(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년04월27일
(11) 등록번호 10-1852740
(24) 등록일자 2018년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04L 1/00* (2006.01)
H04L 25/03 (2006.01) *H04W 48/16* (2009.01)
H04W 8/26 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/001 (2013.01)
H04L 1/0026 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7025042(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년02월04일
심사청구일자 2017년09월06일
(85) 번역문제출일자 2017년09월06일
(65) 공개번호 10-2017-0105123
(43) 공개일자 2017년09월18일
(62) 원출원 특허 10-2012-7021165
원출원일자(국제) 2011년02월04일
심사청구일자 2015년12월11일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/000532
(87) 국제공개번호 WO 2011/098236
국제공개일자 2011년08월18일
(30) 우선권주장
10001479.4 2010년02월12일
유럽특허청(EPO)(EP)
10003667.2 2010년04월01일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
3GPP R2-100079*
3GPP R1-100411*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
선 페이턴트 트러스트
미국 뉴욕주 10017 뉴욕 38번 플로어 렉싱턴 애비뉴 450
(72) 발명자
퓨에르생거 마틴
독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤디 센터 독일 게엠베하 내
로 요아힘
독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤디 센터 독일 게엠베하 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 노상민

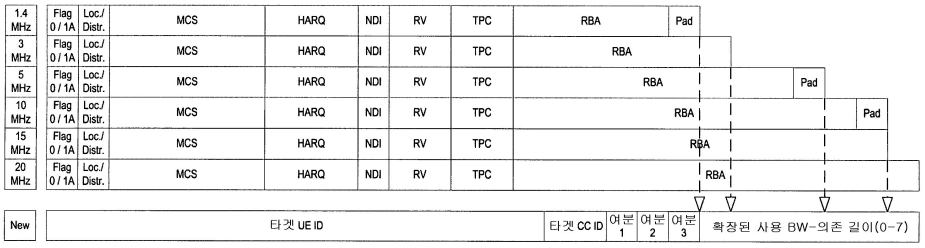
(54) 발명의 명칭 **통신 장치 및 통신 방법**

(57) 요 약

본 발명은 업링크 또는 다운링크에서 하나 이상의 컴포넌트 캐리어의 활성화 또는 비활성화를 허용하는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 제안에 관한 것이다. 게다가, 본 발명은 이동 단말에 대해 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화를 위한 방법, 기지국 및 이동 단말에서 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 이

(뒷면에 계속)

대 표 도



용에 관한 것이다. 컴포넌트 캐리어의 효율적인 로버스트 (비)활성화를 가능하게 하기 위해, 본 발명은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC의 스크램블링을 위한 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀-RNTI를 이용하고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자를 해당 메시지의 대응하는 필드 내에 명시적으로 나타내는 것을 제안한다. 게다가, 본 발명은 이동 단말에 의해 CQI 보고 및/또는 SRS 송신을 트리거하기 위해 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 상이한 설계 및 그 장래의 이용을 더 제안한다.

(52) CPC특허분류

H04L 1/0061 (2013.01)
H04L 25/03866 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
H04L 5/0055 (2013.01)
H04L 5/0096 (2013.01)
H04L 5/0098 (2013.01)
H04W 48/16 (2013.01)
H04W 8/26 (2013.01)

(72) 발명자

골리츠체크 에들러 본 엘브바르트 알렉산더

독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤디 센터 독일 게엠베하 내

벵게르테르 크리스티앙

독일 랑겐 63225 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알앤디 센터 독일 게엠베하 내

명 세 서

청구범위

청구항 1

통신 장치로서,

항상 활성화되는 프라이머리 컴포넌트 캐리어에 추가되는 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각의 활성화/비활성화 상태를 나타내는 비트의 클러스터를 포함하는 MAC 제어 요소를 발생시키는 발생기로서, 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각은 상기 비트의 클러스터에 포함된 하나의 비트에 대응하고, 각 비트는 대응하는 세컨더리 컴포넌트 캐리어가 활성화 또는 비활성화되는지를 나타내고, 상기 비트의 클러스터에 포함된 임의의 비트가 이에 대응하는 세컨더리 컴포넌트 캐리어가 활성화되어야 함을 나타내는 경우, 상기 비트의 클러스터는 사운딩 기준 신호(SRS) 송신 요청을 더 나타내는, 상기 발생기와,

상기 발생된 MAC 제어 요소를 송신하는 송신기를 포함하고,

상기 송신된 MAC 제어 요소는 통신 상대 장치에 의해 이용되어, 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각을 활성화 또는 비활성화하고, 상기 활성화된 세컨더리 컴포넌트 캐리어 상에서의 SRS 송신을 개시하는

통신 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비트의 클러스터는 1 옥텟으로 이루어지고, 적어도 하나의 미사용 비트를 포함하는 통신 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 비트의 클러스터가 상기 SRS 송신 요청을 더 나타내는 경우, 상기 MAC 제어 요소는 세컨더리 컴포넌트 캐리어를 활성화하고 상기 활성화된 세컨더리 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS를 송신하도록 단말 장치에 지시하는 통신 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 SRS 송신은 주기적인 통신 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프라이머리 컴포넌트 캐리어 및 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각은 복수의 서브캐리어를 포함하는 컴포넌트 캐리어인 통신 장치.

청구항 6

통신 방법으로서,

항상 활성화되는 프라이머리 컴포넌트 캐리어에 추가되는 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각의 활성화/비활성화 상태를 나타내는 비트의 클러스터를 포함하는 MAC 제어 요소를 발생시키는 단계로서, 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각은 상기 비트의 클러스터에 포함된 하나의 비트에 대응하고, 각 비트는 대응하는 세컨더리 컴포넌트 캐리어가 활성화 또는 비활성화되는지를 나타내고, 상기 비트의 클러스터에 포함된 임의의 비트가 이에 대응하는 세컨더리 컴포넌트 캐리어가 활성화되어야 함을 나타내는 경우, 상기 비트의 클러스터는 사운딩 기준 신호(SRS) 송신 요청을 더 나타내는 단계와,

상기 발생된 MAC 제어 요소를 송신하는 단계를 포함하고,

상기 송신된 MAC 제어 요소는 통신 상대 장치에 의해 이용되어, 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각을 활성화 또는 비활성화하고, 상기 활성화된 세컨더리 컴포넌트 캐리어 상에서의 SRS 송신을 개시하는

통신 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 비트의 클러스터는 1 옥텟으로 이루어지고, 적어도 하나의 미사용 비트를 포함하는 통신 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 비트의 클러스터가 상기 SRS 송신 요청을 더 나타내는 경우, 상기 MAC 제어 요소는 세컨더리 컴포넌트 캐리어를 활성화하고 상기 활성화된 세컨더리 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS를 송신하도록 단말 장치에 지시하는 통신 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 SRS 송신은 주기적인 통신 방법.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 프라이머리 컴포넌트 캐리어 및 상기 적어도 하나의 세컨더리 컴포넌트 캐리어 각각은 복수의 서브캐리어를 포함하는 컴포넌트 캐리어인 통신 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 업링크 또는 다운링크에서 하나 이상의 컴포넌트 캐리어의 활성화 또는 비활성화를 허용하는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 제안에 관한 것이다. 게다가, 본 발명은 이동 단말에 대해 구성되는 다운링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화를 위한 방법, 기지국 및 이동 단말에서 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 이용에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] LTE(Long Term Evolution)

[0003] WCDMA 무선 액세스 기술에 기초한 제 3 세대 이동 시스템(3G)은 전 세계에 광범위하게 전개되고 있다. 이 기술

을 증대 또는 진화시키는 제 1 단계는 매우 경쟁적인 무선 액세스 기술을 제공하는 HSDPA(High-Speed Downlink Packet Access) 및 HSUPA(High Speed Uplink Packet Access)로도 지칭되는 증대된(enhanced) 업링크를 소개하는 것을 수반한다.

[0004] 또한, 사용자 요구의 증가에 대비하고 새로운 무선 액세스 기술에 대해 경쟁력을 갖도록 3GPP는 LTE(Long Term Evolution)라 불리는 새로운 이동 통신 시스템을 도입했다. LTE는 다음 10년까지 고용량 음성 지원뿐만 아니라 고속 데이터 및 매체 전송에 대한 캐리어 요구를 충족하도록 설계되어 있다. 높은 비트 레이트를 제공하는 능력은 LTE의 중요한 기준이다.

[0005] 진화된 UTRA(UMTS Terrestrial Radio Access) 및 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)라 불리는 LTE(Long-Term Evolution)에 관한 WI(work item) 사항은 릴리스 8(LTE)로서 최종화될 수 있다. LTE 시스템은 저대기시간 및 저비용을 갖는 완전한 IP 기반 기능성에 제공하는 효율적인 패킷 기반 무선 액세스 및 무선 액세스 네트워크를 나타낸다. 상세한 시스템 요건이 제공된다. LTE에서, 소정의 스펙트럼을 이용하는 플렉시블 시스템 전개를 달성하기 위해 1.4, 3.0, 5.0, 10.0, 15.0, 및 20.0㎒와 같은 스케일 가능한 다수의 송신 대역폭이 지정된다. 다운링크에서, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 기반 무선 액세스는 저심볼 레이트로 기인하는 MPI(multipath interference)에 대한 고유 내성, CP(cyclic prefix)의 이용, 및 상이한 송신 대역폭 배치의 친화도 때문에 채택되었다. 광범위한 커버리지의 프로비저닝이 UE(user equipment)의 제한된 송신 전력을 고려하여 피크 데이터 레이트의 개선보다 우선되었으므로, SC-FDMA(Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 기반 무선 액세스가 업링크에서 채택되었다. MIMO(multiple-input multiple-output) 채널 송신 기술을 포함하는 다수의 키 패킷 무선 액세스 기술이 이용되며, 매우 효율적인 제어 시그널링 구조가 LTE(릴리스 8)에서 달성된다.

[0006] LTE 아키텍처

[0007] 전체 아키텍처는 도 1에 도시되어 있으며 E-UTRAN 아키텍처의 더 상세한 표현은 도 2에 제공되어 있다. E-UTRAN은 E-UTRA 사용자 평면(PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단(termination)을 UE(user equipment)에 제공하는 eNodeB로 구성된다. eNB(eNodeB)는 사용자 평면 헤더 압축 및 암호화의 기능성을 포함하는 PHY(Physical), MAC(Medium Access Control), RLC(Radio Link Control), 및 PDCP(Packet Data Control Protocol) 계층을 호스트한다. 또한, 그것은 제어 평면에 대응하는 RRC(Radio Resource Control) 기능성을 제공한다. 그것은 무선 리소스 관리, 허용 제어, 스케줄링, 협상된 업링크 QoS(Quality of Service)의 시행, 셀 정보 브로드캐스트, 사용자 및 제어 평면 데이터의 암호/복호, 및 다운링크/업링크 사용자 평면 패킷 헤더의 압축/복원을 포함하는 다수의 기능을 수행한다. eNodeB는 X2 인터페이스에 의해 상호 접속된다.

[0008] 또한, eNodeB는 S1 인터페이스에 의해 EPC(Evolved Packet Core)에, 보다 구체적으로 S1-MME에 의해 MME(Mobility Management Entity)에 및 S1-U에 의해 SGW(Serving Gateway)에 접속된다. S1 인터페이스는 MME/서빙 게이트웨이와 eNodeB 사이의 다 대 다 관계를 지원한다. SGW는 사용자 데이터 패킷을 라우트하고 전송하는 한편, 또한 인터-eNodeB 핸드오버 동안 사용자 평면에 대한 이동성 앵커 및 LTE와 다른 3GPP 기술 사이의 이동성에 대한 앵커(S4 인터페이스를 종단시키고 2G/3G 시스템과 PDN GW 사이의 트래픽을 릴레이시킴) 역할을 한다. 유휴 상태 사용자 장비에 대해서는, SGW는 다운링크 데이터가 사용자 장비에 도착할 때 다운링크 데이터 경로를 종단시키며 페이징을 트리거한다. SGW는 사용자 장비 컨텍스트, 예를 들어 IP 베어러 서비스의 파라미터, 네트워크 내부 라우팅 정보를 관리 및 저장한다. 또한, SGW는 합법적 감청의 경우에 사용자 트래픽의 복제를 수행한다.

[0009] MME는 LTE 액세스 네트워크의 주요 제어 노드이다. 그것은 재송신을 포함하는 유휴 모드 사용자 장비 트래킹 및 페이징 절차의 책임을 진다. 그 MME는 베어러 활성화/비활성화 처리에 관여하고, 또한 초기 부착(attach) 시에 그리고 CN(Core Network) 노드 재배치를 수반하는 인트라-LTE 핸드오버 시에 사용자 장비에 대한 SGW를 선택할 책임이 있다. MME는 사용자를(HSS와 상호작용함으로써) 인증할 책임이 있다. NAS(Non-Access Stratum) 시그널링은 MME에서 종단되며 MME는 또한 임시 ID를 생성하여 사용자 장비에 할당할 책임이 있다. MME는 서비스 제공자의 PLMN(Public Land Mobile Network)에 캠프온하기 위한 사용자 장비의 권한을 체크하고 사용자 장비 로밍 제한을 실시한다. MME는 NAS 시그널링의 암호화/완전성 보호를 위한 네트워크에서의 종단점이며 보안 키 관리를 취급한다. 또한, 시그널링의 합법적 감청은 MME에 의해 지원된다. 또한, MME는 LTE와 2G/3G 액세스 네트워크 사이의 이동성을 위해 제어 평면 기능을 제공하고, S3 인터페이스는 SGSN으로부터 MME에서 종단된다. 또한, MME는 로밍 사용자 장비의 홈 HSS를 향해 S6a 인터페이스를 종단시킨다.

[0010] LTE에서의 컴포넌트 캐리어 구조(릴리스 8)

[0011] 3GPP LTE(릴리스 8)의 다운링크 컴포넌트 캐리어는 시간 주파수 도메인에서 소위 서브프레임으로 세분된다. 3GPP LTE(릴리스 8)에서 각 서브프레임은 도 3에 도시된 바와 같이 2개의 다운링크 슬롯으로 분할되며, 여기서 제 1 다운링크 슬롯은 제 1 OFDM 심볼 내에 제어 채널 영역(PDCCH 영역)을 포함한다. 각 서브프레임은 시간 도메인에서의 소정 수의 OFDM 심볼(GPP LTE(릴리스 e)에서의 12 또는 14 OFDM 심볼)로 구성되며, 여기서 각 OFDM 심볼은 컴포넌트 캐리어의 전체 대역폭에 걸쳐 스팬된다. 따라서, OFDM 심볼은 도 4에도 도시된 바와 같이 각 $N_{RB}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어에 송신된 다수의 변조 심볼로 각각 구성된다.

[0012] 멀티 캐리어 통신 시스템을 가정하면, 예를 들어 3GPP LTE(Long Term Evolution)에 이용되는 바와 같이 예를 들어 OFDM을 사용하면, 스케줄러에 의해 할당될 수 있는 리소스의 가장 작은 단위는 1 "리소스 블록"이다. 물리적 리소스 블록은 도 4에 예시된 바와 같이 시간 도메인에서 N_{symb}^{DL} 개의 연속적인 OFDM 심볼로서 정의되며 주파수 도메인에서 N_{sc}^{RB} 개의 연속적인 서브캐리어로 정의된다. 3GPP LTE(릴리스 8)에서, 물리적 리소스 블록은 그 결과 시간 도메인에서의 하나의 슬롯 및 주파수 도메인에서의 180㎑에 대응하는 $N_{symb}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 리소스 요소로 구성된다(다운링크 리소스 그리드에 관한 더욱 상세한 설명에 대해서는, 예를 들어 3GPP TS 36.211, "E-UTRA(Evolved Universal Terrestrial 무선 액세스); 물리적 채널 및 변조(릴리스 8)", 버전 8.9.0 or 9.0.0, 단락 6.2, http://www.3gpp.org에서 입수 가능하고 여기에 참조로서 포함되어 있음).

[0013] 계층 1/계층 2(L1/L2) 제어 시그널링

[0014] 스케줄링된 사용자에게 그 할당 상태, 전송 포맷 및 다른 데이터 관련 정보(예를 들어 HARQ 정보, TPC(transmit power control) 명령)를 통지하기 위해, L1/L2 제어 시그널링은 데이터와 함께 다운링크 상에 송신된다. L1/L2 제어 시그널링은 사용자 할당이 서브프레임마다 변경될 수 있다는 것을 가정하면, 서브프레임에서 다운링크 데이터와 멀티플렉싱된다. 사용자 할당은 TTI 길이가 서브프레임의 배수인 경우, TTI(Transmission Time Interval))를 기초로 또한 수행될 수 있는 것이 주목되어야 한다. TTI 길이는 서비스 영역에서 모든 사용자에 대해 고정될 수 있거나, 상이한 사용자에 대해 상이할 수 있거나, 각 사용자에 대해 심지어 동적일 수 있다. 통상, L1/2 제어 시그널링은 단지 TTI 당 한번 송신될 필요가 있다. L1/L2 제어 시그널링은 PDCCH(physical downlink control channel) 상에 송신된다. 3GPP LTE에서, 업링크 스케줄링 허가(grant) 또는 업링크 리소스 할당으로도 지칭되는 업링크 데이터 송신에 대한 할당은 PDCCH 상에서도 송신되는 것이 주목되어야 한다.

[0015] 스케줄링 허가에 관하여, L1/L2 제어 시그널링 상에 송신된 정보는 이하의 2개의 카테고리로 분리될 수 있다.

[0016] Cat 1 정보를 반송하는 SCI(Shared Control Information)

[0017] L1/L2 제어 시그널링의 공유된 제어 정보 부분은 리소스 할당(표시)에 관련된 정보를 포함한다. 공유된 제어 정보는 통상 이하의 정보를 포함한다:

[0018] - 리소스를 할당받는 사용자를 나타내는 사용자 ID.

[0019] - 사용자가 할당되는 리소스(리소스 블록(RB))를 나타내는 RB 할당 정보. 할당된 리소스 블록의 수는 동적일 수 있다.

[0020] - 다수의 서브프레임(또는 TTI)에 걸친 할당이 가능하면 할당의 지속 시간(옵션임).

[0021] 다른 채널의 설정 및 DCI(downlink control information)의 설정에 따라- 이하 참조- 공유된 제어 정보는 업링크 송신에 대한 ACK/NACK와 같은 정보, 업링크 스케줄링 정보, DCI에 관한 정보(리소스, MCS 등)를 추가적으로 포함할 수 있다.

[0022] Cat 2/3 정보를 반송하는 DCI(downlink control information)

[0023] L1/L2 제어 시그널링의 다운링크 제어 정보 부분은 Cat 1 정보에 의해 나타낸 스케줄링된 사용자에게 송신된 데이터의 송신 포맷(Cat 2 정보)에 관련된 정보를 포함한다. 더욱이, 재송신 프로토콜로서 (하이브리드) ARQ를 이용하는 경우에, Cat 2 정보는 HARQ(Cat 3) 정보를 반송한다. 다운링크 제어 정보는 Cat 1에 따라 스케줄링된 사용자에 의해 단지 디코드될 필요가 있다. 다운링크 제어 정보는 통상 이하의 관한 정보를 포함한다:

[0024] - Cat 2 정보: 변조 방식, 전송 블록(페이로드) 사이즈 또는 코딩 레이트, MIMO(Multiple Input Multiple Output)-관련 정보 등. 전송 블록(또는 페이로드 사이즈) 또는 코드 레이트가 시그널링될 수 있다. 임의의 경우에 이 파라미터는 변조 방식 정보 및 리소스 정보(할당된 리소스 블록의 수)를 이용함으로써 상호 계산될 수 있다.

[0025] - Cat 3 정보: HARQ 관련 정보, 예를 들어 하이브리드 ARQ 프로세스 번호, 중복 버전, 재송신 시퀀스 번호.

[0026] 다운링크 제어 정보는 전체 사이즈 및 그 필드에 포함되는 정보에 있어 상이한 복수의 포맷에서 발생한다. LTE 릴리스 8/9(3GPP LTE)에 대해 정의된 상이한 DCI 포맷은 3GPP TS 36.212, "멀티플렉싱 및 채널 코딩(릴리스 9)", 버전 8.8.0 또는 9.0.0, 단락 5.3.3.1(available at http://www.3gpp.org에서 입수 가능하며 여기에 참조로 포함되어 있음)에 상세히 기재되어 있다.

[0027] 다운링크 & 업링크 데이터 송신

[0028] 다운링크 데이터 송신에 관해서, L1/L2 제어 시그널링은 다운링크 패킷 데이터 송신과 함께 개별적인 물리적 채널(PDCCH) 상으로 전송된다. 이러한 L1/L2 제어 시그널링은 일반적으로 다음에 관한 정보를 포함한다:

[0029] - 데이터가 전송되는 물리적 리소스(들) (예를 들어 OFDM의 경우에 서브캐리어 또는 서브캐리어 블록, CDMA의 경우에서 코드). 이러한 정보는 데이터가 전송되는 리소스를 UE(수신기)가 식별하도록 허용한다.

[0030] - 사용자 장비가 L1/L2 제어 시그널링 내에 캐리어 식별 필드(CIF)를 갖도록 구성되는 경우, 이러한 정보는 특정의 제어 시그널링 정보가 대상으로 하는 컴포넌트 캐리어를 식별한다. 이는 다른 컴포넌트 캐리어를 대상으로 한 할당을, 어떤 하나의 컴퍼넌트 캐리어 상으로 보내는 것을 가능하게 한다("크로스- 캐리어 스케줄링"). 이러한 다른, 크로스-스케줄링된 컴포넌트 캐리어는 예를 들어 PDCCH가 없는 컴포넌트 캐리어일 수 있다. 즉 크로스-스케줄링된 컴포넌트 캐리어는 L1/L2 제어 시그널링을 전혀 반송하지 못한다.

[0031] - 송신을 위해 사용되는 전송 포맷. 이는 데이터의 송신 블록 사이즈(페이로드 사이즈, 정보 비트 사이즈), MCS(Modulation and Coding Scheme) 레벨, 스펙트럼 효율, 코드 레이트 등일 수 있다. 이러한 정보(일반적으로 리소스 할당(예를 들어 사용자 장비에 할당된 리소스 블록의 개수)과 함께)는 복조, 디-레이트-매칭 및 디코딩 프로세스를 시작하도록 사용자 장비(수신기)가 정보 비트 사이즈, 변조 방식 및 코드 레이트를 식별할 수 있게 해준다. 변조 방식은 명백하게 신호화될 수 있다.

[0032] - 하이브리드 ARQ(HARQ) 정보:

[0033] ■ HARQ 프로세스 번호: 사용자 장비가 데이터가 맵핑되는 하이브리드 ARQ을 식별할 수 있게 해줌.

[0034] ■ 시퀀스 번호 또는 NDI(새로운 데이터 표시자): 송신이 새로운 패킷 또는 재전송 패킷인지 사용자가 식별할 수 있게 해줌. 소프트 합성(soft combining)이 HARQ 프로토콜 내에서 실시되면, 시퀀스 번호 또는 새로운 데이터 표시자는 HARQ 프로세스와 함께, 디코딩 전에 PDU의 송신의 소프트 합성을 가능하게 한다.

[0035] ■ 리던던시 및/또는 컨스텔레이션 버전(constellation version): 어느 하이브리드 ARQ 리던던시 버전이 사용되는지(디-레이트-매칭에 대해 요구됨) 및/또는 어느 변조 컨스텔레이션 버전이 사용되는지(복조에 대해 요구됨)를 사용자 장비에 알린다.

[0036] - UE 식별자(UE ID): L1/L2 제어 시그널링이 어떠한 사용자 장비에 대한 것인지를 알린다. 일반적인 구현에서 이러한 정보는 다른 사용자 장비가 이러한 정보를 판독하지 못하도록 L1/L2 제어 시그널링의 CRC를 마스크하는 데에 사용된다.

