

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 27일 (27.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/177054 A2

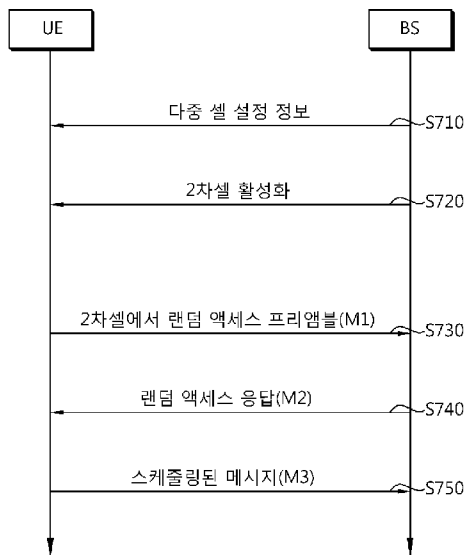
- (51) 국제특허분류: H04W 74/08 (2009.01) H04J 11/00 (2006.01)
H04W 72/12 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/004890
- (22) 국제출원일: 2012년 6월 21일 (21.06.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
 - 61/500,104 2011년 6월 22일 (22.06.2011) US
 - 61/511,982 2011년 7월 26일 (26.07.2011) US
 - 61/512,372 2011년 7월 27일 (27.07.2011) US
 - 61/521,381 2011년 8월 9일 (09.08.2011) US
 - 61/521,724 2011년 8월 9일 (09.08.2011) US
 - 61/538,930 2011년 9월 25일 (25.09.2011) US
 - 61/546,535 2011년 10월 12일 (12.10.2011) US
 - 61/559,155 2011년 11월 14일 (14.11.2011) US
 - 61/591,278 2012년 1월 27일 (27.01.2012) 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; 점
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 안준기 (AHN, Joon Kui) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 양석철 (YANG, Suck Chel) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 김민규 (KIM, Min Gyu) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 서동연 (SEO, Dong Youn) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2층 에센특허법률사무소, 135-080 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PERFORMING A RANDOM ACCESS PROCESS

(54) 발명의 명칭 : 랜덤 액세스 과정 수행 방법 및 장치

[Fig. 7]



S710 ... Multi cell setting information
 S720 ... Secondary cell activation
 S730 ... Random access preamble (M1) in a secondary cell
 S740 ... Random access response (M2)
 S750 ... Scheduled message (M3)

(57) Abstract: The preset invention relates to a method and device for performing a random access process in a wireless communication system. A terminal transmits a random access preamble in an activated secondary cell, and receives a random access response including uplink resource allocation in a primary cell. The terminal transmits a scheduled message by using the uplink resource allocation in the activated secondary cell.

(57) 요약서: 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법 및 장치가 제공된다. 단말이 활성화된 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 1차셀에서 상향링크 자원 할당을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 상기 단말이 상기 활성화된 2차셀에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 스케줄링된 메시지를 전송한다.

WO 2012/177054 A2



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, 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))

명세서

발명의 명칭: 랜덤 액세스 과정 수행 방법 및 장치

기술분야

- [1] 본 발명은 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS(Technical Specification) 릴리즈(Release) 8을 기반으로 하는 LTE(long term evolution)는 유력한 차세대 이동통신 표준이다.
- [3] 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (2009-05) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"에 개시된 바와 같이, 3GPP LTE에서 물리채널은 하향링크 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), 상향링크 채널인 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)와 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [4] 단말들간의 상향링크 전송으로 인한 간섭을 줄이기 위해, 기지국이 단말의 상향링크 시간 동기(uplink time alignment)를 유지하는 것은 중요하다. 단말은 셀 내의 임의의 영역에 위치할 수 있고, 단말이 전송하는 상향링크 신호가 기지국에 도달하는 데까지 걸리는 도달 시간은 각 단말의 위치에 따라 다를 수 있다. 셀 가장자리(cell edge)에 위치하는 단말의 도달 시간은 셀 중앙에 위치하는 단말의 도달 시간보다 길다. 반대로, 셀 중앙에 위치하는 단말의 도달 시간은 셀 가장자리에 위치하는 단말의 도달 시간보다 짧다.
- [5] 단말들간 간섭을 줄이기 위해, 기지국은 셀 내의 단말들이 전송한 상향링크 신호들이 매 시간 바운더리(boundary) 내에서 수신될 수 있도록 스케줄링하는 것이 필요하다. 기지국은 각 단말의 상황에 따라 각 단말의 전송 타이밍을 적절히 조절해야 하고, 이러한 조절을 상향링크 시간 동기(uplink time alignment)라고 한다. 랜덤 액세스 과정은 상향링크 시간 동기를 유지하기 위한 과정 중 하나이다.
- [6] 최근에는, 보나 높은 데이터 레이트를 제공하기 위해 복수의 서빙 셀이 도입되고 있다. 기존 랜덤 액세스 과정은 하나의 서빙 셀만을 고려하여 설계되었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 복수의 서빙 셀을 고려한 랜덤 액세스 수행 방법 및 장치를 제공한다.

과제 해결 수단

- [8] 일 양태에서, 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법이

제공된다. 상기 방법은 단말이 적어도 하나의 2차셀을 설정하는 다중 셀 설정 정보를 수신하고, 상기 단말이 상기 적어도 하나의 2차셀 중 하나를 활성화하는 활성화 정보를 수신하고, 상기 단말이 상기 활성화된 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 상기 단말이 1차셀에서 상향링크 자원 할당을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 및 상기 단말이 상기 활성화된 2차셀에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 스케줄링된 메시지를 전송하는 것을 포함한다.

[9] 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 시간 동기를 위한 TAC(Timing Advance Command)를 포함할 수 있다.

[10] 다른 양태에서, 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 장치가 제공된다. 상기 방법은 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부, 및 상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 적어도 하나의 2차셀을 설정하는 다중 셀 설정 정보를 수신하고, 상기 적어도 하나의 2차셀 중 하나를 활성화하는 활성화 정보를 수신하고, 상기 활성화된 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고, 1차셀에서 상향링크 자원 할당을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하고, 및 상기 활성화된 2차셀에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 스케줄링된 메시지를 전송한다.

발명의 효과

[11] 2차셀이 설정되고 상기 2차셀로 랜덤 액세스 프리앰블이 전송될 때, 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법이 제안된다.

도면의 간단한 설명

[12] 도 1은 3GPP LTE에서 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다.

[13] 도 2는 PDCCH의 모니터링을 나타낸 예시도이다.

[14] 도 3은 다중 반송파의 일 예를 나타낸다.

[15] 도 4는 cross-CC 스케줄링의 일 예를 나타낸다.

[16] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.

[17] 도 6은 랜덤 액세스 응답의 일 예를 나타낸다.

[18] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.

[19] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[20] 단말(User Equipment, UE)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), MT(mobile terminal), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[21] 기지국은 일반적으로 단말과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[22] 이하에서는 3GPP(3rd Generation Partnership Project) TS(Technical Specification)

릴리즈(Release) 8을 기반으로 하는 3GPP LTE(long term evolution)를 기반으로 본 발명이 적용되는 것을 기술한다. 이는 예시에 불과하고 본 발명은 다양한 무선 통신 네트워크에 적용될 수 있다.

