



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0100360
(43) 공개일자 2013년09월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 88/08 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7016854
(22) 출원일자(국제) 2011년12월21일
심사청구일자 2013년06월27일
- (85) 번역문제출일자 2013년06월27일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/066512
(87) 국제공개번호 WO 2012/092066
국제공개일자 2012년07월05일
- (30) 우선권주장
12/979,846 2010년12월28일 미국(US)
- (71) 출원인
모토로라 모빌리티 엘엘씨
미국 60048 일리노이주 리버티빌 노쓰 유에스 하
이웨이 45 600
- (72) 발명자
님발커, 아지트
미국 60089 일리노이주 버팔로 그로브 에이피티.
204 디어필드 파크웨이 1253
쿠치보틀라, 라비
미국 60031 일리노이주 거니 스미스필드 코트
1093
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
백만기, 양영준, 정은진

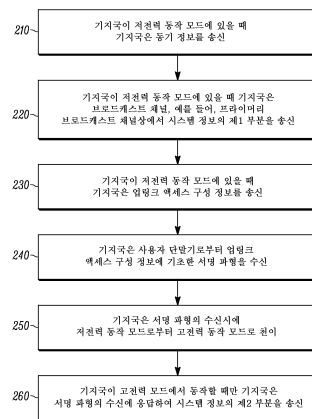
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 에너지 절감 기지국 및 방법

(57) 요약

무선 통신 사용자 단말기는 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 기지국으로부터 수신된 제1 시스템 정보에 기초하고 동기화 정보에 기초하여 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 프로세싱함으로써 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 PDCCH상에서 업링크 액세스 구성 정보를 획득한다. 단말기는 제1 시스템 정보에 부가하여 시스템 정보의 수신 이전에 업링크 액세스 구성 정보에 기초하여 서명 과정을 전송하고, 이로써 서명 과정은 기지국이 상대적으로 저전력 동작 모드로부터 상대적으로 고전력 동작 모드로 천이할 수 있게 한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

러브, 로버트 티.

미국 60010 일리노이주 바링턴 사우스 허그 스트리트 817

낭지아, 비자이

미국 60102 일리노이주 알콘 퀸 아버딘 드라이브 185

노리, 라비키란

미국 60089 일리노이주 버팔로 그로브 에이퍼티. 923 존슨 드라이브 1515

주앙, 시앙양

미국 60047 일리노이주 레이크 주리치 루이스 코트 1380

특허청구의 범위

청구항 1

제1 모드 및 제2 모드에서 동작하는 기지국에서의 방법으로서,

상기 기지국이 상기 제1 모드에서 동작하는 경우, 상기 기지국으로부터 동기화 정보를 송신하는 단계;

상기 기지국이 상기 제1 모드에서 동작하는 경우, 상기 기지국으로부터, 시스템 정보의 제1 부분을 포함하는 프 라이머리 브로드캐스트 채널(PBCH) 정보를 송신하는 단계;

상기 기지국이 상기 제1 모드에서 동작하는 경우, 상기 기지국으로부터 업링크 액세스 구성 정보를 송신하는 단 계;

상기 기지국에서, 사용자 단말기로부터의 서명 파형(signature waveform)을 수신하는 단계 - 상기 서명 파형은 상기 업링크 액세스 구성 정보에 기초함 - ; 및

상기 서명 파형의 수신에 응답하여, 상기 기지국으로부터 상기 시스템 정보의 상기 제1 부분과 상이한 상기 시 스템 정보의 제2 부분을 송신하는 단계 - 상기 시스템 정보의 상기 제2 부분은 상기 기지국이 상기 제2 모드에 서 동작하는 경우에만 송신됨 - ;

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 서명 파형의 수신에 응답하여 상기 기지국을 제1 동작 모드로부터 제2 동작 모드로 천이시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 기지국이 어떠한 사용자 단말기들도 서빙하지 않는 경우에 상기 기지국을 상기 제2 모드에서의 동작으로부 터 상기 제1 모드에서의 동작으로 천이시키는 단계를 더 포함하고, 제1 동작 모드는 전력 절감의 동작 모드인 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 시스템 정보의 제1 부분은,

상기 기지국이 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)상에서 업링크 액세스 구성 정보를 송신하는지의 여부;

상기 기지국이 시스템 정보 블록들을 송신하는지의 여부; 또는

상기 기지국이 상기 제1 모드 또는 상기 제2 모드에서 동작하는지

중 적어도 하나를 나타내는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 기지국으로부터, 모드 천이 정보를 하나 이상의 네트워크 인프라구조 엔터티들로 전송하는 단계를 더 포함 하고, 상기 모드 천이 정보는 상기 제1 모드로부터 상기 제2 모드로의 천이를 나타내는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 시스템 정보의 상기 제2 부분은 추가의 시스템 정보 블록들에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 시스템 정보 블록을 포함하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

제1 동작 모드는 상대적으로 저전력 소비 모드이고, 제2 동작 모드는 상대적으로 고전력 소비 모드이고, 상기 기지국은 상기 상대적으로 저전력 소비 모드에서 상기 동기화 정보, 상기 시스템 정보의 제1 부분, 및 상기 업링크 액세스 구성 정보만을 송신하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 업링크 액세스 구성 정보는,

업링크 시스템 대역폭 정보;

업링크 주파수 할당 정보;

프리앰블 인덱스; 및

물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 마스크 인덱스

중 적어도 하나를 포함하는 방법.

