단말들이 기지국 영역 내 존재하지 않는 경우 PUSCH 자원으로 활용될 수 있도록 설정될 수 있다. 다만, 랜덤 액세스 프리앰블의 전송이 주파수 축 상에서 다중화되는 경우에는 기지국의 처리 부담(processing peak)이 커질 수 있다는 단점이 있다.
- [83] 한편, 상술한 바와 같이 그룹 2에 대해 PRACH, PUSCH, PDSCH 등을 위한 자원을 별도로 할당하는 경우, 기지국은 단말이 위 그룹 중 어떤 그룹에 속하는지 구별할 필요가 있다. 따라서, 이하에서는 기지국이 어떤 그룹에 속하는 단말인지 구분할 수 있는 방법들에 대해 설명한다.
- [84] 첫 번째로, 기지국에 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단말들(도 12(a))의 수가 임계횟수 이상 도달하게 되면 기지국은 상기 단말들이 그룹 2에 해당하는 것으로 판단할 수 있다. 이 방법의 경우, 임계횟수가 너무 낮게 설정되면 그룹 1에 속하는 단말들에게도 그룹 2를 위한 자원이 할당될 수 있으므로, 통상적인 상황에서 동시에 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단말의 수를 고려하여 임계횟수를 적절히 설정할 필요가 있다.
- [85] 두 번째로, 단말이 기지국에 랜덤 액세스시 그룹 2임을 알려주는 방식을 미리 약속해 두고 이에 따라 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 방법이 있을 수 있다.

여기서 상기 약속에는 특정 지시자 정보(indication information), 프리엠블 시퀀스, 특정 자원영역으로의 전송 등이 있을 수 있다. 예를 들어 프리엠블 시퀀스의 경우를 살펴보면, 단말이 랜덤하게 선택하는 64개의 랜덤 액세스 프리엠블은, 프리엠블 세트 1, 프리엠블 세트 2 및 비경쟁 접속 용도의 프리엠블들로 나뉠 수 있다. 일반적으로 단말은 이 64개의 랜덤 액세스 프리엠블 중 어느 하나를 랜덤하게 선택하여 전송한다. 여기서 그룹 1에 속하는 단말은 프리엠블 세트 1에 속하는 프리엠블만 전송하기로, 그룹 2에 속하는 단말은 프리엠블 세트 2에 속하는 프리엠블만 전송하기로 미리 약속할 수 있다. 또는, 기존의 64개의 프리엠블에 그룹 2를 위한 프리엠블 세트 3을 추가하는 방식이 사용될 수도 있다. 이와 같이 그룹 2임을 알려주는 방식으로 상술한 바와 같이 사전에 약속된 방식을 사용하는 경우, 단말 장치에서의 비상 접속시도 버튼(또는 유저 인터페이스(User interface)) 등을 통해 약속된 프리엠블의 전송이 이루어지게 구현될 수 있다.

- [86] 세 번째로, 단말이 속해있는 버스, 기차, 항공기 등에서 기지국에 그룹 2에 속하는 단말들임을 알려줄 수 있다. 다만, 이를 위해서는 상기 교통수단에 단말 사용자가 탑승하는 경우, 해당 단말이 교통수단에 비치된 인증 등록장치 등에 등록하는 과정이 필요하다. 인증 등록장치에 등록을 위한 신호전송에는 블루투스(Bluetooth), RF(Radio Frequency) 전송, LTE/LTE-A 등이 사용될 수 있다.
- [87] 네 번째로, 도 12(b)에 도시된 바와 같이 버스, 기차, 항공기 등의 교통수단에 모바일 릴레이 노드(1401)가 설치되어 있는 경우, 모바일 릴레이 노드(1401)가 기지국(1411)에게 자신에게 접속되어 있는 단말의 수, 도착 예정시간 등의 정보를 백홀(backhaul) 등을 통해 통지할 수 있다. 모바일 릴레이 노드(1401)로부터 기지국(1411)에 통지되는 정보는 단말의 수 등 예시된 것 이외에도, 기지국으로 핸드오버 하고자 하는 단말들이 충돌 없이 기지국에 접속하기 위해 필요한 정보들이 포함될 수 있다.
- [88] 상술한 방법들 중 어느 하나에 의해 기지국은 단말이 그룹 1과 그룹 2 중 어느 그룹에 속하는지 알 수 있고, 그룹 2에 속하는 단말들에게는 별도로 할당된 자원을 통해 랜덤 액세스 프리엠블, 상향링크 데이터 등을 전송하도록 할 수 있다. 예를 들어, 그룹 2에 속하는 특정 단말에게 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스를 핸드오버 명령시 알려주고, 단말은 해당 PRACH 설정 인덱스에 의해 지시되는 시간-주파수 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리엠블을 전송할 수 있다. 다만, 여기서 도 14(b)에서와 같이 모바일 릴레이 노드가 설치되어 있는 교통수단에 포함되어 있는 단말들에게 각각 핸드오버 메시지를 전송하는 것은 시그널 오버헤드(overhead)가 크다. 따라서 이하에서는 핸드오버 메시지를 하나의 매체접근제어(Medium Access Control, MAC) 브로드캐스트/멀티캐스트 시그널을 이용하여 전송하는 방법이 개시된다.
- [89] 도 13은 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지를 설명하기 위한 도면이다. 도 13을 참조하면, 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)는

모바일 릴레이 노드에 접속되어 있는 그룹 2에 해당되는 단말들(단말 수 $\leq N$)의 식별자(예를 들어, C-RNTI 등)가 포함되어 있을 수 있다. 그리고 이 식별자는 각각 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스(1,..., M, M $\geq N$)에 대응되는 것일 수 있다. 예를 들어, 그룹 2에 속하는 특정 단말 1은 모바일 릴레이 노드로부터의 멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)를 수신한 후, 자신의 식별자(UE1)에 연관된 PRACH 설정 인덱스 1에 의해 지시되는 시간-주파수 자원으로 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다. 여기서, 멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)에 연관된 PRACH 설정 인덱스는 논리적인 인덱스일 수 있으며, 이 경우, 상술한 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스와 대응되는 것일 수 있다. 즉, 앞서 예시적으로 설명된 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스(0-2, 15-18, 31-34, 47-50, 63)에 순차적으로 대응되는 것일 수 있으며, 이때 M은 16일 수 있다.