- [23] 도 1은 3GPP LTE에서 하향링크 무선 프레임의 구조를 나타낸다. 이는 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (2009-05) "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation (Release 8)"의 6절을 참조할 수 있다.
- [24] 무선 프레임(radio frame)은 0~9의 인덱스가 매겨진 10개의 서브프레임을 포함한다. 하나의 서브프레임(subframe)은 2개의 연속적인 슬롯을 포함한다. 하나의 서브프레임이 전송되는 데 걸리는 시간을 TTI(transmission time interval)이라 하고, 예를 들어 하나의 서브프레임의 길이는 1ms이고, 하나의 슬롯의 길이는 0.5ms 일 수 있다.
- [25] 하나의 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 심벌을 포함할 수 있다. OFDM 심벌은 3GPP LTE가 하향링크(downlink, DL)에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하므로, 시간 영역에서 하나의 심벌 구간(symbol period)을 표현하기 위한 것에 불과할 뿐, 다중 접속 방식이나 명칭에 제한을 두는 것은 아니다. 예를 들어, OFDM 심벌은 SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access) 심벌, 심벌 구간 등 다른 명칭으로 불릴 수 있다.
- [26] 하나의 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하는 것을 예시적으로 기술하나, CP(Cyclic Prefix)의 길이에 따라 하나의 슬롯에 포함되는 OFDM 심벌의 수는 바뀔 수 있다. 3GPP TS 36.211 V8.7.0에 의하면, 정규 CP에서 1 슬롯은 7 OFDM 심벌을 포함하고, 확장(extended) CP에서 1 슬롯은 6 OFDM 심벌을 포함한다.
- [27] 자원블록(resource block, RB)은 자원 할당 단위로, 하나의 슬롯에서 복수의 부반송파를 포함한다. 예를 들어, 하나의 슬롯이 시간 영역에서 7개의 OFDM 심벌을 포함하고, 자원블록은 주파수 영역에서 12개의 부반송파를 포함한다면, 하나의 자원블록은 7×12개의 자원요소(resource element, RE)를 포함할 수 있다.
- [28] DL(downlink) 서브프레임은 시간 영역에서 제어영역(control region)과 데이터영역(data region)으로 나누어진다. 제어영역은 서브프레임내의 첫번째 슬롯의 앞선 최대 3개의 OFDM 심벌을 포함하나, 제어영역에 포함되는 OFDM 심벌의 개수는 바뀔 수 있다. 제어영역에는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 및 다른 제어채널이 할당되고, 데이터영역에는 PDSCH가 할당된다.
- [29] 3GPP TS 36.211 V8.7.0에 개시된 바와 같이, 3GPP LTE에서 물리채널은 데이터 채널인 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)와 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 및 제어채널인 PDCCH(Physical Downlink Control Channel), PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel) 및 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)로 나눌 수 있다.
- [30] 서브프레임의 첫번째 OFDM 심벌에서 전송되는 PCFICH는 서브프레임내에서 제어채널들의 전송에 사용되는 OFDM 심벌의 수(즉, 제어영역의 크기)에 관한

- CFI(control format indicator)를 나른다. 단말은 먼저 PCFICH 상으로 CFI를 수신한 후, PDCCH를 모니터링한다.
- [31] PDCCH와 달리, PCFICH는 블라인드 디코딩을 사용하지 않고, 서브프레임의 고정된 PCFICH 자원을 통해 전송된다.
- [32] PHICH는 상향링크 HARQ(hybrid automatic repeat request)를 위한 ACK(positive-acknowledgement)/NACK(negative-acknowledgement) 신호를 나른다. 단말에 의해 전송되는 PUSCH 상의 UL(uplink) 데이터에 대한 ACK/NACK 신호는 PHICH 상으로 전송된다.
- [33] PBCH(Physical Broadcast Channel)은 무선 프레임의 첫번째 서브프레임의 두번째 슬롯의 앞선 4개의 OFDM 심벌에서 전송된다. PBCH는 단말이 기지국과 통신하는데 필수적인 시스템 정보를 나르며, PBCH를 통해 전송되는 시스템 정보를 MIB(master information block)라 한다. 이와 비교하여, PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 전송되는 시스템 정보를 SIB(system information block)라 한다.
- [34] PDCCH를 통해 전송되는 제어정보를 하향링크 제어정보(downlink control information, DCI)라고 한다. DCI는 PDSCH의 자원 할당(이를 DL 그랜트(downlink grant)라고도 한다), PUSCH의 자원 할당(이를 UL 그랜트(uplink grant)라고도 한다), 임의의 UE 그룹내 개별 UE들에 대한 전송 파워 제어 명령의 집합 및/또는 VoIP(Voice over Internet Protocol)의 활성화를 포함할 수 있다.
- [35] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 디코딩을 사용한다. 블라인드 디코딩은 수신되는 PDCCH(이를 후보(candidate) PDCCH라 함)의 CRC에 원하는 식별자를 디마스킹하고, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다.
- [36] 기지국은 단말에게 보내려는 DCI에 따라 PDCCH 포맷을 결정한 후 DCI에 CRC(Cyclic Redundancy Check)를 붙이고, PDCCH의 소유자(owner)나 용도에 따라 고유한 식별자(이를 RNTI(Radio Network Temporary Identifier)라고 한다)를 CRC에 마스킹한다.
- [37] 서브프레임내의 제어영역은 복수의 CCE(control channel element)를 포함한다. CCE는 무선채널의 상태에 따른 부호화율을 PDCCH에게 제공하기 위해 사용되는 논리적 할당 단위로, 복수의 REG(resource element group)에 대응된다. REG는 복수의 자원요소(resource element)를 포함한다. CCE의 수와 CCE들에 의해 제공되는 부호화율의 연관 관계에 따라 PDCCH의 포맷 및 가능한 PDCCH의 비트수가 결정된다.
- [38] 하나의 REG는 4개의 RE를 포함하고, 하나의 CCE는 9개의 REG를 포함한다. 하나의 PDCCH를 구성하기 위해 {1, 2, 4, 8}개의 CCE를 사용할 수 있으며, {1, 2, 4, 8} 각각의 요소를 CCE 집합 레벨(aggregation level)이라 한다.
- [39] PDCCH의 전송에 사용되는 CCE의 개수는 기지국이 채널 상태에 따라 결정한다. 예를 들어, 좋은 하향링크 채널 상태를 갖는 단말에게는 하나의 CCE를

- PDCCH 전송에 사용할 수 있다. 나쁜(poor) 하향링크 채널 상태를 갖는 단말에게는 8개의 CCE를 PDCCH 전송에 사용할 수 있다.
- [40] 하나 또는 그 이상의 CCE로 구성된 제어채널은 REG 단위의 인터리빙을 수행하고, 셀 ID(identifier)에 기반한 순환 쉬프트(cyclic shift)가 수행된 후에 물리적 자원에 매핑된다.
- [41] 도 2는 PDCCH의 모니터링을 나타낸 예시도이다. 이는 3GPP TS 36.213 V8.7.0 (2009-05)의 9절을 참조할 수 있다.
- [42] 3GPP LTE에서는 PDCCH의 검출을 위해 블라인드 디코딩을 사용한다. 블라인드 디코딩은 수신되는 PDCCH(이를 PDCCH 후보(candidate)라 함)의 CRC에 원하는 식별자를 디마스킹하여, CRC 오류를 체크하여 해당 PDCCH가 자신의 제어채널인지 아닌지를 확인하는 방식이다. 단말은 자신의 PDCCH가 제어영역내에서 어느 위치에서 어떤 CCE 집합 레벨이나 DCI 포맷을 사용하여 전송되는지 알지 못한다.
- [43] 하나의 서브프레임내에서 복수의 PDCCH가 전송될 수 있다. 단말은 매 서브프레임마다 복수의 PDCCH들을 모니터링한다. 여기서, 모니터링이란 단말이 모니터링되는 PDCCH 포맷에 따라 PDCCH의 디코딩을 시도하는 것을 말한다.
- [44] 3GPP LTE에서는 블라인드 디코딩으로 인한 부담을 줄이기 위해, 검색 공간(search space)을 사용한다. 검색 공간은 PDCCH를 위한 CCE의 모니터링 집합(monitored set)이라 할 수 있다. 단말은 해당되는 검색 공간내에서 PDCCH를 모니터링한다.
- [45] 검색 공간은 공용 검색 공간(common search space)과 단말 특정 검색 공간(UE-specific search space)로 나뉜다. 공용 검색 공간은 공용 제어정보를 갖는 PDCCH를 검색하는 공간으로 CCE 인덱스 0~15까지 16개 CCE로 구성되고, {4, 8}의 CCE 집합 레벨을 갖는 PDCCH를 지원한다. 하지만 공용 검색 공간에도 단말 특정 정보를 나르는 PDCCH (DCI 포맷 0, 1A)가 전송될 수도 있다. 단말 특정 검색 공간은 {1, 2, 4, 8}의 CCE 집합 레벨을 갖는 PDCCH를 지원한다.
- [46] 다음 표 1은 단말에 의해 모니터링되는 PDCCH 후보의 개수를 나타낸다.
- [47] 표 1

[Table 1]

Search Space Type	Aggregation level L	Size [in CCEs]	Number of PDCCH candidates	DCI formats
UE-specific	1	6	6	0, 1, 1A, 1B, 1D, 2, 2A
	2	12	6	
	4	8	2	
	8	16	2	
Common	4	16	4	0, 1A, 1C, 3/3A
	8	16	2	

[48] 검색 공간의 크기는 상기 표 1에 의해 정해지고, 검색 공간의 시작점은 공용 검색 공간과 단말 특정 검색 공간이 다르게 정의된다. 공용 검색 공간의 시작점은 서브프레임에 상관없이 고정되어 있지만, 단말 특정 검색 공간의 시작점은 단말 식별자(예를 들어, C-RNTI), CCE 집합 레벨 및/또는 무선프레임내의 슬롯 번호에 따라 서브프레임마다 달라질 수 있다. 단말 특정 검색 공간의 시작점이 공용 검색 공간 내에 있을 경우, 단말 특정 검색 공간과 공용 검색 공간은 중복될(overlap) 수 있다.

