



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0094059
(43) 공개일자 2020년08월06일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/27 (2018.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 74/08 (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H04W 76/27 (2018.02)
H04W 72/0406 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0078924</p> <p>(22) 출원일자 2019년07월01일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020190011489 2019년01월29일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
김동건
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
김성훈
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)
장재혁
경기도 수원시 영통구 삼성로 129(매탄동)</p> <p>(74) 대리인
윤앤리특허법인(유한)</p> |
|--|---|

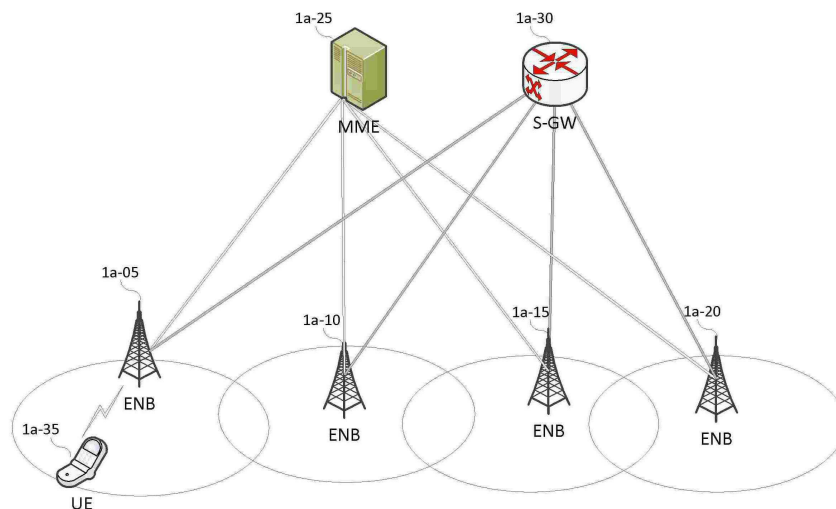
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 차세대 이동 통신 시스템에서 전력 소모 절감을 위한 링크 별 활성화 및 비활성화 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 무선 통신 시스템에 관련된 것으로, 보다 구체적으로 본 발명은 셀룰러 무선 통신 시스템(5G System)에서 단말 이동성 이벤트 보고 서비스를 제공하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H04W 74/0866 (2013.01)

Y02D 70/12 (2018.01)

Y02D 70/21 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 제어 신호 처리 방법에 있어서,

기지국으로부터 전송되는 제1 제어 신호를 수신하는 단계;

상기 수신된 제1 제어 신호를 처리하는 단계; 및

상기 처리에 기반하여 생성된 제2 제어 신호를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제어 신호 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 차세대 이동 통신 시스템에서 전력 소모 절감을 위한 링크 별 활성화 및 비활성화 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크 (sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통

신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 일 실시예에 따르면, 차세대 이동 통신 시스템에서는 단말에게 높은 데이터 전송률과 낮은 전송 지연을 갖는 서비스를 제공하기 위해서 캐리어 집적 기술을 활용할 수 있다. 하지만 네트워크와 연결이 설정된 단말에게 캐리어 집적 기술을 설정하고 활성화할 때 또는 캐리어 집적 기술을 사용하고 나서 비활성화할 때 발생할 수 있는 프로세싱 지연을 막기 위한 방법이 필요하다.

[0006] 또한 차세대 이동 통신 시스템에서 기지국이 단말에 대해 복수 개의 셀을 운영할 때 셀 단위로 운영하게 되면 하향 링크만 사용하려고 해도 상향 링크가 같이 활성화가 되고, 상향 링크만 사용하려고 해도 하향 링크가 같이 활성화되어 비효율적인 단말 운용으로 배터리 소모가 발생할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시는 무선 통신 시스템에서 제어 신호 처리 방법에 있어서, 기지국으로부터 전송되는 제1 제어 신호를 수신하는 단계; 상기 수신된 제1 제어 신호를 처리하는 단계; 및 상기 처리에 기반하여 생성된 제2 제어 신호를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 개시에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 네트워크와 연결을 설정한 RRC 연결 모드 단말이 캐리어 집적 기술을 빠르게 활성화하고 비활성화할 수 있도록 새로운 휴면화 모드를 제안한다. 본 개시에서는 새로운 휴면화 모드를 셀 단위(Cell-level)로 운영할 수 있는 방법을 제안하며, 상기 셀 단위로 각 셀을 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태로 관리할 때 각 상태 천이 따른 효율적인 부분 대역폭 동작을 제안하여 캐리어 집적 기술을 빠르게 활성화시킬 수 있도록 하며, 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 한다.

[0009] 본 개시에서는 새로운 휴면화 모드를 셀 단위(Cell-level)로 운영할 수 있는 방법과 휴면화(hibernation 또는 dormant) 모드를 부분 대역폭 단위(Bandwidth part-level)로 운영할 수 있는 방법을 제안하여 캐리어 집적 기술을 빠르게 활성화시킬 수 있도록 하며, 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 한다. 또한 상기에서 제안한 상태 천이를 하나의 셀의 하향 링크 또는 상향 링크로 링크 단위로 상태 천이를 시키는 방법을 제안하여 복수 개의 셀들 중에서 상향 링크만 사용하는 셀 또는 하향 링크만 사용하는 셀 또는 하향 링크와 상향 링크를 모두 사용하는 셀들을 설정할 수 있도록 하여 기지국의 구현 자유도를 높이고, 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1a는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

도 1b는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

도 1c는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

도 1d는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다. .

도 1ea는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.

도 1eb는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.

도 1f는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 RRC 유휴 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차를 나타내며, 복수 개의 부분 대역폭(Bandwidth part, BWP)을 설정하고 기본 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 대역폭(first active BWP)을 설정하는 방법을 제안하는 도면이다.

도 1g는 본 발명에서 제안하는 셀 또는 부분 대역폭의 상태 천이 절차를 나타낸 도면이다.

도 1h는 본 발명에서 제안하는 Scell 단위 상태 천이를 통한 부분 대역폭 상태 천이 방법을 나타낸 도면이다.

도 1i는 본 발명에서 제안하는 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로의 상태 천이를 지시하는 MAC 제어 정보를 나타낸 도면이다.

도 1j는 본 발명에서 단말에 설정된 셀에 대해 상태 천이를 수행하는 단말 동작을 나타낸 도면이다.

도 1k에 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 단말의 구조를 도시하였다.

도 1l는 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한다.

도 2a는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

도 2b는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.

도 2c는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.

도 2d는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다. .

도 2ea는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.

도 2eb는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.

도 2f는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 RRC 유휴 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차를 나타내며, 복수 개의 부분 대역폭(Bandwidth part, BWP)을 설정하고 기본 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 대역폭(first active BWP)을 설정하는 방법을 제안하는 도면이다.

도 2g는 본 발명에서 제안하는 셀의 하향 링크 또는 상향 링크의 상태 천이 절차를 나타낸 도면이다.

도 2h는 본 발명에서 제안하는 각 셀의 링크 별 상태 천이를 통한 각 셀의 링크 별 상태 천이 방법을 나타낸 도면이다.

도 2i는 본 발명에서 제안하는 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로의 상태 천이를 지시하는 MAC 제어 정보를 나타낸 도면이다.

도 2j는 본 발명에서 단말에 설정된 셀에 대해 상태 천이를 수행하는 단말 동작을 나타낸 도면이다.

도 2k에 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 단말의 구조를 도시하였다.

도 2l는 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0012] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하기로 한다.

[0013] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.

[0014] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 발명에서 eNB는 설명의 편의를 위하

여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다.

- [0016] <제1 실시예>
- [0017] 도 1a는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0018] 도 1a를 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)과 MME (1a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(1a-30, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(1a-35)은 ENB(1a-05 ~ 1a-20) 및 S-GW(1a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0019] 도 1a에서 ENB(1a-05 ~ 1a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(1a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(1a-05 ~ 1a-20)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. S-GW(1a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(1a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국들과 연결된다.
- [0020] 도 1b는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [0021] 도 1b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 1b-05, 1b-40), RLC (Radio Link Control 1b-10, 1b-35), MAC (Medium Access Control 1b-15, 1b-30)으로 이루어진다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(1b-05, 1b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당한다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0022] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
 - [0023] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
 - [0024] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
 - [0025] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
 - [0026] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
 - [0027] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC, of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)
 - [0028] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
 - [0029] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0031] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(1b-10, 1b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행한다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0032] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
 - [0033] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
 - [0034] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM

data transfer))

- [0035] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [0036] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [0037] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [0038] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [0039] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [0040] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)

- [0042] MAC(1b-15, 1b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0043] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0044] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [0045] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0046] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0047] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [0048] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0049] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0050] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0051] - 패딩 기능(Padding)
- [0052] 물리 계층(1b-20, 1b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [0053] 도 1c는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0054] 도 1c를 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 혹은 5G)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 혹은 NR 기지국)(1c-10) 과 NR CN (1c-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(1c-15)은 NR gNB(1c-10) 및 NR CN (1c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0055] 도 1c에서 NR gNB(1c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응된다. NR gNB는 NR UE(1c-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR NB(1c-10)가 담당한다. 하나의 NR gNB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. NR CN (1c-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행한다. NR CN는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN이 MME (1c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME는 기존 기지국인 eNB (1c-30)와 연결된다.

- [0056] 도 1d는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다. .
- [0057] 도 1d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(1d-01, 1d-45), NR PDCP(1d-05, 1d-40), NR RLC(1d-10, 1d-35), NR MAC(1d-15, 1d-30)으로 이루어진다.
- [0058] NR SDAP(1d-01, 1d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0059] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [0060] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)
- [0061] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [0062] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 reflective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [0063] 상기 SDAP 계층 장치에 대해 단말은 RRC 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 혹은 베어러 별로 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. 상기 SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. 상기 QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [0065] NR PDCP (1d-05, 1d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0066] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [0067] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [0068] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0069] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0070] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [0071] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [0072] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [0073] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [0074] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0075] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 말하며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.
- [0077] NR RLC(1d-10, 1d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0078] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [0079] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0080] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0081] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)

- [0082] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [0083] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [0084] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [0085] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [0086] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [0087] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [0088] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [0089] 상기에서 NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한 상기에서 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment 인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. 상기 NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 상기 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.
- [0091] 상기에서 NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.
- [0093] NR MAC(1d-15, 1d-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0094] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0095] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [0096] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0097] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0098] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [0099] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0100] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0101] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0102] - 패딩 기능(Padding)
- [0103] NR PHY 계층(1d-20, 1d-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.

- [0105] 본 발명에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 캐리어 집적 기술(Carrier aggregation)을 빠르게 활성화시키며 단말 배터리를 절감할 수 있는 방법을 제안한다.
- [0106] 네트워크 또는 기지국은 단말에게 Spcell(Pcell과 PScell)과 복수 개의 Scell들을 설정해줄 수 있다. 상기에서 Spcell은 단말이 하나의 기지국과 통신을 할 때는 Pcell을 지시하며, 단말이 두 개의 기지국(마스터 기지국과 세컨더리 기지국)과 통신을 할 때는 마스터 기지국의 Pcell 또는 세컨더리 기지국의 PScell을 지시할 수 있다. 상기에서 Pcell 또는 PScell은 각 MAC 계층 장치에서 단말과 기지국이 통신할 때 사용하는 주요 셀을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 상기 Pcell 또는 PScell은 동기화를 수행하도록 타이밍을 맞추고 랜덤엑세스를 수행하고 PUCCH 전송 자원으로 HARQ ACK/NACK 피드백을 보내고 대부분의 제어 신호를 주고 받는 셀을 의미할 수 있다. 상기에서 기지국이 Spcell과 함께 복수 개의 Scell을 운영하여 전송 자원을 늘리고 상향 링크 또는 하향 링크 데이터 전송 자원을 높이는 기술을 캐리어 집적 기술이라고 한다.
- [0107] 단말은 Spcell과 복수 개의 Scell들을 설정 받으면 각 Scell에 대해서 모드를 설정 받을 수 있다. 상기에서 Scell의 모드는 활성화 모드(Active mode) 또는 비활성화 모드(Deactivated mode)가 설정될 수 있다. 상기 활성화 모드에서 단말은 상기 활성화 모드 Scell(또는 상기 Scell의 활성화된 부분 대역폭)에서 기지국과 상향링크 또는 하향 링크 데이터를 주고 받을 수 있으며, 기지국의 지시를 확인하기 위해 PDCCH를 모니터링하며, 상기 활성화 모드 Scell(또는 상기 Scell의 활성화된 부분 대역폭)의 하향 링크에 대한 채널 측정을 수행하고 측정 정보를 주기적으로 기지국에게 보고할 수 있으며, 상향 링크 채널 측정을 기지국이 수행할 수 있도록 단말은 파일럿 신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 기지국에게 주기적으로 전송할 수 있다.
- [0108] 하지만 상기 비활성화 모드에서 단말은 상기 Scell에서 기지국과 데이터를 주고 받을 수 없으며, 기지국의 지시를 확인하기 위한 PDCCH를 모니터링 하지 않으며, 채널 측정을 수행하지 않고, 측정 보고도 수행하지 않으며, 파일럿 신호도 전송하지 않는다.
- [0109] 따라서 기지국은 비활성화 모드에 있는 Scell들을 활성화시키기 위해서는 먼저 RRC 메시지로 주파수 측정 설정 정보를 단말에게 설정해주고, 단말은 상기 주파수 측정 설정 정보를 토대로 셀 또는 주파수 측정을 수행한다. 그리고 기지국은 단말의 셀 또는 주파수 측정 보고를 수신한 후에 주파수/채널 측정 정보를 기반으로 상기 비활성화된 Scell들을 활성화시킬 수 있다. 이로 인해 기지국이 단말에게 캐리어 집적 기술을 활성화 시키는 데에 많은 지연이 발생하게 된다.
- [0111] 본 발명에서는 상기와 같은 지연을 줄이고 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 상기 Scell(또는 부분 대역폭)에 대해서 휴면화 모드(dormant mode)를 제안한다.
- [0112] 상기 휴면화 모드에서 단말은 상기 휴면화 Scell (dormant Scell) 또는 휴면화 부분 대역폭 (dormant BWP (BandWidth Part))에서 기지국과 데이터를 주고 받을 수 없으며, 기지국의 지시를 확인하기 위한 PDCCH를 모니터링 하지 않으며, 파일럿 신호도 전송하지 않지만 채널 측정을 수행하고, 측정한 주파수/셀/채널에 대한 측정 결과를 기지국 설정에 따라서 주기적으로 또는 이벤트가 발생할 때 보고를 수행하는 것을 특징으로 한다. 단말은 상기 휴면화 Scell 또는 휴면화 부분 대역폭(BWP)에서 PDCCH를 모니터링하지 않고 파일럿 신호를 전송하지 않기 때문에 활성화 모드에 비해서 배터리를 절감할 수 있으며, 비활성화 모드와 달리 단말은 채널 측정 보고를 수행하기 때문에 기지국이 측정 보고를 기반으로 상기 휴면화 Scell 또는 휴면화 부분 대역폭을 측정 보고를 기반으로 빠르게 활성화시켜 캐리어 집적 기술을 사용할 수 있다.
- [0114] 차세대 이동 통신 시스템에서는 굉장히 높은 대역의 주파수를 사용할 수 있기 때문에 주파수 대역폭(Bandwidth) 또한 굉장히 넓을 수 있다. 하지만 단말 구현 상 굉장히 넓은 대역폭을 모두 지원하는 것은 높은 구현 복잡도를 요구하며, 높은 비용을 발생시킨다. 따라서 차세대 이동 통신 시스템에서는 부분 대역폭(Bandwidth Part, BWP)이라는 개념을 도입할 수 있으며, 하나의 셀(Spcell 또는 Scell)에 복수 개의 부분 대역폭(BWP)을 설정하고 기지국의 지시에 따라 단말은 하나 또는 복수 개의 부분 대역폭에서 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0115] 본 발명은 휴면화 모드를 도입할 때 Scell과 Scell에 설정되는 복수 개의 부분 대역폭을 고려한 상태 천이 방법과 구체적인 동작을 제안한다. 또한 상기 휴면화 모드를 Scell 단위(Scell-level)로 관리하고 상태 천이시키는 방법 제안하며 각 모드(활성화 또는 비활성화 또는 휴면화)에 따른 구체적인 부분 대역폭의 동작을 제안한다.

- [0116] 본 발명에서 부분 대역폭(BWP)은 상향 링크와 하향 링크를 구별하지 않고 사용할 수 있으며, 그 의미는 문맥에 따라서 상향 링크 부분 대역폭과 하향 링크 부분 대역폭을 각각 지시할 수 있다.
- [0118] 도 1ea 및 도 1eb는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.
- [0119] 도 1e 및 도 1eb에서는 차세대 이동 통신 시스템이 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 어떻게 효율적으로 사용하여 여러 서로 다른 능력(capability 혹은 category)을 가지는 단말들에게 서비스를 제공하고, 배터리를 절감할 수 있도록 하는 지 설명한다.
- [0120] 기지국이 서비스를 제공하는 하나의 셀은 1e-05와 같이 굉장히 넓은 주파수 대역을 서비스할 수 있다. 하지만 서로 다른 능력을 가진 단말에게 서비스를 해주기 위해 상기 넓은 주파수 대역을 복수 개의 부분 대역폭으로 쪼개어 하나의 셀을 관리할 수 있다.
- [0121] 먼저 초기에 전원을 켜 단말은 일정한 자원 블록 단위로(예를 들면 12RB(Resource block)단위로) 사업자(PLMN)가 제공하는 전체 주파수 대역을 탐색할 수 있다. 즉, 단말은 상기 자원 블록 단위로 PSS(Primary synchronization sequence)/SSS(Secondary Synchronization Sequence)를 전체 시스템 대역폭에서 찾기 시작할 수 있다(1e-10). 만약 단말이 상기 자원 블록 단위로 PSS/SSS(1e-01 또는 1e-02)를 찾다가 상기 신호들을 탐지하면 상기 신호들을 읽어 들이고 해석하여(디코딩하여) 서브 프레임(subframe)과 무선 전송 자원 프레임(Radio frame)의 경계를 확인할 수 있다. 따라서 단말은 1ms 단위로 서브 프레임을 구별할 수 있게 되고, 기지국과 하향 링크 신호의 동기를 맞춘다. 상기에서 RB(Resource block)는 소정의 주파수 자원과 소정의 시간 자원의 크기로 이차원 상의 단위로 정의될 수 있다. 예를 들면 시간 자원으로는 1ms 단위, 주파수 자원으로는 12개의 서브 캐리어(1캐리어 x 15kHz = 180kHz)로 정의될 수 있다. 상기에서 단말은 동기화를 완료하면 MIB(Master system Information block) 혹은 MSI(Minimum system information)를 확인하여 CORESET (Control Resource Set)의 정보를 확인하고 초기 접속 부분 대역폭(Initial access Bandwidth Part, BWP) 정보를 확인할 수 있다(1e-15, 1e-20). 상기에서 CORESET 정보라는 것은 제어 신호가 기지국으로부터 전송되는 시간/주파수 전송 자원의 위치를 말하는 것이며, 예를 들면 PDCCH 채널이 전송되는 자원 위치를 나타내는 것이다. 즉, 상기 CORESET 정보는 제 1의 시스템 정보(System information block 1, SIB1)이 어디서 전송되는 지를 지시해주는 정보이며, 어떤 주파수/시간 자원에서 PDCCH가 전송되는지를 지시해준다. 상기에서 단말은 상기 제 1의 시스템 정보를 읽어 들이면 초기 부분 대역폭(initial BWP)에 대한 정보를 확인할 수 있다. 상기와 같이 단말은 기지국과 하향 링크 신호의 동기화를 완료하고, 제어 신호를 수신할 수 있게 되면 상기 단말이 캠프온 한 셀의 초기 부분 대역폭(initial BWP)에서 랜덤 액세스 절차를 수행하고, RRC 연결 설정을 요청하고, RRC 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 수행할 수 있다.
- [0122] 상기 RRC 연결 설정에서 하나의 셀(Pcell 또는 Pscell 또는 Spcell 또는 Scell)마다 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다. 상기 하나의 셀 내에서 하향 링크 용으로 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있으며, 이와는 별도로 상향 링크 용으로 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다.
- [0123] 상기 복수 개의 부분 대역폭들은 초기 부분 대역폭(initial BWP) 또는 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)으로 사용될 수 있도록 부분 대역폭 식별자(BWP Identifier)로 지시되고 설정될 수도 있다.
- [0124] 상기에서 초기 부분 대역폭(initial BWP)은 셀 별로 하나씩 존재하는 셀 수준(Cell-specific)으로 정해지는 부분 대역폭으로 사용될 수 있으며, 상기 셀에 처음으로 접속하는 단말이 랜덤 액세스 절차를 통해 셀에 연결을 설정하거나 연결을 설정한 단말이 동기화를 수행할 수 있는 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 또한, 상기에서 기지국은 하향 링크에서 사용할 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP)과 상향 링크에서 사용할 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP)을 셀 별로 각각 설정할 수 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭에 대한 설정 정보는 CORESET이 지시하는 제 1의 시스템 정보(system information 1, SIB1)에서 방송될 수 있으며, 기지국이 연결을 접속한 단말에게 RRC 메시지로 다시 설정해줄 수도 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭은 상향 링크와 하향 링크에서 각각 부분 대역폭 식별자의 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 즉, 같은 셀에 접속한 모든 단말은 동일한 초기 부분 대역폭을 동일하게 부분 대역폭 식별자 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 왜냐하면 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 기지국이 랜덤 액세스 응답(RAR) 메시지를 모든 단말이 읽을 수 있는 초기 부분 대역폭으로 전송하도록 할 수 있기 때문에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 용이하게 하는 장점이 있을

수 있기 때문이다.

[0125] 상기에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 설정될 수 있으며, 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)과 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)으로 각각 부분대역폭 식별자로서 설정될 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하나의 셀에 복수 개의 부분 대역폭을 설정했을 때 어떤 부분 대역폭을 처음에 활성화시켜서 사용할 것인지를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들면 단말에게 Pcell 또는 Pscell과 복수 개의 Scell들이 설정되고 상기 각 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 복수 개의 부분 대역폭이 설정되었을 때 만약 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell이 활성화된다면 단말은 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다. 즉, 하향 링크에 대해서는 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 활성화하여 사용하고 상향 링크에 대해서는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다.

[0126] 상기에서 단말이 Scell에 대해 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화하는 동작은 Scell 또는 부분 대역폭이 비활성화 상태에 있다가 활성화하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수 있다. 또한 Scell 또는 부분 대역폭을 휴면화 상태로 천이하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수도 있다. 왜냐하면 상기 Scell 또는 부분 대역폭을 활성화시킬 때 어차피 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화할 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 수행할 때도 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 대해서 주파수/채널을 측정하고 보고해야만 기지국이 캐리어 집적 기술을 효과적으로 사용할 수 있기 때문이다.

[0127] 상기에서 기본 부분 대역폭(default BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 상기 기본 부분 대역폭은 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 하향 링크에 대해서만 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 복수 개의 하향 링크 부분 대역폭들 중에서 활성화된 부분 대역폭이 일정 시간 이후에 폴백할 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 예를 들어 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp inactivity timer)를 RRC 메시지로 셀 별 또는 부분 대역폭 별로 설정해줄 수 있으며, 상기 타이머는 기본 부분 대역폭이 아닌 활성화된 부분 대역폭에서 데이터 송수신이 발생할 때 타이머가 시작 또는 재시작되며 또는 활성화된 부분 대역폭이 다른 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 시작 또는 재시작될 수 있다. 상기 타이머가 만료하면 단말은 상기 셀에 활성화된 하향 링크 부분 대역폭을 기본 대역폭으로 폴백 또는 스위칭시킬 수 있다. 상기에서 스위칭은 현재 활성화된 부분 대역폭을 비활성화시키고 스위칭이 지시된 부분 대역폭을 활성화시키는 절차를 의미할 수 있으며, 스위칭은 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보(MAC control element) 또는 L1 시그널링(PDCCH의 DCI(Downlink Control Information))으로 트리거링될 수 있다. 상기에서 스위칭은 스위칭이 될 또는 활성화될 부분 대역폭을 지시하는 것으로 트리거링될 수 있으며, 부분 대역폭은 부분 대역폭 식별자(예를 들면 0 또는 1 또는 2 또는 3 또는 4)로 지시될 수 있다.

[0128] 상기 기본 부분 대역폭을 하향 링크에 대해서만 적용하여 사용하는 이유는 기지국이 단말에게 셀 별로 일정 시간이 지나면 기본 부분 대역폭으로 폴백하게 하여 기지국의 지시(예를 들면 PDCCH의 DCI)를 받도록 함으로써, 기지국 스케줄링을 용이하게 할 수 있기 때문이다. 예를 들면 기지국이 하나의 셀에 접속한 단말들의 기본 부분 대역폭을 초기 부분 대역폭으로 설정하면 기지국은 일정 시간 이후에 초기 부분 대역폭에서만 계속 스케줄링 지시를 수행할 수도 있다. 만약에 상기 기본 부분 대역폭이 RRC 메시지에서 설정되지 않은 경우, 초기 부분 대역폭을 기본 부분 대역폭으로 간주하여 상기 부분 대역 비활성화 타이머 만료시 초기 부분 대역폭으로 폴백시킬 수 있다.

[0129] 또 다른 방법으로 기지국의 구현 자유도를 높이기 위해서 상향 링크에 대해서도 기본 부분 대역폭을 정의하고 설정하여 하향 링크의 기본 부분 대역폭처럼 사용할 수 있다.

[0131] 도 1f는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 RRC 유휴 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차를 나타내며, 복수 개의 부분 대역폭(Bandwidth part, BWP)을 설정하고 기본 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 대역폭(first active BWP)을 설정하는 방법을 제안하는 도면이다.

- [0132] 기지국이 서비스를 제공하는 하나의 셀은 굉장히 넓은 주파수 대역을 서비스할 수 있다. 먼저 단말은 일정한 자원 블록 단위로(예를 들면 12RB(Resource block)단위로) 사업자(PLMN)가 제공하는 전체 주파수 대역을 탐색할 수 있다. 즉, 단말은 상기 자원 블록 단위로 PSS(Primary synchronization sequence)/SSS(Secondary Synchronization Sequence)를 전체 시스템 대역폭에서 찾기 시작할 수 있다. 만약 단말은 상기 자원 블록 단위로 PSS/SSS를 찾다가 상기 신호들을 탐지하면 상기 신호들을 읽어 들이고 해석하여(디코딩하여) 서브 프레임(subframe)과 무선 전송 자원 프레임(Radio frame)의 경계를 확인할 수 있다. 상기에서 단말은 동기화를 완료하면 현재 캠프온하고 있는 셀의 시스템 정보를 읽어 들일 수 있다. 즉, MIB(Master system Information block) 혹은 MSI(Minimum system information)를 확인하여 CORESET (Control Resource Set)의 정보를 확인하고 시스템 정보를 읽어 들여 초기 부분 대역폭(Initial Bandwidth Part, BWP) 정보를 확인할 수 있다(1f-01, 1f-05). 상기에서 CORESET 정보라는 것은 제어 신호가 기지국으로부터 전송되는 시간/주파수 전송 자원의 위치를 말하는 것이며, 예를 들면 PDCCH 채널이 전송되는 자원 위치를 나타내는 것이다.
- [0133] 상기와 같이 단말이 기지국과 하향 링크 신호의 동기화를 완료하고, 제어 신호를 수신할 수 있게 되면 단말은 초기 부분 대역폭에서 랜덤 액세스 절차를 수행하고, 랜덤 액세스 응답을 수신하고, RRC 연결 설정을 요청하고, RRC 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 수행할 수 있다(1f-10, 1f-15, 1f-20, 1f-25, 1f-30).
- [0134] 상기에서 기본적인 RRC 연결 설정을 완료하면 기지국은 단말에게 단말의 성능(UE capability)을 확인하기 위해서 단말의 성능을 물어보는 RRC 메시지를 보낼 수 있다(UECapabilityEnquiry, 1f-35). 또 다른 방법으로 기지국은 단말의 능력을 확인하기 위해 MME 또는 AMF에게 단말의 능력을 물어볼 수도 있다. 왜냐하면 단말에 기존에 접속을 했었다면 MME 또는 AMF가 단말의 능력 정보를 저장했을 수 있기 때문이다. 만약 기지국이 원하는 단말 능력 정보가 없다면 기지국은 상기 단말에게 단말 능력을 요청할 수 있다.
- [0135] 상기 기지국이 단말에게 단말의 성능을 확인하기 위해 RRC 메시지를 보내는 이유는 단말의 성능을 확인하고, 예를 들면 어느 정도의 주파수 대역을 단말이 읽어 들일 수 있는 지 혹은 읽어 들일 수 있는 주파수 대역의 영역을 파악할 수 있다. 그리고 상기 단말의 성능을 확인한 후, 단말에게 적절한 부분 대역폭(BWP)을 설정해줄 수 있다. 단말은 상기에서 단말의 성능을 물어보는 RRC 메시지를 수신하게 되면 이에 대한 응답으로 단말이 지원하는 대역폭의 범위 혹은 현재 시스템 대역폭에서 어느 범위까지 대역폭을 지원하는 지 등을 기준 중심 주파수로부터 오프셋으로 지시하거나 혹은 지원하는 주파수 대역폭의 시작점과 마지막점을 직접 지시하거나 혹은 중심 주파수와 대역폭으로 지시할 수 있다(1f-40).
- [0137] 상기에서 부분 대역폭은 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(1f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(1f-45)로 설정될 수 있으며, 상기 RRC 메시지는 PCell 또는 Pscell 또는 복수 개의 Scell들에 대한 설정 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. 상기 각 셀에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 때 각 셀의 하향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있으며, FDD 시스템의 경우, 상기 하향 링크 부분 대역폭들과 구분하여 각 셀의 상향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. TDD 시스템의 경우, 상기 각 셀의 하향 링크와 상향 링크에서 공통으로 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다.
- [0138] 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)의 부분 대역폭 설정을 위한 정보에는 다음의 정보를 포함할 수 있다.
- [0139] - 상기 셀의 하향 링크 부분 대역폭 설정 정보
- [0140] - 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP) 설정 정보
- [0141] - 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)
- [0142] - 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0143] - 기본 부분 대역폭(default BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0144] - 부분 대역폭 비활성화 타이머 설정 및 타이머 값
- [0145] - 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭 설정 정보
- [0146] - 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP) 설정 정보

- [0147] - 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)
- [0148] - 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0150] 상기에서 설정되는 초기 부분 대역폭(initial BWP) 또는 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 다음과 같은 목적으로 사용될 수 있으며, 그 목적에 맞게 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0151] 상기에서 초기 부분 대역폭(initial BWP)은 셀 별로 하나씩 존재하는 셀 수준(Cell-specific)으로 정해지는 부분 대역폭으로 사용될 수 있으며, 상기 셀에 처음으로 접속하는 단말이 랜덤 액세스 절차를 통해 셀에 연결을 설정하거나 연결을 설정한 단말이 동기화를 수행할 수 있는 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 또한, 상기에서 기지국은 하향 링크에서 사용할 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP)과 상향 링크에서 사용할 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP)을 셀 별로 각각 설정할 수 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭에 대한 설정 정보는 CORESET이 지시하는 제 1의 시스템 정보(system information 1, SIB1)에서 방송될 수 있으며, 기지국이 연결을 접속한 단말에게 RRC 메시지로 다시 설정해줄 수도 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭은 상향 링크와 하향 링크에서 각각 부분 대역폭 식별자의 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 즉, 같은 셀에 접속한 모든 단말은 동일한 초기 부분 대역폭을 동일하게 부분 대역폭 식별자 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 왜냐하면 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 기지국이 랜덤 액세스 응답(RAR) 메시지를 모든 단말이 읽을 수 있는 초기 부분 대역폭으로 전송하도록 할 수 있기 때문에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 용이하게 하는 장점이 있을 수 있기 때문이다.
- [0152] 상기에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 설정될 수 있으며, 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)과 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)으로 각각 부분대역폭 식별자로서 설정될 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하나의 셀에 복수 개의 부분 대역폭을 설정했을 때 어떤 부분 대역폭을 처음에 활성화시켜서 사용할 것인지를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들면 단말에게 Pcell 또는 Pscell과 복수 개의 Scell들이 설정되고 상기 각 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 복수 개의 부분 대역폭이 설정되었을 때 만약 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell이 활성화된다면 단말은 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다. 즉, 하향 링크에 대해서는 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 활성화하여 사용하고 상향 링크에 대해서는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다.
- [0153] 상기에서 단말이 Scell에 대해 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화하는 동작은 Scell 또는 부분 대역폭이 비활성화 상태에 있다가 활성화하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수 있다. 또한 Scell 또는 부분 대역폭을 휴면화 상태로 천이하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수도 있다. 왜냐하면 상기 Scell 또는 부분 대역폭을 활성화시킬 때 어차피 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화할 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 수행할 때도 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 대해서 주파수/채널을 측정하고 보고해야만 기지국이 캐리어 집적 기술을 효과적으로 사용할 수 있기 때문이다.
- [0154] 상기에서 기본 부분 대역폭(default BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 하향 링크에 대해서만 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 복수 개의 하향 링크 부분 대역폭들 중에서 활성화된 부분 대역폭이 일정 시간 이후에 폴백할 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 예를 들어 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp inactivity timer)를 RRC 메시지로 셀 별 또는 부분 대역폭 별로 설정해줄 수 있으며, 상기 타이머는 기본 부분 대역폭이 아닌 활성화된 부분 대역폭에서 데이터 송수신이 발생할 때 타이머가 시작 또는 재시작되며 또는 활성화된 부분 대역폭이 다른 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 시작 또는 재시작될 수 있다. 상기 타이머가 만료하면 단말은 상기 셀에 활성화된 하향 링크 부분 대역폭을 기본 대역폭으로 폴백 또는 스위칭시킬 수 있다. 상기에서 스위칭은 현재 활성화된 부분 대역폭을 비활성화시키고 스위칭이 지시된 부분 대

역폭을 활성화시키는 절차를 의미할 수 있으며, 스위칭은 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보(MAC control element) 또는 L1 시그널링(PDCCH의 DCI(Downlink Control Information))으로 트리거링될 수 있다. 상기에서 스위칭은 스위칭이 될 또는 활성화될 부분 대역폭을 지시하는 것으로 트리거링될 수 있으며, 부분 대역폭은 부분 대역폭 식별자(예를 들면 0 또는 1 또는 2 또는 3 또는 4)로 지시될 수 있다.