- [90] 멀티캐스트/브로드캐스트 핸드오버 메시지를 위해 기지국과 모바일 릴레이 노드 사이에 협력(coordination)이 필요하다. 즉, 모바일 릴레이 노드가 자신에게 접속되어 있는 단말의 수(UE,N) 등을 기지국으로 알려주고, 기지국은 이를 통해 그룹 2를 위한 PRACH 설정 인덱스를 결정할 수 있다.
- [91] 또한, 이와 같이 확보된 자원(PRACH 설정 인덱스에 대응되는 자원)은 한시적으로 유효하도록 설정될 수 있다. 이를 위해 타이머가 적용될 수 있다. 즉, 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)를 통해 지시되는 자원은 타이머에 의해 지정되는 시간 동안만 유효하며, 모바일 릴레이 노드가 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)를 전송한 후 타이머에 지정된 시간이 경과하면 지시된 자원들은 유효하지 않도록 설정될 수 있다. 이 경우, 모바일 릴레이 노드에 속한 단말들은 그룹 1을 위한 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송할 수 있다.
- [92] 만약 모바일 릴레이 노드가 기차에 설치된 것이고 기지국이 기차가 일시 정차한 지역의 것이라면, 모바일 릴레이 노드에서 기지국으로 핸드오버를 수행하였던 단말들은 다시 모바일 릴레이 노드로 핸드오버를 수행하여야 할 필요가 있다. 이 경우에도 설명된 것과 같은 브로드캐스트/멀티캐스트 핸드오버 메시지(1301)가 적용될 수도 있다.
- [93] 한편, 그룹 2에 속하는 단말들은 랜덤 액세스 프리앰블을 위한 자원 외에도 상향링크공용채널(PUSCH), 하향링크공용채널(PDSCH)을 위한 시간 주파수 자원도 도 14에 도시된 바와 같은 브로드캐스트/멀티캐스트 스케줄링 시그널을 통해 전송 받을 수 있다. 도 14에서 단말들의 식별자에 연관된 PDSCH or PUSCH resource index는 표 1에서의 PDSCH, PUSCH 설정 인덱스 중 일부에 대응되는 논리적인 인덱스일 수 있다. 브로드캐스트/멀티캐스트 스케줄링 시그널의 구성 및 설명은 도 13에서 설명된 것과 유사하므로, 자세한 설명은 생략하기로 한다.
- [94] 도 15는 모바일 릴레이 노드(1502)에 속하는 단말(1501)의 핸드오버 과정을 나타내는 순서도이다. 단말(1501)이 접속되어 있는 모바일 릴레이 노드(1502)가 기지국(1503)에 접근하면, 모바일 릴레이 노드(1502)는 기지국(1503)으로

자신에게 접속되어 있는 단말(1501)의 수 등의 정보를 기지국(1503)에 백홀 등을 통해 전송한다(S1501). 기지국(1503)은 이러한 정보를 통해 모바일 릴레이 노드(1502)에 접속되어 있는 단말(1501)들을 위한 PRACH 설정 인덱스들을 결정하고 이를 MBSFN 서브프레임 등을 통해 모바일 릴레이 노드(1502)로 전송한다(S1502). 모바일 릴레이 노드(1502)는 기지국(1503)으로부터의 PRACH 설정 인덱스들을 기초로 멀티캐스트 핸드오버 명령을 생성한 후, 이를 단말(1501)로 전송한다(S1503). 단말(1501)은 멀티캐스트 핸드오버 명령에서 자신의 식별자에 연관된 PRACH 설정 인덱스에 의해 지시되는 자원을 통해 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다(S1504). 기지국(1503)은 이에 응답하여 상향링크 승인, 시간동기 보정 값 등을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송한다(S1505). 여기에서 각 단계에는 구체적인 내용은 앞서 설명된 내용들이 적용될 수 있음을 밝혀둔다.

- [95] 도 16은 본 발명에 따른 기지국 장치 및 단말 장치의 구성을 도시한 도면이다.
- [96] 도 16을 참조하여 본 발명에 따른 기지국 장치(1610)는, 수신모듈(1611), 전송모듈(1612), 프로세서(1613), 메모리(1614) 및 복수개의 안테나(1615)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(1615)는 MIMO 송수신을 지원하는 기지국 장치를 의미한다. 수신모듈(1611)은 단말로부터의 상향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(1612)은 단말로의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(1613)는 기지국 장치(1610) 전반의 동작을 제어할 수 있다.
- [97] 본 발명의 일 실시예에 따른 기지국 장치(1610)는 상향링크 다중 안테나 전송에 대한 제어 정보를 전송하도록 구성될 수 있다. 기지국 장치의 프로세서(1613)는, 단말로부터 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원 상으로 전송된 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로서 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하도록 제어하며, 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [98] 기지국 장치(1610)의 프로세서(1613)는 그 외에도 기지국 장치(1610)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(1614)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [99] 계속해서 도 16을 참조하면 본 발명에 따른 단말 장치(1620)는, 수신모듈(1621), 전송모듈(1622), 프로세서(1623), 메모리(1624) 및 복수개의 안테나(1625)를 포함할 수 있다. 복수개의 안테나(1625)는 MIMO 송수신을 지원하는 단말 장치를 의미한다. 수신모듈(1621)은 기지국으로부터의 하향링크 상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 수신할 수 있다. 전송모듈(1622)은 기지국으로의 상향링크

상의 각종 신호, 데이터 및 정보를 전송할 수 있다. 프로세서(1623)는 단말 장치(1620) 전반의 동작을 제어할 수 있다.

- [100] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치(1620)는 상향링크 다중 안테나 전송을 수행하도록 구성될 수 있다. 단말 장치의 프로세서(1623)는, 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록 제어하며, 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용될 수 있다.
- [101] 단말 장치(1620)의 프로세서(1623)는 그 외에도 단말 장치(1620)가 수신한 정보, 외부로 전송할 정보 등을 연산 처리하는 기능을 수행하며, 메모리(1624)는 연산 처리된 정보 등을 소정시간 동안 저장할 수 있으며, 버퍼(미도시) 등의 구성요소로 대체될 수 있다.
- [102] 위와 같은 기지국 장치 및 단말 장치의 구체적인 구성은, 전술한 본 발명의 다양한 실시예에서 설명한 사항들이 독립적으로 적용되거나 또는 2 이상의 실시예가 동시에 적용되도록 구현될 수 있으며, 중복되는 내용은 명확성을 위하여 설명을 생략한다.
- [103] 또한, 도 16에 대한 설명에 있어서 기지국 장치(1610)에 대한 설명은 하향링크 전송 주체 또는 상향링크 수신 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있고, 단말 장치(1620)에 대한 설명은 하향링크 수신 주체 또는 상향링크 전송 주체로서의 중계기 장치에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.
- [104] 상술한 본 발명의 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.
- [105] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [106] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 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.
- [107] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시예들에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본

발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 본 발명의 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어, 당업자는 상술한 실시예들에 기재된 각 구성을 서로 조합하는 방식으로 이용할 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

- [108] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니 되고 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. 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함할 수 있다.

