(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 4 월 3 일 (03.04.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/051341 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) *H04J 11/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2013/008610

(22) 국제출원일: 2013 년 9 월 26 일 (26.09.2013)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0107382 2012 년 9 월 26 일 (26.09.2012) KR

(71) 출원인: 주식회사 팬택 (PANTECH CO., LTD.) [KR/KR]; 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).

(72) 발명자: 권기범 (KWON, Ki Bum); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR). 안재현 (AHN, Jae Hyun); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR). 허강석 (HUH, Kang Suk); 121-270 서울시 마포구 상암동 DMC I-2 팬택계열 R&D 센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 에스앤아이피 특허법인 (S&IP PATENT & LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 테헤란로 14 길 5 (역삼동 삼흥역삼빌딩 2 층), Seoul (KR).

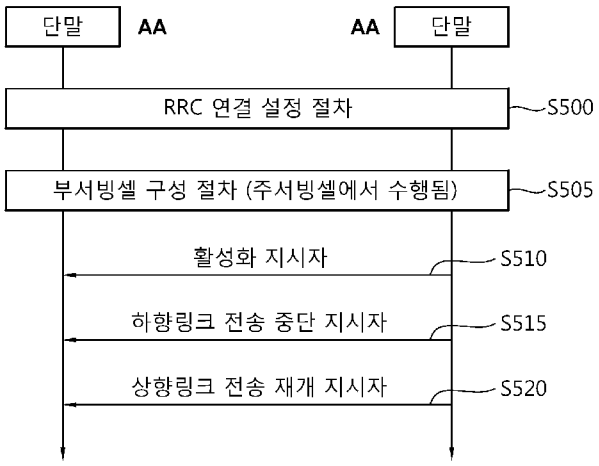
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, 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, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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),

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR STOPPING AND RESUMING UPLINK TRANSMISSION IN MULTIPLE COMPONENT CARRIER SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송 중단 및 재개 방법 및 장치



S500 ... RRC connection setup procedure
S505 ... Sub-serving cell configuring procedure (performed by a main serving cell)
S510 ... Activation indicator
S515 ... Downlink transmission stop indicator
S520 ... Uplink transmission resume indicator
AA ...Terminal

(57) Abstract: The present invention relates to a method and an apparatus for stopping and resuming an uplink transmission in a multiple component carrier system. The method comprises: a step of receiving, from a base station, a medium access control (MAC) message including an uplink transmission stop indicator indicating that a terminal should stop an uplink transmission; and a step of setting, as an uplink transmission stop state, the state of a specific serving cell indicated by an uplink transmission indicator, or the state of the serving cell for a specific time alignment group, or the state of the serving cell for the whole of the terminal based on the uplink transmission stop indicator. Thus, the base station may block an unnecessary uplink transmission of the terminal, and reduce battery consumption of the terminal.

(57) 요약서: 본 발명은 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송을 중단 및 재개하는 방법 및 장치에 관한 것으로, 단말에 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC(Medium Access Control) 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 상기 상향링크 전송 지시자가 지시하는 대상인 특정 서빙셀 또는 특정 시간정렬그룹에 구성된 서빙셀 또는 단말 전체에 구성된 서빙셀의 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정하는 단계를 포함함을 특징으로 한다. 이를 통하여 기지국은 단말의 불필요한 상향링크 전송을 차단할 수 있고, 단말의 배터리 소모를 줄일 수 있다.

WO 2014/051341 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송 중단 및 재개 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송을 중단 및 재개하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 일반적인 무선통신 시스템에서는 상향링크와 하향링크간의 대역폭은 서로 다르게 설정되더라도 주로 하나의 반송파(carrier)만을 고려하고 있다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)에서도 단일 반송파를 기반으로 하여, 상향링크와 하향링크를 구성하는 반송파의 수가 1개이고, 상향링크의 대역폭과 하향링크의 대역폭이 일반적으로 서로 대칭적이다. 이러한 단일 반송파 시스템에서 하나의 반송파를 이용하여 무선 통신이 수행되었다. 그런데, 최근 다중 요소 반송파 시스템(multiple component carrier system)이 도입됨에 따라 무선 통신은 여러 개의 요소 반송파(component carrier)를 통해 구현될 수 있게 되었다.

[3] 한편, 단말의 배터리는 제한되어 있으므로 파워 절약(power saving)이 고려되어야 한다. 최근에는 스마트폰 혹은 테블릿(tablet) 등 다양한 모바일 기기의 대중화로 인하여 단말의 파워 절약에 대한 관심이 더 커지고 있다. 단말의 파워 절약을 위한 방법으로 단말을 활동 시간(active time)과 비활동 시간(inactive time)으로 나누어 동작하도록 함으로써 파워를 절약하는 DRX(Discontinuous Reception) 방식이 있다. 그러나 DRX 방식의 경우 단말의 하향링크 수신만을 주기적으로 제어하고, 단말 단위로 수행한다. 이에 비해 상향링크의 경우 단말이 직접 전파신호를 생성하여 전송하여야 하므로 하향링크의 신호를 수신하는 동작에 비해 전력소비가 크다. 따라서 DRX와 같은 전력절감 방식만으로는 한계가 있다. 따라서, 여러 개의 요소 반송파를 이용하여 통신을 수행하는 요소 반송파 시스템에서 요소 반송파를 통한 상향링크 전송을 적응적으로(adaptively) 제어할 수 있는 방법이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[4] 본 발명의 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 상향링크 전송을 적응적으로 제어하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[5] 본 발명의 다른 기술적 과제는 상향링크 전송 중단(stop) 및 재개(resume)을 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[6] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 하향링크 전송 성능에 영향을 주지 않고, 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[7] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 단말, 시간 정렬 그룹, 또는 서빙셀 단위로 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[8] 본 발명의 또 다른 기술적 과제는 상향링크 전송 중단 및 재개를 지시하는 MAC(Medium Access Control) 메시지를 기반으로 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행함에 있다.

과제 해결 수단

[9] 본 발명의 일 양태에 따르면, 다중 요소 반송파 시스템에서 단말에 의한 상향링크 전송 제어 방법을 제공한다. 상기 방법은 상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC(Medium Access Control) 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단계, 및 상기 상향링크 전송 중단 지시자의 지시에 따라 상기 단말에 구성된 상기 서빙셀의 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

[10] 본 발명의 다른 일 양태에 따르면, 다중 요소 반송파 시스템에서 기지국에 의한 상향링크 전송 제어 방법을 제공한다. 상기 방법은 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 결정하는 단계, 상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 생성하는 단계, 및 상기 MAC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

[11] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송을 제어하는 단말을 제공한다. 상기 단말은 상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단말 RF부, 상기 MAC 메시지를 기반으로 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 획득하는 MAC 메시지 처리부, 및 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로, 상기 단말에 구성된 상기 서빙셀의 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정하는 상향링크 전송 제어부를 포함함을 특징으로 한다.

[12] 본 발명의 또 다른 일 양태에 따르면, 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송 제어를 수행하는 기지국을 제공한다. 상기 기지국은 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단 여부를 결정하는 상향링크 전송 판단부, 상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 생성하는 MAC 메시지 처리부, 및 상기 MAC 메시지를 단말로 전송하는 기지국 RF부를 포함함을 특징으로 한다.

발명의 효과

[13] 본 발명에 따르면, 다중 요소 반송파 시스템에서 요소 반송파를 통한 상향링크 전송을 적응적으로 제어할 수 있다.

[14] 본 발명에 따르면 단말 단위로, 시간정렬그룹 단위로, 또는 서빙셀 단위로 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행할 수 있다.

[15] 본 발명에 따르면 기지국은 단말의 불필요한 상향링크 전송을 차단할 수 있고, 단말의 배터리 소모를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[16] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[17] 도 2는 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파를 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.

[18] 도 3은 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파 동작을 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[19] 도 4는 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파간의 연결설정(linkage)을 나타낸다.

[20] 도 5는 본 발명의 일 예에 따른 상향링크 전송 중단 및 재개의 수행방법을 설명하는 흐름도이다.

[21] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 MAC 메시지의 구조를 나타낸다.

[22] 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조를 도시한 블록도이다.

[23] 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조를 도시한 블록도이다.

[24] 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[25] 도 10은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[26] 도 11은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[27] 도 12는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[28] 도 13은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[29] 도 14는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[30] 도 15는 본 발명의 일 예에 따른 단말의 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[31] 도 16은 본 발명의 일 예에 따른 기지국의 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[32] 도 17은 본 발명의 일 예에 다른 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[33] 이하, 본 명세서에서는 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한

부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 명세서의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[34] 또한 본 명세서는 무선 통신 네트워크를 대상으로 설명하며, 무선 통신 네트워크에서 이루어지는 작업은 해당 무선 통신 네트워크를 관할하는 시스템(예를 들어 기지국)에서 네트워크를 제어하고 데이터를 송신하는 과정에서 이루어지거나, 해당 무선 네트워크에 결합한 단말에서 작업이 이루어질 수 있다.

[35] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선통신 시스템을 나타낸다.

[36] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템(10)은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다. 무선통신 시스템(10)는 적어도 하나의 기지국(11; Base Station, BS)과 중계기(repeater, 도면에 미도시)를 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 셀(cell)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다.

[37] 단말(12; 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. 기지국(11)은 eNB(evolved-NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 펨토(femto) 기지국, 가내 기지국(Home nodeB), 릴레이(relay) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 셀은 기지국(11)이 커버하는 일부 영역을 나타내는 포괄적인 의미로 해석되어야 하며, 메가셀, 매크로셀, 마이크로셀, 피코셀, 펨토셀, 작은 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다.

[38] 이하에서 하향링크(downlink)는 기지국(11)에서 단말(12)로의 통신을 의미하며, 상향링크(uplink)는 단말(12)에서 기지국(11)으로의 통신을 의미한다. 하향링크에서 송신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말(12)의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 송신기는 단말(12)의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국(11)의 일부분일 수 있다. 무선통신 시스템에 적용되는 다중 접속 기법에는 제한이 없다. CDMA(Code Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier-FDMA), OFDM-FDMA, OFDM-TDMA, OFDM-CDMA와 같은 다양한 다중 접속 기법을 사용할 수 있다. 상향링크 전송 및 하향링크 전송은 서로 다른 시간을 사용하여 전송되는 TDD(Time Division Duplex) 방식이 사용될 수 있고, 또는 서로 다른 주파수를 사용하여 전송되는 FDD(Frequency Division Duplex) 방식이 사용될 수 있다.

[39] 반송파 집성(carrier aggregation; CA)은 복수의 반송파를 지원하는 것으로서, 스펙트럼 집성 또는 대역폭 집성(bandwidth aggregation)이라고도 한다. 반송파

집성에 의해 묶이는 개별적인 단위 반송파를 요소 반송파(component carrier; CC)라고 한다. 각 요소 반송파는 대역폭과 중심 주파수로 정의된다. 반송파 집성은 증가되는 수율(throughput)을 지원하고, 광대역 RF(radio frequency) 소자의 도입으로 인한 비용 증가를 방지하고, 기존 시스템과의 호환성을 보장하기 위해 도입되는 것이다. 예를 들어, 20MHz 대역폭을 갖는 반송파 단위의 그래뉼래리티(granularity)로서 5개의 요소 반송파가 할당된다면, 최대 100MHz의 대역폭을 지원할 수 있는 것이다.

[40] 반송파 집성은 주파수 영역에서 연속적인 요소 반송파들 사이에서 이루어지는 인접(contiguous) 반송파 집성과 불연속적인 요소 반송파들 사이에 이루어지는 비인접(non-contiguous) 반송파 집성으로 나눌 수 있다. 하향링크와 상향링크 간에 집성되는 반송파들의 수는 다르게 설정될 수 있다. 하향링크 요소 반송파 수와 상향링크 요소 반송파 수가 동일한 경우를 대칭적(symmetric) 집성이라고 하고, 그 수가 다른 경우를 비대칭적(asymmetric) 집성이라고 한다.

[41] 요소 반송파들의 크기(즉 대역폭)는 서로 다를 수 있다. 예를 들어, 70MHz 대역의 구성을 위해 5개의 요소 반송파들이 사용된다고 할 때, 5MHz 요소 반송파(carrier #0) + 20MHz 요소 반송파(carrier #1) + 20MHz 요소 반송파(carrier #2) + 20MHz 요소 반송파(carrier #3) + 5MHz 요소 반송파(carrier #4)과 같이 구성될 수도 있다.

[42] 이하에서, 다중 요소 반송파(multiple component carrier) 시스템이라 함은 반송파 집성을 지원하는 시스템을 말한다. 다중 요소 반송파 시스템에서 인접 반송파 집성 및/또는 비인접 반송파 집성이 사용될 수 있으며, 또한 대칭적 집성 또는 비대칭적 집성 어느 것이나 사용될 수 있다.

[43] 도 2는 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파를 지원하기 위한 프로토콜 구조의 일 예를 나타낸다.

[44] 도 2를 참조하면, 공용 매체 접근 제어(Medium Access Control: MAC) 개체(210)는 복수의 반송파를 이용하는 물리(physical) 계층(220)을 관리한다. 특정 반송파로 전송되는 MAC 관리 메시지는 다른 반송파에게 적용될 수 있다. 즉, 상기 MAC 관리 메시지는 상기 특정 반송파를 포함하여 다른 반송파들을 제어할 수 있는 메시지이다. 물리계층(220)은 TDD(Time Division Duplex) 및/또는 FDD(Frequency Division Duplex)로 동작할 수 있다.

[45] 물리계층(220)에서 사용되는 몇몇 물리 제어채널들이 있다. 물리하향링크제어채널(physical downlink control channel: PDCCH)는 단말에게 PCH(paging channel)와 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당 및 DL-SCH와 관련된 HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보를 알려준다. PDCCH는 단말에게 상향링크 전송의 자원 할당을 알려주는 상향링크 그랜트(uplink grant)를 나를 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)는 단말에게 PDCCH들에 사용되는 OFDM 심벌의 수를 알려주고, 매 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical Hybrid ARQ Indicator Channel)는

상향링크 전송의 응답으로 HARQ ACK/NAK 신호를 나른다. PUCCH(Physical uplink control channel)은 하향링크 전송에 대한 HARQ ACK/NAK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 상향링크 제어 정보를 나른다. 물리상향링크공용채널(Physical uplink shared channel: PUSCH)은 UL-SCH(uplink shared channel)을 나른다. PRACH(physical random access channel)는 랜덤 액세스 프리앰블을 나른다.

[46] 도 3은 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파 동작을 위한 프레임 구조의 일 예를 나타낸다.

[47] 도 3을 참조하면, 프레임은 10개 서브프레임을 포함한다. 서브프레임은 복수의 OFDM 심벌을 포함한다. 각 요소 반송파는 자신의 제어채널(예를 들어 PDCCH)를 가질 수 있다. 다중 요소 반송파들은 서로 인접할 수도 있고, 인접하지 않을 수도 있다. 단말은 자신의 역량에 따라 하나 또는 그 이상의 반송파를 지원할 수 있다.

[48] 요소 반송파는 활성화 여부에 따라 주요소 반송파(Primary Component Carrier; PCC)와 부요소 반송파(Secondary Component Carrier; SCC)로 나뉠 수 있다. 주요소 반송파는 항상 활성화되어 있는 반송파이고, 부요소 반송파는 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다. 활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 행해지거나 준비 상태(ready state)에 있는 것을 말한다. 비활성화는 트래픽 데이터의 송신 또는 수신이 불가능하고, 측정이나 최소 정보의 송신/수신이 가능한 것을 말한다. 단말은 하나의 주요소 반송파만을 사용하거나, 주요소 반송파와 더불어 하나 또는 그 이상의 부요소 반송파를 사용할 수 있다. 단말은 주요소 반송파 및/또는 부요소 반송파를 기지국으로부터 할당받을 수 있다.

[49] 도 4는 본 발명이 적용되는 다중 요소 반송파 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파간의 연결설정(linkage)을 나타낸다.

[50] 도 4를 참조하면, 하향링크에서, 일 예로서, 하향링크 요소 반송파 D1, D2, D3이 집성되어(aggregated) 있고, 상향링크에서 상향링크 요소 반송파 U1, U2, U3이 집성되어 있다. 여기서 Di는 하향링크 요소 반송파의 인덱스이고, Ui는 상향링크 요소 반송파의 인덱스이다(i=1, 2, 3). 상기 각 인덱스는 요소 반송파의 순서 또는 해당 요소 반송파의 주파수 대역의 위치에 일치하는 것은 아니다.

[51] 한편, 적어도 하나의 하향링크 요소 반송파는 주요소 반송파이고, 나머지는 부요소 반송파로 설정될 수 있다. 또한, 적어도 하나의 상향링크 요소 반송파는 주요소 반송파이고, 나머지는 부요소 반송파로 설정될 수 있다. 예를 들어, D1, U1이 주요소 반송파이고, D2, U2, D3, U3은 부요소 반송파이다.

[52] 여기서 주요소 반송파의 인덱스는 0으로 설정될 수 있으며 그 이외의 자연수 중 하나가 부요소 반송파의 인덱스일 수 있다. 또한 상기 하향링크/상향링크 요소 반송파의 인덱스는 해당 하향링크/상향링크 요소 반송파가 포함된 요소 반송파(또는 서빙셀)의 인덱스와 동일하게 설정될 수 있다. 또 다른 예로써 상기 요소 반송파 인덱스 또는 부요소 반송파 인덱스만이 설정되고 해당 요소 반송파에

포함된 상향링크/상향링크 요소 반송파 인덱스는 존재하지 않을 수 있다. 상기 요소 반송파 인덱스는 서빙셀 인덱스라는 표현으로 나타낼 수 있으며 주서빙셀을 포함한 서빙셀 인덱스와 부서빙셀들만을 위한 부서빙셀 인덱스로 구분하여 정의될 수 있다.