청구항 9

기지국이 상대적으로 저전력 동작 모드로부터 상대적으로 고전력 동작 모드로 천이할 수 있게 하는 무선 통신 사용자 단말기를 위한 방법으로서,

상기 사용자 단말기에서 동기화 정보를 수신하는 단계;

상기 사용자 단말기에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 제1 시스템 정보를 수신하는 단계;

상기 제1 시스템 정보에 기초하고 또한 상기 동기화 정보에 기초하여 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 프로세싱함으로써 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 상기 PDCCH상에서 업링크 액세스 구성 정보를 획득하는 단계; 및

상기 사용자 단말기로부터, 상기 제1 시스템 정보 외에 시스템 정보를 수신하기 이전에 상기 업링크 액세스 구성 정보에 기초하여 서명 파형을 전송하는 단계;

를 포함하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 동기화 정보, 상기 PBCH, 및 상기 PDCCH는 상기 상대적으로 저전력 동작 모드에서 동작하는 기지국으로부터 수신되며,

상기 사용자 단말기에서 상기 서명 파형의 전송에 응답하여 시스템 정보를 수신하는 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 업링크 액세스 구성 정보를 획득하는 단계는,

업링크 시스템 대역폭 정보;

업링크 주파수 할당 정보;

프리앰블 인덱스; 및

물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 마스크 인덱스

중 적어도 하나를 획득하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 업링크 액세스 구성 정보를 획득하는 단계는 서명 파형 특징 정보를 획득하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

다운링크 서브프레임에서 상기 PDCCH를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 서명 파형은 상기 PDCCH 다운링크 서브프레임의 수신에 대한 지연 이후에 전송되는 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 업링크 액세스 구성 정보는 업링크 액세스 파형 트리거를 포함하고, 상기 사용자 단말기는 상기 업링크 액세스 파형 트리거에 기초하여 미리결정된 특징을 갖는 파형을 전송하는 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

서브프레임의 시작부에서 상기 PDCCH를 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 서브프레임은 상기 서브프레임의 상기 시작부에서 제어 영역을 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 개시물은 일반적으로 무선 통신에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는, 에너지 절감 인프라구조 엔터티들, 예를 들어, 무선 통신 네트워크에서의 기지국, 및 그 네트워크에서의 이동국에 의한 기지국의 제어에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 기술 사양 그룹(TSG) 무선 액세스 네트워크(RAN) 1 무선 통신 표준 개발 기구는 다르게는 "그린(green)" 기지국들로서 알려진 에너지를 절감하는 기지국들을 갖는 무선 통신 네트워크들에 대한 제안을 논의하고 있다. 이 제안에 따르면, 인핸스드 노드B(eNB)에 의해 서빙되는 셀 영역에 활성 사용자 장비(UE)가 존재하지 않으면, 기지국은 에너지 절감 상태로 천이한다. 이러한 상태에서, eNB는 동기 신호, 공통 기준 심볼(CRS), 및 마스터 정보 블록(MIB)만을 송신한다. LTE 릴리즈-8에서, MIB는 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 전송되고, MIB는 시스템 프레임 번호(SFN), 다운링크 시스템 대역폭, 시그널링된 다운링크 송신 안테나들의 수(또는 CRS 포트들의 수), 및 물리적 하이브리드 ARQ 채널(PHICH) 구성 정보를 포함한다. 또한, LTE 릴리즈-8에서, 동기 신호는 서브프레임 0 및 5의 제1 슬롯의 최종 2개의 심볼상에서 전송되고, PBCH는 서브프레임 0상에서 전송된다(각 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함하고, 각 슬롯은 0.5 밀리초에 대응한다). 따라서, 구성될 때, eNB는 서브프레임 0 및 서브프레임 5에서만 다운링크 정보를 송신하고, 다른 다운링크 서브프레임들에서 송신되는 것은 아무것도 없다(즉, 블랭크이거나 송신하지 않거나 불연속 송신(DTX)이다). 다르게는, 다른 다운링크 서브프레임들은 이들 서브프레임들의 시작 근처에서만 CRS 송신을 갖는 MBMS 단일 주파수(MBSFN) 서브프레임들로서 구성될 수도 있다. 활성 사용자 단말기가 셀에 존재할 때, eNB는 에너지 절감 상태에서부터 완전하게 활성인 상태로 천이하고, 여기서, eNB는 시스템 정보 블록(SIB) 정보, 다른 서브프레임들에서의 CRS, 등과 같은 신호들의 송신을 시작한다. 그러나, 이러한 제안은 에너지 절감 상태의 eNB 또는 기지국이 UE가 eNB에 대한 등록 또는 eNB에 대한 접속을 시도할 때를 검출하는 방법을 다루지 않는다.