산업상 이용가능성

- [109] 상술한 설명에서는 본 발명을 3GPP LTE 계열 이동 통신 시스템에 적용되는 형태를 중심으로 설명하였으나, 본 발명은 다양한 이동통신 시스템에 동일 또는 균등한 원리로 이용될 수 있다.

청구범위

- [청구항 1] 이동통신시스템에서 단말이 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서,
 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하는 단계; 및
 상기 프리앰블 전송에 대한 응답으로서 기지국으로부터 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하는 단계를 포함하며,
 상기 랜덤 액세스 설정은, 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며,
 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 제2 단말 그룹에 포함되는 단말의 상기 랜덤 액세스 절차의 개시 이전 또는 완료 후에, 상기 제1 단말 그룹 또는 상기 제2 단말 그룹에 포함되는 단말의 상기 상향링크 데이터 전송을 위해 사용되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제2 단말 그룹에는 상기 기지국에 동시에 접속하는 미리 설정된 수 이상의 단말들이 포함되며, 상기 제1 단말 그룹에는 상기 기지국 영역에서 상기 제2 단말 그룹에 속하지 않는 단말들이 포함되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 제2 단말 그룹에는 상기 기지국에 일시적으로 핸드오버하는 단말들이 포함되며, 상기 제1 단말 그룹에는 상기 기지국 영역에서 상기 제2 단말 그룹에 속하지 않는 단말들이 포함되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 제1 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제1 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은, 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원과 시간 또는 주파수 중 하나 이상의 영역에서 구분되는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
 상기 랜덤 액세스 응답은 물리하향링크제어채널(PDCCH)에 의해

지시되는 물리하향링크공용채널(PDSCH) 상으로 전송되며, 상기 제1 단말 그룹 및 상기 제2 단말 그룹은 서로 다른 시간-주파수 자원에 해당하는 PDSCH를 사용하는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 7]

제1항에 있어서, 상기 상향링크 승인 정보에 대응되는 물리상향링크제어채널(PUSCH) 상으로 상기 단말의 식별자 정보를 포함하는 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1 단말 그룹 및 상기 제2 단말 그룹은 서로 다른 시간-주파수 자원에 해당하는 PUSCH를 사용하는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 8]

제1항에 있어서, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들이 상기 기지국으로 접속을 시도하기 직전에 모바일 릴레이 노드에 포함되어 있던 것인 경우, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들은 상기 모바일 릴레이 노드의 멀티캐스트 핸드오버 명령에 따라 상기 랜덤 액세스 절차를 개시하는, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 9]

제8항에 있어서, 상기 멀티캐스트 핸드오버 명령은, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들의 인덱스를 포함하며, 상기 인덱스는 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 결정되는 자원에 대응되는 것인, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 10]

제8항에 있어서, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들은 상기 모바일 릴레이 노드로부터 멀티캐스트 스케줄링 시그널을 수신하며, 상기 멀티캐스트 스케줄링 시그널은, 상기 제2 단말 그룹에 포함된 단말들의 인덱스를 포함하며, 상기 인덱스는 상기 단말들 각각을 위한 상향링크 자원 또는 하향링크 자원에 대응되는 것인, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 11]

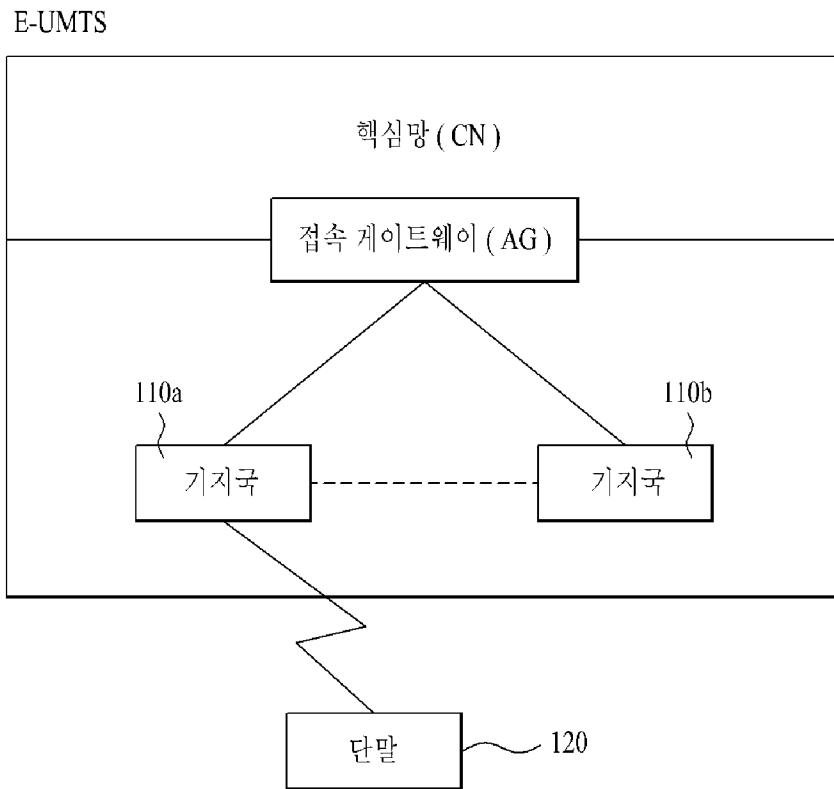
제8항에 있어서, 상기 멀티 캐스트 핸드오버 메시지는 미리 설정된 시간 동안만 유효한 것인, 단말의 랜덤 액세스 수행방법.

[청구항 12]