[53] FDD 시스템에서 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파는 1:1로 연결설정될 수 있다. 예를 들어 D1은 U1과, D2는 U2와, D3은 U3과 각각 1:1로 연결설정될 수 있다. 단말은 논리채널 BCCH가 전송하는 시스템정보 또는 DCCH가 전송하는 단말전용 RRC메시지를 통해, 상기 하향링크 요소 반송파들과 상향링크 요소 반송파들간의 연결설정을 한다. 이러한 연결을 SIB1(system information block 1) 연결 또는 SIB2(system information block 2) 연결이라고 한다. 각 연결설정은 셀 특정하게(cell specific) 설정할 수도 있으며, 단말 특정하게(UE specific) 설정할 수도 있다. 일 예로, 주요소 반송파는 셀 특정하게 설정되며 부요소 반송파는 단말 특정하게 설정될 수 있다.

[54] 여기서, 상기 하향링크 요소 반송파와 상향링크 요소 반송파는 1:1 연결설정은 물론이거니와, 1:n 또는 n:1의 연결설정도 성립할 수 있다.

[55] 주서빙셀(primary serving cell)은 RRC 연결(establishment) 또는 재연결(re-establishment) 상태에서, 보안입력(security input)과 NAS 이동 정보(mobility information)을 제공하는 하나의 서빙셀을 의미한다. 단말의 성능(capabilities)에 따라, 적어도 하나의 셀이 주서빙셀과 함께 서빙셀의 집합을 형성하도록 구성될 수 있는데, 상기 적어도 하나의 셀을 부서빙셀(secondary serving cell)이라 한다.

[56] 따라서, 하나의 단말에 대해 설정된 서빙셀의 집합은 하나의 주서빙셀만으로 구성되거나, 또는 하나의 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀로 구성될 수 있다.

[57] 주서빙셀에 대응하는 하향링크 요소 반송파를 하향링크 주요소 반송파(DL PCC)라 하고, 주서빙셀에 대응하는 상향링크 요소 반송파를 상향링크 주요소 반송파(UL PCC)라 한다. 또한, 하향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 하향링크 부요소 반송파(DL SCC)라 하고, 상향링크에서, 부서빙셀에 대응하는 요소 반송파를 상향링크 부요소 반송파(UL SCC)라 한다. 하나의 서빙셀에는 하향링크 요소 반송파만이 대응할 수도 있고, DL CC와 UL CC가 함께 대응할 수도 있다.

[58] 따라서, 반송파 시스템에서 단말과 기지국간의 통신이 DL CC 또는 UL CC를 통해 이루어지는 것은 단말과 기지국간의 통신이 서빙셀을 통해 이루어지는 것과 동등한 개념이다. 예를 들어, 본 발명에 따른 랜덤 액세스 수행방법에서, 단말이 UL CC를 이용하여 프리앰블을 전송하는 것은, 주서빙셀 또는 부서빙셀을 이용하여 프리앰블을 전송하는 것과 동등한 개념으로 볼 수 있다. 또한, 단말이 DL CC를 이용하여 하향링크 정보를 수신하는 것은, 주서빙셀 또는 부서빙셀을 이용하여 하향링크 정보를 수신하는 것과 동등한 개념으로 볼 수 있다.

[59] 한편, 주서빙셀과 부서빙셀은 다음과 같은 특징을 가진다.

[60] 첫째, 주서빙셀은 PUCCH의 전송을 위해 사용된다. 반면, 부서빙셀은 PUCCH를 전송할 수 없으나 PUCCH 내의 정보 중 일부 제어정보를 PUSCH를 통하여 전송할 수 있다.

[61] 둘째, 주서빙셀은 항상 활성화되어 있는 반면, 부서빙셀은 특정 조건에 따라 활성화/비활성화되는 반송파이다. 상기 특정 조건은 기지국의 활성화/비활성화 MAC 제어요소 메시지를 수신하였거나 단말내 각 부서빙셀마다 구성되어 있는 비활성화 타이머가 만료되는 경우가 될 수 있다.

[62] 셋째, 주서빙셀이 무선링크실패(Radio Link Failure; 이하 RLF)를 경험할 때, RRC 재연결이 트리거링(triggering)되나, 부서빙셀이 RLF를 경험할 때는 RRC 재연결이 트리거링되지 않는다. 또는 부서빙셀에 대해서는 RLF를 정의하지 않는다. 무선링크실패는 하향링크 성능이 임계치 이하로 일정시간 이상 유지되는 경우 또는 주서빙셀을 통한 랜덤 액세스 절차가 임계치 이상 횟수만큼 실패했을 경우에 발생한다. 부서빙셀을 통한 랜덤 액세스 절차가 임계치 이상 횟수만큼 실패했을 경우는 해당 랜덤 액세스 절차만 종료된다.

[63] 넷째, 주서빙셀은 보안키(security key) 변경이나 랜덤 액세스 절차와 동반하는 핸드오버 절차에 의해서 변경될 수 있다. 단, CR(contention resolution) 메시지의 경우, CR을 지시하는 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel, 이하 'PDCCH'라 칭함)만 주서빙셀를 통하여 전송되어야 하고 CR 정보는 주서빙셀 또는 부서빙셀을 통하여 전송될 수 있다.

[64] 다섯째, NAS(non-access stratum) 정보는 주서빙셀를 통해서 수신한다.

[65] 여섯째, 언제나 주서빙셀는 DL PCC와 UL PCC가 짝(pair)으로 구성된다.

[66] 일곱째, 각 단말마다 다른 CC를 주서빙셀로 설정할 수 있다.

[67] 여덟째, 부서빙셀의 재설정(reconfiguration), 추가(adding) 및 제거(removal)와 같은 절차는 무선 리소스 제어(RRC) 계층에 의해 수행될 수 있다. 신규 부서빙셀의 추가에 있어서, 전용(dedicated) 부서빙셀의 시스템 정보를 전송하는데 RRC 시그널링이 사용될 수 있다.

[68] 아홉째, 주서빙셀은 제어정보를 전송하는 영역 내에서 특정 단말에 한하여 제어정보를 전송하기 위해 설정된 단말-특정 검색 공간(UE-specific search space)에 할당되는 PDCCH(예를 들어, 하향링크 할당정보 또는 상향링크 그랜트 정보) 및 셀 내 모든 단말들 또는 특정조건에 부합하는 다수의 단말들에게 제어정보를 전송하기 위해 설정된 공용 검색 공간(common search space)에 할당되는 PDCCH(예를 들어, 시스템 정보(SI), 랜덤 액세스 응답(RAR), 전송전력제어(transmit power control: TPC))를 모두 제공할 수 있다. 반면, 부서빙셀은 단말-특정 검색 공간만 설정될 수 있다. 즉, 단말은 부서빙셀을 통해서 공용 검색 공간을 확인할 수 없으므로 공용 검색 공간을 통해서만 전송되는 제어정보들 및 상기 제어정보들이 지시하는 데이터 정보들을 수신할 수 없다.

[69] 주서빙셀과 부서빙셀의 특징에 관한 본 발명의 기술적 사상은 반드시 상기의 설명에 한정되는 것은 아니며, 이는 예시일 뿐이고 더 많은 예를 포함할 수 있다.

[70] 무선 통신 시스템에서는 하향링크/상향링크를 막론하고, 정보 신호를 수신하기 위해 기지국과 단말간 동기(synchronization)가 반드시 선결되어야 한다. 동기의 종류는 프레임 동기(frame synchronization), 정보심벌 동기(information symbol synchronization), 샘플링 주기 동기(sampling period synchronization) 등 다양하다. 샘플링 주기 동기는 물리적 신호를 구분하기 위해 가장 기본적으로 획득하여야 하는 동기이다.

[71] 하향링크 동기 획득은 기지국에서 송신된 신호를 기반으로 단말에서 수행된다. 기지국은 단말에서 하향링크 동기 획득이 용이하도록 상호 약속된 특정 신호를 송신한다. 단말은 기지국에서 보내온 특정 신호가 송신된 시간을 정확히 분별할 수 있어야 한다. 하향링크의 경우 하나의 기지국이 다수의 단말들에게 동시에 동일한 동기신호를 송신하므로 단말들은 각각 독립적으로 동기를 획득할 수 있다.

[72] 상향링크의 경우 기지국은 다수의 단말들로부터 송신된 신호를 수신한다. 각 단말과 기지국간 거리가 상이한 경우 기지국이 수신하는 신호들은 서로 다른 송신지연 시간을 갖게 된다. 각 단말이 획득한 하향링크 동기를 기준으로 상향링크 정보를 송신하는 경우, 기지국은 각 단말의 정보를 서로 다른 시간에 수신한다. 이러한 경우, 기지국은 어느 하나의 단말을 기준으로 동기를 획득할 수가 없다. 따라서 상향링크 동기 획득은 하향링크와는 다른 절차가 필요하다.

[73] 랜덤 액세스 절차(random access procedure)가 상향링크 동기 획득을 위해 수행될 수 있다. 랜덤 액세스 절차는 경합 기반 랜덤 액세스 절차(contention based random access procedure)와 비경합 기반 랜덤 액세스 절차(non-contention based random access procedure)으로 구분될 수 있다. 경합 기반 랜덤 액세스 절차와 비경합 기반 랜덤 액세스 절차의 가장 큰 차이점은 랜덤 액세스 프리앰블(Random access preamble)이 하나의 단말에는 전용(dedicated)으로 지정되는지 여부에 대한 것이다. 비경합 기반 랜덤 액세스 절차에서는 단말이 자신에게만 지정된 전용 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하기 때문에 다른 단말과의 경합(또는 충돌)이 발생하지 않는다. 여기서 경합이란 기지국에 액세스하기 위해 설정된 시간/주파수/시퀀스 자원을 기지국이 각 단말에게 할당하지 않고 다수의 단말들에게 사용할 수 있도록 설정하여 2개 이상의 단말이 경쟁적으로 사용하는 것을 말한다. 경합기반 랜덤 액세스 절차에서는 단말이 임의로 선택한 시간/주파수 자원 및 랜덤 액세스 프리앰블을 사용하기 때문에 상기 단말 이외의 또 다른 단말과의 경합 가능성이 존재한다. 랜덤 액세스 프리앰블이 단말에서 기지국으로 전송되는 시간-주파수 자원은 PRACH이다. 즉, 랜덤 액세스 프리앰블은 PRACH를 통해 단말에서 기지국으로 전송된다. 경합 기반 랜덤 엑세스 절차에서 단말이 임의로 랜덤 액세스 프리앰블을 PRACH를 통해 기지국으로 전송하는 것은 단말의 선택에 의한

PRACH 전송이라고 할 수 있고, 비경합 기반 랜덤 엑세스 절차에서 단말이 기지국으로부터 PDCCH를 통해 랜덤 엑세스 절차의 시작을 지시하는 PDCCH 지시(order)를 수신하고, 전용 랜덤 액세스 프리앰블을 PRACH를 통해 기지국으로 전송하는 것은 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송이라고 할 수 있다.

[74] 랜덤 액세스 절차 중에 단말은 기지국이 제공하는 랜덤 액세스 응답 내에 포함된 시간 전진 명령 필드(timing advance command field) 내의 값 또는 시간 정렬값(timing alignment value)에 기반하여 상향링크 시간을 조정함으로써 상향링크 동기를 획득한다. 시간 정렬값은 특정 부서빙셀에서의 상향링크 동기를 맞추기 위해 조정되어야 하는 시간을 해당 단말의 랜덤 액세스 시도 시 타이밍 참조 셀의 하향링크 동기시점을 기준으로 양적으로 표시하는 정보이다. 시간 정렬값을 기반으로 상향링크 동기를 획득 후 일정시간이 경과하면, 획득된 상향링크 동기는 단말의 이동 등의 외부 무선 채널의 변화로 인해 유효하지 않을 수 있다. 따라서 단말은 상기 획득한 상향링크 동기의 유효성 여부를 판단하기 위해 기지국에 의해 구성 가능하고 만료 시 상향링크 동기 획득을 위해 단말에 의한 랜덤 액세스 절차를 시작할 수 있도록 하는 시간 정렬 타이머(time alignment timer: TAT)가 구성된다. 시간 정렬 타이머가 작동 중이면 단말은 단말과 기지국은 서로 상향링크 동기가 이루어진 상태라고 판단한다. 시간 정렬 타이머가 만료되거나 작동되지 않으면, 단말과 기지국은 서로 동기가 이루어져 있지 않은 것으로 보고, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블의 전송 이외의 모든 상향링크 전송은 수행하지 않는다.

[75] 다중 요소 반송파 시스템에서는 하나의 단말이 복수의 요소 반송파 또는 복수의 서빙셀들을 통해 기지국과 통신을 수행한다. 단말에서 복수의 서빙셀들을 통해 기지국으로 전송되는 신호들이 모두 동일한 시간지연을 가지면, 단말은 하나의 시간 정렬값으로 모든 서빙셀들에 대한 상향링크 동기 획득이 가능하다. 반면 복수의 서빙셀들을 통해 기지국으로 전송되는 신호들이 서로 다른 시간지연을 가지면, 각 서빙셀마다 다른 시간 정렬 값이 요구된다. 즉, 다중 시간 정렬값들(multiple timing alignment values)이 요구된다. 상기 다중 시간 정렬값은 다중 시간 전진(multiple timing advance) 값으로 불릴 수도 있다. 만약 다중 시간 정렬값들을 획득하기 위해 단말이 각 서빙셀에 대해 일일이 랜덤 액세스 절차를 수행한다면, 상향링크 동기 획득을 위해 요구되는 랜덤 액세스 절차 수가 증가하므로 한정된 상향링크 및 하향링크 자원에 오버헤드가 발생하고, 상향링크 동기 유지를 위한 동기 추적 절차의 복잡도가 증가할 수 있다. 이러한 오버헤드와 복잡도를 줄이기 위해 시간 정렬 그룹(timing alignment group: TAG)이 정의된다. 시간 정렬 그룹은 시간 전진 그룹(timing advance group)이라고 불릴 수도 있다.

[76] TAG는 UL CC가 구성된 서빙셀들 중에서, 동일한 시간 전진 값과 동일한 타이밍 참조(timing reference) 또는 상기 타이밍 참조를 포함하는 타이밍 참조

셀을 사용하는 서빙셀(들)을 포함하는 그룹이다. 여기서 타이밍 참조는 시간 전진 값 계산의 기준이 되는 DL CC이다. 예를 들어, 제1 서빙셀과 제2 서빙셀이 TAG1에 속하고 제2 서빙셀이 타이밍 참조 셀인 경우, 제1 서빙셀과 제2 서빙셀에는 동일한 시간 전진 값 TA1이 적용되며 제1 서빙셀은 상기 TA1 값을 제2 서빙셀의 DL CC의 하향링크 동기시점을 기준으로 적용한다. 반면 제1 서빙셀과 제2 서빙셀이 각각 TAG1, TAG2에 속하면, 제1 서빙셀과 제2 서빙셀은 각각 해당 TAG내 타이밍 참조 셀이 되며 제1 서빙셀과 제2 서빙셀에는 다른 시간 전진 값 TA1과 TA2가 각각 적용된다. TAG는 주서빙셀을 포함할 수 있고, 적어도 하나의 부서빙셀을 포함할 수도 있으며, 주서빙셀과 적어도 하나의 부서빙셀을 포함할 수도 있다.

[77] 각 TAG는 UL CC가 구성된 서빙셀을 적어도 하나 포함하며, 각 TAG에 맵핑되는 서빙셀에 대한 정보를 TAG 구성정보라 한다. TAG는 해당 서빙셀을 구성한 서빙 기지국에 의해 최초 그룹 구성 및 그룹 재구성이 결정되면 RRC 시그널링을 통해 단말에게 전송된다.

[78] 주서빙셀은 TAG를 변경하지 않는다. 또한 단말은 다중 시간 전진 값이 필요한 경우 적어도 2개의 TAG을 지원할 수 있어야 한다. 일 예로, 주서빙셀이 포함된 pTAG(primary TAG)와 주서빙셀이 포함되지 않은 sTAG(secondary TAG)로 구분된 TAG를 지원할 수 있어야 한다. 여기서 pTAG는 언제나 단 하나만 존재하고 sTAG는 다중 시간 전진 값이 필요한 경우라면 적어도 하나 이상 존재할 수 있다. 즉, 다중 시간 전진 값이 필요한 경우라면 TAG는 복수 개로 설정될 수 있다.

[79] 단말이 랜덤 액세스 프리앰블을 제외한 상향링크 신호를 전송하기 위해서는 단말은 해당 서빙셀에 대응하는 UL CC에 대한 유효한 시간 정렬값을 획득하여야 한다. UL CC에 관한 유효한 시간 정렬값이 확보되면, 단말은 상기 UL CC상으로 기존에 기지국에 의해 구성되어 있던 사운딩 기준신호(sounding reference signal: SRS) 또는 채널상태정보 보고(channel state information: CSI)와 같은 상향링크 신호를 기지국의 특별한 지시 없이 주기적으로 전송할 수 있다. 또한 기지국에 의해 지시되는 비주기적 SRS와 같은 신호와 PUSCH와 같은 데이터 채널도 전송할 수 있다. 여기서 SRS는 기지국이 시간 정렬값을 갱신하기 위해 상향링크 동기를 측정하는 기본 기준 신호가 될 수가 있다. 여기서 기지국의 특별한 지시 없이 주기적으로 전송되는 SRS는 타입-0 SRS라 불릴 수 있고, 기지국에 의해 지시되는 비주기적 SRS는 타입-1 SRS라 불릴 수 있다. 한편, 사운딩 기준신호뿐만 아니라 데이터 또는 다양한 상향링크 제어 정보가 상향링크 제어 채널을 통해 전송된다. 상향링크 제어 신호로는 HARQ (Hybrid Automatic Repeat reQuest)를 수행하기 위한 ACK(ACKnowledgement)/NACK(Not-ACKnowledgement) 신호, 하향링크 채널 품질을 가리키는 CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator) 등 여러 가지 종류가 있다.