[0003] 기지국에 접속하기 위해 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)에서 전송된 시스템 정보 블록(SIB)에서 획득된 정보에 기초하여 랜덤 액세스 채널(RACH) 파형을 eNB에 전송하는 것이 3GPP LTE 릴리즈 8 UE에 대해 알려져 있다.

이러한 경우에서, UE는 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH) 정보에 기초하여 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 프로세싱하여, RACH 구성 정보를 포함하는 시스템 정보 블록(SIB)을 식별하는 다운링크(DL) 승인을 획득한다. 다르게는, LTE Rel-8 UE는 PDCCH 오더(order)의 UE 특정 다운링크 제어 정보(DCI) 포맷 1A 승인으로부터 RACH 구성 정보를 획득하고, 이러한 경우에서, UE는 기지국에 이미 접속되어 있고, 따라서, eNB는 특정 UE에 어드레싱된 유니캐스트 PDCCH상에서 송신할 수 있다.

- [0004] 본 발명의 다양한 양태들, 특징들 및 이점들은 후술하는 첨부한 도면들과 함께 본 발명의 아래의 상세한 설명을 주의 깊게 고려할 때 당업자에게 더욱 완전하게 명백해질 것이다. 도면들은 명확화를 위해 간략화되었고 반드시 일정한 비율로 도시되지는 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0005] 도 1은 무선 통신 시스템을 예시한다.
 도 2는 무선 통신 기지국에서 구현된 프로세스를 예시한다.
 도 3은 무선 통신 사용자 단말기에서 구현된 프로세스를 예시한다.
 도 4는 SIB1 송신을 갖는 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템에서의 통상의 프레임 구조를 예시한다.
 도 5a는 SI 송신 윈도우를 예시한다.
 도 5b는 SI-x 송신 윈도우내의 1ms 서브프레임상의 송신을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0006] 본 개시물은 UE가 eNB에 대한 등록 또는 eNB에 대한 접속을 시도할 때를 에너지 절감 상태에서의 기지국 또는 eNB가 검출하는 방법을 다룬다. 다른 양태들 중에서, 본 개시물은 하나 이상의 상이한 에너지 절감 상태들에서 동작할 수 있는 기지국과 UE가 통신하기 위한 방법을 또한 설명한다.
- [0007] 도 1에서, 무선 통신 시스템(100)은 지리적 영역에 걸쳐 분포된 통신 네트워크를 형성하는 다중의 셀 서빙 베이스 유닛들을 포함한다. 베이스 유닛을 기지국, 액세스 포인트(AP), 액세스 단말기(AT), 노드-B(NB), 인헨스드 노드-B(eNB) 또는 당업계에서 사용되는 다른 과거, 현재 또는 미래의 용어로 또한 칭할 수도 있다. 하나 이상의 베이스 유닛들(101 및 102)은 서빙 영역 또는 셀내에서 또는 그것의 섹터내에서 다수의 원격 유닛들(103 및 110)을 서빙한다. 원격 유닛들을 가입자 유닛들, 모바일 유닛들, 사용자들, 단말기들, 가입자국들, 사용자 장비(UE), 사용자 단말기들, 또는 당업계에서 사용되는 다른 용어로 또한 칭할 수도 있다. 네트워크 베이스 유닛들은 무선 자원들을 사용하여 정보의 송신 및 수신 스케줄링과 같은 기능들을 수행하기 위해 원격 유닛들과 통신한다. 무선 통신 네트워크는 다른 네트워크 엔티티들에 의해 제어될 수 있는, 정보 라우팅, 허가 제어(admission control), 과금, 인증 등을 포함하는 관리 기능을 또한 포함할 수 있다. 무선 네트워크들의 이들 및 다른 양태들은 당업자에게 일반적으로 공지되어 있다.
- [0008] 도 1에서, 베이스 유닛들(101 및 102)은 시간, 주파수 및/또는 코드 도메인에 있을 수 있는, 무선 자원들상에서 다운링크 통신 신호들을 원격 유닛들(103 및 110)로 송신한다. 원격 유닛들은 업링크 통신 신호들을 통해 하나 이상의 베이스 유닛들과 통신한다. 하나 이상의 베이스 유닛들은 원격 유닛들을 서빙하는 하나 이상의 송신기들 및 하나 이상의 수신기들을 포함할 수 있다. 베이스 유닛에서의 송신기들의 수는 예를 들어, 베이스 유닛에서의 송신 안테나들(112)의 수에 관련될 수 있다. 다중의 안테나들이 각 섹터를 서빙하여 다양한 어드밴스드 통신 모드들, 예를 들어, 적응형 빔-형성, 송신 다이버시티, 송신 SDMA, 및 다중의 스트림 송신 등을 제공하기 위해 사용될 때, 다중의 베이스 유닛들이 배치될 수 있다. 섹터내의 이들 베이스 유닛들은 고도로 집적될 수도 있고, 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 컴포넌트들을 공유할 수도 있다. 예를 들어, 베이스 유닛은 셀을 서빙하는 다중의 공동 배치된 베이스 유닛들을 또한 포함할 수 있다. 원격 유닛들은 하나 이상의 송신기들 및 하나 이상의 수신기들을 또한 포함할 수 있다. 송신기들의 수는 예를 들어, 원격 유닛에서의 송신 안테나들(115)의 수에 관련될 수 있다.
- [0009] 일 구현에서, 무선 통신 시스템은 EUTRA로 또한 칭하는 3GPP UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) LTE 프로토콜과 부합하고, 여기서, 베이스 유닛은 다운링크상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 변조 방식을 사용하여 송신하고, 사용자 단말기들은 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 또는 이산 푸리에 변환 확산 OFDM(DFT-SOFDM) 방식을 사용하여 업링크상에서 송신한다. 또 다른 구현에서, 무선 통신 시스템은 LTE-A 또는 LTE의 일부 차세대 또는 릴리즈로 또한 칭하는 3GPP UMTS(Universal Mobile