[0155] 상기 기본 부분 대역폭을 하향 링크에 대해서만 적용하여 사용하는 이유는 기지국이 단말에게 셀 별로 일정 시간이 지나면 기본 부분 대역폭으로 폴백하게 하여 기지국의 지시(예를 들면 PDCCH의 DCI)를 받도록 함으로써, 기지국 스케줄링을 용이하게 할 수 있기 때문이다. 예를 들면 기지국이 하나의 셀에 접속한 단말들의 기본 부분 대역폭을 초기 부분 대역폭으로 설정하면 기지국은 일정 시간 이후에 초기 부분 대역폭에서만 계속 스케줄링 지시를 수행할 수도 있다. 만약에 상기 기본 부분 대역폭이 RRC 메시지에서 설정되지 않은 경우, 기지국은 초기 부분 대역폭을 기본 부분 대역폭으로 간주하여 상기 부분 대역 비활성화 타이머 만료시 초기 부분 대역폭으로 폴백시킬 수 있다.

[0156] 또 다른 방법으로 기지국의 구현 자유도를 높이기 위해서 상향 링크에 대해서도 기본 부분 대역폭을 정의하고 설정하여 하향 링크의 기본 부분 대역폭처럼 사용할 수 있다.

[0158] 또한 상기에서 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(1f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(1f-45)에서는 단말이 기지국으로부터 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 PDCCH의 DCI로 인한 지시를 수신하지 않아도 단말이 스스로 상태 천이를 수행할 수 있도록 상태 천이 타이머를 설정할 수 있다. 예를 들면 각 Scell에 대해 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 설정하여 상기 셀 비활성화 타이머가 만료하면 상기 Scell을 비활성화 상태로 천이시킬 수 있다. 또한 각 Scell에 대해 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)를 설정하여 상기 상기 셀 휴면화 타이머가 만료하면 상기 Scell을 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다. 상기 셀 휴면화 타이머가 만료했을 때 활성화 상태였던 Scell만 휴면화 상태로 천이하도록 하고, 비활성화 상태 또는 휴면화 상태였던 Scell은 휴면화 상태로 천이하지 않도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 또한 각 Scell에 대해 휴면 상태 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 설정하여 휴면화 상태에 있는 Scell을 비활성화 상태로 천이시킬 수 있다. 상기 휴면 상태 셀 비활성화 타이머가 만료했을 때 휴면 상태였던 Scell만 비활성화 상태로 천이하도록 하고, 활성화 상태 또는 비활성화 상태였던 Scell은 비활성화 상태로 천이하지 않도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 만약 상기에서 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)와 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 함께 설정된 경우, 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)를 우선시하는 것을 특징으로 할 수 있다. 즉, 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정된 경우, 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)가 만료하여도 해당 Scell을 비활성화시키지 않는다. 다시 말하면, 셀 휴면화 타이머가 설정된 경우에는 상기 Scell을 셀 휴면화 타이머의 만료로 활성화 상태에서 휴면화 상태로 먼저 천이시키고, 휴면 상태 셀 비활성화 타이머의 만료로 상기 휴면화 상태로 천이된 셀을 다시 비활성화 상태로 단계적으로 천이하도록 하는 것을 특징으로 한다. 따라서 셀 휴면화 타이머가 설정되면 셀 비활성화 타이머는 상기 Scell 상태 천이에 영향을 미치지 않으며, 셀 비활성화 타이머가 만료하여도 셀 휴면화 타이머가 설정되었다면 상기 Scell을 비활성화 상태로 천이시키지 않는다.

[0159] 상기 RRC 메시지에서 셀 비활성화 타이머가 설정되지 않은 경우에 단말은 상기 셀 비활성화 타이머가 무한대 값으로 설정된 것으로 간주할 수 있다.

[0161] 또한 상기에서 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(1f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(1f-45)에서는 주파수 측정 설정 정보(measurement configuration) 및 주파수 측정 갭 설정 정보(measurement gap information) 등을 설정해줄 수 있으며, 주파수 측정 대상(measurement object) 정보를 포함할 수 있다. 상기 주파수 측정 보고 대상에는 측정용 RS(Reference Signal)/SS(Synchronization Signal)가 설정된 부분 대역폭 정보가 포함될 수 있으며, 중심 주파수(center frequency), 부분 대역폭에 해당하는 대역폭(bandwidth), 측정할 때 적용해야 하는 타임 패턴(time pattern) 등이 포함될 수 있다. 상기 측정 보고 갭 정보에는 얼마만큼의 시간동안 측정할지에 해당하는 측정 갭(measurement gap) 길이, 측정 갭 주기(period), 측정 갭 시작 시점 정보가 포함될 수 있다. 상기에서 RS는 제어 신호 혹은 데이터 신호가 전송되는 서브 프레임의 전송 자원에서 부분적으로 시간/주파수 패턴을 가지고 송신되는 기지국의 신호를 말하며, 해당 부분 대역폭 혹은 해당 셀의 신호의 세기를 판단하는 데에 사용될 수 있다. 상기 SS 신호는 PSS 혹은 SSS 와 같이 주기적으로 송신되는 동기화 신호로서 이것 또한 해당 부분 대역폭 혹은 해당 셀의 신호의 세기를 판단하는 데에 사용될 수

있다.

- [0162] 상기와 같이 RRC 연결 설정이 완료되면 단말은 RRC 메시지로 설정된 지시에 따라서 복수 개의 부분 대역폭을 설정할 수 있다. 그리고 배터리를 절감하기 위해서 상기 설정된 복수 개의 부분 대역폭 중에 하나 혹은 적은 수의 대역폭을 활성화할 수 있다. 예를 들면 활성화할 하나의 부분 대역폭을 지시해줄 수 있다. 그리고 기지국은 RRC 메시지로 혹은 MAC 제어 정보(MAC CE) 혹은 L1 시그널링(PDCCH 등 PHY 계층 제어 시그널)로(예를 들면 비트맵 정보로 활성화 비활성화 여부를 지시할 수 있다) 부분 대역폭의 활성화를 지시하여 초기 접속 부분 대역폭에서 새로운 부분 대역폭으로 전환(switch)하는 것을 지시할 수 있다. 상기 초기 접속 부분 대역폭에는 또 다른 새로 접속하는 사용자들이 많이 있을 수 있기 때문에 스케줄링 측면에서 새로운 부분 대역폭을 할당하고 연결된 사용자들을 따로 관리하는 것이 훨씬 유리할 수 있다. 왜냐하면 초기 접속 부분 대역폭은 단말 별로 설정되는 것이 아니라 모든 단말들에게 공통으로 공유되어 사용될 수 있기 때문이다. 또한 상기 MAC 제어 정보 혹은 L1 시그널링 혹은 시스템 정보로 디폴트 부분 대역폭을 동적으로 지시할 수도 있다(시그널링 오버헤드를 줄이기 위해서).
- [0164] 본 발명의 다음에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 휴면화 상태라는 것을 새롭게 제안하고, 셀 단위로 세 가지 상태 천이를 지원하는 방안을 제안한다.
- [0165] 도 1g는 본 발명에서 제안하는 셀 또는 부분 대역폭의 상태 천이 절차를 나타낸 도면이다.
- [0166] 도 1g에서처럼 단말의 각 셀 또는 부분 대역폭은 활성화 상태(1g-01) 또는 비활성화 상태(1g-03) 또는 휴면화 상태(1g-02)를 가질 수 있으며, RRC 메시지의 설정 정보 또는 MAC 제어 정보 또는 PDCCH의 DCI에 의한 지시로 인해 상태 천이를 수행할 수 있다.
- [0167] 본 발명에서 제안하는 Scell의 상태 천이 동작(활성화 또는 비활성화 또는 휴면화)은 다음의 경우에 수행될 수 있다.
- [0168] - RRC 메시지로 Scell 상태가 설정된 경우,
- [0169] - Scell 활성화 및 비활성화 MAC CE를 수신한 경우,
- [0170] - Scell 휴면화 MAC CE를 수신한 경우,
- [0171] - 활성화 상태 Scell에 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않고, 설정된 셀 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0172] - 활성화 상태 Scell에 설정된 셀 휴면화 타이머가 만료한 경우,
- [0173] - 휴면 상태 Scell에 설정된 휴면 상태 Scell 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0175] 또한, 본 발명에서 제안하는 상태 천이동작은 다음과 같은 특징을 가질 수 있다.
- [0176] - Spcell은(Pcell 또는 Pscell)은 휴면화 상태로 천이될 수 없으며, 항상 활성화하는 것을 특징으로 한다. Spcell은 동기를 맞추고 주요 제어 신호가 송수신되기 때문에 Spcell이 휴면화 또는 비활성화되면 기지국과의 연결이 끊기기 때문에 항상 활성화 상태로 유지해야 한다.
- [0177] - Scell이지만 PUCCH가 설정되었다면 휴면화 상태로 천이될 수 없음을 특징으로 한다. PUCCH로 HARQ ACK/NACK 등 피드백을 보내야 하는 다른 셀이 있을 수 있기 때문에 활성화 상태여야 한다.
- [0178] - 상기와 같은 특징으로 인해 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)도 Spcell과 PUCCH가 설정된 Scell에는 적용되지 않으면 그외의 Scell에 대해서만 구동할 수 있다.
- [0179] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)는 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)보다 우선시 된다. 그리고 타이머 값은 RRC 메시지로 하나의 값이 설정되면 모든 셀에 대해서 동일한 값이 적용될 수 있다. 또 다른 방법으로 Scell 별로 또는 BWP 별 특성을 고려하여 서로 다른 다른 타이머 값을 기지국이 Scell 별로 또는 BWP 별로 해줄 수도 있다.
- [0180] - Scell은 RRC 메시지에서 활성화 또는 휴면화로 지시되지 않으면 기본적으로 초기에는 비활성화 상태로 동작하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0182] 본 발명의 제 1 실시 예로서 부분 대역폭을 사용하는 차세대 이동 통신 시스템에서 본 발명에서 제안하는 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 적용할 때 각 상태에 따른 각 셀(Scell)과 부분 대역폭의 동작을 다음과 같이 제안한다.
- [0183] 본 발명의 제 1 실시 예에서는 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 운영하고 상태 천이를 수행할 때 Scell 단위로 수행한다는 것을 특징으로 하며, Scell 단위로 상태 천이가 발생할 때 상기 Scell에 속한 복수 개의 부분 대역폭 중에 하나의 부분 대역폭(지정된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭) 또는 활성화되었던 부분 대역폭 또는 마지막으로 사용되었던 부분 대역폭)이 상기 Scell의 상태 천이 따라 상태 천이를 수행하는 것을 특징으로 한다. 예를 들어 Scell이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이하게 되면 상기 Scell에 속한 복수 개의 부분 대역폭 중에 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭(first active downlink/uplink BWP)을 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다. 왜냐하면 비활성화 상태 또는 휴면화 상태에 있던 부분 대역폭을 활성화 상태로 천이시킬 때 RRC로 설정한 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭을 활성화시킬 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭에서 수행하도록 하는 것이 효율적이기 때문이다.
- [0185] 도 1h는 본 발명에서 제안하는 Scell 단위 상태 천이를 통한 부분 대역폭 상태 천이 방법을 나타낸 도면이다.
- [0186] 본 발명의 제 1 실시 예에서는 도 1h와 같이 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 운영하고 상태 천이를 수행할 때 Scell 단위로 수행한다는 것을 특징으로 하며, Scell 단위로 상태 천이가 발생할 때 상기 Scell에 속한 복수 개의 부분 대역폭 중에 하나의 부분 대역폭(지정된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭) 또는 활성화되었던 부분 대역폭 또는 마지막으로 사용되었던 부분 대역폭)이 상기 Scell의 상태 천이 따라 상태 천이를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0187] 도 1h에서와 같이 기지국과 단말과의 무선 연결이 끊기지 않도록 Pcell(1h-10)은 항상 활성화 상태를 유지하도록 할 수 있다. 각 셀(Pcell 또는 Scell들)은 FDD 시스템의 경우, 하향 링크와 상향 링크를 위한 주파수가 구분될 수 있으며, 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다.
- [0188] 본 발명에서는 각 Scell에 대해 하향 링크 또는 상향 링크 별로 각각 하나의 부분 대역폭만이 활성화 상태 또는 휴면화 상태를 가질 수 있다는 것을 특징으로 하며 나머지 부분 대역폭들은 비활성화 상태에 있는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명에서 Scell 단위로 상태 천이를 수행하여도 상기 상향 링크 또는 하향 링크 별로 하나의 부분 대역폭만 상기 Scell의 상태 천이에 따라서 상태 천이를 동일하게 수행하고 그에 상응하는 부분 대역폭 동작을 수행할 수 있다.
- [0189] 예를 들면 도 1h와 같이 기지국은 단말에게 제 1의 Scell(1h-20)과 제 2의 Scell(1h-30)과 제 3의 Scell(1h-40)을 설정해줄 수 있다.
- [0190] 만약 기지국이 제 1의 Scell(1h-20)을 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 휴면화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 1의 Scell에 하향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-21, 예를 들면 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭)을 휴면화 상태로 천이시키고 다른 하향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상태로 동작하게 할 수 있다. 그리고 단말은 상기 제 1의 Scell에 상향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-22, 예를 들면 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭)을 휴면화 상태로 천이시키고 다른 상향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상태로 동작하게 할 수 있다.
- [0191] 만약 기지국이 제 2의 Scell(1h-30)을 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 비활성화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 2의 Scell에 하향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-31, 예를 들면 이전에 활성화 상태 또는 휴면화 상태였던 부분 대역폭)을 비활성화 상태로 천이시키고 다른 하향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상태로 동작하게 할 수 있다. 그리고 단말은 상기 제 2의 Scell에 상향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-32, 예를 들면 이전에 활성화 상태 또는 휴면화 상태였던 부분 대역폭)을 비활성화 상태로 천이시키고 다른 상향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상태로 동작하게 할 수 있다.
- [0192] 만약 기지국이 제 3의 Scell(1h-40)을 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 활성화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 1의 Scell에 하향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-41, 예를 들면 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭)을 활성화 상태로 천이시키고 다른 하향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상

태로 동작하게 할 수 있다. 그리고 단말은 상기 제 1의 SCell에 상향 링크에 대해서 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 하나의 부분 대역폭(1h-42, 예를 들면 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭)을 활성화 상태로 천이시키고 다른 상향 링크 부분 대역폭들은 비활성화 상태로 동작하게 할 수 있다.

- [0193] 본 발명의 다음에서는 상기와 같이 SCell 단위로 상태 천이를 기지국이 단말에게 지시할 때 상기 SCell에 대한 상태 천이 동작과 상기 SCell에 속한 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭의 상태 천이 동작을 제안한다.
- [0194] - (SCell 활성화 / 부분 대역폭 활성화) MAC 계층 장치가 어떤 SCell에 대해서 활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면 다음의 복수 개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0195] - 상기 SCell을 활성화하고, 상기 SCell의 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 상기 설명한 하향 링크 부분 대역폭과 상향 링크 부분 대역폭을 활성화한다.
- [0196] - 상기 SCell(또는 활성화된 부분 대역폭)에서 기지국이 상향 링크(Uplink)에 대한 채널 측정을 수행할 수 있도록 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송한다. 예를 들면 주기적으로 전송할 수 있다.
- [0197] - 상기 SCell(또는 활성화된 부분 대역폭)에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국 설정에 따라 채널 측정 결과(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)를 보고할 수 있다.
- [0198] - 상기 SCell(또는 활성화된 부분 대역폭)에서 기지국의 지시를 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0199] - 상기 SCell(또는 활성화된 부분 대역폭)에 대한 크로스 스케줄링을 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0200] - 상기 SCell(또는 활성화된 부분 대역폭)에 PUCCH가 설정되었다면 PUCCH 전송을 수행한다.
- [0201] - 상기에서 SCell을 활성화하라는 지시를 받기 전에 SCell이 비활성화되었었다면 (또는 상기에서 SCell을 활성화하라는 지시를 받기 전에 SCell이 휴면화 상태였었다면)
- [0202] ■ 상기 SCell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 활성화시킨다.
- [0203] - 상기 SCell에 대해서 셀 비활성화 타이머(sCellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.
- [0204] - 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원 설정대로 초기화하고 또는 다시 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원(상향 링크 또는 하향링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.
- [0205] - 만약 상기 셀에 셀 휴면화 타이머(sCellHibernationTimer)가 설정되었다면
- [0206] ■ 상기 SCell에 대해서 셀 휴면화 타이머(sCellHibernationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0207] - 상기 SCell에 대해 PHR을 트리거링한다.
- [0209] - (SCell 비활성화 또는 부분 대역폭 비활성화) MAC 계층 장치가 어떤 SCell에 대해서 비활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 비활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면
- [0210] - 또는 활성화된 SCell에 대한 셀 비활성화 타이머가 만료하였고, 셀 휴면화 타이머가 설정되어 있지 않은 경우라면(셀 휴면화 타이머가 설정되어 있는 경우에는 셀 휴면화 타이머가 우선시 되어야 하기 때문에 셀 비활성화 타이머가 만료된 경우를 무시한다. 즉, 셀 휴면화 타이머가 설정된 경우에는 셀 상태 천이는 활성화 상태에서 휴면화 상태로 먼저 천이하고 그 다음에 휴면화 상태에서 비활성화 상태로 천이해야 한다.)
- [0211] - 단말은 다음의 복수개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0212] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)을 비활성화한다.
- [0213] - 상기 SCell에 설정된 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0214] - 상기 SCell에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0215] - 상기 SCell에 설정되어 활성화된 부분 대역폭이 있다면 비활성화시킨다.

- [0216] - 상기 Scell에 설정되어 휴면화된 부분 대역폭이 있다면 비활성화시킨다.
- [0217] - 상기 Scell(또는 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입2 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.
- [0218] - 상기 Scell(또는 부분 대역폭)에 대해서 주기적인 채널 측정 정보(semi-persistent CSI reporting)를 위해 설정된 PUSCH 전송자원이 있다면 해제(clear)한다.
- [0219] - 상기 Scell(또는 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입1 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.
- [0220] - 상기 Scell 에 대해 설정된 모든 HARQ 버퍼를 비운다.
- [0222] - 만약 어떤 활성화된 Scell에서 PDCCH가 하향 링크 데이터가 있다는 것을 지시(downlink assignment)하거나 또는 상향 링크 전송 자원을 할당(Uplink grant)해준다면
- [0223] - 또는 어떤 활성화된 Scell에 대해 스케줄링을 하는 서빙셀에서 PDCCH가 상기 활성화된 Scell에 대해 하향 링크 데이터가 있다는 것을 지시(downlink assignment)하거나 또는 상향 링크 전송 자원을 할당(Uplink grant)해준다면
- [0224] - 또는 상기 활성화된 설정된 Scell에 대해 만약 어떤 MAC PDU가 미리 설정된 하향 링크 전송 자원(configured downlink assignment) 또는 미리 설정된 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant)에서 전송이 된다면
- [0225] - 단말은 상기 Scell에 대해 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 재시작한다. 또 다른 방법으로 셀 휴면화가 설정되지 않았을 경우에만 셀 비활성화 타이머를 재시작할 수 있다.
- [0226] - 만약 상기 Scell에 대해서 셀 휴면화 타이머가 설정되었다면
- [0227] ■ 셀 휴면화 타이머를 재시작한다.
- [0229] - 만약에 어떤 Scell 또는 상기 Scell의 부분 대역폭이 비활성화되었다면 또는 비활성화 상태에 있다면
- [0230] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [0231] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하지 않으며 보고하지도 않는다.
- [0232] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [0233] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대해서는 랜덤액세스 절차를 수행하지 않는다.
- [0234] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [0235] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 예를 들면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀에서 상기 Scell 에 대한 PDCCH는 모니터링하지 않는다.
- [0236] - 상기 Scell에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [0237] - Scell이 비활성화될 때 상기 Scell에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소한다.
- [0238] - 휴면 상태는 Spcell 또는 PUCCH 가 설정된 Scell 에는 적용되지 않는다.
- [0239] MAC 계층 장치는 Scell의 휴면 상태를 효율적으로 운영하기 위해서 두 개의 타이머를 운영할 수 있다.

- [0240] - 셀 휴면화 타이머(sCellHibernationTimer) : 셀 휴면화 타이머는 단말에게 설정된 SCell에서 구동되지만 PUCCH가 설정된 SCell에는 구동되지 않는다. 상기 셀 휴면화 타이머가 만료되면 MAC 계층 장치는 활성화 상태에 있던 SCell은 휴면화 상태로 천이시킨다. 즉, 셀 휴면화 타이머는 활성화 상태인 SCell에만 적용될 수 있다. RRC로 설정된 하나의 값이 각 SCell의 셀 휴면화 타이머에 동일하게 적용된다. 그리고 상기 셀 휴면화 타이머는 셀 비활성화 타이머보다 우선시 된다. 즉, 셀 휴면화 타이머가 설정되고, 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머가 구동되거나 만료되어도 비활성화 상태로 천이하지 않고, 셀 비활성화 타이머는 상기 SCell에 영향을 미치지 않는다.
- [0241] - 휴면 상태 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer) : 휴면 상태 셀 비활성화 타이머는 단말에게 설정된 SCell에서 구동되지만 PUCCH가 설정된 SCell에는 구동되지 않는다. 상기 휴면 상태 셀 비활성화 타이머가 만료되면 MAC 계층 장치는 휴면 상태에 있던 SCell은 비활성화 상태로 천이시킨다. RRC로 설정된 하나의 값이 각 SCell의 휴면 상태 셀 비활성화 타이머에 동일하게 적용된다. 즉 상기 휴면 상태 셀 비활성화 타이머는 휴면 상태에 있는 SCell에만 적용이 된다.
- [0242] SCell 설정될 때 RRC 메시지에서 휴면 상태로 지시된다면 단말은 상기 SCell을 휴면 상태로 천이시킬 수 있다. 핸드오버 또는 SCG change에서도 RRC 메시지의 SCell 상태 설정에서 휴면 상태가 지시된다면 상기 SCell을 휴면 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0243] - 만약 MAC 계층 장치가 RRC 메시지로 SCell 설정을 받았을 때 휴면 상태로 지시받았다면 또는 SCell을 휴면 상태로 천이시키라는 것을 지시하는 MAC CE를 수신하였다면
- [0244] - 단말은 다음의 복수개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0245] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)을 휴면 상태로 천이시킨다.
- [0246] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [0247] - 만약 셀 휴면화 타이머가 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0248] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에서 휴면 상태 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0249] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 상기 SCell에서 불필요한 부분 대역폭 스위칭 절차를 막기 위함이다.
- [0250] - 상기 SCell에 대해서 하향 링크 부분 대역폭은 휴면화시키고 채널 측정을 수행하고 보고하도록 하고, 상기 SCell의 상향 링크 부분 대역폭은 비활성화시키고 사용하지 않을 수 있다. 왜냐하면 휴면화 상태의 SCell에서는 하향 링크 부분 대역폭에 대해서만 채널 측정을 수행하며, 측정 결과는 SpCell(Pcell 또는 Pscell) 또는 PUCCH가 있는 SCell의 상향 링크 부분 대역폭으로 보고하기 때문이다.
- [0251] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에 대해 휴면화 상태로 천이가 지시되었기 때문에 상기 SCell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP) 또는 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 휴면화시킨다. 왜냐하면 비활성화 상태 또는 휴면화 상태에 있던 부분 대역폭을 활성화 상태로 천이시킬 때 RRC로 설정한 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭을 활성화 시킬 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭에서 수행하도록 하는 것이 효율적이기 때문이다. 또 다른 방법으로 휴면화 상태로 천이할 때는 하향 링크 부분 대역폭만 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 휴면화시킬 수 있다. 왜냐하면 상기 SCell을 활성화 시킬 때 상향 링크 부분 대역폭도 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화 시킬 것이기 때문이다. 상기에서 휴면화 상태가 지시되기 전에 상기 SCell에서 활성화 상태였던 부분대역폭이 원래 처음 활성화 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭이었다면 스위칭 동작을 수행하지 않고 휴면화시킬 수 있다.
- [0252] - 상기 SCell(또는 상기 SCell의 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원

(UL SPS 또는 configured uplink grant)를 해제(clear)하는 동작은 상기 Scell이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 Scell이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다.

- [0253] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 Scell이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 Scell이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다.
- [0254] - 상기 Scell에 설정된 HARQ 버퍼를 모두 비운다.
- [0256] - 만약 활성화되어 있는 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0257] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)을 휴면화 상태로 천이시킨다.
- [0258] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [0259] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 휴면화 타이머를 중지시킨다.
- [0260] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 휴면화 상태 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0262] - 만약에 휴면 상태 Scell에 설정된 휴면 상태 셀 비활성화 타이머가 만료되었다면
- [0263] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)을 비활성화 상태로 천이시킨다.
- [0264] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)의 휴면 상태 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [0266] - 만약에 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)이 휴면화 상태에 있다면
- [0267] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [0268] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국의 설정에 따라 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하고 측정 보고를 수행한다. 예를 들면 주기적으로 채널 또는 주파수 측정 보고를 수행할 수 있다.
- [0269] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [0270] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대해서는 랜덤엑세스 절차를 수행하지 않는다.
- [0271] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [0272] - 단말은 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 예를 들면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀에서 상기 Scell에 대한 PDCCH는 모니터링하지 않는다.
- [0273] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [0274] - 상기 Scell에 대해서 하향 링크 부분 대역폭은 휴면화시키고 채널 측정을 수행하고 보고하도록 하고, 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭은 비활성화시키고 사용하지 않을 수 있다. 왜냐하면 휴면화 상태의 Scell에서는 하향 링크 부분 대역폭에 대해서만 채널 측정을 수행하며, 측정 결과는 Spcell(Pcell 또는 Pscell) 또는 PUCCH가 있는 Scell의 상향 링크 부분 대역폭으로 보고하기 때문이다.

- [0275] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 대해 휴면화 상태로 천이가 지시되었기 때문에 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP) 또는 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-ID로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-ID로 지시)으로 휴면화시킨다. 왜냐하면 비활성화 상태 또는 휴면화 상태에 있던 부분 대역폭을 활성화 상태로 천이시킬 때 RRC로 설정한 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭을 활성화 시킬 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭에서 수행하도록 하는 것이 효율적이기 때문이다. 또 다른 방법으로 휴면화 상태로 천이할 때는 하향 링크 부분 대역폭만 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 휴면화시킬 수 있다. 왜냐하면 상기 Scell을 활성화 시킬 때 상향 링크 부분 대역폭도 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화 시킬 것이기 때문이다. 상기에서 휴면화 상태가 지시되기 전에 상기 Scell에서 활성화 상태였던 부분대역폭이 원래 처음 활성화 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭이었다면 스위칭 동작을 수행하지 않고 휴면화시킬 수 있다.
- [0276] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)를 해제(clear)하는 동작은 상기 Scell이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 Scell이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다.
- [0277] - 상기 Scell(또는 상기 Scell의 부분 대역폭)에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 Scell이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 Scell이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다.
- [0278] - Scell이 휴면화 상태로 천이할 때 진행중인 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소한다.
- [0279]
- [0280] 본 발명의 다음에서는 상기에서 제안한 상태 천이에 따른 부분 대역폭의 구체적인 동작들을 제안한다.
- [0281] 본 발명에서 어떤 특정 셀(Spcell 또는 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell)에서 부분 대역폭 스위칭(BWP switching)은 어떤 비활성화된 부분 대역폭을 활성화 시키면서 어떤 활성화된 부분 대역폭을 비활성화 시키는 절차를 동시에 수행하거나 또는 어떤 비활성화된 부분 대역폭을 휴면화시키면서 어떤 활성화된 부분 대역폭을 비활성화 시키는 절차를 동시에 수행하거나 또는 어떤 활성화된 부분 대역폭을 휴면화시키거나 또는 어떤 비활성화된 부분 대역폭을 휴면화시키는 절차를 말한다.
- [0282] 상기 부분 대역폭 스위칭은 하향 링크 데이터 또는 상향 링크 데이터를 지시하는 L1 시그널링(예를 들면 PDCCH) 또는 RRC 메시지 또는 부분 대역폭 스위칭을 지시하는 MAC CE 또는 부분 대역폭 비활성화 타이머 또는 랜덤 액세스의 시작으로 수행 또는 조정된다.
- [0284] 본 발명에서 제안한 Scell의 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태 천이에 따른 효율적인 부분 대역폭 동작의 실시 예는 다음과 같다.
- [0285] 상기 도 1f에서 설명한 바와 같이 기지국은 단말에게 각 셀에 대해서 하향 링크를 위한 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭 (firstActiveDownlinkBWP-ID)과 상향 링크를 위한 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭 (firstActiveUplinkBWP-ID)을 RRC 메시지에서 각 셀별로 설정해줄 수 있다.

- [0287] - 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭이 Spcell(Pcell 또는 PScell)에 대해 설정된 경우에는
- [0288] - 만약 RRC 메시지가 수신되고 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭이 설정되었을 때 하향 링크에 대해서는 상기 하향 링크에 대한 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화하라는 것을 지시하게 된다. 또한 상향 링크에 대해서는 상기 상향 링크에 대한 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화하라는 것을 지시하게 된다.
- [0289] - 만약 RRC 메시지가 수신되고 상기 RRC 메시지에서 휴면화 상태를 지시하였다면 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭이 설정되었을 때 하향 링크에 대해서는 상기 하향 링크에 대한 처음 활성화 하향 링크 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 휴면화하라는 것을 지시하게 된다. 또한 상향 링크에 대해서는 상기 상향 링크에 대한 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 휴면화하라는 것을 지시하게 된다.
- [0291] - 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭이 Scell에 대해 설정된 경우에는
- [0292] - (MAC CE 또는 RRC 메시지에 의해서) 상기 Scell이 활성화될 때 RRC 메시지에서 설정된 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 따라서 하향 링크에 대해서는 상기 하향 링크에 대한 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화하라는 것을 지시하게 된다. 또한 상향 링크에 대해서는 상기 상향 링크에 대한 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화하라는 것을 지시하게 된다.
- [0293] - (MAC CE 또는 RRC 메시지에 의해서) 상기 Scell이 휴면화될 때 RRC 메시지에서 설정된 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 따라서 하향 링크에 대해서는 상기 하향 링크에 대한 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 휴면화하라는 것을 지시하게 된다. 또한 상향 링크에 대해서는 상기 상향 링크에 대한 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭이 지시하는 부분 대역폭으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 휴면화하라는 것을 지시하게 된다.
- [0294] - (MAC CE 또는 RRC 메시지에 의해서) 상기 Scell이 비활성화될 때 상향 링크와 하향 링크에 대해서 현재 사용하고 있던 활성화 또는 휴면화 상태에 있던 부분 대역폭을 비활성화시킨다.
- [0296] 본 발명에서 제안한 Scell의 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태 천이에 따른 효율적인 부분 대역폭 동작의 구체적인 실시 예는 다음과 같다.
- [0298] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 활성화되었을 때의 구체적인 제 1 실시 예는 다음과 같다.
- [0299] 부분 대역폭이 설정된 Scell이 활성화되었을 때 단말의 MAC 계층 장치는 상기 Scell에 설정된 부분 대역폭에 대해서 다음의 복수 개의 절차 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0300] - 만약 상기 Scell이 활성화 상태로 천이를 지시 받았다면
- [0301] - 상기에서 Scell을 활성화라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면 (또는 상기에서 Scell을 활성화라는 지시를 받기 전에 Scell이 휴면화 상태였었다면)
- [0302] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 활성화시킨다.
- [0303] - 상기 Scell에 대해서 셀 비활성화 타이머(sCellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.
- [0304] - 만약 상기 셀에 셀 휴면화 타이머(sCellHibernationTimer)가 설정되었다면

- [0305] ■ 상기 Scell에 대해서 셀 휴면화 타이머(sCellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0307] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-1 실시 예는 다음과 같다.
- [0308] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0309] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면 (또는 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면)
- [0310] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0311] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0312] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0313] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0314] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0315] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0317] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0318] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0319] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0320] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0321] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0322] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0324] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0325] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0326] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0328] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-2 실시 예는 다음과 같다.
- [0329] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0330] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면 (또는 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면)
- [0331] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0332] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 비활성화시킨다(hibernation).
- [0333] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.