[0037] 업링크 패킷 데이터 송신을 가능하게 하도록, L1/L2 제어 시그널링은 다운링크(PDCCH) 상으로 전송되어, 송신 세부에 관해 사용자 장비에 알린다. 이러한 L1/L2 제어 시그널링은 일반적으로 아래에 관한 정보를 포함한다:

[0038] - 사용자 장비가 데이터를 전송해야 하는 물리적 리소스(들)(예를 들어 OFDM의 경우에는 서브캐리어 또는 서브캐리어 블록, CDMA의 경우에는 코드).

[0039] - 사용자 장비가 L1/L2 제어 시그널링 내에 캐리어 지시 필드(CIF)를 갖도록 구성되는 경우, 이러한 정보는 특정의 제어 시그널링 정보가 대상으로 하는 컴포넌트 캐리어를 식별한다. 이는 다른 컴포넌트 캐리어를 대상으로 하는 할당을, 어떤 하나의 컴포넌트 캐리어 상으로 전송하는 것을 가능하게 한다. 이러한 다른, 크로스 스케줄링된 컴포넌트 캐리어는 예를 들어 PDCCH가 없는 컴포넌트 캐리어일 수 있다. 즉 크로스-스케줄링된 컴포넌트 캐리어는 L1/L2 제어 시그널링을 전혀 반송하지 않는다.

[0040] - 업링크 허가를 위한 L1/L2 제어 시그널링은 업링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 DL 컴포넌트 캐리어 상으로, 혹은 복수의 DL 컴포넌트 캐리어가 동일한 UL 컴포넌트 캐리어에 링크되는 경우 복수의 DL 컴포넌트 캐리어 중 하나의 DL 컴포넌트 캐리어 상으로 보내진다.

[0041] - 사용자 장비가 송신을 위해 사용해야 하는 전송 포맷. 이는 데이터의 송신 블록 사이즈(페이로드 사이즈, 정

보 비트 사이즈), MCS(변조 및 코딩 방식) 레벨, 스펙트럼 효율, 코드 레이트 등일 수 있다. 이러한 정보(일반적으로 리소스 할당(예를 들어 사용자 장비에 할당된 리소스 블록의 개수)과 함께)는 변조, 레이트 매칭 및 부호화 프로세스를 개시하기 위해, 사용자 장비(전송기)가 정보 비트 사이즈, 변조 방식 및 코드 레이트를 선택할 수 있게 해준다. 몇몇 경우에서 변조 방식은 명백하게 신호화된다.

[0042] - 하이브리드 ARQ 정보:

[0043] ■ HARQ 프로세스 번호: 사용자 장비가 어느 하이브리드 ARQ 프로세스로부터 데이터를 선택해야 하는지를 사용자 장비에 알린다.

[0044] ■ 시퀀스 번호 또는 새로운 데이터 표시자: 새로운 패킷을 전송하거나 패킷을 재전송하도록 사용자 장비에 지시한다. 소프트 합성이 HARQ 프로토콜 내에서 실시되면, 시퀀스 번호 또는 새로운 데이터 표시자는 HARQ 프로세스 번호와 함께 디코딩 전에 PDU(프로토콜 데이터 유닛)의 송신을 소프트 합성할 수 있게 한다.

[0045] ■ 리던던시 및/또는 컨스텔레이션 버전: 어느 하이브리드 ARQ 리던던시 버전을 사용하는지(레이트 매칭을 위해 요구됨) 및/또는 어느 변조 컨스텔레이션 버전이 사용되는지(변조를 위해 요구됨)를 사용자 장비에 알린다.

[0046] - UE 식별자(UE ID): 어느 사용자 장비가 데이터를 전송해야 하는지 알린다: 일반적인 구현에서 이러한 정보는 다른 사용자 장비가 이러한 정보를 판독하는 것을 방지하도록 L1/L2 제어 시그널링의 CRC를 마스크하는데 사용된다.

[0047] 업링크 및 다운링크 데이터 송신에서 상기 설명한 정보를 어떻게 정확히 전송하는지에 관한 여러 상이한 특색이 존재한다. 더욱이, 업링크 및 다운링크에서, L1/L2 제어 정보는 임의의 부가적인 정보를 포함할 수 있고 또는 정보의 일부를 생략할 수 있다. 예를 들어:

[0048] - 동기 HARQ 프로토콜의 경우에는 HARQ 프로세스 번호는 필요하지 않을 수 있다. 즉 시그널링되지 않는다.

[0049] - 만약 체이스 컴바이닝(chase combining)이 사용되는 경우(항상 동일한 리던던시 및/또는 컨스텔레이션 버전) 또는 리던던시 및/또는 컨스텔레이션 버전의 시퀀스가 사전에 정의되는 경우, 리던던시 및/또는 컨스텔레이션 버전은 필요하지 않을 수 있고 따라서 시그널링되지 않는다.

[0050] - 파워 제어 정보는 제어 시그널링 내에 부가적으로 포함될 수 있다.

[0051] - 예를 들어 프리코딩 등의 MIMO 관련 제어 정보는 제어 시그널링 내에 부가적으로 포함될 수 있다.

[0052] - 멀티 코드워드 MIMO 송신의 경우 멀티 코드워드에 대한 전송 포맷 및/또는 HARQ 정보가 포함될 수 있다.

[0053] LTE에 있어 PDCCH 상에서 시그널링되는 업링크 리소스 할당(물리적 업링크 공유 채널(PUSCH))에 관해서는, 동기 HARQ 프로토콜이 LTE 업링크에 대해 사용되기 때문에 L1/L2 제어 정보는 HARQ 프로세스 번호를 포함하지 않는다. 업링크 송신에 대해 사용되는 HARQ 프로세스는 타이밍에 의해 주어진다. 또한 리던던시 버전(RV) 정보가 전송 포맷 정보와 공동으로 인코딩되는, 즉 RV 인포가 전송 포맷(TF) 필드에 삽입된다는 것을 알아야 한다. 전송 포맷(TF), 즉 변조 및 코딩 방식(MCS) 필드 각각은 예를 들어, 32개의 엔트리에 대응하는 5 비트를 갖는다. 3개의 TF/MCS 테이블 엔트리는 리던던시 버전(RVs) 1, 2 혹은 3을 나타내기 위해 예약된다. 나머지 MCS 테이블 엔트리는 묵시적으로 RVO를 나타내는 MCS 레벨(TBS)을 시그널링하는 데에 사용된다. PDCCH의 CRC 필드의 사이즈는 16 비트이다.

[0054] LTE에서 PDCCH 상에 시그널링되는 다운링크 할당(PDSCH)의 경우, 리던던시 버전(RV)은 별도로 2비트 필드에서 시그널링된다. 또한, 변조 오더(order) 정보는 전송 포맷 정보와 공동으로 인코딩된다. 업링크 경우와 유사하게, PDCCH 상에 시그널링되는 5 비트 MCS 필드가 있다. 엔트리들 중 3개는 어떤 전송 포맷(송신 블록) 정보도 제공하지 않고서, 명시적인 변조 오더를 시그널링하기 위해 예약된다. 나머지 29개의 엔트리에 대해 변조 오더와 전송 블록 사이즈 정보가 시그널링된다.

[0055] PDCCH(물리 다운링크 제어 채널: physical downlink control channel)

[0056] PDCCH(physical downlink control channel)는 L1/L2 제어 시그널링, 즉 송신 전력 제어 명령과, 다운링크 또는 업링크 데이터 송신을 위해 리소스를 할당하는 스케줄링 허가를 반송한다. 보다 정확하게는, 다운링크 제어 채널 정보(즉 각각, DCI 내용 혹은 L1/L2 제어 시그널링 정보)는 그의 대응하는 물리적 채널인 PDCCH에 맵핑된다. 이 "맵핑"은 다운링크 제어 채널 정보에 대한 CRC 부착의 결정을 포함하고, 이러한 CRC는 보다 상세하게 이하 설명되는 바와 같이, RNTI로 마스킹되는 다운링크 제어 채널 정보에 근거하여 계산되는 것이다. 다운링크 제어

채널 정보와 그의 CRC 부착은 그 후, PDCCH에서 송신된다(3GPP TS 36.212, sections 4.2 및 5.3.3을 참조).

[0057] 각 스케줄링 허가는 CCE(Control Channel Element: 제어 채널 요소)에 기초하여 규정된다. 각 CCE는 한 세트의 RE(리소스 요소)에 대응한다. 3GPP LTE에서, 1개의 CCE는 9개의 REG(리소스 요소 그룹)로 구성되고, 1개의 REG는 4개의 RE로 구성된다.

[0058] PDCCH는 서브프레임 내의 첫 3개의 OFDM 심볼 상에서 송신된다. PDSCH(physical downlink shared channel)에서의 다운링크 허가의 경우, PDCCH는 동일 서브프레임 내의 (사용자) 데이터에 대해 PDSCH 리소스를 할당한다. 서브프레임 내의 PDCCH 제어 채널 영역은 1세트의 CCE로 구성되고, 이 경우, 서브프레임의 제어 영역에서의 CCE의 총 수는 시간과 주파수 제어 리소스 전체에 분산된다. 복수의 CCE는 제어 채널의 부호화 레이트를 효과적으로 감소시키기 위해 결합될 수 있다. CCE는 상이한 부호화 레이트를 달성하기 위해 트리 구조를 이용하는 소정의 방법으로 결합된다.

[0059] 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서, PDCCH는 1개, 2개, 4개, 또는 8개의 CCE를 집성(aggregate)할 수 있다. 제어 채널 할당에 이용가능한 CCE의 수는 캐리어 대역폭, 송신 안테나의 수, 제어에 이용되는 OFDM 심볼의 수, 및 CCE 사이즈 등을 포함하는 복수의 인자로 이루어진 함수이다. 복수의 PDCCH가 서브프레임에서 송신될 수 있다.

[0060] DCI 형태의 다운링크 제어 채널 정보는 다운링크 또는 업링크 스케줄링 정보, 비주기적 CQI 보고를 위한 요청, 또는 1개의 RNTI(무선 네트워크 단말 식별자)에 대한 업링크 전력 제어 명령을 전송한다. RNTI는 특정한 사용자 장비에 데이터나 정보를 향하게 하기 위해, 3GPP LTE(릴리스 8/9) 등의 3GPP 시스템에서 공통으로 이용되는 고유 식별자이다. RNTI는 DCI 상에서 연산된 CRC를 RNTI로 마스킹함으로써 PDCCH에 암묵적으로 포함되고, 이 동작의 결과는 상기 언급된 CRC의 부착이다. 사용자 장비측에서, 데이터의 페이로드 사이즈의 디코딩이 성공적이면, 사용자 장비는 "마스킹되지 않은" CRC(즉 RNTI를 이용한 마스킹을 제거한 후의 CRC)를 이용하는 디코딩된 페이로드 데이터 상의 CRC가 성공인지를 검사함으로써 사용자 장비 앞으로의 DCI를 검출한다. 예를 들어, CRC 코드의 마스킹은 CRC를 RNTI로 스크램블링하는 것에 의해 실행된다.

[0061] 3GPP LTE(릴리스 8)에서 다음의 상이한 DCI 포맷이 규정된다:

[0062] - 업링크 DCI 포맷:

[0063] ■ 포맷 0은 UL SCH 할당의 송신을 위해 이용된다

[0064] ■ 포맷 3은 2 비트 파워 조정과 PUCCH 및 PUSCH에 대한 TPC 명령의 송신에 이용된다(복수의 UE가 어드레싱됨)

[0065] ■ 포맷 3A는 단일 비트 파워 조정과 PUCCH 및 PUSCH에 대한 TPC 명령의 송신에 이용된다(복수의 UE가 어드레싱됨)

[0066] - 다운링크 DCI 포맷:

[0067] ■ 포맷 1은 SIMO 동작에 대한 DL SCH 할당의 송신에 사용된다

[0068] ■ 포맷 1A는 SIMO 동작에 대한 DL SCH 할당의 콤팩트 송신에 이용된다

[0069] ■ 포맷 1B는 연속적인 리소스 할당의 가능성이 있는 폐루프 단일 랭크 송신을 지원하는데 이용된다

[0070] ■ 포맷 1C는 페이징, RACH 응답 및 동적 BCCH 스케줄링의 다운링크 송신에 대한 것이다

[0071] ■ 포맷 1D는 프리코딩 및 파워 오프셋 정보를 갖는 하나의 PDSCH 코드워드의 콤팩트 스케줄링에 이용된다

[0072] ■ 포맷 2는 폐루프 MIMO 동작에 대한 DL-SCH 할당의 송신에 이용된다

[0073] ■ 포맷 2A는 개루프 MIMO 동작에 대한 DL-SCH 할당의 송신에 이용된다

[0074] 다운링크에서의 LTE 물리적 채널 구조 및 PDSCH 및 PDCCH 포맷에 관한 다른 정보에 대해서는, Stefania Sesia et al., "LTE -The UMTS Long Term Evolution", Wiley & Sons Ltd., ISBN 978-0-47069716-0, April 2009, sections 6 and 9를 참조한다.

[0075] 사용자 장비에서의 PDCCH의 블라인드 디코딩(Blind Decoding)

[0076] 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서, 사용자 장비는 소위 "블라인드 디코딩"(때때로 "블라인드 검출"로도 지칭됨)을 사용하여 PDCCH 내의 DCI를 검출하는 것을 시도한다. 이것은 다운링크에서 시그널링되는 PDCCH에 대한 CCE 어그리게이션 사이즈 또는 변조 및 코딩 방식을 나타내는 관련 제어 시그널링이 전혀 존재하지 않는 것을 의미하지만,

사용자 장비는 CCE 어그리게이션 사이즈 및 변조 및 코딩 방식의 모든 가능한 조합을 테스트하고, RNTI에 기초한 PDCCH의 성공적인 디코딩을 확인한다. 복잡성을 더 제한하기 위해, LTE 컴포넌트 캐리어의 제어 시그널링 영역 내에, 사용자 장비가 PDCCH를 검색하기 위한 공통 및 전용의 검색 공간이 정의된다.

[0077] 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서 PDCCH 페이로드 사이즈는 하나의 블라인드 디코딩 시도로 검출된다. 사용자 장비는 이하 표 1에 강조된 바와 같이, 임의의 구성된 송신 모드에 대해 2개의 상이한 페이로드 사이즈를 디코드하는 것을 시도한다. 표 1은 DCI 포맷 0, 1A, 3, 및 3A의 페이로드 사이즈(X)가 송신 모드 구성에 관계없이 동일한 것을 나타낸다. 다른 DCI 포맷의 페이로드 사이즈는 송신 모드에 의존한다.

표 1

[0078]

DCI 포맷			
페이로드 사이즈 X	X와는 상이한 페이로드 사이즈	송신 모드	
0 / 1A / 3 / 3A	1C		브로드캐스트/ 유니캐스트/ 페이징/전력 제어
	1	모드 1	DL 송신 모드
	1	모드 2	
	2A	모드 3	
	2	모드 4	
	1B	모드 5	
	1D	모드 6	
	1	모드 7	
	1	모드 1	SPS-모드
	1	모드 2	
	2A	모드 3	
	2	모드 4	
	1	모드 7	

[0079] 따라서, 사용자 장비는 제 1 블라인드 디코딩 시도에서 DCI의 페이로드 사이즈를 체크할 수 있다. 게다가, 사용자 장비는 매우 높은 처리 요구를 회피하기 위해 DCI 포맷의 소정의 서브셋만을 검색하도록 더 구성된다.

[0080] MAC(Medium Access Layer)

[0081] MAC 계층은 3GPP LTE 무선 프로토콜 스택에서 계층 2의 서브계층 중 하나이다. MAC 계층은 전송 블록으로도 알려진 MAC PDU(프로토콜 데이터 유닛)를 구성(분해)함으로써 논리 채널과 전송 채널 사이의 (디)멀티플렉싱을 수행한다. MAC PDU는 송신기에서 하나 이상의 논리 채널을 통해 수신된 MAC SDU(서비스 데이터 유닛)로 구성된다. 수신기 측에서는, MAC PDU는 수신된 MAC PDU로부터 재구성된다.

[0082] 전송 블록(MAC PDU)은 헤더 및 페이로드로 구성된다. MAC SDU는 별개로 하고, 페이로드는 MAC 제어 요소 및 패딩으로 구성될 수 있다.

[0083] MAC 제어 요소

[0084] MAC 레벨에서의 피어 투 피어 시그널링의 경우 MAC CE(Control Element)가 이용된다. MAC 제어 요소는 상술한 바와 같이 MAC PDU의 페이로드의 일부일 수 있으며 MAC 헤더 내의 특정 논리 채널 ID(LCID)에 의해 식별된다.

[0085] 복수 타입의 MAC CE가 존재한다. 그 중 일부는 사용자 장비로부터 eNode로의 시그널링을 위한 업링크 전송 블록 내에만 포함되고, 다른 것은 eNodeB로부터 사용자 장비로의 시그널링을 위한 다운링크 전송 블록 내에만 포함된다. 다운링크 상에서 송신되는 특수한 LCID 및 대응하는 MAC 제어 요소는 표 2에 리스트되어 있다.

표 2

LCID 값	MAC 제어 요소의 용도
11100	UE 경합 해결 ID
11101	타이밍 선행 명령(timing advance command)
11110	DRX 명령

[0086]

[0087] 업링크 상에서 송신되는 특수한 LCID 및 대응하는 MAC 제어 요소는 표 3에 리스트되어 있다.

표 3

LCID 값	MAC 제어 요소의 용도
11010	파워 헤드룸(power headroom) 보고
11011	C-RNTI
11100	트렁케이티드 BSR(Buffer Status Report)
11101	쇼트 BSR
11110	롱 BSR

[0088]

[0089] 사운딩 기준 신호(SRS)

[0090] 사운딩 기준 신호(SRS)는 업링크에서 전송된다. SRS는 복조 기준 신호(DM RS)와 함께, 코히어런트 복조를 위한 채널 추정뿐 아니라 업링크 스케줄링을 위한 채널 품질 추정을 가능하게 하기 위해 업링크에 포함된다.

[0091] DM RS는 업링크 데이터의 송신과 관련되지만, SRS는 데이터 송신과 관련되지 않고, 스케줄링 eNode에 의한 주파수 선택적 스케줄링을 가능하게 하기 위한 채널 품질 추정에 주로 사용된다. 또한, 데이터 송신을 위한 초기의 변조 및 코딩 방식(MCS)을 결정하는 때에 eNodeB를 지원하기 위해 또는 전력 제어를 향상시키기 위해 SRS가 사용된다. 상위 계층 시그널링에 의해 구성되는 경우, SRS는 업링크 서브프레임 내의 마지막 SC-FDMA 심볼로 송신된다. SRS가 사용자 장비에 의해 송신될 서브프레임은 셀 고유 브로드캐스트 시그널링에 의해 표시되며, 무선 프레임 내의 15개의 가능한 서브프레임들의 세트로부터 선택된다. PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 상에서의 데이터 송신은 SRS를 송신하기 위해 지정된 서브프레임에서 허용되지 않으며, 이는, 모든 가능한 서브프레임들이 SRS 송신을 위해 구성될 때, SRS 오버헤드를 7%로 설정한다. 전술된 바와 같이, SRS 구성이 상위 계층 시그널링을 이용하여 eNodeB에 의해 이루어진다. 그 구성은, 다른 파라미터들 중에서도 특히, SRS의 지속시간 및 주기성을 결정한다.

[0092] LTE에 대한 추가 개선(LTE-A)

[0093] IMT-어드밴스드에 대한 주파수 스펙트럼은 WRC-07(World Radiocommunication Conference 2007)에서 결정되었다. IMT-어드밴스드에 대한 전체적인 주파수 스펙트럼이 결정되었다 하더라도, 실제 가용 주파수 대역폭은 각각의 지역 또는 국가에 따라서 상이하다. 그러나, 가용 주파수 스펙트럼 개요에 대한 결정에 후속하여, 무선 인터페이스의 표준화가 3GPP(3rd Generation Partnership Project: 3GPP)에서 시작되었다. 3GPP TSG RAN #39 회의에서, "Further Advancements for E-UTRA(LTE-Advanced)"에 대한 연구 항목 설명이 3GPP에서 승인되었다. 연구 항목은 E-UTRA의 에볼루션에 대해 고려될, 예컨대, IMT-어드밴스드에 대한 요건을 충족시킬, 기술 요소를 커버한다. 현재 LTE-A에 대해 고려 하에 있는 2개의 주요 기술 요소들이 하기에서 설명된다.

[0094] 더 넓은 대역폭의 지원을 위한 LTE-A에서의 캐리어 어그리게이션

[0095] 캐리어 어그리게이션(CA)에서, 2개 이상의 컴포넌트 캐리어들이 최대 100㎒의 더 넓은 송신 대역폭들을 지원하기 위해 어그리게이트된다. 적어도 업링크 및 다운링크에서 어그리게이트되는 컴포넌트 캐리어들의 수가 동일할 때, 모든 컴포넌트 캐리어를, 3GPP LTE(릴리스 8/9) 호환이도록 구성할 수 있다. 이것은, 반드시, 모든 컴포넌트 캐리어들이 3GPP LTE(릴리스 8/9) 호환 가능할 필요가 있다는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0096] 사용자 장비는 하나 또는 복수의 컴포넌트 캐리어들 상에서 동시에 수신 또는 송신할 수 있다. 얼마나 많은 컴

포넌트 캐리어 상에서 동시 수신/송신이 가능한지는, 사용자 장비의 능력에 의존하고 있다.

[0097] 3GPP LTE(릴리스 8/9) 호환 가능 사용자 장비는, CC의 구조가 3GPP LTE(릴리스 8/9) 사양을 따른다면, 단일 CC 상에서만 수신 및 송신할 수 있지만, 캐리어 어그리게이션을 위한 수신 능력 및/또는 송신 능력을 갖는 3GPP LTE-A(릴리스 10) 호환 가능 사용자 장비는 복수의 컴포넌트 캐리어 상에서 동시에 수신 및/또는 송신할 수 있다.

[0098] 캐리어 어그리게이션은 연속하는 컴포넌트 캐리어 및 연속하지 않는 컴포넌트 캐리어의 양쪽 모두에 대해 지원되며, 각각의 컴포넌트 캐리어는, 3GPP LTE(릴리스 8/9) 수비학(numerology)을 이용하면 주파수 도메인에서 최대 110개의 리소스 블록으로 제한된다.

[0099] 동일한 eNodeB(기지국)로부터 비롯되고, 업링크 및 다운링크에서 상이한 대역폭을 가질 수 있는 상이한 개수의 컴포넌트 캐리어를 어그리게이트하도록 3GPP LTE-A(릴리스 10) 호환 가능 사용자 장비를 구성하는 것이 가능하다. 일반적인 TDD 전개에서, 업링크 및 다운링크에 있어 컴포넌트 캐리어의 수 및 각 컴포넌트 캐리어의 대역폭은 동일하다. 동일한 eNodeB로부터 비롯되는 컴포넌트 캐리어들은 동일한 커버리지를 제공할 필요가 없다.

[0100] 연속하여 어그리게이트된 컴포넌트 캐리어의 중심 주파수 사이의 간격은 300㎑의 배수여야 한다. 이것은, 3GPP LTE(릴리스 8/9)의 100㎑ 주파수 래스터와 호환가능하도록 하기 위한 것이며, 동시에, 15㎑ 간격을 갖는 서브캐리어의 직교성을 보존하기 위한 것이다. 어그리게이션 시나리오에 따라, n×300㎑ 간격이, 연속하는 컴포넌트 캐리어 사이에 적은 수의 미사용 서브캐리어를 삽입하는 것에 의해 용이하게 실현될 수 있다.

[0101] 복수의 캐리어들의 어그리게이션의 특성은 MAC 계층에까지만 노출된다. 업링크 및 다운링크 양측 모두에 대해, 어그리게이트되는 각 컴포넌트 캐리어에 대해 MAC에서 요구되는 하나의 HARQ 엔티티가 존재한다. (업링크에 대한 SU-MIMO의 부재 시) 컴포넌트 캐리어 당 최대 1개의 전송 블록이 존재한다. 전송 블록 및 그의 잠재적 HARQ 재송신은 동일한 컴포넌트 캐리어에 맵핑될 필요가 있다.