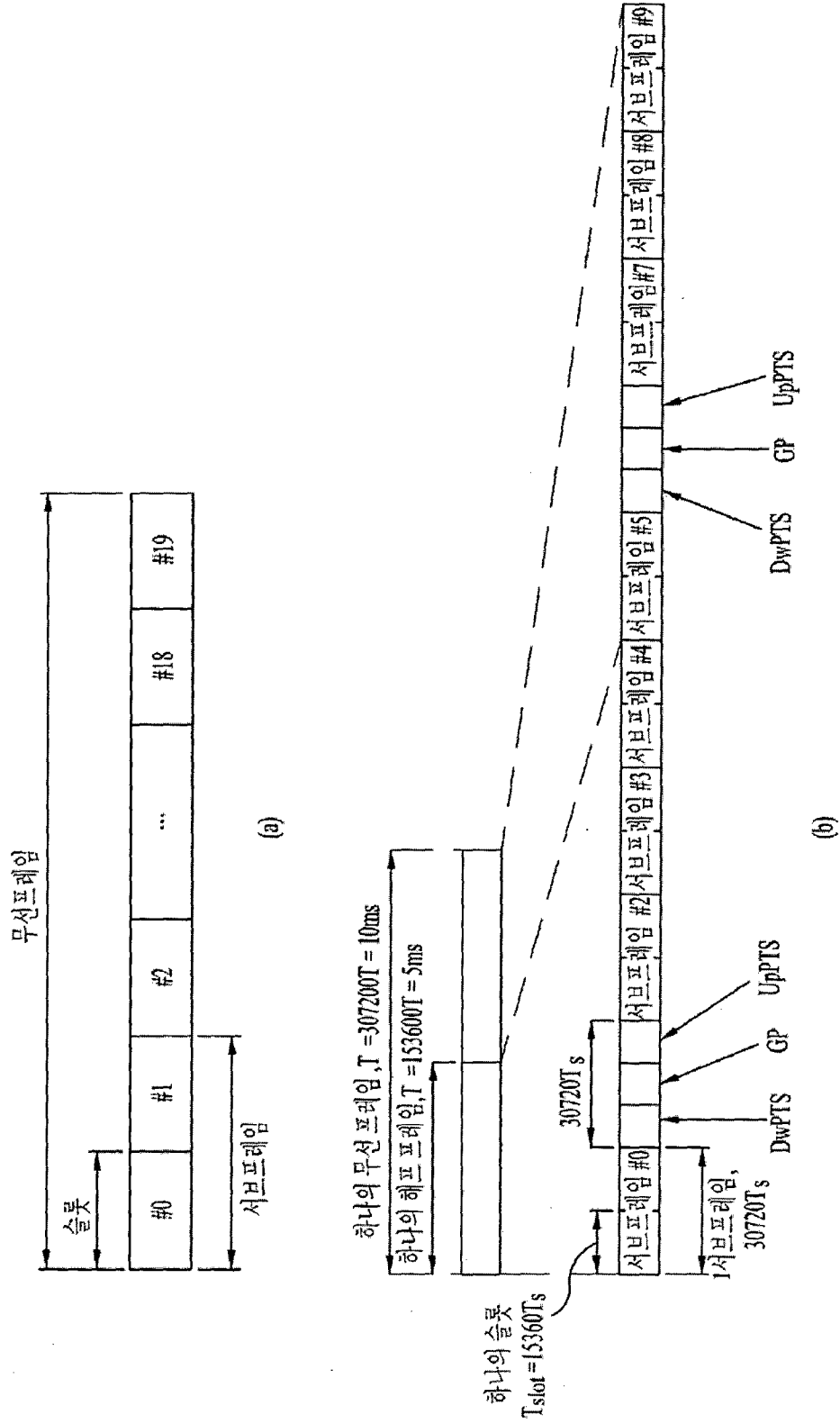
이동통신시스템에서 기지국이 랜덤 액세스를 수행하는 방법에 있어서, 단말로부터 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된 자원 상으로 전송된 랜덤 액세스 프리앰블을 수신하는 단계; 및 상기 프리앰블 전송에 대한 응답으로서 상향링크 승인 정보를

- 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하는 단계를 포함하며,
 상기 랜덤 액세스 설정은, 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스
 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기
 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며,
 상기 제2 랜덤 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해
 예약되는 자원은, 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크
 데이터 전송을 위해 사용되는, 기지국의 랜덤 액세스 수행방법.
 이동통신시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 단말에 있어서,
 전송 모듈; 및
 프로세서를 포함하며,
 상기 프로세서는, 상기 단말에 대한 랜덤 액세스 설정에 따라
 결정된 자원을 사용하여 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하도록
 제어하며,
 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스
 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기
 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤
 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은
 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을
 위해 사용되는, 랜덤 액세스를 수행하는 단말.
- [청구항 13] 이동통신시스템에서 랜덤 액세스를 수행하는 기지국에 있어서,
 전송 모듈; 및
 프로세서를 포함하며,
 상기 프로세서는, 단말로부터 랜덤 액세스 설정에 따라 결정된
 자원 상으로 전송된 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 응답으로서
 상향링크 승인 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답을 전송하도록
 제어하며,
 상기 랜덤 액세스 설정은 제1 단말 그룹을 위한 제1 랜덤 액세스
 설정 또는 제2 단말 그룹을 위한 제2 랜덤 액세스 설정 중 상기
 단말이 해당되는 그룹에 의해 결정된 것이며, 상기 제2 랜덤
 액세스 설정에 따라 상기 제2 단말 그룹을 위해 예약되는 자원은
 상기 랜덤 액세스 프리앰블 전송 또는 상향링크 데이터 전송을
 위해 사용되는, 랜덤 액세스를 수행하는 기지국.
- [청구항 14]

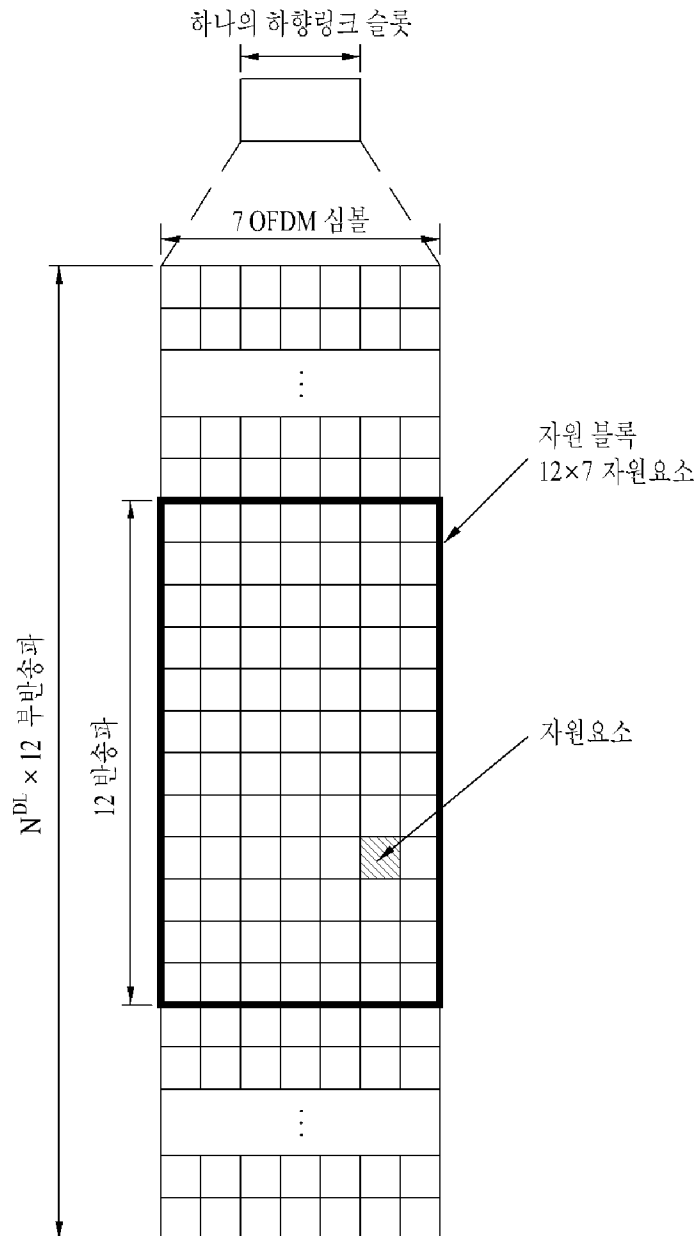
[Fig. 1]