[80] 다중 요소 반송파 시스템에서 단말에 구성된 서빙셀의 활성화와 관련하여, 상향링크만 또는 하향링크만 개별적으로 활성화될 수는 없다. 즉, 하향링크 전송만을 위해서 서빙셀을 활성화하는 경우에도 불필요하게 상향링크 전송이 수행될 수 있다. 예를 들어 상술한 CSI 및 타입-0 SRS는 기지국에 의해 주기적 전송을 위한 상향링크 자원이 구성되면 특별한 지시가 없어도 활성화된 서빙셀들에 한하여 주기적으로 상향링크를 통해 전송된다. 이는 상향링크 전송 및 하향링크 전송을 위해 서빙셀이 활성화되고, 경우에 따라 상향링크 전송이 더 이상 불필요한 경우에도 마찬가지이다. 상향링크 전송은 단말의 송신회로에 전력 소모를 일으키는데, 상술된 불필요한 상향링크 전송으로 인한 전력 소모는 무시할 수 없는 수준으로, 단말의 전력 소모를 줄이기 위하여 상향링크 전송을 적응적으로(adaptively) 제어할 수 있는 방법이 요구된다.

[81] 단말의 상향링크 전송을 적응적으로 제어하기 위하여 기지국은 시간 정렬 타이머를 만료(expire)시키거나 중단(stop)시키는 신호를 단말로 전송하는 방법을 사용할 수 있다. 시간 정렬 타이머가 만료되거나 작동되지 않으면, 단말과 기지국은 서로 동기가 이루어져 있지 않은 것으로 보고, 단말은 랜덤 액세스 프리앰블의 전송 이외의 모든 상향링크 전송은 수행하지 않는다. 하지만 이 경우 상향링크 전송 중단을 동일한 시간 정렬 값을 가지는 시간 정렬 그룹(timing alignment group: TAG) 단위로만 가능하다. 또한 상향링크 전송 중단이 필요한 부서빙셀들이 속한 시간정렬그룹에 주서빙셀이 포함되어 있는 경우, 해당 TAG는 pTAG(Primary timing alignment group)이므로 시간 정렬 타이머를 만료 시키거나 중단시키는 방법을 통해 상기 상향링크 전송 중단이 필요한 부서빙셀들의 상향링크 전송을 중단시킬 수 없다. 왜냐하면 pTAG의 시간정렬 타이머를 만료시키거나 중단시키면 상향링크 전송 중단 대상이 아닌 주서빙셀 또한 중단 되며 상기 pTAG 이외 적어도 하나 이상의 sTAG들이 존재하는 경우, 모든 sTAG내의 시간 정렬 타이머 또한 만료되거나 중단된다. 또한 시간 정렬 타이머가 만료 또는 중단되는 경우 해당 시간정렬그룹 내의 서빙셀에서는 PRACH를 제외한 모든 상향링크 전송이 중지 되므로, 기지국에 의해 지시되는 타입-1 SRS 전송 조차도 수행될 수 없는 문제점이 존재한다.

[82] 이하, 본 발명에서는 상기 문제점들을 갖지 않으면서 상향링크 전송을 중단하는 방법을 제안한다. 이를 위하여 상향링크 전송 중단의 구체적인 정의와, 상향링크 전송 중단 및 재개를 위해 기지국이 단말에게 전송하는 시그널링 구조에 대하여 살펴본다.

[83] 먼저, 상향링크 전송 중단의 정의는 다음과 같다.

[84] 1. 상향링크 전송 중단의 대상이 주서빙셀(PCell)인 경우, 다음의 4가지 경우 중 하나로 상향링크 전송 가능한 시그널링 또는 데이터 채널들 중 중단할 대상이 포함된다.

[85] (1) 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송을 제외한 모든 상향링크 전송이 중단된다. 즉, 단말의 선택에 의한 PRACH 전송이 중단되고, PUCCH 및 PUSCH

전송이 중단되며, 타입-0 SRS 및 타입-1 SRS 전송이 중단된다. 다만, 이 경우에도 예외적으로 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송은 중요도가 높으므로 허용된다.

[86] (2) 데이터 및 중요도가 낮은 제어 정보의 상향링크 전송이 중단된다. 즉 PUSCH 전송 및 중요도가 낮은 PUCCH의 전송이 중단되고, 중요도가 낮은 타입-0 SRS 및 타입-1 SRS 전송도 중단된다. 다만, 이 경우에도 예외적으로 기지국의 지시에 의한 CSI 정보와, ACK/NACK 신호의 전송은 중요도가 높으므로 허용된다.

[87] (3) SRS 전송이 중단된다. 즉, 타입-0 SRS와 타입-1 SRS 전송이 중단된다.

[88] (4) PUSCH 전송 및 중요도가 낮은 PUCCH의 전송이 중단되고 타입-0 SRS 전송이 중단된다.

[89] (5) 타입-0 SRS만 전송이 중단된다.

[90] 2. 상향링크 전송 중단의 대상이 부서빙셀(SCell)인 경우, 다음의 6가지 경우 중 하나로 상향링크 전송 가능한 시그널링 또는 데이터 채널들 중 중단할 대상이 포함된다.

[91] (1) 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송을 제외한 모든 상향링크 전송이 중단된다. 즉, 모든 PUSCH 전송이 중단되고, 타입-0 SRS 및 타입-1 SRS 전송이 중단된다. 다만 이 경우에도 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송은 허용된다. PUCCH는 주서빙셀을 통하여 전송되므로 상향링크 전송 중단 대상에 포함되지 않는다.

[92] (2) 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송과 타입-1 SRS 전송을 제외한 모든 상향링크 전송이 중단된다. 즉, 모든 PUSCH 전송이 중단되고, 타입-0 SRS 전송이 중단된다. 다만, 이 경우에도 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송 및 타입-1 SRS 전송은 허용된다.

[93] (3) PUSCH 전송이 중단되고, 타입-0 SRS 전송이 중단된다. 다만, 단말에 PUCCH와 PUSCH에 대한 동시 전송(simultaneous transmission)이 설정되어 있을 경우, 주기적 CSI 정보 전송(주기적 CSI 보고)이 PUSCH를 통해 수행되어질 수 있고, 이 경우에는 PUSCH 전송은 허용된다. 또한 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송 및 타입-1 SRS 전송은 허용되고, 기지국의 지시에 의한 CSI 정보 전송(주기적 CSI 보고)는 허용되며, ACK/NACK 신호가 포함된 PUSCH 전송은 허용된다.

[94] (4) PUSCH 전송이 중단되고, 타입-0 SRS 및 타입-1 SRS 전송이 중단된다. 다만, 단말이 PUCCH와 PUSCH에 대한 동시 전송(simultaneous transmission)이 설정되어 있을 경우, 주기적 CSI 정보 전송(주기적 CSI 보고)이 PUSCH를 통해 수행되어질 수 있고, 이 경우에는 PUSCH 전송은 허용된다. 또한 기지국의 지시에 의한 PRACH 전송은 허용되고, 기지국의 지시에 의한 CSI 정보 전송(주기적 CSI 보고) 및 ACK/NACK 신호가 포함된 PUSCH 전송은 허용된다.

[95] (5) SRS 전송이 중단된다. 즉, 타입-0 SRS와 타입-1 SRS 전송이 중단된다.

[96] (6) 타입-0 SRS만 전송이 중단된다.

[97] 상기와 같이 정의되는 단말의 상향링크 전송 중단 및 상향링크 전송 재개를 위해 기지국은 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 포함하는 MAC 메시지를 기반으로 단말에 시그널링할 수 있다.

[98] 도 5는 본 발명의 일 예에 따른 상향링크 전송 중단 및 재개의 수행방법을 설명하는 흐름도이다.

[99] 도 5를 참조하면, 단말은 기지국과 RRC 연결 설정(RRC connection establishment) 절차를 수행한다(S500). RRC 연결 설정 절차는 단말이 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 기지국이 단말로 RRC 연결 셋업 메시지를 전송하는 단계, 그리고 단말이 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다. RRC 연결 설정 절차의 목적은 RRC 연결을 설정하기 위함이다. RRC 연결 설정은 시그널링 무선 베어러(signalling radio bearer: SRB)1의 설정을 포함한다.

[100] 기지국은 적어도 하나의 부서빙셀을 단말에 추가적으로 구성하는 부서빙셀 구성 절차를 수행한다(S505). 부서빙셀 구성 절차는 RRC 연결 재구성(RRC connection reconfiguration) 절차를 통해 수행될 수 있다. RRC 연결 재구성 절차는 기지국이 단말로 RRC 연결 재구성 메시지를 전송하는 단계와, 단말이 RRC 재구성 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다. RRC 연결 재구성 메시지는 단말에 추가되는 부서빙셀의 구성에 관한 내용을 포함하는 부서빙셀 구성 정보필드(information field)를 포함할 수 있다. RRC 연결 재구성 메시지와 RRC 연결 재구성 완료 메시지는 모두 주서빙셀상으로 송수신된다. 부서빙셀 구성 절차는 기지국이 단말 또는 네트워크로부터 더 많은 무선자원을 요청받은 경우, 또는 기지국 스스로 더 많은 무선자원이 필요하다고 판단되는 경우에 수행될 수 있다.

[101] 단말에 추가적으로 구성되는 적어도 하나의 부서빙셀은 주서빙셀과 동일한 시간정렬그룹으로 분류될 수도 있고, 독립된 시간정렬그룹으로 분류될 수도 있다. 독립된 시간정렬그룹으로 분류되는 경우는, 기지국이 단말에 추가적으로 구성되는 적어도 하나의 부서빙셀이 pTAG를 포함한 어느 시간정렬그룹에 속할지 여부에 대해 명확한 정보를 확보하지 못한 경우이다.

[102] 기지국은 단말에 구성된 부서빙셀들 중 일부 또는 전부를 활성화하는 활성화 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 단말로 전송한다(S510). MAC 메시지는 MAC 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit: PDU)라 불릴 수도 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC 제어요소(MAC CE: Medium Acess Control Control Element)를 포함하며, MAC CE는 활성화 지시자를 포함한다. 기지국이 부서빙셀들의 일부 또는 전부를 활성화함으로써, 기지국은 단말에 구성된 부서빙셀들에 대한 자원을 할당할 수 있다.

[103] 이후, 단말은 각 시간정렬그룹 내에 타이밍 참조 서빙셀을 설정할 수 있다. 여기서 상기 타이밍 참조 셀에 대한 정보는 상기 시간정렬그룹 구성정보 내에 포함될 수도 있고, 포함되지 않을 수도 잇다. 상기 타이밍 참조 서빙셀은 서빙셀

단위가 아닌 요소 반송파 단위가 될 수도 있다. 이 경우 하향링크 타이밍 참조 서빙셀은 하향링크 타이밍 참조 요소 반송파라 불릴 수도 있다. 또한 타이밍 참조 요소 반송파는 하향링크 요소 반송파 또는 상향링크 요소 반송파로 구분되어 지정될 수 있다. 이로써 단말은 각 시간정렬그룹에 대하여 기지국으로부터 제공받은 시간정렬값을 적용할 수 있다. 타이밍 참조 서빙셀은 단말과 기지국 간 랜덤 액세스 절차를 수행하는 대표 서빙셀로써 사용될 수도 있다.

[104] 일 예로서, 만일 타이밍 참조 서빙셀에 대한 정보가 상기 시간정렬그룹 구성정보 내에 포함되지 않았을 경우, 상기 대표 서빙셀은 기지국이 해당 sTAG에 대하여 최초 상향링크 시간정렬값을 얻기 위해 랜덤 엑세스 절차를 지시한 셀로 정의할 수도 있다. 다른 예로써, 단말이 각 sTAG내의 서빙셀들 중에서 타이밍 참조 서빙셀을 임의로 설정 및 변경할 수 있다. 하지만 상기 단말이 설정한 타이밍 참조 서빙셀이 타이밍 참조 서빙셀로서의 역할을 할 수 없는 등의 특별한 사유가 없는 한 변경하지 않는다. 만일 임의의 sTAG 내의 시간정렬타이머가 만료되어 시간정렬값이 유효하지 않게 된 경우, 대표 서빙셀 설정이 해제될 수 있다.

[105] 타이밍 참조 서빙셀은 다음과 같은 특성을 가질 수 있다. i) 각 시간정렬그룹마다 하나의 타이밍 참조 서빙셀이 존재한다. ii) pTAG내의 타이밍 참조 서빙셀은 주서빙셀이다. iii) sTAG내의 타이밍 참조 서빙셀은 해당 sTAG내의 서빙셀만이 설정될 수 있다. iv) sTAG의 경우, 타이밍 참조 서빙셀은 변경될 수 있다.

[106] 또한, 이후 단말은 시간정렬값 획득을 위한 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다. 단말은 각 시간정렬그룹 내 타이밍 참조 서빙셀의 하향링크 타이밍을 기반으로 랜덤 액세스 절차를 통해 유효한 시간정렬값을 획득할 수 있다. 새롭게 구성된 또는 유효한 시간정렬값을 확보하지 못한 sTAG의 시간정렬값을 확보하는 랜덤 액세스 절차는 기지국의 명령에 의해 개시된다. 즉, 새롭게 구성된 또는 유효한 시간정렬값을 확보하지 못한 sTAG의 시간정렬 값을 확보하는 랜덤 액세스 절차는 비경합 기반 랜덤 액세스 절차이다. 따라서, 이 경우 단말은 기지국으로부터 특정 서빙셀에 대한 랜덤 액세스 절차의 개시를 지시하는 랜덤 액세스 개시 지시자를 PDCCH 지시(order)를 통하여 주서빙셀상에서 수신할 수 있다.

[107] 단말은 시간정렬값 획득을 위한 또 다른 방법으로 기지국으로부터 새롭게 구성된 또는 유효한 시간정렬값을 확보하지 못한 sTAG에 대한 시간 전진 명령 MAC CE를 수신할 수 있다. 여기서 새롭게 구성된 sTAG는 초기 시간정렬값으로 '0'의 값으로 설정되며 유효한 시간정렬값을 확보하지 못한 sTAG의 경우 가장 최근에 확보했던 시간정렬값을 저장하고 있다. 단말은 상기 시간 전진 명령 MAC CE를 수신하면 타이밍 참조셀을 기준으로 상기 시간 전진 명령 MAC CE내에 포함된 TAG 정보를 참조하여 각 TAG가 확보하고 있던 시간정렬값을

기반으로 해당 TAG에 시간정렬값을 적용한다. 즉, 각 TAG가 확보하고 있던 시간정렬값에 시간 전진 명령 MAC CE를 통해 수신한 시간정렬값을 더한다.

[108] 기지국은 단말에 구성된 서빙셀들, 즉 주서빙셀 및 부서빙셀들 중, 일부 또는 전부의 서빙셀들의 상향링크 전송을 중단함을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 단말로 전송한다(S515). 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 단말로 전송될 수 있다. 또는, 상향링크 전송 중단 지시자는 상기 MAC 메시지 내의 MAC CE에 포함되어 단말로 전송될 수 있다. 이 경우 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC CE는 후술하는 상향링크 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 단말은 상기 상향링크 중단 지시자를 기반으로 서빙셀들(주서빙셀 및 부서빙셀들)의 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 중단함으로써, 불필요한 전력 소비를 줄일 수 있다. 상기 상향링크 전송 중단은 셀 단위, TAG 단위, 단말 단위로 수행될 수 있다.

[109] 단말이 상향링크 전송 중단 지시자를 수신하여 일부 또는 전부의 서빙셀들의 상향링크 전송 중단이 설정된 경우, 상향링크 전송 중단이 설정되어 있는 서빙셀이라 하더라도 잉여전력보고(PHR: Power Headroom Report)과 관련된 동작은 다른 활성화된 서빙셀들과 동일하게 이루어질 수 있다. 잉여전력(PH: Power Headroom)은 현재 단말이 상향링크 전송에 사용하는 전력 이외에 추가적으로 사용할 수 있는 전력을 의미하고, 잉여전력보고는 단말이 잉여전력을 기지국으로 보고하여, 기지국이 잉여전력 범위내에서 스케줄링을 할 수 있도록 함을 의미한다. 잉여전력 보고절차를 통해 1) 각 활성화된 서빙셀마다 예정된(nominal) 단말의 최대송신전력과 예측된(estimated) UL-SCH(PUSCH) 송신전력간의 차이에 대한 정보, 2) 주서빙셀에서 예정된 단말의 최대송신전력과 예측된 PUCCH 송신전력간의 차이에 대한 정보, 또는 3) 주서빙셀에서 예정된 최대송신전력과 예측된 UL-SCH(PUSCH) 및 PUCCH 송신전력간의 차이에 대한 정보가 서빙 기지국으로 전송될 수 있다.
잉여전력보고는 MAC 메시지, 구체적으로 MAC CE에 포함되어 전송되며, 상기 MAC CE는 V 필드를 포함하고, 여기서 V는 실제 전송에 기반한 잉여전력보고인지 기준(또는 가상) 포맷에 기반한 잉여전력보고인지를 지시한다. 예를 들어 타입 1 잉여전력에 대하여, V=0이면, PUSCH 상의 실제 전송을 지시하고, V=1이면 PUSCH 기준 포맷(PUSCH reference format)이 사용됨을 지시한다. 상향링크 전송 중단이 설정되어 서빙셀에서 UL-SCH(PUSCH)가 전송되지 않는 경우 해당 서빙셀에서 보고되는 타입 1 잉여전력 값은 언제나 가상(virtual) 잉여전력 값이 설정될 수 있다. 즉, V=1로 설정될 수 있다. 또는, 해당 서빙셀은 잉여전력보고에서 제외될 수 있다.
구체적으로 잉여전력보고 MAC CE 내에 가장 첫번째 옥텟(Octet)에 포함된 8비트의 서빙셀 지시자에서 해당 서빙셀의 위치에 해당하는 비트를 '0'으로 설정하고 해당 서빙셀의 잉여전력보고값을 포함하지 않는다.