[0102] 활성화된 캐리어 어그리게이션을 갖는 계층 2 구조는, 다운링크 및 업링크에 대해 도 5 및 도 6에 각각 도시되어 있다.

[0103] 캐리어 어그리게이션이 구성될 때, 사용자 장비는 네트워크와 하나의 무선 리소스 제어(RRC) 접속을 가질 뿐이다. 1개의 셀 - "특수 셀" - 은 보안성 입력 및 비액세스 계층(NAS) 이동성 정보(예컨대, TAI)를 제공한다. 접속 모드에서는 사용자 장비 당 단지 1개의 특수 셀이 존재한다.

[0104] 특수 셀에 대한 RRC 접속 확립 이후, 컴포넌트 캐리어의 재구성, 추가 및 제거가 RRC에 의해 수행될 수 있다. 인트라-LTE(LTE 내) 핸드오버에서, RRC는 또한 타겟 셀에서의 사용을 위해 컴포넌트 캐리어를 추가, 제거, 또는 재구성할 수 있다. 새로운 컴포넌트 캐리어를 추가할 때, 전용 RRC 시그널링은, 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서의 핸드오버와 유사하게, 컴포넌트 캐리어 송신/수신에 필요한 컴포넌트 캐리어의 시스템 정보를 전송하는 데 이용된다.

[0105] 사용자 장비가 캐리어 어그리게이션을 갖도록 구성될 때, 항상 활성 상태인 업링크 컴포넌트 캐리어 및 다운링크 컴포넌트 캐리어의 하나의 쌍이 존재한다. 그 쌍의 다운링크 컴포넌트 캐리어는 'DL 앵커 캐리어'라고 지칭될 수도 있다. 업링크에 대해서도 동일한 것이 적용된다.

[0106] 캐리어 어그리게이션이 구성될 때, 사용자 장비는 복수의 컴포넌트 캐리어들에 걸쳐 동시에 스케줄링될 수 있지만, 어느 때라도 최대 1개의 랜덤 액세스 절차가 진행 중이어야 한다. 크로스-캐리어 스케줄링은 컴포넌트 캐리어의 PDCCH가 다른 컴포넌트 캐리어 상에서 리소스를 스케줄링할 수 있게 한다. 이 목적을 위해, 컴포넌트 캐리어 식별 필드가 각각의 DCI 포맷 내에 도입된다.

[0107] 업링크 컴포넌트 캐리어와 다운링크 컴포넌트 캐리어 사이의 링킹은, 교차 캐리어 스케줄링이 없는 때, 허가가 적용되는 업링크 컴포넌트 캐리어의 식별을 허용한다.

[0108] 업링크 컴포넌트 캐리어들로의 다운링크 컴포넌트 캐리어들의 연결은 반드시 1 대 1일 필요가 없다. 다시 말해, 2개 이상의 다운링크 컴포넌트 캐리어가 동일한 업링크 컴포넌트 캐리어에 링크할 수 있다. 동시에, 다운링크 컴포넌트 캐리어는 오로지 하나의 업링크 컴포넌트 캐리어에만 링크될 수 있다. 도 7 및 도 8 은 다운링크 컴포넌트 캐리어와 업링크 컴포넌트 캐리어 사이의 가능한 연결을 예시적으로 도시한다. 도 7에서, 모든 다운링크 컴포넌트 캐리어는 동일한 업링크 컴포넌트 캐리어에 링크되지만, 도 8에서, 다운링크 컴포넌트 캐리어 1 및 2는 업링크 컴포넌트 1에 링크되고 다운링크 컴포넌트 캐리어 3은 업링크 컴포넌트 캐리어 2에 링크된다.

[0109] DRX 및 캐리어 어그리게이션

[0110] 사용자 장비의 합리적인 배터리 소비를 제공하기 위해, 3GPP LTE(릴리스 8/9)뿐만 아니라 3GPP LTE-A(릴리스 10)는 불연속 수신(DRX)의 개념을 제공한다.

[0111] 이러한 개념에 대해, 아래의 용어들은 DRX에 관한 사용자 장비의 상태를 설명한다.

[0112] - 온-지속시간 : 사용자 장비가 DRX로부터 웨이크업한 후에 PDCCH를 수신하기 위해 대기하는 다운링크 서브-프레임 단위에서의 지속시간이다. 사용자 장비가 PDCCH를 성공적으로 디코딩하는 경우에, 사용자 장비는 어웨이크 상태를 유지하고 비활성(inactivity) 타이머를 개시한다.

[0113] - 비활성 타이머 : 사용자 장비가 PDCCH의 최후의 성공적인 디코딩(이에 실패하는 경우에는 DRX로 재진입함)으로부터, PDCCH를 성공적으로 디코딩하기 위해 대기하는 다운링크 서브-프레임 단위에서의 지속시간이다. 사용자 장비는 최초 송신에 대해서만(즉, 재송신에 대해서가 아님) PDCCH의 단일의 성공적인 디코딩에 후속하여 비활성 타이머를 재시작해야 한다.

[0114] - 활성 시간 : 사용자 장비가 어웨이크하고 있는 총 지속시간. 이것은 DRX 사이클의 "온-지속시간", 비활성 타이머가 만료되지 않는 동안 사용자 장비가 연속 수신을 수행하는 시간 및 사용자 장비가 하나의 HARQ RTT(Round Trip Time) 이후에 다운링크 재송신을 대기하면서 연속 수신을 수행하는 시간을 포함한다. 상기에 기초하여, 최소 활성 시간은 온-지속시간과 동일한 길이를 갖고, 최대 활성 시간은 정의되지 않는다(무한).

[0115] 사용자 장비 당 단지 하나의 DRX 사이클이 존재한다. 모든 어그리게이트된 컴포넌트 캐리어는 이러한 DRX 패턴에 따른다.

[0116] 추가의 배터리 절약 최적화를 가능하게 하기 위해, 컴포넌트 캐리어들의 활성화/비활성화의 추가 단계가 도입된다. 본질적으로, 다운링크 컴포넌트 캐리어는 다음의 3개의 상태들 : 비구성 상태, 구성되었지만 비활성인 상태 및 활성 상태 중 하나에 있을 수 있다. 다운링크 컴포넌트 캐리어가 구성되었지만 비활성화 상태인 경우, 사용자 장비는 대응하는 PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 필요도 없고, CQI 측정의 수행도 요구되지 않는다. 반대로, 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성 상태이면, 사용자 장비는 PDSCH 및 PDCCH(존재하면)를 수신해야 하고, CQI 측정을 수행할 수 있다고 기대된다. 상술한 바와 같이 다운링크 컴포넌트 상에서 PDCCH 및 PDSCH를 수신하기 위해, 다운링크 컴포넌트 캐리어는 구성되었지만 비활성인 상태로부터 활성 상태로 천이될 필요가 있다.

[0117] 그러나, 업링크에서, 사용자 장비는 대응하는 PDCCH 상에서 스케줄링되는 때(즉, 업링크 컴포넌트 캐리어의 명시적인 활성화가 없는 때) 임의의 구성된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 PUSCH 상에서 송신할 수 있도록 항상 요구된다.

[0118] 사용자 장비 전력 절약 목적을 위해, 추가의 컴포넌트 캐리어들이 효율적이고 빠른 방식으로 비활성화되고 활성화될 수 있는 것이 중요하다. 버스트한(busty) 데이터 송신의 경우, 높은 비트 레이트의 이득을 활용할 수 있고, 배터리 보존을 지원할 수 있도록, 추가의 컴포넌트 캐리어들이 빠르게 활성화되고 비활성화될 수 있는 것이 필수이다. 전술한 바와 같이, 사용자 장비는 구성되었지만 비활성화된 다운링크 컴포넌트 캐리어들에 대한 CQI 측정은 수행 및 보고하지 않지만, 레퍼런스 신호 수신 전력(RSRP) 및 레퍼런스 신호 품질(RSRQ)과 같은 무선 리소스 관련 측정만은 수행 및 보고한다. 따라서, 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화할 때, eNodeB가 효율적인 다운링크 스케줄링을 위해 적절한 MCS를 선택할 수 있기 위해 새롭게 활성화된 컴포넌트 캐리어(들)에 대한 CQI 정보를 신속하게 획득하는 것이 중요하다. CQI 정보가 없으면, eNodeB는 사용자 장비의 다운링크 채널 상태에 관한 지식을 갖지 못하고, 다운링크 데이터 송신에 대한 다소 보수적인 MCS를 선택할 수 있을 뿐이어서, 리소스 이용의 비효율성이 초래된다.

[0119] CQI 정보를 신속하게 획득하기 위해, eNodeB는 업링크 스케줄링 허가에 의해 비주기적 CQI를 스케줄링할 수 있다. 비주기적 CQI는 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 통해 송신된다. 따라서, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화시키기 위해, eNodeB는 본질적으로 2개의 허가(PDCCH), 즉, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화를 나타내기 위한 하나의 다운링크 PDCCH 및 비주기적 CQI의 송신을 위해 업링크 리소스들을 스케줄링하는 하나의 업링크 PDCCH를 UE에 발행할 필요가 있다. 또한, PDCCH 양자는 사용자 장비가 정확한 다운링크 컴포넌트 캐리어, 즉, 활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 CQI 정보를 측정하고 보고하는 것을 보장하기 위해 동일한 TTI에서 각각 송신 및 수신되어야 한다.

[0120] 비주기적 CQI의 정확한 수신은 다운링크 활성화 커맨드에 대한 확인응답(acknowledgement)으로서 기능할 수 있다. 즉, 비주기적 CQI가 수신되면, eNodeB는 사용자 장비가 다운링크 PDCCH에서 표시되는 다운링크 컴포넌트 캐

리어를 활성화하였다고 가정한다.

[0121] 명백한 바와 같이, 상술한 컴포넌트 캐리어 활성화 방법의 주요 결점은, 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화시키기 위해 2개의 PDCCH가 필요하다는 점이다. 또한, 2개의 PDCCH가 동시에 수신/송신될 필요가 있다는 사실로 인해, PDCCH 분실에 의해 여러 에러 경우가 발생할 수 있다.

[0122] 다운링크 "활성화" PDCCH만이 분실된 경우에서, 사용자 장비는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화시키지 않을 것이다. 그러나, 수신된 CQI 정보에 기초하여, eNodeB는 다운링크 활성화가 성공하였다고 잘못 가정한다.

[0123] 비주기적 CQI를 요청하는 업링크 PDCCH만이 분실된 제 2 에러 경우에서, eNodeB는 CQI를 획득하지 못하고, 다운링크 활성화가 실패하였다고 잘못 가정한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0124] 본 발명의 하나의 목적은 설명된 문제 중 적어도 하나를 극복하는 것이다. 게다가, 본 발명의 다른 목적은 컴포넌트 캐리어의 효율적인 로버스트 (비)활성화를 가능하게 하는 것이다.

[0125] 상기 목적은 독립항의 발명 대상에 의해 해결된다. 본 발명의 유리한 실시예는 종속항의 대상이다.

과제의 해결 수단

[0126] 본 발명의 제 1 양상은 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 제어하기 위한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 통신하기 위한 시그널링 포맷의 제공이다. 제안된 포맷은 예를 들어 이동 단말 식별자(ID)를 포함함으로써 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자의 식별자를 포함한다. 이 이동 단말 ID(UE ID로도 지칭되는)는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 필드에서 명시적으로 시그널링될 수 있다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자를 나타내는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 고려하여, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 기초하여 계산되는 CRC는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자로 스크램블링될 수 있다. 이하에 더 상세히 개략되는 바와 같이, 이것은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화를 위한 무선 네트워크 일시 식별자가 이동 단말 마다의 단위로 이동 단말에 할당되는 해결법에 비교하여, 그렇게 많지 않은 무선 네트워크 일시 식별자(그 총 수가 무선 네트워크 일시 식별자에 대해 소비되는 비트 수에 의해 제한됨)인 장점을 가진다.

[0127] 게다가, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷은 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의 새로운 포맷으로 간주될 수 있다. 그러므로, 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자의 이용은 다운링크 제어 채널 정보의 포맷이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지인 것을 나타낸다. 게다가, 각 컴포넌트 캐리어에 링크되는 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하는 경우에, 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자는 또한 활성화 또는 비활성화될 수 있는 컴포넌트 캐리어를 나타낸다. 그러므로, CRC 첨부(즉 소정의 무선 네트워크 일시 식별자로 스크램블링되는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 CRC)뿐만 아니라 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말에 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타낸다. 즉 어느 컴포넌트 캐리어가 (비)활성화되는지를 나타낸다.

[0128] 다른 제 2 발명은 전송 블록의 일부로서 물리 다운링크 공유 채널 상으로 송신되는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로 이동 단말에 의해 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 메커니즘을 제안하는 것이다. 본 발명의 이 양상에 따르면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말에 의해 구성된 각 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대해 각 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타내는 (비)활성화 정보를 포함한다. 이와 같이, 이동 단말은 각 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태의 변화를 인식할 수 있으며 그에 따라 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화할 수 있다. 하나의 예시적 구현에서, 컴포넌트 캐리어에 대한 (비)활성화 정보는 MAC 제어 요소 내에, 즉 MAC 시그널링에 의해 제공될 수 있다.

[0129] 게다가, 본 발명의 제 2 양상에 따르면, (비)활성화 정보는 비트맵의 형태로 제공될 수 있으며, 그 개개의 비트는 비트맵의 각 비트와 관련되는 각각의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타낸다.

[0130] - 본 발명의 제 1 및 제 2 양상에 따르면 - 이동 단말에 대해 구성된 항상 활성인 다운링크 컴포넌트 캐리어가 존재하는 경우에, (비)활성화 정보는 그러한 "항상 활성화" 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타낼 필요는 없으며 - "항상 활성화" 다운링크 컴포넌트 캐리어는 여기서 다운링크 PCC(primary component carrier)로도 지칭

되는 것이 주목되어야 한다.

[0131] 본 발명의 다른 양상은 업링크에서의 SRS(sounding reference signal)의 시그널링을 트리거하는 것이다. 이를 위해, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 송신하기 위한 상이한 구조 및 메커니즘을 재이용하고 있는 SRS (비)활성화 메시지가 여기에 설명된 각종 실시예에 따라 정의된다. 예를 들어, SRS (비)활성화 메시지는 이동 단말에 대해 구성된 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 SRS 송신의 활성화 상태를 나타내는 SRS (비)활성화 정보를 또한 포함할 수 있다. 이 SRS (비)활성화 정보는 비트맵의 형태로 제공될 수 있으며, 그 개개의 비트는 비트맵의 각 비트에 할당된 각각의 구성된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 활성화 상태 SRS 시그널링을 나타낸다. 대안으로 SRS (비)활성화 메시지 내의 비트맵의 비트는 각각의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 관련된 것으로 고려될 수도 있으며, 비트맵의 개개의 비트의 논리 값은 비트맵의 소정의 비트에 관련된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 SRS 시그널링의 활성화 상태를 나타내는 것을 주목한다. SRS (비)활성화 메시지는 본 발명의 제 1 양상에 따라 여기에 기재된 바와 같이 전송 블록의 일부로서 물리적 업링크 공유 채널 상에서 시그널링될 수 있거나 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의새로운 포맷으로서 시그널링될 수 있다.

[0132] 더욱이, SRS (비)활성화 정보는 단일 메시지 내에서, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화/비활성화하는 (비)활성화 정보와 함께 송신될 수 있다. 예를 들어, SRS (비)활성화 정보 및 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 정보는 본 발명의 제 1 양상에 따라 여기에 기재된 바와 같이 물리적 다운링크 공유 채널의 전송 블록의 일부로서 단일 MAC 제어 요소에서 시그널링될 수 있거나, PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의 새로운 포맷에서 함께 시그널링된다.

[0133] 본 발명의 예시적 일 실시예에 따르면, 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 방법이 제공된다. 이 방법에 따르면, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 전송 블록을 물리 다운링크 공유 채널 상에서 수신한다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 복수의 비트로 구성되는 비트맵의 형태로 (비)활성화 정보를 포함한다. 비트맵의 비트 각각은 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어들의 각각의 하나와 관련되며, 각 비트의 논리 값은 관련된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화 또는 비활성화되는지를 나타내고 있다. 게다가, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보에 따라, 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화시킨다.

[0134] 본 발명의 다른 실시예에 따른 예시적 일 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 MAC 제어 요소이다.

[0135] 선택적으로, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말에 송신될 다른 논리 채널 데이터과 함께 전송 블록에 멀티플렉싱될 수 있다.

[0136] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 복수의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 하나는 다운링크 프라이머리 (primary) 컴포넌트 캐리어이다. 이러한 프라이머리 컴포넌트 캐리어는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 활성화 또는 비활성화될 수 없다. 따라서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 (비)활성화 정보는 이동 단말의 프라이머리 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태의 표시를 포함할 필요가 없다.

[0137] 하나의 예시적 구현에서, 기지국은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 전송 블록이 이동 단말의 다운링크 프라이머리 컴포넌트 캐리어 상에서 이동 단말에 의해 수신되는 것을 보증할 수 있다.

[0138] 선택적으로, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 각각 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어 중 적어도 하나 상에 SRS(sounding reference signal)를 송신하는 것을 시작하라고 기지국이 이동 단말에 요청하는 것을 가능하게 하는 SRS 정보를 더 포함할 수 있다. 더 상세한 구현에서, SRS 정보는 복수의 비트로 구성되는 비트맵의 형태로 제공된다. SRS 정보 내의 비트맵의 비트 각각은 업링크 컴포넌트 캐리어들의 각각의 하나에 관련되며 비트 맵의 각 비트의 논리 값은 SRS가 관련된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 이동 단말에 의해 송신되어야 하는지를 나타내고 있다.

[0139] 본 발명의 다른 실시예는 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 방법을 제공하는 것이다. 이 방법에 따르면, 이동 단말은 기지국으로부터 서브프레임을 수신하고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부를 획득하기 위해, 수신된 서브프레임 내의 구성된 하나의 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 제어 시그널링 영역 내에서 블라인드 디코딩을 수행한다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부는 PDCCH로 고려될 수 있다. CRC 첨부는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 포함하며, CRC는 타겟 컴포넌트 캐리어(들)의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 스크램블링된다.

[0140] 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 고유 또는 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하여 CRC 첨부의 CRC를 체크한다. 이것은 예를 들어, 이동 단말이, 컴포넌트 캐리어 고유 또는 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자로 CRC를 디스크램블링한 다음, 이러한 디스크램블링된 CRC를, 수신되어 디코드된 다운링크 제어 채널 정보(CRC 없이)로부터 로컬하게 생성된 CRC와 비교함으로써 실현될 수 있다.

[0141] 일치의 경우에, 즉 CRC 체크에 합격하면, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 이동 단말 식별자(예를 들어 UE ID 또는 이동 단말 고유 RNTI)를 결정한다. 이동 단말 식별자에 기초하여 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 그 이동 단말을 대상으로 하는 것인지를 검증한다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 그 이동 단말을 대상으로 하는 것이면, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보 및/또는 CRC 첨부를 스크램블링하기 위한 무선 네트워크 일시 식별자의 이용에 암묵적인 (비)활성화 정보에 따라, 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화한다.

[0142] 게다가, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 다른 방법이 사용된다. 이 방법에 따르면, 기지국은 이동 단말에 서브프레임을 송신한다. 서브프레임은 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 제어 시그널링 영역 내에 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부(즉 PDCCH)를 포함한다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 의도된 수신기(이동 단말)에 메시지를 어드레싱하기 위해 적어도 이동 단말 식별자를 나타낸다. CRC 첨부는 기지국의 프로세서에 의해 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 관해 계산된 다음, 타겟 컴포넌트 캐리어(들)의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 스크램블링된 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 포함한다.

[0143] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 복수의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 각각 활성화, 비활성화되는지를 나타낸다. 그러므로, 본 발명의 이 실시예에 있어서 (비)활성화될 구성된 컴포넌트 캐리어의 표시는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 캐리어 표시 필드에 포함될 수 있다.

[0144] 게다가, 다른 예시적 실시예에 있어서, 표시된 컴포넌트 캐리어의 상태는 CRC를 스크램블링하는데 이용된 RNTI에 암묵적인 것이다. 이 실시예에 있어서, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 2개의 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자가 존재할 수 있다. 한쪽의 무선 네트워크 일시 식별자는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 표시되는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 적어도 하나의 활성화를 나타내고 있으며, 다른 쪽의 무선 네트워크 일시 식별자는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 표시되는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 적어도 하나의 비활성화를 나타내고 있다.

[0145] 본 발명의 다른 실시예에 따른 대안 구현에서, (비)활성화될 컴포넌트 캐리어는 CRC를 스크램블링하는데 이용되는 RNTI에 암묵적이다. 이 실시예에 있어서, 각각의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자에 링크된다고 가정될 수 있다. 따라서, CRC를 스크램블링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자는 적어도, 활성화 또는 비활성화될 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 암묵적으로 나타낸다.

[0146] 이 실시예의 변형에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 CRC를 스크램블링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자에 링크된, 활성화 또는 비활성화될 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화 또는 비활성화되는지를 나타낸다.

[0147] 이 실시예의 다른 변형에서, 각각의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어는 2개의 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자에 링크될 수 있으며, CRC를 스크램블링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자는 적어도, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어와, 해당 캐리어가 활성화 또는 비활성화되는지를 나타낸다. 그러므로, 이 변형에서 컴포넌트 캐리어 및 그 활성화 상태의 표시는 CRC를 스크램블링하는데 이용되는 RNTI에 암묵적이다.

[0148] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 표시된 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 각각 활성화, 비활성화하도록 이동 단말에 요청하는 활성화 플래그를 포함한다.

[0149] 다른 예시적 일 실시예에 있어서, 서브프레임의 제어 시그널링 영역 내에서 수신되는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말의 다운링크 프라이머리 컴포넌트 캐리어 상에서 수신된다.

[0150] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화는 활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 이동 단말에 의한 파워 헤드룸 보고의 송신을 트리거한다. 예를 들어

이동 단말은 활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 파워 헤드룸 보고를 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화에 응답하여 송신할 수 있다. 파워 헤드룸 보고는 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어를 위한 다음 업링크 리소스 할당에 의해 이동 단말에 할당되는 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에 할당된 리소스 상의 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 이동 단말에 의해 송신된다.

[0151] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 다운링크 컴포넌트 캐리어의 비활성화를 나타내는 경우에 표시된 컴포넌트 캐리어를 비활성화시킨다. 그러나, 이 비활성화는 즉시 수행되지 않지만,

[0152] - 전송 블록을 송신하는데 이용되는 HARQ 프로토콜이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 수신할 시에 비활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 송신이 보류되어 있는 전송 블록의 성공적인 디코딩을 확인응답하는 때, 또는

[0153] - 비활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 송신이 보류되어 있는 전송 블록에 대한 HARQ 프로토콜의 재송신의 최대 횟수에 도달하는 때에 수행된다.

[0154] 이 문맥에서 송신이 보류되어 있는 전송 블록은 비활성화될 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서 개개의 HARQ 처리로 송신되는 것으로서, 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 비활성화 명령을 수신할 시에 현재 송신되는(전송 블록의 재송신이 보류되어 있는) 하나 이상의 전송 블록을 참조한다.

[0155] 이에 더하여, 또는 대안으로, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 세트된 때에, 표시된 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS(sounding reference signal)를 송신하는 것을 시작하라고 이동 단말에 요청하는 SRS 플래그를 포함한다.

[0156] 선택적으로, SRS 플래그는 세트되어 있지 않을 때, 표시된 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크되는 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS(sounding reference signal)를 송신하는 것을 정지하라고 이동 단말에 요청할 수 있다.

[0157] 활성화 플래그 및 SRS 플래그 중 적어도 하나에 더하여, 또한 그것에 대안으로, 본 발명의 다른 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 세트된 때 하나 이상의 표시된 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 피드백을 요청하는 CQI 요청 플래그를 포함한다.

