(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월21일
(11) 등록번호 10-2501220
(24) 등록일자 2023년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) *H04W 72/04* (2009.01)
H04W 72/12 (2023.01) *H04W 76/28* (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/0094 (2013.01)
H04L 5/0053 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7007029
(22) 출원일자(국제) 2018년08월09일
심사청구일자 2021년08월09일
(85) 번역문제출일자 2020년03월10일
(65) 공개번호 10-2020-0035456
(43) 공개일자 2020년04월03일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/071653
(87) 국제공개번호 WO 2019/030335
국제공개일자 2019년02월14일
(30) 우선권주장
17186074.5 2017년08월11일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
WO2016163665 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
파나소닉 인텔렉츄얼 프로퍼티 코포레이션 오브 아메리카
미국 캘리포니아 90504 토렌스 스위트 450 더블유 190 스트리트 2050
(72) 발명자
쿠앙 큐안
독일 63225 랑겐 몬자스트라세 4씨 파나소닉 알 앤 디 센터 독일 게엠베하
스즈키 히데토시
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치 파나소닉 주식회사 내
(74) 대리인
제일특허법인(유)

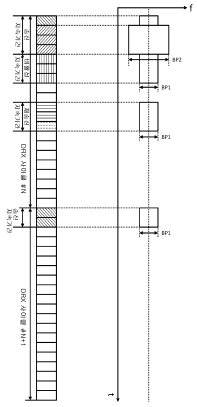
전체 청구항 수 : 총 18 항 심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 **다운링크 통신에서의 대역폭 부분 적응**

(57) 요 약

본 개시는 모바일 단말, 기지국, 모바일 단말을 위한 동작 방법 및 기지국을 위한 동작 방법에 관련된다. 모바일 단말은 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국과 통신하기 위한 것이다. 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 양자 모두는 시스템 대역폭 내에 있는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 모바일 단말은, 동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 트랜시버를 포함한다. 또한, 모바일 단말은, 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서를 포함한다.

대 표 도 - 도3b



(52) CPC특허분류
H04L 5/0064 (2013.01)
H04W 72/0453 (2023.01)
H04W 72/23 (2023.01)
H04W 76/28 (2018.02)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020070080556 A
KR1020140071480 A
KR1020120135235 A
KR1020170120613 A
KR1020130020673 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국(260)과 통신하기 위한 모바일 단말(210)로서,

동작 중에, 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 송수신기(220)와,

동작 중에, 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하는 프로세서(230)를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(Radio Resource Configuration, RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information, DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(Medium Access Control, MAC) 제어 요소(Control Element)를 통해 표시되는

모바일 단말.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신과 동시에 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지를 통해 표시되는

모바일 단말.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 부분은 제 1 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되고, 상기 제 2 대역폭 부분은 제 2 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되는

모바일 단말.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 동일한 특정의 하나가 송신 기간 및 대응하는 재송신 기간의 상기 다운링크 통신을 위해 사용되는

모바일 단말.

청구항 5

제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말(210)과 통신하기 위한 기지국(260)으로서,

동작 중에, 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 송수신기(270)와,

동작 중에, 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 송신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하는 프로세서(280)를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소를 통해 표시되는

기지국.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신과 동시에 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지를 통해 표시되는

기지국.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 부분은 제 1 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되고, 상기 제 2 대역폭 부분은 제 2 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되는

기지국.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 동일한 특정의 하나가 송신 기간 및 대응하는 재송신 기간의 상기 다운링크 통신을 위해 사용되는

기지국.

청구항 9

모바일 단말이 제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국과 통신하기 위한 동작 방법으로서,

불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 단계와,

상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하는 단계를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소를 통해 표시되는

동작 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신과 동시에 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지를 통해 표시되는

동작 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 부분은 제 1 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되고, 상기 제 2 대역폭 부분은 제 2 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되는

동작 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 동일한 특정의 하나가 송신 기간 및 대응하는 재송

신 기간의 상기 다운링크 통신을 위해 사용되는

동작 방법.

청구항 13

기지국이 제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말과 통신하기 위한 동작 방법으로서,

불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 단계와,

상기 DRX 사이클의 상기 구성의 송신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하는 단계를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소를 통해 표시되는

동작 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신과 동시에 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지를 통해 표시되는

동작 방법.

청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 대역폭 부분은 제 1 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되고, 상기 제 2 대역폭 부분은 제 2 케이스에 대해 상기 특정한 하나로서 구성되는

동작 방법.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 동일한 특정의 하나가 송신 기간 및 대응하는 재송신 기간의 상기 다운링크 통신을 위해 사용되는

동작 방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국과 통신하는 모바일 단말을 위한 집적 회로로서,

동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하도록 제어하는 수신 회로와,

동작 중에, 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 수신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하도록 제어하는 구성 회로를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소를 통해 표시되는

집적 회로.

청구항 19

제 1 대역폭 부분 및 제 2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말과 통신하는 기지국을 위한 집적 회로로서,

동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하도록 제어하는 송신 회로와,

동작 중에, 상기 DRX 사이클의 상기 구성의 송신 시에, 다운링크 통신을 위해 적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 구성하도록 제어하는 구성 회로를 포함하고,

적어도 상기 제 1 대역폭 부분 및 상기 제 2 대역폭 부분 중 상기 특정한 하나에 관한 정보는 무선 리소스 구성(RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(MAC) 제어 요소를 통해 표시되는

집적 회로.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 개시는 모바일 단말(mobile terminal) 및 기지국(base station) 간의 다운링크(downlink) 통신을 위한 불연속 수신(discontinuous reception)과 조합되어 활용될 모바일 통신 시스템에서의 대역폭 부분의 적응(adaptation)에 관련된다.

배 경 기 술

[0002] 현재, 3세대 파트너쉽 프로젝트(3rd Generation Partnership Project: 3GPP)는 5세대(5G)로도 칭해지는 차세대 셀룰러 기술을 위한 기술 사양의 다음 릴리즈(release)(릴리즈 15)에 주력한다.

[0003] 3GPP 기술 사양 그룹(Technical Specification Group: TSG) 무선 액세스 네트워크(Radio Access Network: RAN) 회의 #71(예테보리(Gothenburg), 2016년 3월)에서, 첫 번째 5G 연구 항목인, RAN1, RAN2, RAN3 및 RAN4가 관여된 "*Study on New Radio Access Technology*"가 승인되었고 첫 번째 5G 표준을 정의할 릴리즈 15 작업 항목(Work Item: WI)이 될 것으로 예상된다.

[0004] 5G 신 무선(New Radio: NR)의 한 가지 목적은, 적어도 향상된 모바일 브로드밴드(enhanced Mobile BroadBand: eMBB), 초신뢰성 저지연 통신(Ultra-Reliable Low-Latency Communications: URLLC), 대규모 머신 타입 통신(massive Machine Type Communication: mMTC)을 포함하는, 3GPP TSG RAN TR 38.913 v14.1.0, "*Study on Scenarios and Requirements for Next Generation Access Technologies*", 2016년 12월(www.3gpp.org에서 이용 가능하고 그 전체로서 참조에 의해 본 문서에 포함됨)에 정의된 모든 사용 시나리오, 요구사항 및 배치 시나리오를 다루는 단일의 기술적 프레임워크를 제공하는 것이다.

[0005] 예를 들어, eMBB 배치 시나리오는 실내 핫스팟(indoor hotspot), 조밀한 도심, 시골, 도심 매크로(macro) 및 고속(high speed)을 포함할 수 있고; URLLC 배치 시나리오는 산업 제어 시스템(industrial control system), 모바일 헬스 케어(mobile health care)(원격 모니터링, 진단 및 치료), 차량의 실시간 제어, 스마트 그리드(smart grid)를 위한 광역 모니터링 및 제어 시스템을 포함할 수 있고; mMTC는 스마트 웨어러블(wearable) 및 센서 네트워크와 같이 시간이 관건이 아닌(non-time critical) 데이터 전송이 있는 많은 수의 디바이스를 가진 시나리오를 포함할 수 있다.

[0006] 다른 목적은 장래의 사용 사례/배치 시나리오를 예견하는 상위 호환가능성(forward compatibility)이다. 롱텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE)에의 하위 호환가능성(backward compatibility)은 요구되지 않는데, 이는 완전히 새로운 시스템 설계 및/또는 신규 특징의 도입을 수월하게 한다.

[0007] NR 연구 항목을 위한 기술 보고 중 하나(3GPP TSG TR 38.801 v2.0.0, "*Study on New Radio Access Technology; Radio Access Architecture and Interfaces*", 2017년 3월)에 요약된 바와 같이, 기본적인 물리 계층 신호 파형은 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: OFDM)에 기반할 것이다. 다운링크 및 업링크 양자 모두를 위해, 순환 전치 구비 OFDM(OFDM with cyclic prefix)(CP-OFDM) 기반의 파형이 지원된다. 적어도 최대 40GHz의 eMBB 업링크를 위한 CP-OFDM 파형에 상보적으로, 이산 푸리에 변환 확산 OFDM(Discrete Fourier Transformation (DFT) spread OFDM)(DFT-S-OFDM) 기반의 파형이 또한 지원된다.

[0008] NR에서의 설계 목표 중 하나는 전반적인 전력 소모를 감소시키면서 통신에서 기본적인 물리 계층 신호 파형을 활용하는 것이다. 이 목적으로 2017년 6월 27일에서 29일까지의 중국 칭다오(Qingdao)에서의 3GPP RAN2 NR AdHoc#2 회의에서 기선 설계(baseline design)로서 다운링크에서 LTE에서의 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX)과 유사한 메커니즘을 적용하기로 합의되었다.

[0009] 용어 "다운링크"(downlink)는 상위의 노드(higher node)로부터 하위의 노드(lower node)로의(가령 기지국으로부터 릴레이 노드(relay node)로의 또는 UE로의, 릴레이 노드로부터 UE로의, 또는 기타 등등) 통신을 지칭한다. 용어 "업링크"(uplink)는 하위의 노드로부터 상위의 노드로의(가령 UE로부터 릴레이 노드로의 또는 기지국으로의, 릴레이 노드로부터 기지국으로의, 또는 기타 등등) 통신을 지칭한다. 용어 "사이드링크"(sidelink)는 동일한 레벨에서의 노드 간의(가령 두 UE 간의, 또는 두 릴레이 노드 간의, 또는 두 기지국 간의) 통신을 지칭한다.

발명의 내용

[0010] 하나의 비한정적이고 예시적인 실시예는 모바일 단말 및 기지국 간의 다운링크 통신을 위한 불연속 수신과 조합되어 활용될 모바일 통신 시스템에서의 대역폭 부분의 적응을 가능하게 한다.

[0011] 하나의 일반적인 측면에서, 여기에 개시된 기법은, 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템에서 기지국과 통신하기 위한 모바일 단말을 특징으로 한다. 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 양자 모두는 시스템 대역폭 내에 있는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 모바일 단말은, 동작 중에, 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 트랜시버(transceiver)를 포함한다. 또한, 모바일 단말은, 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서(processor)를 포함한다.

[0012] 다른 일반적인 측면에서, 여기에 개시된 기법은 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템에서 단말과 통신하기 위한 기지국을 특징으로 한다. 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 양자 모두는 시스템 대역폭 내에 있는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 기지국은, 동작 중에, 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 트랜시버를 포함한다. 또한, 기지국은, 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서를 포함한다.

[0013] 추가의 일반적인 측면에서, 여기에 개시된 기법은 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 단말에 의해 수행될 동작 방법을 특징으로 하는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 동작 방법은 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

[0014] 또 다른 일반적인 측면에서, 여기에 개시된 기법은 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 기지국에 의해 수행될 동작 방법을 특징으로 하는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 동작 방법은 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

[0015] 일반적 또는 구체적 실시예는 시스템, 방법, 집적 회로(integrated circuit), 컴퓨터 프로그램, 저장 매체(storage medium), 또는 이의 임의의 선택적인 조합으로서 구현될 수 있음에 유의하여야 한다.

[0016] 개시된 실시예의 추가적인 혜택과 이점은 명세서 및 도면으로부터 명백할 것이다. 혜택 및/또는 이점은 명세서 및 도면의 다양한 실시예 및 특징에 의해 개별적으로 획득될 수 있는데, 그러한 혜택 및/또는 이점 중 하나 이상을 획득하기 위해서 이들이 전부 제공될 필요는 없다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1a 내지 도 1d는 NR에서의 불연속 수신 메커니즘을 이용하는 예시적인 통신을 보여주는 개략도이고,

도 2는 모바일 단말 및 기지국의 구조를 도시하는 블록도이며,

도 3a 내지 도 3d는 NR에서의 불연속 수신 메커니즘과의 조합이 된 대역폭 부분 적응의 하나의 방안을 보여주는 개략도이고,

도 4a 내지 도 4d는 NR에서의 불연속 수신 메커니즘과의 조합이 된 대역폭 부분 적응의 다른 방안을 보여주는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] TR 38.913 내에 식별된 바와 같이, NR을 위한 다양한 사용 사례/배치 시나리오는 데이터 레이트(data rate), 지연시간(latency) 및 커버리지(coverage) 면에서 갖가지 요구사항을 갖는다. 이들 요구사항을 염두에 두고서 NR은 LTE에 비해, 훨씬 더 감소된 전력 소모를 목표로 해야 한다.

[0019] 3GPP RAN1#86bis에서, 다운링크 통신을 위해 대역폭 적응(bandwidth adaptation)의 개념을 이용하기로 합의되었다. 대역폭 적응이라는 이 개념은 시스템 대역폭 내의 좁은 대역폭 부분의 배정(allocation)을 구상한다. 이 대역폭 부분은 감소된 전력 소모로 다운링크 제어 정보의 모니터링을 가능하게 한다.

[0020] 특히, 적어도 단일 캐리어(single carrier) 동작에 대해서, NR은 UE로 하여금, 그것이 제1 RF 대역폭에서 적어도 다운링크 제어 정보를 수신하고, UE가 Xμs(X의 값은 추가의 연구를 위해(For Further Study: FFS) 남았음) 미만 내에 제1 RF 대역폭보다 더 큰 제2 RF 대역폭에서 수신할 것으로는 예상되지 않는 방식으로 동작할 수 있도록 하여야 한다고 합의되었다.