[110] 또한, 상향링크 전송 중단이 설정된 경우라 하더라도 시간 정렬 타이머는 중지되거나 만료되지 않고, 계속 진행 중(ongoing)일 수 있다. 또한, 상향링크 전송 중단이 설정되어 있더라도 타입-0 SRS 및 타입-1 SRS 구성을 해제시키는(release) SRS 구성 해제정보는 없다. 또한, 상향링크 전송 중단이 설정되면 단말은 상기 상향링크 중단이 설정된 서빙셀에 대한 상향링크 HARQ(hybrid automatic repeat request) 버퍼(buffer)에 저장되어 있던 데이터들을 모두 플러쉬(flush)할 수 있다. 또한, 상향링크 전송 중단이 설정되어 있더라도 기지국의 지시에 의한 단말의 PRACH 전송은 영향을 받지 않는다. 즉, 상향링크 전송 중단이 설정되어 있더라도 서빙셀의 비활성화와 달리 단말은 기지국의 지시에 의하여 PRACH 전송을 수행할 수 있다. 또한, 상향링크 전송 중단이 설정된 서빙셀이 해당 TAG의 타이밍 참조 셀인 경우, 단말은 해당 TAG에 구성된 서빙셀 중 상기 상향링크 전송 중단이 설정되지 않은 서빙셀을 타이밍 참조 셀로 변경할 수 있다. 또한, 상향링크 전송 중단(stop)의 대상이 비활성화된 서빙셀인 경우, 단말은 해당 지시를 무시할 수 있다. 또한, 상향링크 중단 정의에 의해 전송이 허용되지 않는 상향링크 시그널링 또는 데이터채널 등에 대하여 기지국의 전송 지시자가 수신되는 경우, 단말은 해당 지시를 무시할 수 있다.

[111] 비록 도 5에서는 S515가 S510 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, S510과 동시에 수행될 수도 있다. 즉, 상기 상향링크 전송 중단 지시자는 S510에서 활성화 지시자를 포함하는 MAC 메시지에 포함되어 단말로 전송될 수도 있다. 이 경우, 단말은 각 부서빙셀에 대한 활성화/비활성화 동작을 먼저 수행한 후 상향링크 전송 중단(stop)의 대상에 대한 동작을 수행할 수 있다.

[112] 기지국은 상향링크 전송이 중단된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개함을 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 단말로 전송한다(S520). 여기서 상향링크 전송 재개라 함은 상술한 상향링크 전송 중단을 해소하고, 상향링크 전송을 수행할 수 있는 상태로 되돌아감을 의미한다. 본 발명에서 재개(resume)라 함은 재시작(restart)를 포함할 수 있다. 상향링크 전송 재개 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. 또는 상향링크 전송 재개 지시자는 상기 MAC 메시지 내의 MAC CE에 포함되어 전송될 수 있다. 이 경우 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC CE는 후술하는 상향링크 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 단말은 상기 상향링크 재개 지시자를 기반으로 상향링크 전송이 중단된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개하고, 해당 서빙셀을 통하여 상향링크 전송을 수행할 수 있다. 상기 상향링크 전송 재개 또한 상향링크 전송 중단과 마찬가지로 셀 단위, TAG 단위, 단말 단위로 수행될 수 있다. 다만, 상향링크 전송 재개(resume)의 대상이 비활성화된 서빙셀인 경우, 단말은 해당 지시를 무시할 수 있다.

[113] 도 6은 본 발명의 일 예에 따른 MAC 메시지의 구조를 나타낸다.

[114] 도 6을 참조하면, MAC 메시지(600)는 MAC 헤더(MAC header, 610), 적어도

하나의 MAC CE(620,...,625), 적어도 하나의 MAC 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit: SDU)(630-1,...,630-m) 및 패딩(padding, 640)을 포함한다.

[115] MAC 헤더(610)는 적어도 하나의 서브헤더(sub-header, 610-1, 610-2,...,610-k)를 포함하며, 각 서브헤더(610-1, 610-2,...,610-k)는 하나의 MAC SDU 또는 하나의 MAC CE(620,...,625) 또는 패딩(640)에 대응(corresponding)한다. 서브헤더(610-1, 610-2,...,610-k)의 순서는 MAC 메시지(600) 내에서 대응하는 MAC SDU, MAC CE(620,...,625) 또는 패딩(640)들의 순서와 동일하게 배치된다.

[116] 각 서브헤더(610-1, 610-2,...,610-k)는 R, R, E, LCID 이렇게 4개의 필드를 포함하거나 또는 TAG ID, E, LCID 이렇게 3개의 필드를 포함하거나 또는 R, F, E, LCID 이렇게 4개의 필드를 포함할 수 있다. 또는 각 서브헤더(610-1, 610-2,...,610-k)는 R, R, E, LCID, F, L 이렇게 6개의 필드를 포함할 수 있다. 3개 또는 4개의 필드를 포함하는 서브헤더는 MAC 제어요소(620,...,625) 또는 패딩(640)에 대응하는 서브헤더이며, 6개의 필드를 포함하는 서브헤더는 MAC SDU에 대응하는 서브헤더이다.

[117] 논리채널 식별(Logical Channel ID: LCID) 필드는 MAC SDU에 대응하는 논리채널을 식별하거나, MAC CE(620,...,625) 또는 패딩의 종류(type)를 식별하는 식별필드이며, 각 서브헤더(610-1, 610-2,...,610-k)가 옥텟(octet) 구조를 가질 때, LCID 필드는 5비트일 수 있다.

[118] 예를 들어, 표 1과 같이 LCID 필드는 대응되는 MAC CE(620,...,625)가 상향링크 전송 중단을 지시하기 위한 MAC CE(이하 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE)인지를 식별할 수 있다.

[119] 표 1

[Table 1]

인덱스(Index)	LCID 값(value)
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널 식별(Identity of the logical channel)
01011-11001	유보된(Reserved)
11010	상향링크 전송 중단(UL transmission stop)
11011	활성화/비활성화(Activation/Deactivation)
11100	UE 경합 해소 식별(UE Contention Resolution Identity)
11101	시산 전진 명령(Timing Advance Command)
11110	DRX 명령(DRX command)
11111	패딩(Padding)

[120] 표 1을 참조하면, LCID 필드의 인덱스가 11010이면, 대응하는 MAC CE는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE이다. 예를 들어 상향링크 전송 중단에 관한

MAC CE는 8 비트(bits) 이상의 사이즈를 가질 수 있고, 또는 영(zero) 비트(bits) 사이즈를 가질 수 있다. 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE를 기반으로, 단말은 상향링크 전송 중단의 대상을 서빙셀 단위, 시간정렬그룹단위, 단말 단위로 확인(또는 판단)할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE가 영 비트 사이즈를 갖는 경우, 단말은 상향링크 전송 중단의 대상이 단말 단위임을 알 수 있고, 이 경우 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송이 중단된다. 또 다른 예로써, 주서빙셀에 대한 상향링크 전송도 모든 부서빙셀들과 함께 중단될 수 있다. 상향링크 전송 중단의 구체적인 정의는 상술한 바와 같다.

[121] 또는, 표 2와 같이 LCID 필드는 대응되는 MAC CE(620,...,625)가 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE인지, 또는 상향링크 전송 재개를 지시하기 위한 MAC CE(이하, 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE)인지를 식별할 수 있다.

[122] 표 2

[Table 2]

인덱스(Index)	LCID 값(value)
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널 식별(Identity of the logical channel)
01011-11000	유보된(Reserved)
11001	상향링크 전송 재개(UL Transmission Resume)
11010	상향링크 전송 중단(UL Transmission Stop)
11011	활성화/비활성화(Activation/Deactivation)
11100	UE 경합 해소 식별(UE Contention Resolution Identity)
11101	시산 전진 명령(Timing Advance Command)
11110	DRX 명령(DRX command)
11111	패딩(Padding)

[123] 표 2를 참조하면, LCID 필드의 인덱스가 11010이면, 대응하는 MAC CE는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE이다. 그리고, LCID 필드의 인덱스가 11001이면, 대응하는 MAC CE는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE이다. 예를 들어 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 8 비트 이상의 사이즈를 가지거나, 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 또한 예를 들어 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE는 8 비트 이상의 사이즈를 가지거나, 영 비트 사이즈를 가질 수 있다.
상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE를 기반으로, 단말은 상향링크 전송 중단의 대상을 서빙셀 단위, 시간정렬그룹 단위, 또는 단말 단위로 확인(또는 판단)할 수 있다. 또한 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE를 기반으로, 단말은 상향링크 전송 재개의 대상을 서빙셀 단위, 시간정렬그룹단위, 또는 단말 단위로 확인(또는 판단)할 수 있다.

[124] 또는, 표 3과 같이 LCID 필드는 대응되는 MAC CE(620,...,625)가 상향링크 전송 가능/불능(또는 상향링크 전송 재개/중단)을 지시하기 위한 MAC CE(이하, 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE)인지를 식별할 수 있다.

[125] 표 3

[Table 3]

인덱스(Index)	LCID 값(value)
00000	CCCH
00001-01010	논리 채널 식별(Identity of the logical channel)
01011-11001	유보된(Reserved)
11010	상향링크 전송 가능/불능(UL Transmission Enable/Disable)
11011	활성화/비활성화(Activation/Deactivation)
11100	UE 경합 해소 식별(UE Contention Resolution Identity)
11101	시산 전진 명령(Timing Advance Command)
11110	DRX 명령(DRX command)
11111	패딩(Padding)

[126] 표 3을 참조하면, LCID 필드의 인덱스가 11010이면, 대응하는 MAC CE는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE이다. 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 기반으로, 단말은 서빙셀단위, 시간정렬그룹단위, 또는 단말 단위로 상향링크 전송이 가능한지 또는 불능인지 판단할 수 있다. 여기서 상향링크 전송 불능은 상술한 상향링크 전송 중단과 동일한 의미를 가질 수 있고, 상향링크 전송 가능은 상술한 상향링크 전송 재개와 동일한 의미를 가질 수 있다.

[127] 상향링크 전송 중단 또는 상향링크 전송 재개는 기지국과 단말 간 약속에 의하여 단말 특정(UE specific)한 시그널링을 통하여 수행될 수 있고, 시간정렬그룹 특정(TAG specific)한 시그널링을 통하여 수행될 수 있으며, 셀 특정(cell specific)한 시그널링을 통하여 수행될 수도 있다. 또한, 상향링크 전송 중단, 상향링크 전송 재개 또는 상향링크 전송 가능/불능은 단말 특정과 셀 특정을 결합하거나, 단말 특정과 시간정렬그룹 특정을 결합한 하이브리드(hybrid)한 시그널링을 통하여 수행될 수도 있다. 이하 예를 들어 상세하게 설명하면 다음과 같다.

[128]

[129] 1. 상향링크 전송 중단 또는 상향링크 전송 재개가 단말 특정한 시그널링을 통해서 수행되는 경우

[130] 도 7은 본 발명의 일 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조를 도시한 블록도이다.

[131] 도 7을 참조하면, 서브헤더(700)는 2개의 R 필드(705), E 필드(710), 및 LCID 필드(715)를 포함한다. R 필드(705)는 유보된(reserved) 비트이고, 0으로 설정될

수 있다. E 필드(710)는 MAC 헤더에 더 많은 필드들이 존재하는지 아닌지를 지시하는 플래그(flag)이다. 예를 들어 E 필드(710)가 1로 설정되면 적어도 하나의 MAC 서브헤더가 더 있음을 지시하고, E 필드(710_)가 0으로 설정되면 MAC SDU, MAC CE 또는 패딩이 다음 바이트(next byte)에서 시작함을 지시한다. LCID 필드(715)는 표 1 또는 표 2와 같은 LCID 인덱스를 지시하고, 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MCE CE에 대응할 수 있다.

[132] 일 예로 LCID 인덱스는 표 1과 같이 정의되고, LCID 인덱스는 11010이다. 즉, 단말의 상향링크 전송 중단을 지시한다. 이때, LCID 필드(715)에 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 이 경우 단말의 모든 부서빙셀(SCell)에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 또는 이 경우 단말의 주서빙셀(Pcell) 및 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수도 있다. 상향링크 전송 중단의 구체적인 정의는 상술한 바와 같다.

[133] 다른 예로써, 단말은 디폴트(default) 설정으로 단말내 모든 서빙셀들에 대하여 상향링크 전송 가능상태로 설정할 수 있고, 단말이 최초(또는 홀수번)로 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE를 수신하는 경우 상기 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 상향링크 전송 중단을 지시할 수 있다. 이때, LCID 필드(715)에 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 이 경우 상기 MAC CE는 단말의 모든 부서빙셀(SCell)에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 또는 이 경우 단말의 주서빙셀(Pcell) 및 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수도 있다. 상향링크 전송 중단의 구체적인 정의는 상술한 바와 같다. 단말은 현재 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정한다. 이후에 다시(또는 짝수번) 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE를 수신하는 경우, 상기 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 상향링크 전송 재개를 지시할 수 있다. 이 경우 상기 MAC CE는 단말의 모든 부서빙셀(SCell)에 대한 상향링크 전송 가능을 나타낼 수 있다. 또는 이 경우 단말의 주서빙셀(Pcell) 및 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 가능을 나타낼 수도 있다. 이 경우 단말은 현재 상태를 상향링크 전송 가능 상태로 설정한다. 즉, 상기 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 단말의 상향링크 전송 상태를 중단 또는 재개로(또는 불능 또는 가능으로) 토글(toggle)하는 지시자로서 사용될 수도 있다. 즉, 이 경우 상기 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 경우에 따라 상향링크 전송 중단 지시자로서 또는 상향링크 전송 재개 지시자로서 동작할 수 있다. 이는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE의 경우에도 마찬가지이다.

[134] 또 다른 예로 LCID 인덱스는 표 2와 같이 정의되고, LCID 인덱스가 11010이면 단말의 상향링크 전송 중단을, 11001이면 단말의 상향링크 전송 재개를 지시한다. 이때, LCID 필드(715)에 대응하는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 이 경우 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수 있다. 또는 이 경우

단말의 주서빙셀 및 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수도 있다.

[135]

[136] 2. 상향링크 전송 중단 또는 상향링크 전송 재개가 시간정렬그룹 특정한 시그널링을 통해서 수행되는 경우

[137] 도 8은 본 발명의 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조를 도시한 블록도이다.

[138] 도 8을 참조하면, 서브헤더(800)는 TAG ID 필드(805), E 필드(810), 및 LCID 필드(815)를 포함한다. LCID 필드(815)는 표 1 또는 표 2와 같은 LCID 인덱스를 지시하고, 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응할 수 있다. TAG ID 필드(805)는 2비트의 사이즈를 가질 수 있으며, 대상이 되는 TAG ID를 지시할 수 있다. 예를 들어 TAG ID 필드(805)는 TAG1부터 TAG4 중 어느 하나를 지시할 수 있다.

[139] 일 예로, LCID 인덱스는 표 1과 같이 정의되고, LCID 인덱스는 11010이다. 이때 LCID 필드(815)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 상기 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 이 경우 LCID 필드(815)는 TAG ID 필드(805)가 지시하는 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀(SCell)에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 예를 들어 TAG ID 필드(805)가 지시하는 대상이 되는 TAG가 pTAG인 경우, LCID 필드(815)는 주서빙셀을 제외한 부서빙셀들에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다.

[140] 다른 예로, LCID 인덱스는 표 2와 같이 정의되고, LCID 인덱스가 11010이면 LCID 필드(815)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응하고, LCID 인덱스가 11001이면 LCID 필드(815)는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응한다. 상기 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈를 가질 수 있다. 이 경우 LCID 필드(815)는 TAG ID 필드(805)가 지시하는 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀(SCell)에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수 있다. 예를 들어 TAG ID 필드(805)가 지시하는 대상이 되는 TAG가 pTAG인 경우, LCID 필드(815)는 주서빙셀을 제외한 부서빙셀들에 대한 상향링크 전송 재개를 나타낼 수 있다.

[141] 도 9는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[142] 도 9를 참조하면, 서브헤더(900)는 2개의 R 필드(905), E 필드(910), 및 LCID 필드(915)를 포함한다. LCID 필드(915)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응할 수 있다.