- [0334] - 셀 휴면화 타이머(CellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0335] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0336] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0337] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0339] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0340] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0341] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0342] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0343] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 전이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0344] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0346] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0347] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0348] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0350] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-3 실시 예는 다음과 같다.
- [0351] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 전이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0352] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면 (또는 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면)
- [0353] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0354] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)를 비활성화시킨다. (추후에 상기 Scell이 활성화될 때 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화를 할 것이기 때문에 미리 스위칭할 필요 없으며, 상향 링크 부분 대역폭은 휴면 상태에서 사용하지 않기 때문에 비활성화시킬 수 있다).
- [0355] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0356] - 셀 휴면화 타이머(CellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0357] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0358] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0359] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0361] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면

- [0362] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0363] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0364] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0365] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0366] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0368] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0369] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0370] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0372] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-4 실시 예는 다음과 같다.
- [0373] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0374] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면
- [0375] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0376] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면
- [0377] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 부분 대역폭을 스위칭한다.
- [0378] ■ 그리고 상기에서 스위칭이 된 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)을 휴면화시킨다(hibernation)
- [0379] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0380] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0381] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0382] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0383] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0385] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0386] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0387] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0388] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0389] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.

- [0390] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0392] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0393] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0394] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0396] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-5 실시 예는 다음과 같다.
- [0397] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0398] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면
- [0399] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0400] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 비활성화시킨다(hibernation). 상향 링크 부분 대역폭은 휴면화 상태에서 사용하지 않을 수 있기 때문에 휴면화시킬 필요 없다.
- [0401] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면
- [0402] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 휴면화시킨다(hibernation).
- [0403] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 비활성화시킨다(hibernation).
- [0404] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0405] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0406] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0407] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0408] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0410] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0411] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0412] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0413] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0414] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0415] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0417] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0418] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.

- [0419] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0421] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-6 실시 예는 다음과 같다.
- [0422] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 전이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0423] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면
- [0424] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation). 상향 링크 부분 대역폭은 휴면화 상태에서 사용하지 않을 수 있기 때문에 휴면화시킬 필요 없다.
- [0425] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면
- [0426] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 휴면화시킨다(hibernation).
- [0427] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)를 비활성화시킨다. (추후에 상기 Scell이 활성화될 때 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화를 할 것이기 때문에 미리 스위칭할 필요 없으며, 상향 링크 부분 대역폭은 휴면 상태에서 사용하지 않기 때문에 비활성화시킬 수 있다).
- [0428] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0429] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0430] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0431] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0432] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0434] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0435] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0436] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0437] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0438] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 전이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0439] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0441] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0442] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0443] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0445] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-7 실시 예는 다음과 같다.
- [0446] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 전이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0447] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면

- [0448] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)과 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0449] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면
- [0450] ■ 상기 Scell이 활성화 상태였을 때 사용한 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP) 또는 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)이 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)이 아니라면
- [0451] ● 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP) 또는 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 부분 대역폭을 스위칭한다.
- [0452] ● 그리고 상기에서 스위칭이 된 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)을 휴면화시킨다(hibernation)
- [0453] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0454] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0455] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0456] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0457] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0459] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0460] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0461] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0462] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0463] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0464] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0466] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0467] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0468] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0470] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-8 실시 예는 다음과 같다.
- [0471] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)
- [0472] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면
- [0473] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation).
- [0474] ■ 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 비활성화시킨다(hibernation). 상향 링크 부분 대역폭

은 휴면화 상태에서 사용하지 않을 수 있기 때문에 휴면화시킬 필요 없다.

[0475] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면

[0476] ■ 상기 Scell이 활성화 상태였을 때 사용한 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)이 아니라면

[0477] ● 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 휴면화시킨다(hibernation).

[0478] ■ 상기 Scell이 활성화 상태였을 때 사용한 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)이 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)이 아니라면

[0479] ● 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 비활성화시킨다(hibernation).

[0480] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.

[0481] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.

[0482] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.

[0483] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.

[0484] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.

[0486] - 만약 상기 Scell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면

[0487] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.

[0488] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.

[0489] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.

[0490] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.

[0491] - 상기 Scell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.

[0493] - 만약 상기 Scell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면

[0494] - 상기 Scell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.

[0495] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.

[0497] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 Scell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-9 실시 예는 다음과 같다.

[0498] - 만약에 Scell이 휴면화 상태로 천이를 지시 받았다면 (부분 대역폭이 휴면화된다면)

[0499] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 비활성화 상태였었다면

[0500] ■ 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 휴면화시킨다(hibernation). 상향 링크 부분 대역폭은 휴면화 상태에서 사용하지 않을 수 있기 때문에 휴면화시킬 필요 없다.

[0501] - 상기에서 Scell을 휴면화하라는 지시를 받기 전에 Scell이 활성화 상태였었다면

[0502] ■ 상기 Scell이 활성화 상태였을 때 사용한 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 RRC 메시지에서 지시해준 처음

활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)이 아니라면

- [0503] ● 상기 SCell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)을 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시)으로 스위칭하고 휴면화시킨다(hibernation).
- [0504] ■ 상기 SCell의 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)를 비활성화시킨다. (추후에 상기 SCell이 활성화될 때 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화를 할 것이기 때문에 미리 스위칭할 필요 없으며, 상향 링크 부분 대역폭은 휴면 상태에서 사용하지 않기 때문에 비활성화시킬 수 있다).
- [0505] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0506] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)가 설정되었다면 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0507] - 휴면화 셀 비활성화 타이머(dormantScellDeactivationTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0508] - 부분 대역폭 타이머(bwp-InactivityTimer)를 중지한다. 부분 대역폭 타이머가 만료하게 되면 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP)이 (기본 부분 대역폭이 설정된 경우) 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 (기본 부분 대역폭이 설정되지 않은 경우) 초기 부분 대역폭(initial downlink BWP)로 스위칭하기 때문에 휴면 상태에서 채널 측정 보고를 수행하는 부분 대역폭이 변경될 수 있다. 따라서 상기 부분 대역폭 타이머를 중지해야 한다.
- [0509] - 상기 SCell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0511] - 만약 상기 SCell에서 셀 휴면화 타이머가 만료한다면
- [0512] - 상기 SCell (또는 부분 대역폭)을 휴면화시킨다.
- [0513] - 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)를 중지한다.
- [0514] - 상기 셀 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0515] - 휴면화 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 휴면 상태에서도 비활성화 상태로 자동으로 타이머에 의한 상태 천이가 될 수 있도록 상기 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0516] - 상기 SCell에 해당하는 모든 HARQ 버퍼들을 비운다.
- [0518] - 만약 상기 SCell에서 휴면화 셀 비활성화 타이머가 만료한다면
- [0519] - 상기 SCell (또는 부분 대역폭)을 비활성화 시킨다.
- [0520] - 상기 휴면화 셀 비활성화 타이머를 중지한다.
- [0522] 또 다른 방법으로 상기 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 SCell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-1 실시 예, 제 2-2 실시 예, 제 2-3 실시 예, 제 2-4 실시 예, 제 2-5 실시 예, 제 2-6 실시 예, 제 2-7 실시 예, 제 2-8 실시 예, 제 2-9 실시 예에서 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭은 각각 초기 부분 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP) 또는 초기 부분 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP)으로 변경하여 실시 예를 확장할 수 있다.
- [0523] 또 다른 방법으로 상기 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 SCell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-1 실시 예, 제 2-2 실시 예, 제 2-3 실시 예, 제 2-4 실시 예, 제 2-5 실시 예, 제 2-6 실시 예, 제 2-7 실시 예, 제 2-8 실시 예, 제 2-9 실시 예에서 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭은 각각 휴면화 상태를 위해서 RRC 메시지에서 새로 정의되고 지시된 처음 휴면화 하향 링크 부분 대역폭(firstDormantDownlinkBWP) 또는 처음 휴면화 상향 링크 부분 대역폭(firstDormantUplinkBWP)으로 변경하여 실시 예를 확장할 수 있다.
- [0524] 또 다른 방법으로 상기 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 SCell이 휴면화되었을 때의 구체적인 제 2-1 실시 예, 제 2-2 실시 예, 제 2-3 실시 예, 제 2-4 실시 예, 제 2-5 실시 예, 제 2-6 실시 예, 제 2-7 실시 예, 제 2-8 실시 예, 제 2-9 실시 예에서 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭은 기본 부분 대역폭(default BWP)으로 변

경하여 실시 예를 확장할 수 있다.

[0525] 본 발명에서 부분 대역폭이 설정된 SCell이 비활성화되었을 때의 구체적인 제 3-1 실시 예는 다음과 같다.

[0526] - 만약 SCell이 비활성화 상태로 천이를 지시 받았다면

[0527] - 상기 SCell에 설정된 부분 대역폭을 비활성화시킨다.

[0528] - 상기 부분 대역폭에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다.

[0530] 상기 본 발명에서 제안한 SCell의 휴면화 상태에서 기지국이 단말에게 PDCCH 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 부분 대역폭 스위칭을 지시할 수 있으며, 단말이 활성화 상태 또는 휴면화 상태 SCell에 대해서는 상기 기지국의 지시에 따라 부분 대역폭 스위칭을 수행할 수 있다는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기에서 제안한 것처럼 휴면화 상태에서는 단말이 상기 SCell에 대해서 채널 측정을 수행하고 측정 결과를 기지국에게 보고할 수 있다. 따라서 기지국이 상기 휴면화 SCell에 대해서 채널 측정 결과를 수신하였을 때 측정 결과를 기반으로 다른 부분 대역폭의 채널 측정 정보도 파악하기 위해서 부분 대역폭을 스위칭시킬 수 있도록 기지국의 구현 자유도를 높일 수 있다.

[0531] 또 다른 방법으로 상기 본 발명에서 제안한 SCell의 휴면화 상태에서는 기지국이 단말에게 PDCCH 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 부분 대역폭 스위칭을 지시할 수 없으며, 지시되더라도 단말이 이를 무시하는 것을 특징으로 할 수 있다. 단말이 활성화 상태로 천이할 때 처음 활성화와 부분 대역폭으로 어차피 활성화할 것이기 때문에 휴면화 상태에서 다른 부분 대역폭에 대한 채널 측정 보고는 유용하지 않을 수 있다. 따라서 단말 구현의 복잡도를 줄이기 위해서 휴면화 상태에서는 부분 대역폭 스위칭을 사용하지 않도록 제한할 수 있다.

[0533] 본 발명의 다음에서는 각 SCell에 대해 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태를 지시하는 상태 천이 MAC 제어정보(MAC control element, MAC CE)를 제안한다.

[0535] 도 1i는 본 발명에서 제안하는 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로의 상태 천이를 지시하는 MAC 제어 정보를 나타낸 도면이다.

[0537] 본 발명에서 제안하는 활성화 및 비활성화 MAC CE는 일 실시 예로서 도 1i에서 도시된 구조를 가지고 있을 수 있으며, 7개의 SCell을 지원하는 1바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(1i-05)와 31개의 SCell을 지원하는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(1i-10)로 구분될 수 있다. 그리고 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0538] - 휴면화 MAC CE가 수신되지 않고, 활성화 및 비활성화 MAC CE만 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0539] ■ 활성화 및 비활성화 MAC CE의 각 필드는 각 SCell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값은 상기 SCell의 활성화 또는 비활성화 여부를 지시한다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 1이라면 SCell의 상태가 비활성화 상태인 경우에 상기 SCell을 활성화시킨다. 하지만 SCell의 상태가 비활성화 상태가 아닌 다른 상태라면 상기 지시자 값을 무시한다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 0이라면 상기 SCell을 비활성화시킨다. 즉, 상기 SCell의 상태가 무엇인지와 상관없이 SCell에 대한 지시자의 값이 0인 경우에는 상기 SCell을 비활성화 시킨다.

[0540] 본 발명에서 제안하는 휴면화 MAC CE는 일 실시 예로서 도 1i에서 도시된 구조를 가지고 있을 수 있으며 휴면화 MAC CE는 7개의 SCell을 지원하는 1바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(1i-05)와 31개의 SCell을 지원하는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(1i-10)로 구분될 수 있다. 그리고 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0541] - 활성화 및 비활성화 MAC CE가 수신되지 않고, 휴면화 MAC CE만 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0542] ■ 휴면화 MAC CE의 각 필드는 각 SCell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값은 상기 SCell의 활성화 또는 휴면화 여부를 지시한다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 1이라면 상기 SCell을 휴면화시킨다. 즉, 상기 SCell의 상태가 무엇인지와 상관없이 SCell에 대한 지시자의 값이 1인 경우에는 상기 SCell을 휴면화 시킨다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 0이라면 SCell의 상태가 휴

면화 상태인 경우에 상기 SCell을 활성화시킨다. 하지만 SCell의 상태가 휴면화 상태가 아닌 다른 상태라면 상기 지시자 값을 무시한다.

[0544] - 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE가 하나의 MAC 계층 장치에 동시에 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0545] ■ 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE의 각 필드는 각 SCell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값의 조합은 상기 SCell의 활성화 또는 휴면화 또는 비활성화 등 상태 천이를 지시한다. 상기 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE는 하나의 MAC 계층 장치에서 1바이트의 크기를 MAC CE들 또는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE들이 함께 수신될 수 있다. 상기 두 종류의 MAC CE들이 함께 수신되었을 때 상기 MAC CE들이 지시하는 각 SCell의 상태 천이는 다음 표 1과 같이 각 MAC CE의 지시값의 조합에 따라서 결정될 수 있다.

표 1

Hibernation control element C _i	MAC Activation/Deactivation MAC control element C _i	SCell shall be
0	0	Deactivated
0	1	Activated
1	0	Reserved MAC control element combination
1	1	Dormant

[0548] 도 1j는 본 발명에서 단말에 설정된 셀에 대해 상태 천이를 수행하는 단말 동작을 나타낸 도면이다.

[0549] 도 1j에서 기지국은 단말에게 Spcell (Pcell 또는 Pscell)과 함께 복수 개의 SCell들을 설정할 수 있다.

[0550] 단말은 설정된 셀이 만약 Spcell이라면(1j-05) 상기 Spcell을 기지국의 지시와 함께 항상 활성화 상태로 유지할 수 있으며(1j-10), 만약 설정된 셀이 SCell이라면(1j-05) 기지국의 지시 또는 셀에 설정된 타이머의 만료에 따라서 상태 천이를 수행할 수 있다. 예를 들면 기지국이 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 어떤 SCell에 대해서 상태 천이를 지시한다면 또는 기지국이 설정해준 타이머가 어떤 셀에 대해서 만료되어 어떤 SCell의 상태 천이 동작이 트리거링 된다면 단말은 상기 SCell에 대해서 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로 상태 천이를 수행하고, 본 발명의 상기에서 제안한 각 상태에 적합한 동작들을 수행할 수 있다(1j-25, 1j-30, 1j-35)

[0552] 도 1k에 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 단말의 구조를 도시하였다.

[0553] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(1k-10), 기저대역(baseband), 처리부(1k-20), 저장부(1k-30), 제어부(1k-40)를 포함한다.

[0554] 상기 RF처리부(1k-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(1k-10)는 상기 기저대역처리부(1k-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(1k-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(1k-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(1k-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. 상기 RF처리부(1k-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스위핑을 수행하거나, 수신 빔 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.

[0555] 상기 기저대역처리부(1k-20)은 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행

한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(1k-20)은 상기 RF처리부(1k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.

[0556] 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.5GHz, 5GHz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

[0557] 상기 저장부(1k-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 상기 저장부(1k-30)는 상기 제어부(1k-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.

[0558] 상기 제어부(1k-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(1k-40)는 상기 기저대역처리부(1k-20) 및 상기 RF처리부(1k-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(1k-40)는 상기 저장부(1k-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(1k-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(1k-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.

[0559] 도 11는 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한다.

[0560] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF처리부(11-10), 기저대역처리부(11-20), 백홀통신부(11-30), 저장부(11-40), 제어부(11-50)를 포함하여 구성된다.

[0561] 상기 RF처리부(11-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(11-10)는 상기 기저대역처리부(11-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(11-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(11-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(11-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(11-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.

[0562] 상기 기저대역처리부(11-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(11-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(11-20)은 상기 RF처리부(11-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(11-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(11-20)은 상기 RF처리부(11-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역처리부(11-20) 및 상기 RF처리부(11-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(11-20) 및 상기 RF처리부(11-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.

- [0563] 상기 통신부(11-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다.
- [0564] 상기 저장부(11-40)는 상기 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(11-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(11-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(11-40)는 상기 제어부(11-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [0565] 상기 제어부(11-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(11-50)는 상기 기저대역처리부(11-20) 및 상기 RF처리부(11-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(11-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(11-50)는 상기 저장부(11-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(11-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0567] <제3 실시예>
- [0568] 도 2a는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0569] 도 2a를 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(2a-05, 2a-10, 2a-15, 2a-20)과 MME (2a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(2a-30, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(2a-35)은 ENB(2a-05 ~ 2a-20) 및 S-GW(2a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0570] 도 2a에서 ENB(2a-05 ~ 2a-20)는 UMTS 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(2a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(2a-05 ~ 2a-20)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. S-GW(2a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(2a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다.
- [0571] 도 2b는 본 발명이 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [0572] 도 2b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 2b-05, 2b-40), RLC (Radio Link Control 2b-10, 2b-35), MAC (Medium Access Control 2b-15, 2b-30)으로 이루어진다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(2b-05, 2b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당한다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0573] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [0574] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [0575] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [0576] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
- [0577] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [0578] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC, of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)
- [0579] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)

- [0580] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0582] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(2b-10, 2b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행한다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0583] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [0584] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
- [0585] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM data transfer))
- [0586] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [0587] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [0588] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [0589] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [0590] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [0591] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [0593] MAC(2b-15, 2b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행한다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0594] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0595] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [0596] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0597] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0598] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [0599] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0600] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0601] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0602] - 패딩 기능(Padding)
- [0603] 물리 계층(2b-20, 2b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 한다.
- [0604] 도 2c는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0605] 도 2c를 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 혹은 5G)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 혹은 NR 기지국)(2c-10) 과 NR CN (2c-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(2c-15)은 NR gNB(2c-10) 및 NR CN (2c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0606] 도 2c에서 NR gNB(2c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응된다. NR gNB는 NR UE(2c-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공할 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 NR NB(2c-10)가 담당한다.

하나의 NR gNB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상을 가질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다. NR CN (2c-05)는 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행한다. NR CN는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN이 MME (2c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결된다. MME는 기존 기지국인 eNB (2c-30)와 연결된다.

- [0607] 도 2d는 본 발명이 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다. .
- [0608] 도 2d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(2d-01, 2d-45), NR PDCP(2d-05, 2d-40), NR RLC(2d-10, 2d-35), NR MAC(2d-15, 2d-30)으로 이루어진다.
- [0609] NR SDAP(2d-01, 2d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0610] - 사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [0611] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)
- [0612] - 상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [0613] - 상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 relective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [0614] 상기 SDAP 계층 장치에 대해 단말은 RRC 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 혹은 베어러 별로 혹은 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 혹은 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 혹은 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. 상기 SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. 상기 QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [0616] NR PDCP (2d-05, 2d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0617] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [0618] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [0619] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0620] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0621] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [0622] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [0623] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [0624] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [0625] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0626] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 말하며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있다.

- [0628] NR RLC(2d-10, 2d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0629] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [0630] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0631] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0632] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)
- [0633] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [0634] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [0635] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [0636] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [0637] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [0638] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [0639] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [0640] 상기에서 NR RLC 장치의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 혹은 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능을 포함할 수 있으며, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 혹은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한 상기에서 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순으로) 처리하여 PDCP 장치로 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) 전달할 수도 있으며, segment 인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. 상기 NR RLC 계층은 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고 상기 기능을 NR MAC 계층에서 수행하거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체할 수 있다.
- [0642] 상기에서 NR RLC 장치의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들의 RLC SN 혹은 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.
- [0644] NR MAC(2d-15, 2d-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0645] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0646] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [0647] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0648] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0649] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)

- [0650] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0651] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0652] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0653] - 패딩 기능(Padding)
- [0654] NR PHY 계층(2d-20, 2d-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수 있다.
- [0656] 본 발명에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 캐리어 집적 기술(Carrier aggregation)을 빠르게 활성화시키며 단말 배터리를 절감할 수 있는 방법을 제안한다.
- [0657] 네트워크 또는 기지국은 단말에게 SCell(Pcell과 PSCell)과 복수 개의 SCell들을 설정해줄 수 있다. 상기에서 SCell은 단말이 하나의 기지국과 통신을 할 때는 Pcell을 지시하며, 단말이 두 개의 기지국(마스터 기지국과 세컨더리 기지국)과 통신을 할 때는 마스터 기지국의 Pcell 또는 세컨더리 기지국의 PSCell을 지시할 수 있다. 상기에서 Pcell 또는 PSCell은 각 MAC 계층 장치에서 단말과 기지국이 통신할 때 사용하는 주요 셀을 나타내며, 동기화를 수행하게 타이밍을 맞추고 랜덤엑세스를 수행하고 PUCCH 전송 자원으로 HARQ ACK/NACK 피드백을 보내고 대부분의 제어 신호를 주고 받는 셀을 의미한다. 상기에서 기지국이 SCell과 함께 복수 개의 SCell을 운영하여 전송 자원을 늘리고 상향 링크 또는 하향 링크 데이터 전송 자원을 높이는 기술을 캐리어 집적 기술이라고 한다.
- [0658] 단말은 SCell과 복수 개의 SCell들을 설정 받으면 각 SCell에 대해서 모드를 설정 받을 수 있다. 상기에서 SCell의 모드는 활성화 모드(Active mode)와 비활성화 모드(Deactivated mode)가 설정될 수 있다. 상기 활성화 모드에서는 단말이 상기 활성화 모드 SCell(또는 상기 SCell의 활성화된 부분 대역폭)에서 기지국과 상향링크 또는 하향 링크 데이터를 주고 받을 수 있으며, 기지국의 지시를 확인하기 위해 PDCCH를 모니터링하며, 상기 활성화 모드 SCell(또는 상기 SCell의 활성화된 부분 대역폭)의 하향 링크에 대한 채널 측정을 수행하고 측정 정보를 주기적으로 기지국에게 보고할 수 있으며, 상향 링크 채널 측정을 기지국이 수행할 수 있도록 단말은 파일럿 신호(Sounding Reference Signal, SRS)를 기지국에게 주기적으로 전송할 수 있다.
- [0659] 하지만 상기 비활성화 모드에서는 단말은 상기 SCell에서 기지국과 데이터를 주고 받을 수 없으며, 기지국의 지시를 확인하기 위한 PDCCH를 모니터링 하지 않으며, 채널 측정을 수행하지 않고, 측정 보고도 수행하지 않으며, 파일럿 신호도 전송하지 않는다.
- [0660] 따라서 기지국은 비활성화 모드에 있는 SCell들을 활성화시키기 위해서는 먼저 RRC 메시지로 주파수 측정 설정 정보를 단말에게 설정해주고, 단말은 상기 주파수 측정 설정 정보를 토대로 셀 또는 주파수 측정을 수행한다. 그리고 기지국은 단말의 셀 또는 주파수 측정 보고를 수신한 후에 주파수/채널 측정 정보를 기반으로 상기 비활성화된 SCell들을 활성화시킬 수 있다. 이로 인해 기지국이 단말에게 캐리어 집적 기술을 활성화 시키는 데에 많은 지연이 발생하게 된다.
- [0662] 본 발명에서는 상기와 같은 지연을 줄이고 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 상기 SCell(또는 부분 대역폭)에 대해서 휴면화 모드(dormant mode)를 제안한다.
- [0663] 상기 휴면화 모드에서 단말은 상기 휴면화 SCell (dormant SCell) 또는 휴면화 부분 대역폭 (dormant BWP (BandWidth Part))에서 기지국과 데이터를 주고 받을 수 없으며, 기지국의 지시를 확인하기 위한 PDCCH를 모니터링 하지 않으며, 파일럿 신호도 전송하지 않지만 채널 측정을 수행하고, 측정한 주파수/셀/채널에 대한 측정 결과를 기지국 설정에 따라서 주기적으로 또는 이벤트가 발생할 때 보고를 수행하는 것을 특징으로 한다. 따라서 단말은 상기 휴면화 SCell 또는 휴면화 부분 대역폭(BWP)에서 PDCCH를 모니터링하지 않고 파일럿 신호를 전송하지 않기 때문에 활성화 모드에 비해서 배터리를 절감할 수 있으며, 비활성화 모드와 달리 채널 측정 보고를 수행하기 때문에 기지국이 측정 보고를 기반으로 상기 휴면화 SCell 또는 휴면화 부분 대역폭을 측정 보고를 기반으로 빠르게 활성화 시켜 캐리어 집적 기술을 사용할 수 있다.

- [0665] 차세대 이동 통신 시스템에서는 굉장히 높은 대역의 주파수를 사용할 수 있기 때문에 주파수 대역폭(Bandwidth) 또한 굉장히 넓을 수 있다. 하지만 단말 구현 상 굉장히 넓은 대역폭을 모두 지원하는 것은 높은 구현 복잡도를 요구하며, 높은 비용을 발생시킨다. 따라서 차세대 이동 통신 시스템에서는 부분 대역폭(Bandwidth Part, BWP)이라는 개념을 도입할 수 있으며, 하나의 셀(Spcell 또는 Scell)에 복수 개의 부분 대역폭(BWP)을 설정하고 기지국의 지시에 따라 하나 또는 복수 개의 부분 대역폭에서 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0666] 본 발명에서는 본 발명에서 제안한 휴면화 모드를 도입할 때 Scell과 Scell에 설정되는 복수 개의 부분 대역폭을 고려한 상태 천이 방법과 구체적인 동작을 제안하는 것을 특징으로 한다. 또한 상기 휴면화 모드를 Scell 단위(Scell-level)로 관리하고 상태 천이시키는 방법과 부분 대역폭 단위(BWP-level)로 관리하고 상태 천이시키는 방법을 각각 제안하며 각 모드(활성화 또는 비활성화 또는 휴면화)에 따른 구체적인 부분 대역폭의 동작을 제안한다.
- [0667] 또한 본 발명에서는 하나의 셀(Spcell 또는 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell)에서 링크 별(하향 링크 또는 상향 링크)로 활성화 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로 설정할 수 있다는 것을 특징으로 한다. 즉, 상기 하나의 셀에 대해서 하향 링크(또는 상향 링크)만을 활성화 상태로 천이시켜서 캐리어 집적 기술과 비슷한 방법으로 데이터 전송율을 높일 수 있으며, 동시에 상향 링크(또는 하향 링크)는 허용하지 않도록 하여 배터리를 절감시킬 수 있다. 또한 상기 하나의 셀에서 하향 링크(또는 상향 링크)만을 휴면화 상태로 천이시켜서 상기 하향 링크(또는 상향 링크)에 대해서는 단말이 채널 측정을 수행하고 채널 측정 결과만을 보고할 수 있도록 할 수 있다. 또한 상기 하나의 셀에서 하향 링크(또는 상향링크)를 비활성화 상태로 천이시켜서 단말의 배터리를 절감시킬 수 있다. 상기에서 각 셀에 대한 링크 별 상태 천이 지시는 RRC 메시지 또는 MAC CE 또는 PDCCH의 DCI(Downlink Control Information)으로 설정 및 지시할 수 있다.
- [0668] 본 발명에서 부분 대역폭(BWP)은 상향 링크와 하향 링크를 구별하지 않고 사용할 수 있으며, 그 의미는 문맥에 따라서 상향 링크 부분 대역폭과 하향 링크 부분 대역폭을 각각 지시할 수 있다.
- [0669] 본 발명에서 링크는 상향 링크와 하향 링크를 구별하지 않고 사용할 수 있으며, 그 의미는 문맥에 따라서 상향 링크와 하향 링크를 각각 지시할 수 있다.
- [0672] 도 2ea 및 도 2eb는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 효율적으로 사용하여 단말에게 서비스하는 절차를 나타낸 도면이다.
- [0673] 도 2ea 및 도 2eb에서는 차세대 이동 통신 시스템이 굉장히 넓은 주파수 대역폭을 어떻게 효율적으로 사용하여 여러 서로 다른 능력(capability 혹은 category)을 가지는 단말들에게 서비스를 제공하고, 배터리를 절감할 수 있도록 하는 지 설명한다.
- [0674] 기지국이 서비스를 제공하는 하나의 셀은 2e-05와 같이 굉장히 넓은 주파수 대역을 서비스할 수 있다. 하지만 서로 다른 능력을 가진 단말에게 서비스를 해주기 위해 상기 넓은 주파수 대역을 복수 개의 부분 대역폭으로 쪼개어 하나의 셀을 관리할 수 있다.
- [0675] 먼저 초기에 전원을 켜 단말은 일정한 자원 블록 단위(예를 들면 12RB(Resource block)단위로) 사업자(PLMN)가 제공하는 전체 주파수 대역을 탐색할 수 있다. 즉, 상기 자원 블록 단위로 PSS(Primary synchronization sequence)/SSS(Secondary Synchronization Sequence)를 전체 시스템 대역폭에서 단말은 찾기 시작할 수 있다 (2e-10). 만약 상기 자원 블록 단위로 PSS/SSS(2e-01 또는 2e-02)를 찾다가 상기 신호들을 탐지하면 상기 신호들을 읽어 들이고 해석하여(디코딩하여) 서브 프레임(subframe)과 무선 전송 자원 프레임(Radio frame)의 경계를 확인할 수 있다. 따라서 1ms 단위로 서브 프레임을 구별할 수 있게 되고, 기지국과 하향 링크 신호의 동기를 맞춘다. 상기에서 RB(Resource block)는 소정의 주파수 자원과 소정의 시간 자원의 크기로 이차원 상의 단위로 정의될 수 있다. 예를 들면 시간 자원으로는 1ms 단위, 주파수 자원으로는 12개의 서브캐리어(1캐리어 x 15kHz = 180kHz)로 정의될 수 있다. 상기에서 단말은 동기화를 완료하면 MIB(Master system Information block) 혹은 MSI(Minimum system information)를 확인하여 CORESET (Control Resource Set)의 정보를 확인하고 초기 접속 부분 대역폭(Initial access Bandwidth Part, BWP) 정보를 확인할 수 있다(2e-15, 2e-20). 상기에서 CORESET 정보라는 것은 제어 신호가 기지국으로부터 전송되는 시간/주파수 전송 자원의 위치를 말하는 것이며, 예를 들

면 PDCCH 채널이 전송되는 자원 위치를 나타내는 것이다. 즉, 상기 CORESET 정보는 제 1의 시스템 정보(System information block 1, SIB1)이 어디서 전송되는지를 지시해주는 정보이며, 어떤 주파수/시간 자원에서 PDCCH가 전송되는지를 지시해준다. 상기에서 단말은 상기 제 1의 시스템 정보를 읽어 들이면 초기 부분 대역폭(initial BWP)에 대한 정보를 확인할 수 있다. 상기와 같이 단말은 기지국과 하향 링크 신호의 동기화를 완료하고, 제어 신호를 수신할 수 있게 되면 상기 단말이 캠프온 한 셀의 초기 부분 대역폭(initial BWP)에서 랜덤 액세스 절차를 수행하고, RRC 연결 설정을 요청하고, RRC 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 수행할 수 있다.

[0676] 상기 RRC 연결 설정에서 하나의 셀(Pcell 또는 Pscell 또는 Spcell 또는 Scell)마다 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다. 상기 하나의 셀 내에서 하향 링크 용으로 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있으며, 이와는 별도로 상향 링크 용으로 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다.

[0677] 상기 복수 개의 부분 대역폭들은 초기 부분 대역폭(initial BWP) 또는 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)으로 사용될 수 있도록 부분 대역폭 식별자(BWP Identifier)로 지시되고 설정될 수도 있다.