[49] 집합 레벨 $L \in \{1, 2, 3, 4\}$ 에서 검색 공간 $S^{(L)_k}$ 는 PDCCH 후보의 집합으로 정의된다. 검색 공간 $S^{(L)_k}$ 의 PDCCH 후보 m 에 대응하는 CCE는 다음과 같이 주어진다.

[50] 수학적 식 1

$$L \cdot \{ (Y_k + m) \bmod \lfloor N_{CCE,k} / L \rfloor \} + i$$

[51] 여기서, $i=0, 1, \dots, L-1$, $m=0, \dots, M^{(L)}-1$, $N_{CCE,k}$ 는 서브프레임 k 의 제어영역내에서 PDCCH의 전송에 사용할 수 있는 CCE의 전체 개수이다. 제어영역은 0부터 $N_{CCE,k}-1$ 로 넘버링된 CCE들의 집합을 포함한다. $M^{(L)}$ 은 주어진 검색 공간에서의 CCE 집합 레벨 L 에서 PDCCH 후보의 개수이다.

[52] 공용 검색 공간에서, Y_k 는 2개의 집합 레벨, $L=4$ 및 $L=8$ 에 대해 0으로 셋팅된다.

[53] 집합 레벨 L 의 단말 특정 검색 공간에서, 변수 Y_k 는 다음과 같이 정의된다.

[54] 수학적 식 2

$$Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D$$

[55] 여기서, $Y_{-1} = n_{RNTI} \neq 0$, $A=39827$, $D=65537$, $k = \text{floor}(n_s/2)$, n_s 는 무선 프레임내의 슬롯 번호(slot number)이다.

[56] 3GPP LTE에서 하향링크 전송블록의 전송은 PDCCH와 PDSCH의 쌍으로 수행된다. 상향링크 전송블록의 전송은 PDCCH와 PUSCH의 쌍으로 수행된다. 예를 들어, 단말은 PDCCH에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 하향링크

- 전송블록을 수신한다. 단말은 하향링크 서브프레임에서 PDCCH를 모니터링하여, 하향링크 자원 할당을 PDCCH 상으로 수신한다. 단말은 상기 하향링크 자원 할당이 가리키는 PDSCH 상으로 하향링크 전송 블록을 수신한다.
- [57] 이제 다중 반송파(multiple carrier) 시스템에 대해 기술한다.
- [58] 3GPP LTE 시스템은 하향링크 대역폭과 상향링크 대역폭이 다르게 설정되는 경우를 지원하나, 이는 하나의 요소 반송파(component carrier, CC)를 전제한다. 3GPP LTE 시스템은 최대 20MHz을 지원하고, 상향링크 대역폭과 하향링크 대역폭을 다를 수 있지만, 상향링크와 하향링크 각각에 하나의 CC만을 지원한다.
- [59] 스펙트럼 집성(spectrum aggregation)(또는, 대역폭 집성(bandwidth aggregation), 반송파 집성(carrier aggregation)이라고도 함)은 복수의 CC를 지원하는 것이다. 예를 들어, 20MHz 대역폭을 갖는 반송파 단위의 그레놀래리티(granularity)로서 5개의 CC가 할당된다면, 최대 100MHz의 대역폭을 지원할 수 있는 것이다.
- [60] 하나의 DL CC 또는 UL CC와 DL CC의 쌍(pair)는 하나의 셀에 대응될 수 있다. 따라서, 복수의 DL CC를 통해 기지국과 통신하는 단말은 복수의 서빙 셀로부터 서비스를 제공받는다고 할 수 있다.
- [61] 도 3은 다중 반송파의 일 예를 나타낸다.
- [62] DL CC와 UL CC가 각각 3개씩 있으나, DL CC와 UL CC의 개수에 제한이 있는 것은 아니다. 각 DL CC에서 PDCCH와 PDSCH가 독립적으로 전송되고, 각 UL CC에서 PUCCH와 PUSCH가 독립적으로 전송된다. DL CC-UL CC 쌍이 3개가 정의되므로, 단말은 3개의 서빙 셀로부터 서비스를 제공받는다고 할 수 있다.
- [63] 단말은 복수의 DL CC에서 PDCCH를 모니터링하고, 복수의 DL CC를 통해 동시에 DL 전송 블록을 수신할 수 있다. 단말은 복수의 UL CC를 통해 동시에 복수의 UL 전송 블록을 전송할 수 있다.
- [64] DL CC #1과 UL CC #1의 쌍이 제1 서빙 셀이 되고, DL CC #2과 UL CC #2의 쌍이 제2 서빙 셀이 되고, DL CC #3이 제3 서빙 셀이 된다고 하자. 각 서빙 셀은 셀 인덱스(Cell index, CI)를 통해 식별될 수 있다. CI는 셀 내에서 고유할 수 있고, 또는 단말-특정적일 수 있다. 여기서는, 제1 내지 제3 서빙 셀에 CI=0, 1, 2가 부여된 예를 보여준다.
- [65] 서빙 셀은 1차 셀(primary cell)과 2차 셀(secondary cell)로 구분될 수 있다. 1차 셀은 1차 주파수에서 동작하고, 단말인 초기 연결 확립 과정을 수행하거나, 연결 재확립 과정을 개시하거나, 핸드오버 과정에서 1차 셀로 지정된 셀이다. 1차 셀은 기준 셀(reference cell)이라고도 한다. 2차 셀은 2차 주파수에서 동작하고, RRC 연결이 확립된 후에 설정될 수 있으며, 추가적인 무선 자원을 제공하는데 사용될 수 있다. 항상 적어도 하나의 1차 셀이 설정되고, 2차 셀은 상위 계층 시그널링(예, RRC 메시지)에 의해 추가/수정/해제될 수 있다.
- [66] 1차 셀의 CI는 고정될 수 있다. 예를 들어, 가장 낮은 CI가 1차 셀의 CI로 지정될 수 있다. 이하에서는 1차 셀의 CI는 0이고, 2차 셀의 CI는 1부터 순차적으로