[143] MAC CE(950)는 6개의 R 필드(955), TAG ID 필드(960)을 포함한다. TAG ID 필드(960)는 2비트의 사이즈를 가질 수 있으며, 상향링크 전송 중단 또는 재개의 대상이 되는 TAG의 ID를 지시할 수 있다. 예를 들어 TAG ID 필드(960)는 TAG1부터 TAG4 중 어느 하나를 지시할 수 있다.

[144] 일 예로, LCID 인덱스는 표 1과 같이 정의되고, LCID 인덱스는 11010이다. 즉, 상향링크 전송 중단을 지시한다. 이때 LCID 필드(915)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 상기 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 옥텟 1(OCT 1)을 포함한다. 하나의 옥텟은 8비트로서, 상향링크 전송 중단에 관한 정보를 포함한다. 이 경우 LCID 필드(915)는 TAG ID 필드(960)가 지시하는 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 예를 들어, TAG ID 필드(960)가 지시하는 대상이 되는 TAG가 pTAG인 경우, LCID 필드(915)는 주서빙셀을 제외한 부서빙셀들에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다.

[145] 다른 예로, LCID 인덱스는 표 2와 같이 정의되고, LCID 인덱스가 11010이면 상향링크 전송 중단을, 11001이면 상향링크 전송 재개를 지시한다. 이때 LCID 필드(915)는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE에 대응한다. 상기 대응하는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함한다. 하나의 옥텟은 8비트로서, 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 정보를 포함한다. 이 경우 LCID 필드(915)는 TAG ID 필드(960)가 지시하는 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수 있다.

[146] 도 10은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[147] 도 10을 참조하면, 서브헤더(1000)는 2개의 R 필드(1005), E 필드(1010), 및 LCID 필드(1015)를 포함한다. LCID 필드(1015)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 3과 같이 정의된다. 이때, LCID 필드(1015)는 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1050)에 대응할 수 있다. 예를 들어, LCID 인덱스가 11010이면 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE(1050)에 대응할 수 있다.

[148] 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1050)는 옥텟 1(OCT 1)을 포함한다. 하나의 옥텟은 8비트로서, TAG의 상향링크 전송 가능(또는 상향링크 전송 재개, 이하 같다) 및 상향링크 전송 불능(상향링크 전송 중단, 이하 같다)에 관한 정보를 포함한다. 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1050)는 구체적으로 4개의 R 필드(1055), 4개의 G_i 필드(1060)을 포함한다. G_i 필드(1060)는 G_0, G_1, G_2, G_3 필드를 포함한다. G_i 필드(1060)는 ID가 i인 TAG의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 나타낸다. 상향링크 전송 가능 상태라 함은 상향링크 전송 재개 상태를 의미할 수 있고, 상향링크 전송 불능 상태라 함은 상향링크 전송 중단 상태를 의미할 수 있다.

[149] 예를 들어, G_0 필드는 TAG0의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_1 필드는 TAG1의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_2 필드는 TAG2의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_3 필드는 TAG3의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시할 수 있다. 예를 들어, G_i 필드가 0으로 설정(set)된 경우 대응되는 대상 TAG의 상향링크 전송 가능을 나타내고, G_i 필드(1060)가 1로 설정된 경우 대응되는 대상 TAG의 상향링크 전송 불능을 나타낼 수 있다.

구체적으로 예를 들어, G_0 필드가 0으로 설정되고, G_1 필드가 0으로 설정되고, G_2 필드가 1로 설정되고, G_3 필드가 1로 설정된 경우, pTAG의 상향링크 전송 가능, sTAG1의 상향링크 전송 가능, sTAG2의 상향링크 전송 불가, sTAG3의 상향링크 전송 불가를 의미할 수 있다. 또한, 예를 들어 pTAG와 대응하는 G_0 필드가 1으로 설정되어 pTAG의 상향링크 전송 불가를 의미하는 경우, pTAG내의 부서빙셀들의 상향링크 전송만 불가한 것으로 의미할 수 있다. G_i 필드(1060)는 예를 들어 디폴트(default)로 상향링크 전송 가능을 나타내는 값(예를 들어 0)으로 설정될 수 있다.

[150]

[151] 3. 상향링크 전송 중단 또는 상향링크 전송 재개가 셀 특정한 시그널링을 통해서 수행되는 경우

[152] 도 11은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[153] 도 11을 참조하면, 서브헤더(1100)는 2개의 R 필드(1105), E 필드(1110), 및 LCID 필드(1115)를 포함한다. LCID 필드(1015)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 3과 같다. 이때 LCID 필드(1115)는 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1150)에 대응할 수 있다. 예를 들어, LCID 인덱스가 11010이면 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE(1150)에 대응할 수 있다.

[154] 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1150)는 옥텟 1(OCT 1)을 포함한다. 하나의 옥텟은 8비트로서, 서빙셀의 상향링크 전송 가능 및 상향링크 전송 불능에 관한 정보를 포함한다. 상향링크 전송 가능/불능 MAC CE(1150)는 구체적으로 7개의 C_i 필드(1155), R 필드(1160)을 포함한다. R 필드(1160)의 위치가 옥텟의 가장 오른쪽에 위치하는 것으로 표시되었으나, 이는 예시일 뿐 본 발명의 기술적 사상은 R 필드(1160)가 옥텟의 맨 왼쪽에 위치하는 실시예도 포함하는 것이다.

[155] C_i 필드(1155)는 C_7, C_6, C_5, C_4, C_3, C_2, C_1 필드를 포함한다. C_i 필드(1155)는 인덱스 i의 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 가능/불능 상태를 나타낸다. 예를 들어, C_1 필드는 부서빙셀1의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_2 필드는 부서빙셀2의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_3 필드는 부서빙셀3의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_4 필드는 부서빙셀4의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_5 필드는 부서빙셀5의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_6 필드는 부서빙셀6의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_7 필드는 부서빙셀7의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시할 수 있다. 예를 들어, C_i 필드(1155)가 0으로 설정(set)된 경우 부서빙셀i의 상향링크 전송 가능을 나타내고, C_i 필드가 1로 설정된 경우 부서빙셀i의 상향링크 전송 불능을 나타낼 수 있다. 구체적으로 예를 들어 C_1, C_3, C_5필드가 0으로 설정되고, C_2, C_4, C_6, C_7 필드가 1으로 설정된 경우, 부서빙셀1, 부서빙셀3, 부서빙셀5의 상향링크 전송 가능, 부서빙셀2, 부서빙셀4, 부서빙셀6, 부서빙셀7의 상향링크 전송 불가를 의미할 수 있다. C_i 필드(1155)는 예를 들어

디폴트로 상향링크 전송 가능을 나타내는 값으로 설정될 수 있다.

[156]

[157] 4. 상향링크 전송 중단 또는 상향링크 전송 재개가 하이브리드한 시그널링을 통해서 수행되는 경우

[158] 도 12는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[159] 도 12을 참조하면, 서브헤더(1200)는 R 필드(1205), F 필드(1210), E 필드(1215), 및 LCID 필드(1220)를 포함한다. LCID 필드(1220)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응할 수 있다. F 필드(1210)는 대응하는 MAC CE의 종류를 지시한다. 예를 들어, F 필드(1210)가 0으로 설정되면 LCID 필드(1220)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1230)일 수 있고, F 필드(1210)가 1로 설정되면 LCID 필드(1220)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE(1250)는 옥텟 1을 포함할 수 있다.

[160] 일 예로, LCID 필드(1220)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 1과 같이 정의된다. LCID 인덱스가 11010이면, LCID 필드(1220)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 이 경우 만약 F 필드(1210)가 0으로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1230)이고, 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 또한 만약 F 필드(1210)가 1로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함하는 MAC CE(1250)이다. 이 경우 MAC CE(1250)는 구체적으로 6개의 R 필드(1255), 1개의 TAG ID 필드(1260)을 포함할 수 있다. TAG ID 필드(1260)는 상향링크 전송 중단의 대상이 되는 TAG를 지시할 수 있다. 이 경우 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 의미할 수 있다.

[161] 다른 예로, LCID 필드(1220)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 2와 같이 정의된다. LCID 인덱스가 11001이면, LCID 필드(1220)는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응한다. 또한, LCID 인덱스가 11010이면, LCID 필드(1220)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 이 경우 만약 F 필드(1210)가 0으로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1230)이고, 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수 있다. 또한 만약 F 필드(1210)가 1로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함하는 MAC CE(1250)이다. 이 경우 MAC CE(1250)는 구체적으로 6개의 R 필드(1255), 1개의 TAG ID 필드(1260)을 포함할 수 있다. TAG ID 필드(1260)는 상향링크 전송 중단 또는 재개의 대상이 되는 TAG를 지시할 수 있다. 이 경우 대상이 되는 TAG의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 의미할 수 있다.

[162] 도 13은 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[163] 도 13을 참조하면, 서브헤더(1300)는 R 필드(1305), F 필드(1310), E 필드(1315), 및 LCID 필드(1320)를 포함한다. LCID 필드(1320)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응할 수 있다. F 필드(1310)는 대응하는 MAC CE의 종류를 지시한다. 예를 들어, F 필드(1310)가 0으로 설정되면 LCID 필드(1320)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1330)일 수 있고, F 필드(1310)가 1로 설정되면 LCID 필드(1320)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE(1350)는 옥텟 1을 포함할 수 있다.

[164] 일 예로, LCID 필드(1320)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 1과 같이 정의된다. 그리고 LCID 인덱스가 11010이면 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 이 경우 만약 F 필드(1310)가 0으로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1330)이고, 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 또한 만약 F 필드(1310)가 1로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함하는 MAC CE(1250)이다. 이 경우 MAC CE(1350)는 구체적으로 4개의 R 필드(1355), 4개의 G_i 필드(1360)을 포함할 수 있다. G_i 필드(1360)는 G_0, G_1, G_2, G_3 필드를 포함한다. G_i 필드(1360)는 ID가 i인 TAG의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 나타낼 수 있다. 상술한 바와 같이 상향링크 전송 가능 상태라 함은 상향링크 전송 재개 상태를 의미할 수 있고, 상향링크 전송 중지 상태라 함은 상향링크 전송 중단 상태를 의미할 수 있다. 예를 들어, G_0 필드는 TAG0의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_1 필드는 TAG1의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_2 필드는 TAG2의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_3 필드는 TAG3의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시할 수 있다. 예를 들어, G_i 필드가 0으로 설정(set)된 경우 대응되는 대상 TAG의 상향링크 전송 가능을 나타내고, G_i 필드(1360)가 1로 설정된 경우 대응되는 대상 TAG의 상향링크 전송 불능을 나타낼 수 있다.

[165] 다른 예로, LCID 필드(1320)가 지시하는 LCID 인덱스는 표 2와 같이 정의될 수 있다. LCID 인덱스가 11001이면 LCID 필드(1320)는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응하고, LCID 인덱스가 11010이면 LCID 필드(1320)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 이 경우 만약 F 필드(1310)가 0으로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단 또는 재개에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1330)이고, 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 또는 재개를 나타낼 수 있다. 또한 만약 F 필드(1310)가 1로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함하는 MAC CE(1350)이다. 이 경우 MAC CE(1350)는 구체적으로 4개의 R 필드(1355), 4개의 G_i 필드(1360)을 포함할 수 있다. G_i 필드(1360)는 G_0, G_1, G_2, G_3 필드를 포함한다. G_i 필드(1360)는 TAG i의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들어, G_0 필드는 TAG0의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_1 필드는 TAG1의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, G_2 필드는 TAG2의 상향링크 전송 가능/불능

상태를 지시하고, G_3 필드는 TAG3의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시할 수 있다. 예를 들어, G_i 필드가 0으로 설정(set)된 경우 대응되는 대상 TAG의 상향링크 전송 가능을 나타내고, G_i 필드(1360)가 1로 설정된 경우 TAG i의 상향링크 전송 불능을 나타낼 수 있다.

[166] 도 14는 본 발명의 또 다른 예에 따른 MAC 서브헤더의 구조 및 대응되는 MAC CE의 구조를 도시한 블록도이다.

[167] 도 14를 참조하면, 서브헤더(1400)는 R 필드(1405), F 필드(1410), E 필드(1415), 및 LCID 필드(1420)를 포함한다. LCID 필드(1420)는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE에 대응할 수 있다. F 필드(1410)는 대응하는 MAC CE의 종류를 지시한다. 예를 들어, F 필드(1410)가 0으로 설정되면 LCID 필드(1420)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1430)일 수 있고, F 필드(1410)가 1로 설정되면 LCID 필드(1420)가 지시(또는 대응)하는 MAC CE(1450)는 옥텟 1을 포함할 수 있다.

[168] 일 예로, 표 1과 같이 LCID 인덱스가 11010이면 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE에 대응한다. 이 경우 만약 F 필드(1410)가 0으로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 영 비트 사이즈의 MAC CE(1430)이고, 단말의 모든 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단을 나타낼 수 있다. 또한 만약 F 필드(1410)가 1로 설정되면, 대응하는 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 옥텟 1을 포함하는 MAC CE(1450)이다. 이 경우 MAC CE(1450)는 구체적으로 7의 C_i 필드(1455), R 필드(1460)를 포함할 수 있다. C_i 필드(1455)는 C_7, C_6, C_5, C_4, C_3, C_2, C_1 필드를 포함한다. C_i 필드(1455)는 각각 대응되는 부서빙셀의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들어, C_1 필드는 부서빙셀1의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_2 필드는 부서빙셀2의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_3 필드는 부서빙셀3의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_4 필드는 부서빙셀4의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_5 필드는 부서빙셀5의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_6 필드는 부서빙셀6의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시하고, C_7 필드는 부서빙셀7의 상향링크 전송 가능/불능 상태를 지시할 수 있다. 예를 들어, C_i 필드(1455)가 0으로 설정(set)된 경우 대응되는 대상 부서빙셀의 상향링크 전송 가능을 나타내고, C_i 필드가 1로 설정된 경우 대응되는 대상 부서빙셀의 상향링크 전송 불능을 나타낼 수 있다.

[169]

[170] 상기와 같이 본 발명에 따른 서브헤더의 구조 및 MAC CE의 구조에 의하면, 기지국은 상향링크 전송 중단 및 상향링크 전송 재개(또는 상향링크 전송 가능/불능)을 지시하는 지시자를 단말에게 전송할 수 있다. 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 중단, 재개 또는 가능/불능 대상을 지시할 수 있다. 이를 통하여 기지국은 여러 개의 요소 반송파를

이용하여 통신을 수행하는 요소 반송파 시스템에서 요소 반송파를 통한 상향링크 전송을 적응적으로(adaptively) 제어할 수 있다. 이를 통하여 기지국은 단말의 불필요한 상향링크 전송을 차단할 수 있고, 동시에 단말의 배터리 소모를 줄일 수 있다.

[171] 도 15는 본 발명의 일 예에 따른 단말의 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[172] 도 15를 참조하면, 단말은 기지국과 RRC 연결 설정(establishment) 절차를 수행한다(S1500). RRC 연결 설정 절차는 단말이 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 기지국이 단말로 RRC 연결 셋업 메시지를 전송하는 단계, 그리고 단말이 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다. RRC 연결 설정 절차의 목적은 RRC 연결을 설정하기 위함이다. RRC 연결 설정은 시그널링 무선 베어러1의 설정을 포함한다.

[173] 단말은 적어도 하나의 부서빙셀을 단말에 추가적으로 구성하는 부서빙셀 구성 절차를 수행한다(S1510). 부서빙셀 구성 절차는 RRC 연결 재구성 메시지를 전송하는 단계와, 단말이 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다. RRC 연결 재구성 메시지는 단말에 추가되는 부서빙셀의 구성에 관한 내용을 포함하는 부서빙셀 구성 정보필드(informaion field)를 포함할 수 있다.

[174] 단말은 단말에 구성된 부서빙셀들 중 일부 또는 전부를 활성화하는 활성화 지시자를 기지국으로부터 수신한다(S1520). 활성화 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수 있다. MAC 메시지는 MAC PDU라 불릴 수도 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함한다. 단말은 상기 부서빙셀 활성화 지시자를 기반으로 단말에 구성된 부서빙셀들 중 일부 또는 전부를 활성화할 수 있다.

[175] 또한 단말은, 이후 타이밍 참조 서빙셀 설정 및 랜덤 액세스 절차를 수행할 수 있다. 랜덤 액세스 절차를 통해 단말은 각 시간정렬그룹내의 타이밍 참조 서빙셀을 기반으로 유효한 시간정렬값을 획득할 수 있다.

[176] 단말은 단말에 구성된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 중단함을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 기지국으로부터 수신한다(S1530). 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수 있다. 또는 MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함한다. 이 경우 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC CE는 상술한 상향링크 중단에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 상기 상향링크 전송 중단 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 중단(또는 불능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를

가질 수도 있다.

[177] 비록 도 15에서는 S1530가 S1520 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, S1530은 S1520과 동시에 수행될 수도 있다. 즉, 상기 상향링크 전송 중단 지시자는 S1520에서 활성화 지시자를 포함하는 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수도 있다.

[178] 단말은 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀들(주서빙셀 및 부서빙셀들 포함)의 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 중단한다(S1540). 이 경우 단말은 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀 단위, TAG 단위, 또는 단말 단위로 상향링크 전송 중단을 수행할 수 있다.

[179] 단말은 단말에 구성된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개함을 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 기지국으로부터 수신한다(S1550). 상향링크 전송 재개 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 재개 지시자를 포함한다. 이 경우 상기 상향링크 전송 재개 지시자를 포함하는 MAC CE는 상술한 상향링크 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 또한 상술한 바와 같이 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE가 단말의 상향링크 전송 상태를 중단 또는 재개로 토글하는 지시자로서 사용되는 경우 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 상향링크 전송 재개 지시자를 포함한다. 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 재개(또는 가능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를 가질 수도 있다.