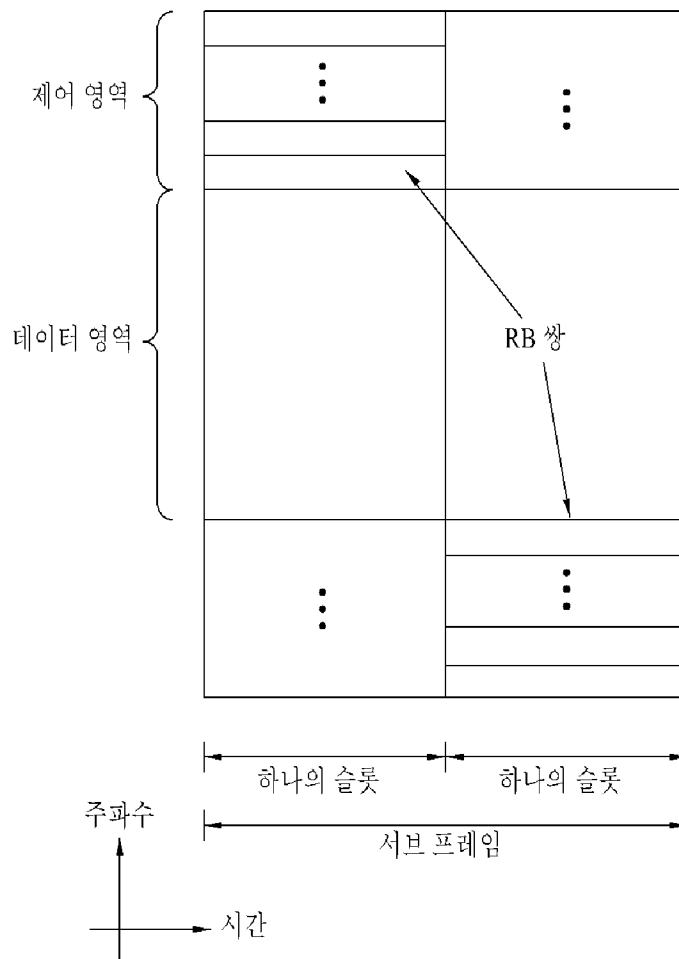
[Fig.2]



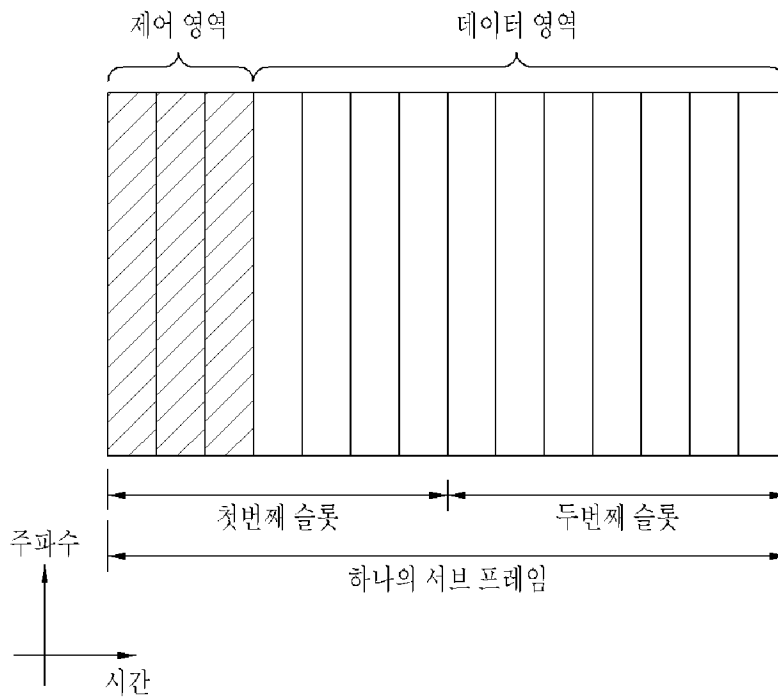
[Fig. 3]



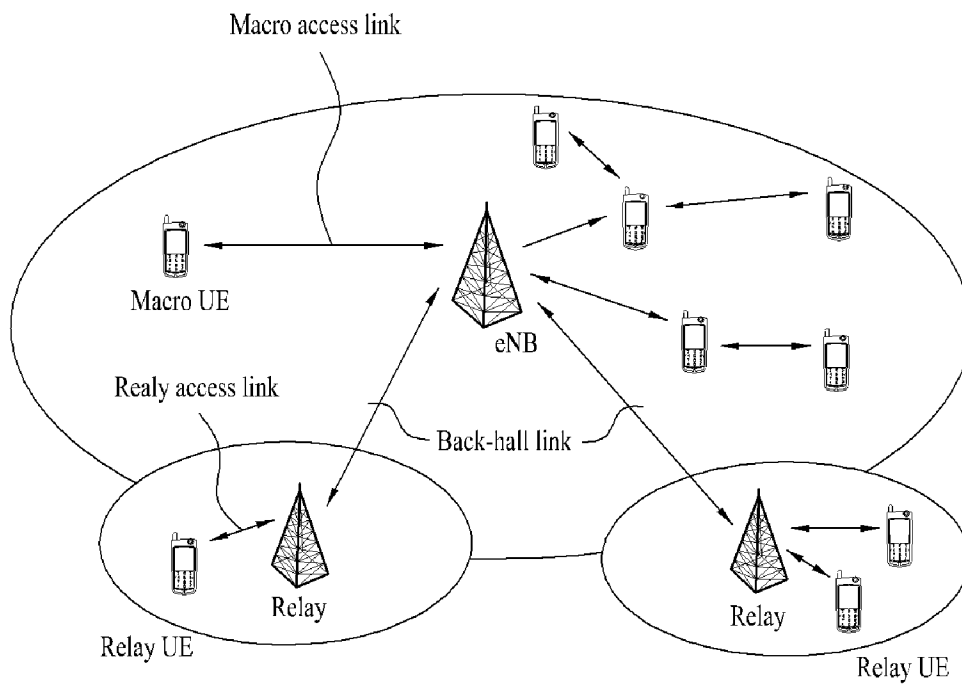
[Fig. 4]