[0158] 이 실시예의 변형에서, 표시된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 피드백을 송신하도록 이동 단말이 요청받는 경우에, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 표시되는 각 다운링크 컴포넌트 캐리어 마다 채널 품질 측정을 수행하며, 하나 이상의 표시된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 피드백을 기지국에 송신한다.

[0159] 채널 품질 피드백은 예를 들어 PUSCH(physical uplink shared channel) 또는 PUCCH(physical uplink control channel) 상의 사전 구성된 업링크 리소스, 또는 대안으로 주기적 채널 품질 피드백을 위한 RRC에 의해 구성된 PUCCH(physical uplink control channel) 상의 업링크 리소스에서 송신될 수 있다.

[0160] 예시적 일 구현에서, 채널 품질 피드백은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 서브프레임을 수신한 후에 4 서브프레임 또는 4ms에 송신된다.

[0161] 앞서 제공된 예에서, 채널 품질 피드백은 비주기적 채널 품질 피드백일 수 있다. 그러한 비주기적 채널 품질 피드백을 트리거하는 것에 부가하여 또는 그 대안으로서, CQI 플래그는 주기적 채널 품질 피드백을 송신하는 것을 시작하도록 이동 단말을 트리거하는데 이용될 수 있다. 따라서, 표시된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 피드백을 송신하도록 이동 단말이 요청받는 경우에 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 나타낸 각 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 측정을 주기적으로 수행할 수 있으며, 업링크 리소스 예를 들어 주기적 채널 품질 피드백을 위한 RRC에 의해 구성된 물리적 업링크 제어 채널 상에서 하나 이상의 나타낸 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 채널 품질 피드백을 주기적으로 기지국에 송신할 수 있다.

[0162] 게다가, 수신된 서브프레임의 PDCCH 상에서 시그널링되는 제어 채널 정보의 포맷을 검출하기 위한 이동 단말의 블라인드 디코딩 시도를 증가시키지 못하도록, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷(DCI 포맷으로 지칭될 수 있는)은 이동 통신 시스템에서 정의된 적어도 하나의 다른 다운링크 제어 정보 포맷과 동일한 사이즈(비트 수)를 갖는다. 예를 들어, 3GPP LTE-A(릴리스 10) 시스템 또는 그 후속물(successor)에서 본 발명을 구현할 때, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷은 3GPP LTE(릴리스 8/9) 또는 3GPP LTE-A(릴리스 10)에서 DCI 포맷 0/1A과 동일한 사이즈를 가질 수 있다. 더욱이, 컴포넌트 캐리어 (비)활성

화 메시지 포맷의 사이즈는 컴포넌트 캐리어 대역폭에 선택적으로 의존할 수 있다. 컴포넌트 캐리어 대역폭은 예를 들어 그 활성화 상태가 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및/또는 그 CRC 첨부에 의해 시그널링되는 컴포넌트 캐리어의 대역폭, 또는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 시그널링되는 컴포넌트 캐리어의 대역폭일 수 있다.

[0163] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 수신은 이동 단말에 의해 확인응답된다. 이것은 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 송신에 대한 상대적인 소정의 타이밍에 업링크에서 ACK/NACK를 시그널링함으로써 실현될 수 있다. 대안으로, 확인응답은 표시된 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서 채널 품질 피드백의 형태로 송신될 수 있다. 이 후자의 선택은 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내의 CQI 플래그가 이동 단말로부터 채널 품질 피드백을 트리거하고 있으면 유용할 수 있다.

[0164] 본 발명의 다른 양상은 하드웨어 및/또는 소프트웨어로 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 상이한 방법의 구현이다. 이 점에 있어서, 그러한 방법을 수행하거나 그 수행에 관여하는 상이한 장치가 제공된다.

[0165] 따라서, 본 발명의 일 실시예는 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 이동 단말을 제공한다. 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 전송 블록을 물리 다운링크 공유 채널 상에서 수신하는 수신기로서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 복수의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 어느 것이 이동 단말에 의해 각각 활성화, 비활성화되는지를 나타내는 (비)활성화 정보를 포함하는 수신기, 및 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보에 따라, 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화하는 프로세서를 포함한다.

[0166] 게다가, 본 발명의 실시예에 따르면, 이동 단말은 여기에 기재된 각종 실시예 중 하나에 따라, 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서, 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 방법을 수행하는 수단을 포함하도록 구성되며, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 물리 다운링크 공유 채널 상의 전송 블록의 일부로서 송신된다.

[0167] 본 발명의 다른 실시예는 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 이용되는 이동 단말을 제공한다. 이동 단말은 기지국으로부터 서브프레임을 수신하기 위한 수신기, 및 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부를 획득하기 위해 수신된 서브프레임 내의 하나의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 제어 시그널링 영역 내에서 블라인드 디코딩을 수행하는 처리 수단을 포함하며, CRC 첨부는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 포함하며, CRC는 타겟 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 스크램블링된다. 블라인드 디코딩은 예를 들어 이동 단말의 디코더 및 복조기의 동작을 수반할 수도 있다.

[0168] 이동 단말의 프로세서는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하여 CRC 첨부의 CRC를 더 체크한다. 상술한 바와 같이, 이러한 CRC의 체크는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 고유 또는 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하여 CRC 첨부의 CRC를 디스크램블링한 다음, 이러한 디스크램블링된 CRC를, 수신되어 디코드된 다운링크 제어 채널로부터 이동 단말의 프로세서에 의해 (로컬하게) 생성된 CRC와 비교함으로써 구현될 수 있다.

[0169] 일치의 경우에, 즉 CRC 체크에 합격하면, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 이동 단말 식별자를 결정한다. 게다가, 프로세서는 이동 단말 식별자에 기초하여 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 그 이동 단말을 대상으로 하는지를 검증한다. 따라서, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 이동 단말을 대상으로 하면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보, 및/또는 CRC 첨부를 스크램블링하기 위한 무선 네트워크 일시 식별자의 이용에 암묵적인 (비)활성화 정보에 따라, 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화시킬 수 있다.

[0170] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 이동 단말의 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 기지국이 제공된다. 기지국은 이동 단말의 이동 단말 식별자를 적어도 포함하는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 발생시키는 프로세서를 포함한다. 프로세서는 또한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 CRC를 결정하며, 타겟 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 CRC를 스크램블링함으로써, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC 첨부를 획득한다. 더욱이, 기지국은 또한 서브프레임 내의 다운링크 컴포넌트 캐리어의 제어 시그널링 영역 내에서 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부를 이동 단말

에 송신하는 송신기를 포함한다.

[0171] 본 발명은 또한 여기에 기재된 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 방법의 소프트웨어에 의한 구현에 관한 것이다. 그러므로, 본 발명의 다른 일 실시예는 이동 단말의 프로세서에 의해 실행될 때, 이동 단말로 하여금 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체로서, 물리적 다운링크 공유 채널 상에 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 전송 블록을 수신하되, 상기 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 복수의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 어느 것이 상기 이동 단말에 의해 각각 활성화, 비활성화되는지를 나타내는 (비)활성화 정보를 포함하고, 상기 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보에 따라, 상기 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화하는 컴퓨터 판독가능 매체를 제공하는 것이다.

[0172] 본 발명의 다른 실시예는 이동 단말의 프로세서에 의해 실행될 때, 이동 단말로 하여금 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 상이한 방법 중 하나를 수행하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이다. 일 예에 있어서, 이동 단말은 예를 들어 기지국으로부터 서브프레임을 수신하고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부를 획득하기 위해 수신된 서브프레임 내에서 하나의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 제어 시그널링 영역 내에서 블라인드 디코딩을 수행하게 될 수 있다. CRC 첨부는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 포함하며, CRC는 타겟 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 스크램블링된다.

[0173] 이동 단말은 또한 실행된 명령어에 의해 컴포넌트 캐리어 고유 또는 무선 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하여 CRC 첨부의 CRC를 체크하게 될 수 있다. CRC 체크에 합격하는 경우에, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 이동 단말 식별자(예를 들어 UE ID 또는 이동 단말 특정 RNTI)를 결정하게 된다. 더욱이, 명령어는 이동 단말의 프로세서에 의해 실행될 때 이동 단말로 하여금 이동 단말 식별자에 기초하여 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 그 이동 단말을 대상으로 하는지를 검증하게 하고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 그 이동 단말을 대상으로 하면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지로부터 획득된 (비)활성화 정보, 및/또는 CRC 첨부를 스크램블링하기 위한 무선 네트워크 일시 식별자의 이용에 암묵적인 (비)활성화 정보에 따라, 구성된 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화하게 한다.

[0174] 그러므로, 다른 실시예는 기지국의 프로세서에 의해 실행될 때 컴포넌트 캐리어 어그리게이션을 이용하는 통신 시스템에서 구성된 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 상이한 방법 중 하나를 수행하게 하는 명령어를 저장하는 컴퓨터 판독가능 매체에 관한 것이다. 일 예에서, 기지국은 예를 들어 이동 단말의 이동 단말 식별자를 적어도 포함하는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 발생시키게 될 수 있다. 기지국의 프로세서에 의한 명령어의 실행은 또한 기지국으로 하여금 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 CRC를 결정하게 하고, 타겟 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 시그널링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 RNTI(radio network temporary identifier)로 CRC를 스크램블링하게 함으로써, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC 첨부를 획득할 수 있다. 더욱이, 기지국은 또한 그 프로세서에 의한 명령어의 실행에 의해 서브프레임 내의 다운링크 컴포넌트 캐리어의 제어 시그널링 영역 내에서 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 및 그 CRC 첨부를 이동 단말에 송신하게 된다.

도면의 간단한 설명

[0175] 이하에서 본 발명은 첨부도 및 도면과 관련하여 더 상세히 설명될 것이다. 도면에서 유사한 또는 대응하는 상세한 설명은 동일한 참조 부호로 표시된다.

도 1은 3GPP LTE 시스템의 예시적 아키텍처를 도시한다.

도 2는 3GPP LTE의 전체 E-UTRAN 아키텍처의 예시적 개요를 도시한다.

도 3은 3GPP LTE(릴리스 8/9)에 대해 정의된 바와 같이 다운링크 컴포넌트 캐리어에 관한 예시적 서브프레임 구조를 도시한다.

도 4는 3GPP LTE(릴리스 8/9)에 정의된 바와 같이 다운링크 슬롯의 예시적 다운링크 리소스 그리드를 도시한다.

도 5 및 6은 다운링크 및 업링크 각각에 대해 활성화된 캐리어 어그리게이션을 갖는 3GPP LTE-A(릴리스 10) 계층 2 구조를 도시한다.

도 7 및 8은 3GPP LTE-A(릴리스 10)에서 다운링크 컴포넌트 캐리어와 업링크 컴포넌트 캐리어 사이의 링키지(linkage)를 예시적으로 도시한다.

도 9는 본 발명에 따른 그리고 DCI 포맷 0/1A에 관한, 컴포넌트 캐리어의 대역폭으로부터 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 사이즈의 의존성을 예시적으로 도시한다.

도 10 내지 19는 본 발명의 상이한 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 상이한 포맷을 도시한다.

도 20 내지 23은 본 발명의 상이한 실시예에 따라 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 확인응답 및 이동 단말로부터 보고되는 CQI의 트리거에 관련된 상이한 예시적 시나리오를 도시한다.

도 24는 하나 이상의 다운링크 컴포넌트 캐리어를 동시에 (비)활성화하며 사용자 장비의 하나 이상의 (링크된) 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 SRS 송신을 (비)활성화하기 위한 본 발명의 예시적 실시예에 따른 MAC 제어 요소를 도시한다.

도 25 및 26은 본 발명의 상이한 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 상이한 포맷을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0176] 이하의 단락은 본 발명의 각종 실시예를 설명할 것이다. 예시적 목적만을 위해, 대부분의 실시예는 전술한 기술적 배경 부분에서 논의된 3GPP LTE(릴리스 8) 및 LTE-A(릴리스 10) 이동 통신 시스템에 따른 직교 단일 캐리어 업링크 무선 액세스 방식에 관한 개요를 설명한다. 본 발명은 예를 들어 이전에 설명된 3GPP LTE(릴리스 8) 및 LTE-A(릴리스 10) 통신 시스템과 같은 이동 통신 시스템과 관련하여 유리하게 이용될 수 있지만, 본 발명은 이러한 특정 예시적 통신 네트워크에서 그 이용에 제한되지 않는 것이 주목되어야 한다.

[0177] 전술한 기술적 배경 부분에 제공된 설명은 여기서 설명되는 대부분의 3GPP LTE(릴리스 8) 및 LTE-A(릴리스 10) 특정 예시적 실시예를 보다 잘 이해하도록 의도되며 이동 통신 네트워크에서 처리 및 기능의 설명된 특정 구현에 본 발명을 제한하는 것으로 이해되지 않아야 한다.

[0178] 활성화되는 다운링크 내의 컴포넌트 캐리어를 나타내기 위한 하나의 가능한 구현은 3GPP LTE-A(릴리스 10)의 다운링크 DCI 포맷 내의 CIF 필드의 이용이다. CIF 필드는 구성되었지만 비활성화된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 표시하는 경우에, 이 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화된다. 그러나, 이 접근법은 컴포넌트 캐리어를 비활성화하는 간단한 방법에 이용될 수 없다. 게다가, CIF 필드는 DCI 포맷의 필수 부분이지 않을 수 있다.

[0179] 다운링크 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하기 위한 다른 해결법은 3GPP LTE(릴리스 8/9) SPS(semi-persistent scheduling) 활성화 및 비활성화와 유사한 메커니즘을 이용하는 것이다. 각 사용자 장비는 UE 고유 RNTI(SPS-C-RNTI)를 할당받는다. DCI CRC가 SPS-C-RNTI로 스크램블링되는 경우에, 이 DCI는 활성화 또는 비활성화 메시지로 해석된다. 이 메커니즘은 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 및 비활성화에 이용될 수도 있다. 그러나, 이것은 캐리어 어그리게이션이 구성되는 각 사용자 장비에 대해서, 새로운 개별 RNTI가 요구되는 단점을 가질 수 있다. RNTI의 총 수가 65536에 제한되므로, 이 중 다수는 비 캐리어 어그리게이션 목적(예를 들어 C-RNTI, SPS-C-RNTI 등)에 요구되고, 캐리어 활성화에서의 사용자 장비의 수는 큰 피크 개수를 지원해야 해서, 그러한 요건을 부과하지 않는 다른 방법을 찾는 것이 유익하다.

[0180] 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하기 위한 본 발명의 제 1 양상에 따른 또 다른 해결책에서는, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 제어하기 위한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 통신하는 시그널링 포맷이 제공된다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 제안된 새로운 포맷은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자의 명시적인 식별을 가능하게 한다. 예를 들어, 이 식별은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 이동 단말 식별자(ID)를 포함함으로써 실현될 수 있다. 이 이동 단말 ID(UE ID로도 지칭되는)는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 이동 단말 식별자 필드에 시그널링된다. 하나의 예시적 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 표시된 이동 단말 ID는 예를 들어 이동 단말의 C-RNTI와 같은 이동 단말 특정 식별자이다.

[0181] 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자를 나타내는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 고려하여, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 이동 단말 고유 식별자로 스크램블링함으로써 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자를 명백하게 식별하는 것이 더 이상 필요하지 않다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷은 DCI(downlink control information) 포맷으로 간주될 수 있다. 물리적 계층에서, 컴포넌트

캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말에의 송신을 위한 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보이다.

[0182] 본 발명의 제 1 양상에 따르면, CRC는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 기초하여 계산되며 기지국에서 스크램블링된다. 스크램블링은 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하여 기지국에서 수행된다. 상술한 바와 같이, 이것은 구성된 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화 상태를 제어하기 위해 예약될 필요가 있는 네트워크 일시 식별자의 개수가 유효하게 감소되는 것을 의미한다.

[0183] 이전 단락에서 언급된 바와 같이, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷은 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의 새로운 포맷으로 간주될 수 있다. 따라서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 스크램블링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 또는 셀 고유 무선 네트워크 일시 식별자는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지인 다운링크 제어 채널 정보의 포맷을 나타낸다.

[0184] 게다가, 각 컴포넌트 캐리어에 링크되는 컴포넌트 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자를 이용하는 경우에, 캐리어 고유 무선 네트워크 일시 식별자는 활성화 또는 비활성화될 컴포넌트 캐리어를 또한 나타낸다. 그러므로, CRC 첨부(즉 소정의 무선 네트워크 일시 식별자로 스크램블링되는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 CRC)뿐만 아니라 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 컴포넌트 캐리어의 원하는 활성화 상태를 이동 단말이 나타낸다. 즉 어느 컴포넌트 캐리어가 (비)활성화되는지를 나타낸다.

[0185] 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하는 본 발명의 제 2 양상에 따른 또 다른 해결책에서는, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 PDSCH(physical downlink shared channel) 내의 전송 블록 내에서 제공된다. 따라서, 전송 블록은 PDSCH 상의 스케줄링된 송신(의 일부)으로서 이동 단말에 송신된다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 논리 채널의 다른 데이터와 함께 전송 블록에 멀티플렉싱된다. 게다가, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에, 옵션으로서 논리 채널 식별자(LCID)를 할당할 수 있다.

[0186] 본 발명의 제 2 양상에 따른 해결법과 유사하게, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이동 단말에 의해 구성되는 각 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대해 각 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타내는 (비)활성화 정보를 포함하며, 이 정보에 의해, 이동 단말은 각 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태의 변화를 인식할 수 있다. 하나 이상의 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태의 그러한 변화의 검출은 이동 단말로 하여금 효과적으로 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화하게 할 것이다. 하나의 예시적 구현에서, 컴포넌트 캐리어에 대한 (비)활성화 정보는 MAC 제어 요소 내에서, 즉 MAC 시그널링에 의해 제공될 수 있다.

[0187] 게다가, 본 발명의 제 2 양상에 따르면, (비)활성화 정보는 비트맵의 형태로 제공될 수 있다. 비트맵의 개개의 비트는 비트맵의 각 비트와 관련되는 각각 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타낸다.

[0188] 본 발명의 다른 양상은 업링크에서의 SRS(sounding reference signal)의 시그널링을 트리거하는 것이다. 이것은 개개의 시그널링 메시지에 의해 또는 구성된 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화와 함께 행해질 수 있다. 개개의 시그널링 메시지를 이용하는 경우에, SRS (비)활성화 메시지가 정의될 수 있다. 이 SRS (비)활성화 메시지는 여기에 기재된 각종 실시예에 따라 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 송신하기 위한 상이한 구조 및 메커니즘을 재이용할 수 있다. 예를 들어, SRS (비)활성화 메시지는 이동 단말에 구성된 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 SRS 송신의 활성화 상태를 나타낸 SRS (비)활성화 정보를 포함할 수 있다.

[0189] 이 SRS (비)활성화 정보는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 정보와 마찬가지로 구성될 수 있다. 예를 들어, SRS (비)활성화 정보는 비트맵의 형태로 제공될 수 있다. 이 비트맵의 개개의 비트는 비트맵의 각 비트에 관련되는 각각의 구성된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 활성화 상태 SRS 시그널링을 나타낼 수 있다. 대안으로, SRS (비)활성화 메시지에서의 비트맵의 비트는 각각의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 관련되는 것으로 고려될 수 있으며, 비트맵의 개개의 비트의 논리 값은 비트맵에서 소정의 비트와 관련되는 각 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 SRS 시그널링의 활성화 상태를 나타낸다.

[0190] SRS (비)활성화 메시지는 본 발명의 제 2 양상에 따른 실시예에서 기재된 바와 같이 물리적 업링크 공유 채널 상에서 전송 블록의 일부로서 시그널링될 수 있거나 본 발명의 제 1 양상에 따른 실시예에서 기재된 바와 같이 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의 새로운 포맷으로서 시그널링될 수 있다.

[0191] 더욱이, SRS (비)활성화 정보는 단일 메시지 내에서, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화/비활성화하기 위한 (비)활성화 정보와 함께 송신될 수도 있다. 본 발명의 예시적 일 실시예에 있어서, SRS (비)활성화 정보 및 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 정보는 물리적 다운링크 공유 채널의 전송 블록의 일부로서 MAC 제어 요소 내에

서 시그널링된다. 다른 예시적 실시예에 있어서, SRS (비)활성화 정보 및 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 정보는 본 발명의 제 1 양상에 따라 기재된 바와 같이 PDCCH(physical downlink control channel)에 맵핑되는 다운링크 제어 채널 정보의 새로운 포맷에서 함께 시그널링된다.

[0192] 컴포넌트 캐리어 (비)활성화의 원리가 다운링크 및 업링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 및 비활성화에 적용될 수 있는 것을 주목한다. 이 점과 관련하여, 본 발명의 예시적 실시예 및 구현에서, 컴포넌트 캐리어가 이하의 활성화 상태: 비구성의 상태, 구성되었지만 비활성화된 상태 및 활성화 상태 중 하나이도록 정의될 수 있는 것이 더 주목되어야 한다. 더욱이, 항상 활성화인, 이동 단말에 대해 구성된 다운링크(및/또는 업링크) 컴포넌트 캐리어가 존재하는 경우에, (비)활성화 정보가 그러한 "항상 활성화" 컴포넌트 캐리어에 대한 활성화 상태를 나타낼 필요가 없으며 - "항상 활성화" 컴포넌트 캐리어는 본 명세서에서 PCC(primary component carrier)로도 지칭될 수 있는 것을 인식하는 것이 중요하다.

[0193] 다운링크 컴포넌트 캐리어를 예시적으로 고려하면, 다운링크 컴포넌트 캐리어가 구성되었지만 비활성화일 때, 사용자 장비는 대응하는 PDCCH 또는 PDSCH를 수신할 필요도 없고, CQI 측정을 수행하는 것도 필요하지 않다. 반대로, 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화일 때, 사용자 장비는 PDSCH 및 PDCCH(존재하는 경우)를 수신할 것이며, CQI 측정을 수행할 수 있을 것으로 예상된다. 컴포넌트 캐리어의 구성 후에 그 컴포넌트 캐리어(하나 또는 복수)는 구성되었지만 비활성된 상태에 있게 된다. 다운링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 PDCCH 및 PDSCH 수신을 가능하게 하기 위해, 다운링크 컴포넌트 캐리어는 구성되었지만 비활성화 상태로부터 활성화 상태로 천이될 필요가 있다. 컴포넌트 캐리어의 구성은 컴포넌트 캐리어를 대안으로 암시적으로 또는 명시적으로 활성화시킬 수 있으며, 그 경우에 컴포넌트 캐리어는 처리 리소스 및/또는 시그널링을 절약하기 위해 활성화("구성되고 활성화") 상태로 구성되었지만 비활성화 상태로 천이될 필요가 있다.

[0194] 업링크 컴포넌트 캐리어가 구성되고 활성화되어 있는 때, 그 업링크 컴포넌트 캐리어는 ACK/NACK, 사운딩 기준 심볼, 스케줄링 요청, 및 비주기적 CQI 보고와 같은 신호 및 채널의 송신에 적합하다고 가정된다. 반대로, 다운링크 컴포넌트 캐리어가 구성되었지만 비활성화 상태에 있을 때, 업링크 컴포넌트 캐리어는 완전히 뮤트(mute)되며 상술한 것과 같은 업링크 신호 및 채널의 송신에 적합하지 않다고 가정된다.

[0195] 그러므로, 여기에 기재된 본 발명의 각종 실시예에 따른 새롭게 제안된 컴포넌트 캐리어 (비)활성화는 구성되었지만 비활성화 상태와 활성화 상태("구성되고 활성화") 사이의 상태 천이를 나타내는데 이용될 수 있다.