[180] 비록 도 15에서는 S1550가 S1530 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, S1550은 S1530과 동시에 수행될 수도 있다. 즉, 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 S1530에서 상기 상향링크 전송 중단 지시자와 함께 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수도 있다.

[181] 단말은 상기 상향링크 전송 재개 지시자를 기반으로 서빙셀들(주서빙셀 및 부서빙셀들 포함)의 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개한다(S1560). 이 경우 단말은 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀 단위, TAG 단위, 또는 단말 단위로 상향링크 전송 재개를 수행할 수 있다.

[182] 도 16은 본 발명의 일 예에 따른 기지국의 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[183] 도 16을 참조하면, 기지국은 단말과 RRC 연결 설정(establishment) 절차를 수행한다(S1600). RRC 연결 설정 절차는 단말이 기지국으로 RRC 연결 요청 메시지를 전송하는 단계, 기지국이 단말로 RRC 연결 셋업 메시지를 전송하는 단계, 그리고 단말이 RRC 연결 셋업 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를

포함한다. RRC 연결 설정 절차의 목적은 RRC 연결을 설정하기 위함이다. RRC 연결 설정은 시그널링 무선 베어러1의 설정을 포함한다.

[184] 기지국은 적어도 하나의 부서빙셀을 단말에 추가적으로 구성하는 부서빙셀 구성 절차를 수행한다(S1610). 부서빙셀 구성 절차는 RRC 연결 재구성 메시지를 전송하는 단계와, 단말이 RRC 연결 재구성 완료 메시지를 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다. RRC 연결 재구성 메시지는 단말에 추가되는 부서빙셀의 구성에 관한 내용을 포함하는 부서빙셀 구성 정보필드를 포함할 수 있다.

[185] 기지국은 단말에 구성된 부서빙셀들 중 일부 또는 전부를 활성화하는 활성화 지시자를 단말로 전송한다(S1620). 활성화 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. MAC 메시지는 MAC PDU라 불릴 수도 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함한다. 기지국이 부서빙셀들의 일부 또는 전부를 활성화함으로써, 기지국은 단말에 구성된 부서빙셀들에 대한 자원을 할당할 수 있다.

[186] 필요한 경우, 기지국은 단말과 랜덤 액세스 절차를 수행함으로써, 단말에 구성된 적어도 하나의 시간정렬그룹에 대한 각 시간정렬값을 단말로 알려줄 수 있다.

[187] 기지국은 단말에 구성된 서빙셀(또는 시간정렬그룹)들 중 상향링크 전송 중단의 대상이 되는 서빙셀(또는 시간정렬그룹)을 확인(또는 결정)하고, 상기 단말에 구성된 서빙셀들(또는 시간정렬그룹들) 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개함을 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 단말로 전송한다(S1630). 상향링크 전송 재개 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 재개 지시자를 포함한다. 이 경우 상기 상향링크 전송 재개 지시자를 포함하는 MAC CE는 상술한 상향링크 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 재개(또는 가능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를 가질 수도 있다.

[188] 비록 도 16에서는 S1630가 S1620 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, S1630은 S1620과 동시에 수행될 수도 있다. 즉, 상기 상향링크 전송 중단 지시자는 S1620에서 활성화 지시자를 포함하는 MAC 메시지에 포함되어 단말로 전송될 수도 있다.

[189] 기지국은 단말에 구성된 서빙셀들(또는 시간정렬그룹들) 중 상향링크 전송 재개의 대상이 되는 서빙셀(또는 시간정렬그룹)을 확인(또는 결정)하고, 단말에 구성된 서빙셀들(또는 시간정렬그룹들) 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개함을 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 단말로 전송한다(S1640).

상향링크 전송 재개 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 재개 지시자를 포함한다. 이 경우 상기 상향링크 전송 재개 지시자를 포함하는 MAC CE는 상술한 상향링크 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE 를 포함할 수 있다. 또한 상술한 바와 같이 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE가 단말의 상향링크 전송 상태를 중단 또는 재개로 토글하는 지시자로서 사용되는 경우 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE는 상향링크 전송 재개 지시자를 포함한다. 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 재개(또는 가능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를 가질 수도 있다.

[190] 비록 도 16에서는 S1640가 S1630 이후에 수행되는 것으로 도시되었으나, S1640은 S1630과 동시에 수행될 수도 있다. 즉, 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 S1630에서 상기 상향링크 전송 중단 지시자와 함께 MAC 메시지에 포함되어 단말로 전송될 수도 있다.

[191] 도 17은 본 발명의 일 예에 다른 상향링크 전송 중단 및 재개를 수행하는 단말과 기지국을 도시한 블록도이다.

[192] 도 17을 참조하면, 단말(1700)은 단말 RF부(1705) 및 단말 프로세서(1710)를 포함한다. 단말 프로세서(1710)는 MAC 메시지 처리부(1711) 및 상향링크 전송 제어부(1712)를 포함한다.

[193] 단말 RF부(1705)는 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 기지국(1750)으로부터 수신한다. 상기 상향링크 전송 중단 지시자와 상향링크 전송 재개 지시자는 MAC 메시지에 포함되어 수신될 수 있다. MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 MAC CE는 상술한 상향링크 중단에 관한 MAC CE, 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 상기 상향링크 전송 중단 지시자 및 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 중단(또는 불능) 대상 또는 상향링크 전송 재개(또는 가능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를 가질 수도 있다. 또한 상향링크 전송 중단(또는 재개)에 관한 MAC CE는 도 7에서 설명된 바와 같이 한번(홀수번) 전송되는 경우 상향링크 전송 중단을 의미하고 다시(짝수번) 전송되는 경우 상향링크 전송 재개를 지시할 수도 있다. 이 경우 상기 MAC CE는

상향링크 전송을 중단 또는 재개로 토글시키는 지시자로서 동작할 수 있다. 이 경우 상기 상향링크 전송 중단(또는 재개)에 관한 MAC CE는 경우에 따라 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 의미할 수도 있고, 또는 상향링크 전송 재개를 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 의미할 수도 있다.

[194] 또한, 단말 RF부(1705)는 필요에 따라 활성화 지시자를 MAC 메시지를 통하여 기지국(1750)으로부터 수신할 수 있다.

[195] MAC 메시지 처리부(1711)는 단말 RF부(1705)에 의해 상기 수신된 MAC 메시지를 해석하고, 단말(1700)에 구성된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 중단함을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 획득한다. 또한, MAC 메시지 처리부(1711)는 단말 RF부(1705)에 의해 수신된 MAC 메시지를 해석하고, 단말(1700)에 구성된 서빙셀들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개함을 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자를 획득한다. 구체적으로, MAC 메시지 처리부(1711)는 상기 수신된 MAC 메시지에 포함되는 MAC 서브헤더의 LCID를 해석하여 상기 MAC 서브헤더에 대응하는 MAC CE가 상향링크 전송 중단에 관한 MAC CE인지 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE인지 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE인지 확인하고, 상기 MAC 서브헤더 또는 상기 대응하는 MAC CE의 TAG ID 필드 또는 Gi 필드 또는 Ci 필드 등을 해석하여 상향링크 전송 중단/재개 여부를 확인할 수 있고 및 그 대상을 단말 단위, 시간정렬그룹 단위, 또는 서빙셀 단위로 확인할 수 있다.

[196] 상향링크 전송 제어부(1712)는 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀들(주서빙셀 및 부서빙셀들 포함)의 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 중단한다. 이 경우 단말(1700)은 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀 단위, TAG 단위, 또는 단말 단위로 상향링크 전송 중단을 수행할 수 있다. 또한, 상향링크 전송 제어부(1712)는 상기 상향링크 전송 재개 지시자를 기반으로 서빙셀들(주서빙셀 및 부서빙셀들 포함)의 일부 또는 전부의 상향링크 전송을 재개한다. 이 경우 단말(1700)은 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로 서빙셀 단위, TAG 단위, 또는 단말 단위로 상향링크 전송 재개를 수행할 수 있다.

[197] 기지국은(1750)은 기지국 RF부(1755) 및 기지국 프로세서(1760)을 포함한다. 기지국 프로세서(1760)는 MAC 메시지 처리부(1761) 및 상향링크 전송 판단부(1762)를 포함한다.

[198] 상향링크 전송 판단부(1762)는 단말에 구성된 서빙셀들 중 상향링크 전송 중단의 대상이 되는 서빙셀을 확인(또는 결정)한다. 또는 상향링크 전송 판단부(1762)는 단말에 구성된 시간정렬그룹들 중 상향링크 전송 중단의 대상이 되는 시간정렬그룹을 확인(또는 결정)한다.

[199] 또한, 상향링크 전송 판단부(1762)는 단말에 구성된 서빙셀들 중 상향링크 전송 재개의 대상이 되는 서빙셀을 확인(또는 결정)한다. 또는 상향링크 전송

판단부(1762)는 단말에 구성된 시간정렬그룹들 중 상향링크 전송 재개의 대상이 되는 시간정렬그룹을 확인(또는 결정)한다.

[200] MAC 메시지 처리부(1761)는 단말(1700)에 구성된 서빙셀들 또는 시간정렬그룹들 중 일부 또는 전부의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개를 지시하는 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 생성하여 기지국 RF부(1755)로 보낸다. 이 경우, 상향링크 전송 중단 지시자와 상향링크 전송 재개 지시자를 MAC 메시지로서 생성할 수 있다. 이때 MAC 메시지는 적어도 하나의 MAC CE를 포함하며, 상기 MAC CE는 상향링크 전송 중단 지시자 및 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어 상기 MAC CE는 상술한 상향링크 중단에 관한 MAC CE, 상향링크 전송 재개에 관한 MAC CE 또는 상향링크 전송 가능/불능에 관한 MAC CE를 포함할 수 있다. 여기서 상향링크 중단(또는 재개)에 관한 MAC CE는 상술한 바와 같이 단말의 상태를 상향링크 전송 중단 또는 재개로 트리거하는 지시자일 수도 있다. 이 경우 상기 상향링크 전송 중단(또는 재개)에 관한 MAC CE는 경우에 따라 상향링크 전송 중단 지시자를 의미할 수 있고, 또는 상향링크 전송 재개 지시자를 의미할 수 있다.

[201] 상기 상향링크 전송 중단 지시자 및 상기 상향링크 전송 재개 지시자는 단말 특정하게, 시간정렬그룹 특정하게, 서빙셀 특정하게, 또는 그 결합으로, 상향링크 전송 중단(또는 불능) 대상 또는 상향링크 전송 재개(또는 가능) 대상을 지시할 수 있다. MAC CE 및 상기 MAC CE와 대응하는 MAC 서브헤더는 도 7 내지 도 14 중 어느 하나의 구조를 포함한다. MAC CE는 상술한 바와 같이 경우에 따라 영 비트 사이즈를 가질 수도 있다.

[202] 기지국 RF부(1755)는 상기 상향링크 전송 중단 지시자 및 상기 상향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나를 포함하는 상기 MAC 메시지를 단말(1700)로 전송한다.

[203] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[204]

[205]

[206]

[207]

[208]

[209]

[210]

[211]

[212]

[213]

[214]

[215]

[216]

[217]

[218]

[219]

청구범위

[청구항 1] 다중 요소 반송파 시스템에서 단말에 의한 상향링크 전송 제어 방법에 있어서,
상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC(Medium Access Control) 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단계; 및
상기 상향링크 전송 중단 지시자의 지시에 따라 상기 단말에 구성된 상기 서빙셀의 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 2] 제 1항에 있어서,
상기 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 서브헤더(subheader)와 상기 MAC 서브헤더에 대응하는 MAC 제어요소(control element: CE)로 구성되고,
상기 MAC 서브헤더는 상기 MAC CE가 상기 상향링크 전송 중단에 관한 것임을 지시하는 논리채널 식별(Logical Channel ID: LCID) 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 3] 제 2항에 있어서,
상기 MAC CE는 영 비트(0 bits) 사이즈(size)를 갖는 MAC CE인 것을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 4] 제 2항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀을 포함하는 시간정렬그룹(Timing Alignment Group: TAG)에 대한 상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Gi 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 5] 제 2항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Ci 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 6] 다중 요소 반송파 시스템에서 기지국에 의한 상향링크 전송 제어 방법에 있어서,
단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 결정하는 단계;
상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 생성하는 단계; 및
상기 MAC 메시지를 단말로 전송하는 단계를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 서브헤더와 상기 MAC 서브헤더에 대응하는 MAC 제어요소로 구성되고,
상기 MAC 서브헤더는 상기 MAC CE가 상기 상향링크 전송 중단에 관한 것임을 지시하는 논리채널 식별 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 8] 제 7항에 있어서,
상기 MAC CE는 영 비트 사이즈를 갖는 MAC CE인 것을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 9] 제 7항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀을 포함하는 시간정렬그룹에 대한 상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Gi 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 10] 제 7항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 부서빙셀에 대한 상향링크 중단 여부를 지시하는 Ci 필드를 포함함을 특징으로 하는, 상향링크 전송 제어 방법.

[청구항 11] 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송을 제어하는 단말로서,
상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 기지국으로부터 수신하는 단말 RF부;
상기 MAC 메시지를 기반으로 상기 상향링크 전송 중단 지시자를 획득하는 MAC 메시지 처리부; 및
상기 상향링크 전송 중단 지시자를 기반으로, 상기 단말에 구성된 상기 서빙셀의 상태를 상향링크 전송 중단 상태로 설정하는 상향링크 전송 제어부를 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 12] 제 11항에 있어서,
상기 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 서브헤더와 상기 MAC 서브헤더에 대응하는 MAC CE로 구성되고,
상기 MAC 서브헤더는 상기 MAC CE가 상기 상향링크 전송 중단에 관한 것임을 지시하는, 논리채널 식별 필드를 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 13] 제 12항에 있어서,
상기 MAC CE는 영 비트 사이즈를 갖는 MAC CE인 것을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 14] 제 12항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀을 포함하는 시간정렬그룹에 대한

상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Gi 필드를 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 15] 제 12항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀에 대한 상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Ci 필드를 포함함을 특징으로 하는, 단말.

[청구항 16] 다중 요소 반송파 시스템에서 상향링크 전송 제어를 수행하는 기지국으로,
단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단 여부를 결정하는 상향링크 전송 판단부;
상기 단말에 구성된 서빙셀의 상향링크 전송 중단을 지시하는 상향링크 전송 중단 지시자를 포함하는 MAC 메시지를 생성하는 MAC 메시지 처리부; 및
상기 MAC 메시지를 단말로 전송하는 기지국 RF부를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

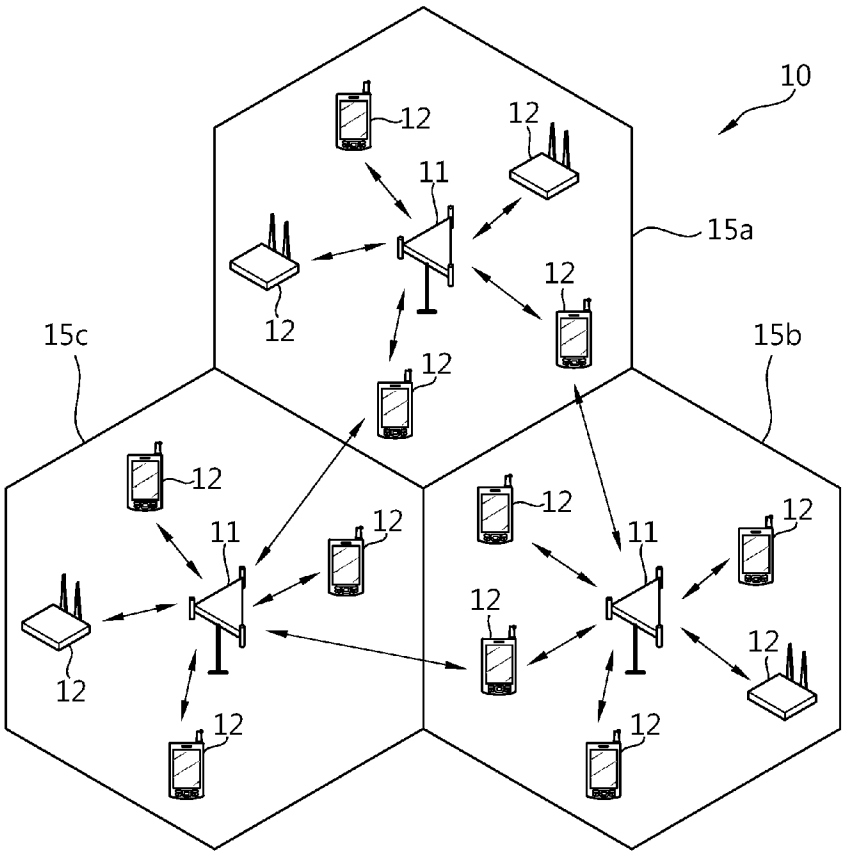
[청구항 17] 제 16항에 있어서,
상기 상향링크 전송 중단 지시자는 MAC 서브헤더와 상기 MAC 서브헤더에 대응하는 MAC CE로 구성되고,
상기 MAC 서브헤더는 상기 MAC CE가 상기 상향링크 전송 중단에 관한 것임을 지시하는 논리채널 식별 필드를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

[청구항 18] 제 17항에 있어서,
상기 MAC CE는 영 비트 사이즈를 갖는 MAC CE인 것을 특징으로 하는, 기지국.