[0678] 상기에서 초기 부분 대역폭(initial BWP)은 셀 별로 하나씩 존재하는 셀 수준(Cell-specific)으로 정해지는 부분 대역폭으로 사용될 수 있으며, 상기 셀에 처음으로 접속하는 단말이 랜덤 액세스 절차를 통해 셀에 연결을 설정하거나 연결을 설정한 단말이 동기화를 수행할 수 있는 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 또한, 상기에서 기지국은 하향 링크에서 사용할 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP)과 상향 링크에서 사용할 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP)을 셀 별로 각각 설정할 수 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭에 대한 설정 정보는 CORESET이 지시하는 제 1의 시스템 정보(system information 1, SIB1)에서 방송될 수 있으며, 기지국이 연결을 접속한 단말에게 RRC 메시지로 다시 설정해줄 수도 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭은 상향 링크와 하향 링크에서 각각 부분 대역폭 식별자의 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 즉, 같은 셀에 접속한 모든 단말은 동일한 초기 부분 대역폭을 동일하게 부분 대역폭 식별자 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 왜냐하면 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 기지국이 랜덤 액세스 응답(RAR) 메시지를 모든 단말이 읽을 수 있는 초기 부분 대역폭으로 전송하도록 할 수 있기 때문에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 용이하게 하는 장점이 있을 수 있기 때문이다.

[0679] 상기에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 설정될 수 있으며, 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)과 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)으로 각각 부분대역폭 식별자로서 설정될 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하나의 셀에 복수 개의 부분 대역폭을 설정했을 때 어떤 부분 대역폭을 처음에 활성화시켜서 사용할 것인지를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들면 단말에게 Pcell 또는 Pscell과 복수 개의 Scell들이 설정되고 상기 각 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 복수 개의 부분 대역폭이 설정되었을 때 만약 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell이 활성화된다면 단말은 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다. 즉, 하향 링크에 대해서는 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 활성화하여 사용하고 상향 링크에 대해서는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다.

[0680] 상기에서 단말이 Scell에 대해 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화하는 동작은 Scell 또는 부분 대역폭이 비활성화 상태에 있다가 활성화하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수 있다. 또한 Scell 또는 부분 대역폭을 휴면화 상태로 천이하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수도 있다. 왜냐하면 상기 Scell 또는 부분 대역폭을 활성화시킬 때 어차피 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화할 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 수행할 때도 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 대해서 주파수/채널을 측정하고 보고해야만 기지국이 캐리어 집적 기술을 효과적으로 사용할 수 있기 때문이다.

[0681] 상기에서 기본 부분 대역폭(default BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 하향 링크에 대해서만 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 복수 개의 하향 링크 부분 대역폭들 중

에서 활성화된 부분 대역폭이 일정 시간 이후에 폴백할 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 예를 들어 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp inactivity timer)를 RRC 메시지로 셀 별 또는 부분 대역폭 별로 설정해줄 수 있으며, 상기 타이머는 기본 부분 대역폭이 아닌 활성화된 부분 대역폭에서 데이터 송수신이 발생할 때 타이머가 시작 또는 재시작되며 또는 활성화된 부분 대역폭이 다른 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 시작 또는 재시작될 수 있다. 상기 타이머가 만료하면 단말은 상기 셀에 활성화된 하향 링크 부분 대역폭을 기본 대역폭으로 폴백 또는 스위칭시킬 수 있다. 상기에서 스위칭은 현재 활성화된 부분 대역폭을 비활성화시키고 스위칭이 지시된 부분 대역폭을 활성화시키는 절차를 의미할 수 있으며, 스위칭은 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보(MAC control element) 또는 L1 시그널링(PDCCH의 DCI(Downlink Control Information))으로 트리거링될 수 있다. 상기에서 스위칭은 스위칭이 될 또는 활성화될 부분 대역폭을 지시하는 것으로 트리거링될 수 있으며, 부분 대역폭은 부분 대역폭 식별자(예를 들면 0 또는 1 또는 2 또는 3 또는 4)로 지시될 수 있다.

[0682] 상기 기본 부분 대역폭을 하향 링크에 대해서만 적용하여 사용하는 이유는 기지국이 단말에게 셀 별로 일정 시간이 지나면 기본 부분 대역폭으로 폴백하게 하여 기지국의 지시(예를 들면 PDCCH의 DCI)를 받도록 함으로써, 기지국 스케줄링을 용이하게 할 수 있기 때문이다. 예를 들면 기지국이 하나의 셀에 접속한 단말들의 기본 부분 대역폭을 초기 부분 대역폭으로 설정하면 기지국은 일정 시간 이후에 초기 부분 대역폭에서만 계속 스케줄링 지시를 수행할 수도 있다. 만약에 상기 기본 부분 대역폭이 RRC 메시지에서 설정되지 않은 경우, 초기 부분 대역폭을 기본 부분 대역폭으로 간주하여 상기 부분 대역 비활성화 타이머 만료시 초기 부분 대역폭으로 폴백시킬 수 있다.

[0683] 또 다른 방법으로 기지국의 구현 자유도를 높이기 위해서 상향 링크에 대해서도 기본 부분 대역폭을 정의하고 설정하여 하향 링크의 기본 부분 대역폭처럼 사용할 수 있다.

[0685] 도 2f는 본 발명의 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 RRC 유휴 모드(RRC idle mode)에서 RRC 연결 모드(RRC connected mode)로 전환하는 절차를 나타내며, 복수 개의 부분 대역폭(Bandwidth part, BWP)을 설정하고 기본 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 대역폭(first active BWP)을 설정하는 방법을 제안하는 도면이다.

[0686] 기지국이 서비스를 제공하는 하나의 셀은 굉장히 넓은 주파수 대역을 서비스할 수 있다. 먼저 단말은 일정한 자원 블록 단위로(예를 들면 12RB(Resource block)단위로) 사업자(PLMN)가 제공하는 전체 주파수 대역을 탐색할 수 있다. 즉, 상기 자원 블록 단위로 PSS(Primary synchronization sequence)/SSS(Secondary Synchronization Sequence)를 전체 시스템 대역폭에서 단말은 찾기 시작할 수 있다. 만약 상기 자원 블록 단위로 PSS/SSS를 찾다가 상기 신호들을 탐지하면 상기 신호들을 읽어 들이고 해석하여(디코딩하여) 서브 프레임(subframe)과 무선 전송 자원 프레임(Radio frame)의 경계를 확인할 수 있다. 상기에서 단말은 동기화를 완료하면 현재 캡처하고 있는 셀의 시스템 정보를 읽어 들일 수 있다. 즉, MIB(Master system Information block) 혹은 MSI(Minimum system information)를 확인하여 CORESET (Control Resource Set)의 정보를 확인하고 시스템 정보를 읽어 들여 초기 부분 대역폭(Initial Bandwidth Part, BWP) 정보를 확인할 수 있다(2f-01, 2f-05). 상기에서 CORESET 정보라는 것은 제어 신호가 기지국으로부터 전송되는 시간/주파수 전송 자원의 위치를 말하는 것이며, 예를 들면 PDCCH 채널이 전송되는 자원 위치를 나타내는 것이다.

[0687] 상기와 같이 단말이 기지국과 하향 링크 신호의 동기화를 완료하고, 제어 신호를 수신할 수 있게 되면 단말은 초기 부분 대역폭에서 랜덤 액세스 절차를 수행하고, 랜덤 액세스 응답을 수신하고, RRC 연결 설정을 요청하고, RRC 메시지를 수신하여 RRC 연결 설정을 수행할 수 있다(2f-10, 2f-15, 2f-20, 2f-25, 2f-30).

[0688] 상기에서 기본적인 RRC 연결 설정을 완료하면 기지국은 단말에게 단말의 성능(UE capability)을 확인하기 위해서 단말의 성능을 물어보는 RRC 메시지를 보낼 수 있다(UECapabilityEnquiry, 2f-35). 또 다른 방법으로 기지국은 단말의 능력을 확인하기 위해 MME 또는 AMF에게 단말의 능력을 물어볼 수도 있다. 왜냐하면 단말에 기존에 접속을 했었다면 MME 또는 AMF가 단말의 능력 정보를 저장했을 수 있기 때문이다. 만약 기지국이 원하는 단말 능력 정보가 없다면 기지국은 상기 단말에게 단말 능력을 요청할 수 있다.

[0689] 상기 기지국이 단말에게 단말의 성능을 확인하기 위해 RRC 메시지를 보내는 이유는 단말의 성능을 확인하고, 예를 들면 어느 정도의 주파수 대역을 단말이 읽어 들일 수 있는 지 혹은 읽어 들일 수 있는 주파수 대역의 영역을 파악할 수 있다. 그리고 상기 단말의 성능을 확인한 후, 단말에게 적절한 부분 대역폭(BWP)을 설정해줄 수 있다. 단말은 상기에서 단말의 성능을 물어보는 RRC 메시지를 수신하게 되면 이에 대한 응답으로 단말이 지원하는 대역폭의 범위 혹은 현재 시스템 대역폭에서 어느 범위까지 대역폭을 지원하는 지 등을 기준 중심 주파수로

부터 오프셋으로 지시하거나 혹은 지원하는 주파수 대역폭의 시작점과 마지막점을 직접 지시하거나 혹은 중심 주파수와 대역폭으로 지시할 수 있다(2f-40).

- [0691] 상기에서 부분 대역폭은 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(2f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(2f-45)로 설정될 수 있으며, 상기 RRC 메시지는 PCell 또는 Pscell 또는 복수 개의 Scell들에 대한 설정 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. 상기 각 셀에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 때 각 셀의 하향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있으며, FDD 시스템의 경우, 상기 하향 링크 부분 대역폭들과 구분하여 각 셀의 상향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. TDD 시스템의 경우, 상기 각 셀의 하향 링크와 상향 링크에서 공통으로 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다.
- [0692] 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)의 부분 대역폭 설정을 위한 정보에는 다음의 정보를 포함할 수 있다.
- [0693] - 상기 셀의 하향 링크 부분 대역폭 설정 정보
- [0694] ■ 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP) 설정 정보
- [0695] ■ 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)
- [0696] ■ 상기 셀의 하향 링크 초기 상태 설정 정보(예를 들면 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태)
- [0697] ■ 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0698] ■ 기본 부분 대역폭(default BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0699] ■ 부분 대역폭 비활성화 타이머 설정 및 타이머 값
- [0700] - 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭 설정 정보
- [0701] ■ 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP) 설정 정보
- [0702] ■ 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)
- [0703] ■ 상기 셀의 상향 링크 초기 상태 설정 정보(예를 들면 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태)
- [0704] ■ 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자
- [0706] 상기에서 설정되는 초기 부분 대역폭(initial BWP) 또는 기본 부분 대역폭(default BWP) 또는 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 다음과 같은 목적으로 사용될 수 있으며, 그 목적에 맞게 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0707] 상기에서 초기 부분 대역폭(initial BWP)은 셀 별로 하나씩 존재하는 셀 수준(Cell-specific)으로 정해지는 부분 대역폭으로 사용될 수 있으며, 상기 셀에 처음으로 접속하는 단말이 랜덤 액세스 절차를 통해 셀에 연결을 설정하거나 연결을 설정한 단말이 동기화를 수행할 수 있는 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 또한, 상기에서 기지국은 하향 링크에서 사용할 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP)과 상향 링크에서 사용할 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP)을 셀 별로 각각 설정할 수 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭에 대한 설정 정보는 CORESET이 지시하는 제 1의 시스템 정보(system information 1, SIB1)에서 방송될 수 있으며, 기지국이 연결을 접속한 단말에게 RRC 메시지로 다시 설정해줄 수도 있다. 또한 상기 초기 부분 대역폭은 상향 링크와 하향 링크에서 각각 부분 대역폭 식별자의 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 즉, 같은 셀에 접속한 모든 단말은 동일한 초기 부분 대역폭을 동일하게 부분 대역폭 식별자 0번으로 지정하여 사용할 수 있다. 왜냐하면 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 기지국이 랜덤 액세스 응답(RAR) 메시지를 모든 단말이 읽을 수 있는 초기 부분 대역폭으로 전송하도록 할 수 있기 때문에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 용이하게 하는 장점이 있을 수 있기 때문이다.
- [0708] 상기에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 설정될 수 있으며, 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first

active downlink BWP)와 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)으로 각각 부분대역폭 식별자로서 설정될 수 있다. 상기 처음 활성화 부분 대역폭은 하나의 셀에 복수 개의 부분 대역폭을 설정했을 때 어떤 부분 대역폭을 처음에 활성화시켜서 사용할 것인지를 지시하는 용도로 사용될 수 있다. 예를 들면 단말에게 Pcell 또는 Pscell과 복수 개의 Scell들이 설정되고 상기 각 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 복수 개의 부분 대역폭이 설정되었을 때 만약 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell이 활성화된다면 단말은 상기 Pcell 또는 Pscell 또는 Scell에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 처음 활성화 부분 대역폭(first active BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다. 즉, 하향 링크에 대해서는 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 활성화하여 사용하고 상향 링크에 대해서는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 활성화하여 사용할 수 있다.

[0709] 상기에서 단말이 Scell에 대해 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화하는 동작은 Scell 또는 부분 대역폭이 비활성화 상태에 있다가 활성화하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수 있다. 또한 Scell 또는 부분 대역폭을 휴면화 상태로 천이하라는 지시를 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 DCI로 받았을 때 수행할 수도 있다. 왜냐하면 상기 Scell 또는 부분 대역폭을 활성화시킬 때 어차피 하향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 활성화하고 상향 링크 부분 대역폭을 스위칭하여 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화할 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 수행할 때도 상기 처음 활성화 하향 링크/상향 링크 부분 대역폭에 대해서 주파수/채널을 측정하고 보고해야만 기지국이 캐리어 집적 기술을 효과적으로 사용할 수 있기 때문이다.

[0710] 상기에서 기본 부분 대역폭(default BWP)은 단말 별(UE specific)로 서로 다르게 설정될 수 있으며, 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 부분 대역폭 식별자로 지정하여 지시할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 하향 링크에 대해서만 설정되는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 기본 부분 대역폭은 복수 개의 하향 링크 부분 대역폭들 중에서 활성화된 부분 대역폭이 일정 시간 이후에 폴백할 부분 대역폭으로 사용될 수 있다. 예를 들어 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp inactivity timer)를 RRC 메시지로 셀 별 또는 부분 대역폭 별로 설정해줄 수 있으며, 상기 타이머는 기본 부분 대역폭이 아닌 활성화된 부분 대역폭에서 데이터 송수신이 발생할 때 타이머가 시작 또는 재시작되며 또는 활성화된 부분 대역폭이 다른 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 시작 또는 재시작될 수 있다. 상기 타이머가 만료하면 단말은 상기 셀에 활성화된 하향 링크 부분 대역폭을 기본 대역폭으로 폴백 또는 스위칭시킬 수 있다. 상기에서 스위칭은 현재 활성화된 부분 대역폭을 비활성화시키고 스위칭이 지시된 부분 대역폭을 활성화시키는 절차를 의미할 수 있으며, 스위칭은 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보(MAC control element) 또는 L1 시그널링(PDCCH의 DCI(Downlink Control Information)으로 트리거링될 수 있다. 상기에서 스위칭은 스위칭이 될 또는 활성화될 부분 대역폭을 지시하는 것으로 트리거링될 수 있으며, 부분 대역폭은 부분 대역폭 식별자(예를 들면 0 또는 1 또는 2 또는 3 또는 4)로 지시될 수 있다.

[0711] 상기 기본 부분 대역폭을 하향 링크에 대해서만 적용하여 사용하는 이유는 기지국이 단말에게 셀 별로 일정 시간이 지나면 기본 부분 대역폭으로 폴백하게 하여 기지국의 지시(예를 들면 PDCCH의 DCI)를 받도록 함으로써, 기지국 스케줄링을 용이하게 할 수 있기 때문이다. 예를 들면 기지국이 하나의 셀에 접속한 단말들의 기본 부분 대역폭을 초기 부분 대역폭으로 설정하면 기지국은 일정 시간 이후에 초기 부분 대역폭에서만 계속 스케줄링 지시를 수행할 수도 있다. 만약에 상기 기본 부분 대역폭이 RRC 메시지에서 설정되지 않은 경우, 초기 부분 대역폭을 기본 부분 대역폭으로 간주하여 상기 부분 대역 비활성화 타이머 만료시 초기 부분 대역폭으로 폴백시킬 수 있다.

[0712] 또 다른 방법으로 기지국의 구현 자유도를 높이기 위해서 상향 링크에 대해서도 기본 부분 대역폭을 정의하고 설정하여 하향 링크의 기본 부분 대역폭처럼 사용할 수 있다.

[0714] 또한 상기에서 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(2f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(2f-45)에서는 단말이 기지국으로부터 RRC 메시지 또는 MAC 제어 정보 또는 PDCCH의 DCI로 인한 지시를 수신하지 않아도 단말이 스스로 상태 천이를 수행할 수 있도록 상태 천이 타이머를 설정할 수 있다. 예를 들면 각 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)에 대해 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer) 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머(DLDeactivationTimer 또는 ULDeactivationTimer)를 설정하여 상기 셀 비활성화 타이머 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머가 만료하면 상기 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)를 비활성화 상태로 천이시킬 수 있다. 또한 각 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)에 대해 셀

휴면화 타이머(ScellHibernationTimer) 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머 (DLHibernationTimer 또는 ULHibernationTimer)를 설정하여 상기 상향 링크 휴면화 타이머 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머가 만료하면 상기 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)를 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다. 상기 셀 휴면화 타이머 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머가 만료했을 때 활성화 상태였던 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)만 휴면화 상태로 천이하도록 하고, 비활성화 상태 또는 휴면화 상태였던 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)은 휴면화 상태로 천이하지 않도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 또한 각 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)에 대해 휴면 상태 셀 비활성화 타이머 (dormantScellDeactivationTimer) 또는 휴면 상태 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머 (dormantDLDeactivationTimer 또는 dormantULDeactivationTimer)를 설정하여 휴면화 상태에 있는 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)를 비활성화 상태로 천이시킬 수 있다. 상기 휴면 상태 셀 비활성화 타이머 또는 휴면 상태 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머가 만료했을 때 휴면 상태였던 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)만 비활성화 상태로 천이하도록 하고, 활성화 상태 또는 비활성화 상태였던 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)은 비활성화 상태로 천이하지 않도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다. 만약 상기에서 셀 비활성화 타이머 (ScellDeactivationTimer)(또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머)와 셀 휴면화 타이머 (ScellHibernationTimer)(또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머)가 함께 설정된 경우, 셀 휴면화 타이머 (ScellHibernationTimer)(또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머)를 우선시하는 것을 특징으로 할 수 있다. 즉, 셀 휴면화 타이머 (ScellHibernationTimer) (또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 휴면화 타이머)가 설정된 경우, 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer) (또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 비활성화 타이머)가 만료하여도 해당 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)을 비활성화시키지 않는다. 다시 말하면, 셀 휴면화 타이머(또는 하향 링크 (또는 상향 링크)휴면화 타이머)가 설정된 경우에는 상기 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)을 셀 휴면화 타이머의 만료로 활성화 상태에서 휴면화 상태로 먼저 천이시키고, 휴면 상태 셀 비활성화 타이머의 만료로 상기 휴면화 상태로 천이된 셀을 다시 비활성화 상태로 단계적으로 천이하도록 하는 것을 특징으로 한다. 따라서 셀 휴면화 타이머가 설정되면 셀 비활성화 타이머는 상기 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크) 상태 천이에 영향을 미치지 않으며, 셀 비활성화 타이머가 만료하여도 셀 휴면화 타이머가 설정되었다면 상기 Scell 또는 하향 링크 (또는 상향 링크)을 비활성화 상태로 천이시키지 않는다.

[0715] 상기 RRC 메시지에서 셀 비활성화 타이머(또는 하향 링크 (또는 상향 링크)비활성화 타이머)가 설정되지 않은 경우에 단말은 상기 셀 비활성화 타이머(또는 하향 링크 (또는 상향 링크)비활성화 타이머)가 무한대 값으로 설정된 것으로 간주할 수 있다.

[0717] 또한 상기에서 RRC 연결 설정의 RRCSetup 메시지 또는 RRCResume 메시지(2f-25) 또는 RRCReconfiguration 메시지(2f-45)에서는 주파수 측정 설정 정보(measurement configuration) 및 주파수 측정 갭 설정 정보(measurement gap information) 등을 설정해줄 수 있으며, 주파수 측정 대상(measurement object) 정보를 포함할 수 있다. 상기 주파수 측정 보고 대상에는 측정용 RS(Reference Signal)/SS(Synchronization Signal)가 설정된 부분 대역폭 정보가 포함될 수 있으며, 중심 주파수(center frequency), 부분 대역폭에 해당하는 대역폭(bandwidth), 측정할 때 적용해야 하는 타임 패턴(time pattern) 등이 포함될 수 있다. 상기 측정 보고 갭 정보에는 얼마만큼의 시간동안 측정할지에 해당하는 측정 갭(measurement gap) 길이, 측정 갭 주기(period), 측정 갭 시작 시점 정보가 포함될 수 있다. 상기에서 RS는 제어 신호 혹은 데이터 신호가 전송되는 서브 프레임의 전송 자원에서 부분적으로 시간/주파수 패턴을 가지고 송신되는 기지국의 신호를 말하며, 해당 부분 대역폭 혹은 해당 셀의 신호의 세기를 판단하는 데에 사용될 수 있다. 상기 SS 신호는 PSS 혹은 SSS 와 같이 주기적으로 송신되는 동기화 신호로서 이것 또한 해당 부분 대역폭 혹은 해당 셀의 신호의 세기를 판단하는 데에 사용될 수 있다.

[0718] 상기와 같이 RRC 연결 설정이 완료되면 단말은 RRC 메시지로 설정된 지시에 따라서 복수 개의 부분 대역폭을 설정할 수 있다. 그리고 배터리를 절감하기 위해서 상기 설정된 복수 개의 부분 대역폭 중에 하나 혹은 적은 수의 대역폭을 활성화할 수 있다. 예를 들면 활성화할 하나의 부분 대역폭을 지시해줄 수 있다. 그리고 기지국은 RRC 메시지로 혹은 MAC 제어 정보(MAC CE) 혹은 L1 시그널링(PDCCH 등 PHY 계층 제어 시그널)로(예를 들면 비트맵 정보로 활성화 및 비활성화 여부를 지시할 수 있다) 부분 대역폭의 활성화를 지시하여 초기 접속 부분 대역폭에서 새로운 부분 대역폭으로 전환(switch)하는 것을 지시할 수 있다. 상기 초기 접속 부분 대역폭에는 또 다른 새로운 접속하는 사용자들이 많이 있을 수 있기 때문에 스케줄링 측면에서 새로운 부분 대역폭을 할당하고 연결된 사용자들을 따로 관리하는 것이 훨씬 유리할 수 있다. 왜냐하면 초기 접속 부분 대역폭은 단말 별로 설정되는 것이

아니라 모든 단말들에게 공통으로 공유되어 사용될 수 있기 때문이다. 또한 상기 MAC 제어 정보 혹은 L1 시그널링 혹은 시스템 정보로 디폴트 부분 대역폭을 동적으로 지시할 수도 있다(시그널링 오버헤드를 줄이기 위해서).

- [0720] 본 발명의 다음에서는 차세대 이동 통신 시스템에서 휴면화 상태라는 것을 새롭게 제안하고, 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 세 가지 상태 천이를 지원하는 방안을 제안한다.
- [0721] 도 2g는 본 발명에서 제안하는 링크 별 상태 천이 절차를 나타낸 도면이다.
- [0722] 도 2g에서처럼 단말의 각 셀의 링크(하향 링크 또는 상향 링크)는 활성화 상태(2g-01) 또는 비활성화 상태(2g-03) 또는 휴면화 상태(2g-02)를 가질 수 있으며, RRC 메시지의 설정 정보 또는 MAC 제어 정보 또는 PDCCH의 DCI에 의한 지시로 인해 상태 천이를 수행할 수 있다.
- [0723] 본 발명에서 제안하는 Scell의 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 별 상태 천이 동작(활성화 또는 비활성화 또는 휴면화)은 다음의 경우에 수행될 수 있다.
- [0724] - RRC 메시지로 Scell의 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 설정된 경우,
- [0725] - Scell 활성화 및 비활성화 MAC CE를 수신한 경우,
- [0726] - 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 활성화 및 비활성화 및 휴면화 MAC CE를 수신한 경우,
- [0727] - Scell 휴면화 MAC CE를 수신한 경우,
- [0728] - 활성화 상태 Scell에 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않고, 설정된 셀 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0729] - 활성화 상태 링크(하향 링크 또는 상향 링크)에 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 휴면화 타이머가 설정되지 않고, 설정된 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0730] - 활성화 상태 Scell에 설정된 셀 휴면화 타이머가 만료한 경우,
- [0731] - 활성화 상태 링크(하향 링크 또는 상향 링크)에 설정된 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 휴면화 타이머가 만료한 경우,
- [0732] - 휴면 상태 Scell에 설정된 휴면 상태 Scell 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0733] - 휴면 상태 링크(하향 링크 또는 상향 링크)에 설정된 휴면 상태 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 비활성화 타이머가 만료한 경우,
- [0735] 또한, 본 발명에서 제안하는 상태 천이동작은 다음과 같은 특징을 가질 수 있다.
- [0736] - Spcell은(Pcell 또는 Pscell)(또는 상기 셀의 링크(하향 링크 또는 상향 링크))은 휴면화 상태로 천이될 수 없으며, 항상 활성화하는 것을 특징으로 한다. Spcell은 동기를 맞추고 주요 제어 신호가 송수신되기 때문에 Spcell이 휴면화 또는 비활성화되면 기지국과의 연결이 끊기기 때문에 항상 활성화 상태로 유지해야 한다.
- [0737] - Scell이지만 PUCCH가 설정되었다면 휴면화 상태로 천이될 수 없음을 특징으로 한다. PUCCH로 HARQ ACK/NACK 등 피드백을 보내야 하는 다른 셀이 있을 수 있기 때문에 활성화 상태여야 한다.
- [0738] - 상기와 같은 특징으로 인해 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)도 Spcell과 PUCCH가 설정된 Scell에는 적용되지 않으면 그외의 Scell에 대해서만 구동할 수 있다.
- [0739] - 셀 휴면화 타이머(ScellHibernationTimer)는 셀 비활성화 타이머(ScellDeactivationTimer)보다 우선시 된다. 그리고 타이머 값은 RRC 메시지로 하나의 값이 설정되면 모든 셀에 대해서 동일한 값이 적용될 수 있다. 또 다른 방법으로 Scell 별로 또는 BWP 별 특성을 고려하여 서로 다른 다른 타이머 값을 기지국이 Scell 별로 또는 BWP 별로 해줄 수도 있다.
- [0740] - Scell은 RRC 메시지에서 활성화 또는 휴면화로 지시되지 않으면 기본적으로 초기에는 비활성화 상태로 동작하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0742] 본 발명의 제 3-1 실시 예로서 부분 대역폭을 사용하는 차세대 이동 통신 시스템에서 본 발명에서 제안하는 활

성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 적용할 때 각 상태에 따른 각 셀(Cell)과 부분 대역폭의 동작을 다음과 같이 제한한다.

- [0743] 본 발명의 제 3-1 실시 예에서는 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 운영하고 상태 천이를 수행할 때 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 수행한다는 것을 특징으로 하며, 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 상태 천이가 발생할 때 상태 천이가 지시된 링크(하향 링크 또는 상향 링크)는 상태 천이 따라 지시에 따라 상태 천이를 수행하는 것을 특징으로 한다. 예를 들어 링크(하향 링크 또는 상향 링크)가 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이하게 되면 상기 링크(하향 링크 또는 상향 링크)를 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0745] 도 2h는 본 발명에서 제안하는 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위 상태 천이를 통한 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 상태 천이 방법을 나타낸 도면이다.
- [0746] 본 발명의 제 3-1 실시 예에서는 도 2h와 같이 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 운영하고 상태 천이를 수행할 때 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 수행한다는 것을 특징으로 하며, 링크(하향 링크 또는 상향 링크) 단위로 상태 천이가 발생할 때 상기 Scell에 속한 링크(하향 링크 또는 상향 링크)를 지시하여 상태 천이를 수행하는 것을 특징으로 한다.
- [0747] 도 2h에서와 같이 기지국과 단말과의 무선 연결이 끊기지 않도록 Pcell(2h-10)은 항상 활성화 상태를 유지하도록 할 수 있다. 각 셀(Pcell 또는 Scell들)은 FDD 시스템의 경우, 하향 링크와 상향 링크를 위한 주파수가 구분될 수 있으며, 하향 링크와 상향 링크에 대해 각각 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다. 만약 TDD 시스템의 경우, 하향 링크와 상향 링크를 위한 주파수가 구분되지 않을 수 있으며, 하향 링크와 상향 링크를 구별하지 않고, 복수 개의 부분 대역폭들이 설정될 수 있다.
- [0748] 예를 들면 도 2h와 같이 기지국은 단말에게 제 1의 Scell(2h-20)과 제 2의 Scell(2h-30)과 제 3의 Scell(2h-40)을 설정해줄 수 있다.
- [0749] 만약 기지국이 제 1의 Scell(2h-20)의 하향 링크에 대해 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 활성화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 1의 Scell에 설정된 하향 링크를 활성화 시키고 상기 하향 링크에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 상기에서 지시된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 활성화 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0750] 만약 기지국이 제 2의 Scell(2h-30)의 하향 링크에 대해 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 휴면화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 2의 Scell에 설정된 하향 링크를 휴면화시키고 상기 하향 링크에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 상기에서 지시된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0751] 만약 기지국이 제 3의 Scell(2h-40)의 하향 링크에 대해 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 휴면화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 3의 Scell에 설정된 하향 링크를 휴면화시키고 상기 하향 링크에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 상기에서 지시된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 휴면화 상태로 천이시킬 수 있다. 또한 제 3의 Scell(2h-40)의 상향 링크에 대해 RRC 메시지 또는 MAC CE 로 활성화 상태로 천이시킨다면 단말은 상기 제 3의 Scell에 설정된 상향 링크를 활성화시키고 상기 상향 링크에 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에서 상기에서 지시된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 활성화 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0753] 본 발명의 다음에서는 상기와 같이 링크(상향 링크 또는 하향 링크) 단위로 상태 천이를 기지국이 단말에게 지시할 때 상기 부분 대역폭에 대한 상태 천이 동작을 제한한다.
- [0754] - (상향 링크 활성화) MAC 계층 장치가 상향 링크에 대해서 활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면 다음의 복수 개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0755] ■ 상기 링크의 지정된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 활성화한다.
- [0756] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국이 상향 링크(Uplink)에 대한 채널 측정을 수행할 수 있도록 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송한다. 예를 들면 주기적으로 전송할 수 있다.

- [0757] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 PUCCH가 설정되었다면 PUCCH 전송을 수행한다.
- [0758] ■ 상기 링크에 대해서 부분 대역폭 또는 링크 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 또는 링크 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 또는 링크 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.
- [0759] ■ 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원 설정대로 초기화하고 또는 다시 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원 (상향링크 또는 하향링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.
- [0760] ■ 상기 부분 대역폭에 대해 PHR을 트리거링한다.
- [0762] - (하향 링크 활성화) MAC 계층 장치가 하향 링크에 대해서 활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면 다음의 복수 개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0763] ■ 상기 링크의 지정된 부분 대역폭(예를 들면 처음 활성화 부분 대역폭)을 활성화한다.
- [0764] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국 설정에 따라 채널 측정 결과 (CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)를 보고할 수 있다.
- [0765] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국의 지시를 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0766] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 대한 크로스 스케줄링을 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0767] ■ 상기 링크에 대해서 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다.
- [0768] ■ 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원 설정대로 초기화하고 또는 다시 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원 (상향링크 또는 하향링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.
- [0769] ■ 만약 상기 링크에 대해 링크 휴면화 타이머가 설정되었다면
- [0770] ◆ 상기 링크에 대해서 링크 휴면화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0772] - (하향 링크 비활성화) MAC 계층 장치가 어떤 셀의 하향 링크에 대해서 비활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 비활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면
- [0773] - 또는 활성화된 링크에 대한 링크 비활성화 타이머가 만료하였고, 링크 휴면화 타이머가 설정되어 있지 않은 경우라면(링크 휴면화 타이머가 설정되어 있는 경우에는 링크 휴면화 타이머가 우선시 되어야 하기 때문에 링크 비활성화 타이머가 만료된 경우를 무시한다. 즉, 링크 휴면화 타이머가 설정된 경우에는 링크 상태 천이는 활성화 상태에서 휴면화 상태로 먼저 천이하고 그 다음에 휴면화 상태에서 비활성화 상태로 천이해야 한다.)
- [0774] ■ 단말은 다음의 복수개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0775] ■ 상기 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭을 비활성화한다.
- [0776] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에 설정된 또는 구동되고 있는 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지시킨다. 상기에서 비활성화되는 링크가 하향 링크라면 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 하지만 상기에서 비활성화되는 링크가 상향 링크라면 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지하지 않는다. 왜냐하면 부분 대역폭 타이머는 하향 링크에 대해서만 동작하기 때문이다.
- [0777] ■ 상기 하향 링크에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입2 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.
- [0778] ■ 상기 하향 링크에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)

을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입1 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.

[0779] ■ 상기 하향 링크에 대해 설정된 모든 HARQ 버퍼를 비운다.