[0196] 개략과 같이, 본 발명의 일 양상은 하나 이상의 업링크 또는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 (비)활성화하기 위한 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 제안이다. 다운링크 및/또는 업링크의 캐리어 어그리게이션을 이용한 3GPP 기반 시스템에서 본 발명의 개념의 구현에 관련된 본 발명의 일 실시예에 따르면, 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 포맷은 DCI 포맷이다. 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 예를 들어 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 대상으로 하는 사용자 장비의 C-RNTI와 같은 타겟 UE ID를 적어도 포함한다. 게다가, 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 관계되는 컴포넌트 캐리어가 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 스크램블링하는데 이용되는 RNTI에 암묵적인 것이 아닌 경우에, 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 타겟 컴포넌트 캐리어 ID를 더 포함한다. CQI 요청 플래그를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 예는 도 16에 도시되어 있다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 이용가능한 나머지 비트는 이하에 논의되는 바와 같이 이동 단말에 다른 정보 또는 요청을 시그널링하는데 이용될 수 있거나, 패딩 또는 예약 비트로 채워질 수 있다.

[0197] 이 타겟 컴포넌트 캐리어 ID는 새로운 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 필드 내에서 시그널링될 수 있으며, 이 필드는, 이 메시지에 의해 활성화/비활성화될 수 없는 다운링크/업링크에서의 항상 활성화인 하나의 컴포넌트 캐리어, 소위 앵커 캐리어가 존재하면, $\lceil \log_2(N-1) \rceil$ 비트의 사이즈를 갖는다. 여기서 N은 구성된 다운링크/업링크 컴포넌트 캐리어의 수이며 $\lceil x \rceil$ 는 천장 함수, 즉 x 이상인 가장 작은 정수이다. 그러므로, 전형적인 다운링크 시나리오에 대해서는, N = 5까지의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 존재하고, 그 중 하나가 앵커 캐리어로서 정의되고, 그 결과 합계 2비트가 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내에서 타겟 컴포넌트 캐리어 ID를 위해 필요하게 된다고 가정할 수 있다.

[0198] 게다가, 본 발명의 다른 양상 및 실시예에 따르면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 다운링크 제어 채널 정보로서 PDCCH에 맵핑할 때, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 스크램블링하는데 사용자 장비 고유 RNTI는 이용되지 않는다. 이것은 타겟 UE ID가 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 페이로드의 일부이므로 가능해진다. 그 대신에, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지와 같은 컴포넌트 캐리어의 활성화에 관련된 메시지를

시그널링하는 데에 이용되는 RNTI는 셀 고유 RNTI 또는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI 중 어느 하나이다.

[0199] CRC의 스크램블링이, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지와 같은 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화에 관련되는 메시지의 시그널링에 대해 정의된 단일의 셀 고유 RNTI를 이용하고 있는 경우에는, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 페이로드는 어느 컴포넌트 캐리어에 대해 (비)활성화 명령이 적용되어야 하는지의 정보를 더 포함한다. 이를 위해, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 활성화 또는 비활성화되어야 하는 다운링크 또는 업링크의 하나 이상의 컴포넌트 캐리어를 나타내기 위해 하나 이상의 타겟 컴포넌트 캐리어 ID를 포함할 수 있다. 기지국은 예를 들어 컴포넌트 캐리어 구성 메시지의 일부로서 RRC 시그널링에 의해 컴포넌트 캐리어 (비)활성화를 위한 셀 고유 RNTI를 이동 단말에 나타낼 수 있다.

[0200] 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 표시되는 하나 또는 모든 컴포넌트 캐리어가 동시에 활성화 또는 비활성화되어야 하는 경우에, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 하나 이상의 컴포넌트 캐리어가 활성화되는지 또는 비활성화되는지를 나타내기 위해 추가적인 활성화/비활성화 플래그를 포함할 수 있다. 복수의 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 및 단일의 활성화/비활성화 플래그를 포함하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 다른 예가 도 11에 도시되어 있다.

[0201] 다른 실시예에 따른 대안 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 내에 표시되는 각 타겟 컴포넌트 캐리어 ID에 대한 활성화/비활성화 플래그를 포함한다. 이와 같이, 기지국은 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 내에 표시되는 각 컴포넌트 캐리어를 개별적으로 활성화 또는 비활성화하기 위해 이동 단말을 제어할 수 있다. 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 및 대응하는 활성화/비활성화 플래그가, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 2개의 필드로 고려되는지 또는 2개의 정보가 단일의 시그널링 컴포넌트 캐리어 활성화/비활성화 필드 내에서 제공되는지는 정의의 문제인 것에 주목한다. 복수의 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 및 활성화/비활성화 플래그를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 12에 도시되어 있다.

[0202] 게다가, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지와 같은 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화에 관련되는 메시지의 시그널링을 위해 정의되는 2개의 셀 고유 RNTI가 존재한다. 이 경우에 2개의 RNTI (활성화 RNTI) 중 하나는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에서 하나 이상의 타겟 컴포넌트 캐리어 ID에 의해 표시되는 컴포넌트 캐리어의 활성화를 나타내는데 이용될 수 있다. 마찬가지로, 2개의 RNTI(비활성화 RNTI) 중 다른 하나는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내에서 하나 이상의 타겟 컴포넌트 캐리어 ID에 의해 표시되는 컴포넌트 캐리어의 비활성화를 나타내는데 이용될 수 있다. 그러므로, 이 예시적 구현에서 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 페이로드에 추가적인 활성화/비활성화 플래그가 필요하지 않다. 기지국은 예를 들어 컴포넌트 캐리어 구성 메시지의 일부로서 RRC 시그널링에 의해, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 및 그 각각의 기능(활성화/비활성화)에 관해 활성화 RNTI 및 비활성화 RNTI를 이동 단말에 나타낼 수 있다. 타겟 컴포넌트 캐리어 ID를 포함하지만 활성화/비활성화 플래그를 포함하지 않는 본 발명의 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 13에 도시되어 있다.

[0203] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 1개 또는 2개의 셀 고유 RNTI는 상술한 바와 같이 이용될 수 있다. 타겟 컴포넌트 캐리어 ID에 의해(그리고 각 활성화/비활성화 플래그를 이용하여) 활성화될 개별 컴포넌트 캐리어를 나타내는 대신에, 비트 마스크가, 각각의 구성된 다운링크/업링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타내기 위해 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내에서 시그널링된다. 다운링크/업링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화에 관한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 위한 예는 도 18에 도시되어 있다. 비트 마스크는 CC 비트 마스크 필드에 포함된다. 비트 마스크는 N-1 비트로 구성되며, 여기서 N은 구성된 다운링크/업링크 컴포넌트 캐리어의 수이다. N = 5인 구성된 컴포넌트 캐리어가 존재하면, 비트 마스크는 4 비트의 사이즈를 갖는다. 접속 모드의 이동 단말에 대한 업링크 및 다운링크에서 하나의 활성화 다운링크 컴포넌트 캐리어가 항상 존재한다고 가정하면, 단지 N-1 비트가 요구되는 것을 주목한다. 비트 마스크 내의 비트 각각은 다운링크/업링크 내의 대응하는 구성된 컴포넌트 캐리어에 링크된다. 비트 마스크의 비트의 논리 값 1은 그 비트와 관련되는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화인 것을 나타낼 수 있는 한편, 비트 마스크의 비트의 논리 값 0은 그 비트와 관련되는 대응하는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 구성되었지만 비활성화인 것을 나타낼 수 있다. 본 발명의 이 실시예에 따른 (비)활성화 메시지의 이용은 단일의 DCI 페이로드가 수 개의 컴포넌트 캐리어를 동시에 활성화 및 비활성화할 수 있다는 이점을 갖는다.

[0204] 비트 마스크의 비트(또는 비트 마스크 필드의 코드포인트)와 컴포넌트 캐리어 사이의 관련은 예를 들어 각 이동 단말 상위 계층, 예를 들어 RRC 구성 메시지에 대해 구성될 수 있다.

[0205] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI는 CRC를 스크램블링하는데 이용된다. 이 실시예에 있어서, 다운링크 또는 업링크 내의 구성된 컴포넌트 캐리어 각각은 고유 RNTI를 할당받는다. 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI는 셀마다 정의될 수도 있어, 셀 고유 RNTI의 서브클래스로서 고려될 수 있다. 상이한 이동 단말은 기지국에 의해 제어되는 셀에서 상이한 앵커 캐리어를 가질 수 있으므로, 앵커 캐리어에 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI를 할당할 수 있는 것을 주목한다.

[0206] 기지국은 컴포넌트 캐리어-RNTI와 컴포넌트 캐리어의 대응(correspondence)을 이동 단말에 알릴 수 있다. 대응 정보는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 구성 메시지의 일부로서 예를 들어 RRC 시그널링을 통해 이동 단말에 시그널링될 수 있다. 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI의 이용의 하나의 이익은 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화를 위해 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI를 모니터링하도록 구성되어 있지 않은 이동 노드가, 손상된 DCI 메시지의 경우에 컴포넌트 캐리어를 잘못하여 (비)활성화할 수 없다는 것이다. 게다가, 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 더하여 또한 (비)활성화 메시지 내의 타겟 UE ID는 일치해야 하므로, 컴포넌트 캐리어의 잘못된 (비)활성화는 가능성이 보다 낮아진다.

[0207] 이 경우에, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 CRC를 스크램블링하기 위한 기지국에 의해 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 (비)활성화 명령이 관계하는 컴포넌트 캐리어를 이동 단말에 이미 나타낸다. 그러므로, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 이 경우에 타겟 컴포넌트 캐리어 ID를 포함할 수 없다. 그럼에도 불구하고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 의해 표시되는 컴포넌트 캐리어에 대해 설정되는 활성화 상태를 나타내기 위해 활성화/비활성화 플래그를 더 포함할 수 있다. CRC를 스크램블링하는데 이용되는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 암시적인 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 활성화/비활성화 플래그를 포함하는 본 발명의 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 14에 도시되어 있다.

[0208] 다른 대안 실시예에 있어서, 제안된 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지와 같은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 관련 메시지의 CRC를 스크램블링하기 위한 각 컴포넌트 캐리어에 대해 정의된 2개의 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI가 존재한다. 상술한 예와 유사하게, 2개의 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI(활성화 RNTI) 중 하나는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 링크된 컴포넌트 캐리어를 활성화하는 것을 나타내고 있는 한편, 2개의 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI(비활성화 RNTI) 중 다른 하나는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 링크된 컴포넌트 캐리어를 비활성화하는 것을 나타내고 있다. 이와 같이, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 관련 메시지를 올바른 수신자(user equipment)에 향하게 하기 위해 UE ID를 시그널링하는 것을 단지 필요로 할 수 있는 한편, (비)활성화될 컴포넌트 캐리어는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 관련 메시지의 CRC를 스크램블링하기 위한 RNTI의 이용에 암묵적이다. 또한 이 경우에 기지국은 예를 들어 컴포넌트 캐리어 구성 메시지의 일부로서 RRC 시그널링에 의해 상이한 컴포넌트 캐리어에 대한 활성화 RNTI와 비활성화 RNTI의 대응을 나타낼 수 있는 것을 주목한다. 타겟 UE ID 및 선택적으로 다른 정보 및 요청(확장된 사용)을 단지 포함하는 본 발명의 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 15에 도시되어 있다.

[0209] 셀 고유 또는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI가 이용되는지에 관계없이, 이 RNTI는 RRC 시그널링에 의해 또는 캐리어 어그리게이션 모드에 관련된 제어 정보를 송신하는 다른 수단에 의해 이동 단말에 시그널링될 수 있다. 특히, 컴포넌트 캐리어가 "구성되는" 것으로 고려해야 하는 단말을 해당 컴포넌트 캐리어에 대해 구성할 때, 이동 단말에는 하나 이상의 그렇게 구성된 컴포넌트 캐리어에 어느 RNTI가 사용되는지가 또한 통지된다.

[0210] 게다가, 다운링크 상에 OFDM을 이용하는 3GPP 기반 통신 시스템에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 하나 이상의 사용자 장비에 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 서브프레임 내에서 송신되는 PDCCH의 페이로드(DCI)를 형성하고 있으며 사용자 장비는 PDCCH 상의 서브 프레임에 시그널링되는 상이한 DCI 포맷에 대해 블라인딩 디코딩을 수행하는 것이 가정된다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷을 위한 통신 시스템에 정의된 적어도 하나의 다른 DCI 포맷과 동일한 사이즈를 이용하고, 셀 고유 또는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI에 의해 암묵적인 이러한 포맷을 이용하면, 이동 단말의 블라인드 디코딩의 노력을 증가시키지 않을 수 있다.

[0211] 따라서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 포맷이 소정의 사이즈를 갖는 것으로 가정되므로, UE ID와, 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 및 활성화 플래그와 같은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 관련 정보를 시그널링하는데 필요하지 않은 나머지 비트는 예를 들어 추가의 정보 또는 요청을 이동 단말에 시그널링하는데 이용될 수 있다. 셀 고유 또는 컴포넌트 캐리어 고유 RNTI가 어떻게 이용될 수 있는지를 설명하는 상술한 상이한 예에서, 몇몇은 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 및/또는 활성화/비활성화 플래그의 시그널링을 피하는 것을 허용하고, 그 결과 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 관련 정보의 사이즈가 최소화(또는 심지어 회피)될 수 있는 것에 주목한다. 더욱이, 컴포넌트

캐리어 (비)활성화 메시지 포맷의 사이즈는 일정(고정)할 수 있거나 컴포넌트 캐리어 대역폭, 예를 들어 (비)활성화 컴포넌트 캐리어의 대역폭, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 시그널링되는 다운링크에서의 컴포넌트 캐리어의 대역폭, 또는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 시그널링되는 다운링크의 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어에 의존할 수 있다.

[0212] 하나의 예시적 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷의 사이즈는 3GPP LTE(릴리스 8/9) 또는 3GPP LTE-A(릴리스 10)에서 DCI 포맷 0/1A의 사이즈에 대응하고 있다. 포맷 사이즈는 선택적으로 컴포넌트 캐리어 대역폭에 의존할 수 있다.

[0213] 이 문맥에서, 표 4는 컴포넌트 캐리어 대역폭에 따라 3GPP LTE(릴리스 8/9)(여기서 이전에 언급된 3GPP TS 36.212로 알려진)에서 포맷 0/1A의 사이즈를 예시한다:

표 4

[0214]

시스템 대역폭 [MHz]	FDD에서 DCI 포맷 0/1A의 사이즈[비트]	TDD에서 DCI 포맷 0/1A의 사이즈[비트]
1.4	21	23
3	22	25
5	25	27
10	27	29
15	27	30
20	28	31

[0215] 3GPP LTE-A(릴리스 10)에 정의된 바와 같이, CIF 필드가 이 포맷 0/1A에 추가되면, 3GPP LTE-A(릴리스 10)에서 포맷 0/1A의 사이즈는 CIF 필드를 고려하기 위해 추가적인 3개의 비트를 더 갖는다.

[0216] 그러므로, 앞서 제공된 상이한 예로부터 분명해지는 바와 같이, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에서 시그널링될 필요가 있는 최소 정보는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 의도된 수신자를 식별하기 위한 타겟 UE ID이다. 타겟 UE ID가, 대상이 된 사용자 장비의 C-RNTI이면, 이것은 16 비트가 타겟 UE ID에 요구되는 것을 의미한다. 각 타겟 컴포넌트 캐리어 ID에 대해서는, 추가적인 $\lceil \log_2(N-1) \rceil$ 비트가 요구된다. 각 활성화/비활성화 플래그는 하나의 추가 비트를 필요로 한다.

[0217] 예를 들어, DCI 포맷을 식별하기 위한 하나의 단일 셀 고유 RNTI를 이용하는 경우에, N = 5의 구성된 컴포넌트 캐리어가 존재하고, 그 중 N-1 = 4가 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 필드에 표시될 필요가 있고(앵커 캐리어가 항상 활성화 상태에 있음) 하나의 컴포넌트 캐리어에 대한 활성화 상태만이 시그널링된다고 가정하면, 이것은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 DCI 페이로드가 셀 고유 RNTI(타겟 UE ID)에 대해 16 비트, 타겟 컴포넌트 캐리어(타겟 컴포넌트 캐리어 ID)의 표시를 위한 2 비트 및 활성화/비활성화 플래그((De)Act flag)의 1 비트를 필요로 하고, 총 19 비트가 된다는 것을 의미한다. 그러므로, 1.4㎒의 가장 작은 컴포넌트 캐리어 대역폭을 가정하면 적어도 2개의 "여분의" 비트는 장래의 사용을 위해 이용가능하다. DCI 포맷 및 활성화 상태를 식별하기 위한 2개의 셀 고유 RNTI를 이용하는 것으로 인해 활성화/플래그가 생략될 수 있는 경우, 심지어 3개의 추가 비트조차 1.4㎒의 가장 작은 컴포넌트 캐리어 대역폭에 이용되지 않는다.

[0218] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 본 발명의 제 2 양상에 따르면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 PDSCH(physical downlink shared channel) 상의 전송 블록 내에서 제공된다. 예를 들어, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화 및 비활성화하기 위한 MAC 시그널링 메시지일 수 있다. 하나의 예시적 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 특정 LCID에 의해 식별되는 새로운 MAC 제어 요소의 형태로 제공된다. 이 새로운 MAC 제어 요소는 이동 단말의 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화 및/또는 비활성화되는 (비)활성화 정보를 반송한다.

[0219] 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 위한 MAC 제어 요소는 옥텟 정렬되며, 즉 8 비트(1 바이트)의 배수로 구성될 수 있다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화의 MAC 제어 요소의 실제 사이즈는 사용자 장비에서 구성될 수 있는 다운링크 컴포넌트 캐리어의 수에 결정될 수 있다. 예를 들어 3GPP LTE-A(릴리스 10) 시스템에서와 같이, 항상 활성화인 프라이머리 컴포넌트 캐리어가 제공되는 경우, 이러한 다운링크 컴포넌트 캐리어의 수는 사용자 장비

에서 구성될 수 있는 세컨더리(secondary) 컴포넌트 캐리어의 수이다.

[0220] 예시적 일 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내의 (비)활성화 정보는 비트맵으로서 제공된다. 비트맵의 각 비트는 다운링크 컴포넌트 캐리어(또는 프라이머리 컴포넌트 캐리어가 제공되면 세컨더리 컴포넌트 캐리어) 중 하나에 대한 활성화/비활성화 플래그를 나타낸다. 예를 들어, 0으로 설정된 비트는 대응하는 컴포넌트 캐리어가 비활성화되는 것을 의미할 수 있으며, 1로 설정된 비트는 컴포넌트 캐리어의 활성화를 의미할 수 있고, 또는 그 역을 의미할 수 있다.

[0221] 대안으로, 비트맵의 비트는 각 비트에 관련된 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 0으로 설정된 비트는 대응하는 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태가 구성되었지만 비활성화 상태인 것을 의미할 수 있으며, 1로 설정된 비트는 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태가 활성화 상태("구성되어 활성화됨"), 또는 그 역을 의미할 수 있다. 이 경우에, 이동 단말은 컴포넌트 캐리어에 대한 활성화 상태의 변화가 있음을 판정하고, 그에 따라 각 컴포넌트 캐리어를 활성화 또는 비활성화한다. 구별될 필요가 있는 다운링크 컴포넌트 캐리어의 수가 9보다 낮으면, 페이로드의 1 옥텟만이 비트맵을 시그널링하는데 필요하다.

[0222] 예를 들어 현재 3GPP LTE-A(릴리스 10)에 관한 3GPP 표준화에서, 다운링크에서 최대 5개의 컴포넌트 캐리어가 어그리게이트될 수 있는 것이 가정된다. 이 5개의 다운링크 컴포넌트 캐리어 중 하나는 다운링크 프라이머리 컴포넌트 캐리어로서 지정되어, 항상 활성화이고, 따라서 활성화 또는 비활성화될 수 없다. 이것은 사용자 장비에서 구성될 수 있으므로 활성화/비활성화될 수 있는 다운링크에서 4개의 추가적인 다운링크 SCC(세컨더리 컴포넌트 캐리어)를 남긴다. 그러므로, 본 발명의 예시적 일 실시예에 있어서, 비트맵은 최대 4개의 다운링크 세컨더리 컴포넌트 캐리어에 대응하는 4 비트의 사이즈를 갖는다. 이것은 사용자 장비에 의해 SRS 및/또는 PHR(power headroom report)의 송신을 트리거하는데 이용될 수 있는, MAC 제어 요소 내의 또 다른 시그널링을 위한 4개의 추가 비트를 남긴다.

[0223] PDCCH 상의 송신을 위해 그리고 3GPP LTE-A(릴리스 10)에서의 이용을 위해 새로운 DCI 포맷을 정의하고 있는 예시적 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 도 25에 도시되어 있다. 여기서 제안된 다른 DCI 예시적 포맷과 유사하게, 이 메시지는 타겟 사용자 장비의 식별을 포함한다. 게다가, 비트맵을 형성하는 4 플래그가 제공된다. 플래그 각각은 개략과 같이 제각각의 다운링크 컴포넌트 캐리어에 관련되며 그의 (비)활성화에 이용된다. 이러한 4 비트-비트맵은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 구현하는데 이용되는 MAC 제어 요소의 페이로드를 형성할 수도 있다는 것에 주목한다.

[0224] 게다가, 비트맵의 각 비트와 그것이 참조하는 대응하는 컴포넌트 캐리어 사이에서 일 대 일 맵핑이 존재하는 것을 보증하는 것이 유리해질 수 있다. 이러한 타입의 대응은 예를 들어 RRC를 통해 송신된 컴포넌트 캐리어 구성 메시지에 이용되는 컴포넌트 캐리어 인덱스(CI)를 이용함으로써 실현될 수 있다. 예컨대, 비트맵의 가장 높은 비트(제 1 비트)는 가장 높은(또는 가장 낮은) 컴포넌트 캐리어 인덱스를 지칭할 수 있으며, 비트맵의 두번째로 가장 높은 비트(제 2 비트)는 두번째로 가장 높은(두번째로 가장 낮은) 컴포넌트 캐리어 인덱스 등을 지칭할 수 있다. 이와 같이, 비트맵에서의 개개의 비트와 그것이 참조하는 컴포넌트 캐리어 사이의 일 대 일 대응이 설정될 수 있다.

[0225] 상술한 바와 같이, 예를 들어 MAC 제어 요소의 형태인 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 하나의 다운링크 컴포넌트 캐리어의 PDSCH 내의 전송 블록에 포함된다. 그러므로, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 수신을 위해, 사용자 장비는 (비)활성화 정보를 "획득"하기 위해 전송 블록을 성공적으로 디코딩할 필요가 있다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 전송 블록(및 PDSCH 상의 다른 전송 블록)은 그 성공적인 전송 및 사용자 장비에서의 디코딩을 보증하기 위해 HARQ 프로토콜을 이용하여 송신될 수 있다. 전송 블록이 사용자 장비의 디코더에 의해 성공적으로 디코딩되지 않으면, 전송 블록(컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함함)에 대한 HARQ 재송신은 eNodeB에 의한 (비)활성화 명령의 실제 발행과 사용자 장비에서의 (비)활성화 명령의 수신 사이의 시간을 증가시킨다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화에 MAC 제어 요소를 이용하는 경우에 이것은 사용자 장비의 스케줄링 및 전력 절감에 대해 부정적 영향을 미칠 가능성이 있고, 활성화 및 비활성화의 지연을 의미할 수 있다.

[0226] 재송신의 가능성을 최소화해서, 상술한 가능한 부정적 영향을 회피하기 위해, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 송신은 예를 들어 가장 신뢰성있는 다운링크 컴포넌트 캐리어에 제한될 수 있다. 실제 배치에서 이러한 가장 신뢰성 있는 컴포넌트 캐리어는 -대부분의 경우에- 사용자 장비의 PCC(primary component carrier)일 수 있다. PCC는 또한 RLF(Radio Link Failure)와도 관련되며, 그 결과 PCC는 신뢰성 있는 컴포넌트 캐리어가 될 필요가 있는데, 그렇지 않으면 사용자 장비가 네트워크에의 신뢰성 있는 접속을 설정할 수 없기 때문이다. 게다가,

PCC는 항상 활성화이며, 즉 비활성화 또는 활성화될 수 없는 유일한 컴포넌트 캐리어이다. 그러므로, 일 구현예에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 eNodeB에 의해 사용자 장비의 PCC 상에서 사용자 장비에 송신된다. 따라서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 MAC 제어 요소로서 구현되면, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화에 대한 MAC 제어 요소의 PCC로의 송신은 사용자 장비의 세컨더리 컴포넌트 캐리어의 활성화 및 비활성화가 지연되는 기회를 감소시킨다.