- 할당된다고 한다.
- [67] 단말은 복수의 서빙 셀을 통해 PDCCH를 모니터링할 수 있다. 하지만, N개의 서빙 셀이 있더라도, 기지국으로 M ($M \leq N$)개의 서빙 셀에 대해 PDCCH를 모니터링하도록 설정할 수 있다. 또한, 기지국은 L ($L \leq M \leq N$)개의 서빙 셀에 대해 우선적으로 PDCCH를 모니터링하도록 설정할 수 있다
- [68] 다중 반송파 시스템에서 2가지의 스케줄링 방식이 가능하다.
- [69] 첫번째인 per-CC 스케줄링에 의하면, 각 서빙 셀내에서만 PDSCH 스케줄링이 수행된다. 1차 셀의 PDCCH는 1차 셀의 PDSCH를 스케줄링하고, 2차 셀의 PDCCH는 2차 셀의 PDSCH를 스케줄링한다. 이에 의하면 기존 3GPP LTE의 PDCCH-PDSCH 구조를 그대로 사용할 수 있다.
- [70] 두번째인 cross-CC 스케줄링에 의하면, 각 서빙 셀의 PDCCH는 자신의 PDSCH를 스케줄링할 뿐 아니라 다른 서빙 셀의 PDSCH를 스케줄링할 수 있다.
- [71] PDCCH가 전송되는 서빙 셀을 스케줄링 셀(scheduling cell), 스케줄링 셀의 PDCCH를 통해 스케줄링되는 PDSCH가 전송되는 서빙 셀을 스케줄링된 셀(scheduled cell)이라고 한다. 스케줄링 셀은 스케줄링 CC라고도 하고, 스케줄링된 셀은 스케줄링된 CC라고도 할 수 있다. per-CC 스케줄링에 의하면, 스케줄링 셀과 스케줄링된 셀은 동일하다. cross-CC 스케줄링에 의하면, 스케줄링 셀과 스케줄링된 셀은 동일할 수도 다를 수도 있다.
- [72] cross-CC 스케줄링을 위해, CIF(carrier indicator field)가 DCI에 도입되고 있다. CIF는 스케줄링되는 PDSCH를 갖는 셀의 CI를 포함한다. CIF는 스케줄링된 셀의 CI를 가리킨다고도 할 수 있다. per-CC 스케줄링에 의하면 PDCCH의 DCI에 CIF가 포함되지 않는다. cross-CC 스케줄링에 의하면 PDCCH의 DCI에 CIF가 포함된다
- [73] 기지국은 per-CC 스케줄링 또는 cross-CC 스케줄링을 셀-특정적 또는 단말-특정적으로 설정할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 RRC 메시지와 같은 상위 계층 메시지로 특정 단말에게 cross-CC 스케줄링을 설정할 수 있다.
- [74] 복수의 서빙 셀이 있더라도, 블라인드 디코딩으로 인한 부담을 줄이기 위해 기지국은 특정 서빙 셀에서만 PDCCH를 모니터링하도록 할 수 있다. PDCCH를 모니터링하도록 활성화된 셀을 활성화된(activated) 셀(또는 모니터링 셀)이라고 한다.
- [75] 도 4는 cross-CC 스케줄링의 일 예를 나타낸다.
- [76] 단말은 PDCCH(510)를 검출한다. 그리고, PDCCH(510) 상의 DCI를 기반으로 PDSCH(530) 상의 DL 전송 블록을 수신한다. cross-CC 스케줄링이 설정되더라도 동일한 셀 내의 PDCCH-PDSCH 쌍이 사용될 수 있다.
- [77] 단말은 PDCCH(520)를 검출한다. PDCCH(520) 상의 DCI 내의 CIF가 제2 서빙 셀을 가리킨다고 하자. 단말은 제2 서빙 셀의 PDSCH(540) 상의 DL 전송 블록을 수신한다.
- [78] 도 5는 3GPP LTE에서 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다. 랜덤 액세스

과정은 단말이 기지국과 UL 동기를 얻거나 UL 무선자원을 할당받기 위해 사용된다.

- [79] 단말은 루트 인덱스(root index)와 PRACH(physical random access channel) 설정 인덱스(configuration index)를 기지국으로부터 수신한다. 각 셀마다 ZC(Zadoff-Chu) 시퀀스에 의해 정의되는 64개의 후보(candidate) 랜덤 액세스 프리앰블이 있으며, 루트 인덱스는 단말이 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블을 생성하기 위한 논리적 인덱스이다.
- [80] 랜덤 액세스 프리앰블의 전송은 각 셀마다 특정 시간 및 주파수 자원에 한정된다. PRACH 설정 인덱스는 랜덤 액세스 프리앰블의 전송이 가능한 특정 서브프레임과 프리앰블 포맷을 지시한다.
- [81] 아래 표는 3GPP TS 36.211 V8.7.0 (2009-05)의 5.7절에 게시된 랜덤 액세스 설정의 일 예이다.

[82] 표 2

[Table 2]

PRACH 설정 인덱스	프리앰블 포맷	시스템 프레임 번호	서브프레임 번호
0	0	Even	1
1	0	Even	4
2	0	Even	7
3	0	Any	1
4	0	Any	4
5	0	Any	7
6	0	Any	1, 6

- [83] 단말은 임의로 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 기지국으로 전송한다(S110). 단말은 64개의 후보 랜덤 액세스 프리앰블 중 하나를 선택한다. 그리고, PRACH 설정 인덱스에 의해 해당되는 서브프레임을 선택한다. 단말은 선택된 랜덤 액세스 프리앰블을 선택된 서브프레임에서 전송한다.
- [84] 상기 랜덤 액세스 프리앰블을 수신한 기지국은 랜덤 액세스 응답(random access response, RAR)을 단말로 보낸다(S120). 랜덤 액세스 응답은 2단계로 검출된다. 먼저 단말은 RA-RNTI(random access-RNTI)로 마스킹된 PDCCH를 검출한다. 그리고, 검출된 PDCCH 상의 DL 그랜트에 의해 지시되는 PDSCH 상으로 MAC(Medium Access Control) PDU(Protocol Data Unit) 내의 랜덤 액세스 응답을 수신한다.
- [85] 도 6은 랜덤 액세스 응답의 일 예를 나타낸다.
- [86] 랜덤 액세스 응답은 TAC(Timing Advance Command), UL 그랜트, 임시

C-RNTI를 포함할 수 있다.

- [87] TAC는 기지국이 단말에게 UL 시간 동기(time alignment)를 유지하기 위해 보내는 시간 동기 값을 지시하는 정보이다. 단말은 상기 시간 동기 값을 이용하여, UL 전송 타이밍을 갱신한다. 단말이 시간 동기를 갱신하면, 시간 동기 타이머(Time Alignment Timer)를 개시 또는 재시작한다. 시간 동기 타이머가 동작 중일 때만 단말은 UL 전송이 가능하다.
- [88] UL 그랜트는 후술하는 스케줄링 메시지의 전송에 사용되는 UL 자원이다.
- [89] 다시 도 5를 참조하면, 단말은 랜덤 액세스 응답 내의 UL 그랜트에 따라 스케줄링된 메시지를 기지국으로 전송한다(S130).
- [90] 이하에서는 랜덤 액세스 프리앰블을 M1 메시지, 랜덤 액세스 응답을 M2 메시지, 스케줄링된 메시지를 M3 메시지 라고도 한다.
- [91] 3GPP LTE는 하나의 서빙 셀만을 고려하고 있고, 복수의 서빙 셀을 지원하지 않는다. 랜덤 액세스 과정이 하나의 서빙 셀(예, 1차 셀)에서만 수행되면 기존 랜덤 액세스 과정이 그대로 사용될 수 있으나, 서빙 셀들 간 채널 상황이 달라지면 2차 셀에서 랜덤 액세스 과정을 수행할 필요가 있을 수 있다.
- [92] 2차 셀에서 랜덤 액세스 프리앰블이 전송되면 모호성이 발생할 수 있다. 단말이 2차 셀에서 M1 메시지를 전송한 후 M2 메시지를 어느 셀에서 수신하고, M3 메시지를 어느 셀에서 전송할지 명확하지 않다.
- [93] 이하에서는 M2 메시지를 모니터링하는 방법과 M3 메시지를 전송하는 방식을 제안한다.
- [94] 이하에서, CSS(common search space)는 1차 셀에서만 존재하고, USS(UE-specific search space)는 1차 셀 및 2차 셀에 존재하는 것을 가정한다.
- [95] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 랜덤 액세스 과정을 나타낸 흐름도이다.
- [96] 단말은 기지국으로부터 다중 셀 설정 정보를 수신한다(S710). 다중 셀 설정 정보는 RRC 연결 재설정(connection reconfiguration) 메시지와 같은 RRC 메시지에 포함될 수 있다. 다중 셀 설정 정보는 1차셀을 통해 전송될 수 있다.
- [97] 다중 셀 설정 정보는 하나 또는 그 이상의 2차셀을 추가, 수정 및/또는 해제하는 정보를 포함할 수 있다. 다중 셀 설정 정보는 2차셀의 셀 인덱스, 2차셀의 PCI(physical cell identity) 및/또는 2차셀의 캐리어 주파수(carrier frequency)에 관한 정보를 포함할 수 있다.
- [98] 단말은 기지국으로부터 2차셀을 활성화 또는 비활성화하는 활성화 정보를 수신한다(S720). 예를 들어, 다중 셀 설정 정보로부터 셀 인덱스 1 및 2에 대응하는 2개의 2차셀이 설정된다고 하자. 활성화 정보는 셀 인덱스 1인 2차셀의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 비트 및 셀 인덱스 2인 2차셀의 활성화 또는 비활성화를 지시하는 비트를 포함할 수 있다.
- [99] 이하에서는 하나의 2차셀이 설정되고, 활성화된 것을 가정한다.
- [100] 단말은 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블(M1)을 전송한다(S730). 기지국은 2차셀을 위한 랜덤 액세스 자원을 단말에게 할당할 수 있다. 예를 들어, 2차셀을

위한 후보 랜덤 액세스 프리앰블들을 생성하기 위한 루트 인덱스와 2차셀을 위한 PRACH 설정 인덱스가 기지국에 의해 주어질 수 있다.