Telecommunications System) LTE-어드밴스드 프로토콜과 부합하고, 여기서, 베이스 유닛은 단일 또는 복수의 다운링크 컴포넌트 캐리어들상에서 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 변조 방식을 사용하여 송신하고, 사용자 단말기들은 단일 또는 복수의 업링크 컴포넌트 캐리어들을 사용하여 업링크상에서 송신할 수 있다. 더욱 일반적으로, 무선 통신 시스템은 다른 기존의 및 장래의 프로토콜들 중에서, 일부 다른 공개 또는 독점 통신 프로토콜, 예를 들어, WiMAX를 구현할 수 있다. 본 개시물은 임의의 특정한 무선 통신 시스템 아키텍처 또는 프로토콜에서 구현되는 것으로 의도되지 않는다. 아키텍처는 1 또는 2차원 확산을 이용한 멀티-캐리어 CDMA(MC-CDMA), 멀티-캐리어 직접 시퀀스 CDMA(MC-DS-CDMA), 직교 주파수 및 코드 분할 멀티플렉싱(OFCDM)과 같은 확산 기법들의 사용을 또한 포함할 수 있다. 이 개시물의 특징들이 구현되는 아키텍처는 더 단순한 시간 및/또는 주파수 분할 멀티플렉싱/다중 액세스 기법들, 또는 이들 다양한 기법들의 조합에 또한 기초할 수 있다. 대안의 실시예들에서, 무선 통신 시스템은 TDMA 또는 직접 시퀀스 CDMA를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다른 통신 시스템 프로토콜들을 활용할 수 있다. 통신 시스템은 시분할 듀플렉스(TDD) 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템일 수 있다.

[0010] 본 개시물의 일 양태에 따르면, 하나 이상의 기지국들은 제1 모드 또는 제2 모드에서 동작한다. 일 실시예에서, 제1 동작 모드는 상대적으로 저전력 소비 모드이고 제2 동작 모드는 상대적으로 고전력 소비 모드이다.