[0021] 이 일반적인 합의와 별도로, 제1 RF 대역폭이 제2 RF 대역폭 내에 있는지, 제1 RF 대역폭이 제2 RF 대역폭의 중심에 있는지, 그리고 제2 RF 대역폭에 대한 제1 RF 대역폭의 최대 비율이 무엇일 수 있는지는 추가의 연구를 위해 남았다. 상세한 메커니즘도, 또 무선 리소스 관리(Radio Resource Management: RRM) 측정을 위해 RF 대역폭 적응이 어떻게 작동하는지도, 추가의 연구를 위해 남았다.

[0022] 3GPP RAN1#88bis에서, 단일 캐리어 동작에 대해서, UE는 UE에 구성된 주파수 범위 A 밖의 어떤 DL 신호도 수신할 것이 요구되지 않는다고 또한 합의되었다. 주파수 범위 A로부터 주파수 범위 B로의 주파수 범위 변경에 필요한 중단 시간(interruption time)은 정의될(To Be Defined: TBD) 필요가 있다. 추가적으로, 주파수 범위 A 및 B는 단일 캐리어 동작에서 BW 및 중심 주파수에 있어서 상이할 수 있다.

[0023] 합의에 더하여, 실무상의 가정이 행해졌다: 각각의 컴포넌트 캐리어(component carrier)를 위한 하나 또는 다수의 대역폭 부분 구성이 반정적으로(semi-statically) UE에 시그널링될(signaled) 수 있다. 대역폭 부분은 인접한 물리적 리소스 블록(Physical Resource Block: PRB)의 그룹으로 이루어진다. 보류된(reserved) 리소스가 대역폭 부분 내에 구성될 수 있다. 대역폭 부분의 대역폭은 UE에 의해 지원되는 최대의 대역폭 능력과 같거나 더 작다. 대역폭 부분의 대역폭은 적어도 동기화 신호(Synchronization Signal: SS) 블록 대역폭만큼 크다. 대역폭 부분은 SS 블록을 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0024] 추가의 실무상 가정은 대역폭 부분의 구성에 관련되는데, 이는 다음 속성을 포함할 수 있다: 뉴머롤로지(numerology), 주파수 위치(가령 중심 주파수) 및 대역폭(가령 PRB의 수). 위의 실무상 가정은 UE의 RRC 연결 모드(RRC connected mode)를 위한 것임에 유의하라. 주어진 시간에 리소스 배정을 위해 어느 대역폭 부분 구성(만일 다수인 경우)이 상정되어야 하는지를 UE에 어떻게 나타낼 것인지는 추가의 연구를 위해(FFS) 남았다. 또한 이웃 셀 무선 리소스 관리(Radio Resource Management: RRM) 측정이 추가의 연구를 위해 남았다.

[0025] 이후에, 3GPP RAN1#89에서, 위의 실무상 가정은 합의로서 확정되었다.

[0026] 이 점에서, 전력 절감을 위한 대역폭 부분(Bandwidth Part: BP) 적응은 다음 구성에 의존한다고 결론지어질 수 있다: 주어진 UE를 위해 적어도 두 개의 다운링크 BP가 반정적으로 구성되는데, 하나는 협대역(narrowband)이고, 다른 하나는 광대역(wideband)이다. 협대역 BP는 트래픽(traffic)이 낮은 경우 UE를 위해 활성화될 수 있다. 결과적으로, 더 좁은 대역폭 상에서의 수신이 UE에게 전력 절감 이득을 제공할 수 있다. 광대역 BP는 트래픽이 높은 경우, 데이터 레이트를 신장시키기 위해서, UE를 위해 활성화될 수 있다.

[0027] 이와는 별도로, 3GPP RAN2에서는 NR의 다운링크에서 LTE의 불연속 수신(discontinuous reception)(DRX) 프레임워크와 유사한 메커니즘을 구현하기로 합의되었다. 이하에서, NR을 위한 DRX 프레임워크에의 잠재적인 구현의 간명한 소개가 다운링크 통신의 상이한 예에 관해서 주어질 것이다.

[0028] NR에서의 DRX 프레임워크를 활용하여 다운링크 통신의 상이한 예가 도 1a 내지 도 1d에 묘사된다. 특히, 도 1a 내지 도 1d 모두가 기지국(gNodeB 또는 gNB로도 지칭됨) 및 모바일 단말(UE로도 지칭됨) 간의 NR에서의 다운링크 통신을 도시한다. 그리하여 모바일 단말 및 기지국 간의 업링크 통신을 또한 수행할 필요성에도 불구하고, 이는 오직 간결성의 이유로 도면 및 설명에서 생략되었다.

[0029] 일반적으로, 불연속 수신 프레임워크는 UE가 다운링크 채널을 계속해서 모니터링할 필요성을 완화하기 위해 도입된다. DRX 사이클은 UE가 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링해야 하는 "ON 지속기간"(ON duration) 및 UE가 배터리 절감 목적으로 다운링크 채널의 수신을 거를(skip) 수 있는 "DRX 기간"(DRX period)으로 이루어진다.

[0030] DRX 사이클의 파라미터화(parameterization)는 배터리 절감 및 지연시간 간의 트레이드오프(trade-off)를 수반한다. 한편으로는, UE의 배터리 수명을 늘리기 위해 긴 DRX 기간이 이롭다. 예를 들어, 트래픽 수요의 짧은 버스트(burst)의 경우에, 공급을 충족시키기 위해 어떤 트래픽도 없는 동안에 UE가 다운링크 채널을 계속해서 모니터링하는 것은 대개 리소스의 낭비이다. 다른 한편으로는, 데이터 전송이 재개되었을 때 더 빠른 응답을 위해 짧은 DRX 기간이 더 낫다.

[0031] DRX 사이클의 사용은 gNodeB에 의해 제어된다. 예를 들어, UE는 긴 DRX 사이클 및 짧은 DRX 사이클로써 구성될 수 있고 두 DRX 사이클 간의 전이(transition)는 타이머(timer)에 의해서든 또는 gNodeB로부터의 명시적인 명령에 의해서든 제어될 수 있다. gNodeB는 UE를 연속적인 수신으로 전이하도록 구성할 수 있는바, 이로써 "ON 지속기간"을 최대로, 그리고 "DRX 기간"을 0으로 설정한다.

[0032] DRX 사이클의 구성은 적어도 3개의 타이머, 곧 "온 지속기간"(on duration) 타이머, "비활성"(inactivity) 타이머 및 "재송신"(retransmission) 타이머를 수반한다. 이들 세 타이머로써, DRX 사이클 내에 UE를 위한 개별적인 모니터링 지속기간이 지정되는데, 곧 gNodeB가 데이터 및/또는 제어 신호를 UE에 송신하는 송신 기간(transmission period), UE에의 송신을 따라가고 있는 비활성 기간(inactive period), 그리고 통신 실패의 경우에 재송신을 가능하게 할 재송신 기간(retransmission period)(들)이다.

[0033] 그러므로, 적어도 3개의 타이머는 DRX 사이클에 대해 UE가 gNodeB로부터의 다운링크를 모니터링해야 하는 시간을 정하는 한편, 나머지 시간에 대해서 그것은 전력 절감 상태(power saving state)를 상정할 수 있다. DRX 사이클의 말미에, gNodeB는 DRX 사이클을 반복하도록 UE를 제어하거나 그것은 상이한 긴/짧은 DRX 사이클로 또는 심지어 연속 수신으로 전이하도록 UE를 제어한다. 제어는 앞에서 논의된 바와 같이 타이머에 의해 또는 명시적인 명령에 의해 가능하게 된다.

[0034] 이제 도 1a 내지 도 1d를 더욱 상세히 참조하면:

[0035] 도면 각각은 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1을 도시하는데, 양자 모두는 총 20개의 연이은 슬롯(스케줄링 간격으로도 지칭될 수 있음)을 가진다. 예를 들어, DRX 사이클 #N 및 #N+1 양자 모두의 슬롯은, DRX 사이클의 첫 번째 슬롯이 슬롯 #0이고 DRX 사이클의 마지막 슬롯이 슬롯 #19이도록, 개별 번호로써 지칭될 수 있다. 다만, 슬롯은 또한 계속해서 증가하는 번호로써 지칭될 수 있다.

[0036] 추가적으로, 비록 이하의 설명은 다운링크 데이터 송신을 위한 스케줄링 간격이 하나의 슬롯임을 상정하지만, 이것은 본 개시를 한정하는 것으로 해석되어서는 안 된다는 것이 명백히 밝혀져야 한다. 오히려, 하나의 스케줄링 간격은 다수의 심볼을 사용하여 정의되는 MAC 계층에서의 하나의 송신 시간 간격(Transmission Time Interval: TTI)에 대응함이 또한 이해될 수 있다. 데이터 레이트, 지속기간 및 커버리지의 면에서 NR에서의 상이한 서비스의 갖가지 요구사항을 고려하여, 상이한 TTI가 구상된다. 따라서 상이한 TTI 지속기간은 상이한 수의 심볼을 갖는데, 가령 하나의 송신 방향에서 미니 슬롯(mini-slot), 하나의 슬롯, 또는 여러 슬롯에 대응한다.

[0037] 도 1a에서, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 gNodeB로부터 UE로의 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다. 이와 상관없이, 두 DRX 사이클 모두에 대해서 UE는 2개 슬롯의 타이머 값을 가진 "ON 지속기간" 타이머로써 구성된다. 그러므로, UE는 잠재적인 다운링크 할당(assignment)에 관하여 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 위해 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1 모두의 시간 슬롯 #0 및 #1 동안에 기동한다(wake up).

[0038] LTE에 견주어 NR의 유사한 동작을 상정하면, UE는 스케줄링 할당(다운링크 리소스 배정)을 위해, 곧 리소스 블록(Resource Block: RB) 할당 및 신규 데이터 지시자(New Data Indicator: NDI)를 가진 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지(여기서 CRC는 UE 아이덴티티(identity)(즉 UE의 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier: RNTI), 특히 UE의 셀 무선 네트워크 임시 식별자(Cell

Radio Network Temporary Identifier: C-RNTI))로써 스크램블됨(scarambled))를 위해 물리적 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel: PDCCH)을 (적어도) "ON 지속기간" 타이머가 가동하고 있는 한 모니터링한다. 이로써, UE는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지가 UE를 위한 것인지 여부를 식별할 수 있다.

[0039] 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하였고 UE를 위한 어떤 다운링크 할당도 검출하지 않았으면, 그것은 슬롯 #2에서 도로 수면(sleep)으로 들어가고 DRX 사이클 #N의 나머지 부분 동안 계속해서 수면한다. 다시 말해, UE는 DRX 사이클 #N의 슬롯 #2부터 슬롯 #19까지 DRX 기간 내에 있다. 이로써, DRX 사이클 #N 동안에 UE 내에서 다운링크 통신을 위한 전력 소모가 감소될 수 있다. DRX 사이클 #N+1에 대해 UE의 동일한 거동(behavior)이 반복된다.

[0040] 이 예에 있어서 "비활성"(inactive) 지속기간 및 "재송신"(retransmission) 지속기간은 어떤 다운링크 할당 및 다운링크 송신도 부재함으로 인해 시발되지(set off) 않음이 지적되어야 한다. 어떤 검출된 다운링크 할당도 없고 어떤 수신된 다운링크 송신도 없으므로, UE는 비활성 타이머를 시발하거나 재설정하지 않을 것이다. 추가적으로, 어떤 다운링크 데이터 송신도 부재할 때는, 재송신 타이머를 시발하거나 시작하는 것을 요구할 어떤 통신 실패도 있을 수가 없다.

[0041] 도 1b에서, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 DRX 사이클 #N에서는 gNodeB로부터 UE로의 다운링크 데이터 송신이 있고 DRX 사이클 #N+1에서는 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다. 이와 상관없이, 두 DRX 사이클 모두에 대해서 UE는 2의 값을 가진 "ON 지속기간" 타이머로써 구성된다. 그러므로, UE는 잠재적인 다운링크 할당에 관하여 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 위해 (적어도) 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1 모두의 시간 슬롯 #0 및 #1 동안에는 기동한다.

[0042] "ON 지속기간" 타이머로 인해, UE는 슬롯 #0에서 기동하고 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 이 슬롯 #0에서 UE는 UE를 위한 다운링크 할당을 검출하지 않는데, 다만 이는 슬롯 #1 내지 슬롯 #3 동안 바뀐다.

[0043] 슬롯 #1에서, UE를 위한 물리적 다운링크 제어 채널 내의 스케줄링 할당(가령 초기 송신을 위한 RB 할당을 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지)을 검출하였다면, 그것은 물리적 다운링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel: PDSCH) 내의 스케줄링 할당에 의해 나타내어지는 리소스 블록(Resource Block: RB)(들)을 참조하고 나타내어진 리소스 블록(들) 내의 다운링크 데이터 송신을 참조한다. 이로써, 이 슬롯 #1에서, UE는 스케줄링된 다운링크 데이터 송신을 수신한다. 다운링크 데이터 송신을 수신하였기에, UE는 비활성 타이머를 재설정한다.

[0044] 유사하게, 슬롯 #2 및 슬롯 #3에서, UE는 각각 동일한 슬롯 #2 및 슬롯 #3에서의 다운링크 데이터 송신을 스케줄링하는 물리적 다운링크 제어 채널 내의 다운링크 할당을 검출한다. 그러므로, 슬롯 #2 및 슬롯 #3에서도, UE는 스케줄링된 다운링크 데이터 송신을 수신하고, UE는 이들 슬롯 #2 및 슬롯 #3 각각에서, 비활성 타이머를 재설정한다. 따라서, 슬롯 #3에서, 비활성 타이머는 여전히 그것의 재설정 값(reset value)에, 즉 3개 슬롯의 값에 있다.

[0045] 이 예로부터 추론될 수 있는 바와 같이, 2개 슬롯의 짧은 "ON 지속기간" 기간은 다운링크 데이터 송신을 이들 두 슬롯에만 한정하지 않는다. 오히려, "ON 지속기간" 기간 내의 슬롯 동안의 데이터 송신으로써 스케줄링되었는바, UE는 비활성 타이머를 재설정한다. 이 시간 비활성 기간 동안에, UE는 추가의 다운링크 할당을 위해 물리적 다운링크 제어 채널을 여전히 모니터링하고 있다.