- [101] 기지국은 단말로 랜덤 액세스 응답(M2)을 전송한다(S750). M2는 도 6에 나타난 TAC, UL 그랜트 및 임시 C-RNTI 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. TAC는 단말에게 할당된 셀 별로, 혹은 셀 그룹 별로 독립적으로 적용될 수 있다. 이 때에 동일한 TAC의 적용을 받는 셀 그룹을 편의상 TAG(timing advance group)이라고 칭한다.
- [102] M2가 전송될 수 있는 서빙셀 및 M2를 스케줄하는 검색 공간을 정의하기 위해 다음과 같은 방식이 제안된다.
- [103] 제 1 실시예에서, M2는 1차셀로만 전송될 수 있다. M2를 스케줄하는 PDCCH는 1차셀의 CSS에서만 모니터링될 수 있다. M2에 대응되는 PDCCH 내의 CIF 값은 무시되거나 항상 1차셀을 가리키는 셀 인덱스 값(예를 들어, 0)으로 지정될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 전송한 도 6의 항목들을 포함할 수 있다.
- [104] 제 2 실시예에서, M2는 활성화된 서빙셀에서 전송될 수 있다. M2는 1차셀 및 활성화된 2차셀에서 전송될 수 있다. M2를 스케줄하는 PDCCH는 1차셀의 CSS, 1차셀의 USS 및 2차셀의 USS 중 적어도 어느 하나에서 모니터링될 수 있다. 추가적으로, per-CC 스케줄링에서 2차셀에서 전송되는 M2를 스케줄하기 위하여 해당되는 2차셀의 CSS에서 PDCCH가 모니터링될 수 있다.
- [105] 특정 서빙셀을 통해 전송된 M1에 대응하는 M2는 상기 특정 셀을 스케줄하는 검색 공간에서만 PDCCH를 모니터링하도록 제한될 수 있다. M2를 스케줄하는 PDCCH의 CIF 값은 무시되거나 해당 M2가 전송되는 셀 인덱스를 가리키도록 정의될 수 있다.
- [106] M2를 스케줄하는 PDCCH가 전송되는 검색 공간은 M1이 전송될 수 있는 셀들의 검색으로 제한될 수 있다. M1이 전송될 수 있는 셀들이 제한된 경우에 바람직하다.
- [107] M2를 스케줄하는 PDCCH가 USS에서 모니터링될 때, RA-RNTI가 아닌 C-RNTI로 PDCCH가 식별될 수 있다. 단말은 해당 USS를 통해 수신한 PDCCH가 M2를 스케줄하는지 또는 다른 PDSCH를 스케줄하는지 구분할 수 있도록 하는 것이 필요하다.
- [108] 랜덤 액세스 프리앰블을 2차셀에서 전송한 후, 단말은 랜덤 액세스 응답을 모니터링하는 구간(이를 RA(random access) 모니터링 구간이라 함) 동안 DCI 포맷의 전부 혹은 일부를 M2 이외의 PDSCH를 스케줄받지 않는 것을 가정할 수 있다. 즉, RA 모니터링 구간 동안 수신하는 PDSCH 스케줄링용 DCI 포맷은 모두 M2 스케줄링을 위한 것으로 가정한다. M2 스케줄링을 위한 DCI 포맷은 DCI 포맷 1A 및/또는 1C일 수 있다.
- [109] RA 모니터링 구간은 단말이 랜덤 액세스 요청을 수신한 후 혹은 M1을 전송한 이후 k번째($k \geq 0$) DL 서브프레임 부터 k+n번째($n > 0$) DL 서브프레임 동안일 수 있다. 또는, RA 모니터링 구간은 랜덤 액세스 요청을 수신한 후 혹은 M1을

- 전송한 이후 게시되는 타이머가 만료될 때 까지로 정의될 수 있다.
- [110] RA 모니터링 구간은 단말이 M1이 전송된 서빙 셀에 대하여 PDSCH를 스케줄하는 PDCCH에 대해서만 적용될 수 있다. 즉, M1이 전송된 셀을 스케줄하는 USS에만 해당하며, 이외의 셀에 대한 스케줄은 제한되지 않는다. 예를 들어, cross-CC 스케줄링에서 M1이 전송된 셀을 지칭하는 CIF 값을 갖는 PDCCH에만 적용될 수 있다.
- [111] M2에 대해서는 ACK/NACK이 전송되지 않으며, HARQ 동작을 수행하지 않을 수 있다.
- [112] 제 3 실시예에서, M2는 M1이 전송된 서빙 셀로만 전송될 수 있다. M2를 스케줄하는 PDCCH는 1차셀로 전송되는 M2에 대해서는 1차셀의 CSS(또는 1차셀을 스케줄하는 USS도 포함)에서 모니터링될 수 있다. 2차셀로 전송되는 M2에 대해서는 상기 2차셀을 스케줄하는 USS에서 모니터링될 수 있다. per-CC 스케줄링에서, 2차셀로 전송되는 M2를 스케줄하기 위하여 상기 2차셀의 CSS에서 PDCCH가 모니터링될 수 있다.
- [113] 단말은 M2에 포함된 UL 그랜트를 이용하여 스케줄링된 메시지(M3)를 기지국으로 전송한다(S740). M2에 의해 스케줄되는 M3가 전송되는 셀을 정의하기 위해 다음과 같은 방식이 제안된다.
- [114] 제 1 실시예에서, M1 및/또는 M2가 전송된 셀에 상관없이 M3는 1차셀로만 전송될 수 있다. 복수의 M2들이 동일한 서브프레임에서 M3를 스케줄링할 때, 각 M2는 동일한 UL 그랜트를 포함할 수 있다. 또는, 서로 다른 M1에 대한 M2들이 동일한 서브프레임에서의 M3가 스케줄링하지 못하도록 제한될 수 있다.
- [115] 제 2 실시예에서, 대응되는 M1가 전송된 셀에서 M3가 전송될 수 있다. 예를 들어, 셀 인덱스 2인 2차 셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 단말이 전송한다고 하자. 1차 셀에서 랜덤 액세스 응답을 수신하더라도, 단말은 상기 랜덤 액세스 응답에 포함된 UL 그랜트를 이용하여 셀 인덱스 2인 2차 셀에서 스케줄링된 메시지를 전송한다. 상기 랜덤 액세스 응답에는 스케줄링된 메시지가 전송되는 셀을 지시하는 CIF가 포함될 필요는 없다.
- [116] M1을 통해 해당되는 2차셀에 대한 UL 타이밍을 기지국이 측정할 수 있다. 기지국은 UL 타이밍을 조정하는 TAC를 포함하는 M2를 단말에게 전송한다. 단말은 상기 TAC를 2차셀에 적용한 후, M3를 전송할 수 있다. 해당되는 2차셀에 대한 UL 타이밍을 신속하게 회복할 수 있으므로 M1이 전송된 셀로 M3가 전송되는 것이 잇점이 있을 수 있다.
- [117] 또한, 이는 기존 M2의 구조를 변경할 필요가 없어 하위 호환성에 잇점이 있을 수 있다. M3는 M1이 전송된 셀이 속하는 TAG에 속하는 셀로 제한될 수 있다.
- [118] 제 3 실시예에서, 대응되는 M2가 전송된 셀(M2의 PDSCH가 전송되는 셀) 또는 M2를 스케줄하는 PDCCH에 포함된 CIF가 가리키는 셀에서 M3가 전송될 수 있다.
- [119] 제 4 실시예에서, M2는 M3가 전송될 셀을 가리키는 CIF를 포함할 수 있다.