[0011] 일반적으로, 기지국들은 동기 채널상에서 동기화 정보를 송신하고 브로드캐스트 채널상에서 시스템 정보를 송신한다. 동기 채널은 구현된 무선 프로토콜에 의존하여, 예를 들어, 물리적 셀 식별자(PCID), 프레임 타이밍 정보 등을 포함할 수 있다. 동기 신호들은 LTE 기지국으로부터 신호들을 검출하고 취득하기 위해 셀 탐색 절차의 일부로서 UE에서 통상적으로 프로세싱된다(즉, eNB가 LTE 사양에 부합하는 신호들을 송신한다). 3GPP LTE 시스템들에서, 동기 채널은 (셀이 FDD 또는 TDD를 사용하든지) UE가 PCID, 타이밍 동기, 주파수 동기, 라디오 프레임 타이밍(10ms), 서브프레임 타이밍(1ms), 사이클릭 프리픽스(CP) 포맷 및 듀플렉스 포맷을 취득할 수 있게 한다. 동기 채널은 UE에 의해 함께 활용되는 프라이머리(primary) 동기 신호(PSS) 및 세컨더리(secondary) 동기 신호(SSS)를 포함한다. PSS는 GCL(Generalized Chirp-Like)로 또한 공지되어 있는 자도프-추(Zadoff-Chu) 시퀀스들로부터 선택된 시퀀스를 포함한다. SSS는 최대 길이 시퀀스들 또는 M-시퀀스들에 기초하는 시퀀스들을 포함한다. 동기 신호들은 내부 6개 PRB들 또는 내부 72개 서브캐리어들(즉, 1.25MHz)상에서 송신된다. PSS/SSS의 정확한 위치는 듀플렉스 타입, 사이클릭 프리픽스 길이 등에 의존한다. 3GPP LTE 시스템들에서, 제1 시스템 정보는 프라이머리 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 통상적으로 송신된다. 예를 들어, 제1 시스템 정보는 시스템 프레임 번호(SFN), 다운링크 시스템 대역폭, 시그널링된 다운링크 송신 안테나들의 수(또는 CRS 포트들의 수), 및 물리적 하이브리드 ARQ 채널(PHICH) 구성 정보를 포함하는 마스터 정보 블록(MIB)일 수 있다. 다시 말해, UE는 PBCH를 프로세싱함으로써 SFN 등을 취득할 수 있다. 다른 경우들에서(예를 들어, UE가 소스 셀로부터 타겟 셀로 핸드오버될 때), 타겟 셀 시스템 정보 중 일부가 소스 셀로부터 UE로 송신된 핸드오버(HO) 메시지에 포함될 수 있다. 기지국은 업링크 액세스 구성 정보를 또한 송신한다. 3GPP LTE 시스템들에서, 업링크 액세스 구성 정보는 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)상에서 송신된다. 업링크 액세스 구성 정보는 제1 시스템 정보 및 동기화 정보를 사용하여 PDCCH를 프로세싱함으로써 획득될 수 있다. PDCCH는 다운링크 서브프레임의 시작에 일시적으로 위치되는 제어 영역에서 송신된다. 그러나, 다른 시나리오들에서, PDCCH는 특정한 고정 또는 가변 시간/주파수/공간 자원들에 또한 위치될 수 있고, 즉, 하나 이상의 서브프레임들 및/또는 하나 이상의 공간층들에서 하나 이상의 서브캐리어들을 스캔(span)한다.

[0012] 기지국은 기지국의 커버리지 영역내의 UE들에 이들 및 다른 신호들을 송신하는데 적합한 무선 신호 송신기를 포함한다. 기지국 송신기는 통상적으로, 디지털 프로세서, 하드웨어 등가 회로, 또는 이들의 조합에 의해 제어되는 트랜시버의 일부이다. 기지국의 이러한 기능 및 다른 기능은 본 명세서에 설명한 바와 같이 기지국의 메모리 디바이스에 저장된 디지털 프로세서 구현 명령들, 하드웨어 등가 회로 또는 이들의 조합에 의해 제어될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 기지국은 기지국이 어떠한 사용자 단말기들도 서빙하지 않을 때 상대적으로 저전력 소비 모드에서 동작한다. 기지국은 전력 증폭기들, 기저대역 제어기들 및 프로세서들, 소프트웨어 모듈들, 방열(heat dissipation) 시스템들 등과 같은 컴포넌트들을 포함하는, 무선 주파수(RF), 기저대역, 및 안테나 시스템들을 포함하는 다양한 전자장치들을 갖는다. 통상적으로, 기지국의 설계자들은 그렇지 않으면 에너지를 소비할 수도 있는 컴포넌트들을 가능하면 중지시키는 것과 같은 에너지 절감 메커니즘들을 또한 통합할 수 있다. 예를 들어, 가능하면, 기지국은 하나 이상의 컴포넌트 제어기들을 슬립 모드(즉, 유휴 또는 최소화된 이용 모드)에 둘 수 있고 필요한 기능을 제공하기 위해 더 작은 수의 제어기들에 의존할 수 있다. 이것은 전력을 절감하면서