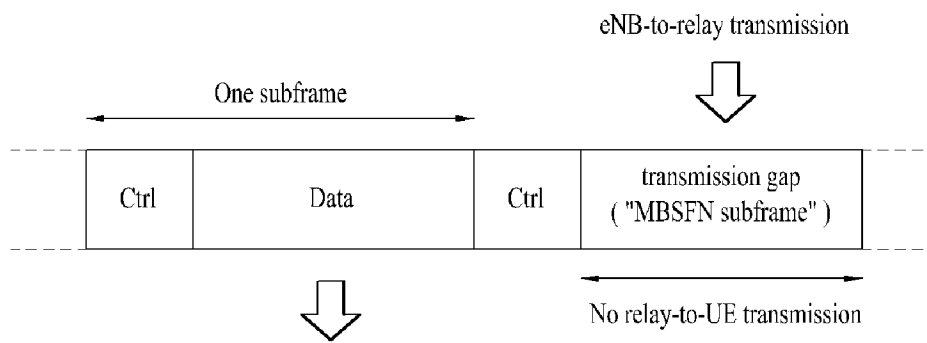
[Fig. 5]



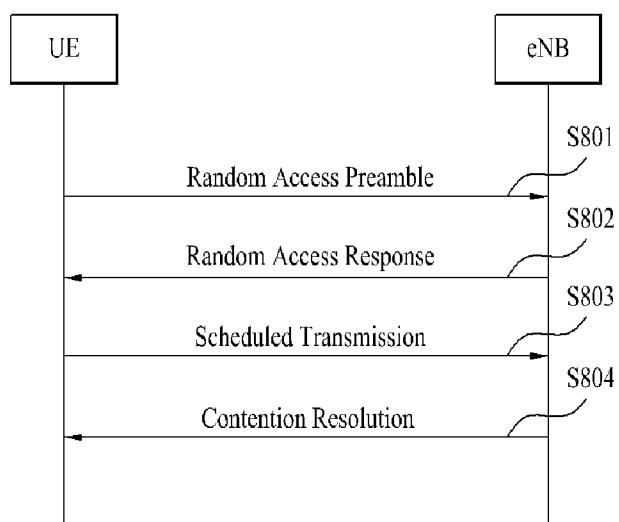
[Fig. 6]



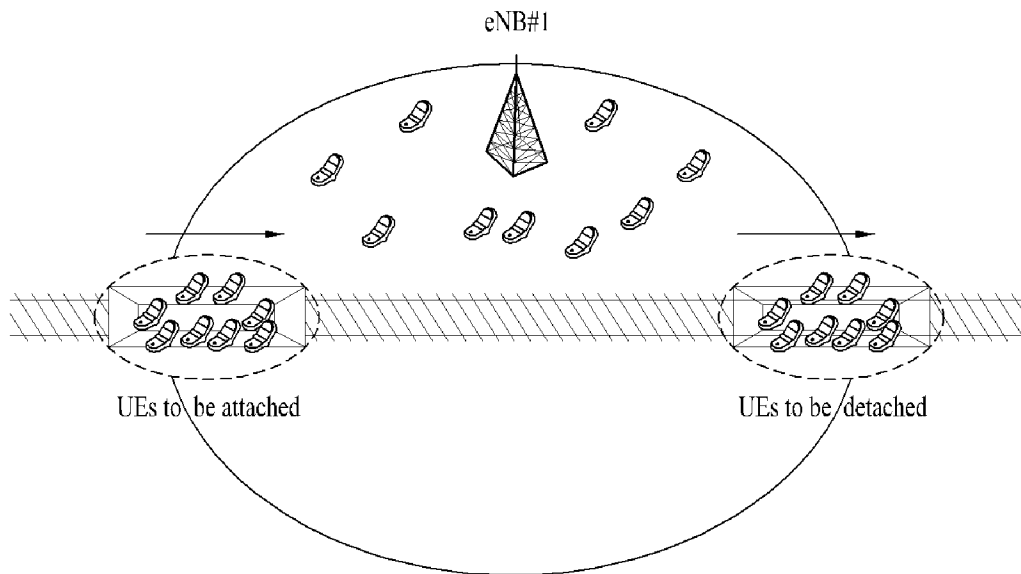
[Fig. 7]



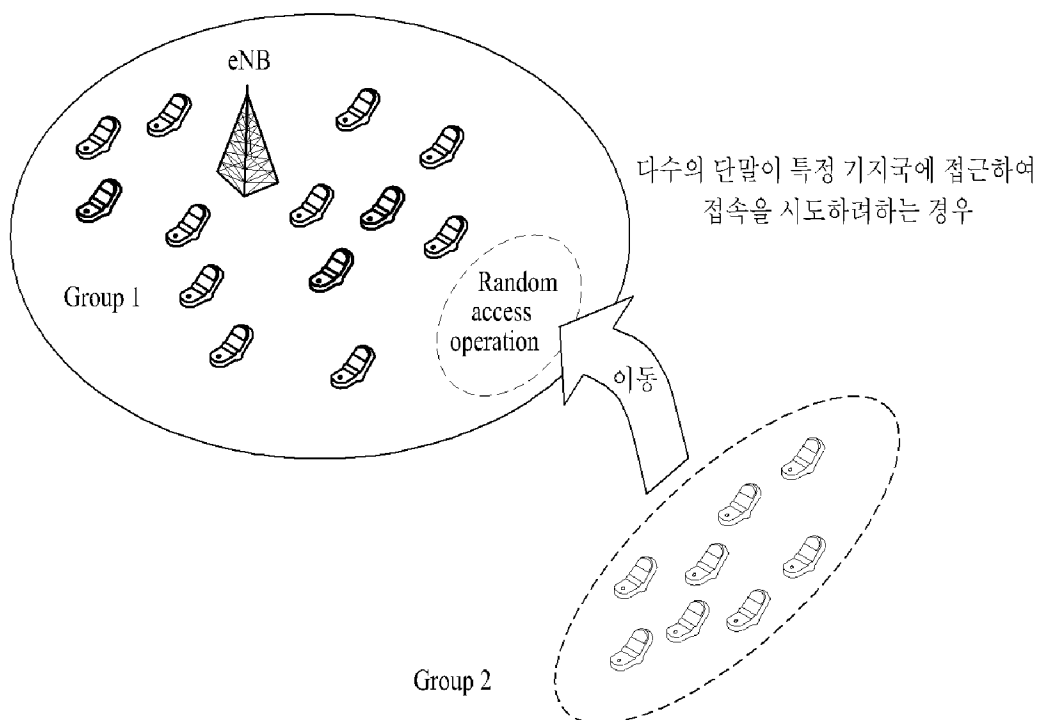
[Fig. 8]