[0046] 이 예에서, 송신 지속기간은 슬롯 #0부터 슬롯 #3까지 연장되고, 따라서 "ON 지속기간" 타이머가 가동 중인 기간을 망라하나 이 점에 제한되지 않는다. 오히려, 송신 지속기간은, 본 개시의 맥락에서, "ON 지속기간" 타이머가 가동하고 있는 동안 시작한 연속된 다운링크 데이터 송신을 포함하는 시간 기간으로서 이해될 것이되 이 점에 한정되지 않는다.

[0047] 슬롯 #4에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링함에도 불구하고, UE는 스케줄링 할당을 수신하지 않는다. 그러므로, 이 슬롯 #4는 비활성 지속기간의 부분으로 간주된다. 그리고 비활성 타이머는 1개 슬롯의 값만큼 감소될 것이다. 이 예에서, 비활성 타이머는 슬롯 #4 전에 3개 슬롯(=초기 값)으로 재설정되었으므로, 비활성 지속기간은 슬롯 #4 내지 슬롯 #6을 포함한다.

[0048] 슬롯 #7에서 비활성 타이머가 만료되어서 UE는 수면으로 들어간다. 또한 슬롯 #8에서 UE는 수면하고 있으며 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하지 않는다.

[0049] 슬롯 #9 내지 슬롯 #11에 대해 도시된 바와 같이, UE는 만일 (초기) 다운링크 데이터 송신 중 하나가 실패하였을 경우 제공되는 재송신 지속기간 동안에 잠재적인 재송신을 위해 기동할 필요가 있다. 재송신 지속기간은 각각의 (초기) 다운링크 데이터 송신에 대해, 가령 하이브리드 자동 재송 요구(Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) 프로세스마다, 개별로 구성된다.

[0050] 이 예에서, 오직 단일의 재송신 지속기간이 도시되는데, 곧 슬롯 #1에서의 (초기) 송신을 위한 것이다. 그러므로, 도시된 재송신 지속기간은 슬롯 #1에서의 초기 송신과 정렬되는데 가령 사전결정된 오프셋(offset)(이 예에서는 8개의 슬롯)에서 시작한다. 다시 말해, 재송신 지속기간은 슬롯 #1에서의 초기 다운링크 데이터 송신에 대해 슬롯 #9에서 시작하고 재송신 타이머가 가동하고 있는 한 계속된다. 그것은 만일 UE가 부합하는 다운링크 데이터 재송신을 수신하였으면 더 일찍 종료한다.

[0051] LTE에 견주어 NR의 유사한 동작을 상정하면, 만일 초기 송신이 UE에 의해 성공적으로 디코딩되지 않았으면, UE는 스케줄링 할당을 위해, 곧 리소스 블록(Resource Block: RB) 할당을 가진, 그리고 대응하는 HARQ 프로세스의 표시(indication)를 제외한 어떤 신규 데이터 지시자(New Data Indicator: NDI)도 없는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지(여기서 또다시 CRC는 UE 아이덴티티(즉 UE의 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier: RNTI), 특히 UE의 셀 무선 네트워크 임시 식별자(Cell Radio Network Temporary Identifier: C-RNTI))로써 스크램블됨)를 위해 물리적 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel: PDCCH)을 재송신 기간 동안 모니터링한다.

[0052] 슬롯 #11에서와 같이, UE를 위한 스케줄링 할당(가령 재송신을 위한 RB 할당을 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지)을 검출하였다면, 그것은 물리적 다운링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel: PDSCH) 내의 스케줄링 할당에 의해 나타내어지는 리소스 블록(Resource Block: RB)(들)을 참조하고 나타내어진 리소스 블록(들) 내의 다운링크 데이터 재송신을 슬롯 #11에서 수신한다. 명백하게, 다운링크 데이터 재송신은 어떤 비활성 지속기간도 시발하지 않는다.

[0053] 다운링크 데이터 재송신이 슬롯 #11에서 수신되었으므로, UE는 슬롯 #12에서 도로 수면으로 들어가고 DRX 사이클 #N의 나머지 부분 동안 계속해서 수면한다. 다시 말해, UE는 DRX 사이클 #N의 슬롯 #12부터 슬롯 #19까지 DRX 기간 내에 있다. UE가 다운링크 데이터 재송신을 수신하지 않았을 것이나, 대신에 재송신 타이머가 경과한 경우에는 UE가 수면으로 들어가는 동일한 거동이 일어났을 것이다. 또한 이에 의해, DRX 사이클 #N 동안에 UE 내에서 다운링크 통신을 위한 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0054] DRX 사이클 #N+1에서의 UE의 거동에 관해서는 간명성의 이유로 도 1a에서의 설명이 참조될 뿐이다.

[0055] 도 1c에서, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 DRX 사이클 #N에서는 gNodeB로부터 UE로의 다운링크 데이터 송신이 있고 DRX 사이클 #N+1에서는 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다. 도 1c의 도시된 예는 도 1b에서의 예와 매우 유사하지만, 차이로는, 다운링크 데이터 송신이 슬롯 #1 내지 슬롯 #3에서뿐만 아니라 슬롯 #1 내지 슬롯 #6에서 수신된다는 것이다.

[0056] DRX 사이클 #N에서 gNodeB로부터 UE로의 이들 (연장된) 다운링크 데이터 송신으로 인해, (초기) 다운링크 데이터 송신 후의 비활성 지속기간은 각각의 (초기) 다운링크 데이터 송신에 대해, 가령 하이브리드 자동 재송 요구(Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) 프로세스마다, 개별로 구성되는 재송신 지속기간과 겹친다(overlap). 이 예에서, 오직 단일의 재송신 지속기간이 도시되는데, 곧 슬롯 #1에서의 (초기) 송신을 위한 것이다.

[0057] 도 1c로부터 명백하게 될 바와 같이, 재송신 지속기간 동안의 UE의 동작은 비활성 지속기간 동안의 거동과 함께 공존할 수 있다.

[0058] 또다시, "ON 지속기간" 타이머로 인해, UE는 슬롯 #0에서 기동하고 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 이 슬롯 #0에서 UE는 UE를 위한 다운링크 할당을 검출하지 않는데, 다만 이는 슬롯 #1 내지 슬롯 #6 동안 바뀐다. 슬롯 #1 내지 슬롯 #6 각각에서, UE는 각각 동일한 슬롯 #1 내지 슬롯 #6에서의 다운링크 데이터 송신을 스케줄링하는, 물리적 다운링크 제어 채널 내의 다운링크 할당을 검출한다.

[0059] 그러므로, 슬롯 #1 내지 슬롯 #6에서, UE는 스케줄링된 다운링크 데이터 송신을 수신하고, UE는 이들 슬롯 #1 내지 슬롯 #6 각각에서, 비활성 타이머를 재설정한다. 따라서, 슬롯 #6에서, 비활성 타이머는 여전히 그것의 재설정 값에, 즉 3개 슬롯의 값에 있다.

[0060] 슬롯 #7에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링함에도 불구하고, UE는 스케줄링 할당을 수신하지 않는다.

그러므로, 이 슬롯 #7은 비활성 지속기간의 부분으로 간주된다. 그리고 비활성 타이머는 1개 슬롯의 값만큼 감소될 것이다. 이 예에서, 비활성 타이머는 3개 슬롯(=초기 값)으로 재설정되었으므로, 비활성 지속기간은 슬롯 #7 내지 슬롯 #9를 포함한다.

[0061] 슬롯 #9 내지 슬롯 #11에 대해 도시된 바와 같이, UE는 만일 (초기) 다운링크 데이터 송신 중 하나가 실패하였을 경우 제공되는 재송신 지속기간 동안에 잠재적인 재송신을 위해 기동할 필요가 있다. 재송신 지속기간은 각각의 (초기) 다운링크 데이터 송신에 대해, 가령 하이브리드 자동 재송 요구(Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) 프로세스마다, 개별로 구성된다.

[0062] 또다시, 이 예에서 오직 단일의 재송신 지속기간, 곧 슬롯 #1에서의 (초기) 송신을 위한 것이 도시되며, 슬롯 #9에 대응하는, 사전결정된 오프셋에서 시작한다. 이 슬롯으로부터 나아가서, 재송신 지속기간이 슬롯 #9 내지 슬롯 #11에 대해 도시된다.

[0063] 명백하게, 슬롯 #9에서, 비활성 타이머는 만료되지 않았는바, 이 이유 하나로도, UE는 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 그러나, 슬롯 #9는 또한 재송신 기간에 속하므로, UE는 또한 잠재적인 다운링크 데이터 재송신을 위해 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. UE의 이들 두 거동은 충돌하지 않고 공존하여 수행될 수 있다.

[0064] 예에서, 슬롯 #11에서 UE는 스케줄링 할당을 검출하고, 대응하는 다운링크 데이터 재송신을 동일한 슬롯 #11에서 수신한다. 다운링크 데이터 재송신이 슬롯 #11에서 수신되었으므로, UE는 슬롯 #12에서 도로 수면으로 들어가고 DRX 사이클 #N의 나머지 부분 동안 계속해서 수면한다. 또한 이에 의해, DRX 사이클 #N 동안에 UE 내에서 다운링크 통신을 위한 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0065] DRX 사이클 #N+1에서의 UE의 거동에 관해서는 간명성의 이유로 도 1a에서의 설명이 참조될 뿐이다.

[0066] 도 1d에서, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 DRX 사이클 #N에서는 gNodeB로부터 UE로의 다운링크 데이터 송신이 있고 DRX 사이클 #N+1에서는 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다. 도 1d의 도시된 예는 도 1b 및 도 1c에서의 예와 매우 유사하지만, 차이로는, 다운링크 데이터 송신이 슬롯 #1 내지 슬롯 #8에서 수신된다는 것이다.

[0067] DRX 사이클 #N에서 gNodeB로부터 UE로의 이들 (연장된) 다운링크 데이터 송신으로 인해, (초기) 다운링크 데이터 송신 후의 비활성 지속기간은 각각의 (초기) 다운링크 데이터 송신에 대해, 가령 하이브리드 자동 재송 요구(Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) 프로세스마다, 개별로 구성되는 재송신 지속기간과 일치한다(coincide). 이 예에서, 오직 단일의 재송신 지속기간이 도시되는데, 곧 슬롯 #1에서의 (초기) 송신을 위한 것이다.

[0068] 이제 도 2를 더욱 상세히 참조하면:

[0069] 도 2는 (무선) 물리적 채널(250)을 통하여 서로 통신이 되는 모바일 단말(210) 및 기지국(260)을 포함하는 통신 시스템의 블록도를 보여준다. 다만, 본 개시의 맥락에서, 단지 모바일 단말(210) 및 기지국(260) 간의 다운링크 통신이 참조될 것이다.

[0070] 모바일 단말(210)은 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국(260)과 통신하기 위한 것이다. 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 양자 모두는 시스템 대역폭 내에 있는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 모바일 단말(210)은, 동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 트랜시버(220)를 포함한다. 또한, 모바일 단말(210)은, 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서(230)를 포함한다.

[0071] 기지국(260)은 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말(210)과 통신하기 위한 것이다. 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 양자 모두는 시스템 대역폭 내에 있는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 기지국(260)은, 동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 트랜시버(270)를 포함한다. 또한, 기지국(260)은, 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서(280)를 포함한다.

[0072] 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 단말에

의해 수행될 동작 방법이 또한 개시되는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 동작 방법은 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

[0073] 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 적어도 하나를 사용하여 기지국에 의해 수행될 동작 방법이 더 개시되는데, 제1 대역폭 부분(BP1)은 제2 대역폭 부분(BP2)보다 작다. 동작 방법은 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분(BP1) 및 제2 대역폭 부분(BP2) 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

[0074] 이하에서, 예시적인 실시예에 따른 모바일 단말(UE로도 지칭됨) 및 기지국(gNodeB 또는 gNB로도 지칭됨)의 동작이 도 3a 내지 도 3d 및 도 4a 내지 도 4d에 관해서 기술된다. 모든 상이한 예에서, 불연속 수신(DRX) 사이클 내에 지정된 통신 기간 중 적어도 하나 동안에 gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신이 일어날 것이다.

[0075] DRX 사이클은 상이한 통신 기간, 예를 들어 송신 기간, 비활성 기간 및 재송신 기간을 포함한다. DRX 사이클의 이들 모든 기간 동안에, UE는 잠재적인 다운링크 통신을 위해 물리적 다운링크 제어 채널을 적어도 모니터링할 것이 요구된다. 동시에, DRX 사이클은 DRX 기간(들)으로도 지칭될 수 있는 비통신(no-communication) 기간을 또한 포함한다. 이들 비통신 기간 동안에 UE는 배터리 절감 목적으로 다운링크 채널의 수신을 거를 수 있다.

[0076] 명백하게, UE뿐만 아니라 gNodeB도 그 둘 간의 성공적인 다운링크 통신을 위해 동일한 DRX 사이클에 따라 동작해야 한다. (오직) UE가 DRX 사이클에 따라 동작하는 것으로는 충분하지 않을 것이다. 그렇다면, gNodeB는 다운링크 통신이 UE에 의해 실제로 수신되었는지 알지 못할 것이다. 그러므로, 성공적인 다운링크 통신을 위해 UE 및 gNodeB 양자 모두는 동일한 DRX 사이클로써 구성될 필요가 있다. 다만, gNodeB는 각각 개별 UE에 대응하는 여러 상이한 DRX 사이클로써 구성될 수 있다.

[0077] 앞에서 기술된 바와 같이, NR에서 대역폭 부분 적응의 개념이, 예시적으로, gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위해, 도입된다. 대역폭 부분 적응으로 인해, gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위한 수신 요구사항을 더 완화하는 것이 가능하게 된다. 곧 좁은 대역폭 부분의 사용을 상정함으로써 UE는 적응된 좁은 대역폭 부분 밖의 시스템 대역폭을 모니터링하는 것을 거를 수 있다. 그러므로, 이 개념은 또한 배터리 절감 목적으로 이용될 수 있다.