[0781] - (상향 링크 비활성화) MAC 계층 장치가 어떤 셀의 하향 링크에 대해서 비활성화하라는 MAC CE를 수신하거나 또는 비활성화하라는 RRC 메시지를 수신하면

[0782] - 또는 활성화된 링크에 대한 링크 비활성화 타이머가 만료하였고, 링크 휴면화 타이머가 설정되어 있지 않은 경우라면(링크 휴면화 타이머가 설정되어 있는 경우에는 링크 휴면화 타이머가 우선시 되어야 하기 때문에 링크 비활성화 타이머가 만료된 경우를 무시한다. 즉, 링크 휴면화 타이머가 설정된 경우에는 링크 상태 천이는 활성화 상태에서 휴면화 상태로 먼저 천이하고 그 다음에 휴면화 상태에서 비활성화 상태로 천이해야 한다.)

[0783] ■ 단말은 다음의 복수개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.

[0784] ■ 상기 상향 링크의 부분 대역폭을 비활성화한다.

[0785] ■ 상기에서 비활성화되는 링크가 상향 링크라면 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지하지 않는다. 왜냐하면 부분 대역폭 타이머는 하향 링크에 대해서만 동작하기 때문이다.

[0786] ■ 상기 상향 링크에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입2 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.

[0787] ■ 상기 상향 링크에 대해서 주기적인 채널 측정 정보(semi-persistent CSI reporting)를 위해 설정된 PUSCH 전송자원이 있다면 해제(clear)한다.

[0788] ■ 상기 상향 링크에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입1 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다.

[0789] ■ 상기 상향 링크에 대해 설정된 모든 HARQ 버퍼를 비운다.

[0791] - 만약 어떤 활성화된 링크에서 PDCCH가 하향 링크 데이터가 있다는 것을 지시(downlink assignment)하거나 또는 상향 링크 전송 자원을 할당(Uplink grant)해준다면

[0792] - 또는 어떤 활성화된 링크에 대해 스케줄링을 하는 서빙셀에서 PDCCH가 상기 활성화된 링크에 대해 하향 링크 데이터가 있다는 것을 지시(downlink assignment)하거나 또는 상향 링크 전송 자원을 할당(Uplink grant)해준다면

[0793] - 또는 상기 활성화된 설정된 링크에 대해 만약 어떤 MAC PDU가 미리 설정된 하향 링크 전송 자원(configured downlink assignment) 또는 미리 설정된 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant)에서 전송이 된다면

[0794] ■ 단말은 상기 링크에 대해 구동되고 있는 링크 비활성화 타이머를 재시작한다. 또 다른 방법으로 링크 휴면화가 설정되지 않았을 경우에만 링크 비활성화 타이머를 재시작할 수 있다.

[0795] ■ 만약 상기 링크에 대해서 링크 휴면화 타이머가 설정되었다면

[0796] ◆ 링크 휴면화 타이머를 재시작한다.

[0798] - 만약에 상기 Scell의 링크가 비활성화되었다면 또는 비활성화 상태에 있다면

[0799] - 단말은 상기 Scell의 링크에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.

- [0800] ■ 상기 Scell의 링크에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하지 않으며 보고하지도 않는다.
- [0801] ■ 상기 Scell의 링크에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [0802] ■ 상기 Scell의 링크에 대해서는 랜덤액세스 절차를 수행하지 않는다.
- [0803] ■ 상기 Scell의 링크에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [0804] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 예를 들면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀에서 상기 Scell에 대한 PDCCH는 모니터링하지 않는다.
- [0805] ■ 상기 링크에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [0806] - 링크가 비활성화 상태로 천이할 때 진행중인 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소한다. 만약에 상기에서 비활성화 되는 링크가 하향 링크라면 랜덤 액세스 절차를 취소하지 않고 진행할 수 있다. 왜냐하면 Scell에서는 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 프리앰블을 상향 링크로 보내고 Pcell의 하향 링크로 랜덤 액세스 응답을 수신하기 때문이다. 따라서 상기에서 비활성화되는 링크가 상향 링크라면 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소해야 한다.
- [0807] - 휴면 상태는 Spcell 또는 PUCCH가 설정된 Scell에는 적용되지 않는다.
- [0809] MAC 계층 장치는 Scell의 휴면 상태를 효율적으로 운영하기 위해서 두 개의 타이머를 운영할 수 있다.
- [0810] - 링크 휴면화 타이머(BWP Hibernation Timer) : 링크 휴면화 타이머는 단말에게 설정된 링크에서 구동되지만 PUCCH가 설정된 Scell에는 구동되지 않는다. 상기 링크 휴면화 타이머가 만료되면 MAC 계층 장치는 활성화 상태에 있던 링크를 휴면화 상태로 천이시킨다. 즉, 셀 휴면화 타이머는 활성화 상태인 Scell에만 적용될 수 있다. RRC로 설정된 하나의 값이 각 Scell의 셀 휴면화 타이머에 동일하게 적용된다. 그리고 상기 셀 휴면화 타이머는 셀 비활성화 타이머보다 우선시 된다. 즉, 셀 휴면화 타이머가 설정되고, 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머가 구동되거나 만료되어도 비활성화 상태로 천이하지 않고, 셀 비활성화 타이머는 상기 Scell에 영향을 미치지 않는다.
- [0811] - 휴면 상태 링크 비활성화 타이머(dormant BWP Deactivation Timer) : 휴면 상태 셀 비활성화 타이머는 단말에게 설정된 Scell에서 구동되지만 PUCCH가 설정된 Scell에는 구동되지 않는다. 상기 휴면 상태 링크 비활성화 타이머가 만료되면 MAC 계층 장치는 휴면 상태에 있던 링크를 비활성화 상태로 천이시킨다. RRC로 설정된 하나의 값이 각 링크의 휴면 상태 셀 비활성화 타이머에 동일하게 적용된다. 즉 상기 휴면 상태 링크 비활성화 타이머는 휴면 상태에 있는 링크에만 적용이 된다.
- [0812] 링크가 설정될 때 RRC 메시지에서 휴면 상태로 지시된다면 단말은 상기 링크를 휴면 상태로 천이시킬 수 있다. 핸드오버 또는 SCG change에서도 RRC 메시지의 링크 상태 설정에서 휴면 상태가 지시된다면 상기 링크를 휴면 상태로 천이시킬 수 있다.
- [0813] - 만약 MAC 계층 장치가 RRC 메시지로 링크 설정을 받았을 때 휴면 상태로 지시받았다면 또는 링크를 휴면 상태로 천이시키라는 것을 지시하는 MAC CE를 수신하였다면
- [0814] ■ 단말은 다음의 복수개의 동작들 중에 일부 또는 전부를 수행할 수 있다.
- [0815] ■ 상기 Scell의 링크를 휴면 상태로 천이시킨다.
- [0816] ■ 상기 Scell의 링크에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [0817] ■ 만약 링크 휴면화 타이머가 상기 Scell의 부분 대역폭에 설정되었다면 링크 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0818] ■ 상기 Scell의 부분 대역폭에서 휴면 상태 링크 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0819] ■ 상기 Scell의 링크에 대해 설정된 링크 비활성화 타이머를 중지한다. 상기 Scell에서 불필요한 부분 대역폭 스위칭 절차를 막기 위함이다.
- [0820] ■ 상기 Scell의 링크에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는

단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)을 해제(clear)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다.

[0821] ■ 상기 Scell의 링크에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다.

[0822] ■ 상기 링크에 설정된 HARQ 버퍼를 모두 비운다.

[0824] - 만약 활성화되어 있는 상기 Scell의 부분 대역폭에서 링크 휴면화 타이머가 만료한다면

[0825] ■ 단말은 상기 Scell의 링크를 휴면화 상태로 천이시킨다.

[0826] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에 설정된 또는 구동되고 있는 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지시킨다. 상기에서 휴면화 되는 링크가 하향 링크라면 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 하지만 상기에서 휴면화 되는 링크가 상향 링크라면 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지하지 않는다. 왜냐하면 부분 대역폭 타이머는 하향 링크에 대해서만 동작하기 때문이다.

[0827] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에 설정된 또는 구동되고 있는 링크 휴면화 타이머를 중지시킨다.

[0828] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에서 휴면화 상태 링크 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다.

[0830] - 만약에 휴면 상태 링크에 설정된 휴면 상태 링크 비활성화 타이머가 만료되었다면

[0831] ■ 상기 Scell의 링크를 비활성화 상태로 천이시킨다.

[0832] ■ 상기 Scell의 링크의 휴면 상태 링크 비활성화 타이머를 중지시킨다.

[0834] - 만약에 상기 Scell의 링크) 휴면화 상태에 있다면

[0835] ■ 단말은 상기 Scell의 링크 대해서 SRS를 전송하지 않는다.

[0836] ■ 상기 Scell의 링크에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국의 설정에 따라 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하고 측정 보고를 수행한다. 예를 들면 주기적으로 채널 또는 주파수 측정 보고를 수행할 수 있다.

[0837] ■ 상기 Scell의 링크에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.

[0838] ■ 상기 Scell의 링크에 대해서는 랜덤엑세스 절차를 수행하지 않는다.

[0839] ■ 상기 Scell의 링크에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.

[0840] ■ 단말은 상기 Scell의 링크에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 예를 들면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀에서 상기 Scell에 대한 PDCCH는 모니터링하지 않는다.

[0841] ■ 상기 Scell의 링크에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.

[0842] ■ 상기에서 하향 링크 부분 대역폭은 휴면화시키고 채널 측정을 수행하고 보고하도록 하고, 상기 Scell의 상향 링크 부분 대역폭은 비활성화시키고 사용하지 않을 수 있다. 왜냐하면 휴면화 상태의 Scell에서는 하향 링크 부분 대역폭에 대해서만 채널 측정을 수행하며, 측정 결과는 Spcell(Pcell 또는 Pscell) 또는 PUCCH가 있는

Scell의 상향 링크 부분 대역폭으로 보고하기 때문이다.

[0843] ■ 상기 Scell의 링크에 대해 휴면화 상태로 천이가 지시되었기 때문에 상기 Scell의 하향 링크 부분 대역폭(DL BWP) 또는 상향 링크 부분 대역폭(UL BWP)을 각각 RRC 메시지에서 지시해준 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(firstActiveDownlinkBWP-Id로 지시) 또는 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(firstActiveUplinkBWP-id로 지시)으로 휴면화시킨다. 왜냐하면 비활성화 상태 또는 휴면화 상태에 있던 부분 대역폭을 활성화 상태로 천이시킬 때 RRC로 설정한 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭을 활성화 시킬 것이기 때문에 휴면화 상태에서 채널 측정 보고를 처음 활성화 상향링크/하향 링크 부분 대역폭에서 수행하도록 하는 것이 효율적이기 때문이다. 또 다른 방법으로 휴면화 상태로 천이할 때는 하향 링크 부분 대역폭만 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 휴면화시킬 수 있다. 왜냐하면 상기 부분 대역폭을 활성화 시킬 때 상향 링크 부분 대역폭도 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화 시킬 것이기 때문이다. 상기에서 휴면화 상태가 지시되기 전에 상기 부분 대역폭에서 활성화 상태였던 부분대역폭이 원래 처음 활성화 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭이었다면 스위칭 동작을 수행하지 않고 휴면화시킬 수 있다.

[0844] ■ 상기 Scell의 링크에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)를 해제(clear)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다.

[0845] ■ 상기 Scell의 링크에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다.

[0846] - 링크가 휴면화 상태로 천이할 때 진행중인 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소한다. 만약에 상기에서 휴면되는 링크가 하향 링크라면 랜덤 액세스 절차를 취소하지 않고 진행할 수 있다. 왜냐하면 Scell에서는 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 프리앰블을 상향 링크로 보내고 Pcell의 하향 링크로 랜덤 액세스 응답을 수신하기 때문이다. 따라서 상기에서 휴면되는 링크가 상향 링크라면 랜덤 액세스 절차가 있다면 취소해야 한다.

[0848] 본 발명의 다음에서는 각 링크에 대해 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태를 지시하는 상태 천이 MAC 제어정보(MAC control element, MAC CE)를 제안한다.

[0850] 도 2i는 본 발명에서 제안하는 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로의 상태 천이를 지시하는 MAC 제어 정보를 나타낸 도면이다.

[0852] 본 발명에서 제안하는 활성화 및 비활성화 MAC CE는 일 실시 예로서 도 2i에서 도시된 구조를 가지고 있을 수 있으며, 7개의 Scell을 지원하는 1바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(2i-05)와 31개의 Scell을 지원하는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(2i-10)로 구분될 수 있다. 그리고 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0853] - 휴면화 MAC CE가 수신되지 않고, 활성화 및 비활성화 MAC CE만 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0854] ■ 활성화 및 비활성화 MAC CE의 각 필드는 각 Scell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값은 상기 Scell의 활성화 또는 비활성화 여부를 지시한다. 만약 Scell 식별자가 나타내는 Scell에 대해 지시자의 값이 1이라면 Scell의 상태가 비활성화 상태인 경우에 상기 Scell을 활성화시킨다. 하지만 Scell의 상태가 비활성화 상태가 아닌 다른 상태라면 상기 지시자 값을 무시한다. 만약 Scell 식별자가 나타내는 Scell에 대해 지시자의 값이 0

이라면 상기 SCell을 비활성화시킨다. 즉, 상기 SCell의 상태가 무엇인지와 상관없이 SCell에 대한 지시자의 값이 0인 경우에는 상기 SCell을 비활성화시킨다.

[0855] 본 발명에서 제안하는 휴면화 MAC CE는 일 실시 예로서 도 2i에서 도시된 구조를 가지고 있을 수 있으며 휴면화 MAC CE는 7개의 SCell을 지원하는 1바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(2i-05)와 31개의 SCell을 지원하는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE 구조(2i-05)로 구분될 수 있다. 그리고 다음과 같은 특징을 갖는다.

[0856] - 활성화 및 비활성화 MAC CE가 수신되지 않고, 휴면화 MAC CE만 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0857] ■ 휴면화 MAC CE의 각 필드는 각 SCell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값은 상기 SCell의 활성화 또는 휴면화 여부를 지시한다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 1이라면 상기 SCell을 휴면화시킨다. 즉, 상기 SCell의 상태가 무엇인지와 상관없이 SCell에 대한 지시자의 값이 1인 경우에는 상기 SCell을 휴면화시킨다. 만약 SCell 식별자가 나타내는 SCell에 대해 지시자의 값이 0이라면 SCell의 상태가 휴면화 상태인 경우에 상기 SCell을 활성화시킨다. 하지만 SCell의 상태가 휴면화 상태가 아닌 다른 상태라면 상기 지시자 값을 무시한다.

[0859] - 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE가 하나의 MAC 계층 장치에 동시에 수신되었을 때 단말 동작은 다음과 같다.

[0860] ■ 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE의 각 필드는 각 SCell 식별자를 나타내면 각 필드에 해당하는 값의 조합은 상기 SCell의 활성화 또는 휴면화 또는 비활성화 등 상태 천이를 지시한다. 상기 활성화 및 비활성화 MAC CE와 휴면화 MAC CE는 하나의 MAC 계층 장치에서 1바이트의 크기를 MAC CE들 또는 4바이트의 크기를 갖는 MAC CE들이 함께 수신될 수 있다. 상기 두 종류의 MAC CE들이 함께 수신되었을 때 상기 MAC CE들이 지시하는 각 SCell의 상태 천이는 다음 표 2와 같이 각 MAC CE의 지시값의 조합에 따라서 결정될 수 있다.

표 2

Hibernation control element C _i	MAC Activation/Deactivation MAC control element C _i	SCell shall be
0	0	Deactivated
0	1	Activated
1	0	Reserved MAC control element combination
1	1	Dormant

[0863] 상기에서 제안한 셀 활성화 및 비활성화 MAC CE 또는 셀 휴면화 MAC CE의 구조에 포함되어 있는 R 필드를 사용하여 링크 별 활성화 및 비활성화 및 휴면화에 대한 상태 지시를 수행할 수 있다. 예를 들면 R 필드가 0인 경우에는 상기 셀의 하향 링크를 활성화 또는 비활성화 또는 휴면화 상태로 천이하라는 것을 지시하며, R 필드가 1인 경우에는 상기 셀의 상향 링크를 활성화 또는 비활성화 또는 휴면화 상태로 천이하라는 것을 지시할 수 있다. 또 다른 방법으로 상기 R 필드를 하향 링크(또는 상향 링크)의 상태 천이만을 지시하기 위해 정의하고 사용할 수 있다. 또한 2i-15와 같이 각 셀 식별자와 각 링크 지시자 또는 상태 지시자를 포함한 MAC CE를 정의하여 각 셀 별 각 링크 별로 상태 천이를 지시할 수도 있다.

[0864] 본 발명의 상기에서 언급한 것처럼 상향링크는 상향링크 부분 대역폭을 지시할 수 있으며, 하향 링크는 하향 링크 부분 대역폭을 지시할 수 있다. 왜냐하면 상향 링크 또는 하향 링크 별로 하나의 활성화된 또는 휴면화된 부분 대역폭만 운영이 가능하기 때문이다.

[0865] 본 발명의 다음에서는 본 발명의 상기에서 제안한 부분 대역폭 단위(Bandwidth part-level)로 상태 천이를 운영할 수 있는 방법을 구체적으로 제안하여 캐리어 집적 기술을 빠르게 활성화시킬 수 있도록 하며, 단말의 배터리를 절감할 수 있도록 한다.

[0866] 본 발명에서 부분 대역폭은 상기 도 2f에서 설명한 바와 같이 RRCSetup 메시지 또는 RRCReconfiguration 메시지 또는 RRCResume 메시지에서 다음과 같이 셀 별로 설정될 수 있다. 상기 RRC 메시지는 PCell 또는 Pscell 또는

복수 개의 Scell들에 대한 설정 정보를 포함할 수 있으며, 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. 상기 RRC 메시지에서 각 셀에 대해 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 때 각 셀의 하향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있으며, FDD 시스템의 경우, 상기 하향 링크 부분 대역폭들과 구분하여 각 셀의 상향 링크에서 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다. TDD 시스템의 경우, 상기 각 셀의 하향 링크와 상향 링크에서 공통으로 사용할 복수 개의 부분 대역폭들을 설정해줄 수 있다.

[0867] 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)의 부분 대역폭 설정을 위한 정보 설정 방법의 제 1 방법은 다음의 정보들 중에 하나 또는 복수 개의 정보를 포함하고 부분 대역폭에 새로운 지시자를 도입하여 각 부분 대역폭이 일반 부분 대역폭(예를 들면 활성화 상태 또는 비활성화 상태에서 동작 또는 설정될 수 있는 부분 대역폭)인지 또는 휴면 부분 대역폭(예를 들면 휴면화 상태에서 동작 또는 설정될 수 있는 부분 대역폭)인지를 지시할 수 있다. 예를 들면 부분 대역폭 식별자를 이용하여 휴면 부분 대역폭인지 아닌지를 지시할 수 있다.

[0868] - 각 셀의 하향 링크 부분 대역폭 설정 정보

[0869] ■ 초기 하향 링크 부분 대역폭(initial downlink BWP) 설정 정보

[0870] ■ 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)

[0871] ■ 상기 셀의 하향 링크 초기 상태 설정 정보(예를 들면 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태)

[0872] ■ 처음 활성화 하향 링크 부분 대역폭(first active downlink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자

[0873] ■ 기본 부분 대역폭(default BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자

[0874] ■ 휴면 부분 대역폭을 지시하는 부분 대역폭 식별자

[0875] ■ 부분 대역폭 비활성화 타이머 설정 및 타이머 값

[0877] - 각 셀의 상향 링크 부분 대역폭 설정 정보

[0878] ■ 초기 상향 링크 부분 대역폭(initial uplink BWP) 설정 정보

[0879] ■ 복수 개의 부분 대역폭 설정 정보와 각 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭 식별자(BWP ID)

[0880] ■ 상기 셀의 상향 링크 초기 상태 설정 정보(예를 들면 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태)

[0881] ■ 처음 활성화 상향 링크 부분 대역폭(first active uplink BWP)을 지시하는 부분 대역폭 식별자

[0882] ■ 휴면 부분 대역폭을 지시하는 부분 대역폭 식별자

[0884] 상기 각 셀(PCell 또는 Pscell 또는 Scell)의 부분 대역폭 설정을 위한 정보 설정 방법의 또 다른 방법으로써, 제 2 방법은 휴면 부분 대역폭에 해당하는 부분 대역폭에 대해서는 PDCCH를 읽어 들이기 위해 필요한 설정 정보(예를 들면 Search space 또는 PDCCH 전송 자원 또는 주기 등)를 설정하지 않고(또 다른 방법으로 다른 설정 정보와 함께 주기를 굉장히 길게 설정할 수도 있다) 또는 일부만 설정해주고, 일반 부분 대역폭에 대해서는 PDCCH를 읽어 들이기 위해 필요한 설정 정보(예를 들면 Search space, PDCCH 전송 자원, 주기 등)를 설정하여 구분하도록 할 수 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭은 PDCCH를 읽어 들이지 않도록 하여 단말의 배터리 소모를 절감시키도록 하고, 채널 측정은 수행하고, 채널 측정 결과는 PCell로 보고하도록 하여 빠른 부분 대역폭 또는 셀의 활성화를 가능하도록 하여 빠른 상향 링크 또는 하향 링크 전송 자원을 할당할 수 있도록 하기 위한 부분 대역폭이기 때문이다. 하지만 PCell을 통해 cross-carrier 스케줄링을 상기 다른 Scell의 휴면 부분 대역폭에 대한 스위칭 또는 지시를 수신하기 위해서는 PDCCH를 읽어 들이기 위한 일부 정보(예를 들면 search space 정보)가 설정될 수도 있다. 따라서 본 발명에서 휴면 부분 대역폭이라는 것은 PDCCH 모니터링을 위한 설정 정보(예를 들면 Search space 또는 PDCCH 전송 자원(CORESET 자원 정보) 또는 주기 등)가 설정되지 않은 부분 대역폭을 지시할 수 있으며 또는 PDCCH 모니터링을 위한 설정 정보 중에 CORESET 자원 정보는 없지만 Cross-carrier scheduling을 위해 Search space 정보가 설정된 부분 대역폭을 지시할 수도 있으며, 또는 PDCCH 모니터링 위한 설정 정보 중에 일부만 설정된 부분 대역폭을 지시할 수도 있으며 또는 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭 또는 PDCCH 모니터링을 위한 설정 정보가 설정되었지만 굉장히 긴 주기를 가지고 모니터링하도록 설정된

부분 대역폭을 의미할 수도 있다.

- [0885] 따라서 상기와 같이 셀 별로 상향 링크 또는 하향 링크 일반 부분 대역폭이 설정되어야 하지만 셀 별로 휴면 부분 대역폭은 설정될 수도 있고, 설정되지 않을 수도 있으며, 설정은 그 목적에 맞게 기지국 구현에 맡겨질 수 있다. 또한 기지국 구현에 따라 처음 활성화 부분 대역폭 또는 기본 부분 대역폭 또는 초기 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 설정될 수도 있다.
- [0886] 상기 휴면 부분 대역폭에서 단말은 기지국과 데이터를 주고 받을 수 없으며, 기지국의 지시를 확인하기 위한 PDCCH를 모니터링 하지 않으며, 파일럿 신호도 전송하지 않지만 채널 측정을 수행하고, 측정한 주파수/셀/채널에 대한 측정 결과를 기지국 설정에 따라서 주기적으로 또는 이벤트가 발생할 때 보고를 수행하는 것을 특징으로 한다. 따라서 단말은 상기 휴면 부분 대역폭에서 PDCCH를 모니터링하지 않고 파일럿 신호를 전송하지 않기 때문에 활성화 모드에 비해서 배터리를 절감할 수 있으며, 비활성화 모드와 달리 채널 측정 보고를 수행하기 때문에 기지국이 상기 휴면화 부분 대역폭의 측정 보고를 기반으로 상기 휴면 부분 대역폭이 설정된 셀을 빠르게 활성화시켜 캐리어 집적 기술을 사용할 수 있다.
- [0888] 본 발명에서 휴면 부분 대역폭(dormant BWP, dormant Band Width Part)에 대한 단말 동작은 다음과 같다.
- [0889] - 서빙셀(PCell 또는 SCell)에 대해 휴면 부분 대역폭으로 동작하도록 단말이 지시를 받았다면 또는 만약 현재 셀(PCell 또는 SCell)의 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭) 또는 상기 셀을 휴면화하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 (상기에서 PDCCH의 L1 제어 신호로 지시를 수신하는 경우, self-scheduling으로 자신의 셀의 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있으며 또는 cross-carrier scheduling으로 PCell에서 상기 셀에 대한 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있다.) 또는 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되었었고 타이머가 만료했다면 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [0890] ■ 상기에서 지시된 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭 또는 지정된 부분 대역폭(예를 들면 휴면 부분 대역폭)으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 휴면화한다.
- [0891] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [0892] ■ 만약 부분 대역폭 휴면화 타이머가 상기 셀의 부분 대역폭에 설정되었다면 부분 대역폭 휴면화 타이머를 중지한다.
- [0893] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서 휴면 상태 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0894] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 상기 셀에서 불필요한 부분 대역폭 스위칭 절차를 막기 위함이다.
- [0895] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)를 해제(clear)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [0896] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭

이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.

- [0897] ■ 상기 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭에 설정된 HARQ 버퍼를 모두 비운다.
- [0898] ■ 단말은 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [0899] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국의 설정에 따라 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하고 측정 보고를 수행한다. 예를 들면 주기적으로 채널 또는 주파수 측정 보고를 수행할 수 있다.
- [0900] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [0901] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해서는 랜덤액세스 절차를 수행하지 않는다.
- [0902] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [0903] ■ 단말은 상기 셀의 부분 대역폭에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 하지만 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀(예를 들면 PCell)에서 상기 셀(예를 들면 SCell)에 대한 PDCCH를 모니터링하여 지시를 받을 수도 있다.
- [0904] ■ 상기 셀의 부분대역폭에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [0905] ■ 상기에서 하향 링크 부분 대역폭은 휴면화시키고 채널 측정을 수행하고 보고하도록 하고, 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭은 비활성화시키고 사용하지 않을 수 있다. 왜냐하면 휴면화 상태의 SCell에서는 하향 링크 부분 대역폭에 대해서만 채널 측정을 수행하며, 측정 결과는 SpCell(PCell 또는 Pscell) 또는 PUCCH가 있는 SCell의 상향 링크 부분 대역폭으로 보고하기 때문이다.
- [0906] 만약에 상기에서 하향 링크에 대해서 휴면 부분 대역폭으로 스위칭이 지시되거나 부분 대역폭에 대해 휴면화가 지시된다면 랜덤 액세스 절차를 취소하지 않고 진행할 수 있다. 왜냐하면 SCell에서는 랜덤 액세스 절차를 수행할 때 프리앰블을 상향 링크로 보내고 PCell의 하향 링크로 랜덤 액세스 응답을 수신하기 때문이다. 따라서 상기에서 하향 링크 부분 대역폭이 휴면화가 되거나 휴면화 대역폭으로 스위칭이 되어도 문제가 발생하지 않는다.
- [0907] 본 발명에서 활성화 부분 대역폭(active BWP, active Band Width Part)에 대한 단말 동작은 다음과 같다.
- [0908] - 만약 현재 셀(PCell 또는 SCell)의 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭) 또는 상기 셀을 활성화하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 활성화 부분 대역폭(또는 휴면화 부분대역폭이 아닌 부분 대역폭)으로 스위칭하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 (상기에서 PDCCH의 L1 제어 신호로 지시를 수신하는 경우, self-scheduling으로 자신의 셀의 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있으며 또는 cross-carrier scheduling으로 PCell에서 상기 셀에 대한 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있다.) 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [0909] ■ 상기에서 지시된 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화한다. 또는 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭을 지정한 부분 대역폭(예를 들면 상향 링크 또는 상향 링크 처음 활성화 부분 대역폭)으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화한다.
- [0910] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국이 상향 링크(Uplink)에 대한 채널 측정을 수행할 수 있도록 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송한다. 예를 들면 주기적으로 전송할 수 있다.
- [0911] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 PUCCH가 설정되었다면 PUCCH 전송을 수행한다.
- [0912] ■ 상기에 대해서 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료시, 상기 부분 대역폭 또는 셀을 휴면화시킬 수 있다. 예를 들면 휴면화된 부분 대역폭 또는 셀에서만 상기 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [0913] ■ 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원을 원래 설정대로 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원(상향링크 또는 하향

링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.

- [0914] ■ 상기 부분 대역폭에 대해 PHR을 트리거링한다.
- [0915] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국 설정에 따라 채널 측정 결과(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)를 보고할 수 있다.
- [0916] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국의 지시를 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0917] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 대한 크로스 스케줄링을 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [0918] ■ 상기에서 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료시, 상기 부분 대역폭을 휴면화 또는 휴면 부분 대역폭으로 스위칭시킬 수 있다. 예를 들면 휴면 부분 대역폭에서만 상기 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [0919] ■ 만약 상기 부분 대역폭에 대해 링크 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되었다면
- [0920] ◆ 상기 부분 대역폭에 대해서 부분 대역폭 휴면화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [0922] 본 발명에서 비활성화 부분 대역폭(active BWP, active Band Width Part)에 대한 단말 동작은 다음과 같다.
- [0923] - 만약 현재 셀(PCell 또는 SCell)의 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭) 또는 상기 셀을 비활성화 하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 비활성화하라는 지시 또는 비활성화 부분 대역폭으로 스위칭하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 (상기에서 PDCCH의 L1 제어 신호로 지시를 수신하는 경우, self-scheduling으로 자신의 셀의 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있으며 또는 cross-carrier scheduling으로 PCell에서 상기 셀에 대한 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있다.) 또는 상기 셀에서 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머가 만료하였다면 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [0924] ■ 상기 셀의 또는 상기에서 지시된 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭을 비활성화한다.
- [0925] ■ 단말은 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정되어 구동되고 있는 부분 대역폭 비활성화 타이머(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭을 위한 비활성화 타이머)를 중지시킨다.
- [0926] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입2 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다. 또한 상기에서 주기적인 전송 자원을 해제하는 동작은 상기 SCell이 활성화 상태에서 비활성화 상태로 천이할 때만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 휴면화 상태에서 비활성화 상태로 천이할 때는 휴면화 상태에서 주기적인 전송 자원이 없었기 때문에 해제하는 동작도 필요 없기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [0927] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기 주기적인 전송 자원은 타입1 설정 전송 자원이라고 부를 수 있다. 또한 상기에서 주기적인 전송 자원을 해제하는 동작은 상기 SCell이 활성화 상태에서 비활성화 상태로 천이할 때만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 휴면화 상태에서 비활성화 상태로 천이할 때는 휴면화 상태에서 주기적인 전송 자원이 없었기 때문에 해제하는 동작도 필요 없기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.