[0227] 상술한 단락에서, L1 시그널링(즉 PDCCH 상의 새로운 DCI 포맷) 또는 L2 시그널링(즉 예를 들어 MAC 제어 요소의 형태로, PDSCH 상의 전송 블록 내에서 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 시그널링)을 이용하는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화가 설명되었다. 이하의 고려사항은 본 발명의 모든 양상에 적용된다.

[0228] eNodeB가, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 비활성화하는 때, 사용자 장비는 비활성화 명령(컴포넌트 캐리어 비활성화 메시지)의 수신 직후에, 표시된 컴포넌트 캐리어를 비활성화할 수 있다. HARQ 프로토콜을 이용하는 전송 블록의 송신(즉 HARQ 프로세스 중 하나가 비활성화 명령을 수신할 때 PDSCH 상에서 전송 블록을 (재)송신하고 있음)이 종료되지 않은, 즉 재송신이 전송 블록에 대해 여전히 보류되어 있는 경우에, 사용자 장비가, 구성된 컴포넌트 캐리어에 대한 비활성화 메시지를 수신하면 컴포넌트 캐리어의 즉시 비활성화는 HARQ 재송신을 정지시키고 전송 블록은 소실된다.

[0229] 계층 2의 HARQ 프로토콜은 또한 eNodeB에서 종단되므로, eNodeB는 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 사용자 장비의 진행 중인 HARQ 재송신을 알고 있고, 따라서, 전송 블록이 사용자 장비에 의해 아직 성공적으로 수신되지 않은, 즉 사용자 장비에 의해 아직(긍정적으로) 확인응답되지 않은 경우에, 컴포넌트 캐리어를 비활성화할 수가 없다. 그러나, 이것은 비활성화가 하나의 시그널링 메시지 내에서 송신 가능할 때일지라도, 상이한 다운링크 컴포넌트 캐리어 상의 HARQ 동작과 HARQ 프로토콜의 HARQ 프로세스가 정렬되지 않을 수가 있으므로, eNodeB가 각 컴포넌트 캐리어에 대한 개개의 비활성화 메시지를 송신할 필요가 있을 수 있는 것을 의미한다.

[0230] 그러므로, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, eNodeB가 전송 블록의 소실을 야기시키지 않고 하나의 시그널링 메시지 내에서 복수의 비활성화 명령을 조합하는 것을 가능하게 하기 위해, 사용자 장비는 소정의 구성된 컴포넌트 캐리어에 대한 비활성화 명령을 수신한 직후에 컴포넌트 캐리어를 비활성화하는 것은 아니다. 그 대신에, 사용자 장비는 컴포넌트 캐리어에 대한 HARQ 프로토콜 상태를 판단하며(즉 보류 중인 전송 블록의 재송신이 여전히 존재하는지를 판단하며) 보류 중인 송신이 사용자 장비에 의해 성공적으로 종료되었을 때(즉, 사용자 장비에 의해 (긍정적으로) 확인응답되었거나, 보류 중인 송신에 대해 재송신의 최대 수에 도달되었을 때)에 컴포넌트 캐리어를 비활성화시킨다.

[0231] 이러한 다운링크 컴포넌트 캐리어 비활성화의 동작은 eNodeB가, 비활성화될 컴포넌트 캐리어 상에 진행 중인 송신 각각에 관한 확인응답을 대기할 필요가 없고, 그 결과, 컴포넌트 캐리어에 대한 실제 비활성화 명령은 사용자 장비가 최후 송신의 확인응답을 대기할 필요가 없으므로 수 개의 서브프레임(TTI)만큼 보다 빠르게 발생할 수 있는 것에 관해서도 유리하다.

[0232] 특히 (비)활성화 시그널링이 MAC 시그널링에 의해 행해질 때 이것은 사용자 장비에서의 전력 절감에 유익하다.

[0233] 이하의 단락에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷의 설계에 관한 상이한 예시적 구현 및 실시예는 더 상세히 논의될 것이다.

[0234] 하나의 예시적 구현에서 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 포맷(즉 DCI 포맷)은 이동 단말에 의해 구성된 하나의 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 상태를 제어하는데 이용된다. 이 실시예에 있어서, "여분의" 비트/플래그 중 하나는 예를 들어 도 9 또는 도 10에 도시된 바와 같이 제어되는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 위한 채널 품질 피드백을 송신하도록 이동 단말에 요청하는데 이용된다. 이것은 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화되는 상황(구성되었지만 활성화 상태 → 활성 상태)에 특히 적합할 수 있다. 이를 위해, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 그 페이로드에서 "CQI 요청 플래그"를 포함하며, CQI 요청 플래그는 세트된 때 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 활성화되는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 위한 채널 품질 피드백의 제공을 트리거한다. CQI 요청 플래그를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따른 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 16에 도시되어 있다.

[0235] 본 발명의 실시예에 따른 하나의 보다 상세한 구현 예에서, CQI, PMI(Precoding Matrix Indicator) 또는 RI(Rank Indicator)의 형태인 채널 품질 피드백은 PUCCH(physical uplink control channel)의 리소스 상에서 송신될 수 있다. 3GPP LTE-A(릴리스 10)와 같은 3GPP 기반 시스템에서 구현을 고려하면, 단일 리소스 블록이 복수의 사용자 장비로부터의 PUCCH를 공유하므로 가능한 PUCCH 페이로드는 상당히 제한될 수 있다. 그러므로, 채

널 품질 피드백은 예를 들어 랭크=1 송신을 가정하여 광대역 CQI/PMI를 시그널링할 수 있다.

[0236] 채널 품질 피드백 메시지의 송신은 이동 단말이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 성공적으로 수신한 것, 혹은 이동 단말이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 포함되는 활성화 명령을 실행한 것에 대한 확인응답으로서 각각 기지국에 의해 더 생각될 수 있다.

[0237] 게다가, 채널 품질 피드백(예를 들어 CQI/PMI)은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 서브프레임(PDCCH)을 수신하고 나서 기지의 시간 간격(예를 들어 4ms) 후에 이동 단말에 의해 송신될 수 있다. FDD 모드의 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서, 서브프레임(PDCCH)의 수신과 대응하는 업링크 송신 사이의 시간 스팬은 4ms이다(TDD에 대해서는 보다 복잡한 시간 스팬 결정). 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 서브프레임(PDCCH)의 수신과 업링크에서의 채널 품질 피드백의 송신 사이의 시간 스팬은 대안으로 RRC 시그널링에 의해 구성될 수 있다. 예컨대, 이동 단말이 각 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화한 후에 CQI/PMI의 적절한 정확도를 획득하게 하기 위해 정확한 채널 품질 측정을 수행하는 것을 가능하게 하기 위해, 채널 품질 피드백을 송신하기 위해 4ms보다 크게(예를 들어 8ms 또는 12ms) 이동 단말에 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

[0238] 채널 품질 피드백의 송신을 위한 업링크 리소스에 관하여, PUCCH 상의 리소스는 예를 들어 주기적 CQI 보고를 위해 이동 단말에 제공되는 것과 동일한 PUCCH 리소스일 수 있다. 이 PUCCH 리소스는 다운링크/업링크 컴포넌트 캐리어를 구성할 때 RRC 시그널링을 통해 기지국에 의해 구성될 수 있다.

[0239] 대안으로, 채널 품질 피드백은 예를 들어 RRC 컴포넌트 캐리어 구성 메시지의 일부로서 기지국에 의해 미리 결정되는 PUCCH 리소스 또는 PUSCH 리소스 상에서 송신될 수도 있다. 다른 대안은 채널 품질 피드백을 송신하기 위한 업링크 리소스가 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 페이로드에 이용가능한 "여분의" 비트 중 하나 이상에 의해 표시된다는 것이다. 이 구현은 수 개의 비트가 미사용이고 업링크에서 피드백 리소스를 지정하는데 이용가능할 수 있는 큰 컴포넌트 캐리어 대역폭의 경우(도 9 및 표 4에 관하여 앞서 논의된)에 유익하게 이용될 수 있다. 2개의 후자의 대안은 RRC 컴포넌트 캐리어 구성 메시지가 채널 품질 피드백(CQI/PMI/RI)을 위한 업링크 리소스 세트를 구성하고, (비)활성화 메시지가 이용가능한 구성된 업링크 리소스로부터 하나를 선택하는 피드백 리소스 필드를 포함한다는 점에서 조합될 수도 있다. CQI 요청 플래그 및 CQI 피드백 리소스 필드를 포함하는 확장된 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대한 예는 도 17에 도시되어 있다.

[0240] 더욱이, 채널 품질 피드백에 대한 업링크 리소스가 시그널링되거나 또는 미리 구성되는 경우에, 채널 품질 피드백은 구성된 비주기적 CQI 모드 및/또는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 표시되는 다운링크 컴포넌트 캐리어의 구성된 다운링크 송신 모드에 따라 판정되는 것이 바람직하다.

[0241] 게다가, 다른 실시예에 있어서, 채널 품질 피드백은 할당된 업링크 리소스 상의 HARQ 피드백(ACK/NACK), SR 또는 SRS와 같은 다른 물리적 계층 메시지 또는 신호와 멀티플렉싱될 수 있다. 전송 블록 데이터 없이 단지 물리적 계층 메시지만이 업링크 리소스 상에서 시그널링되는 경우에, HARQ 프로세스(HARQ 프로토콜)를 송신에 이용할 필요가 없어, HARQ 관련 제어 정보(NDI, HARQ 프로세스 ID 등)는 송신을 위해 시그널링될 필요가 없을 수 있다.

[0242] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 다운링크 컴포넌트 캐리어의 동작을 위한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 수신되는 서브프레임에 관하여 주기적 채널 품질 피드백(주기적 CQI/PMI/RI 송신)을 트리거/활성화하는데 이용될 수 있다.

[0243] 본 발명의 이 실시예에 있어서, 3GPP LTE(릴리스 8/9)로 알려진 절차가 재이용된다. 따라서, 주기적 CQI/PMI/RI는 기본적으로 아래의 조건을 만족하는 서브프레임 번호를 갖는 서브프레임에 송신된다:

[0244] [수학식 2]

[0245] $$\left(N_{Subframe} - N_{OFFSET,CQI}\right) \bmod N_{Periodicity} = 0$$

[0246] 여기서,

[0247] [수학식 3]

[0248] $$N_{Subframe} = 10 \times n_f + \lfloor n_s / 2 \rfloor$$

[0249] n_f는 시스템 프레임 번호이며, n_s = {0, 1, ..., 19}는 프레임 내의 슬롯 인덱스이다. 여기서 관계는 타이밍 원리를 설명하기 위한 단순화된 메커니즘이지만, 타이밍을 약간 더 복잡하게 하는 특수한 경우가 존재하는 것이

주목되어야 한다(더 상세한 설명은 3GPP TS 36.213, "물리적 계층 절차", 버전 8.8.0(릴리스 8) 또는 9.0.1(릴리스 9), 섹션 7.2.2를 참조 바람. 본 문서는 http://www.3gpp.org에서 입수가능하고, 이들 섹션은 본 명세서에 참조로 포함됨).

[0250] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 기지국으로부터의 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 세트된 CQI 플래그를 포함하는 경우에, 이동 단말은 (비)활성화 메시지의 서브프레임에 대한 k개의 서브프레임의 소정의 오프셋에서 단일(비주기적) CQI 보고(원타임(one-time) CQI)를 제공하고 있고, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 활성화되는 컴포넌트 캐리어를 위해 구성된 서브프레임 내에서 그리고 PUCCH 리소스 상에서 주기적 CQI 보고를 시그널링하는 것을 시작한다. 이 절차를 시각화하기 위한 본 발명의 이 실시예에 따른 예시적 시나리오는 도 22에 도시되어 있으며, 여기서 CC 활성화 메시지에 의한 다운링크(DL) 컴포넌트 캐리어(CC) 2(DL CC2)의 활성화 후에, CQI 보고(DL CC2에 대한 원타임 CQI)는 CQI 요청 플래그가 포함되고 세트되는 DL CC2에 대한 CC 활성화 메시지를 수신하고 나서 k = 4 서브프레임 후에 송신되는 한편, DL CC2에 대한 후속 CQI 보고는 업링크 리소스에 관한 파라미터($N_{OFFSET,CQI}$)에 의해 표시되는 서브프레임 번호에서 그리고 주기적 CQI 보고를 위해 구성된 주기성($N_{periodicity}$)으로 시그널링된다. 게다가, 기지국은 CQI 요청 플래그가 포함되고 세트되지 않는 DL CC2에 대한 CC 비활성화 메시지를 시그널링하는 때, 이동 단말은 DL CC2를 다시 비활성화하며 주기적 CQI 보고를 정지한다.

[0251] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, $N_{OFFSET,CQI}$를 계산하는 새로운 방법이 사용되어, 이동 단말의 최초의 주기적 CQI 보고가 컴포넌트 캐리어 활성화 메시지에 대한 소정의 오프셋 k에서 송신된다. 따라서, 앞서 지시된 3GPP LTE(릴리스 8/9)의 주기적 CQI 보고에서, CQI/PMI/RI의 송신은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 포함하는 서브프레임의 서브프레임 번호에 관계없이, 시스템 전체 서브프레임 번호에 의존한다. 가능한 한 빨리 주기적 CQI/PMI/RI 보고를 시작하기 위해, 이 실시예에서 조건은 다음과 같이 수정된다. 주기적 CQI/PMI/RI는 그 서브프레임 번호가, 3GPP TS 36.213으로부터 알려진 바와 같이 상술한 (갱신된) 조건 (2) 및 (3)을 만족하고 있지만, 서브프레임 번호 0을 참조하는 것이 아니라, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 수신된 서브프레임 번호를 참조하도록, 즉 아래의 수학식 4가 되도록 오프셋($N_{OFFSET,CQI}$)의 정의를 변경하는 서브프레임 내에서 정의된다.

[0252] [수학식 4]

[0253] $$N_{OFFSET,CQI} = \mathrm{mod}\left(N_{Subframe,Activation} + k,\quad N_{Subframe,Max} + 1\right)$$

[0254] 여기서 $N_{Subframe,Activation}$은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 활성화되는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 위한 CQI/PMI/RI 보고를 트리거(활성화)하는 서브프레임의 서브프레임 번호이며, $N_{Subframe,Max}$는 가장 큰 서브프레임 인덱스이다. 3GPP LTE(릴리스 8/9)에서, 시스템 프레임 번호는 0에서 1023까지의 범위에 있으며, 각 시스템 프레임은 슬롯 0 내지 19를 포함하고, 따라서 $N_{Subframe,Max} = 10 \times n_{f,Max} + \lfloor n_{s,Max}/2 \rfloor$ 또는 $N_{Subframe,Max}$ = 10239이다. 조건 (4)에서는, $N_{Subframe,Activation}$에 가산되는 오프셋 k는 예를 들어 구성가능하거나 정적일 수 있다.

[0255] 일 예에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 활성화되는 다운링크 컴포넌트 캐리어를 위한 CQI/PMI/RI 보고를 트리거(활성화)하는 서브프레임의 서브프레임 번호로부터 4 서브프레임 후에 가장 빠른 채널 품질 피드백 송신이 발생하는 것을 보증하기 위해 k = 4이다. 그러나, 채널 품질 피드백에 보다 큰 오프셋이(즉 나중에) 제공되어야 한다면, 전에 언급된 바와 같이 파라미터 k를 증가시키는 것이 필요할 수 있다. 예를 들어, $k \in \{4, 6, 8, 10, 12\}$이다.

[0256] 도 23은 갱신된 주기적 CQI 보고 절차를 이용하여, 세트된 CQI 요청 플래그를 포함하는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 수신에 응답하여 본 발명의 이 실시예에 따른 이동 단말의 작용을 예시적으로 강조하고 있다. 기지국은 서브프레임 번호($N_{Subframe,Activation}$)에서 수신된 CC 활성화 메시지에 의해 DL CC2를 활성화하면, 오프셋($N_{OFFSET,CQI}$)은 조건 (4)에 따라 설정되는 것으로 가정되고, 주기적 CQI 보고를 위해 구성된 PUCCH 리소스 상에서 CC 활성화 메시지를 수신하고 나서 k 서브프레임 후(여기서 4 서브프레임, 각각 4ms임)에 DL CC2의 CQI 보고를 송신한다. 그 후, 이동 단말은 기지국의 CC 비활성화 메시지가 DL CC2를 비활성화할 때까지, 주기적 CQI 보고를 위해 구성된 주기성($N_{periodicity}$)으로 DL CC2의 주기적 CQI 보고를 제공한다.

[0257] 이전 단락에서 논의된 수정된 주기적 CQI/PMI/RI 보고 절차의 이익은 최초의 CQI/PMI/RI 보고가, 다운링크 컴포넌트 캐리어를 활성화한 후에 매우 일찍 수신된다는 것(기지국의 스케줄러가 활성화된 다운링크 컴포넌트 캐리

어 상의 송신을 스케줄링하는 데에 유용할 수 있다는 것)과, 후속 CQI 보고가 구성된 주기성에 따라 송신된다는 것이다.

[0258] 주기적 CQI/PMI/RI 보고의 구성에 따라서는, 어떤 종류의 송신 랭크(송신 랭크는 MIMO 송신에 대한 프리코더 매트릭스 차원(dimension)을 결정함)가 사용되는지가 불분명하다는 것이 발생할 수 있으므로, 바람직하게는 최초의 그러한 주기적 CQI/PMI 보고는 랭크=1을 가정하는 광대역 CQI/PMI 보고로 구성된다. 대안으로, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 후의 최초의 CQI/PMI/RI 보고는 RI(Rank indicator)로 구성되고, 이에 이어, 이전 단락에서 논의된 바와 같이 주기적 CQI/PMI/RI 구성에 따라 송신된 다음 보고 내의 CQI/PMI가 후속한다.

[0259] 주기적 CQI/PMI/RI 보고가 적어도 3GPP TS 36.213에 따른 광대역 CQI/PMI 및 서브밴드 CQI로서 구성되는 경우는, 섹션 7.2.2는 필요한 변경을 가한 상술한 타이밍 오프셋 및 최초 CQI/PMI/RI 보고 내용 원리를 적용하여 처리될 수 있다. 특히, 활성화 후의 최초 CQI 보고로서 서브밴드 CQI를 송신하는 것이 회피되어야 한다.

[0260] CQI 요청 플래그에 더하여 또는 그것에 대안으로, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 미사용 비트(확장된 사용)는 업링크에서의 SRS(사운딩 기준 심볼)의 송신 또는 PHR(power headroom report)의 송신을 트리거하는데 이용될 수 있다.

[0261] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, "SRS 요청" 플래그는 도 19에 도시된 바와 같이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 포함될 수 있다. SRS 요청 플래그는 기지국에 의해 세트된 때 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 활성화되는 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS의 송신을 시작하라고 이동 단말에 요청한다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 업링크 컴포넌트 캐리어를 활성화하는 경우, 이동 단말은 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서 SRS의 송신을 시작한다. CQI 대신에 SRS를 트리거하는 것은 채널이 상호적(reciprocal)이라고 가정할 수 있어, SRS에 기초한 업링크의 채널 추정이 또한 다운링크의 채널 추정에 이용될 수 있는 TDD(time division duplex) 시스템의 경우에 특히 유익하다.

[0262] CQI 요청 플래그의 포함과 유사하게, SRS 요청 플래그의 포함은 컴포넌트 캐리어 활성화를 나타내는 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 유리하게 포함된다. 비활성화의 경우에, 어느 하나의 플래그의 비트는 다른 시그널링을 위해 예약될 수 있다. 대안으로, SRS 요청 플래그(또는 복수의 비트를 갖는 SRS 필드)는 컴포넌트 캐리어를 비활성화한 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 존재할 수도 있으며, 이동 단말이 비활성화된 컴포넌트 캐리어 상에서 지금까지 송신된 신호를 후속하여 기대 또는 송신해야 하는 새로운 컴포넌트 캐리어를 지칭하는데 이용될 수 있다.

[0263] 다른 대안 구현에서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내의 SRS 요청 플래그 및 CQI 요청 플래그의 비트는 (비)활성화 명령의 수신과 (비)활성화 명령의 실행 사이에서 시간 오프셋을 나타내는데 이용될 수 있다. 여분의 비트의 대안 사용은 명령의 수신이 수신기(이하에 설명되는)에 의해 확인응답되어야 하는지를 시그널링하는 것이다.

[0264] 상술한 바와 같은 SRS 인에이블링/디스에이블링의 시그널링은 본 발명의 제 2 및 제 3 양태에 따라 MAC 시그널링을 이용하여 실현될 수 있다. 업링크 내의 어느 컴포넌트 캐리어에 대해 SRS가 사용자 장비에 의해 송신되어야 하는지를 나타내는 SRS 정보, 예를 들어, SRS의 (비)활성화를 나타내는 SRS 정보는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 대해 설명된 것과 유사하게 새로운 MAC 제어 요소 내에서 제공될 수 있다. 이 MAC 제어 요소는 상술한 바와 같이 다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화를 위한 MAC 제어 요소와 유사한 비트맵을 포함한다. 비트맵 내의 각 비트는 SRS 송신이 시작/정지되어야 하는 사용자 장비의 하나의 업링크 컴포넌트 캐리어를 지칭한다. 대안으로, 비트맵의 비트가, 구성된 다운링크 컴포넌트 캐리어 각각에 관련된다고 고려할 수 있다. 이 경우에, SRS의 (비)활성화를 나타내는 소정의 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 비트는 사용자 장비로 하여금 해당 소정의 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 SRS의 송신을 (비)활성화하게 할 것이다. 예를 들어, 0으로 설정된 비트맵의 비트는 제각각 주기적 SRS의 송신을 정지시키기 위해 관련된(링크된) 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 주기적 SRS를 송신하지 않는 것을 나타내는 한편, 1로 설정된 비트는 관련된(링크된) 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 주기적 SRS 송신을 활성화하는 것을 나타낸다(또는 반대로).

[0265] 다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화를 위한 MAC 제어 요소에 미사용의 충분한 비트가 존재하면 이들 비트는 상술한 바와 같이 SRS (비)활성화에 이용될 수 있다. 상술한 소정의 예에서, 다운링크에서 어그리게이트되는 5개의 다운링크 컴포넌트 캐리어가 존재하고, 그 중 4개의 다운링크 컴포넌트 캐리어가 활성화 또는 비활성화될 수 있다(즉 1개의 PCC 및 4개의 SCC가 제공된다)고 가정하면, 4 비트가 다운링크 세컨더리 컴포넌트 캐리어의

(비)활성화를 위해 필요하다. 1 옥텟의 사이즈를 갖는 MAC 제어 요소를 고려하면, 이것은 상술한 바와 같이 SRS (비)활성화를 시그널링하기 위해 비트맵에 이용될 수 있는 미사용의 추가적인 4 비트를 남긴다.

[0266] 사용자 장비에 의한 다운링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화 및 SRS 송신의 비활성화를 동시에 가능하게 하는 예시적 MAC 제어 요소는 도 24에 도시되어 있다. 옥텟의 첫번째 4 비트는 다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화에 대한 비트맵을 정의하는 한편, 그 두번째 4 비트는 사용자 장비에 의한 SRS 송신의 (비)활성화에 대한 비트맵을 정의한다. SCC의 (비)활성화 및 SRS 송신의 (비)활성화에 대한 양 비트맵을 하나의 MAC 제어 요소 내에 조합하는 장점은 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 주기적 SRS 송신이 다운링크 SCC 활성화와 동시에 시작할 수 있다는 것일 수 있다. 이것은 양 기능이 개개의 MAC 제어 요소 내에서 시그널링될 때 발생할 수 있는 가능한 지연을 회피하며 오버헤드를 감소시킨다. 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 및 SRS 인에이블링/디스에이블링이 모두 동일한 MAC 제어 요소 내에서 시그널링될 때에도 여전히 독립적으로 시그널링될 수 있는 것이 주목되어야 한다. 도 26은 사용자 장비에 의한 다운링크 컴포넌트 캐리어의 (비)활성화 및 SRS 송신의 비활성화를 동시에 가능하게 하는 새로운 DCI 포맷의 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 다른 예시적 구현을 도시한다. 기본적으로, 비트 마스크는 도 24에 도시된 바와 같이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 수신하는 사용자 장비의 표시와 함께 이 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내에서 시그널링된다.