[0078] 명백하게, 또한 여기에서 UE뿐만 아니라 gNodeB도 그 둘 간의 성공적인 다운링크 통신을 위해 동일한 적응된 대역폭 부분에 따라 동작해야 한다. (오직) UE가 알맞게 적응된 대역폭 부분에서 동작하는 것으로는 충분하지 않을 것이다. 그렇다면, gNodeB는 또한 다운링크 통신이 UE에 의해 실제로 수신되었는지 알지 못할 것이다. 그러므로, 성공적인 다운링크 통신을 위해, 또한 여기에서, UE 및 gNodeB는 동일한 적응된 대역폭 부분에 대한 공통적인 이해를 가질 필요가 있다. 그럼에도 불구하고, gNodeB는 동시에, 각각 개별 UE를 위한 것인 여러 대역폭 부분 상에서 동작할 수 있다.

[0079] 이 이해에 비추어, 본 개시는 배터리 절감의 최대 양을 달성하는 두 메커니즘 모두를 조합하면서 동시에 두 메커니즘 모두를 동기화하는 복잡도를 최소한도로 유지한다. 두 메커니즘의 조합은 주파수 도메인(frequency domain)뿐만 아니라 시간 도메인(time domain)에서 UE를 위한 수신 요구사항을 줄이는바, 이로써 둘 간의 시너지 효과를 성취한다는 것이 강조되어야 한다.

[0080] 본 개시는 두 메커니즘 모두가 모바일 통신 시스템 내에 공존할 수 있음을 인식하는 것에서 멈추지 않는다. 오히려, 본 개시의 일부로서, DRC 사이클의 개별 통신 기간과 유리하게 조합할 대역폭 부분 사용의 특정한 조합이 있음이 인식된다. 이 점에서, 적응된 대역폭 부분의 반정적 구성(semi-static configuration)이 DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나에 대해 제안된다.

[0081] 이 점에서, 일단 UE가 gNodeB에 의해 구성되면 DRX 사이클의 적어도 하나의 통신 기간 동안에 두 가지 구별되는 대역폭 부분 중 어느 특정한 하나가 유리하게 사용될 수 있는지를 (가령 반정적 구성을 통해서) gNode뿐만 아니라 UE가 이미 알고 있다는 것이 본 개시의 기저의 개념이다. 다만 UE에서 이 아는 바가, gNodeB가 동적으로 대역폭 부분의 사용을 추가적으로 제어하는 것을 막아서는 안 된다. 그럼에도 불구하고, UE 및 gNodeB는 모바일 통신 시스템 내에서 다운링크 통신을 위해 적어도 하나의 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1) 또는 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 사용할 수 있다는 것이 본 개시의 전제 조건이다. 이를 기초로, 그러면 UE 및 gNodeB가 DRX 사이클 내의 적어도 하나의 통신 기간 동안 대역폭 부분 사용을 위해 다음 표에서 특정 사용 조합을 참조한다고

상정될 수 있다.

[0082] 대역폭 부분 사용 조합은 다음 표에 요약된다.

	제1 사용	제2 사용	제3 사용	제4 사용
DRX 사이클의 송신 지속기간	넓은 대역폭 부분 BP2	좁은 대역폭 부분 BP1	좁은 대역폭 부분 BP1	좁은 대역폭 부분 BP1
DRX 사이클의 비활성 지속기간	넓은 대역폭 부분 BP2	넓은 대역폭 부분 BP2	좁은 대역폭 부분 BP1	좁은 대역폭 부분 BP1
DRX 사이클의 재송신 지속기간	넓은 대역폭 부분 BP2	넓은 대역폭 부분 BP2	넓은 대역폭 부분 BP2	좁은 대역폭 부분 BP1

[0083]

[0084] 위에서 나타내어진 대역폭 부분 사용 조합 중 어느 것도 다운링크 통신을 DRX 사이클의 통신 기간 중 각각의 것 동안 제1 또는 제2 대역폭 부분 중 각각의 것에 제한하지 않음이 또다시 강조되어야 한다. 오히려, gNodeB는 여전히, 추가로, 대역폭 부분의 사용을 동적으로 제어할 수 있다.도 3a를 참조하면, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 gNodeB로부터 UE로의 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다. 이와 상관없이, 두 DRX 사이클 모두에 대해서 UE는 2개 슬롯의 타이머 값을 가진 "ON 지속기간" 타이머로써 구성된다. 그러므로, UE는 잠재적인 다운링크 할당에 관하여 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 위해 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1 모두의 시간 슬롯 #0 및 #1 동안에 기동한다.

[0085] 이 예에서, UE 및 gNodeB는 제4 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제4 사용)에 따라 구성된다. 그러므로, UE는 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 사용하여 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 슬롯 #0 및 #1에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 이 제4 대역폭 부분 사용 조합은 gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위한 최대의 배터리 절감 효과를 달성한다.

[0086] 제4 대역폭 부분 사용 조합은 gNodeB에 의해 UE에 미리, 예를 들어 대역폭 사용 표시(bandwidth usage indication)를 통해서 나타내어질 수 있거나, DRX 사이클을 구성하는 동시에 gNodeB에 의해 UE에 나타내어질 수 있다. 두 경우 모두에서, UE는, DRC 사이클을 구성할 때, DRX 사이클의 개별 통신 기간 동안에 그것이 제1 또는 제2 대역폭 부분 중 어느 것을 사용할 것인지 이미 안다.

[0087] 하나의 예시적 구현에서, 대역폭 사용 표시는 (전용의) 무선 리소스 구성(Radio Resource Configuration: RRC) 메시지 내에 포함될 수 있다. 대안적인 예시적 구현에서, 대역폭 표시는 DRX 사이클을 구성하는 RRC 메시지 내에 포함될 수 있다. 추가의 대안은 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(Medium Access Control: MAC) 제어 요소(Control Element)를 포함한다.

[0088] 이후 UE는 스케줄링 할당(다운링크 리소스 배정)을 위해, 곧 리소스 블록(Resource Block: RB) 할당 및 신규 데이터 지시자(New Data Indicator: NDI)를 가진 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지(여기서 CRC는 UE 아이덴티티(즉 UE의 무선 네트워크 임시 식별자(Radio Network Temporary Identifier: RNTI), 특히 UE의 셀 무선 네트워크 임시 식별자(Cell Radio Network Temporary Identifier: C-RNTI))로써 스크램블됨)를 위해 물리적 다운링크 제어 채널(Physical Downlink Control CHannel: PDCCH)을 (적어도) "ON 지속기간" 타이머가 가동하고 있는 한, 제2 사용을 위해 지정된 바와 같이, 협대역폭 부분(BP1)을 사용하여 모니터링한다. 이로써, UE는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지가 UE를 위한 것인지 여부를 식별할 수 있다.

[0089] 물리적 다운링크 제어 채널의 모니터링을 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)에 제한하였기에, UE는 감소된 전력 소모로부터 득을 얻는다. 동시에 gNodeB는 또한 동일한 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 다운링크 통신을 위해 사용해야 한다. 도 1a를 참조하여 이미 논의된 바와 같이, UE는 슬롯 #2에서 도로 수면으로 들어가고 DRX 사이클 #N의 나머지 부분 동안 계속해서 수면한다. DRX 사이클 #N+1에 대해 UE의 동일한 거동이 반복된다.

[0090] 도 3b를 참조하면, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 예가 도시되는데 DRX 사이클 #N에서는 gNodeB로부터 UE로의 다운링크 데이터 송신이 있고 DRX 사이클 #N+1에서는 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다.

[0091] 이 예에서, UE 및 gNodeB는 (또다시) 제4 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제4 사용)에 따라 구성된다. 그러므로,

UE는 제1의, 좁은 대역폭 부분 BP1을 사용하여 두 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 슬롯 #0 및 #1에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 이 제4 대역폭 부분 사용 조합은 gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위한 최대의 배터리 절감 효과를 달성한다.

[0092] 또다시, 제4 대역폭 부분 사용 조합은 gNodeB에 의해 UE에 미리, 예를 들어 대역폭 사용 표시를 통해서 나타내어질 수 있거나, DRX 사이클을 구성하는 동시에 gNodeB에 의해 UE에 나타내어질 수 있다. 두 경우 모두에서, UE는, DRC 사이클을 구성할 때, DRX 사이클의 개별 통신 기간 동안에 그것이 제1 또는 제2 대역폭 부분(BP1 또는 BP2) 중 어느 것을 사용할 것인지 이미 안다.

[0093] 추가적으로, 이 예에서, UE는 그것이 gNodeB로부터의 다운링크 데이터 송신을 위해 제2의, 넓은 대역폭 부분을 동적으로 활성화하도록 gNodeB에 의해 제어된다. UE가 그 자신으로의 다운링크 데이터 송신을 위한 스케줄링 할당을 검출하는 경우에, 이후 UE는 나타내어진 RB 내의 다운링크 데이터 송신을 위해 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 활성화한다. 그러면 이 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)은 송신 지속기간의 남은 슬롯 동안 활성화된 채로 있다.

[0094] 그러므로, 이 동적인 활성화로써 gNodeB는 UE에 대해, 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을, (초기) 다운링크 데이터 송신을 위해 활용하는바, 이로써 쓰루풋(throughput)을 최대화하는 반면에, UE는 배터리 절감 목적으로 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)에 모니터링 목적으로 남아 있을 수 있다. 그래서, 두 개념의 유리한 조합이 성취된다.

[0095] 이 예에 있어서, 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 동적 활성화 및 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)의 비활성화는, 예를 들어, UE에 의해 gNodeB로부터 수신되는 스케줄링 할당 내에 포함되는, 어떤 별개의 시그널링도 요구하지 않는다는 것이 강조되어야 한다. 오히려, (표준적인) 스케줄링 할당의 검출에 응답하여 UE가 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 활성화한다는 사실로 인해, 그것은, 지연(delay) 없이, 나타내어진 다운링크 데이터 송신을 위해 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 사용할 수 있다.

[0096] 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 동적 활성화는 유리하게 오직 해당 DRX 사이클의 송신 지속기간(의 남은 부분)에 한정된다. 차후의 DRX 사이클에서, UE는 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)으로써 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 시작할 것이다. 또한, 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 동적 활성화는 동일한 DRX 사이클의 다른 통신 기간, 곧 비활성 및 재송신 지속기간에 대해 어떤 영향도 미치지 않는다.

[0097] 그러므로, 이 동적 활성화로써, gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위한 쓰루풋이 최대화될 수 있지만, 이 효과를 단지 짧은 시간 프레임(즉 송신 기간) 동안 유지하며, 동시에, 대역폭 부분 활성화를 위한 어떤 복잡한 시그널링도 방지한다. DRX 사이클의 나머지에서, gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신이 제4 대역폭 부분 사용 조합에 따라 구성됨으로 인해 최대의 배터리 절감 효과가 있다.

[0098] 더 상세히 이 예를 참조하면, "ON 지속기간" 타이머로 인해, UE는 슬롯 #0에서 기동하고 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링한다. 이 슬롯 #0에서 UE는 UE를 위한 다운링크 할당을 검출하지 않는다. 그러므로, 슬롯 #0에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 위해 UE는 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 사용한다.

[0099] 그 자신을 위한 물리적 다운링크 제어 채널 내의 스케줄링 할당(가령 초기 송신을 위한 RB 할당을 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지)을 슬롯 #1에서 검출하는 경우에, UE는 또한 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2를 동적으로 활성화한다.

[0100] (제1의, 좁은 대역폭 부분 BP1의 비활성화 및) 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2를 활성화하기 위한 활성화 시간은 UE가 물리적 다운링크 공유 채널(Physical Downlink Shared CHannel: PDSCH) 내의 스케줄링 할당에 의해 나타내어진 리소스 블록(Resource Block: RB)(들)을 참조하고 나타내어진 리소스 블록(들) 내의 다운링크 데이터 송신을 수신하기에 충분하다.

[0101] 그러므로, UE는, 이 슬롯 #1에서, 스케줄링된 다운링크 데이터 송신을 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2를 사용하여 수신한다. 다운링크 데이터 송신을 수신하였는바, UE는 이어서 슬롯 #2 및 #3에서 또한 다운링크 데이터 송신을 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2를 사용하여 수신한다. 그러므로, 송신 지속기간의 나머지 동안, UE는 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2에 남아 있는바, 이로써 DRX 사이클 #N의 다운링크 통신에서 최대의 쓰루풋을 달성한다.

[0102] 슬롯 #4에서 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링함에도 불구하고, UE는 스케줄링 할당을 수신하지 않는다. 그러므로, 이 슬롯 #4는 비활성 지속기간의 부분으로 간주된다. 그러므로, 이 슬롯 #4 동안 UE는 제4 대역폭 부분 사용 조합에 의해 지정된 바와 같이, 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 활성화(하고 제2의, 넓은 대역폭 부분

BP2를 비활성화)한다. 이로써, 비활성 지속기간 동안의 물리적 다운링크 제어 채널의 모니터링은 최대 배터리 절감 효과가 있게 UE에 의해 수행될 수 있다. UE는, (전체) 비활성 지속기간 동안, 곧 슬롯 #4 동안만 아니라 슬롯 #5 및 #6 동안에도, 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)에 남아 있다. 그러한 구성을 갖는 것의 동기는 단지 몇 개의 HARQ 프로세스만 남겨지면 트래픽 버스트(traffic burst)가 종결되거나 막바지이기 때문에 UE가 비활성 시간에 필시 진입할 것이라는 점이다. 비활성 지속기간에서의 낮은 트래픽 수요로 인해, UE는 gNodeB가 UE와 통신할 가능성을 희생하지 않고서, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 사용함으로써 전력 절감을 향유할 수 있다.

[0103] 슬롯 #9 내지 슬롯 #11에 대해 도시된 바와 같이, UE는 만일 (초기) 다운링크 데이터 송신 중 하나가 실패하였을 경우 제공되는 재송신 지속기간 동안에 잠재적인 재송신을 위해 기동할 필요가 있다. 재송신 지속기간은 각각의 (초기) 다운링크 데이터 송신에 대해, 가령 하이브리드 자동 재송 요구(Hybrid Automatic Repeat Request: HARQ) 프로세스마다, 개별로 구성된다.

[0104] 재송신 지속기간 동안, UE는 제4 대역폭 부분 사용 조합에 의해 지정된 바와 같이 또다시 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 활성화(하고 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2를 비활성화)한다. 그러므로 또한 재송신 동안의 다운링크 데이터 재송신의 모니터링 및 수신은 최대 배터리 절감 효과가 있게 UE에 의해 수행될 수 있다. 도 3b에 도시된 바와 같이, 재송신 지속기간은 비활성 지속기간 후에 발생하는데, 트래픽 버스트가 막바지임을 의미한다. 따라서, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 사용하는 것은 gNodeB가 가능한 데이터를 전달하기에 충분할 것이다.