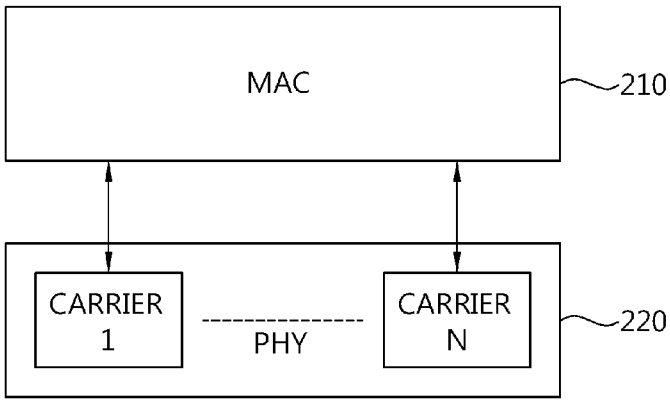
[청구항 19] 제 17항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 서빙셀을 포함하는 시간정렬그룹에 대한 상향링크 전송 중단 여부를 지시하는 Gi 필드를 포함함을 특징으로 하는, 기지국

[청구항 20] 제 17항에 있어서,
상기 MAC CE는 상기 부서빙셀에 대한 상향링크 전송 여부를 지시하는 Ci 필드를 포함함을 특징으로 하는, 기지국.

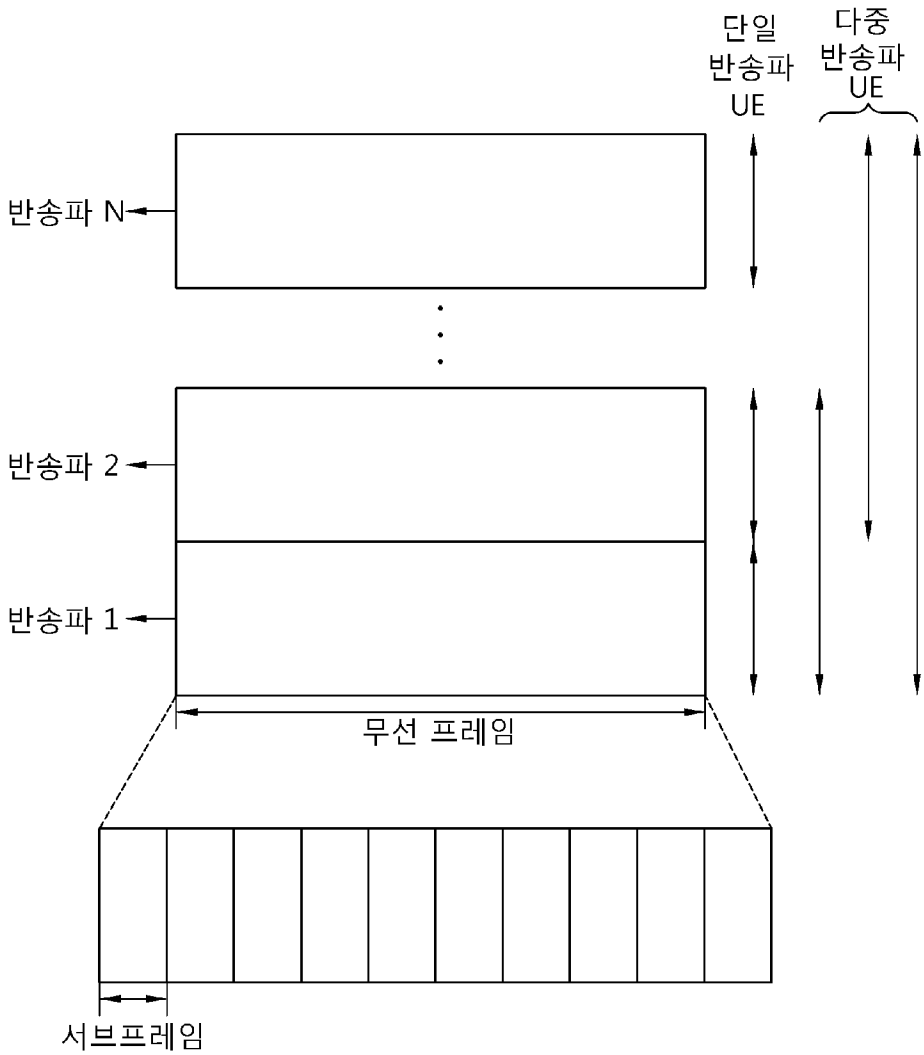
[Fig. 1]


10
12
12
11
15a
12
12
15c
15b
12
12
12
11
12
12
12
11
12
12
12
12
12

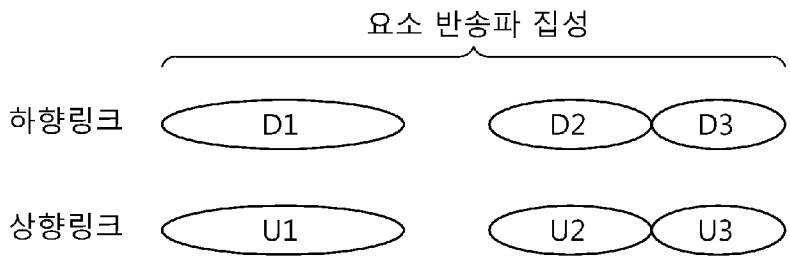
[Fig. 2]


MAC
210
CARRIER 1
PHY
CARRIER N
220

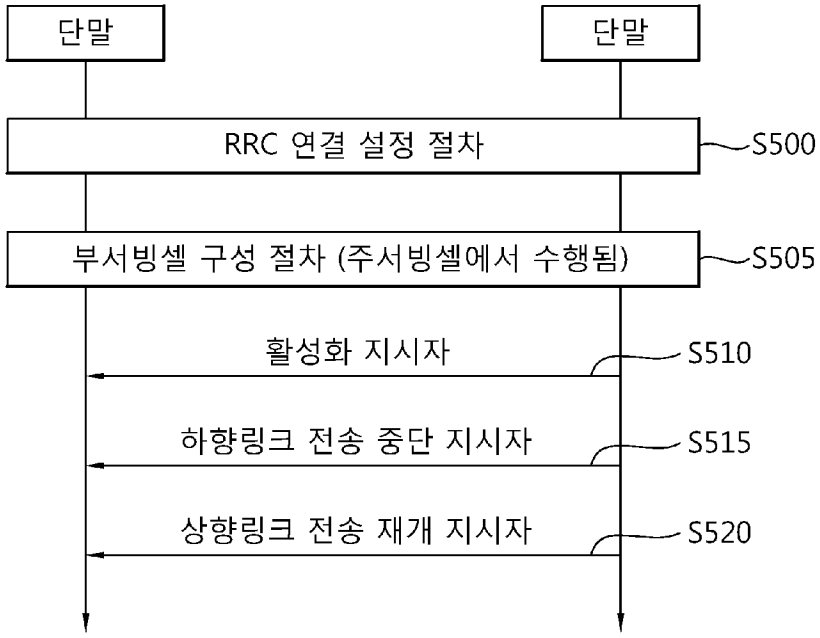
[Fig. 3]


단일
반송파
UE
다중
반송파
UE
반송파 N
반송파 2
반송파 1
무선 프레임
서브프레임

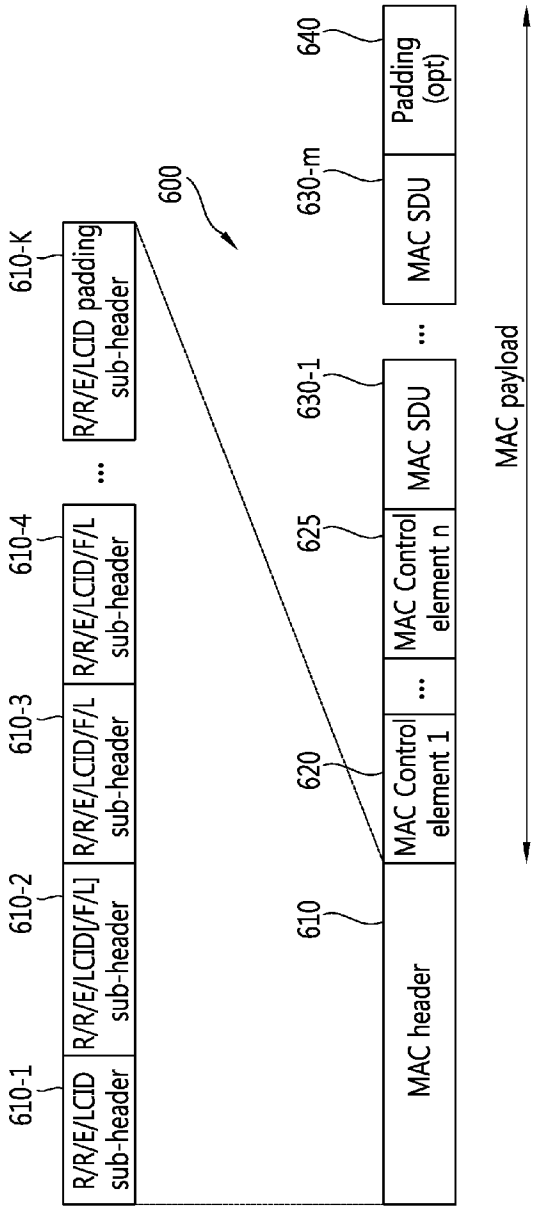
[Fig. 4]


요소 반송파 집성
하향링크
D1
D2
D3
상향링크
U1
U2
U3

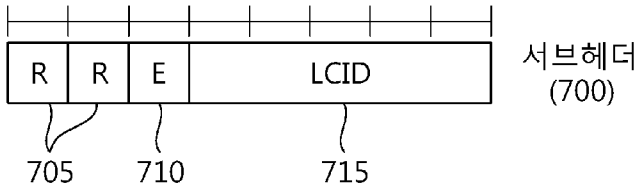
[Fig. 5]


단말
단말
RRC 연결 설정 절차
S500
부서빙셀 구성 절차 (주서빙셀에서 수행됨)
S505
활성화 지시자
S510
하향링크 전송 중단 지시자
S515
상향링크 전송 재개 지시자
S520

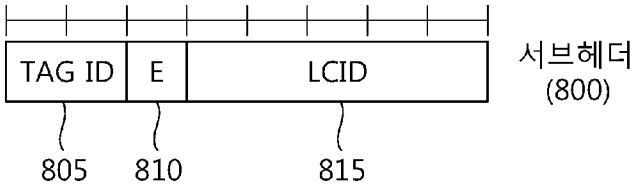
[Fig. 6]


600
610-K
R/R/E/LCID padding sub-header
610-4
R/R/E/LCID/F/L sub-header
610-3
R/R/E/LCID/F/L sub-header
610-2
R/R/E/LCID/F/L sub-header
610-1
R/R/E/LCID sub-header
610
MAC header
620
MAC Control element 1
625
MAC Control element n
630-1
MAC SDU
630-m
MAC SDU
640
Padding (opt)
MAC payload

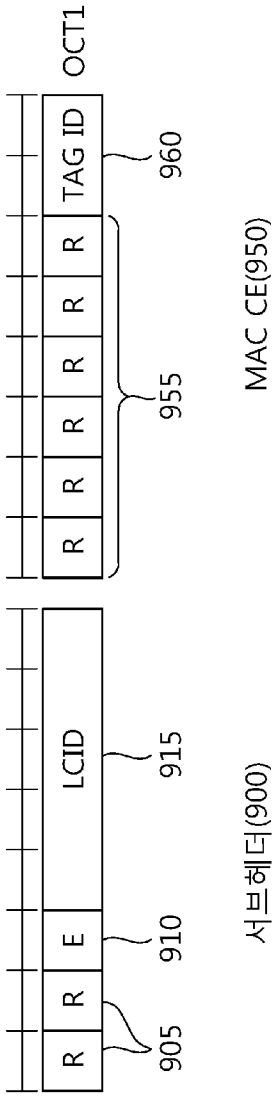
[Fig. 7]



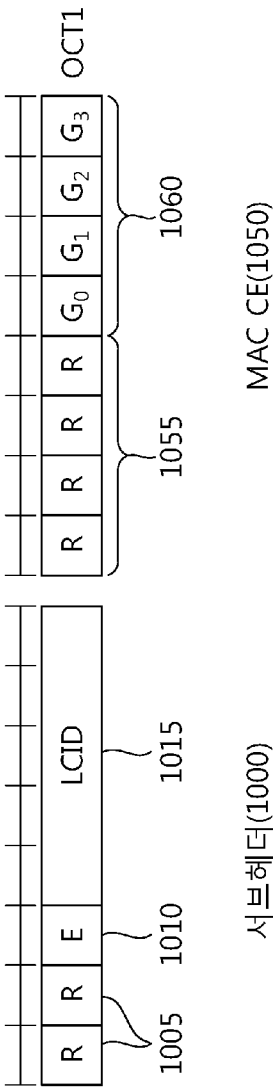
[Fig. 8]



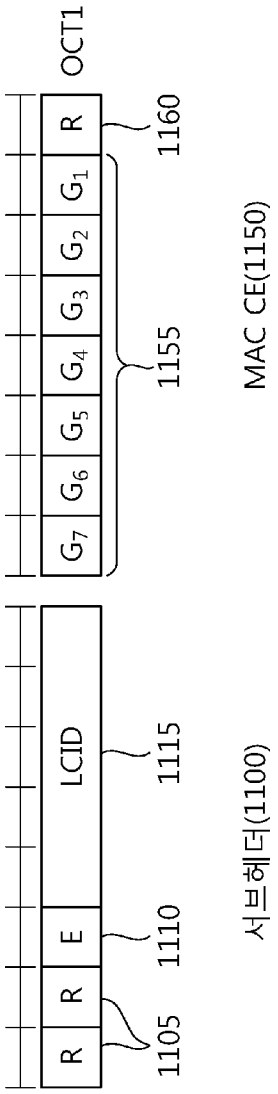
[Fig. 9]



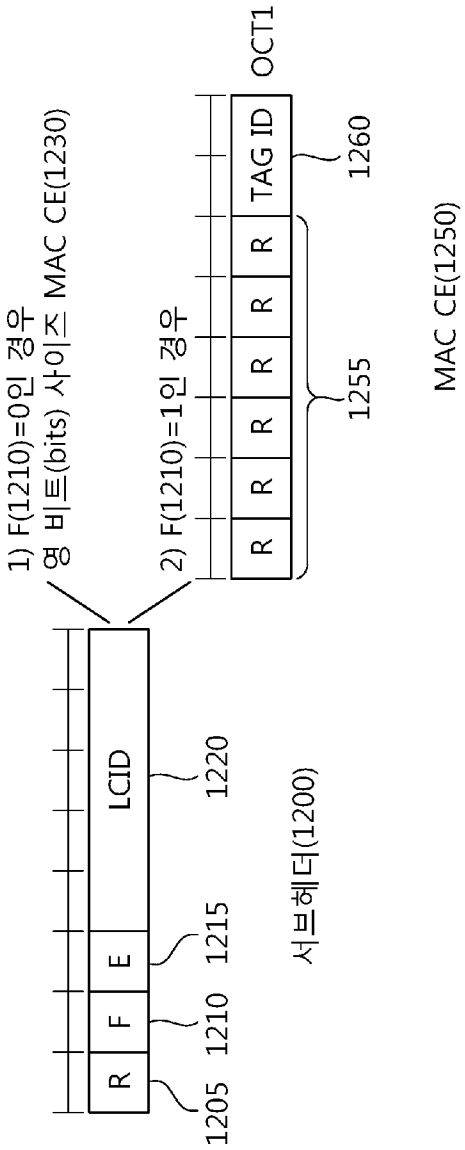
[Fig. 10]


OCT1
R
R
R
R
G_0
G_1
G_2
G_3
1055
1060
MAC CE(1050)
R
R
E
LCID
1005
1010
1015
서브헤더(1000)

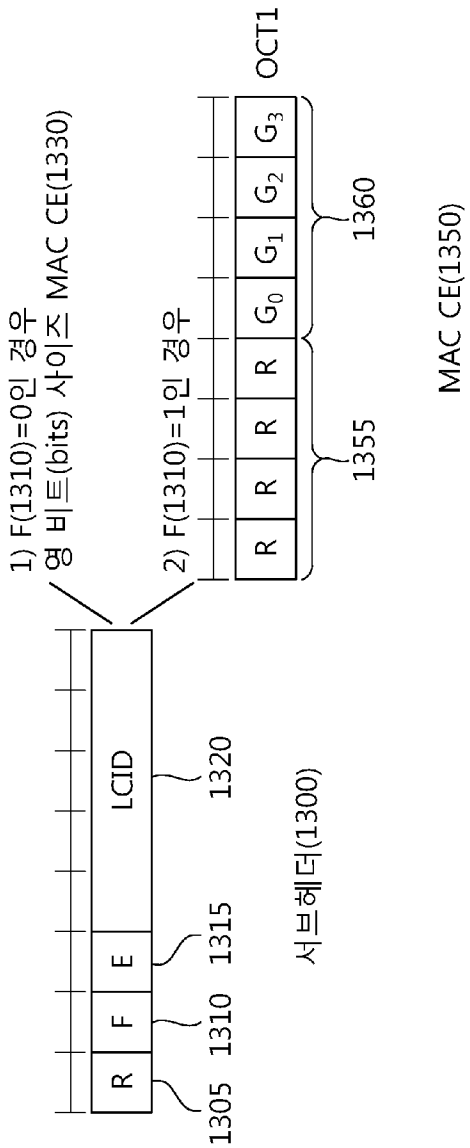
[Fig. 11]