- [0928] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해 설정된 모든 HARQ 버퍼를 비운다.
- [0929] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해서 주기적인 채널 측정 보고(semi-persistent CSI reporting)를 위해 설정된 PUSCH 전송자원이 있다면 해제(clear)한다.
- [0930] ■ 단말은 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [0931] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하지 않으며 보고하지도 않는다.
- [0932] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [0933] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해서는 랜덤액세스 절차를 수행하지 않는다.
- [0934] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [0935] ■ 단말은 상기 셀 또는 부분 대역폭에 대해 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 또한 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우에도, 스케줄링이 되는 셀에서 상기 셀에 대한 PDCCH는 모니터링하지 않는다.
- [0936] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [0938] 본 발명에서는 활성화 상태 또는 비활성화 상태 또는 휴면화 상태를 운영하고 셀 또는 부분 대역폭이 천이 또는 스위칭을 수행할 때 부분 대역폭 단위로 수행한다는 것을 특징으로 하며, 부분 대역폭 단위로 상태 천이 또는 스위칭이 발생할 때 상태 천이 또는 스위칭이 지시된 부분 대역폭은(하향 링크 부분 대역폭 또는 상향 링크 부분 대역폭) 상태 천이 또는 스위칭 지시에 따라 상태 천이 또는 스위칭을 수행하는 것을 특징으로 한다. 예를 들어 부분 대역폭(하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭)이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이하게 되면 또는 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하기 되면 상기 부분 대역폭으로 휴면화 상태로 천이시키거나 또는 휴면 부분 대역폭으로 스위칭시킬 수 있다.
- [0939] 본 발명에서 부분 대역폭 스위칭(BWP switching)이라는 것은 PDCCH의 DCI로 부분 대역폭 스위칭을 지시할 때 downlink assignment를 할당하면서 부분 대역폭 식별자로 스위칭을 지시하면 하향 링크 부분 대역폭 이 상기 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭으로 스위칭되는 것이고, PDCCH의 DCI로 부분 대역폭 스위칭을 지시할 때 UL grant를 할당하면서 부분 대역폭 식별자로 스위칭을 지시하면 상향 링크 부분 대역폭이 상기 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭으로 스위칭되는 것을 의미한다. 그리고 PDCCH의 DCI 포맷 자체가 downlink assignment을 위한 포맷(format1)과 UL grant를 위한 포맷(format0)이 다르기 때문에 상향 링크와 하향 링크를 분리하여 설명하지 않아도 단말 동작은 DCI 포맷을 따라 동작하면 된다.
- [0941] 본 발명의 상기에서 제안한 부분 대역폭 단위(Bandwidth part level)로 상태 천이를 운영하는 방법과 각 상태에 따른 부분 대역폭의 동작은 여러 실시 예들로 확장되어 적용될 수 있다. 본 발명의 다음에서는 상기 본 발명에서 제안한 내용을 확장하여 적용하는 구체적인 실시 예들을 설명한다.
- [0943] 본 발명에서 부분 대역폭 단위로 상태 천이와 그에 따른 동작을 운영하는 제 3-2 실시 예는 다음과 같다.
- [0944] 본 발명의 제 3-2 실시 예에서는 도 2f와 같이 RRC 메시지로 단말에게 셀 별로 복수 개의 부분 대역폭을 설정해 줄 때 지시자 또는 부분 대역폭 식별자로 휴면 부분 대역폭을 설정해주는 것을 특징으로 한다. 또한 기지국은 L1 시그널링인 PDCCH의 DCI를 이용하여 활성화 상태인 셀에 대해서 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것을 지시하고, 상기 휴면 부분 대역폭에서 PDCCH의 모니터링은 수행하지 않고 데이터 송수신을 하지 않지만 채널 측정 보고를 수행하도록 하여 단말 배터리 소모를 줄이고, 빠른 부분 대역폭 활성화를 가능하도록 할 수 있다. 상기에서 기지국은 L1 시그널링인 PDCCH의 DCI를 상기 셀에서 전송하거나 (self scheduling) 또는 PCell에서 전송(cross-carrier scheduling)하여 부분 대역폭 스위칭을 지시할 수 있다. 그리고 기지국은 상기 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 활성화된 셀에 대해서 데이터 송수신이 필요한 경우, L1 시그널링인 PDCCH의 DCI를 이용하여 활성화 상태인 상기 셀에 대해서 휴면 부분 대역폭을 RRC 메시지로 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에 휴면 부분 대역폭이 아닌 부분 대역폭(또는 활성화 부분 대역폭)으로 스위칭을 지시하고 스위칭된 부분 대역폭에서 PDCCH를 다시 모니터링하고, 데이터 송수신을 시작할 수 있다. 상기에서 기지국은 L1 시그널링인

PDCCH의 DCI를 PCell에서 전송(cross-carrier scheduling)하여 지시할 수 있다. 왜냐하면 상기 활성화된 셀의 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 경우에는 상기 셀에 대해서 PDCCH를 모니터링하지 않기 때문에 PCell에서 cross-carrier scheduling을 적용하여 상기 셀에 대해 부분 대역폭 스위칭을 지시할 수 있기 때문이다. 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에서 비활성화 상태인 셀에서는 부분 대역폭을 운영 또는 사용하지 않는 것을 특징으로 할 수 있다. 또한 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에서 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것은 하향 링크 부분 대역폭에 대해서 스위칭을 지시한다는 것을 특징으로 할 수 있다. 왜냐하면 PDCCH의 모니터링을 하지 않는 동작과 채널 측정 보고를 수행하는 동작은 단말의 상기 셀의 하향 링크 부분 대역폭에 대한 동작이기 때문이다. 또한 상기 제 3-2 실시 예에서 셀을 활성화 또는 비활성화하도록 지시하는 MAC CE가 단말에게 수신되었을 때 만약 상기 MAC CE가 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 활성화된 셀을 활성화하라고 지시하는 경우, 상기 MAC CE 지시에 따르지 않거나 또는 무시하는 것을 특징으로 할 수 있으며, 만약 상기 MAC CE가 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 활성화된 셀을 비활성화하라고 지시하는 경우, 상기 MAC CE의 지시에 따라 상기 셀을 비활성화하고, 상기 셀에 설정된 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [0946] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 부분 대역폭과 부분 대역폭 비활성화 타이머 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-1 실시 예는 다음과 같으며, 만약 기본 부분 대역폭이 설정되어 있고, 부분 대역폭 스위칭이 지시된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니거나 기본 부분 대역폭이 아닌 경우 또는 만약 기본 부분 대역폭이 설정되어 있지 않고, 부분 대역폭 스위칭이 지시된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니거나 초기 부분 대역폭이 아닌 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하는 것을 특징으로 한다.
- [0947] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면 부분 대역폭 비활성화 타이머가 설정된 서빙 셀에 대해 MAC 계층 장치는 다음과 같이 동작한다.
- [0948] - 1> 만약 부분 대역폭 스위칭 지시에 대한 PDCCH를 수신하였고, MAC 계층 장치가 하향 링크 활성화 부분 대역폭을 상기 지시에 따라 스위칭한다면
- [0949] ■ 2> 만약 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자(defaultDownlinkBWP-Id)가 설정되었고, 상기 MAC 계층 장치가 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자 또는 하향 링크 휴면 부분 대역폭으로 지시되지 않은 부분 대역폭으로 스위칭한다면
- [0950] ■ 2> 만약 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자(defaultDownlinkBWP-Id)가 설정되지 않았고, 상기 MAC 계층 장치가 하향 링크 초기 부분 대역폭 또는 하향 링크 휴면 부분 대역폭이 아닌 부분 대역폭으로 스위칭한다면
- [0951] ◆ 3> 상기 하향 링크 활성화 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp-InactivityTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0953] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 부분 대역폭과 부분 대역폭 비활성화 타이머 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-2 실시 예는 다음과 같으며, 스위칭되어 활성화된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아닌 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하는 것을 특징으로 한다.
- [0954] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면 부분 대역폭 비활성화 타이머가 설정된 서빙 셀에 대해 MAC 계층 장치는 다음과 같이 동작한다.
- [0955] - 1> 만약 부분 대역폭 스위칭 지시에 대한 PDCCH를 수신하였고, MAC 계층 장치가 하향 링크 활성화 부분 대역폭을 상기 지시에 따라 스위칭한다면
- [0956] ■ 2> 만약 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자(defaultDownlinkBWP-Id)가 설정되었고, 상기 MAC 계층 장치가 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자로 지시되지 않은 부분 대역폭으로 스위칭한다면
- [0957] ■ 2> 만약 하향 링크 기본 부분 대역폭 식별자(defaultDownlinkBWP-Id)가 설정되지 않았고, 상기 MAC 계층 장치가 하향 링크 초기 부분 대역폭이 아닌 부분 대역폭으로 스위칭한다면
- [0958] ◆ 3> 만약 스위칭되어 활성화된 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭이 아니라면

- [0959] ● 4> 상기 하향 링크 활성화 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 비활성화 타이머(bwp-InactivityTimer)를 시작 또는 재시작한다.
- [0961] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 상향 링크 부분 대역폭 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-3 실시 예는 다음과 같으며, 만약 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 스위칭되었다면 활성화 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화하는 것을 특징으로 한다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭에서는 PDCCH를 모니터링하지 않으며, 데이터 송수신을 하지 않기 때문에 상향 링크 부분 대역폭을 사용하지 않을 것이기 때문이다.
- [0962] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면
- [0963] - 1> 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 없다면
- [0964] - 1> 또는 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 상기 C-RNTI로 지시된 PDCCH를 수신하였을 때 성공적으로 완료되는 것이라면
- [0965] ■ 2> 단말은 상기 서빙 셀의 현재 부분 대역폭을 스위칭하여 상기 PDCCH에서 지시된 부분 대역폭으로 스위칭한다.
- [0966] ■ 2> 만약 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 가진 하향 링크 부분 대역폭이라면 또는 상기에서 스위칭하여 활성화된 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭이라면
- [0967] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 활성화 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화시킨다.
- [0968] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀에서 활성화 하향 링크 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 활성화 타이머가 구동 중이라면 부분 대역폭 활성화 타이머를 중지한다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 자동으로 기본 부분 대역폭으로 스위칭하여 활성화되는 것(PDCCH의 모니터링으로 인한 배터리 소모)을 막기 위함이다. 만약 기본 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 설정한다면 상기 문제를 막을 수도 있다.
- [0969] ◆ 3> 또 다른 방법으로 셀 비활성화 타이머가 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머를 중지할 수도 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 셀 타이머 만료로 인해 셀 비활성화가 되고 휴면 부분 대역폭이 자동으로 비활성화되는 것을 막기 위해 적용될 수 있는 동작이다.
- [0971] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭인데 휴면 부분 대역폭이 아닌 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 상향 링크 부분 대역폭 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-4 실시 예는 다음과 같으며, 만약 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭에서 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었다면 상향 링크 부분 대역폭을 처음 활성화 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [0973] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면
- [0974] - 1> 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 없다면
- [0975] - 1> 또는 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 상기 C-RNTI로 지시된 PDCCH를 수신하였을 때 성공적으로 완료되는 것이라면
- [0976] ■ 2> 단말은 상기 서빙 셀의 현재 부분 대역폭을 스위칭하여 상기 PDCCH에서 지시된 부분 대역폭으로 스위칭한다.
- [0977] ■ 2> 만약 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 가진 하향 링크 부분 대역폭이라면 또는 상기에서 스위칭하여 활성화된 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭이라면

- [0978] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 활성화 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화시킨다.
- [0979] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀에서 활성화 하향 링크 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 활성화 타이머가 구동 중이라면 부분 대역폭 활성화 타이머를 중지한다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 자동으로 기본 부분 대역폭으로 스위칭하여 활성화되는 것(PDCCH의 모니터링으로 인한 배터리 소모)을 막기 위함이다. 만약 기본 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 설정한다면 상기 문제를 막을 수도 있다.
- [0980] ◆ 3> 또 다른 방법으로 셀 비활성화 타이머가 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머를 중지할 수도 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 셀 타이머 만료로 인해 셀 비활성화가 되고 휴면 부분 대역폭이 자동으로 비활성화되는 것을 막기 위해 적용될 수 있는 동작이다.
- [0981] ■ 2> 만약 활성화 하향 링크 부분 대역폭(예를 들면 이전 하향 링크 부분 대역폭)이 휴면 부분 대역폭이었고 또는 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭이었고,
- [0982] ■ 2> 그리고 만약 PDCCH로 지시된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭 식별자와 같지 않은 부분 대역폭 식별자를 가진 부분 대역폭이라면 또는 PDCCH 지시에 따라 스위칭하고 활성화한 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면
- [0983] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 상향 링크 부분 대역폭을 처음 활성화 부분 대역폭 식별자로 지시된 상향 링크 부분 대역폭 또는 처음 활성화 부분 대역폭으로 활성화 시킨다.
- [0985] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭인데 휴면 부분 대역폭이 아닌 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 상향 링크 부분 대역폭 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-5 실시 예는 다음과 같으며, 만약 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭에서 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었다면 상향 링크 부분 대역폭을 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 갖는 상향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [0987] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면
- [0988] - 1> 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 없다면
- [0989] - 1> 또는 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 상기 C-RNTI로 지시된 PDCCH를 수신하였을 때 성공적으로 완료되는 것이라면
- [0990] ■ 2> 단말은 상기 서빙 셀의 현재 부분 대역폭을 스위칭하여 상기 PDCCH에서 지시된 부분 대역폭으로 스위칭한다.
- [0991] ■ 2> 만약 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 가진 하향 링크 부분 대역폭이라면 또는 상기에서 스위칭하여 활성화된 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭이라면
- [0992] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 활성화 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화시킨다.
- [0993] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀에서 활성화 하향 링크 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 활성화 타이머가 구동 중이라면 부분 대역폭 활성화 타이머를 중지한다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 자동으로 기본 부분 대역폭으로 스위칭하여 활성화되는 것(PDCCH의 모니터링으로 인한 배터리 소모)을 막기 위함이다. 만약 기본 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 설정한다면 상기 문제를 막을 수도 있다.
- [0994] ◆ 3> 또 다른 방법으로 셀 비활성화 타이머가 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머를 중지할 수도 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 셀 타이머 만료로 인해 셀 비활성화가 되고 휴면 부분 대역폭이 자동으로 비활성화되는 것을 막기 위해 적용될 수 있는 동작이다.
- [0995] ■ 2> 만약 활성화 하향 링크 부분 대역폭(예를 들면 이전 하향 링크 부분 대역폭)이 휴면 부분 대역폭이었고 또는 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭이었고,
- [0996] ■ 2> 그리고 만약 PDCCH로 지시된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭 식별자와 같지 않은 부분 대역폭 식별자를

가진 부분 대역폭이라면 또는 PDCCH 지시에 따라 스위칭하고 활성화한 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면

- [0997] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 상향 링크 부분 대역폭을 상기 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 갖는 상향 링크 부분 대역폭 또는 현재 하향 링크 부분 대역폭의 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 가는 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화 시킨다.
- [0999] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭인데 휴면 부분 대역폭이 아닌 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었을 때 상향 링크 부분 대역폭 관련 구체적인 동작에 대한 제 3-2-6 실시 예는 다음과 같으며, 만약 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭에서 일반 부분 대역폭으로 스위칭되었다면 상향 링크 부분 대역폭을 이전에 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하였을 때 활성화되어 있던 상향 링크 부분 대역폭 또는 마지막으로 활성화했던 상향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [1001] 만약 MAC 계층 장치가 서빙 셀(PCell 또는 PSCell 또는 SCell)의 부분 대역폭 스위칭에 대한 PDCCH의 지시를 수신한다면
- [1002] - 1> 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 없다면
- [1003] - 1> 또는 만약 상기 서빙 셀에서 진행 중인 랜덤 액세스 절차가 상기 C-RNTI로 지시된 PDCCH를 수신하였을 때 성공적으로 완료되는 것이라면
- [1004] ■ 2> 단말은 상기 서빙 셀의 현재 부분 대역폭을 스위칭하여 상기 PDCCH에서 지시된 부분 대역폭으로 스위칭한다.
- [1005] ■ 2> 만약 PDCCH에서 지시한 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭 식별자와 동일한 부분 대역폭 식별자를 가진 하향 링크 부분 대역폭이라면 또는 상기에서 스위칭하여 활성화된 부분 대역폭이 하향 링크 휴면 부분 대역폭이라면
- [1006] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 활성화 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화시킨다.
- [1007] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀에서 활성화 하향 링크 부분 대역폭에 관한 부분 대역폭 활성화 타이머가 구동 중이라면 부분 대역폭 활성화 타이머를 중지한다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 자동으로 기본 부분 대역폭으로 스위칭하여 활성화되는 것(PDCCH의 모니터링으로 인한 배터리 소모)을 막기 위함이다. 만약 기본 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 설정한다면 상기 문제를 막을 수도 있다.
- [1008] ◆ 3> 또 다른 방법으로 셀 비활성화 타이머가 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머를 중지할 수도 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 셀 타이머 만료로 인해 셀 비활성화가 되고 휴면 부분 대역폭이 자동으로 비활성화되는 것을 막기 위해 적용될 수 있는 동작이다.
- [1009] ■ 2> 만약 활성화 하향 링크 부분 대역폭(예를 들면 이전 하향 링크 부분 대역폭)이 휴면 부분 대역폭이었고 또는 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭이었고,
- [1010] ■ 2> 그리고 만약 PDCCH로 지시된 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭 식별자와 같지 않은 부분 대역폭 식별자를 가진 부분 대역폭이라면 또는 PDCCH 지시에 따라 스위칭하고 활성화한 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면
- [1011] ◆ 3> 현재 이 서빙 셀의 상향 링크 부분 대역폭을 이전에 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하였을 때 활성화되어 있던 상향 링크 부분 대역폭 또는 마지막으로 활성화했던 상향 링크 부분 대역폭으로 활성화 시킨다.
- [1013] 상기 본 발명의 제 3-2 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 셀 상태(활성화 상태 또는 비활성화 상태)에 따른 구체적인 동작에 대한 제 3-2-7 실시 예는 다음과 같다.
- [1014] - 서빙셀(PCell 또는 SCell)에 대해 만약 상기 셀을 비활성화하라는 지시가 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었

다면 또는 셀 비활성화 타이머가 설정되었었고 타이머가 만료했다면 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

- [1015] ■ 하향 링크 또는 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화한다.
- [1016] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [1017] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머가 구동 중이라면 상기 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 상기 셀에서 불필요한 부분 대역폭 스위칭 절차를 막기 위함이다.
- [1018] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)를 해제(clear)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [1019] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [1020] ■ 상기 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭에 설정된 HARQ 버퍼를 모두 비운다.
- [1021] ■ 단말은 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [1022] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [1023] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해서는 랜덤액세스 절차를 수행하지 않는다.
- [1024] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [1025] ■ 단말은 상기 셀의 부분 대역폭에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 하지만 만약 상기 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되었다면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀(예를 들면 PCell)에서 상기 셀(예를 들면 SCell)에 대한 PDCCH를 모니터링하여 지시를 받을 수도 있다.
- [1026] ■ 상기 셀의 부분대역폭에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [1028] - 만약 현재 셀(PCell 또는 SCell)의 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭) 또는 상기 셀을 활성화하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 휴면 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 활성화 부분 대역폭(또는 휴면화 부분대역폭이 아닌 부분 대역폭)으로 스위칭하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 (상기에서 PDCCH의 L1 제어 신호로 지시를 수신하는 경우, self-scheduling으로 자신의 셀의 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있으며 또는 cross-carrier scheduling으로 PCell에서 상기 셀에 대한 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있다.) 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.
- [1029] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭

을 지정된 부분 대역폭(예를 들면 상향 링크 또는 상향 링크 처음 활성화 부분 대역폭)으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화한다.

- [1030] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국이 상향 링크(Uplink)에 대한 채널 측정을 수행할 수 있도록 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송한다. 예를 들면 주기적으로 전송할 수 있다.
- [1031] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기 활성화된 부분 대역폭에 PUCCH가 설정되었다면 PUCCH 전송을 수행한다.
- [1032] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기에 대해서 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료시, 상기 부분 대역폭 또는 셀을 휴면화시킬 수 있다. 예를 들면 휴면화된 부분 대역폭 또는 셀에서만 상기 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [1033] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원을 원래 설정대로 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원(상향링크 또는 하향링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.
- [1034] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기 부분 대역폭에 대해 PHR을 트리거링한다.
- [1035] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국 설정에 따라 채널 측정 결과(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)를 보고할 수 있다.
- [1036] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국의 지시를 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [1037] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기 활성화된 부분 대역폭에 대한 크로스 스케줄링을 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [1038] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 상기에서 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료 시, 상기 부분 대역폭을 휴면화 또는 휴면 부분 대역폭으로 스위칭시킬 수 있다. 예를 들면 휴면 부분 대역폭에서만 상기 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [1039] ■ 만약 이 서빙 셀의 현재 하향 링크 부분 대역폭이 휴면 부분 대역폭이 아니라면 또는 만약에 이 서빙셀이 이전에 비활성화 상태였고, 상기 MAC CE의 지시로 활성화하는 것이라면, 그리고 만약 상기 부분 대역폭에 대해 링크 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되었다면
- [1040] ◆ 상기 부분 대역폭에 대해서 부분 대역폭 휴면화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [1042] 또한 본 발명의 제 3-2 실시 예에서는 기지국이 SCell에 대해서 랜덤엑세스 절차를 트리거링했다면 상기 SCell에 대해서는 기지국이 하향 링크 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 부분 대역폭 스위칭을 지시하지 않는 것

을 특징으로 할 수 있다. 왜냐하면 상기에서 하향 링크 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하게 되면 상향 링크 부분 대역폭이 비활성화되기 때문에 랜덤 액세스 절차가 성공적으로 이루어질 수 없기 때문이다.

[1043] 또한 본 발명의 제 3-2 실시 예에서 일반 부분 대역폭(예를 들면 휴면 부분 대역폭이 아닌 부분 대역폭) 또는 휴면 부분 대역폭의 스위칭과 관련 동작은 상기 부분 대역폭이 운영되는 셀(예를 들면 SCell)이 활성화 상태일 때 이루어진다. 따라서 만약 셀을 활성화시키거나 또는 비활성화시키는 지시자가 포함된 MAC 제어 정보(MAC Control Element, MAC CE)가 수신된 경우, 만약 상기 셀이 하향 링크 휴면 부분 대역폭을 운영하고 있다면 상기 셀을 활성화시키는 지시자가 포함된 MAC CE를 수신한다면 상기 지시자를 무시하는 것을 특징으로 할 수 있으며, 만약 상기 셀이 하향 링크 휴면 부분 대역폭을 운영하고 있는데 상기 셀을 비활성화시키는 지시자가 포함된 MAC CE를 수신한다면 상기 셀의 하향 링크 휴면 부분 대역폭을 비활성화하는 것을 특징으로 할 수 있다. 또 다른 방법으로 본 발명의 제 3-2 실시 예에서는 하향 링크 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭했을 때 셀 비활성화 타이머가 구동 중이라면 셀 비활성화 타이머를 중지하는 것을 특징으로 할 수도 있다. 왜냐하면 휴면 부분 대역폭이 셀 타이머 만료로 인해 셀 비활성화가 되고 휴면 부분 대역폭이 자동으로 비활성화되는 것을 막기 위해 적용될 수 있는 동작이다.

[1045] 본 발명에서 부분 대역폭 단위로 상태 천이와 그에 따른 동작을 운영하는 제 3-3 실시 예는 다음과 같다.

[1046] 본 발명의 제 3-3 실시 예에서는 도 2f와 같이 RRC 메시지로 단말에게 셀 별로 복수 개의 부분 대역폭을 설정해 줄 때 지시자 또는 부분 대역폭 식별자로 휴면 부분 대역폭을 설정해주는 것을 특징으로 한다. 또한 기지국이 특정 셀을 비활성화하라는 지시자를 포함한 MAC CE를 단말에게 전송하면 단말은 상기 셀에 만약 휴면 부분 대역폭이 설정되어 있다면 상기 MAC CE의 지시대로 상기 특정 셀을 비활성화하고 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것을 특징으로 할 수 있다. 단말은 상기 특정 셀에서 상기 휴면 부분 대역폭에서 PDCCH의 모니터링은 수행하지 않고 데이터 송수신을 하지 않지만 채널 측정 보고를 수행하도록 하여 단말 배터리 소모를 줄이고, 빠른 부분 대역폭 활성화를 가능하도록 할 수 있다. 그리고 기지국은 상기 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 비활성화된 셀에 대해서 데이터 송수신이 필요한 경우, 기지국은 특정 셀을 활성화하라는 지시자를 포함한 MAC CE를 단말에게 전송하고, 단말은 상기 MAC CE를 수신하면 특정 셀을 활성화하고 처음 활성화 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화할 수 있다. 그리고 스위칭된 부분 대역폭에서 PDCCH를 다시 모니터링하고, 데이터 송수신을 시작할 수 있다. 하지만 본 발명의 제 3-3 실시 예에서 특정 셀에 대해서 RRC 메시지로 비활성화를 지시한 경우에는 상기 특정 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되어 있더라도 모든 부분 대역폭을 비활성화하는 것을 특징으로 할 수 있다. 그리고 상기에서 RRC 메시지로 비활성화된 셀에 대해서 MAC CE로 상기 셀을 비활성화하라는 지시를 받으면 단말은 상기 셀에 대해서 휴면 부분 대역폭이 설정되어 있다면 휴면 부분 대역폭을 활성화시키고 상기 휴면 부분 대역폭에서의 동작을 수행하고 채널 측정 보고를 시작할 수 있다.

[1047] 상기 본 발명의 제 3-3 실시 예에서는 비활성화 상태인 셀에서 휴면 부분 대역폭을 운영 또는 사용하는 것을 특징으로 할 수 있다. 또한 상기 본 발명의 제 3-3 실시 예에서 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것은 하향 링크 부분 대역폭에 대해서 스위칭을 지시한다는 것을 특징으로 할 수 있다. 왜냐하면 PDCCH의 모니터링을 하지 않는 동작과 채널 측정 보고를 수행하는 동작은 단말의 상기 셀의 하향 링크 부분 대역폭에 대한 동작이기 때문이다.

[1048] 본 발명의 상기 제 3-3 실시 예에서는 셀(예를 들면 SCell)에 대한 상태는 활성화 상태 또는 비활성화 상태를 유지하고 운영하며 각 상태 간의 상태 천이를 지원하며 부분 대역폭에 대한 상태는 활성화 상태 또는 휴면 상태 또는 비활성화 상태를 유지하고 운영하며 셀 상태에 따라 부분 대역폭의 상태 천이 또는 부분 대역폭의 스위칭이 동작한다는 것을 특징으로 할 수 있다.

[1049] 상기 본 발명의 제 3-3 실시 예에 따른 MAC 계층 장치의 셀 상태(활성화 상태 또는 비활성화 상태)에 따른 구체적인 동작에 대한 제 3-3-1 실시 예는 다음과 같다.

[1050] - 서빙셀(PCell 또는 SCell)에 대해 휴면 부분 대역폭으로 동작하도록 단말이 지시를 받았다면 또는 만약 상기 셀을 비활성화하라는 지시가 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 셀 비활성화 타이머가 설정되었었고 타이머가 만료했다면 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

[1051] ■ 만약 이 서빙 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되었다면 휴면 부분 대역폭 식별자로 지시된 부분 대역폭으로 하

향 링크 부분 대역폭으로 스위칭한다. 또는 상기 부분 대역폭을 휴면화한다.

- [1052] ■ 상향 링크 부분 대역폭을 비활성화한다.
- [1053] ■ 상기 셀 또는 부분 대역폭에 설정된 또는 구동되고 있는 셀 비활성화 타이머를 중지시킨다.
- [1054] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해 설정된 부분 대역폭 비활성화 타이머가 구동 중이라면 상기 부분 대역폭 비활성화 타이머를 중지한다. 상기 셀에서 불필요한 부분 대역폭 스위칭 절차를 막기 위함이다.
- [1055] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant Type 2)을 해제(clear)할 수 있다. 상기에서 해제(clear)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 주기 정보 등의 설정 정보는 단말이 저장하고 있지만 L1 시그널링(예를 들면 DCI)로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원에 대한 정보는 없애고 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 하향 링크 전송 자원(DL SPS 또는 configured downlink assignment) 또는 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(UL SPS 또는 configured uplink grant)을 해제(clear)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 L1 시그널링으로 지시된 또는 활성화된 주기적인 전송 자원 정보에 대한 정보가 없기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [1056] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(RRC로 설정된 configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)할 수 있다. 상기에서 사용 중지(suspend)한다는 의미는 RRC 메시지에서 설정해준 전송 자원 설정 정보를 단말이 저장하고 있지만 더 이상 사용하지 않는다는 것을 의미한다. 상기에서 제안한 방법, 즉, 설정된 주기적인 상향 링크 전송 자원(configured uplink grant Type 1)을 사용 중지(suspend)하는 동작은 상기 부분 대역폭이 활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이된 경우에만 수행할 수도 있다. 왜냐하면 부분 대역폭이 비활성화 상태에서 휴면화 상태로 천이한 경우에는 주기적인 전송 자원을 사용하고 있지 않기 때문이다. 또 다른 방법으로 상기 주기적인 하향 링크 전송 자원 또는 주기적인 상향 링크 전송 자원이 설정된 경우 또는 설정되어 사용하고 있는 경우에만 상기 주기적인 전송 자원들을 해제할 수 있다.
- [1057] ■ 상기 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭에 설정된 HARQ 버퍼를 모두 비운다.
- [1058] ■ 단말은 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭에 대해서 SRS를 전송하지 않는다.
- [1059] ■ 만약 상기 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되었다면 상기 휴면 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국의 설정에 따라 채널 측정(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)을 수행하고 측정 보고를 수행한다. 예를 들면 주기적으로 채널 또는 주파수 측정 보고를 수행할 수 있다.
- [1060] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서는 UL-SCH로 상향 링크 데이터를 전송하지 않는다.
- [1061] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에 대해서는 랜덤엑세스 절차를 수행하지 않는다.
- [1062] ■ 상기 셀의 부분 대역폭에서 단말은 PDCCH를 모니터링 하지 않는다.
- [1063] ■ 단말은 상기 셀의 부분 대역폭에 대한 PDCCH를 모니터링 하지 않는다. 하지만 만약 상기 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되었다면 크로스 스케줄링(cross-scheduling)의 경우, 스케줄링이 되는 셀(예를 들면 PCell)에서 상기 셀(예를 들면 SCell)에 대한 PDCCH를 모니터링하여 지시를 받을 수도 있다.
- [1064] ■ 상기 셀의 부분대역폭에서 PUCCH 또는 SPUCCH 전송을 수행하지 않는다.
- [1065] ■ 만약 상기 셀에 휴면 부분 대역폭이 설정되었다면 상기에서 하향 링크 부분 대역폭은 휴면화시키고 채널 측정을 수행하고 보고하도록 하고, 상기 셀의 상향 링크 부분 대역폭은 비활성화시키고 사용하지 않을 수 있다. 왜냐하면 휴면화 상태의 SCell에서는 하향 링크 부분 대역폭에 대해서만 채널 측정을 수행하며, 측정 결과는 SpCell(PCell 또는 Pscell) 또는 PUCCH가 있는 SCell의 상향 링크 부분 대역폭으로 보고하기 때문이다.
- [1066] 본 발명에서 활성화 부분 대역폭(active BWP, active Band Width Part)에 대한 단말 동작은 다음과 같다.
- [1067] - 만약 현재 셀(PCell 또는 SCell)의 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭) 또는 상기 셀을 활성화하라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 또는 부분 대역폭(예를 들면 하향 링크 부분 대역폭)을 활성화 부분 대역폭(또는 휴면화 부분대역폭이 아닌 부분 대역폭)으로 스위칭하

라는 지시가 PDCCH의 DCI (L1 제어 신호) 또는 MAC CE 또는 RRC 메시지로 수신되었다면 (상기에서 PDCCH의 L1 제어 신호로 지시를 수신하는 경우, self-scheduling으로 자신의 셀의 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있으며 또는 cross-carrier scheduling으로 PCell에서 상기 셀에 대한 PDCCH에서 지시를 수신할 수도 있다.) 다음의 동작들 중에 하나 또는 복수 개의 동작을 수행할 수 있다.

- [1068] ■ 상기에서 지시된 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭으로 스위칭하고 활성화한다. 또는 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭을 지정된 부분 대역폭(예를 들면 상향 링크 또는 상향 링크 처음 활성화 부분 대역폭)으로 스위칭하고 상기 부분 대역폭을 활성화한다.
- [1069] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국이 상향 링크(Uplink)에 대한 채널 측정을 수행할 수 있도록 SRS(Sounding Reference Signal)를 전송한다. 예를 들면 주기적으로 전송할 수 있다.
- [1070] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 PUCCH가 설정되었다면 PUCCH 전송을 수행한다.
- [1071] ■ 상기에 대해서 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 또는 셀 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료 시, 상기 부분 대역폭 또는 셀을 휴면화시킬 수 있다. 예를 들면 휴면화된 부분 대역폭 또는 셀에서만 상기 부분 대역폭 또는 셀 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [1072] ■ 사용이 중지된 타입 1 설정 전송 자원이 있다면 저장된 타입1 전송 자원을 원래 설정대로 초기화하고 사용할 수 있다. 상기에서 타입 1 설정 전송 자원은 RRC 메시지로 미리 할당된 주기적인 전송 자원(상향링크 또는 하향 링크)이며 RRC 메시지로 활성화되어 사용될 수 있는 전송 자원을 의미한다.
- [1073] ■ 상기 부분 대역폭에 대해 PHR을 트리거링한다.
- [1074] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 단말은 하향 링크(Downlink)에 대해 기지국 설정에 따라 채널 측정 결과(CSI 또는 CQI 또는 PMI 또는 RI 또는 PTI 또는 CRI 등)를 보고할 수 있다.
- [1075] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에서 기지국의 지시를 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [1076] ■ 상기 활성화된 부분 대역폭에 대한 크로스 스케줄링을 읽어 들이기 위해 PDCCH를 모니터링한다.
- [1077] ■ 상기에서 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작한다. 또 다른 방법으로 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되지 않은 경우에만 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작할 수 있다. 상기에서 부분 대역폭 휴면화 타이머는 RRC 메시지로 설정될 수 있으면 상기 타이머 만료 시, 상기 부분 대역폭을 휴면화 또는 휴면 부분 대역폭으로 스위칭시킬 수 있다. 예를 들면 휴면 부분 대역폭에서만 상기 부분 대역폭 비활성화 타이머를 시작 또는 재시작하도록 할 수도 있다.
- [1078] ■ 만약 상기 부분 대역폭에 대해 링크 부분 대역폭 휴면화 타이머가 설정되었다면
- [1079] ◆ 상기 부분 대역폭에 대해서 부분 대역폭 휴면화 타이머를 시작 또는 재시작한다.
- [1080] 상기 본 발명에서 부분 대역폭 단위로 상태 천이와 그에 따른 동작을 운영하는 제 3-1 실시 예 또는 제 3-2 실시 예 또는 제 3-3 실시 예를 융합 또는 확장하여 다양한 실시 예들을 구성하고 운영할 수 있다. 예를 들면 부분 대역폭 단위로 상태 천이와 그에 따른 동작을 운영하는 또 다른 제 3-4 실시 예는 다음과 같다.
- [1081] 제 3-4 실시 예에서는 도 2f와 같이 RRC 메시지로 단말에게 셀 별로 복수 개의 부분 대역폭을 설정해줄 때 지시자 또는 부분 대역폭 식별자로 휴면 부분 대역폭을 설정해주는 것을 특징으로 한다. 또한 기지국은 L1 시그널링인 PDCCH의 DCI를 이용하여 활성화 상태인 셀에 대해서 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것을 지시하고, 상기 휴면 부분 대역폭에서 PDCCH의 모니터링은 수행하지 않고 데이터 송수신을 하지 않지만 채널 측정 보고를 수행하도록 하여 단말 배터리 소모를 줄이고, 빠른 부분 대역폭 활성화를 가능하도록 할 수 있다. 상기에서 기지국은 L1 시그널링인 PDCCH의 DCI를 상기 셀에서 전송하거나 (self scheduling) 또는 PCell에서 전송 (cross-carrier scheduling)하여 부분 대역폭 스위칭을 지시할 수 있다.
- [1082] 그리고 기지국은 상기 휴면 부분 대역폭으로 스위칭된 활성화된 셀에 대해서 데이터 송수신이 필요한 경우, 셀을 활성화하라는 지시자를 포함한 MAC CE를 단말에게 전송하여 활성화 상태인 상기 셀에 대해서 휴면 부분 대역폭을 RRC 메시지로 설정된 복수 개의 부분 대역폭들 중에 휴면 부분 대역폭이 아닌 부분 대역폭(또는 활성화 부분 대역폭)으로 스위칭을 지시하고 스위칭된 부분 대역폭에서 PDCCH를 다시 모니터링하고, 데이터 송수신을 시

작하도록 할 수 있다.