[0105] 결론적으로, 제4 대역폭 부분 사용 조합은 gNodeB 및 UE 간의 다운링크 통신을 위한 최대의 배터리 절감 효과를 달성한다. 유익하게, 송신 지속기간 동안의 동적 활성화와 조합되어, 적어도 (초기) 다운링크 데이터 송신을 위한 쓰루풋은 동일한 DRX 사이클에서 또한 개선될 수 있다. 이 유리한 조합은 앞에서 논의된 바와 같이, 심지어 어떤 복잡한 시그널링도 요구하지 않는다.

[0106] 도 3c 및 도 3d를 참조하면 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 추가의 예가 도시되는데 DRX 사이클 #N에서는 gNodeB로부터 UE로의 다운링크 데이터 송신이 있고 DRX 사이클 #N+1에서는 어떤 다운링크 데이터 송신도 없다.

[0107] 또한 여기에서, UE 및 gNodeB는, 추가적으로, 송신 지속기간 동안 다운링크 데이터 송신을 위한 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 동적 활성화와 함께, 제4 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제4 사용)에 따라 구성된다. 그러므로, 이는 도 3b에서의 다운링크 통신에 견주어 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2)의 유사한 사용을 초래한다. 그러므로, 간명성의 이유로 본 문서에서 이의 상세한 설명은 생략된다.

[0108] 하지만, DRX 사이클의 개별 통신 기간이 (도 3b에서와 같이) 시간에 있어서 서로 별개인지, (도 3c에서와 같이) 시간에 있어서 서로 겹치는지, 또는 (도 3d에서와 같이) 시간에 있어서 서로 일치하는지와 상관없이, 대역폭 부분 사용 조합의 정의는 언제나, 곧 DRX 사이클의 송신, 비활성 및 재송신 지속기간 동안에, 제1 또는 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2) 중 어느 특정한 하나가 활성화되어야 하는지의 고유한 식별을 허용한다는 것이 강조되어야 한다.

[0109] 이제 도 4a 내지 도 4d를 참조하면, 2개의 연이은 DRX 사이클 #N 및 #N+1의 추가의 예가 도시되는데 gNodeB는 DRX 사이클의 각 통신 기간 내에서 UE와 다운링크로 통신하고 있(거나 그렇지 않)다. 이들 예 전부에서, UE 및 gNodeB는, 추가적으로, DRX 사이클의 송신 지속기간 동안 다운링크 데이터 송신을 위한 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 동적 활성화와 함께, 제3 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제3 사용)에 따라 구성된다.

[0110] 그러므로, UE는, 도 4a 내지 도 4d 모두의 DRX 사이클의 송신 지속기간의 시작에서, 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 활성화한다. 그러면, 도 4b 내지 도 4d에 도시된 바와 같이, 물리적 다운링크 제어 채널 내의 스케줄링 할당의 검출은 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 활성화 및 다운링크 데이터 송신을 위한 이의 사용을 초래한다. 이 제2의 넓은 대역폭 부분(BP2)은 동일한 DRX 사이클의 송신 지속기간의 나머지 동안 활성화된 채로 있다.

[0111] 다운링크 데이터 송신의 완료 후(또한 어떤 추가의 스케줄링 할당도 검출되지 않음), UE는 비활성 지속기간을 상정하고, 이 목적으로, 도 4b에서는 슬롯 #4에서, 도 4c에서는 슬롯 #7에서, 또는 도 4d에서는 슬롯 #9에서 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)이 활성화된다. 이 역시 제3 대역폭 부분 사용 조합에 의해 지정된 것을 준수한다.

[0112] 재송신 기간 동안, 도 4b 내지 도 4d에서 슬롯 #9에서 시작하여, UE는 또다시 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을, 물리적 다운링크 제어 채널을 모니터링하기 위해, 그리고 잠재적으로 다운링크 데이터 재송신을 물리적 다운링크 공유 채널을 통하여 수신하기 위해 활성화한다. 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 사용으로 인해, 다운링크 데이터 재송신을 위한 더 높은 신뢰성이 성취될 수 있으니, gNodeB는 더 낮은 코드 레이트(code rate) 또는/및 더 나은 다이버시티(diversity)를 가져올 수 있는 재송신을 위한 리소스를 스케줄링하는 데에 주파수 도메인에

서 더 많은 자유를 갖기 때문이다. 또한 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 사용으로써, UE는 또한 (초기) 다운링크 데이터 송신에 있어서와 동일한 대역폭 부분을 다운링크 데이터 재송신을 위해 맞갖게 사용한다. 다만, 앞에서 기술된 바와 같은 제4 사용에 비해, 전력 소모가 약간 증가할 수가 있다.

[0113] *상이한 동적 활성화 메커니즘*

[0114] 도면을 참조하여 위에서 이미 논의된 다운링크 데이터 송신을 위한 동적 활성화에 더하여, 상이한 반정적으로 구성된 제1 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합을 보완하는 데에 사용될 수 있는 상이한 동적 활성화 메커니즘이 있다. 이하의 메커니즘 모두가 DRX 사이클에서의 다운링크 통신에 쉽게 적용되며 구상된 시나리오에 따라서 추가의 이점을 초래할 수 있다.

[0115] 하나의 메커니즘에서, UE는, 그것이 재송신 지속기간 동안에, (가령 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지 내의 HARQ 정보를 통해) 대응하는 (초기) 송신을 위한 다운링크 데이터 재송신을 나타내는 스케줄링 할당을 검출하는 경우에, 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 동적으로 활성화한다. 그러면, UE는 활성화된 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 사용하여 다운링크 데이터 재송신을 gNodeB로부터 수신한다.

[0116] 재송신 지속기간 동안의 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 이 동적 활성화 메커니즘으로써, gNodeB는 다운링크 데이터 재송신을 위한 스케줄링 할당에 대해 리소스 블록(들)을 선택하는 데에서 더 융통성이 있을 수 있다. 이 융통성은, 특히 gNodeB가 더 많은 수의 송신 실패에 대처해야 하는 경우, 재송신 지속기간 동안 신뢰성에 대해 추가의 개선을 초래할 수 있다.

[0117] 재송신 지속기간 동안의 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 이 동적 활성화는 송신 지속기간 동안의 동일한 제2의, 넓은 대역폭 부분 BP2의 동적 활성화와 조합될 수 있다는 것이 즉각 분명하다. 그럼에도 불구하고, 매 동적 활성화가 또한 약간의 배터리를 소모하는 까닭에, 전반적인 배터리 절감 효과를 감소시킨다는 것을 명심하여야 한다.

[0118] 다른 메커니즘에서, UE는 (초기) 다운링크 데이터 송신에서와 같이 다운링크 데이터 재송신을 위해 사용될 동일한 대역폭 부분(가령 BP1 또는 BP2)을 동적으로 활성화한다. 이 메커니즘은 gNodeB 및 UE 간의 (초기) 다운링크 데이터 송신이 송신 지속기간 동안 실패하였고, UE가 재송신 지속기간 동안, 부합하는 재송신을 위한 스케줄링 할당을 검출함을 상정한다. 그러면, 이 메커니즘에서, UE는 (초기) 다운링크 데이터 송신을 위해 또한 사용되었던 대역폭 부분(BP1 또는 BP2) 중 동일한 것을 활성화한다.

[0119] 그러한 동적 활성화 패턴은 만일 gNodeB가 그것이 (초기) 송신을 위해서는 물론 재송신을 위해 임의대로 동일한 대역폭 부분을 가짐을 보장하기를 원하는 경우에 유리할 수 있다. 한편으로는, gNodeB가 UE에의 (초기) 송신에 낮은 우선순위를 귀속시키면(attribute), 그것은 재송신도 동일한 낮은 우선순위로써 다루어짐을 이에 의해 또한 보장할 수 있다. 다른 한편으로는, gNodeB가 UE에의 (초기) 송신에 높은 우선순위를 귀속시킨다면, 재송신에 대해서도 똑같이 그러하다.

[0120] 초기 송신에 있어서와 같이 재송신을 위해 동일한 대역폭 부분으로써 동적 활성화를 하여, gNodeB는 심지어 이 메커니즘을 변화하는 대역폭 부분 사용 조합과 가변적으로 조합하는 경우에도 두 송신 모두에 동일한 레벨의 우선순위를 시행할 수 있다는 것은 즉각 분명하다. 만일 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)의 동적 활성화가 빈번히 변경되는 경우에 또한 동일한 레벨의 우선순위가 시행될 수 있다.

[0121] 위에서 언급된 동적 메커니즘 양자 모두에서, 스케줄링 할당을 실은 DCI 메시지 그 자체가 동적 대역폭 부분 스위칭을 위한 트리거(trigger)로서 사용될 수 있다. 따라서, 대역폭 부분 스위칭을 명시적으로 나타내는 데에 DCI 내의 어떤 추가적인 비트 필드(bit field)도 필요하지 않다.

[0122] 또 다른 메커니즘에서, gNodeB는 DRX 사이클의 통신 기간의 (전체 지속기간)을 위해 특정한 대역폭 부분(BP1 또는 BP2)을 활성화하는 명령어를 포함하는 다운링크 제어 정보(DCI) 메시지의 형태로 UE에 송신한다. 이는 송신 기간, 비활성 기간 및 재송신 기간 중 하나인 각 통신 기간에 앞서서 DCI 메시지를 송신함으로써 실현될 수 있다.

[0123] 그러한 경우에, 활성화된 대역폭 부분을 나타내기 위한 DCI 내의 전용 비트 필드가 필요하다. DCI 내에 전용 비트 필드를 갖는 것의 추가적인 이점은 만일 여러 넓은 및 좁은 대역폭 부분이 UE를 위해 구성된 경우 대역폭 부분 표시를 수월하게 한다는 것이다. 그러한 경우에, 활성화된 하나(넓든 또는 좁든)는, 가령, 대역폭 부분 인덱스(index)에 의해 나타내어질 수 있다.

[0124] DCI 메시지의 수신에 응답하여, 이후 UE는 DRX 사이클의 나타내어진 통신 기간 동안의 gNodeB와의 다운링크 통

신을 지시된 대역폭 부분(BP1 또는 BP2)을 사용하도록 구성한다.

[0125] 이로써 메커니즘은 DRX 사이클의 통신 기간의 전체 지속기간 동안 지시된 대역폭 부분(BP1 또는 BP2)의 동적 활성화를 초래하기까지 할 수 있다. 이는 오로지 각 대역폭 부분을 요구 시, 즉 스케줄링 할당의 수신 시에만 활성화하고 있을 뿐인 다른 동적 활성화 메커니즘으로는 가능하지 않다. 그러므로, 또한 이 메커니즘은, 예를 들어 순간적인 트래픽 수요의 경우에, 유리한 방식으로 제1 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합을 보완할 수가 있다.

[0126] 상이한 동적 메커니즘은 상이한 DCI 구조를 시사하므로, UE 및 gNodeB는 위의 3개의 메커니즘 중 어느 것이 현재 사용되는지의 공통적인 이해를 가져야 한다. 이 공통적인 이해는, 가령, gNodeB로부터 UE로의 RRC 시그널링에 의해, 수립될 수 있다.

[0127] *반정적으로 구성된 제1 내지 제4 사용의 이점*

[0128] 제1 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제1 내지 제4 사용)은 상이한 이점을 가지며, 상이한 시나리오를 위해 의도된다. 하지만, 그것들은 모두, 제1 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합 중 어느 것이든 DRX 사이클 동안 상이한 통신 기간 전부에서 제1 또는 제2 대역폭 부분(BP1 또는 BP2) 중 어느 것이 사용될 것인지를 지정한다는 점을 공통적으로 가진다. 다시 말해, 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합 중 어느 것이든 DRX 사이클의 모든 상이한 통신 타이밍을 위해 사용될 수 있다.

[0129] 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합은 제1 또는 제2 대역폭 부분(BP1 또는 BP2) 중 어느 것이 전체 DRX 사이클 동안에 사용될 것인지 UE 및 gNodeB 간의 공통적인 이해를 용이하게 초래할 수 있다. 그러므로, 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합은 제1 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나(BP1 또는 BP2)를 사용하기 위해 DRX 사이클의 적어도 하나의 통신 기간 동안에, 더더욱 특히 모든 통신 기간 동안에 UE가 다운링크 통신을 수신할 수 있다는 유리한 효과를 달성한다.

[0130] 이 목적으로, 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합은, 예를 들면, (전용의) 무선 리소스 구성(Radio Resource Configuration: RRC) 메시지 내에, gNodeB로부터 UE로 반정적으로 나타내어진다. 대안적인 예시적 구현에서, 대역폭 표시는 DRX 사이클을 구성하는 RRC 메시지 내에 포함될 수 있다. 추가의 대안은 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(Medium Access Control: MAC) 제어 요소(Control Element)를 포함한다.

[0131] 대안적으로, gNodeB로부터 UE로의 표시가 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합 중 하나에 대한 참조를 포함할 뿐이도록, 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합은 또한 NR의 3GPP 기술 표준 내의 적합한 절(section)에 지정될 수 있다. 이는, gNodeB 및 UE 양자 모두가 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합 중 어느 것이 사용될 것인지에 대한 공통적인 이해를 갖는다면, 겨우 두 비트에 의해 성취될 수 있다. 대안적으로, 3GPP 기술 표준 사양은 UE 카테고리 및/또는 서비스 시나리오와 4개의 대역폭 사용 중 하나 간의 관계를 지정할 수 있다. 그러한 관계로써, 하나의 특정 카테고리에 그리고/또는 특정 배치 시나리오에 속하는 UE는 하나의 특정 대역폭 사용 조합을 따른다. 그러한 방식으로, 구성을 위한 시그널링 오버헤드가 없어진다.

[0132] 추가의 대안에서, 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합은 이의 표시가 제1의, 좁은 대역폭 부분(BP1)이, 그리고 제2의, 넓은 대역폭 부분(BP2)이 무엇인지 추가 정보를 요구한다는 점에서 확장될 수가 있다. 이는, 특히, 여러 좁은 대역폭 부분과, 여러 넓은 대역폭 부분이 시스템 대역폭 상에 구성될 수 있는 모바일 통신 시스템에서 필수적이다.