[0267] 본 발명의 다른 실시예에 있어서 다운링크 컴포넌트 캐리어가 기지국에 의해 활성화되는 경우에, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화는 이동 단말에 의한 PHR(power headroom report : 파워 헤드룸 보고)을 트리거한다. 이동 단말은 이 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 다음 업링크 허가에 의해 할당되는 리소스 상에서, 트리거된 PHR 보고를 기지국에 송신할 수 있다. 이것은 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 이동 단말의 다음 업링크 송신 내에서, 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어에 대한 경로 손실 상황에 관해 기지국이 인식하는 것을 보증할 수 있다. 이것은 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어가, 링크된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화 전에 적어도 보다 긴 기간 동안 사용되지 않았을 가능성이 가장 높기 때문에, 유익할 수 있다. 이동 단말로부터의 파워 헤드룸 보고는 기지국이 스케줄링 결정을 개선하는 것을 가능하게 한다.

[0268] 대안으로, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화에 응답하는 상세한 CQI 보고, SRS 송신, PHR 보고 등은 RRC 시그널링을 이용하여 기지국에 의해 구성될 수도 있거나 미리 결정된 구성(기지국 및 이동 단말에 알려짐)을 이용할 수 있다.

[0269] (비)활성화 명령의 성공적인 검출에 따라, 이동국은 업링크에서 확인 메시지(확인응답)를 송신함으로써 (비)활성화 명령의 실행을 확인할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 이하의 방법은 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지의 성공적인 디코딩, (비)활성화 명령의 실행을 각각 확인응답하는데 이용된다:

[0270] - 컴포넌트 캐리어의 비활성화의 경우의 확인응답(3GPP 용어에서 "HARQ-ACK"로 또한 지칭됨)의 송신. 여기서 확인응답 송신을 위한 리소스는 3GPP TS 36.213, 섹션 10에 정의된 바와 같이 다운링크 데이터 송신(PDSCH)의 경우에 HARQ-ACK를 송신하기 위한 3GPP LTE(릴리스 8/9)의 원리를 따른다. 요컨대, HARQ-ACK를 위한 PUCCH 리소스는 (비)활성화 메시지가 송신되는 PDCCH 리소스에 따라 결정된다. 이 경우에, eNodeB는 HARQ-ACK가 예상되는 리소스 상에서 송신되었는지의 여부를 체크하기 위해 전력 검출을 행할 수 있다.

[0271] - 빠른 CQI를 요청하지 않는 컴포넌트 캐리어의 활성화의 경우의 확인응답(3GPP 용어에서 "HARQ-ACK"로도 지칭됨)의 송신. 여기서 확인응답 송신을 위한 리소스는 3GPP TS 36.213, 섹션 10에 정의된 바와 같이 다운링크 데이터 송신의 경우에 HARQ-ACK를 송신하기 위한 3GPP LTE(릴리스 8/9)의 절차를 따른다. 이 경우에, eNB는 HARQ-ACK가 예상되는 리소스 상에서 송신되었는지의 여부를 체크하기 위해 전력 검출을 행할 수 있다.

[0272] - 컴포넌트 캐리어의 활성화 및 CQI 요청 플래그가 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 내에서 세트된 경우에서의 CQI 보고의 송신. 이 경우에, eNodeB는 CQI 보고가 예상되는 리소스 상에서 송신되었는지의 여부를 체크하기 위해 전력 검출을 행할 수 있다.

[0273] - 컴포넌트 캐리어의 활성화의 경우에 PHR을 트리거한다.

[0274] - 앞서 지시된 바와 같이, 확인응답을 위한 PUCCH 피드백 리소스는 예를 들어 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지가 예를 들어 DCI 포맷 1A(컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지와 동일한 사이즈를 가질 수 있음)에 의해 PDSCH 송신을 스케줄링하는 것처럼, 3GPP LTE(릴리스 8/9) 절차에 제공되는 것과 동일한 방식으로 이동 단말에 의해 결정될 수 있다. 게다가, eNodeB는 사용자 장비가 확인응답(HARQ-ACK) 또는 CQI 보고를 송신하는지를 인식하므로, eNodeB는 확인응답 또는 CQI 보고가 사용자 장비로부터 예상되는 개개의 업링크 리소스를 모니터링할 수 있다.

[0275] 선택적으로, 사용자 장비는 3GPP TS 36.213, 섹션 10에 정의된 바와 같이 다운링크 데이터 송신의 경우에 HARQ-NACK를 송신하기 위한 3GPP LTE(릴리스 8/9)의 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지 절차를 디코딩하지 못한 경우에 NACK(HARQ NACK)를 송신할 수도 있다.

[0276] 도 20은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 예시적 시나리오를 도시하며, 여기서 활성화 RNTI 및 비활성화 RNTI는 제각기, 컴포넌트 캐리어의 활성화 또는 비활성화를 위해 구성된다. 이 예에서, CC 활성화 메시지(활성화 RNTI)에 의해 컴포넌트 캐리어 중 하나를 활성화하는 때, 사용자 장비는 CC 활성화 메시지의 성공적인 디코딩을 확인응답하기 위해 HARQ-ACK를 eNodeB에 동기하여 시그널링한다. HARQ-ACK는 CC 활성화 메시지(즉 이를 포함하는 PDCCH)에 대한 소정의 오프셋으로, 예를 들어 4ms 후에 송신된다. 유사하게도, 기지국이 CC 비활성화 메시지(비활성화 RNTI)에 의해 컴포넌트 캐리어를 다시 비활성화하는 때, 사용자 장비는 4ms 후에 업링크에서 동기하여 송신되는 HARQ-ACK에 의해 비활성화를 다시 확인응답한다.

[0277] 도 21은 본 발명의 다른 예시적 실시예에 따른 다른 예시적 시나리오를 도시하며, 여기서 활성화 RNTI 및 비활성화 RNTI는 제각기 컴포넌트 캐리어의 활성화, 비활성화를 위해 구성된다. 게다가, CC 활성화 메시지(활성화 RNTI)에 의한 컴포넌트 캐리어 중 하나의 활성화는 활성화된 다운링크 컴포넌트 캐리어의 채널 품질 피드백을 시그널링하라고 더 사용자 장비에 요청한다(CQI 요청 플래그가 CC 활성화 메시지에서 세트됨). 따라서, 사용자 장비는 CC 활성화 메시지에 대한 알려진 타이밍, 여기서 CC 활성화 메시지의 수신 후 4ms에서 CWI 보고를 eNodeB에 시그널링함으로써 CC 활성화 메시지의 성공적인 디코딩을 확인응답한다. 기지국이 CC 비활성화 메시지(비활성화 RNTI)에 의해 컴포넌트 캐리어를 다시 비활성화하면, 사용자 장비는 4ms 후에 업링크에서 동기적으로 송신되는 HARQ-ACK에 의해 비활성화를 다시 확인응답한다.

[0278] eNodeB가 업링크 용량 및 다운링크 용량을 동시에 증가시키려고 의도하는 경우에, 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 기지국은 업링크 송신에 현재 이용되지 않는 업링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 다운링크 컴포넌트 캐리어를 더 활성화시킬 수 있다. eNodeB에서 이용가능한, 비활성 또는 구성되었지만 비활성화된 업링크 컴포넌트 캐리어의 채널 품질에 관한 정보가 존재하지 않는다. 따라서, 본 발명의 이 실시예에 있어서, 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화는 활성화된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 SRS(sounding reference signal) 송신을 더 트리거하고 있다. 이 경우에 추가적인 SRS 요청 플래그가 요구되지 않을 수 있지만, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지에 의해 활성화되는 다운링크 컴포넌트 캐리어에 링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상의 SRS의 시그널링의 시작은 다운링크 컴포넌트 캐리어의 활성화에 응답하는 이동 단말의 디폴트 행동일 수 있다.

[0279] 유사하게도 CQI 보고에 관하여, SRS의 송신도 모든 경우에 유익/필요한 것은 아니다. 그러므로, eNodeB는 다운링크 컴포넌트를 활성화할 때 SRS 송신을 인에이블/디스에이블하게 하는 것이 가능해야 한다. 이것은 사용자 장비가 SRS를 송신하도록 요구되는지를 나타내는 플래그를 (비)활성화 메시지에 포함함으로써 달성될 수 있다. 게다가, 그러한 SRS가 1회만, 또는 주기적이어야 하는지를 구성하거나 지정하거나 시그널링할 수 있다. 어느 하나의 경우에, 추가 "여분의" 비트는 대역폭, 콤(comb) 등과 같은 SRS 파라미터 중 하나 이상을 정의하는데(3GPP LTE(릴리스 8/9) SRS 파라미터를 참조) 이용될 수 있다.

[0280] 물론, 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 CQI 요청 플래그의 동시 송신, PHR 및/또는 SRS 요청 플래그의 트리거하는 것을 허용하도록 설계될 수도 있다.

[0281] 사용자 장비가 PDCCH를 모니터링할 때, 이동 단말이 PDCCH를 잘못 검출한다는 어떤 확률(오경보율 : false alarm rate)이 항상 존재한다: PDCCH의 CRC 체크는 PDCCH가 이 사용자 장비를 대상으로 한 것이 아니더라도 올바른 경우가 있다. 즉 CRC는 RNTI 불일치(의도되지 않은 사용자)가 존재할지라도 통과될 수 있다. 소위 이러한 오경보는 무선 채널에 의해 야기되는 송신 에러 및 RNTI 불일치라는 2개의 영향이 상호 상쇄되는 경우 발생할 수 있다. 잘못하여 긍정 디코드되는 PDCCH의 확률은 CRC 길이에 의존한다. CRC 길이가 길면 길수록, CRC 보호 메시지가 잘못하여 올바르게 디코드되는 확률이 낮아진다. 16 비트의 CRC 사이즈에 있어서 오경보 확률은 $1.5 \cdot 10^{-5}$이다.

[0282] 사용자 장비는 어떤 다운링크 컴포넌트 캐리어의 비활성화를 나타내는 다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지를 갖는 PDCCH를 잘못 검출하는 경우에 사용자 장비는 그 표시된 다운링크 컴포넌트 캐리어에 대한 PDCCH/PDSCH의 모니터링을 정지시키며 또한 CQI 측정의 보고를 정지시킨다. 그러한 사용자 장비 행동의 심각한 결과를 고려하면, 오경보 확률을 감소시키는 것이 바람직하다.

[0283] 가상 CRC의 각 비트는 오경보 위험을 갖는 것으로 가정될 수 있다. 다른 한편, 이용되는 각 추가 RNTI는 오경보

위험을 선형으로 증가시킨다. 예를 들어, 4개의 컴포넌트 캐리어 고유 활성화 RNTI 및 4개의 컴포넌트 캐리어 고유 비활성화 RNTI를 이용하는 경우에, 오경보 위험은 단일 CC-RNTI의 경우보다 8배 높다. 다른 한편, 전체 8개의 CC-RNTI를 이용하는 것은 DCI 페이로드 내에 타겟 CC ID 필드를 포함하는 것도 활성화/비활성화 필드를 포함하는 것도 필요하지 않다. 앞서 논의된 대부분의 예시적 구현에서, 가장 큰 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 사이즈는 4 비트이다. 따라서, 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 필드를 갖지 않는 8개의 컴포넌트 캐리어-RNTI의 사용은 4 비트 타겟 컴포넌트 캐리어 ID 필드를 갖는 단일 CC-RNTI가 이용될 때의 위험과 비교해서 $8/2^4 = 0.5$ 배의 오경보 위험이 된다. 단점은 RNTI의 증가된 비용, 및 복수의 컴포넌트 캐리어를 동시에 (비)활성화하도록 복수의 (비)활성화 메시지가 요구된다는 제한이다.

[0284] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화 메시지는 오경보 위험을 감소시키기 위해 가상 CRC로서 이용될 수 있는 하나 이상의 여분의 비트(CRC 필드에서)를 포함하는 것이 제안된다. 이 추가 비트는 이동 단말에 의해 검증되는 알려진 미리 정의된 값으로 설정된다.

[0285] 본 발명의 다른 실시예는 하드웨어 및 소프트웨어를 이용하여 상술한 각종 실시예의 구현에 관한 것이다. 본 발명의 각종 실시예는 컴퓨팅 장치(프로세서)를 이용하여 구현되거나 수행될 수 있는 것이 인식된다. 컴퓨팅 장치 또는 프로세서는 예를 들어 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate arrays) 또는 다른 프로그램가능 논리 장치 등일 수 있다. 본 발명의 각종 실시예는 이 장치의 조합에 의해 수행 또는 구현될 수 있다.

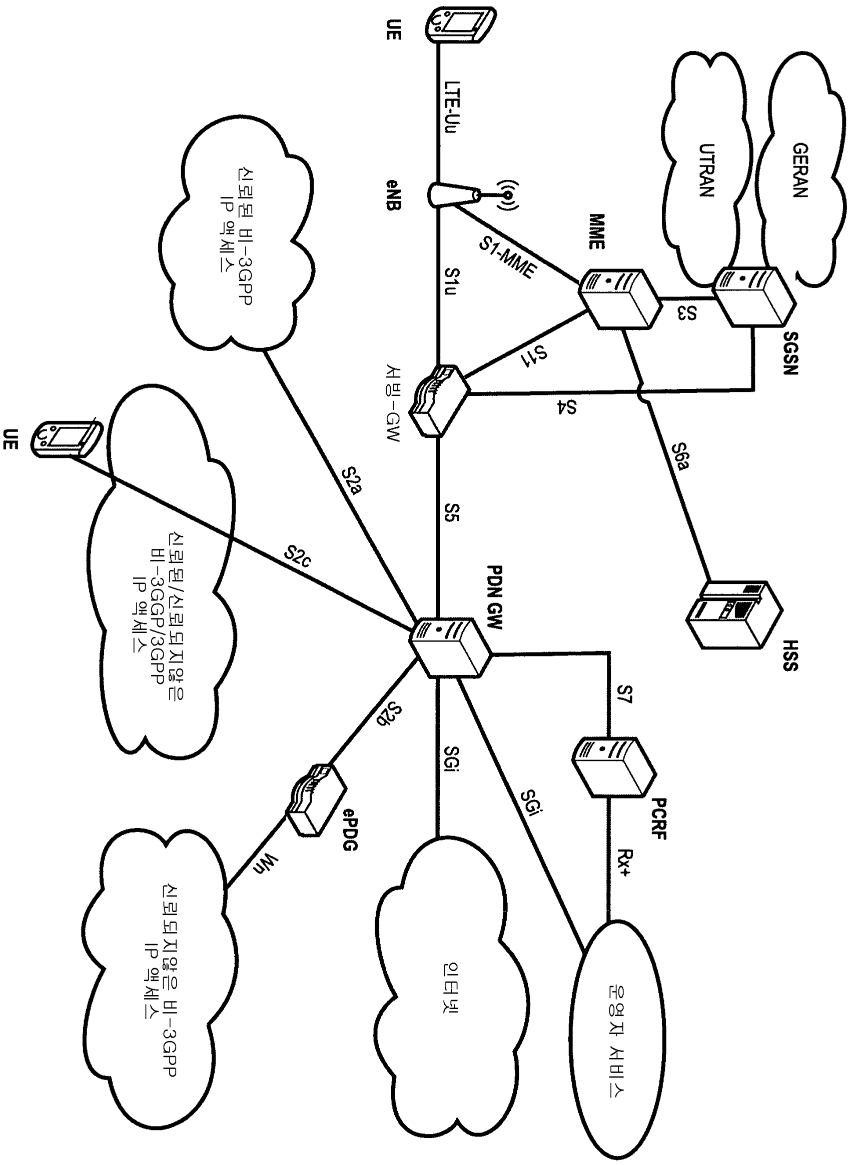
[0286] 또한, 본 발명의 각종 실시예는 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에 의해 구현될 수도 있고 또는 직접 하드웨어로 구현될 수도 있다. 또한, 소프트웨어 모듈 및 하드웨어 구현의 조합이 가능할 수 있다. 소프트웨어 모듈은 임의 타입의 컴퓨터 판독가능 저장 매체, 예를 들어 RAM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 레지스터, 하드 디스크, CD-ROM, DVD 등 상에 저장될 수 있다.

[0287] 본 발명의 상이한 실시예의 개별 특징은 개별적으로 또는 임의의 조합으로 다른 발명의 주제로 될 수 있는 것에 더 주목해야 한다.

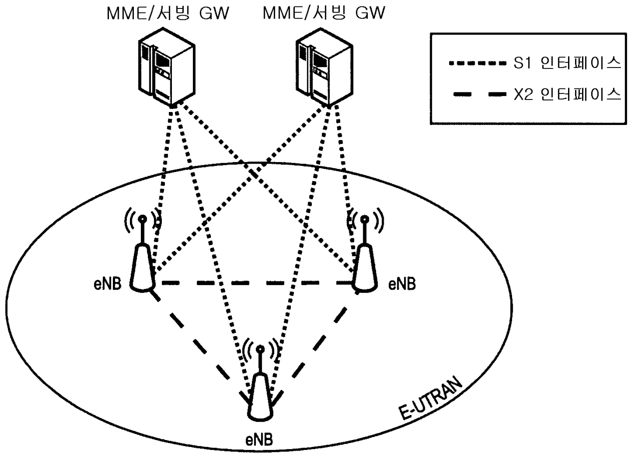
[0288] 광범위하게 기재된 바와 같이 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고 특정 실시예에 도시된 본 발명에 대해 다수의 변경 및/또는 수정이 이루어질 수 있는 것이 당업자에 의해 인식된다. 그러므로, 본 실시예는 모든 점에서 예시적이며 제한적이 아닌 것으로 고려되어야 한다.

도면

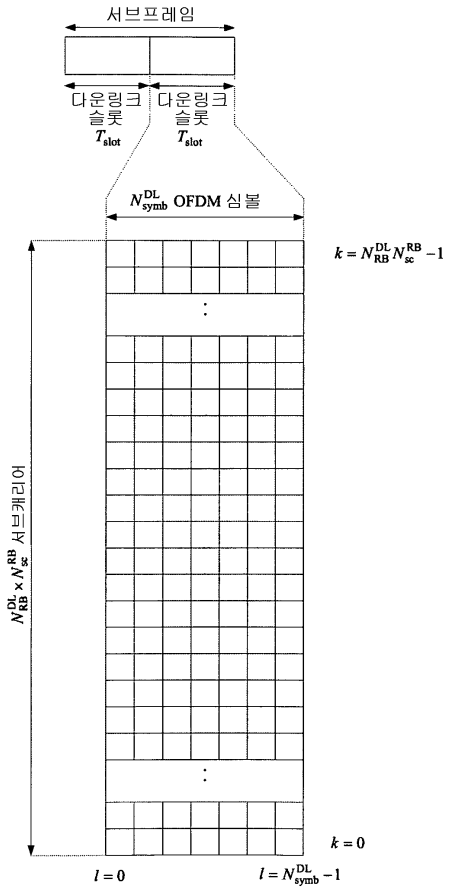
도면1


UE
LTE-Uu
eNB
S1-MME
S1u
MME
UTRAN
GERAN
SGSN
S3
S11
S4
서빙-GW
S6a
HSS
S5
PDN GW
신뢰된 비-3GPP IP 액세스
S2a
UE
신뢰된/신뢰되지않은 비-3GPP/3GPP IP 액세스
S2c
S2b
ePDG
Wn
신뢰되지않은 비-3GPP IP 액세스
SGi
인터넷
SGi
S7
PCRF
Rx+
운영자 서비스

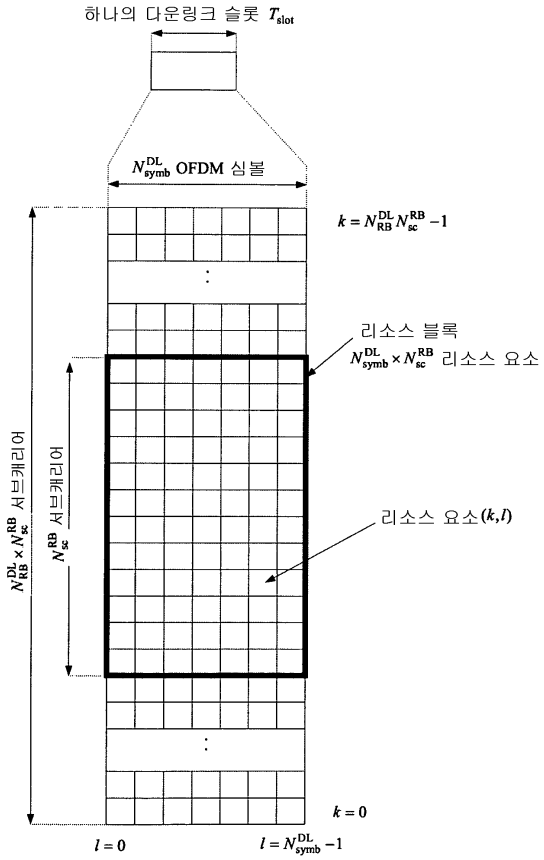
도면2


MME/서빙 GW
MME/서빙 GW
S1 인터페이스
X2 인터페이스
eNB
eNB
eNB
E-UTRAN

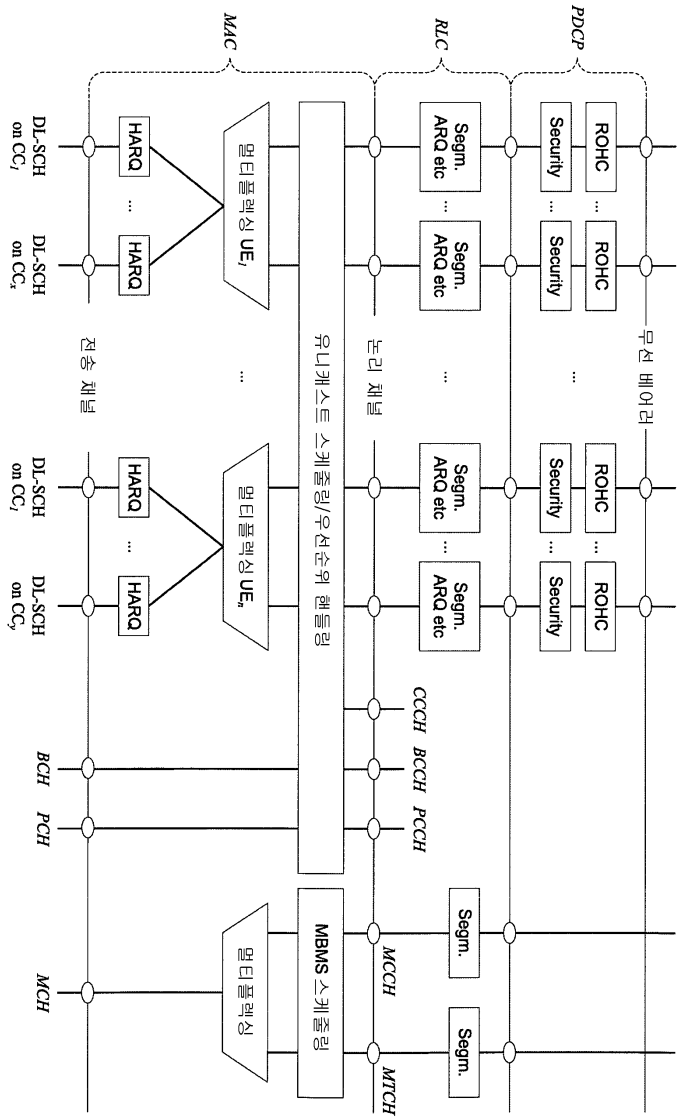
도면3


서브프레임
다운링크 슬롯 T_{slot}
다운링크 슬롯 T_{slot}
N_{symb}^{DL} OFDM 심볼
$k = N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$
$k = 0$
$l = 0$
$l = N_{symb}^{DL} - 1$
$N_{RB}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어