기지국 동작을 허용한다. 소프트웨어/하드웨어 컴포넌트 이용의 이러한 최적화는 통상적으로 독점적인 일이고, 구현 특정적이고 가능하면 판매자 특정적(즉, 기지국 설계자까지)이다. 그러나, 물리적 층 관점으로부터 LTE 동작을 고려할 때 다른 잠재적 에너지 절감들이 존재한다. 예를 들어, LTE 기지국은 특정한 주기성 또는 듀티 사이클로 정기적으로(CRS, 동기 신호들, 시스템 정보 등과 같은) 신호들을 송신하는 것으로 통상적으로 기대된다. 이러한 정보는 UE가 기지국을 검출하고, 기지국에 접속하며 기지국과 통신하게 한다. 그러나, 낮은 부하가 있을 때(즉, 기지국에 접속하는 UE들이 거의 없거나 아예 없을 때), 기지국은 UE들에 제공된 서비스에 영향을 미치지 않고 신호들의 송신을 변경할 수 있다. 따라서, 저전력 모드에서, 기지국은 고전력 모드에 비하여 작은 수의 신호들을 통상적으로 송신하고, 여기서, 기지국은 더 큰 수의 신호들을 송신한다. 더욱 구체적으로는, 저전력 모드에서, 기지국은 제1 시스템 정보량을 송신(예를 들어, 브로드캐스팅)할 수 있고, 제2 고전력 모드에서, 기지국은 제2 시스템 정보량을 송신할 수 있다. 통상적으로, 제2 시스템 정보량은 제1 시스템 정보량보다 크다. LTE 예에서, 제1 시스템 정보량은 MIB 및/또는 SIB1일 수 있다. 제2 시스템 정보량은 MIB, SIB1, 및 SIB2, SIB3 등과 같은 다른 SIB들로 이루어질 수 있다. 어느 모드에서나, 기지국은 CRS, 동기 신호들, 및/또는 LTE 셀의 외관을 유지하는데 필요한 다른 신호들을 송신할 수 있다. 본 명세서에 설명한 다양한 기준들에 기초한 상대적으로 고전력 또는 저전력 소비 모드들에서 기지국의 동작은 저장된 명령들을 구현하는 디지털 프로세서, 하드웨어 등가 회로 또는 이들의 조합에 의해 또한 제어된다.

[0014] 일 실시예에서, 본 명세서에서 더 설명하면, 기지국은 저전력 모드로부터 기지국이 제2 시스템 정보량을 송신하는 고전력 모드로 천이하도록 UE가 기지국에 요청할 수 있게 하는 파형을 송신하기 위해 UE에 의해 사용되는 업링크 액세스 구성 정보를 송신한다. 일 예에서, 제1 시스템 정보량은 다른 시스템 정보의 스케줄을 포함하는 시스템 정보 메시지(예를 들어, SIB1)를 포함할 수 있고, 제2 시스템 정보는 다른 시스템 정보(SIB2, SIB3, ...)를 포함한다. 저전력 모드 또는 고전력 모드는 기지국 전력이 완전하게 턴 오프되고 기지국이 어떠한 LTE 신호들도 송신하지 않는 모드와는 구별된다.

[0015] 일반적으로, 기지국이 데이터 패킷들 또는 사용자 장비 특정 제어 신호들 또는 메시지들의 송신을 스케줄링하지 않도록 기지국이 활성 모드에서 어떠한 사용자 장비도 검출하지 않을 때 기지국은 어떠한 사용자 장비도 서빙하지 않는다. 하나의 제안된 3GPP LTE 구현에서, 기지국이 셀-무선 네트워크 임시 식별자(C-RNTI) 또는 임시 C-RNTI를 임의의 사용자 장비에 할당하지 않을 때 기지국은 어떠한 사용자 단말기들도 서빙하지 않는다. 다시 말해, 기지국은 무선 자원 접속(RRC) 접속 모드에서 어떠한 UE들도 서빙하지 않을 수 있다. 무선 통신 프로토콜들에서, 다른 조건들 또는 기준들이 기지국이 사용자 단말기들을 서빙하는지 여부 또는 서빙하는 때를 결정하는 기준으로 사용될 수 있다. 또한, 기지국이 사용자 장비를 서빙하는지 결정하는 이들 조건들 또는 다른 기준들 중 어느 하나는 기지국이 임의의 사용자 장비를 서빙하는지에 관하여 결정이 이루어지기 이전에 조건 또는 기준이 지속되어야 하는 특정한 시간 간격의 경과에 따라 좌우될 수 있다. 따라서, 기지국이 상술한 바와 같이 더 이상 어떠한 사용자 단말기들도 서빙하지 않을 때 기지국은 고전력 모드의 동작으로부터 전력 절감 모드로 천이할 것이다.

[0016] 본 개시물의 일 양태에 따르면, 기지국이 상대적으로 저전력 모드에서 동작하는 경우, 기지국은 동기화 정보, 시스템 정보의 일부, 및 업링크 액세스 구성 정보만을 송신한다. 기지국이 업링크 액세스 구성 정보에 기초하여 하나 이상의 UE들로부터 송신되는 업링크 파형을 수신하거나 검출할 때 기지국은 시스템 정보의 적어도 제2 부분을 송신한다. 일 구현에서, 기지국은 저전력 모드에서 동작하는 경우 서브프레임들에서 모든 시스템 정보를 송신하지 않는다. 도 2의 210에서, 기지국이 저전력 소비 또는 감소된 전력 동작 모드라 또한 칭하는 제1 동작 모드에 있을 때, 기지국은 동기화 정보를 송신한다. 도 3의 310에서, 사용자 단말기는 감소된 전력 모드에서 동작하는 기지국으로부터 동기화 정보를 수신한다.