OCT1
R
G1
G2
G3
G4
G5
G6
G7
1160
1155
MAC CE(1150)
LCID
E
R
R
1115
1110
1105
서브헤더(1100)

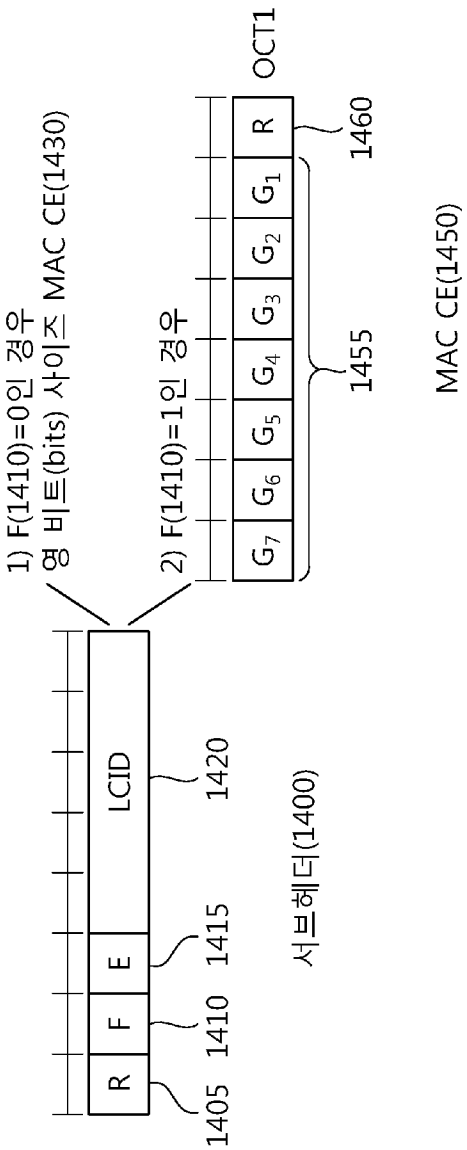
[Fig. 12]


1) F(1210)=0인 경우
옥텟(bits) 사이즈 MAC CE(1230)
2) F(1210)=1인 경우
OCT1
R
R
R
R
R
TAG ID
1260
1255
MAC CE(1250)
R
F
E
LCID
1205
1210
1215
1220
서브헤더(1200)

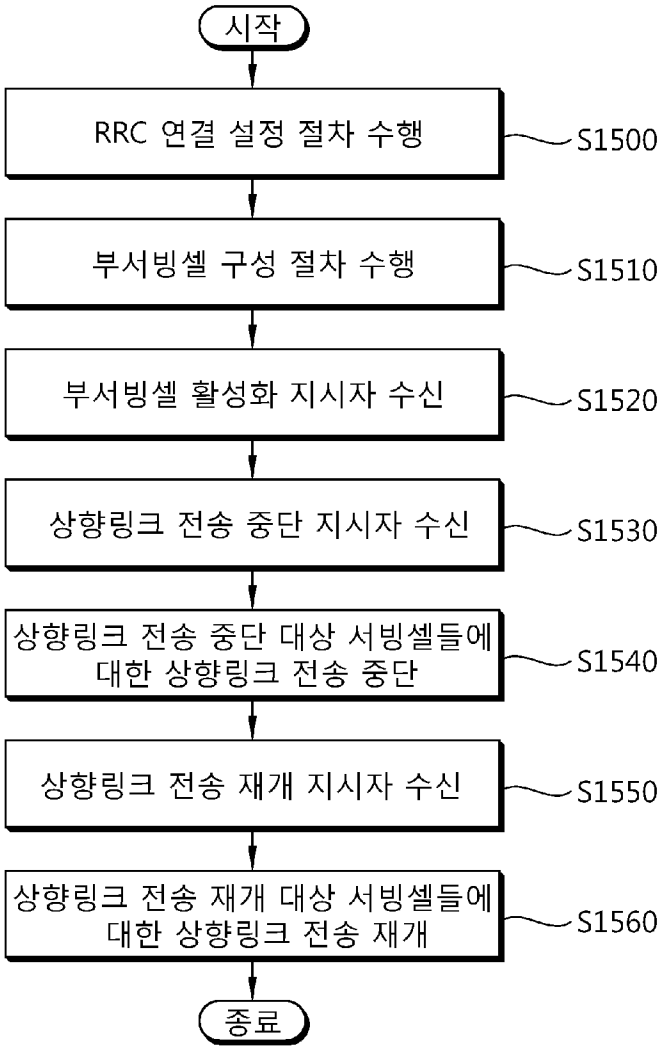
[Fig. 13]


1) F(1310)=0인 경우
옥텟(bits) 사이즈 MAC CE(1330)
2) F(1310)=1인 경우
OCT1
R
R
R
F
E
LCID
1305
1310
1315
1320
서브헤더(1300)
R
R
R
G_0
G_1
G_2
G_3
1355
1360
MAC CE(1350)

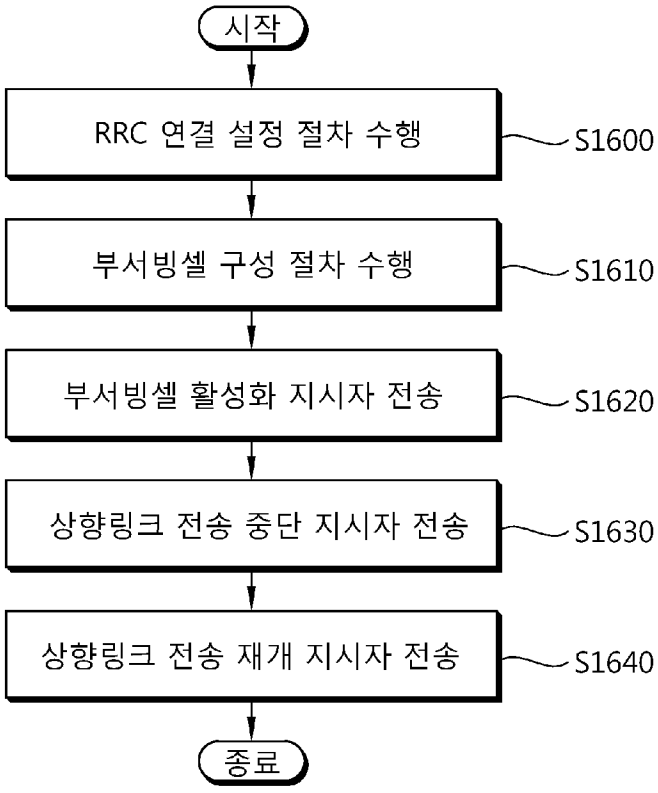
[Fig. 14]


1) F(1410)=0인 경우
영 비트(bits) 사이즈 MAC CE(1430)
2) F(1410)=1인 경우
OCT1
R
G1
G2
G3
G4
G5
G6
G7
1460
1455
MAC CE(1450)
R
F
E
LCID
1405
1410
1415
1420
서브헤더(1400)

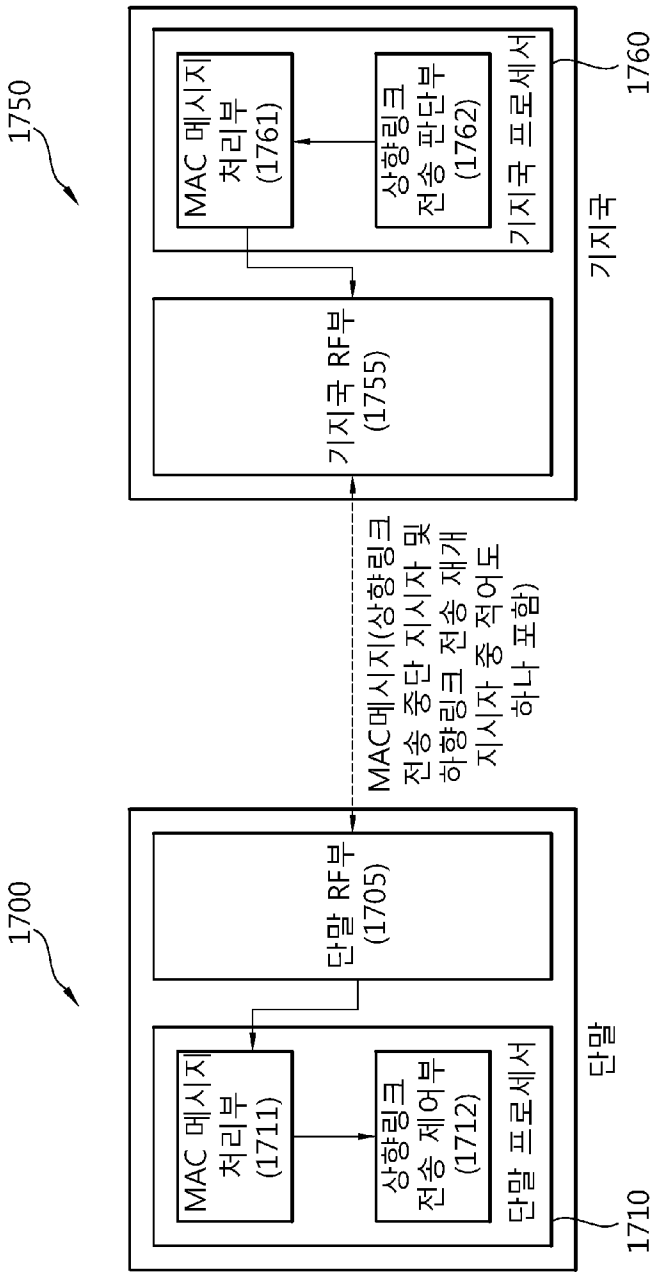
[Fig. 15]


시작
RRC 연결 설정 절차 수행
S1500
부서빙셀 구성 절차 수행
S1510
부서빙셀 활성화 지시자 수신
S1520
상향링크 전송 중단 지시자 수신
S1530
상향링크 전송 중단 대상 서빙셀들에 대한 상향링크 전송 중단
S1540
상향링크 전송 재개 지시자 수신
S1550
상향링크 전송 재개 대상 서빙셀들에 대한 상향링크 전송 재개
S1560
종료

[Fig. 16]


시작
RRC 연결 설정 절차 수행
S1600
부서빙셀 구성 절차 수행
S1610
부서빙셀 활성화 지시자 전송
S1620
상향링크 전송 중단 지시자 전송
S1630
상향링크 전송 재개 지시자 전송
S1640
종료

[Fig. 17]


1750
1760
기지국
MAC 메시지 처리부 (1761)
상향링크 전송 판단부 (1762)
기지국 프로세서
기지국 RF부 (1755)
MAC메시지(상향링크 전송 중단 지시자 및 하향링크 전송 재개 지시자 중 적어도 하나 포함)
1700
단말 RF부 (1705)
MAC 메시지 처리부 (1711)
상향링크 전송 제어부 (1712)
단말 프로세서
단말
1710

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2013/008610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 7/26; H04J 29/02; H04J 11/00; H04W 76/06; H04W 24/10; H04W 52/02; H04W 72/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: multiple component carrier, uplink transmission stop indicator, MAC message, serving cell, activation

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-2012-0093330 A (ZTE CORPORATION) 22 August 2012 See paragraphs 1, 24-28 and 71-77; and figures 4, 5.	1,2,6,7,11,12,16,17 3-5,8-10,13-15,18-20
A	KR 10-2009-0080106 A (INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION) 23 July 2009 See paragraphs 38-48; and figure 5.	1-20
A	WO 2010-054391 A2 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 14 May 2010 See paragraphs 20-22; claims 1-6; and figure 7.	1-20
A	KR 10-2010-0129690 A (LG ELECTRONICS INC.) 09 December 2010 See paragraphs 84-111; and figure 10.	1-20
A	KR 10-2012-0016014 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 22 February 2012 See paragraphs 92-107; and figures 5, 6.	1-20

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
06 JANUARY 2014 (06.01.2014)	**07 JANUARY 2014 (07.01.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2013/008610

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0093330 A	22/08/2012	EP 2493240 A1	29/08/2012
		JP 2013-513321 A	18/04/2013
		US 2012-0294213 A1	22/11/2012
		WO 2011-069378 A1	16/06/2011
KR 10-2009-0080106 A	23/07/2009	AU 2007-314331 A1	08/05/2008
		AU 2007-314331 B2	22/09/2011
		CA 2668260 A1	08/05/2008
		CN 101536569 A	16/09/2009
		CN 101536569 B	17/07/2013
		EP 2080388 A2	22/07/2009
		JP 05315249 B2	16/10/2013
		JP 2010-508767 A	18/03/2010
		KR 10-2009-0075755 A	08/07/2009
		KR 10-2012-0127752 A	23/11/2012
		KR 10-2013-0039337 A	19/04/2013
		KR 10-2013-0093668 A	22/08/2013
		TW 200824478 A	01/06/2008
		TW 200943991 A	16/10/2009
		WO 2008-054775 A2	08/05/2008
		WO 2008-054775 A3	10/07/2008
WO 2010-054391 A2	14/05/2010	AU 2009-313191 A1	14/05/2010
		CA 2743128 A1	14/05/2010
		CN 102210190 A	05/10/2011
		EP 2356878 A2	17/08/2011
		JP 2012-508533 A	05/04/2012
		JP 2013-118688 A	13/06/2013
		KR 10-1299277 B1	23/08/2013
		KR 10-1299776 B1	23/08/2013
		KR 10-2011-0083706 A	20/07/2011
		KR 10-2012-0130254 A	29/11/2012
		MX 2011004888 A	30/05/2011
		US 2010-0118752 A1	13/05/2010
		WO 2010-054391 A3	01/07/2010
KR 10-2010-0129690 A	09/12/2010	US 2012-0069728 A1	22/03/2012
		WO 2010-140798 A2	09/12/2010
		WO 2010-140798 A3	03/02/2011
KR 10-2012-0016014 A	22/02/2012	US 2012-0039200 A1	16/02/2012
		US 2013-0230009 A1	05/09/2013
		WO 2012-064052 A2	18/05/2012
		WO 2012-064052 A3	19/07/2012

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2013/008610

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/26(2006.01)i, H04J 11/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/26; H04L 29/02; H04J 11/00; H04W 76/06; H04W 24/10; H04W 52/02; H04W 72/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 다중 요소 반송파, 상향링크 전송 중단 지시자, MAC 메시지, 서빙 셀, 활성화

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 10-2012-0093330 A (지티이 코포레이션) 2012.08.22 단락 1, 24-28, 71-77; 및 도면 4, 5 참조.	1,2,6,7,11,12,16,17 3-5,8-10,13-15,18-20
A	KR 10-2009-0080106 A (인터디지탈 테크날러지 코포레이션) 2009.07.23 단락 38-48; 및 도면 5 참조.	1-20
A	WO 2010-054391 A2 (RESEARCH IN MOTION LIMITED) 2010.05.14 단락 20-22; 청구항 1-6; 및 도면 7 참조.	1-20
A	KR 10-2010-0129690 A (엘지전자 주식회사) 2010.12.09 단락 84-111; 및 도면 10 참조.	1-20
A	KR 10-2012-0016014 A (한국전자통신연구원) 2012.02.22 단락 92-107; 및 도면 5, 6 참조.	1-20

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2014년 01월 06일 (06.01.2014)	2014년 01월 07일 (07.01.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
강희곡
전화번호 +82-42-481-8264

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2013/008610

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0093330 A	2012/08/22	EP 2493240 A1	2012/08/29
		JP 2013-513321 A	2013/04/18
		US 2012-0294213 A1	2012/11/22
		WO 2011-069378 A1	2011/06/16
KR 10-2009-0080106 A	2009/07/23	AU 2007-314331 A1	2008/05/08
		AU 2007-314331 B2	2011/09/22
		CA 2668260 A1	2008/05/08
		CN 101536569 A	2009/09/16
		CN 101536569 B	2013/07/17
		EP 2080388 A2	2009/07/22
		JP 05315249 B2	2013/10/16
		JP 2010-508767 A	2010/03/18
		KR 10-2009-0075755 A	2009/07/08
		KR 10-2012-0127752 A	2012/11/23
		KR 10-2013-0039337 A	2013/04/19
		KR 10-2013-0093668 A	2013/08/22
		TW 200824478 A	2008/06/01
		TW 200943991 A	2009/10/16
		WO 2008-054775 A2	2008/05/08
		WO 2008-054775 A3	2008/07/10
WO 2010-054391 A2	2010/05/14	AU 2009-313191 A1	2010/05/14
		CA 2743128 A1	2010/05/14
		CN 102210190 A	2011/10/05
		EP 2356878 A2	2011/08/17
		JP 2012-508533 A	2012/04/05
		JP 2013-118688 A	2013/06/13
		KR 10-1299277 B1	2013/08/23
		KR 10-1299776 B1	2013/08/23
		KR 10-2011-0083706 A	2011/07/20
		KR 10-2012-0130254 A	2012/11/29
		MX 2011004888 A	2011/05/30
		US 2010-0118752 A1	2010/05/13
		WO 2010-054391 A3	2010/07/01
KR 10-2010-0129690 A	2010/12/09	US 2012-0069728 A1	2012/03/22
		WO 2010-140798 A2	2010/12/09
		WO 2010-140798 A3	2011/02/03
KR 10-2012-0016014 A	2012/02/22	US 2012-0039200 A1	2012/02/16
		US 2013-0230009 A1	2013/09/05
		WO 2012-064052 A2	2012/05/18
		WO 2012-064052 A3	2012/07/19