[0133] 이 경우에, 추가 정보는 구성된 상이한 좁은 및 넓은 대역폭 부분 중 어느 것을 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합의 제1 및 제2 대역폭 부분(BP1 및 BP2)으로서 사용할 것인지를 그것이 알도록 제1 내지 제4 대역폭 사용 조합을 보완하여야 한다. 이 추가 정보는, 예를 들어, 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지의 형태로 gNodeB로부터 UE로 시그널링될 수 있다.

[0134] 특히, 시그널링 DCI 메시지는 시스템 대역폭 내의 복수의 겹치지 않는(non-overlapping) 또는 겹치는 좁은 및 넓은 대역폭 부분 중에서 제1 및/또는 제2 대역폭 부분(BP1, BP2)을 선택하는 인덱스를 포함할 수 있다. 그러므로 반정적으로 구성된 제1 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합은 또한 모바일 통신 시스템의 이 구성에 적합하다.

[0135] 유리하게, 제1 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제1 사용)은 언제나, DRX 사이클의 시작에서, 넓은 대역폭 부분(BP2)을 사용한다. 이는 넓은 대역폭 부분이 더 나은 빔 측정 정확성을 위해 사용될 수 있기 때문에, 가능한 빔(beam) 관리 절차를 수월하게 한다. 제1 대역폭 부분 사용은 또한 DRX 사이클 내의 모든 통신 기간 상에서 어떤 대역폭 부분 스위칭도 없음을 특징으로 한다. 이는 대역폭 전이 오버헤드를 제거한다는 이점을 준다. 다만, 대

역폭 부분 적응에 의한 어떤 전력 절감 이득도 가능하지 않으므로, 제1 대역폭 부분 사용은 트래픽 특성이 완전히 알려지고 DRX 사이클이 정확히 구성된 경우에 사용될 수 있다.

[0136] 대조적으로, 제2 내지 제4 대역폭 부분 사용 조합을 위해, UE는 언제나, 각각의 DRX 사이클에서 기동하는 경우에, 좁은 대역폭 부분(BP1)을 활성화한다. 이는 UE가 불필요하게 기동하는 경우에 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 따라서, DRX 사이클 및 온지속기간 타이머의 구성은 제1 사용에 비해 더 완화될 수 있다.

[0137] 유리하게, 제2 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제2 사용)은 일단 (가령, 동적 메커니즘에 의해) 스케줄링 할당이 검출되면 좁은 대역폭 부분에서 넓은 대역폭 부분으로의 스위칭을 허용할 뿐이며 이후 DRX 사이클의 나머지 동안 넓은 대역폭 부분을 유지한다. 넓은 대역폭 부분은 피크(peak) 데이터 레이트를 증가시킬 수 있으므로, 버스트 트래픽이 더 신속히 서빙될(served) 수 있다. 이는 UE로 하여금 더 일찍 수면으로 복귀할 수 있도록 한다. 비활성 시간과 같은 다른 시간 기간 동안 넓은 대역폭 부분을 갖는 것은 또한 gNodeB에게 더 많은 스케줄링 융통성을 제공할 수 있다. 다만, 제1 사용에 비해, 이 제2 사용은 대역폭 부분 스위칭 오버헤드를 약간 증가시킨다. 그럼에도 불구하고, 트래픽 특성이 완전히는 아니지만 대부분은 알려진 경우에, 그것은 유익하게 사용될 수 있다.

[0138] 유리하게, 일단 송신 지속기간 동안에 스케줄링 할당이 검출되면 대역폭 부분 활성화를 위해 어느 동적 메커니즘이 사용되는지에 따라서, 제3 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제3 사용)은 (초기) 송신보다 더 또는 동일하게 재송신을 우선시한다. 따라서, 그것은 신뢰성 있는 재송신을 제공하며 높은 트래픽 부하에서 대역폭의 효율적인 사용을 한다.

[0139] 유리하게, 제4 대역폭 부분 사용 조합(축약: 제4 사용)은 더 많은 대역폭 부분 스위칭이 더 나은 전력 절감을, 다만 증가된 스위칭 (전이) 오버헤드를 대가로, 성취할 수 있도록 한다. 그것은 트래픽 특성이 알려지지 않고 따라서 DRX 구성이 트래픽 버스트와 매칭하여 구성될 수 없는 경우에 유익하게 적용될 수 있다. 제4 대역폭 부분 사용의 도움으로, 전력 절감 이득이 여전히 성취될 수 있다.

[0140] 본 개시는 소프트웨어, 하드웨어, 또는 하드웨어와 협동하는 소프트웨어에 의해 실현될 수 있다. 위에서 기술된 각각의 실시예의 설명에서 사용된 각각의 기능적 블록은 집적 회로와 같은 LSI에 의해 부분적으로 또는 전체적으로 실현될 수 있고, 각각의 실시예에서 기술된 각각의 프로세스는 동일한 LSI 또는 LSI의 조합에 의해 부분적으로 또는 전체적으로 제어될 수 있다. LSI는 칩으로서 개별적으로 형성될 수 있거나, 하나의 칩이 기능적 블록의 일부 또는 전부를 포함하도록 형성될 수 있다. LSI는 데이터 입력 및 이에 커플링된(coupled) 출력을 포함할 수 있다. LSI는 여기에서 집적의 정도에서의 차이에 따라서 IC, 시스템 LSI, 수퍼(super) LSI, 또는 울트라(ultra) LSI로서 지칭될 수 있다. 다만, 집적 회로를 구현하는 기법은 LSI에 한정되지 않으며 전용 회로, 일반 목적 프로세서, 또는 특수 목적 프로세서를 사용함으로써 실현될 수 있다. 추가로, LSI의 제조 후에 프로그래밍될 수 있는 FPGA(Field Programmable Gate Array(필드 프로그램가능 게이트 어레이)) 또는 LSI 내부에 배치된 회로 셀의 설정과 연결이 재구성될 수 있는 재구성가능 프로세서가 사용될 수 있다. 본 개시는 디지털 처리 또는 아날로그 처리로서 실현될 수 있다. 만일 장래의 집적 회로 기술이 반도체 기술 또는 다른 파생적 기술의 진전의 결과로서 LSI를 대체하면, 기능적 블록은 장래의 집적 회로 기술을 사용하여 집적될 수가 있다. 바이오기술(biotechnology)이 또한 적용될 수 있다.

[0141] 제1 측면에 따르면, 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국과 통신하기 위한 모바일 단말이 제안되는데, 제1 대역폭 부분은 제2 대역폭 부분보다 더 작다. 모바일 단말은, 동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 트랜시버; 및 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서를 포함한다.

[0142] 제1 측면과 조합될 수 있는 제2 측면에 따르면, 모바일 단말의 프로세서는, 동작 중에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 적어도 제1 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나의 사용을 나타내는 대역폭 사용 표시에 따라 다운링크 통신을 구성한다.

[0143] 제2 측면과 조합될 수 있는 제3 측면에 따르면, 모바일 단말의 트랜시버는, 동작 중에, 무선 리소스 구성(Radio Resource Configuration: RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(Medium Access Control: MAC) 제어 요소(Control Element)를 통해 대역폭 사용 표시를 수신한다.

[0144] 제2 또는 제3 측면과 조합될 수 있는 제4 측면에 따르면, 모바일 단말의 트랜시버는, 동작 중에, DRX 사이클의

구성을 또한 포함하는 메시지 내에서 대역폭 사용 표시를 수신한다.

[0145] 제2 내지 제4 측면과 조합될 수 있는 제5 측면에 따르면, 대역폭 사용 표시는 DRX 사이클 내의 적어도 송신 지속기간, 비활성 지속기간 및 재송신 지속기간 동안의 적어도 제1 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나의 사용을 나타내고/거나 여기서 대역폭 사용 표시는 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을 포함하는 제1 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을 포함하는 제2 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을 포함하는 제3 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을 포함하는 제4 사용을 나타낸다.

[0146] 제1 내지 제5 측면과 조합될 수 있는 제6 측면에 따르면, 모바일 단말의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 다운링크 송신 또는 재송신을 위한 다운링크 스케줄링 할당을 수신하는 경우에, 각각 송신 지속기간 또는 재송신 지속기간 동안의 다운링크 통신을 제2 대역폭 부분을 사용하도록 구성한다.

[0147] 제1 내지 제6 측면과 조합될 수 있는 제7 측면에 따르면, 모바일 단말의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 다운링크 재송신을 위한 다운링크 스케줄링 할당을 수신하는 경우에, 재송신 지속기간 동안의 통신을, 제1 및 제2 대역폭 부분 중 송신 지속기간 동안의 대응하는 송신의 다운링크 통신에 있어서와 동일한 것을 사용하도록 구성한다.

[0148] 제3 측면과 조합될 수 있는 제8 측면에 따르면, 모바일 단말의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 활성화하는 명령어를 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지를 수신하는 경우에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 중 대응하는 것 동안의 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 지시된 특정한 하나를 사용하도록 구성한다.

[0149] 제1 내지 제8 측면과 조합될 수 있는 제9 측면에 따르면, 모바일 단말의 트랜시버는, 동작 중에, 구성 메시지, 선택적으로 다음을 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지를 수신한다: 시스템 대역폭 내의 복수의 겹치지 않는 또는 겹치는 좁은 및 넓은 대역폭 부분 중에서 제1 및/또는 제2 대역폭 부분을 선택하는 인덱스.

[0150] 제10 측면에 따르면, 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여, 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말과 통신하기 위한 기지국이 제안되는데, 제1 대역폭 부분은 제2 대역폭 부분보다 더 작다. 기지국은 동작 중에, 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 트랜시버; 및 동작 중에, DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 프로세서를 포함한다.

[0151] 제10 측면과 조합될 수 있는 제11 측면에 따르면, 기지국의 프로세서는, 동작 중에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 적어도 제1 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나의 사용을 나타내는 대역폭 사용 표시에 따라 다운링크 통신을 구성한다.

[0152] 제11 측면과 조합될 수 있는 제12 측면에 따르면, 기지국의 트랜시버는, 동작 중에, 무선 리소스 구성(Radio Resource Configuration: RRC) 메시지, 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지 또는 매체 액세스 제어(Medium Access Control: MAC) 제어 요소(Control Element)를 통해 대역폭 사용 표시를 송신한다.

[0153] 제11 또는 제12 측면과 조합될 수 있는 제13 측면에 따르면, 기지국의 트랜시버는, 동작 중에, DRX 사이클의 구성을 또한 포함하는 메시지 내에서 대역폭 사용 표시를 송신한다.

[0154] 제11 내지 제13 측면과 조합될 수 있는 제14 측면에 따르면, 대역폭 사용 표시는 DRX 사이클 내의 적어도 송신 지속기간, 비활성 지속기간 및 재송신 지속기간 동안의 적어도 제1 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나의 사용을 나타내고/거나 여기서 대역폭 사용 표시는 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을 포함하는 제1 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부분을 포함하는 제2 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제2 대역폭 부

분을 포함하는 제3 사용; 아니면 DRX 사이클 내에서 송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 비활성 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을, 그리고 재송신 지속기간 동안 제1 대역폭 부분을 포함하는 제4 사용을 나타낸다.

[0155] 제10 내지 제14 측면과 조합될 수 있는 제15 측면에 따르면, 기지국의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 다운링크 송신 또는 재송신을 위한 다운링크 스케줄링 할당을 송신하는 경우에, 각각 송신 지속기간 또는 재송신 지속기간 동안의 다운링크 통신을 제2 대역폭 부분을 사용하도록 구성한다.

[0156] 제10 내지 제15 측면과 조합될 수 있는 제16 측면에 따르면, 기지국의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 다운링크 재송신을 위한 다운링크 스케줄링 할당을 송신하는 경우에, 재송신 지속기간 동안의 통신을, 제1 및 제2 대역폭 부분 중 송신 지속기간 동안의 대응하는 송신의 다운링크 통신에 있어서와 동일한 것을 사용하도록 구성한다.

[0157] 제10 내지 제16 측면과 조합될 수 있는 제17 측면에 따르면, 기지국의 프로세서는, 동작 중에, 트랜시버가 DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 활성화하는 명령어를 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지를 송신하는 경우에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 중 대응하는 것 동안의 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 지시된 특정한 하나를 사용하도록 구성한다.

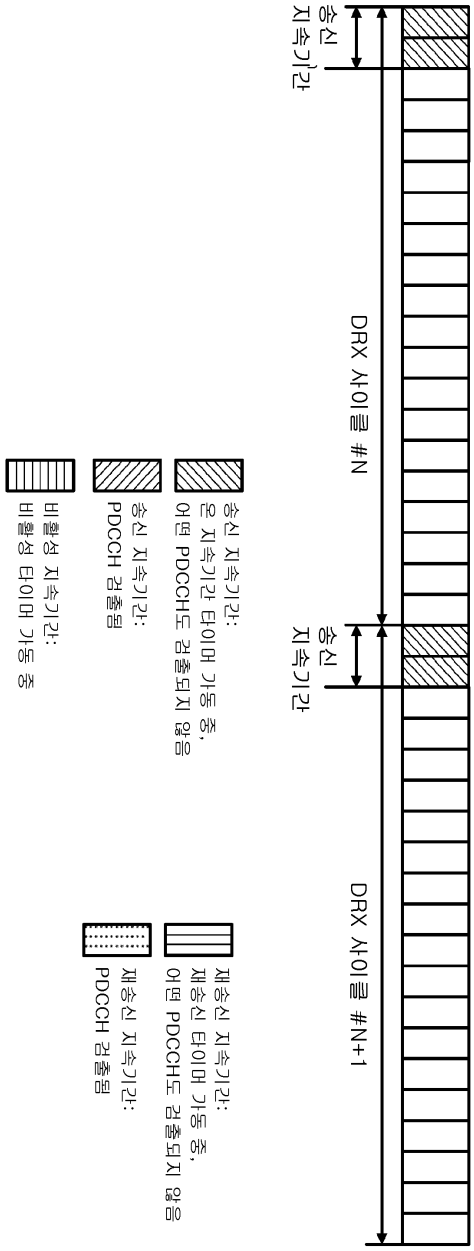
[0158] 제10 내지 제17 측면과 조합될 수 있는 제18 측면에 따르면, 기지국의 트랜시버는, 동작 중에, 구성 메시지, 선택적으로 다음을 포함하는 다운링크 제어 정보(Downlink Control Information: DCI) 메시지를 송신한다: 시스템 대역폭 내의 복수의 겹치지 않는 또는 겹치는 좁은 및 넓은 대역폭 부분 중에서 제1 및/또는 제2 대역폭 부분을 선택하는 인덱스.