[0017] 도 2의 220에서, 기지국이 감소된 전력 모드에 있을 때 기지국은 브로드캐스트 채널상에서 시스템 정보의 제1 부분을 송신한다. 여기서, 수식어 "제1"은 시스템 정보의 다른 부분들 사이에서 구별하기 위해 사용된다. 하나의 3GPP LTE 구현에서, 기지국, 또는 eNB는 저전력 모드에서 동작하는 경우 서브프레임 0 및 서브프레임 5의 시스템 정보의 제1 부분을 송신한다. 더욱 구체적으로, 기지국은 짝수 무선 프레임들상의 서브프레임 0상에서의 MIB 및 서브프레임 5에서의 SIB1을 송신할 수 있다. 일부 경우들에서, MIB 및 SIB1은 PBCH상에서 송신되는 것으로 함께 고려될 수도 있고, 다른 경우들에서, MIB만이 PBCH상에서 송신되는 것으로 고려될 수도 있다. 기지국은 때때로, 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 PDCCH상에서 업링크 액세스 구성을 송신할 수도 있다. 3GPP LTE 구현에서, 시스템 정보의 제1 부분은 프라이머리 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 송신된다. 3GPP LTE 시스템 또는 일부 다른 무선 통신 프로토콜 시스템에서 구현될 수 있는 일 실시예에서, 시스템 정보의 제1 부분은, 기지국이 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)상에서 업링크 액세스 구성 정보를 송신하는지, 또는 기지국이

시스템 정보 블록들을 송신하는지, 또는 기지국이 제1 모드 또는 제2 모드에서 동작하는지의 아래의 요소들의 정보 중 적어도 하나를 나타낸다. 대안의 실시예들에서, 시스템 정보의 제1 부분은 이들 정보 요소들의 조합을 나타낸다.

[0018] 도 3의 320에서, 사용자 단말기는 감소된 전력 소비 모드에서 동작하는 기지국으로부터 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)상에서 시스템 정보의 제1 부분을 사용자 단말기의 무선 신호 수신기에서 수신한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기는 더 완전하게 후술하는 바와 같이, PDCCH상에서 업링크 액세스 구성 정보를 획득하기 위해 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH) 정보에 기초하여 그리고 동기화 정보에 기초하여 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 프로세싱한다. 사용자 단말기의 수신기는 통상적으로, 저장된 명령들을 구현하는 디지털 프로세서, 하드웨어 등가 회로 또는 이들의 조합에 의해 제어될 수 있는 무선 신호 트랜시버의 일부이다. 수신된 신호들의 프로세싱은 저장된 명령들을 구현하는 디지털 프로세서, 하드웨어 등가 회로 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 사용자 단말기의 이들 및 다른 기능적 양태들이 여기에 더 설명된다.

[0019] 도 2의 230에서, 기지국이 제1 동작 모드에 있을 때 기지국은 업링크 액세스 구성 정보를 갖는 메시지를 또한 송신한다. 업링크 액세스 구성 정보는 일반적으로 복수의 사용자 단말기들에 송신된다. 하나의 3GPP LTE 구현에서, 업링크 액세스 구성 정보는 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)상에 어떠한 자원들도 할당하지 않는 PDCCH 메시지에 포함된다. 다른 실시예에서, 기지국은 하나 보다 많은 PDCCH를 송신하고, 각 PDCCH는 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 업링크 액세스 구성 정보를 갖는다. 도 3의 330에서, 사용자 단말기는 시스템 정보의 제1 부분에 기초하여 그리고 동기화 정보에 기초하여 복수의 사용자 단말기들에 어드레싱된 PDCCH상에서 업링크 액세스 구성 정보를 획득한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기는 서브프레임의 시작부에서 PDCCH를 수신하고, 여기서, 서브프레임은 서브프레임의 시작부에서 제어 영역을 포함한다. PDCCH는 UE가 (서브프레임의 제1 몇몇의 OFDM 심볼 내에서) 빠르게 제어 채널을 검출하게 하고 그 후 나머지 서브프레임에 대해 수신기 회로를 턴 오프하여 전력을 절감(즉, "마이크로-슬립(micro-sleep)"을 활용)하게 하기 때문에 다운링크 서브프레임의 시작에 임시적으로 위치된 제어 영역에서 송신된다. 그러나, 다른 시나리오들에서, PDCCH는 특정한 고정 또는 가변 시간/주파수/공간 자원들에 또한 위치될 수 있고, 즉, 하나 이상의 서브프레임들 및/또는 하나 이상의 공간층들에서 하나 이상의 서브캐리어들을 스캔한다. 예를 들어, 업링크 액세스 구성 정보는 UE-특정 또는 셀-특정인 논리적으로 정의된 탐색 공간에 배치될 수 있고, 탐색 공간 후보들은 통상의 Rel-8 PDSCH 영역(예를 들어, PDCCH를 배제한 나머지 서브프레임)에서 (시간/주파수/공간) 자원들 또는 강화되거나 증강된 PDCCH의 송신을 위해 구성된 PRB들의 세트에 매핑된다. 어느 경우에서나, UE는 동기 신호들 및 시스템 정보의 제1 부분에 기초하여 액세스 정보를 디코딩하는 자원들을 결정한다. 다르게는, UE는 다른 기지국으로부터의 시그널링에 기초하여 업링크 액세스 정보를 검출하도록 시그널링될 수도 있다.