- [120] 제 5 실시예에서, 대응되는 M2를 스케줄하는 PDCCH가 전송되는 셀에서 M3가 전송될 수 있다.
- [121]
- [122] 이하에서는, 2차셀의 활성화/비활성화 상태를 고려하여 2차셀을 위한 랜덤 액세스 과정을 제안한다.
- [123] 단말이 다중 셀 설정 정보를 수신하면, 추가된 2차셀은 비활성화된 상태이다. 이후 상기 2차셀이 활성화될 때까지, 상기 2차셀을 스케줄하는 PDCCH의 검출은 시도하지 않는다. 또한, 활성화된 2차셀이 비활성화된 후에도 단말은 비활성화된 2차셀을 스케줄하는 PDCCH의 검출은 시도하지 않는다.
- [124] 하지만, 2차셀을 활성화시킨 후 2차셀의 UL 동기화를 조정하기 위해서는 랜덤 액세스 과정을 수행해야 하므로, 실질적인 UL 전송이 시작되기까지 많이 시간이 소요될 수 있다.
- [125] 따라서, 2차셀이 비활성화된 상태에서도 기지국이 단말에게 해당 2차셀의 랜덤 액세스 과정의 개시를 요청하는 트리거링 메시지(이를 M0 메시지라 함)를 전송하여, 2차셀의 UL 동기를 맞추도록 한다면 보다 신속하게 UL 전송이 이루어질 수 있다. M0 메시지는 PDCCH 상으로 전송된다.
- [126] 이하에서는 2차셀을 위한 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 트리거링하는 M0 메시지를 단말이 모니터링하는 방법과 후속하는 랜덤 액세스 과정을 제안한다.
- [127] <제 1 실시예>
- [128] 기지국은 2차셀에서의 M1 전송을 트리거링하는 M0를 1차셀의 PDCCH 상으로 전송한다. 단말은 상기 PDCCH를 CSS 또는 USS에서 모니터링할 수 있다.
- [129] 단말은 M0가 가리키는 2차셀에서 M1을 전송한다.
- [130] 기지국은 1차셀에서 M2를 전송한다. 단말은 M2를 스케줄하는 PDCCH를 1차셀의 CSS에서 모니터링할 수 있다.
- [131] 단말은 M3를 1차셀에서 전송한다.
- [132] <제 2 실시예>
- [133] 기지국은 2차셀에서의 M1 전송을 트리거링하는 M0를 1차셀의 PDCCH 상으로 전송한다. 단말은 상기 PDCCH를 CSS 또는 USS에서 모니터링할 수 있다.
- [134] 단말은 M0가 가리키는 2차셀에서 M1을 전송한다.
- [135] 기지국은 1차셀에서 M2를 전송한다. 단말은 M2를 스케줄하는 PDCCH를 1차셀의 CSS에서 모니터링할 수 있다.
- [136] M2는 M3가 전송되는 셀을 지시하는 CIF를 포함할 수 있다. 단말은 지시되는 셀에서 M3를 전송한다.
- [137] <제 3 실시예>
- [138] 기지국은 2차셀에서의 M1 전송을 트리거링하는 M0를 1차셀의 PDCCH 상으로 전송한다. 단말은 상기 PDCCH를 CSS 또는 USS에서 모니터링할 수 있다.
- [139] 단말은 M0가 가리키는 2차셀에서 M1을 전송한다.
- [140] 기지국은 1차셀에서 M2를 전송한다. 단말은 M2를 스케줄하는 PDCCH를

1차셀의 CSS에서 모니터링할 수 있다.

- [141] 단말은 M1이 전송된 셀에서 M3를 전송한다.
- [142]
- [143] 이하에서는, 2차셀에서의 초기 UL 전송에 대하여 제안된다.
- [144] 전송한 바와 같이, 기지국은 2차셀에 대해 M0를 이용하여 랜덤 액세스 과정을 개시하도록 하여 UL 타이밍을 조정된 후 단말의 UL 전송을 유도할 수 있다.
- [145] 하지만, UL 타이밍이 수립되어 있지 않은 경우(예를 들어, 2차셀이 추가되고 추가된 2차셀에 대한 랜덤 액세스 과정이 수행되기 전, 2차셀이 비활성화 상태에서 활성화 상태로 전환된 후, 2차셀의 시간 동기 타이머가 만료된 경우 등)에 대해 단말이 UL 전송을 수행할 타이밍이 불명확해진다.
- [146] UL 전송 타이밍이 불명료해지는 것을 막기 위하여, 2차 셀 또는 해당 2차셀이 속한 TAG에 대하여 랜덤 액세스 과정이 개시되기 전에는 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 제외한 2차 셀에서의 UL 전송을 금지할 수 있다. 보다 구체적으로, 2차셀에서의 UL 전송 금지 상태(혹은 un-synchronization 상태)는 M0에 의해 트리거링된 랜덤 액세스 프리앰블 전송 후 TAC를 수신하기 까지, 또는 M0에 의해 트리거링된 랜덤 액세스 프리앰블 전송 후 M3의 전송을 완료하기까지 유지될 수 있다. UL 전송 금지 상태에서 벗어난 단말은 미리 설정된 주기적 UL 전송(CSI(channel state information) 보고, SRS(sounding reference signal) 전송 등)을 시작할 수 있다.
- [147] 하지만, UL 동기화가 불명확한 2차셀에 혹은 해당 2차셀이 속한 TAG에 대하여 기지국이 UL 전송을 직접 지시한다면, 기지국이 해당 2차셀에서의 UL 전송에 문제가 없음을 인지했다고 볼 수도 있다. 따라서, UL 타이밍을 수립하지 못해 UL 전송이 금지된 2차셀에 대해 기지국이 기지국이 UL 전송을 직접적으로 스케줄한 경우 단말이 해당 UL 전송을 수행하는 것을 제안한다. 비동기화(un-synchronization) 상태에서 직접적인 스케줄링을 통해 UL 전송을 수행한 경우, 단말은 해당 2차셀 혹은 해당 2차셀이 속한 TAG에 대하여 이후의 주기적 또는 비주기적 PUCCH/PUSCH 전송도 수행할 수 있다.
- [148] 유사하게, 단말은 비동기화 상태인 2차셀에 대하여 TAC를 수신하고, 수신된 TAC를 2차셀에 적용한다면, 기지국이 2차셀의 UL 타이밍을 인지한 것으로 보고, 단말은 해당 2차셀 혹은 해당 2차셀이 속한 TAG에 대하여 PUCCH/PUSCH를 전송할 수 있다.
- [149] 이하는 2차셀의 UL 전송 타이밍의 불명료성을 해소하기 위한 방법을 제안한다.
- [150] 첫번째로, 단말은 비활성화된 2차셀 혹은 해당 2차셀이 속한 TAG의 특정 셀에 대해서도 M0를 수신하기 위해, PDCCH 모니터링을 수행할 수 있다. 상기 특정 셀은 기지국이 단말에게 RRC 시그널링 등을 이용하여 할당할 수 있다.
- [151] 2차셀에 대해 비활성화 상태가 장시간 지속될 경우 단말이 UL 전송 타이밍을 잃게 될 수 있다. 단말은 비활성화된 2차셀에 대해서도 신속하게 랜덤 액세스

과정을 개시할 수 있도록 하기 위해 랜덤 액세스 과정을 트리거링하는 M0에 대한 PDCCH를 모니터링한다. 상기 PDCCH는 비활성화된 2차셀에서의 검색 공간에서 모니터링되거나, 활성화된 셀에서의 검색 공간에서 모니터링될 수 있다.

- [152] 비활성화된 2차셀에 대한 M0의 모니터링은 단말이 UL 동기화를 잃었다고 판단하는 때 또는 시간 동기 타이머가 만료된 때 또는 2차셀이 추가된 후 활성화되기 전 까지 수행할 수 있다.
- [153] 둘째로, 기지국이 2차셀을 활성화할 때 UL 동기화를 수행할 것을 지시할 수 있다.
- [154] 기지국은 2차셀의 활성화/비활성화를 가리키는 제1비트와 UL 동기화를 수행하는지 여부를 가리키는 제2비트를 단말에게 전송할 수 있다. 예를 들어, 제2 비트가 '1'이면 단말은 2차셀의 활성화와 UL 동기화를 완료한 후 UL 전송을 수행하는 것을 가리킨다. 제2 비트가 '0'이면 단말은 2차셀의 활성화 후 UL 동기화 없이 바로 UL 전송을 수행하는 것을 가리킨다.
- [155] 추가적으로, 기지국은 상기 제1 비트, 상기 제2 비트외에 랜덤 액세스 자원에 관한 정보를 단말에게 알려줄 수 있다. 제2 비트가 UL 동기화를 지시할 때, 상기 랜덤 액세스 자원은 초기 랜덤 액세스 과정을 수행하는 데 사용된다.
- [156] 도 8은 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- [157] 기지국(50)은 프로세서(processor, 51), 메모리(memory, 52) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 53)을 포함한다. 메모리(52)는 프로세서(51)와 연결되어, 프로세서(51)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(53)는 프로세서(51)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(51)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 기지국의 동작은 프로세서(51)에 의해 구현될 수 있다.
- [158] 단말(60)은 프로세서(61), 메모리(62) 및 RF부(63)을 포함한다. 메모리(62)는 프로세서(61)와 연결되어, 프로세서(61)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(63)는 프로세서(61)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(61)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시예에서 단말의 동작은 프로세서(61)에 의해 구현될 수 있다.
- [159] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