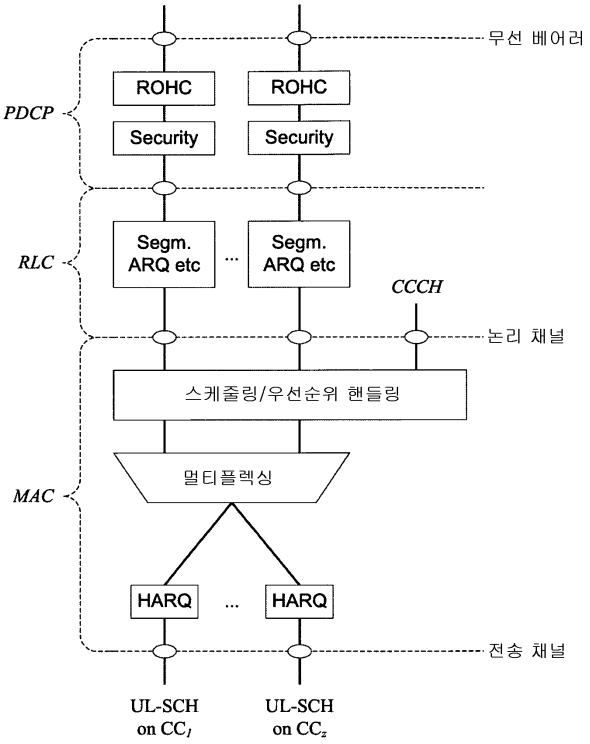
도면4


하나의 다운링크 슬롯 T_{slot}
N_{symb}^{DL} OFDM 심볼
$k = N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} - 1$
리소스 블록
$N_{symb}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 리소스 요소
리소스 요소 (k,l)
$N_{RB}^{DL} \times N_{sc}^{RB}$ 서브캐리어
N_{sc}^{RB} 서브캐리어
$k = 0$
$l = 0$
$l = N_{symb}^{DL} - 1$

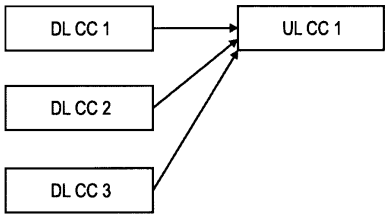
도면5


MAC
RLC
PDCP
ROHC
Security
Segm. ARQ etc
HARQ
DL-SCH on CC1
DL-SCH on CCx
DL-SCH on CCi
DL-SCH on CCy
멀티플렉싱 UE1
멀티플렉싱 UEn
유니캐스트 스케줄링/우선순위 핸들링
MBMS 스케줄링
멀티플렉싱
Segm.
BCH
PCH
MCH
CCCH
BCCH
PCCH
MCCH
MTCH
전송 채널
논리 채널
무선 베어러

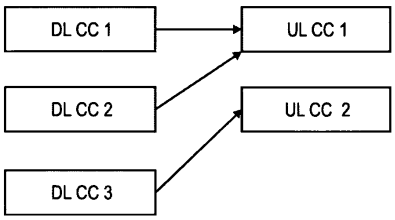
도면6


무선 베어러
PDCP
ROHC
ROHC
Security
Security
RLC
Segm.
ARQ etc
...
Segm.
ARQ etc
CCCH
논리 채널
스케줄링/우선순위 핸들링
MAC
멀티플렉싱
HARQ
...
HARQ
전송 채널
UL-SCH
on CC1
UL-SCH
on CCz

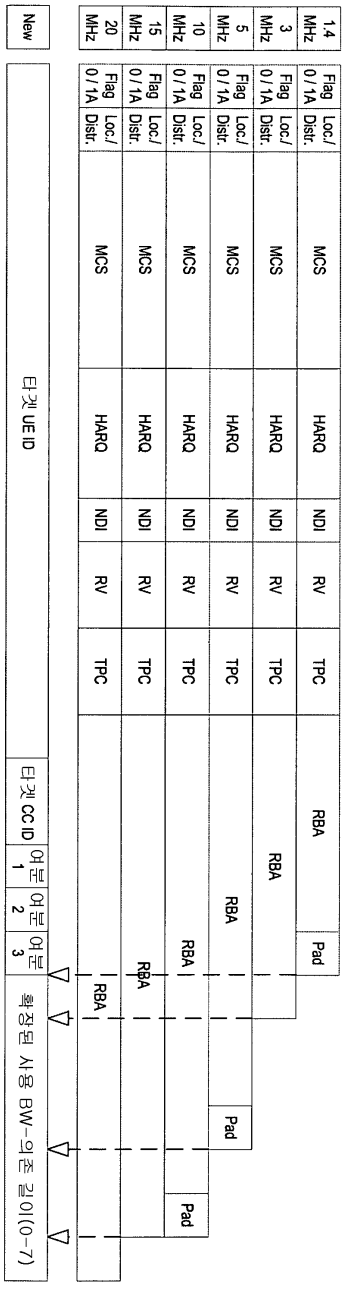
도면7


DL CC 1
DL CC 2
DL CC 3
UL CC 1

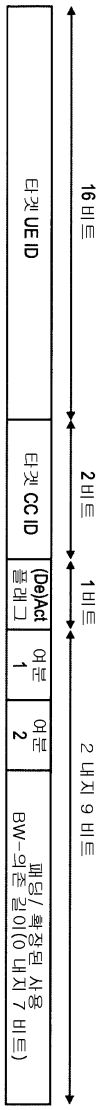
도면8


DL CC 1
DL CC 2
DL CC 3
UL CC 1
UL CC 2

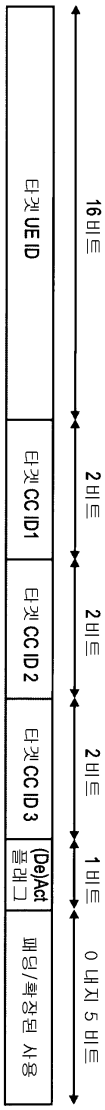
도면9


New
타겟 UE ID
타겟 CC ID
어군 1
어군 2
어군 3
확장된 사용 BW-의존 길이(0-7)
1.4 MHz
3 MHz
5 MHz
10 MHz
15 MHz
20 MHz
Flag 0 / 1A
Loc./ Distr.
MCS
HARQ
NDI
RV
TPC
RBA
Pad

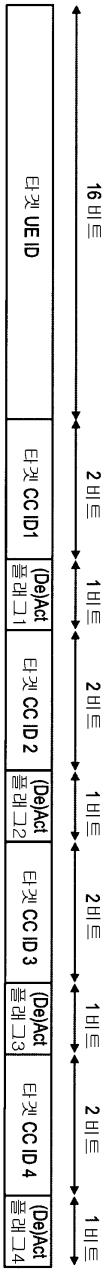
도면10


타겟 UE ID
타겟 CC ID
(De)Act 플래그
여분 1
여분 2
패딩/확장된 사용 BW-의존 길이(0 내지 7 비트)
16 비트
2 비트
1 비트
2 내지 9 비트

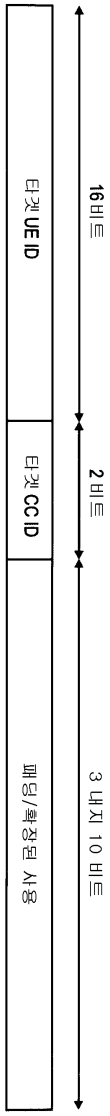
도면11


타겟 UE ID
타겟 CC ID1
타겟 CC ID 2
타겟 CC ID 3
(De)Act 플래그
패딩/확장된 사용
16 비트
2 비트
2 비트
2 비트
1 비트
0 내지 5 비트

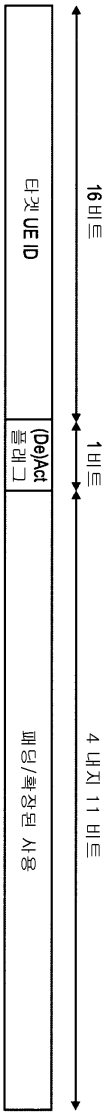
도면12


타겟 UE ID
16 비트
타겟 CC ID1
2 비트
(De)Act 플래그1
1 비트
타겟 CC ID 2
2 비트
(De)Act 플래그2
1 비트
타겟 CC ID 3
2 비트
(De)Act 플래그3
1 비트
타겟 CC ID 4
2 비트
(De)Act 플래그4
1 비트

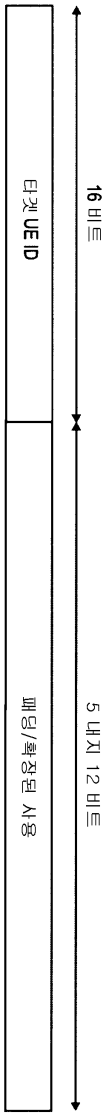
도면13



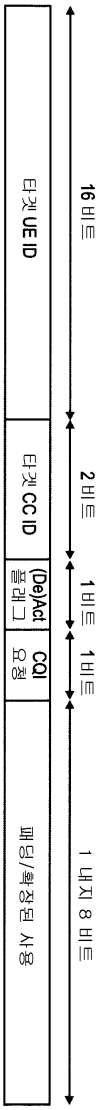
도면14



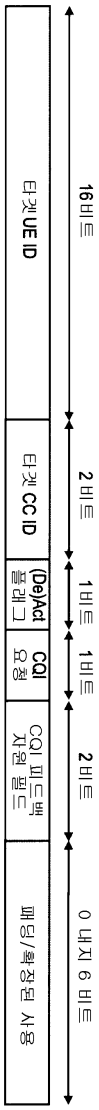
도면15



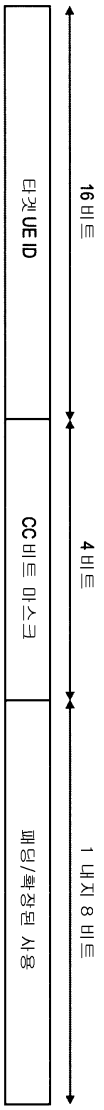
도면16


타겟 UE ID
타겟 CC ID
(De)Act 플래그
CQI 요청
패딩/확장된 사용
16 비트
2 비트
1 비트
1 비트
1 내지 8 비트

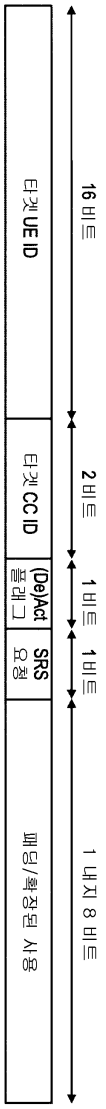
도면17


타겟 UE ID
타겟 CC ID
(De)Act 플래그
CQI 요청
CQI 피드백 자원 필드
패딩/확장된 사용
16비트
2비트
1비트
1비트
2비트
0 내지 6 비트

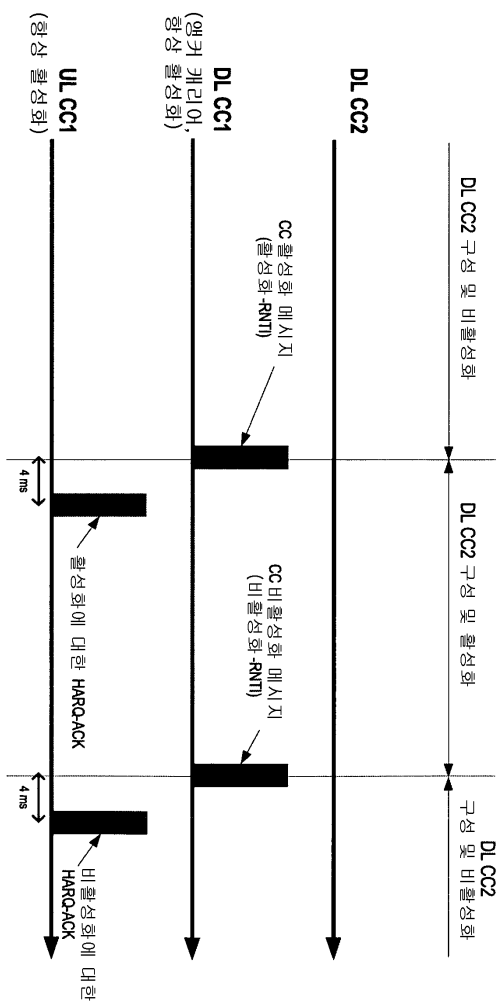
도면18



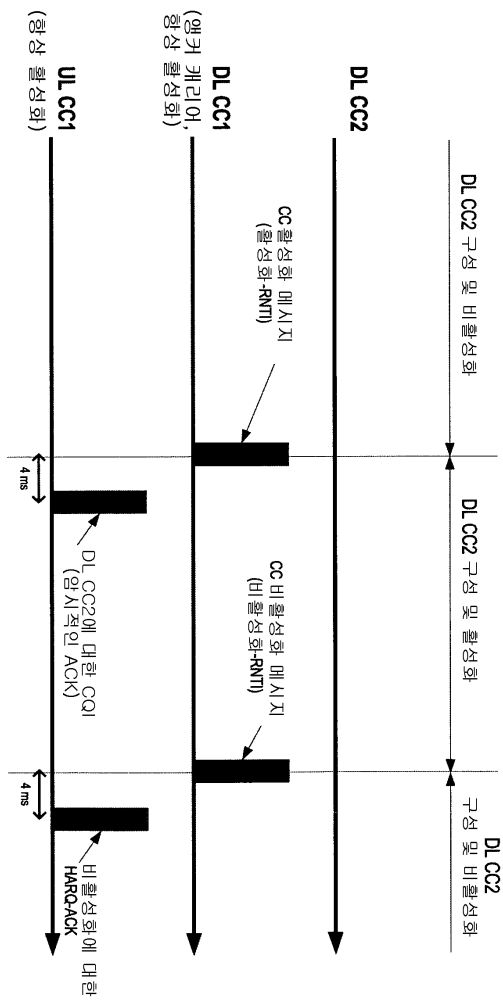
도면19


타겟 UE ID
타겟 CC ID
(De)Act 플래그
SRS 요청
패딩/확장된 사용
16 비트
2 비트
1 비트
1 비트
1 내지 8 비트

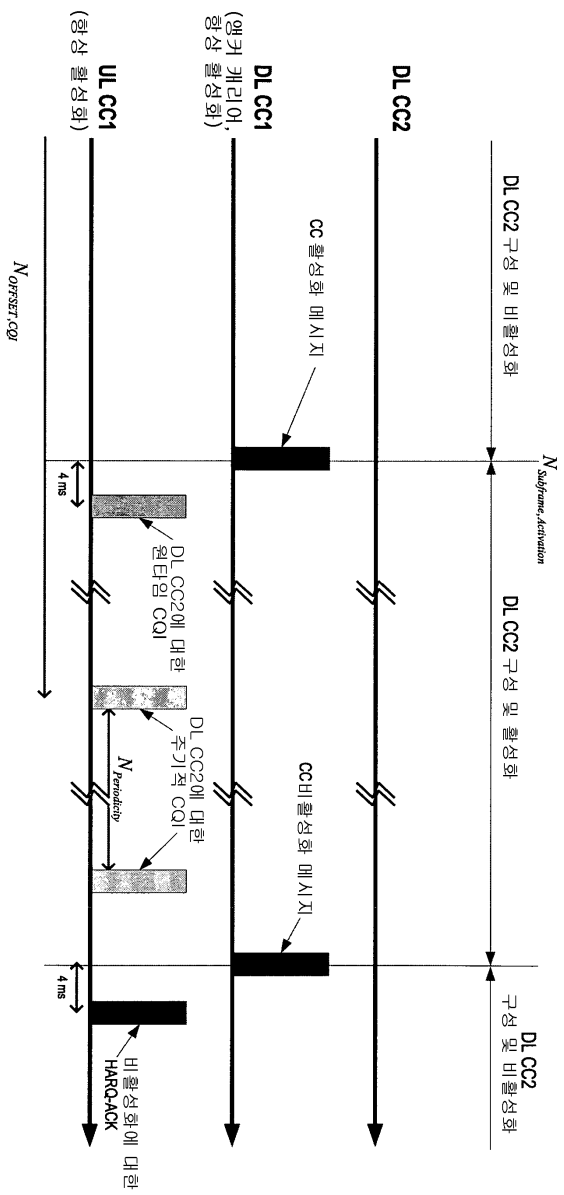
도면20


UL CC1
(항상 활성화)
DL CC1
(앵커 캐리어,
항상 활성화)
DL CC2
DL CC2 구성 및 비활성화
CC 활성화 메시지
(활성화-RNTI)
DL CC2 구성 및 활성화
CC 비활성화 메시지
(비활성화-RNTI)
DL CC2
구성 및 비활성화
4 ms
활성화에 대한 HARQ-ACK
4 ms
비활성화에 대한
HARQ-ACK

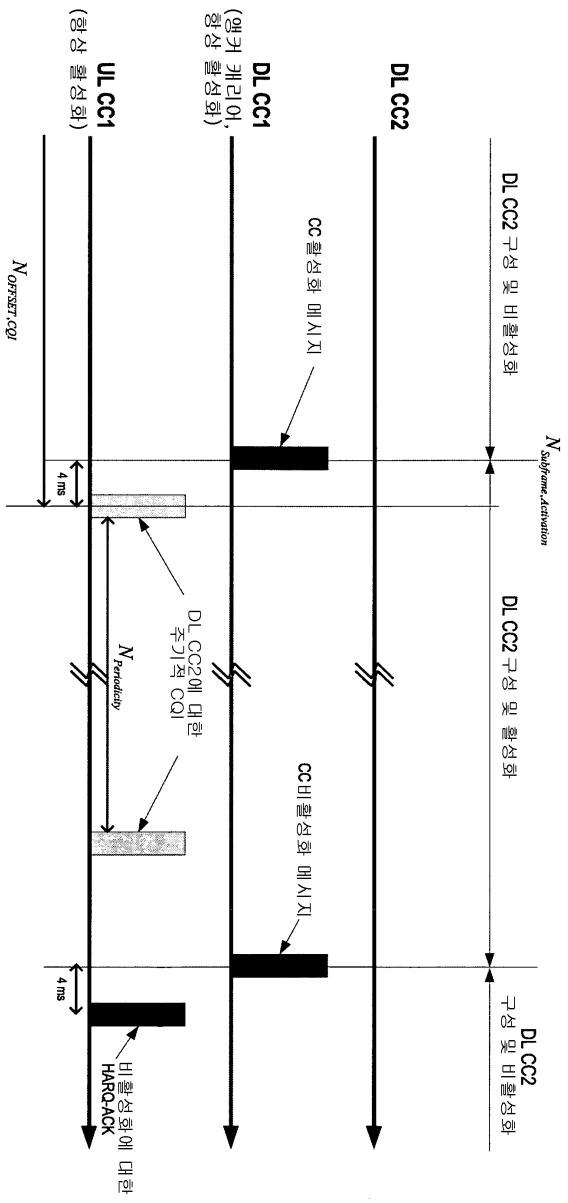
도면21


UL CC1
(항상 활성화)
DL CC1
(앵커 캐리어, 항상 활성화)
DL CC2
CC 활성화 메시지
(활성화-RNTI)
DL CC2 구성 및 비활성화
4 ms
DL CC2에 대한 CQI
(암시적인 ACK)
DL CC2 구성 및 활성화
CC 비활성화 메시지
(비활성화-RNTI)
4 ms
비활성화에 대한
HARQ-ACK
DL CC2
구성 및 비활성화

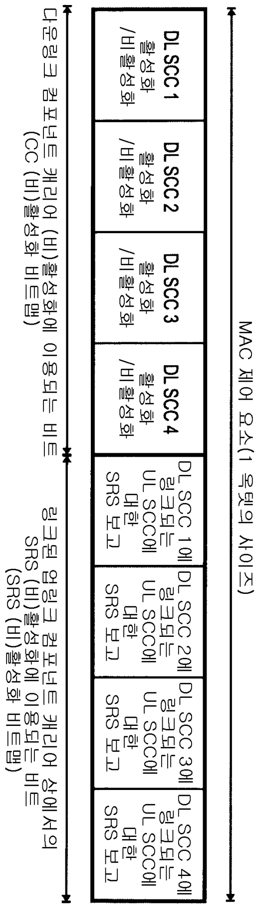
도면22


UL CC1
(항상 활성화)
DL CC1
(앵커 캐리어,
항상 활성화)
DL CC2
DL CC2 구성 및 비활성화
CC 활성화 메시지
$N_{Subframe,Activation}$
4 ms
DL CC2에 대한
일타임 CQI
DL CC2 구성 및 활성화
DL CC2에 대한
주기적 CQI
$N_{Periodicity}$
$N_{OFFSET,CQI}$
CC비활성화 메시지
4 ms
비활성화에 대한
HARQ-ACK
DL CC2
구성 및 비활성화

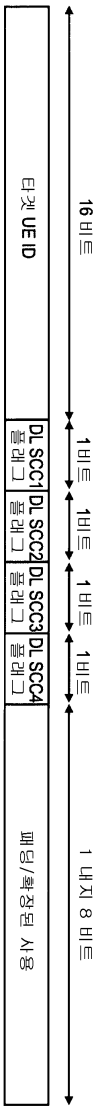
도면23


UL CC1
(항상 활성화)
DL CC1
(앵커 캐리어,
항상 활성화)
DL CC2
DL CC2 구성 및 비활성화
CC활성화 메시지
$N_{Subframe,Activation}$
$N_{OFFSET,CQI}$
4 ms
DL CC2에 대한
주기적 CQI
$N_{Periodicity}$
DL CC2 구성 및 활성화
CC비활성화 메시지
4 ms
비활성화에 대한
HARQ-ACK
DL CC2
구성 및 비활성화

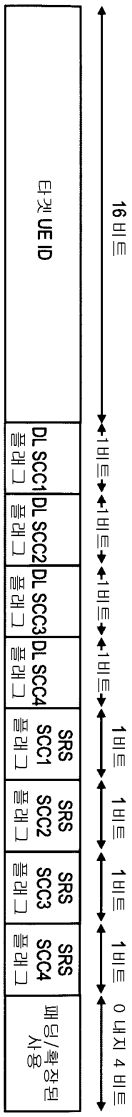
도면24


MAC 제어 요소(1 옥텟의 사이즈)
DL SCC 1 활성화 /비활성화
DL SCC 2 활성화 /비활성화
DL SCC 3 활성화 /비활성화
DL SCC 4 활성화 /비활성화
DL SCC 1에 링크되는 UL SCC에 대한 SRS 보고
DL SCC 2에 링크되는 UL SCC에 대한 SRS 보고
DL SCC 3에 링크되는 UL SCC에 대한 SRS 보고
DL SCC 4에 링크되는 UL SCC에 대한 SRS 보고
다운링크 컴포넌트 캐리어 (비)활성화에 이용되는 비트 (CC (비)활성화 비트맵)
링크된 업링크 컴포넌트 캐리어 상에서의 SRS (비)활성화에 이용되는 비트 (SRS (비)활성화 비트맵)

도면25


타겟 UE ID
16 비트
DL SCC1 블래그
1 비트
DL SCC2 블래그
1 비트
DL SCC3 블래그
1 비트
DL SCC4 블래그
패딩/확장된 사용
1 내지 8 비트

도면26


타겟 UE ID
16 비트
DL SCC1 다운링크
DL SCC2 다운링크
DL SCC3 다운링크
DL SCC4 다운링크
SRS SCC1 다운링크
SRS SCC2 다운링크
SRS SCC3 다운링크
SRS SCC4 다운링크
패딩/확장용
1비트
1비트
1비트
1비트
1비트
1비트
1비트
1비트
0 내지 4 비트