[0159] 제19 측면에 따르면, 모바일 단말이 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여 모바일 통신 시스템 내에서 기지국과 통신하는 동작 방법이 제안되는데, 제1 대역폭 부분은 제2 대역폭 부분보다 더 작다. 방법은 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 수신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 수신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

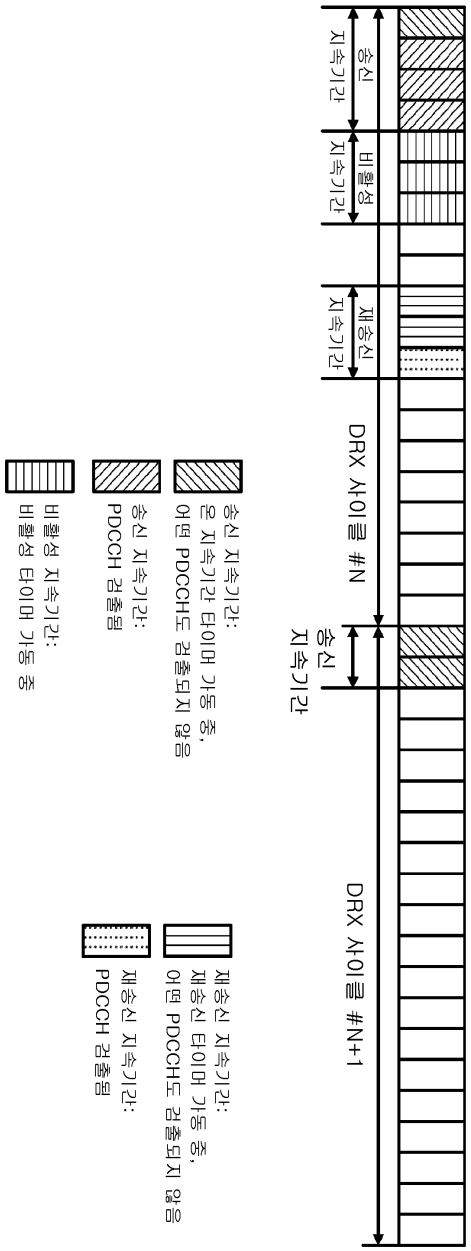
[0160] 제21 측면에 따르면, 기지국이 시스템 대역폭 내의 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 적어도 하나를 사용하여, 모바일 통신 시스템 내에서 모바일 단말과 통신하기 위한 동작 방법이 제안되는데, 제1 대역폭 부분은 제2 대역폭 부분보다 더 작다. 방법은 불연속 수신(DRX) 사이클의 구성을 송신하는 단계; 및 DRX 사이클의 구성의 송신 시에, DRX 사이클 내의 통신 기간 중 적어도 하나 동안의 다운링크 통신을 적어도 제1 대역폭 부분 및 제2 대역폭 부분 중 특정한 하나를 사용하도록 구성하는 단계를 포함한다.

도면

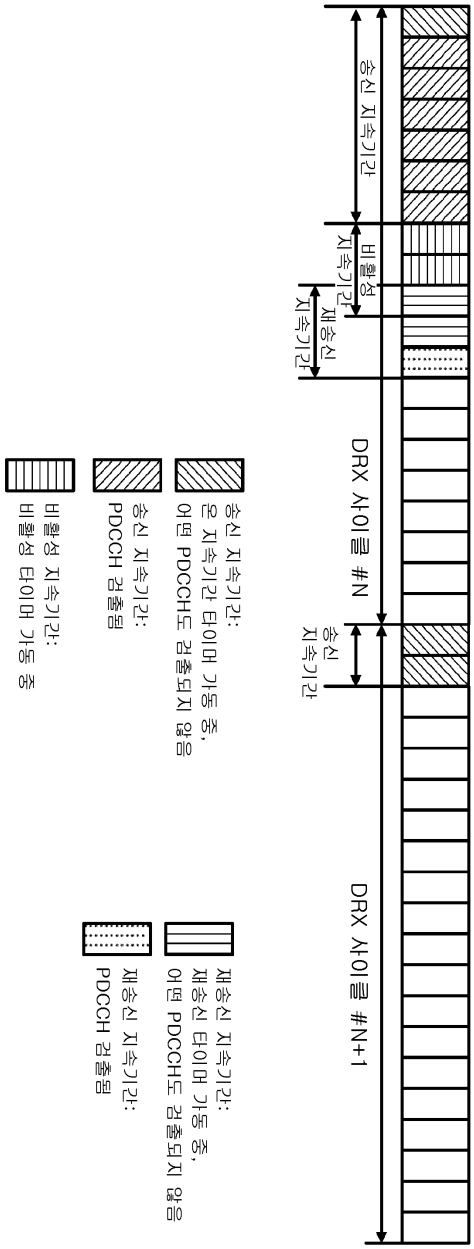
도면1a


송신 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
송신 지속기간: 온 지속기간 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
송신 지속기간: PDCCH 검출됨
비활성 지속기간: 비활성 타이머 가동 중
재송신 지속기간: 재송신 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
재송신 지속기간: PDCCH 검출됨

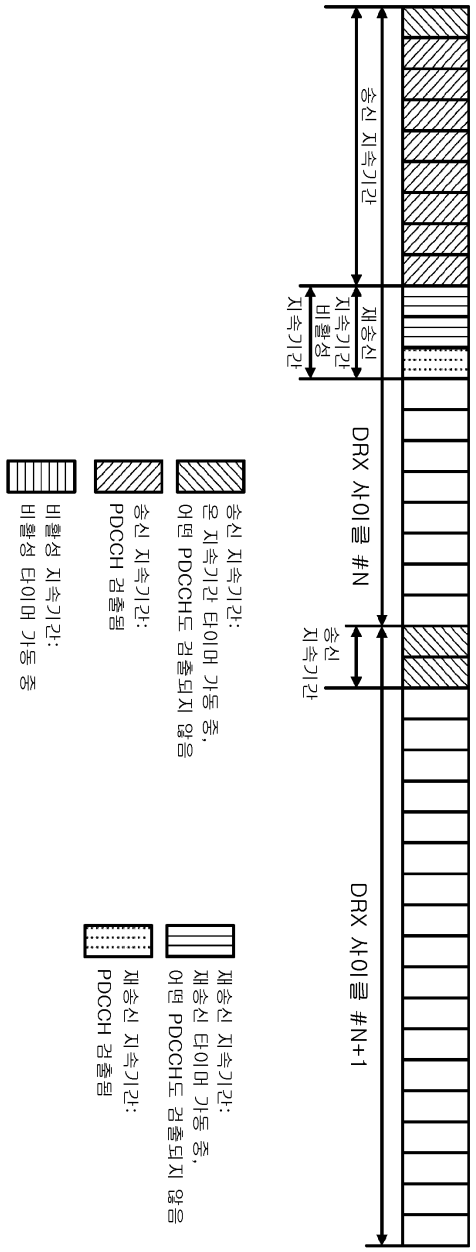
도면1b


송신 지속기간
비활성 지속기간
재송신 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
송신 지속기간: 온 지속기간 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
송신 지속기간: PDCCH 검출됨
비활성 지속기간: 비활성 타이머 가동 중
재송신 지속기간: 재송신 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
재송신 지속기간: PDCCH 검출됨

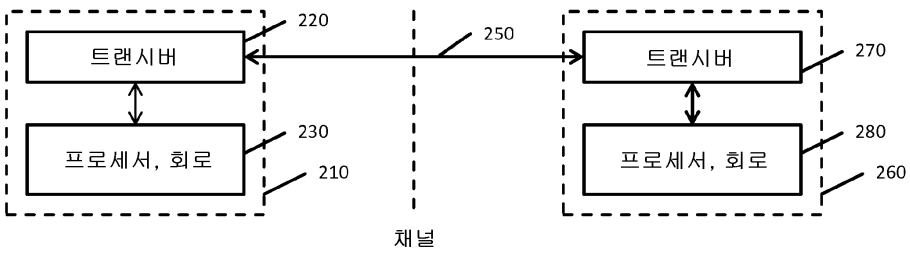
도면1c


송신 지속기간
비활성 지속기간
재송신 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
송신 지속기간: 온 지속기간 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
송신 지속기간: PDCCH 검출됨
비활성 지속기간: 비활성 타이머 가동 중
재송신 지속기간: 재송신 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
재송신 지속기간: PDCCH 검출됨

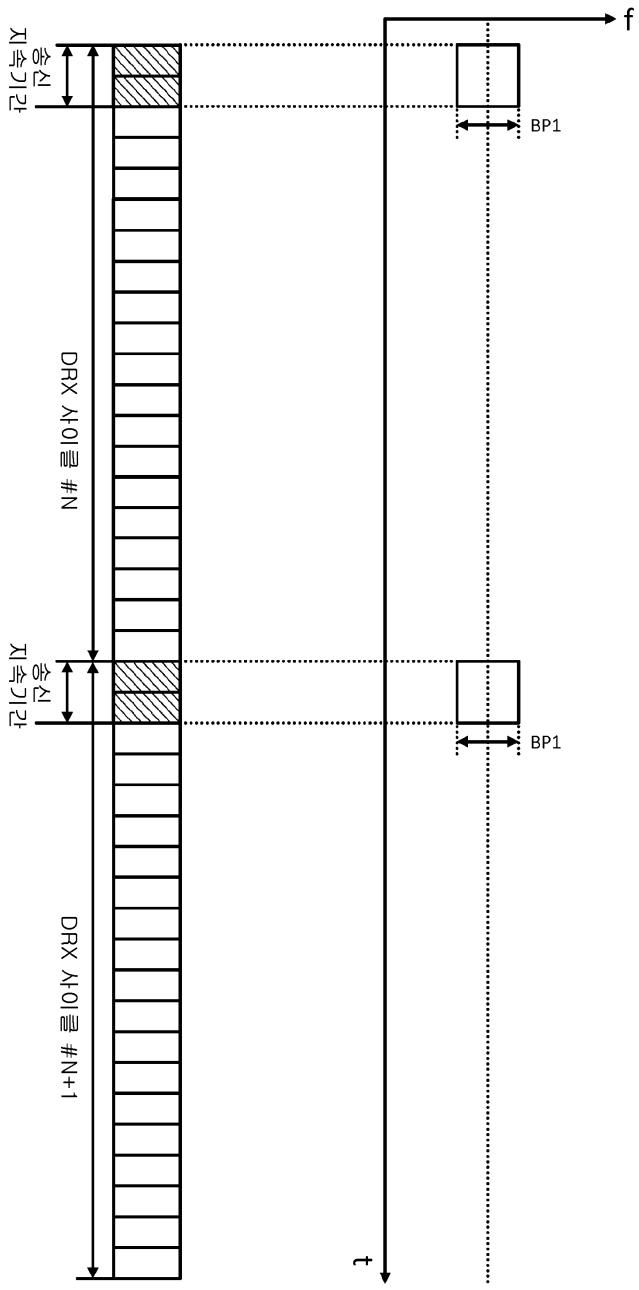
도면1d


송신 지속기간
재송신 지속기간 비활성 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
송신 지속기간: 온 지속기간 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
송신 지속기간: PDCCH 검출됨
비활성 지속기간: 비활성 타이머 가동 중
재송신 지속기간: 재송신 타이머 가동 중, 어떤 PDCCH도 검출되지 않음
재송신 지속기간: PDCCH 검출됨