- [160] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 방법에 있어서,
단말이 적어도 하나의 2차셀을 설정하는 다중 셀 설정 정보를 수신하고;
상기 단말이 상기 적어도 하나의 2차셀 중 하나를 활성화하는 활성화 정보를 수신하고;
상기 단말이 상기 활성화된 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고;
상기 단말이 1차셀에서 상향링크 자원 할당을 포함하는 랜덤 액세스 응답을 수신하고; 및
상기 단말이 상기 활성화된 2차셀에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여 스케줄링된 메시지를 전송하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 시간 동기를 위한 TAC(Timing Advance Command)를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 TAC는 상기 활성화된 2차셀에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 제 2 항에 있어서, 상기 TAC는 상기 1차셀 및 상기 활성화된 2차셀에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 다중 셀 설정 정보 및 상기 활성화 정보는 상기 1차셀에서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서, 상기 1차셀의 셀 인덱스는 0이고, 상기 적어도 하나의 2차셀의 셀 인덱스는 0보다 큰 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 단말이 상기 랜덤 액세스 프리앰블의 전송을 트리거링하는 지시자를 수신하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 지시자는 상기 활성화된 2차셀에서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 9] 제 7 항에 있어서, 상기 지시자는 상기 1차셀에서 수신되는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 10] 무선 통신 시스템에서 랜덤 액세스 과정을 수행하는 장치에 있어서,
무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및
상기 RF부와 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는

적어도 하나의 2차셀을 설정하는 다중 셀 설정 정보를 수신하고;
 상기 적어도 하나의 2차셀 중 하나를 활성화하는 활성화 정보를
 수신하고;

상기 활성화된 2차셀에서 랜덤 액세스 프리앰블을 전송하고;
 1차셀에서 상향링크 자원 할당을 포함하는 랜덤 액세스 응답을
 수신하고; 및

상기 활성화된 2차셀에서 상기 상향링크 자원 할당을 이용하여
 스케줄링된 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 장치.

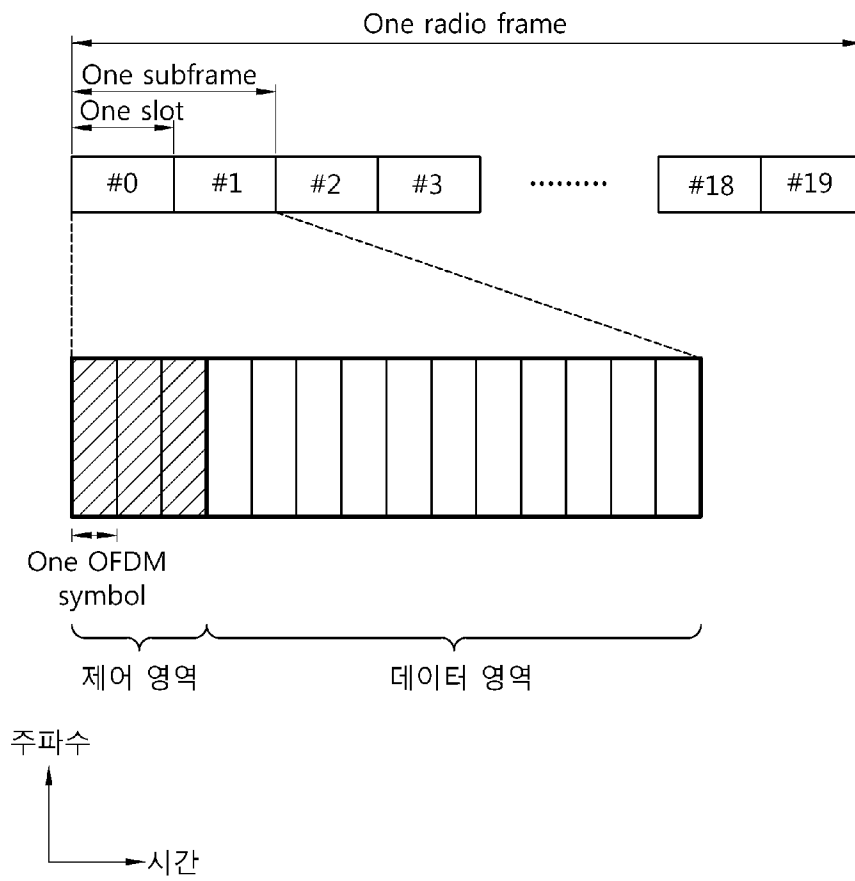
[청구항 11] 제 10 항에 있어서, 상기 랜덤 액세스 응답은 상향링크 시간 동기를
 위한 TAC(Timing Advance Command)를 포함하는 것을 특징으로
 하는 장치.

[청구항 12] 제 11 항에 있어서, 상기 TAC는 상기 활성화된 2차셀에 적용되는
 것을 특징으로 하는 장치.

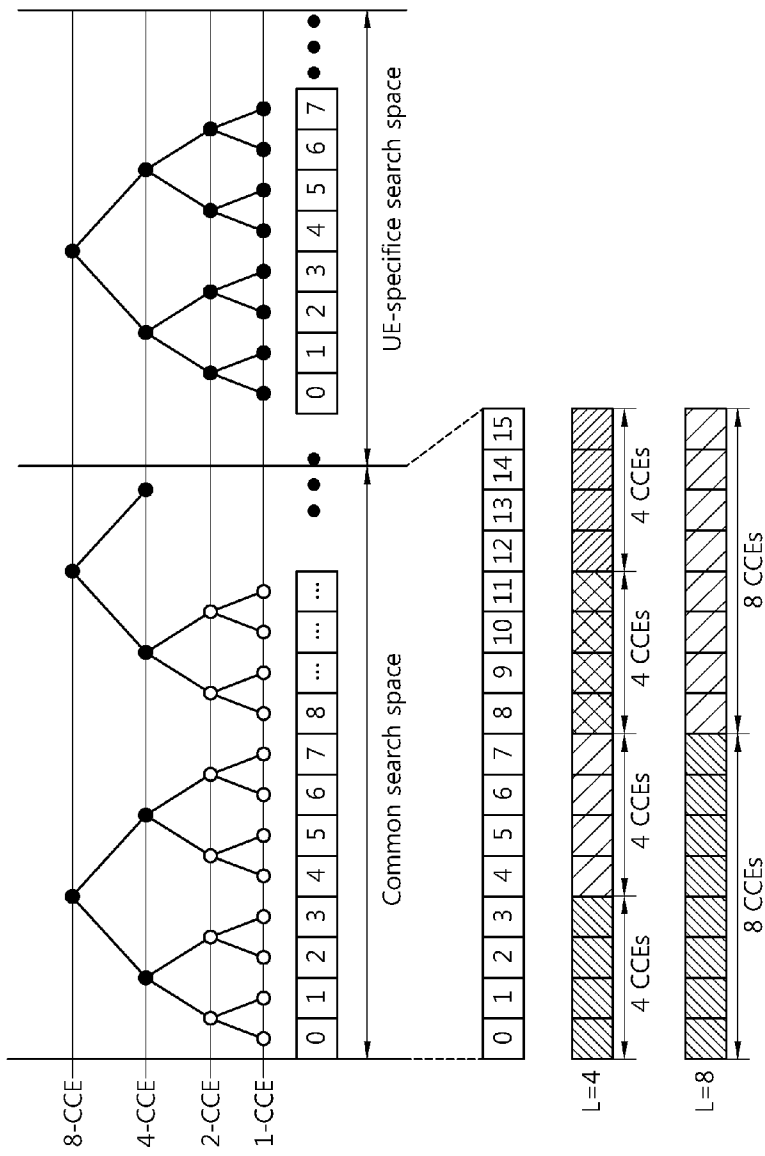
[청구항 13] 제 11 항에 있어서, 상기 TAC는 상기 1차셀 및 상기 활성화된
 2차셀에 적용되는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 14] 제 10 항에 있어서,
 상기 다중 셀 설정 정보 및 상기 활성화 정보는 상기 1차셀에서
 수신되는 것을 특징으로 하는 장치.