- [1083] 또한 만약 기지국이 셀을 비활성화하는 지시자를 포함한 MAC CE를 단말에게 전송한 경우, 단말은 상기 특정 셀의 상향 링크 또는 하향 링크 부분 대역폭을 비활성화하고 상기 본 발명에서 제안한 비활성화 동작들을 수행할 수 있다. 상기 본 발명의 제 3-4 실시 예에서 비활성화 상태인 셀에서는 부분 대역폭을 운영 또는 사용하지 않는 것을 특징으로 할 수 있다. 또한 상기 본 발명의 제 3-4 실시 예에서 부분 대역폭을 휴면 부분 대역폭으로 스위칭하는 것은 하향 링크 부분 대역폭에 대해서 스위칭을 지시한다는 것을 특징으로 하면 휴면 부분 대역폭을 활성화 부분 대역폭으로 스위칭하는 것은 MAC CE의 셀 활성화 지시자로 수행한다는 것을 특징으로 할 수 있다. 상기 셀 상태와 부분 대역폭 스위칭 동작에 관한 구체적인 동작들은 상기 본 발명의 제 3-1 실시 예 또는 제 3-2 실시 예 또는 제 3-3 실시 예에서 제안한 동작을 토대로 동작할 수 있다.
- [1084] 이와 같이 상기 본 발명의 제 3-1 실시 예 또는 제 3-2 실시 예 또는 제 3-3 실시 예를 융합 또는 확장하여 다양한 실시 예들을 구성하고 운영할 수 있다.
- [1086] 또한 본 발명의 실시 예들을 지원하고 다양한 실시 예들로 확장하기 위한 새로운 MAC CE를 설계하거나 기존의 MAC CE 기능을 확장할 수 있다.
- [1087] 예를 들면 본 발명의 도 2i에서 제안하고 설명한 MAC CE들을 적용할 수 도 있으며, 도 2i에서 2i-05 또는 2i-10에서 예약 비트(R 비트)를 확장하여 상기 본 발명의 도 2i에서 설명한 기능을 확장하여 적용할 수 있다.
- [1088] - 예를 들면 만약 예약 비트가 0으로 설정되어 있을 때는 각 셀(SCell)의 식별자를 지시하는 1비트 지시자는 다음과 같이 정의되고 사용될 수 있다.
- [1089] ■ 만약 1비트 지시자가 0으로 설정되었다면 셀 또는 부분 대역폭에 대한 상태 천이를 다음과 같이 수행할 수 있다.
- [1090] ◆ 비활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 비활성화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1091] ◆ 활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 비활성화 상태로 천이
- [1092] ◆ 휴면 상태 었던 셀 또는 부분 대역폭은 비활성화 상태로 천이
- [1093] ■ 만약 1비트 지시자가 1로 설정되었다면 셀 또는 부분 대역폭에 대한 상태 천이를 다음과 같이 수행할 수 있다.
- [1094] ◆ 활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 활성화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1095] ◆ 비활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 활성화 상태로 천이
- [1096] ◆ 휴면 상태 었던 셀 또는 부분 대역폭은 휴면화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1098] - 만약 예약 비트가 1로 설정되어 있을 때는 각 셀(SCell)의 식별자를 지시하는 1비트 지시자는 다음과 같이 정의되고 사용될 수 있다. 또 다른 방법으로 로지컬 식별자를 새로 정의하고 새로운 MAC CE를 정의하고 다음과 같이 정의하고 사용할 수도 있다.
- [1099] ■ 만약 1비트 지시자가 0으로 설정되었다면 셀 또는 부분 대역폭에 대한 상태 천이를 다음과 같이 수행할 수 있다.
- [1100] ◆ 활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 활성화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1101] ◆ 휴면화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 활성화 상태로 천이
- [1102] ◆ 비활성화 상태 었던 셀 또는 부분 대역폭은 비활성화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1103] ■ 만약 1비트 지시자가 1로 설정되었다면 셀 또는 부분 대역폭에 대한 상태 천이를 다음과 같이 수행할 수 있다.
- [1104] ◆ 활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 휴면화 상태로 천이
- [1105] ◆ 비활성화 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 휴면화 상태로 천이

- [1106] ◆ 휴면 상태였던 셀 또는 부분 대역폭은 휴면화 상태로 천이시키거나 또는 그대로 유지
- [1108] 상기에서 예를 들어 설명한 MAC CE의 기능을 다양하게 확장하여 셀 또는 부분 대역폭의 상태 천이 또는 스위칭을 지시하도록 설계하여 본 발명의 상기 실시 예들에 적용할 수 있다.
- [1110] 도 2j는 본 발명에서 단말에 설정된 셀에 대해 상태 천이를 수행하는 단말 동작을 나타낸 도면이다.
- [1111] 도 2j에서 기지국은 단말에게 Spcell (Pcell 또는 Pscell)과 함께 복수 개의 Scell들을 설정할 수 있다.
- [1112] 단말은 설정된 셀이 만약 Spcell이라면(2j-05) 상기 Spcell을 기지국의 지시와 함께 항상 활성화 상태로 유지할 수 있으며(2j-10), 만약 설정된 셀이 Scell이라면(2j-05) 기지국의 지시 또는 셀에 설정된 타이머의 만료에 따라서 각 셀의 링크 상태 천이를 수행할 수 있다. 예를 들면 기지국이 RRC 메시지 또는 MAC CE로 어떤 Scell의 링크에 대해서 상태 천이를 지시한다면 또는 기지국이 설정해준 타이머가 어떤 셀의 링크에 대해서 만료되어 어떤 Scell의 링크 상태 천이 동작이 트리거링 된다면 단말은 상기 Scell의 링크에 대해서 활성화 상태 또는 휴면화 상태 또는 비활성화 상태로 상태 천이를 수행하고, 본 발명의 상기에서 제안한 각 링크의 상태에 적합한 동작들을 수행할 수 있다(2j-25, 2j-30, 2j-35)
- [1114] 도 2k에 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 단말의 구조를 도시하였다.
- [1115] 상기 도면을 참고하면, 상기 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(2k-10), 기저대역(baseband), 처리부(2k-20), 저장부(2k-30), 제어부(2k-40)를 포함한다.
- [1116] 상기 RF처리부(2k-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(2k-10)는 상기 기저대역처리부(2k-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(2k-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(2k-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(2k-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(2k-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 또한 상기 RF 처리부는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. 상기 RF처리부(2k-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스위핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.
- [1117] 상기 기저대역처리부(2k-20)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(2k-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(2k-20)는 상기 RF처리부(2k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(2k-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(2k-20)는 상기 RF처리부(2k-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다.
- [1118] 상기 기저대역처리부(2k-20) 및 상기 RF처리부(2k-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(2k-20) 및 상기 RF처리부(2k-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 상기 기저대역처리부(2k-20) 및 상기 RF처리부(2k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 상기 기저대역처리부(2k-20) 및 상기 RF처리부(2k-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또

한, 상기 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.5GHz, 5GHz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

- [1119] 상기 저장부(2k-30)는 상기 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 상기 저장부(2k-30)는 상기 제어부(2k-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [1120] 상기 제어부(2k-40)는 상기 단말의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(2k-40)는 상기 기저대역처리부(2k-20) 및 상기 RF처리부(2k-10)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(2k-40)는 상기 저장부(2k-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(2k-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 제어부(2k-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [1121] 도 21는 본 발명의 실시 예가 적용될 수 있는 무선 통신 시스템에서 기지국의 블록 구성을 도시한다.
- [1122] 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 기지국은 RF처리부(21-10), 기저대역처리부(21-20), 백홀통신부(21-30), 저장부(21-40), 제어부(21-50)를 포함하여 구성된다.
- [1123] 상기 RF처리부(21-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행한다. 즉, 상기 RF처리부(21-10)는 상기 기저대역처리부(21-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 상기 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환한다. 예를 들어, 상기 RF처리부(21-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 상기 도면에서, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 상기 제1접속 노드는 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, 상기 RF처리부(21-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, 상기 RF처리부(21-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 상기 빔포밍을 위해, 상기 RF처리부(21-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. 상기 RF 처리부는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [1124] 상기 기저대역처리부(21-20)는 제1무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행한다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(21-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(21-20)은 상기 RF처리부(21-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 상기 기저대역처리부(21-20)은 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 상기 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성한다. 또한, 데이터 수신 시, 상기 기저대역처리부(21-20)은 상기 RF처리부(21-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원한다. 상기 기저대역처리부(21-20) 및 상기 RF처리부(21-10)는 상술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신한다. 이에 따라, 상기 기저대역처리부(21-20) 및 상기 RF처리부(21-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [1125] 상기 통신부(21-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공한다.
- [1126] 상기 저장부(21-40)는 상기 주기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장한다. 특히, 상기 저장부(21-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 상기 저장부(21-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 상기 저장부(21-40)는 상기 제어부(21-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공한다.
- [1127] 상기 제어부(21-50)는 상기 주기지국의 전반적인 동작들을 제어한다. 예를 들어, 상기 제어부(21-50)는 상기 기저대역처리부(21-20) 및 상기 RF처리부(21-10)을 통해 또는 상기 백홀통신부(21-30)을 통해 신호를 송수신한다. 또한, 상기 제어부(21-50)는 상기 저장부(21-40)에 데이터를 기록하고, 읽는다. 이를 위해, 상기 제어부(21-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [1130] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기

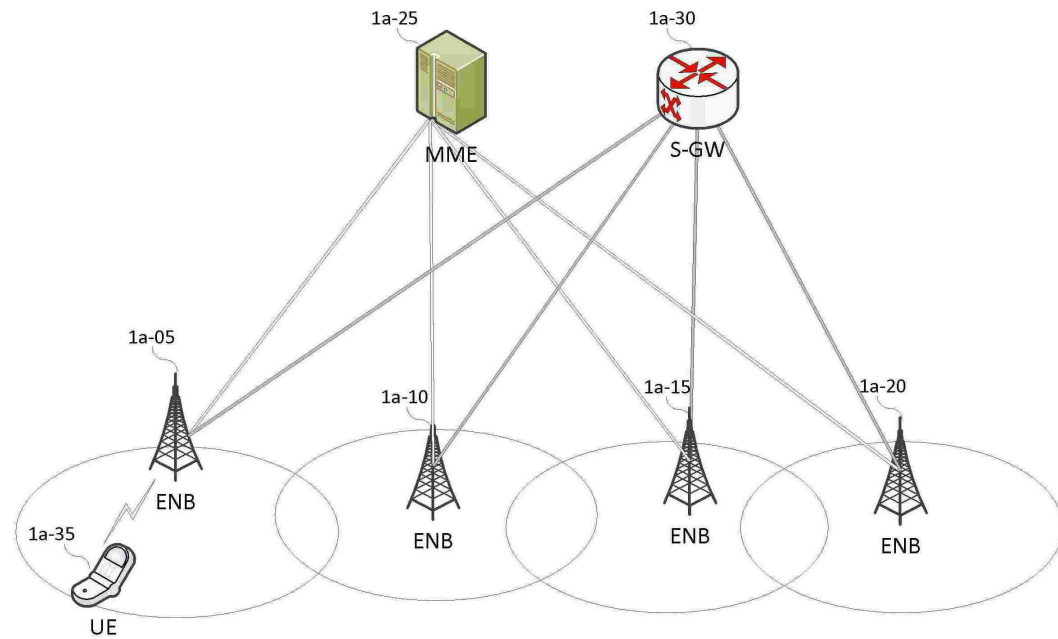
술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.

[1131]

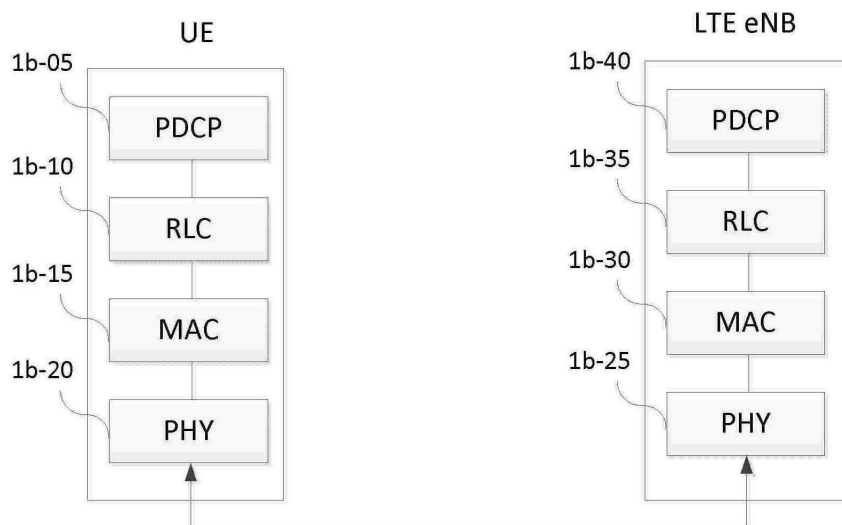
또한, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