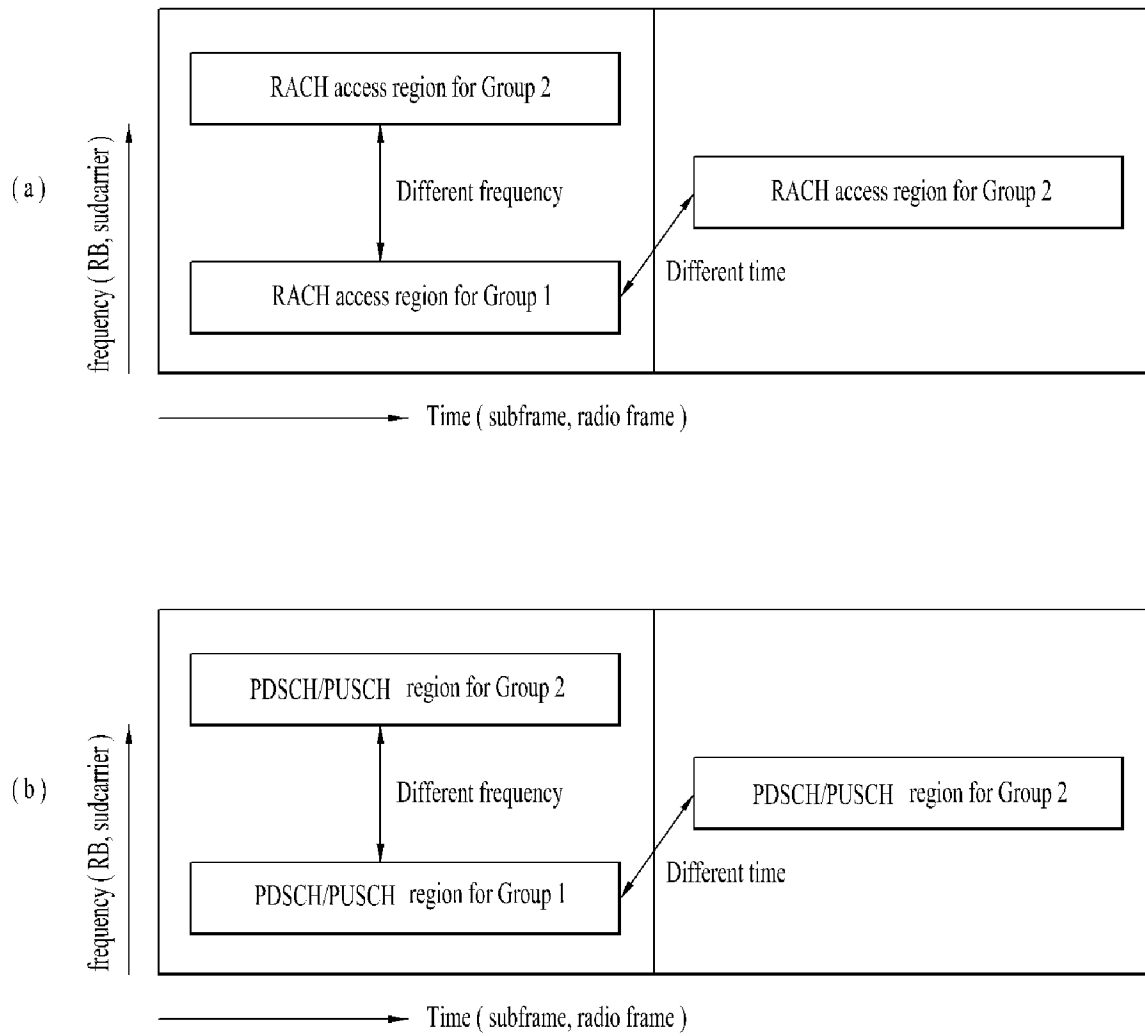
[Fig. 9]



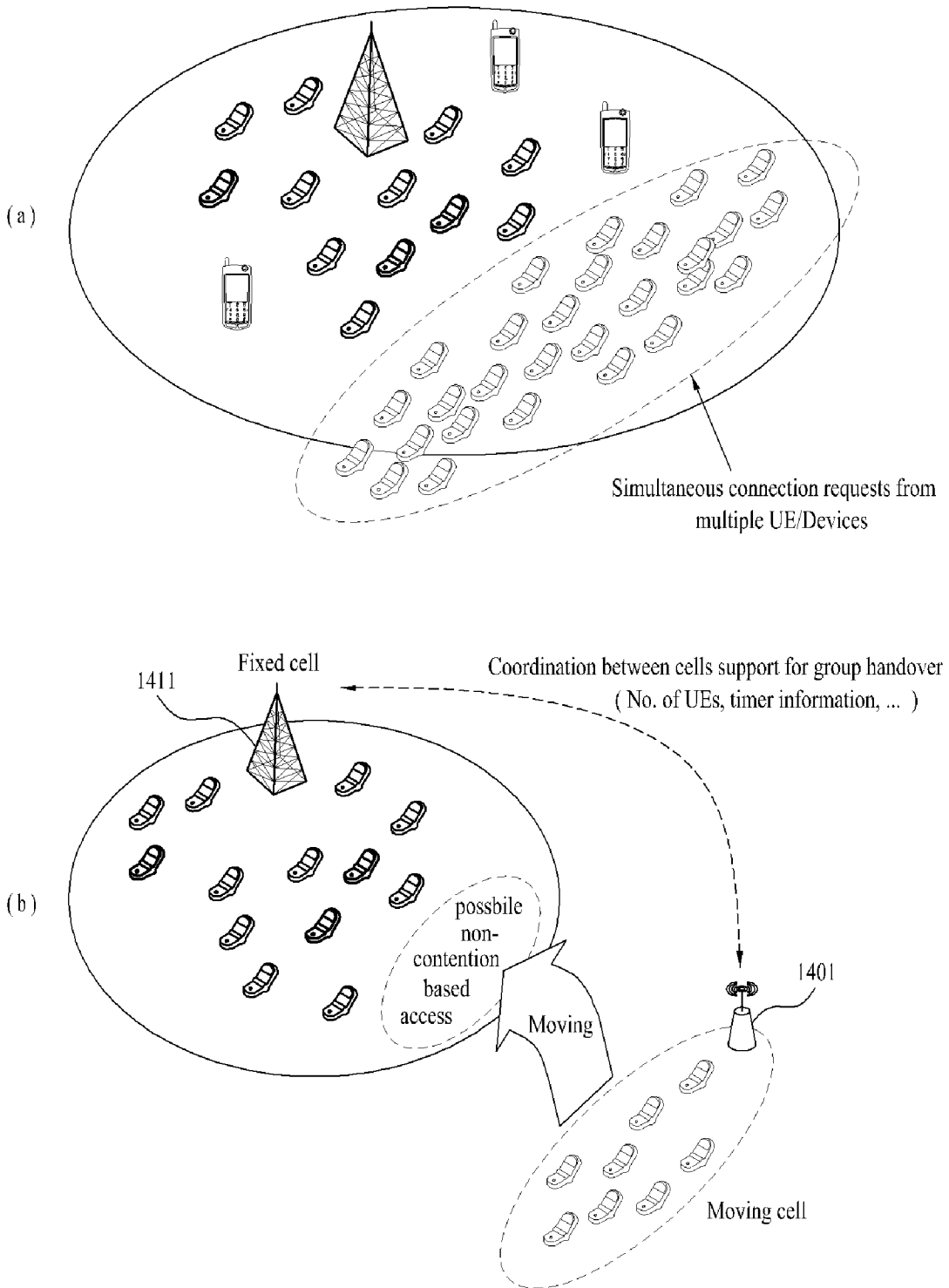
[Fig. 10]