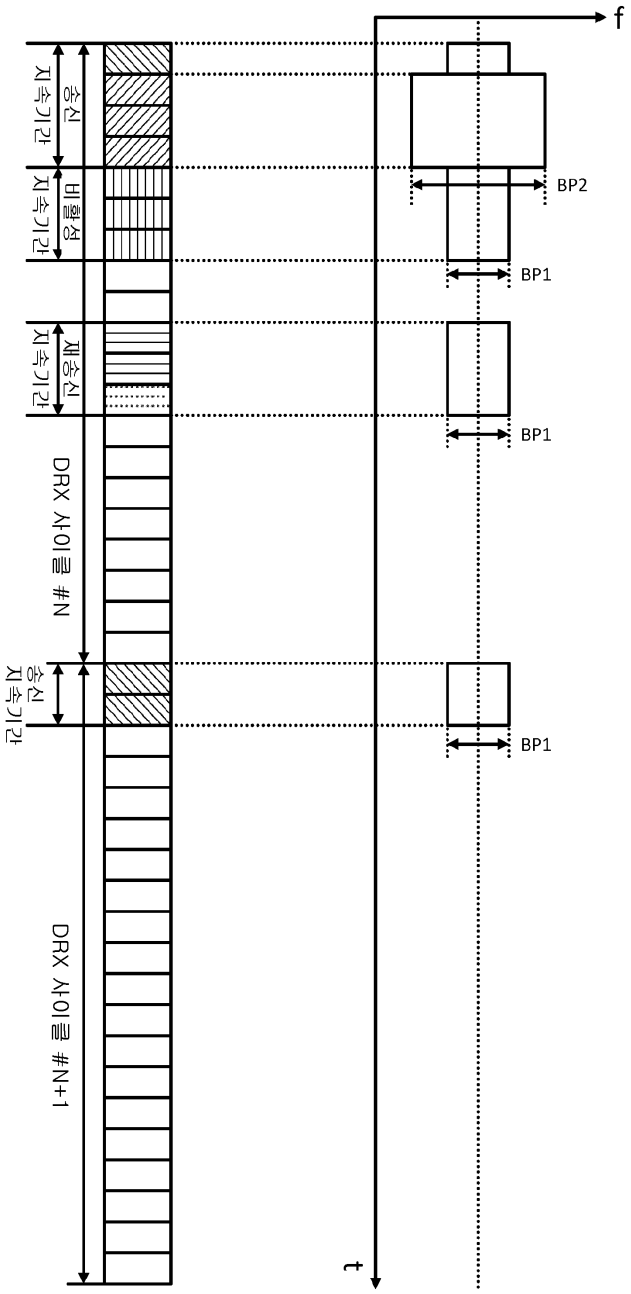
도면2


트랜시버
프로세서, 회로
220
230
210
250
트랜시버
프로세서, 회로
270
280
260
채널

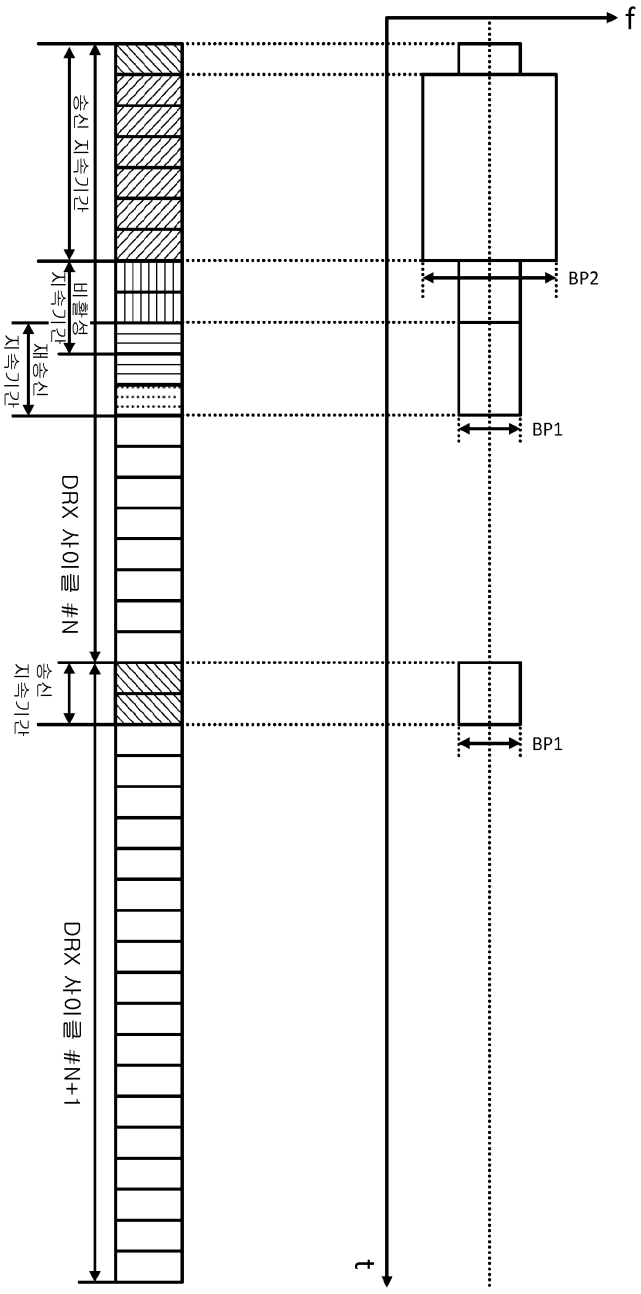
도면3a



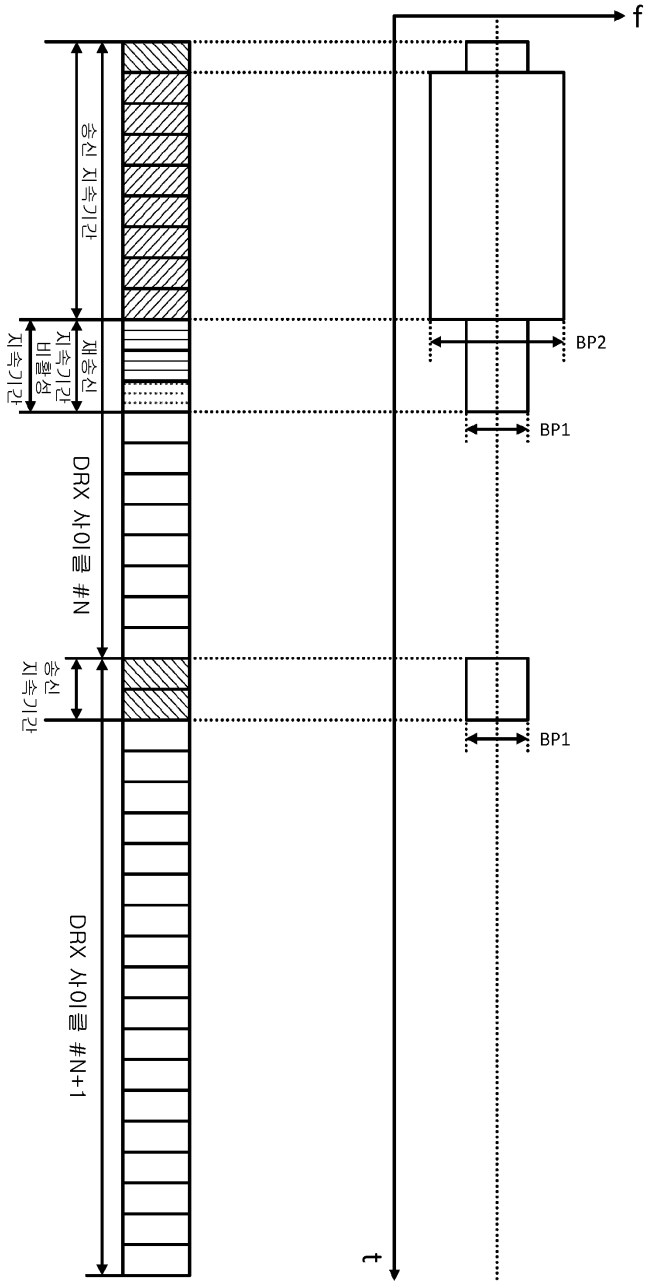
도면3b


f
t
송신 지속기간
비 활성 지속기간
재송신 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
BP2
BP1
BP1
BP1

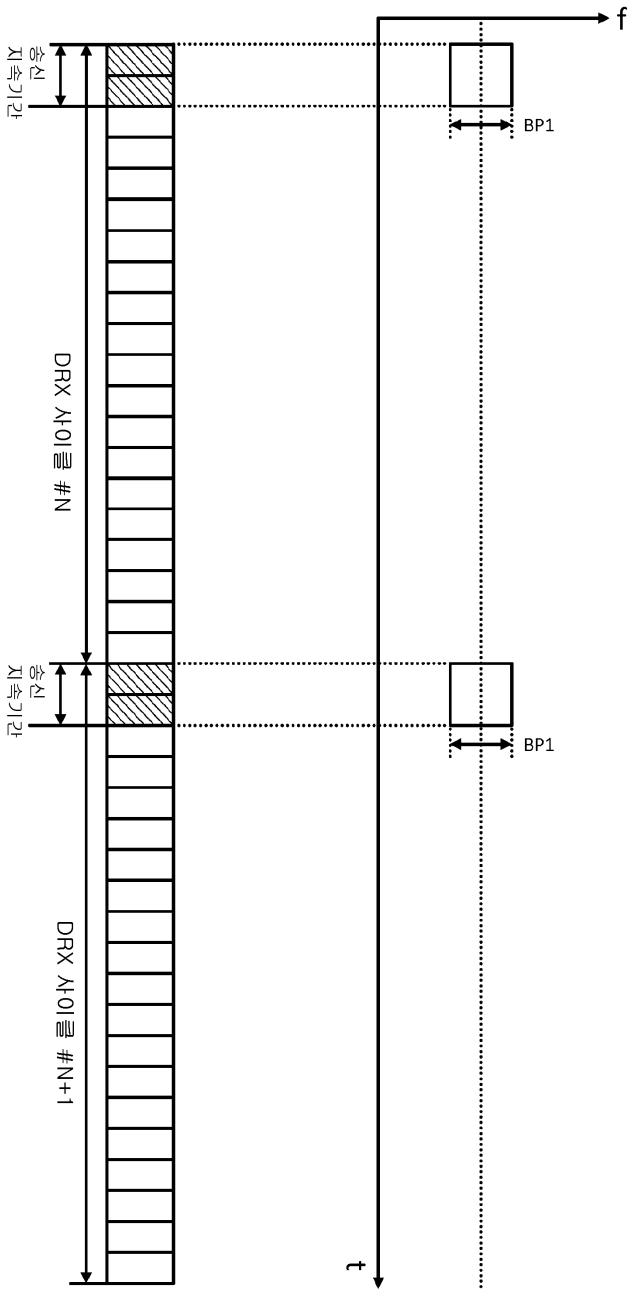
도면3c


f
t
송신 지속기간
비활성 지속기간
재송신 지속기간
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
DRX 사이클 #N+1
BP2
BP1
BP1

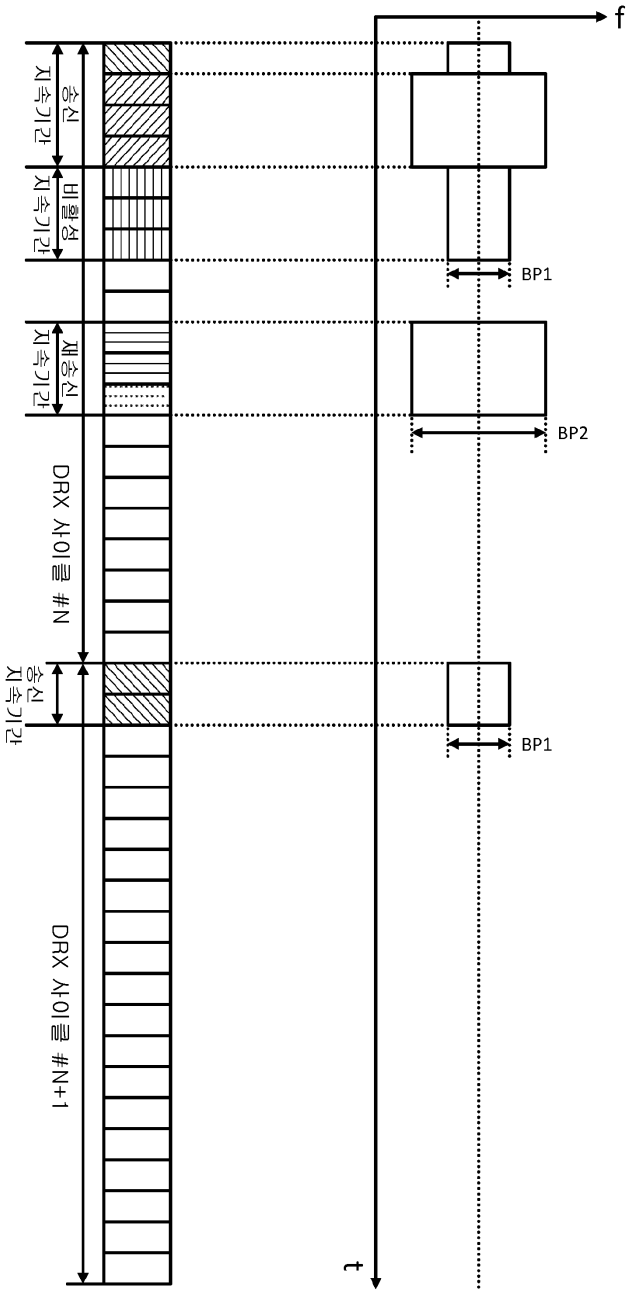
도면3d


f
송신 지속기간
재송신 지속기간
비활성 지속기간
BP2
BP1
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
BP1
DRX 사이클 #N+1
t

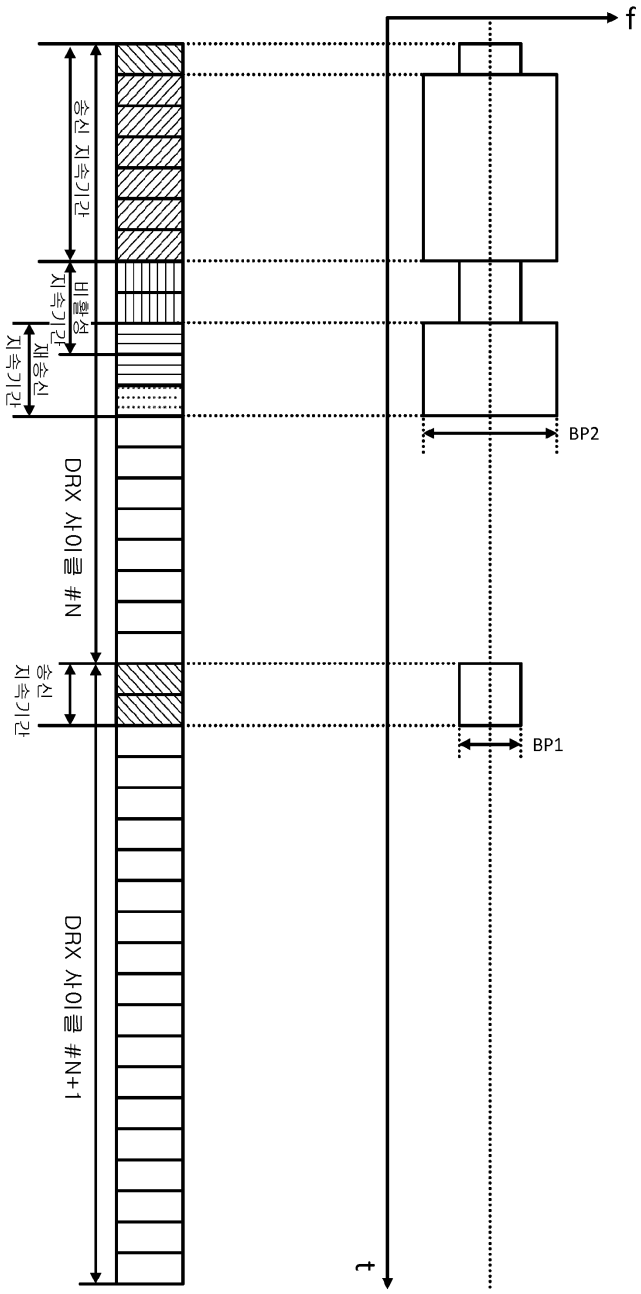
도면4a



도면4b


f
송신 지속기간
비활성 지속기간
BP1
재송신 지속기간
BP2
DRX 사이클 #N
송신 지속기간
BP1
DRX 사이클 #N+1
t

도면4c



도면4d