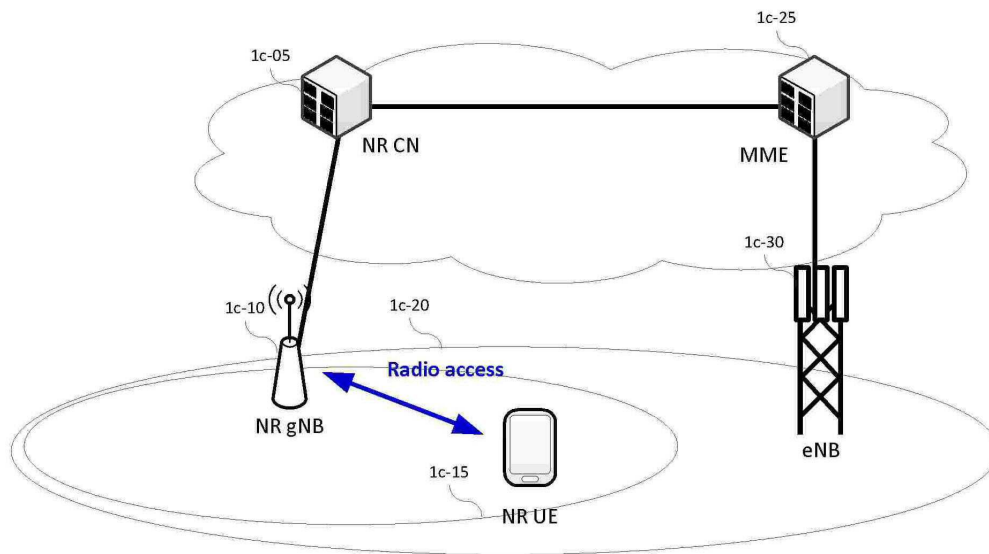
도면1a



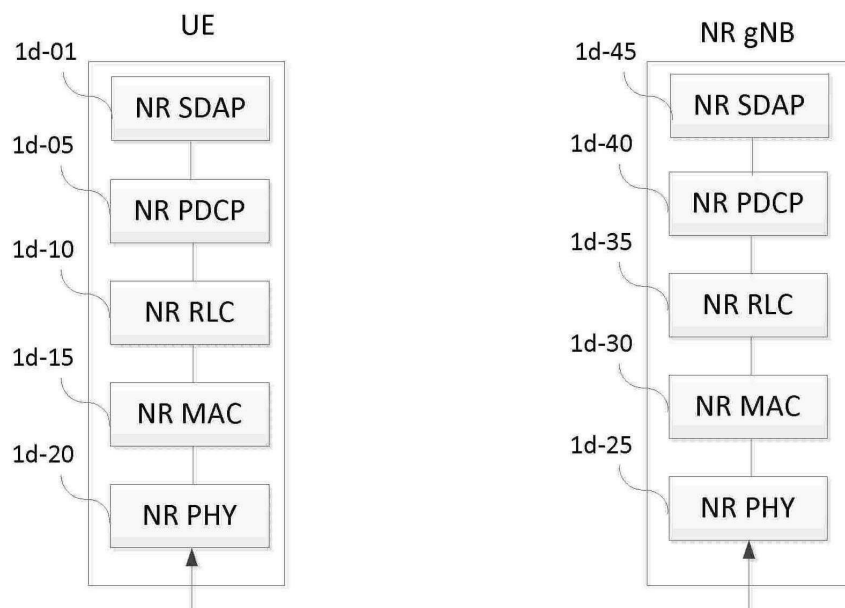
도면1b



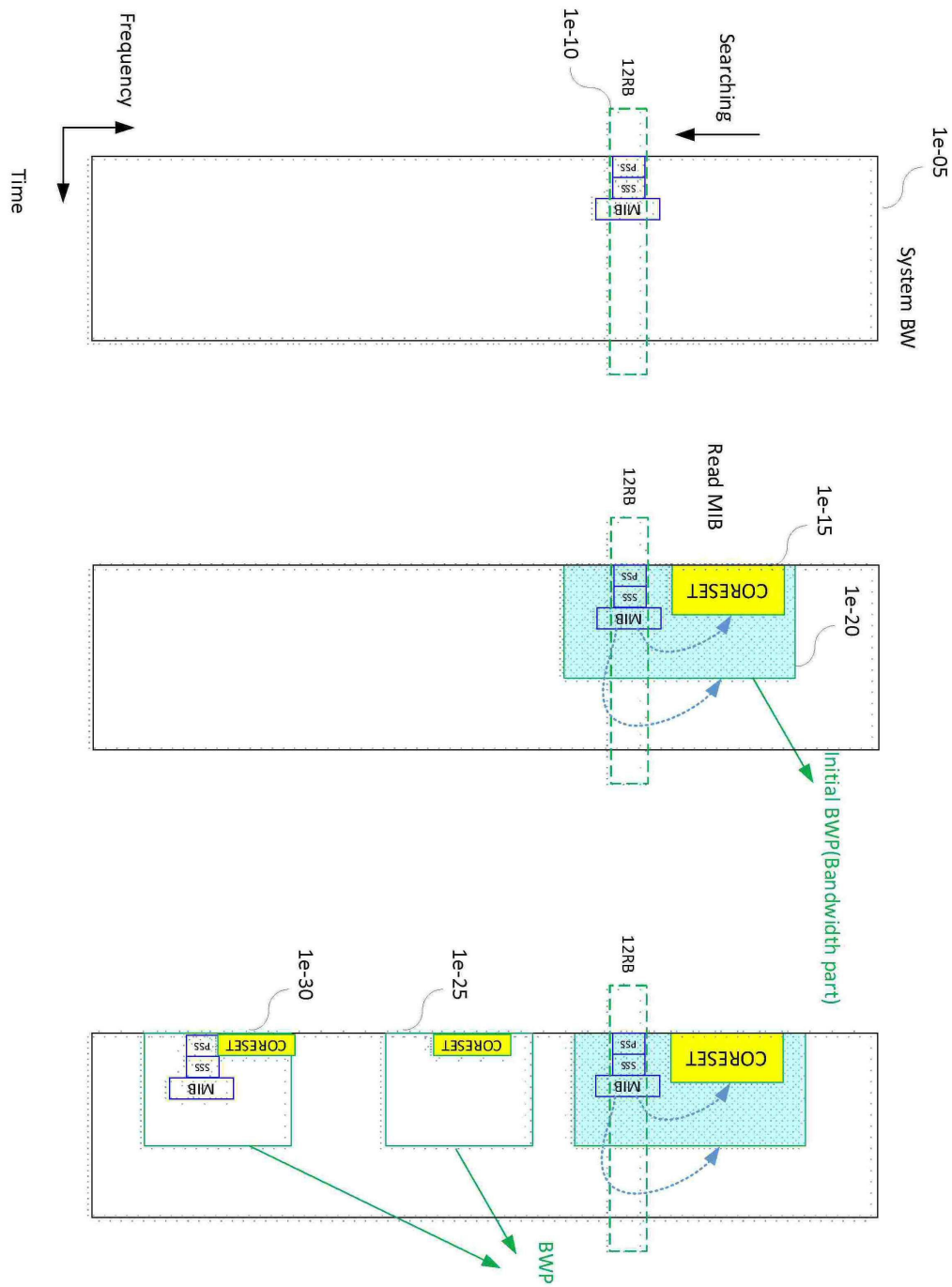
도면1c



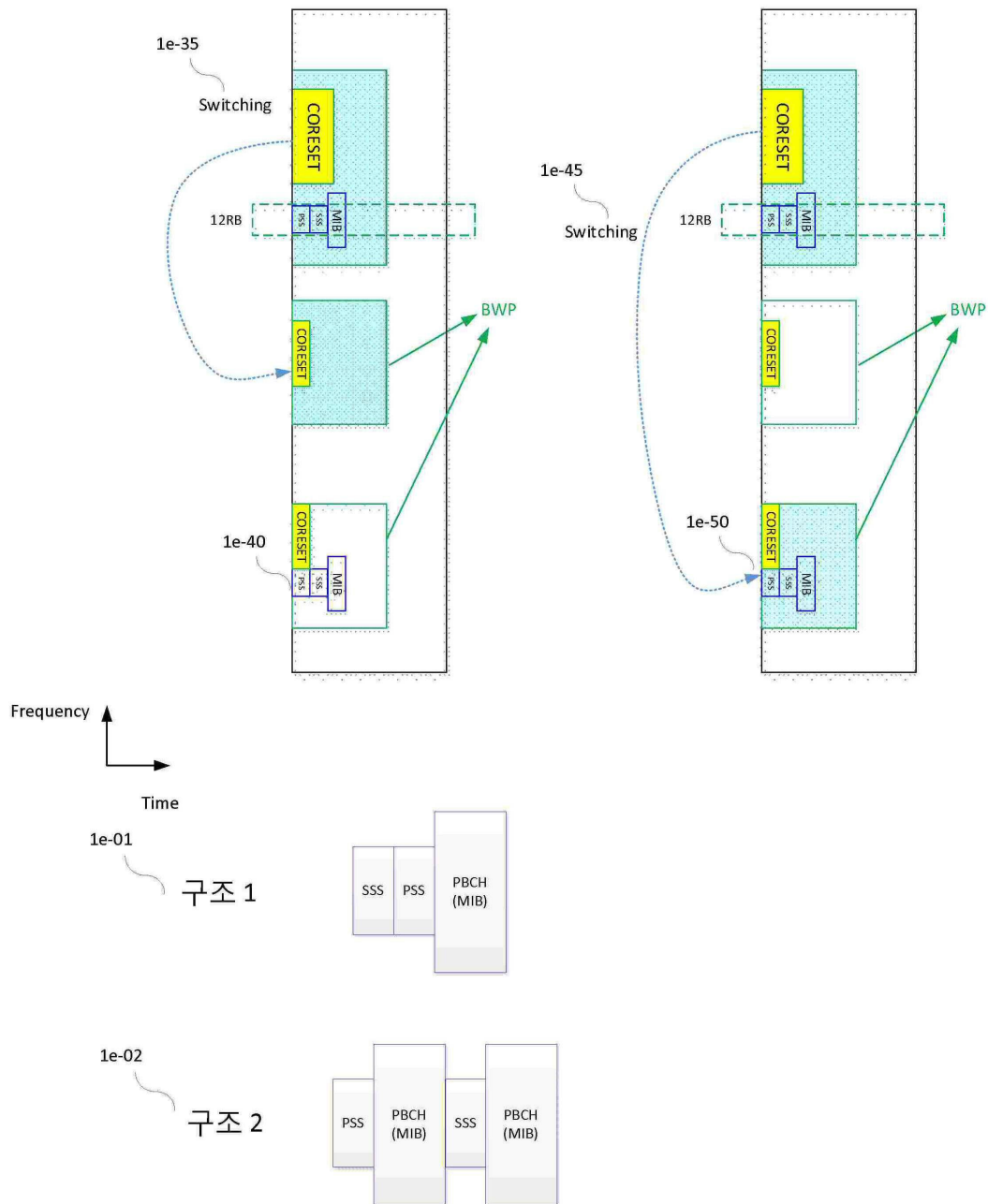
도면1d



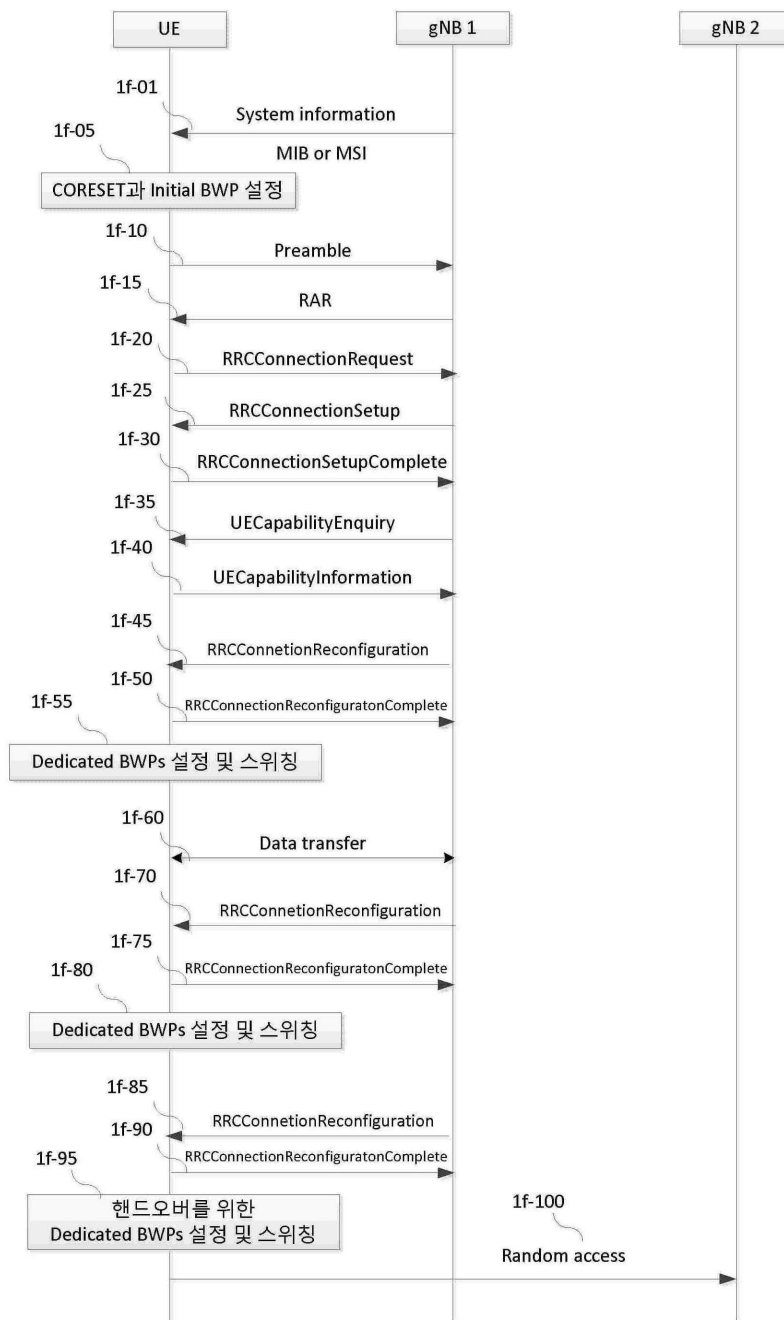
도면 1ea



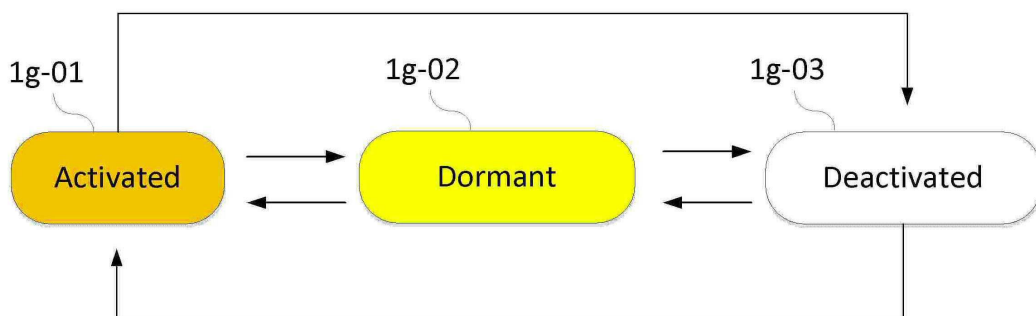
도면 1b



도면1f



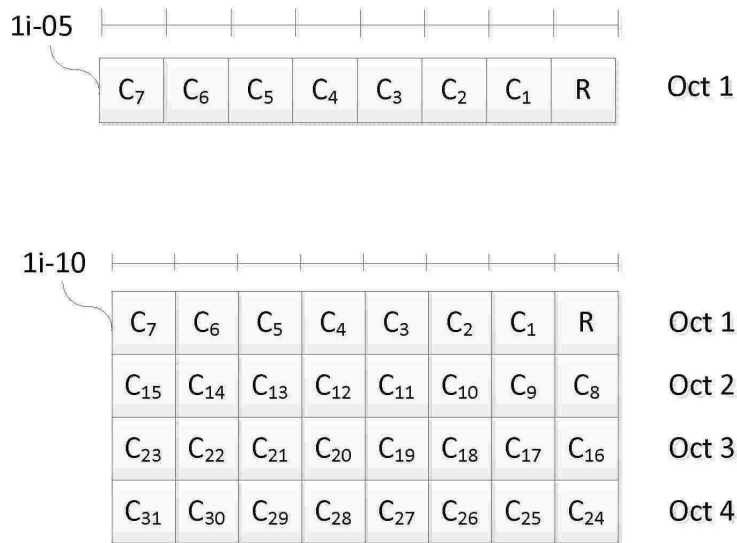
도면1g



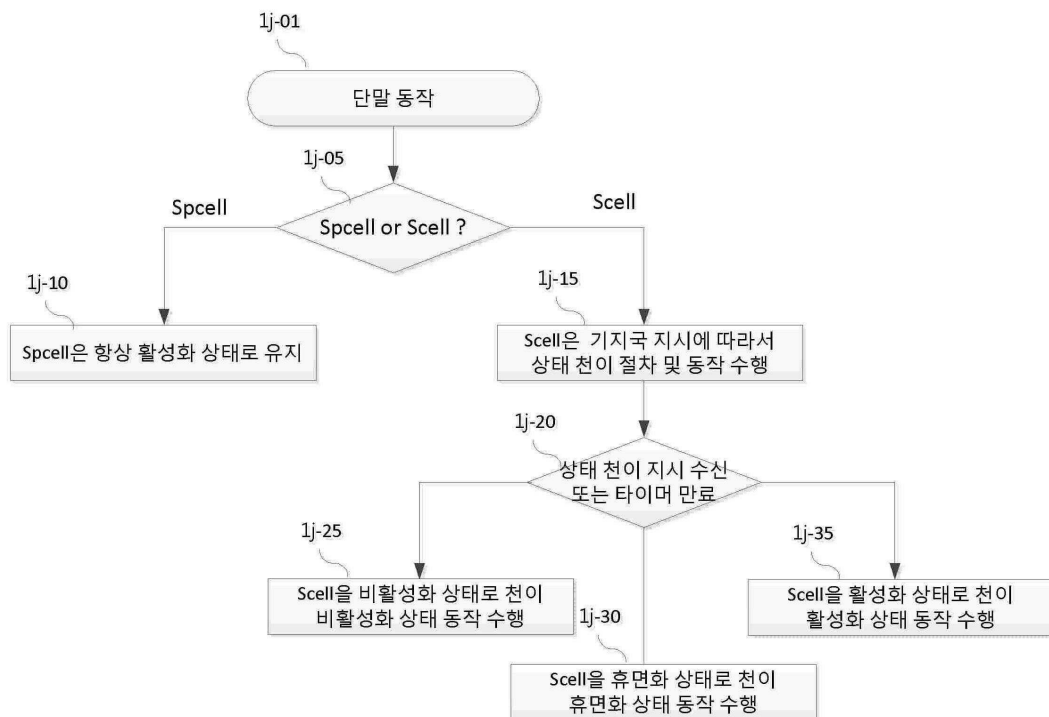
도면 1h



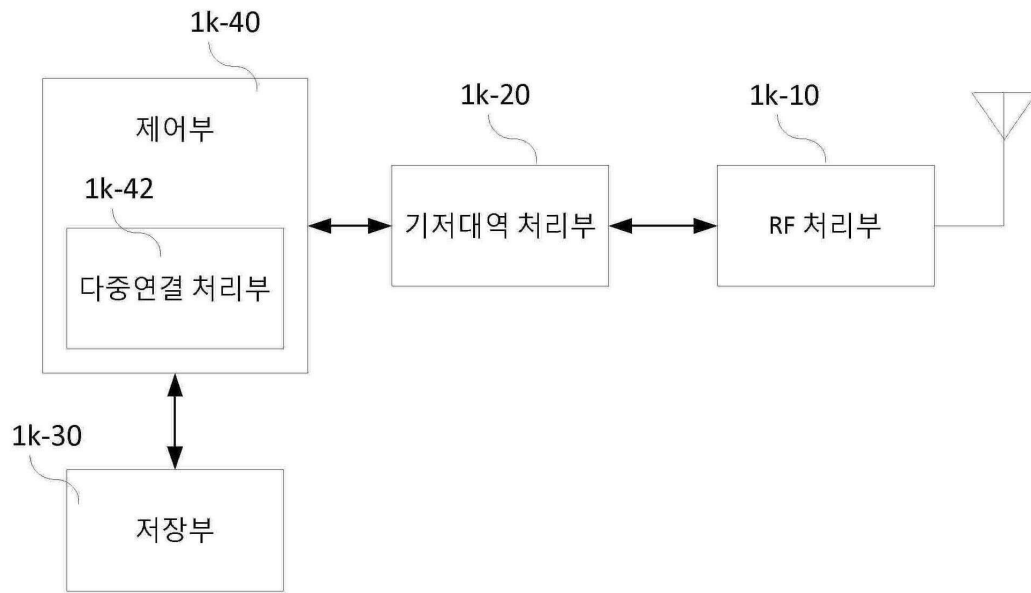
도면1i



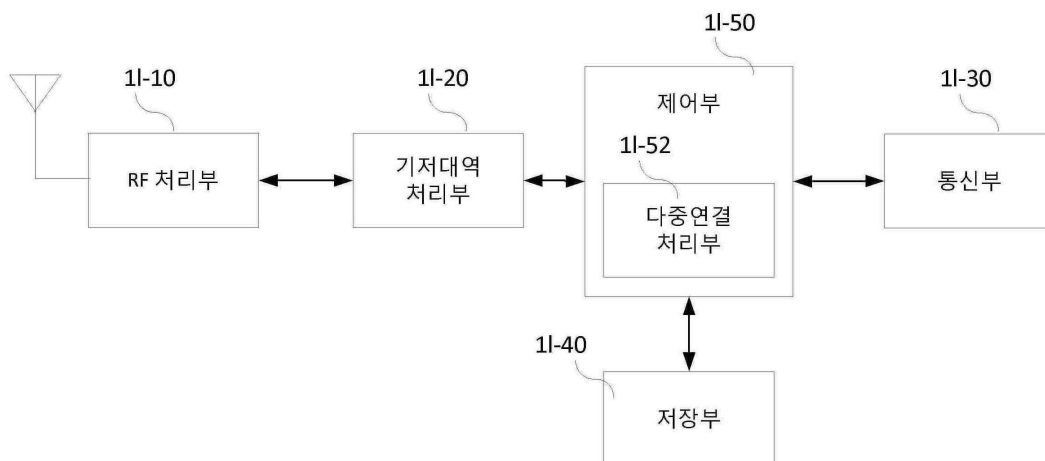
도면1j



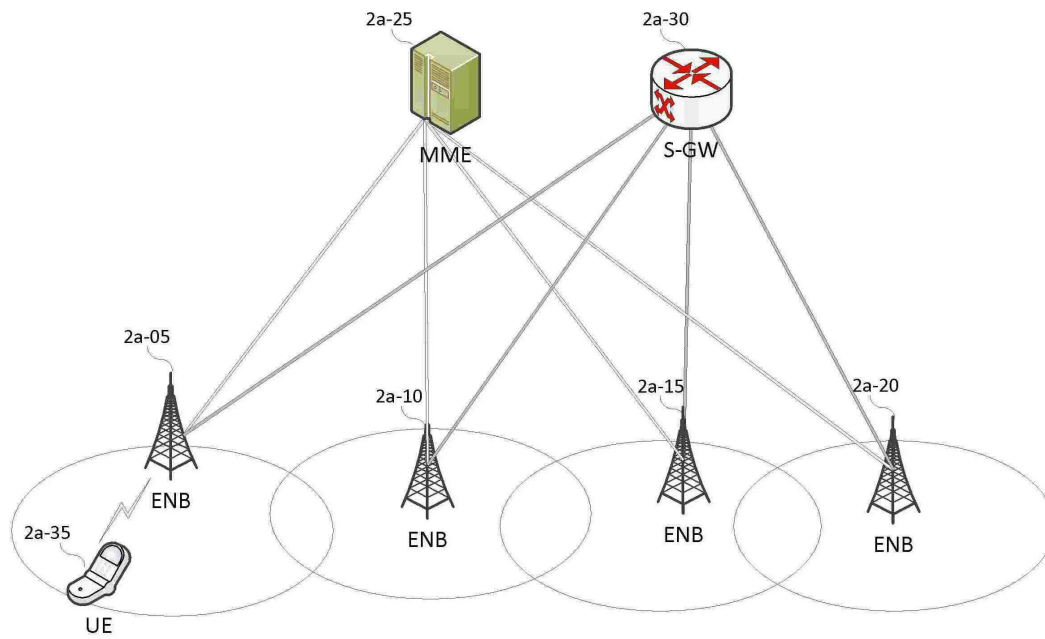
도면 1k



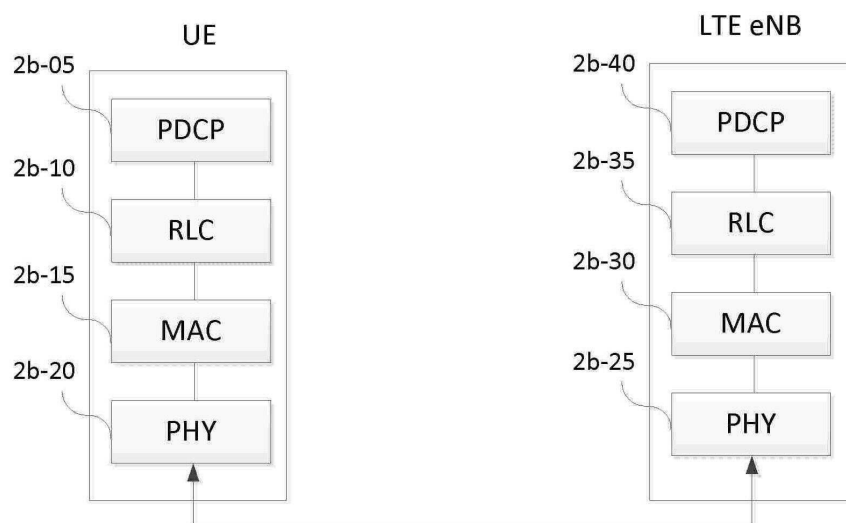
도면 1l



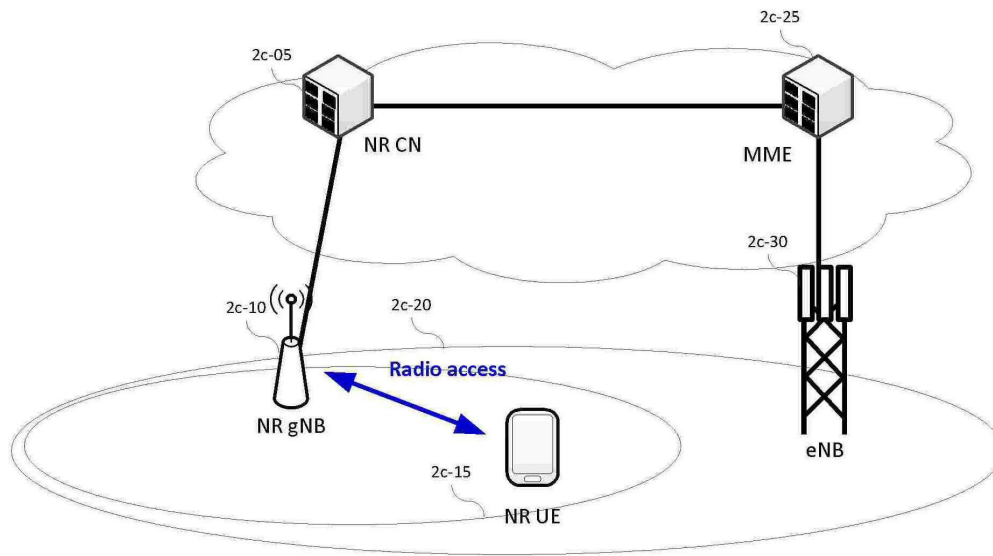
도면2a



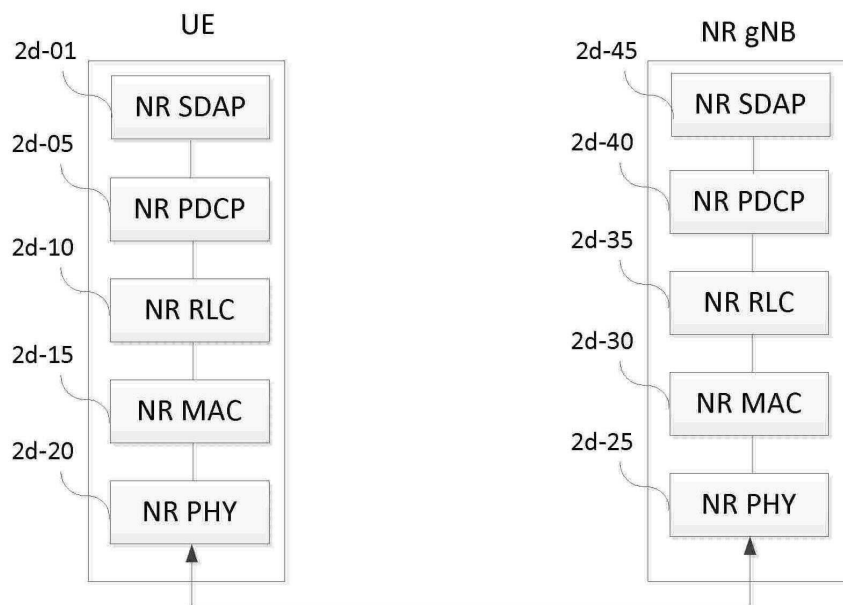
도면2b



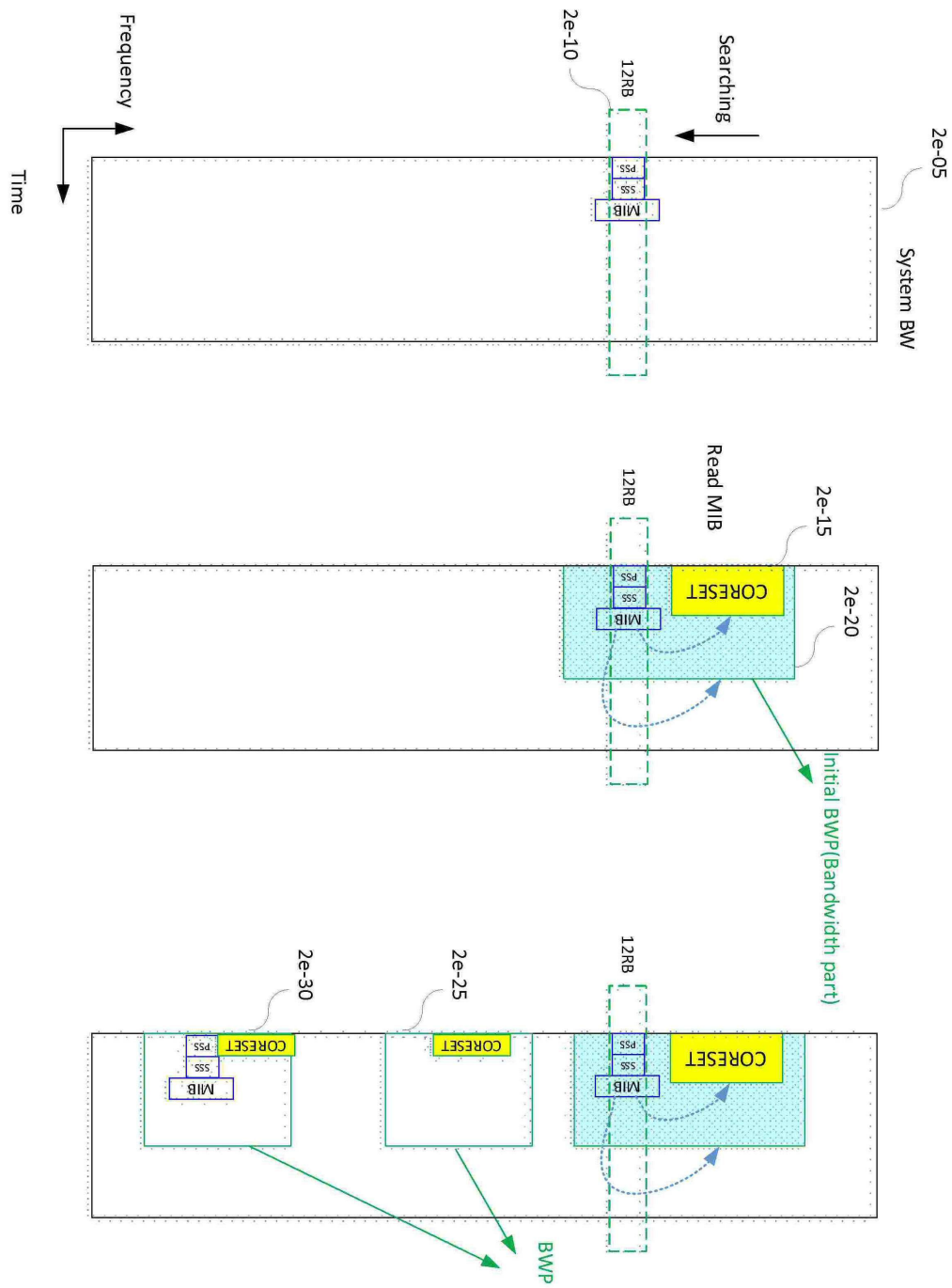
도면2c



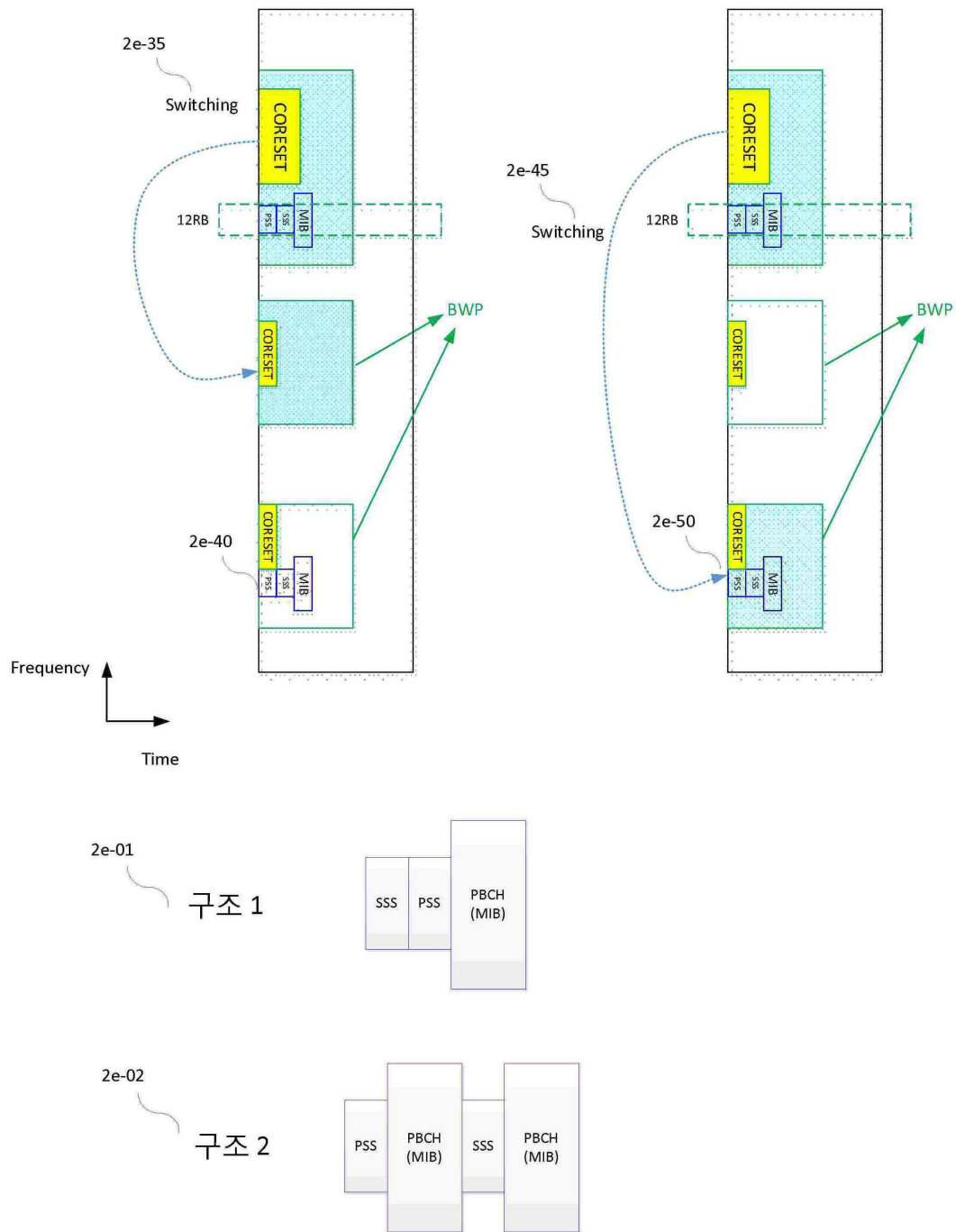
도면2d



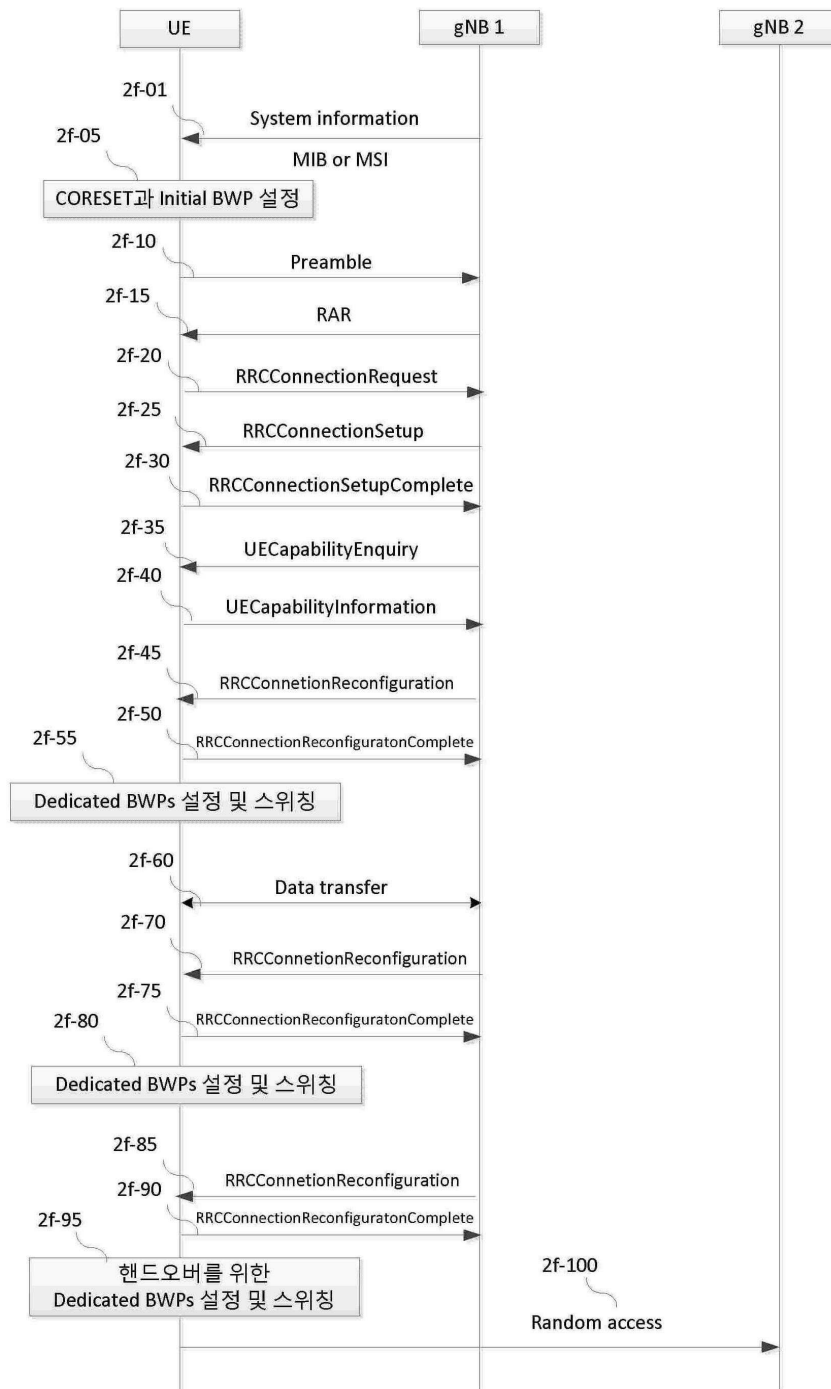
도면2ea



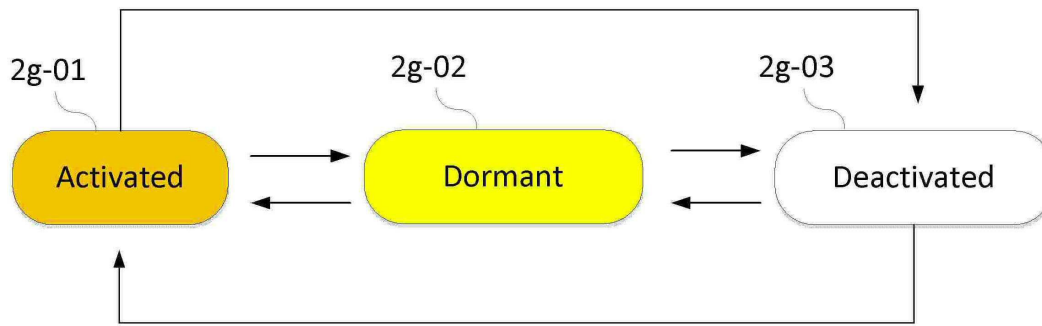
도면2eb



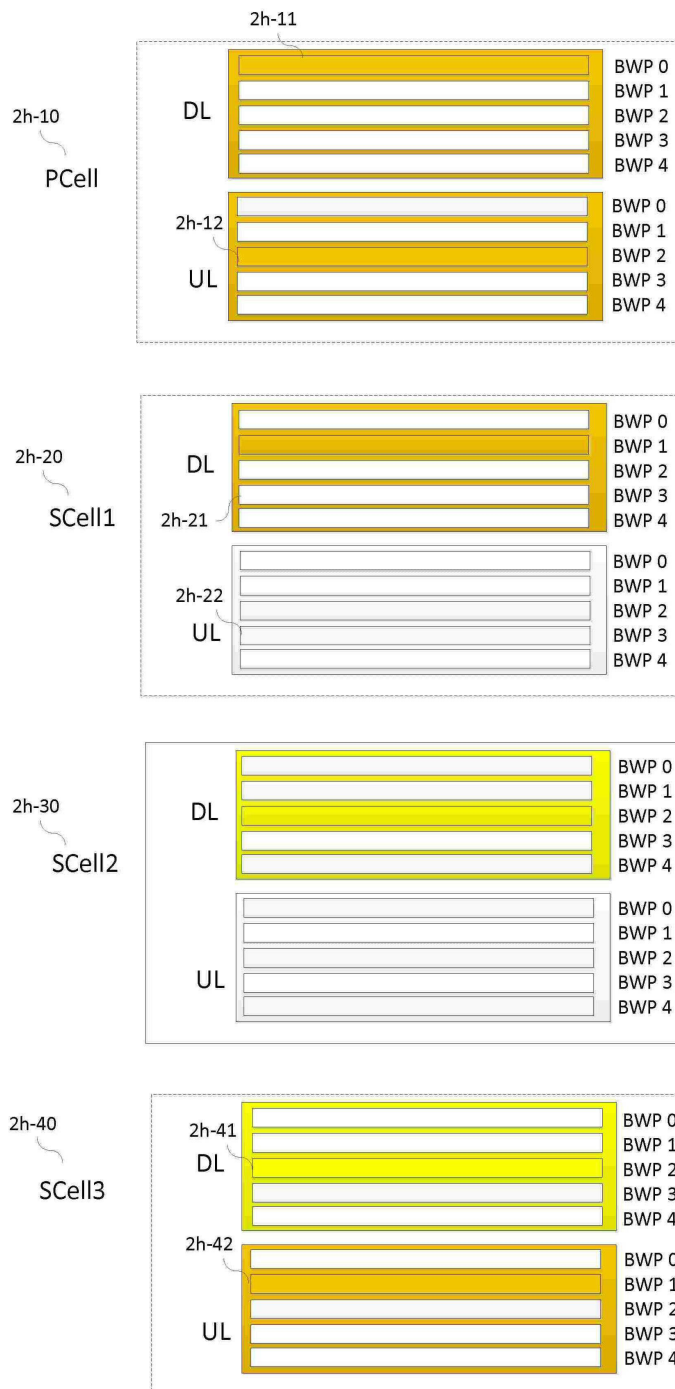
도면2f



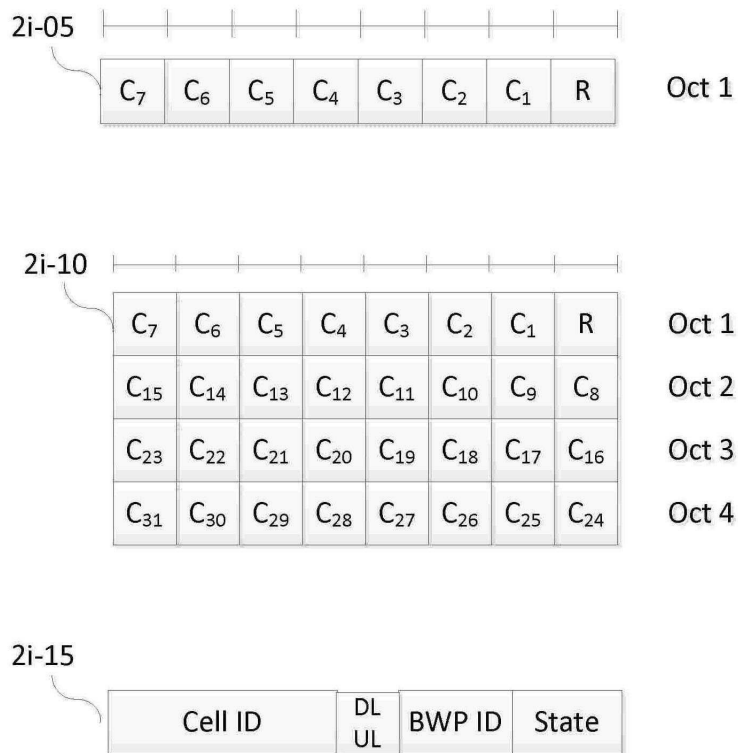
도면2g



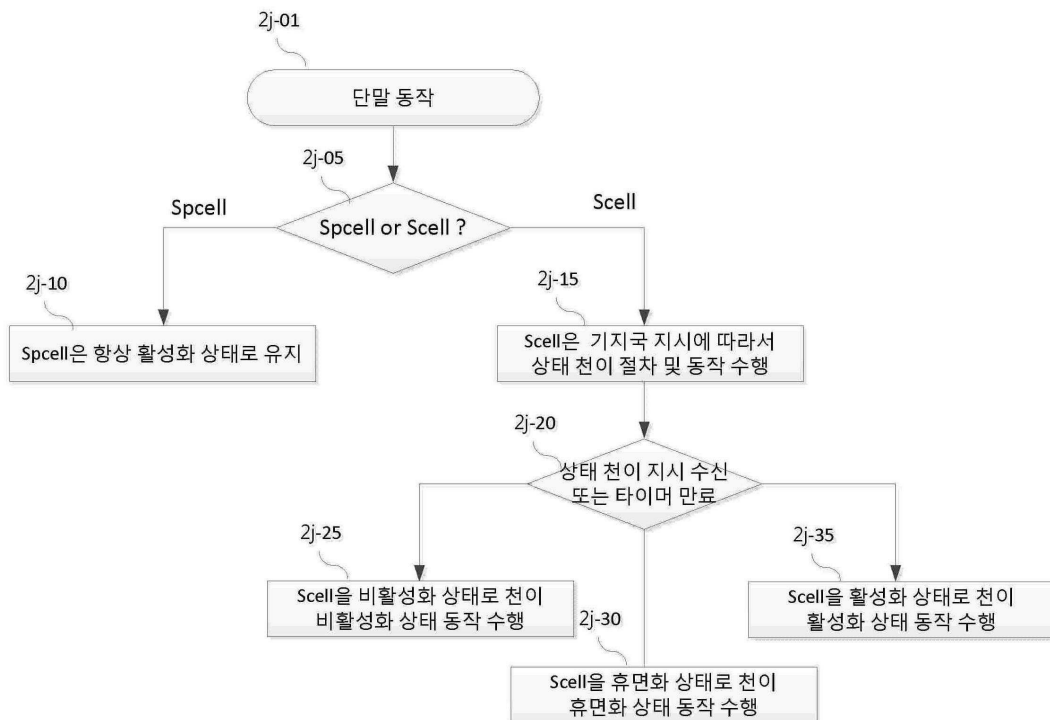
도면2h



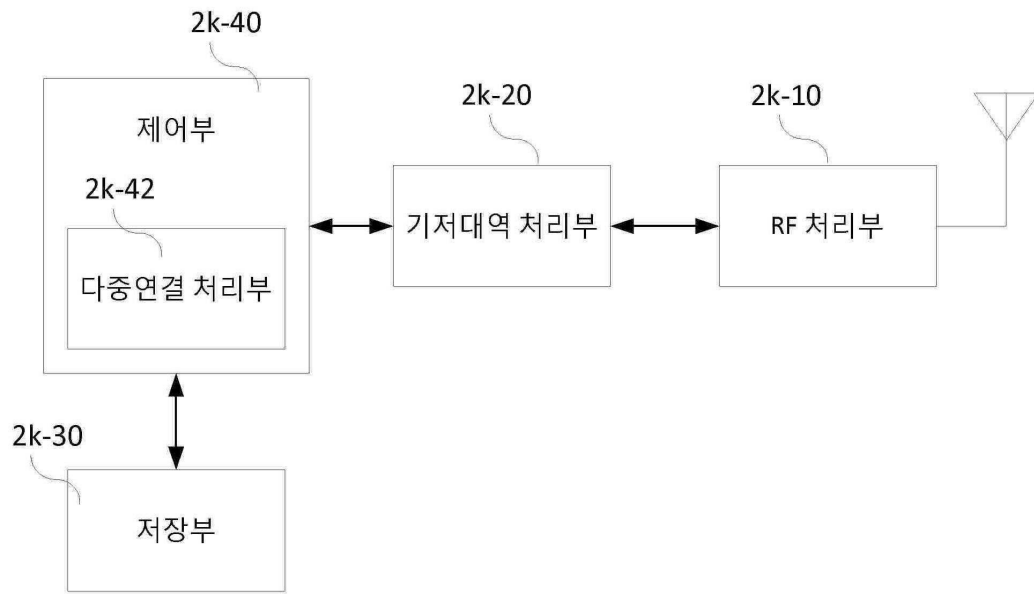
도면2i



도면2j



도면2k



도면2l