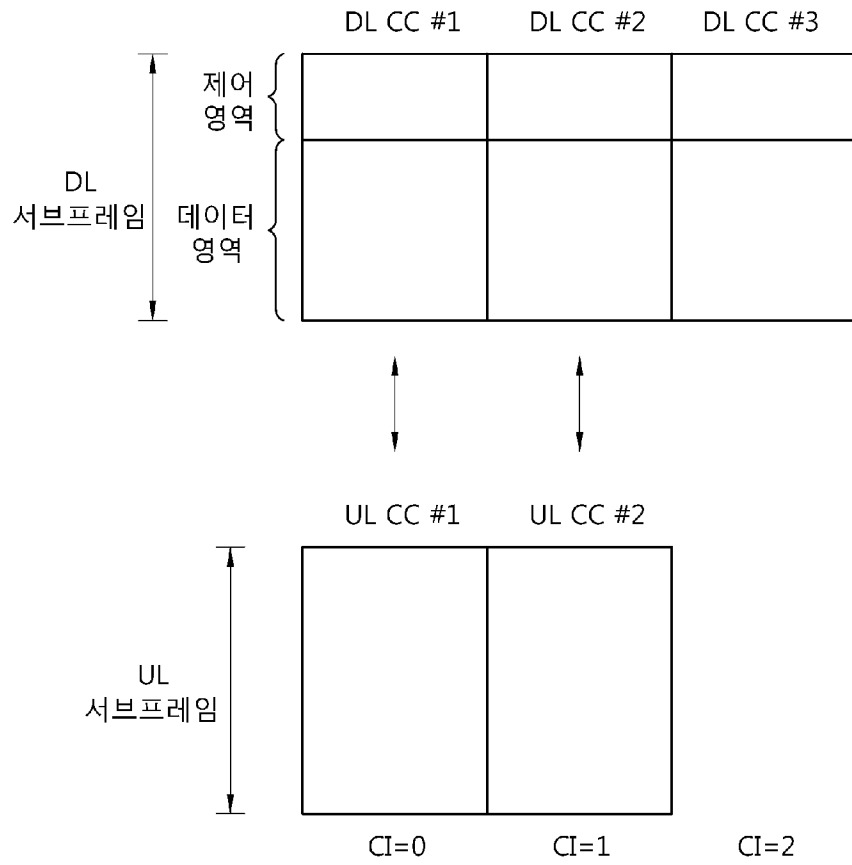
[Fig. 1]



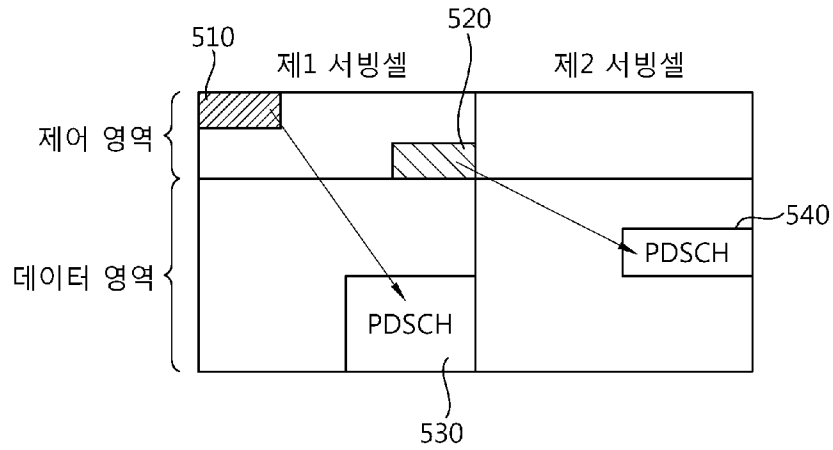
[Fig. 2]



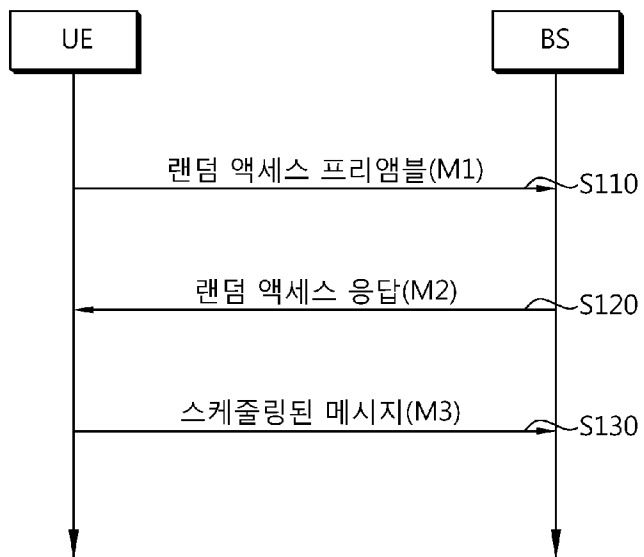
[Fig. 3]



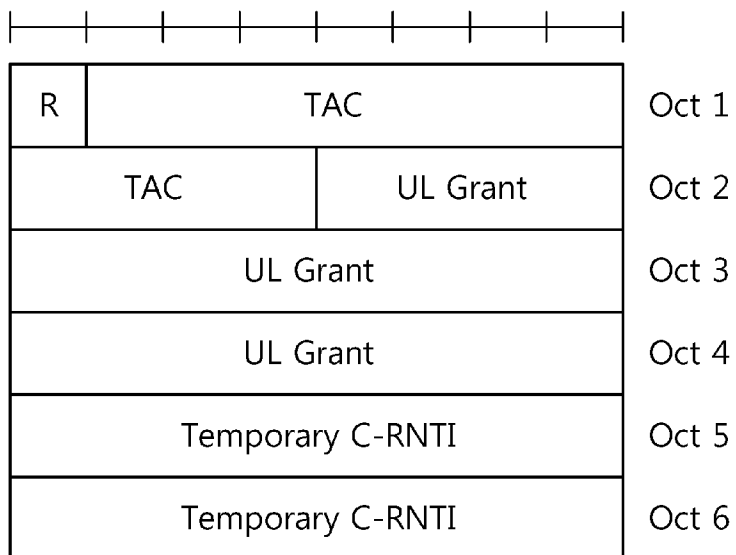
[Fig. 4]



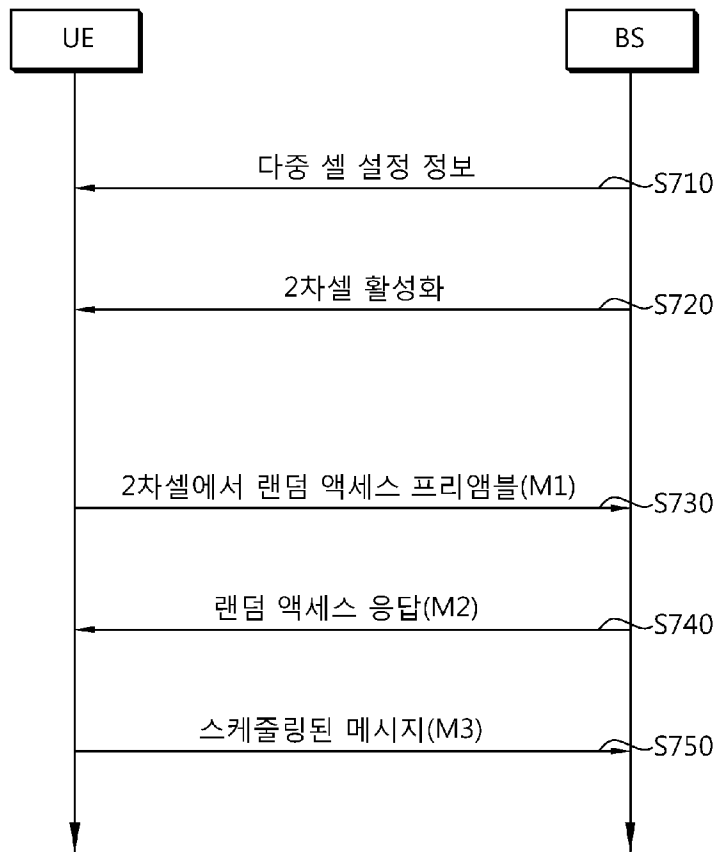
[Fig. 5]



[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