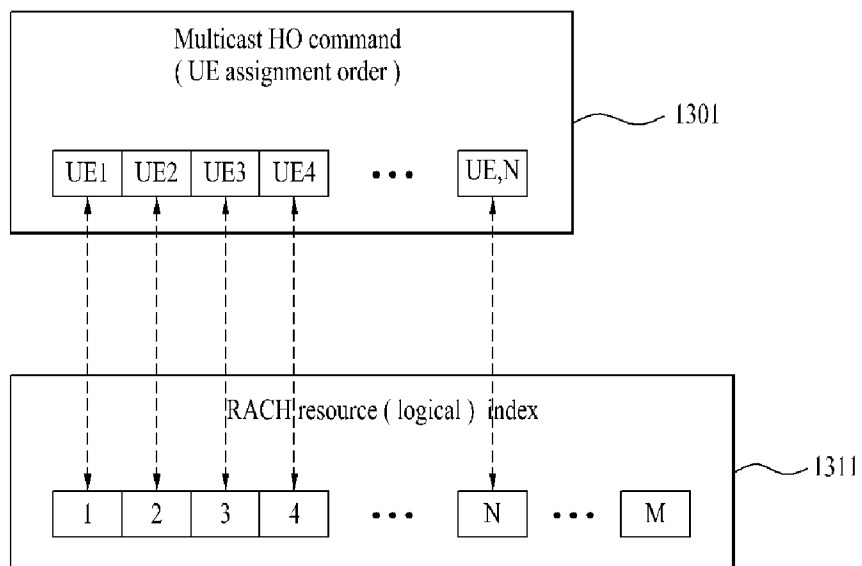
[Fig. 11]



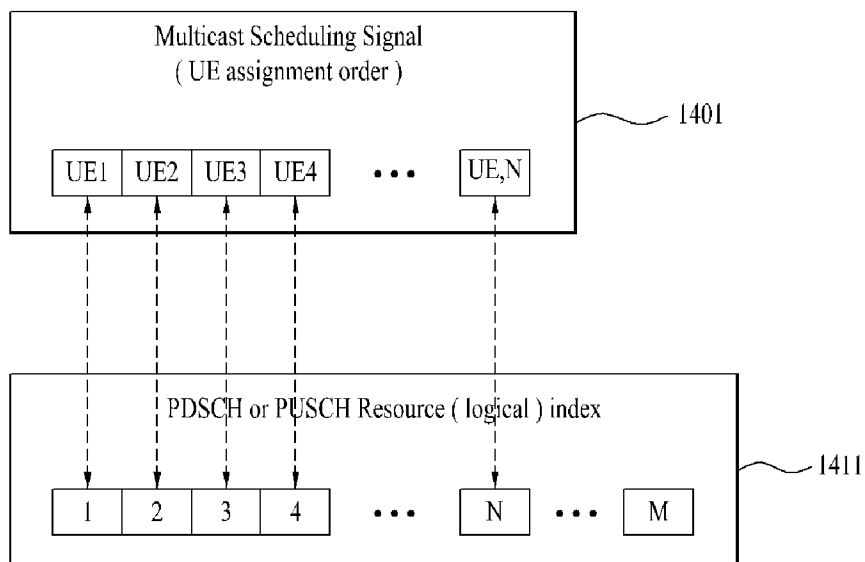
[Fig. 12]



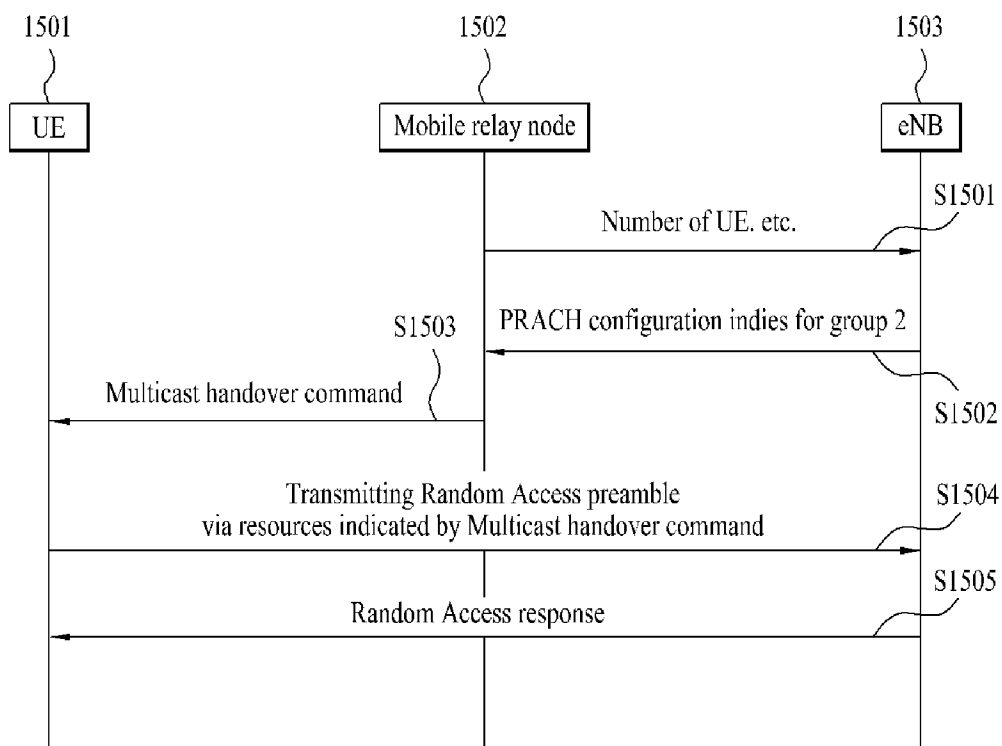
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



[Fig. 16]