[0020] 사용자 단말기에 의해 획득된 업링크 액세스 구성 정보는 업링크 시스템 대역폭 정보, 또는 업링크 자원 블록 할당 정보, 또는 업링크 주파수 할당 정보, 또는 프리앰블 인덱스, 또는 물리적 랜덤 액세스 채널(PRACH) 마스크 인덱스 중 적어도 하나를 포함한다. 일 실시예에서, 업링크 액세스 구성 정보는 서명 파형 특징 정보를 포함한다. 그러나, 다른 실시예들에서, 서명 파형은 사용자 단말기에 미리 저장되었을 수 있다. PDCCH는 일반적으로 다운링크 서브프레임에서 기지국에 의해 전송되고, 여기서, 서명 파형은 PDCCH 다운링크 서브프레임의 수신에 대한 지연 이후에 사용자 단말기에 의해 전송된다. 지연은 업링크 액세스 구성 정보의 일부로서 시그널링될 수 있거나 일부 사전 시간(prior time)으로서 사용자 단말기에 로컬하게 저장되었을 수 있다.

[0021] 일부 실시예들에서, 업링크 액세스 구성 정보는 파형 특징을 나타내는 업링크 액세스 파형 트리거를 또한 포함한다. 예를 들어, 파형 트리거는 아래의 상태들: "0" - 업링크 액세스 파형을 전송함을 나타냄 -, 또는 "1" - 업링크 액세스 파형을 전송하지 않음을 나타냄 - 중 하나를 나타내는 하나 이상의 비트들을 갖는 필드를 포함할 수 있다. 다른 예들에서, 업링크 파형 트리거는 업링크 액세스 구성 파형을 송신해야 할지 결정하기 위해 UE가 활용할 수 있는 채널 품질 측정 임계값(예를 들어, 채널 품질 표시자(CQI) 임계값), 또는 기준 신호 수신 전력(RSRP) 임계값, 또는 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 임계값을 또한 포함할 수 있다. 추가로, 트리거는 카운터 임계값을 또한 포함할 수 있고, 여기서, UE가 임계값에 의해 표시된 바와 같은 소정의 시간의 지속기간내에서 소정의 횟수 메시지를 검출하는 경우에만 UE가 업링크 액세스 파형을 송신하는 것이 허용된다. 이들 방법들은 UE들을 적법하게 하기 위해 서비스를 유지하면서 거짓 시그널링(false signaling)(오검출로 인한 불필요한 웨이킹업(waking up)을 eNB가 감소시키게 한다. 메시지는 에러 검출 코딩(예를 들어, 8, 16 또는 24 비트 사이클릭 리던던시 체크 코드) 및/또는 에러 정정 코드(예를 들어, 콘볼루션 코딩(테일 또는 테일-비팅(tail-biting)), 터보 코드, 저밀도 패리티 체크 코드, 리드 솔로몬 코드 등) 및/또는 채널을 통한 변조 및 송신 이전의 셀-특정

또는 UE-특정 스크램블링 코드들로 인코딩될 수도 있다.

- [0022] 홈 기지국들에 대해, 추가의 트리거링이 제공될 수도 있고, 여기서, 적절한 사용자들(예를 들어, 홈 기지국을 소유한 가입자 및/또는 홈 기지국의 전력 절감 상태를 변경하는 것이 허용된 사용자들)만이 업링크 액세스 구성 정보를 수신할 수 있거나 적절한 사용자들만이 업링크 액세스 구성 정보를 송신할 수 있다. 이것은 HeNB가 예를 들어, 초기 셋업 단계 동안 또는 사용자의 모바일 디바이스상의 애플리케이션을 사용하여 구성될 때 적절하게 허가될 셋업함으로써 행해질 수 있다. 따라서, 셋업 동안, HeNB 및 디바이스는 핸드셰이크(handshake)에 기초하여, 업링크 액세스 파형의 사전정의된 특징들의 적어도 제1 부분에 동의할 수 있다. 그 후, 통상의 기지국과 같이, 업링크 액세스 파형의 제2 부분이 이전의 단락에서 설명한 바와 같이 송신될 수 있다. 임의의 악의적이거나 불법적인 사용자 장비는 업링크 액세스 파형의 사전정의된 특징들의 제1 부분을 공유하는 것이 허용되지 않기 때문에, 사용자는 HeNB의 동작을 변경하기 위해 업링크 액세스 파형을 송신하지 못할 수 있다.
- [0023] 도 3의 340에서, 사용자 단말기는 시스템 정보의 제1 부분 이외의 시스템 정보를 수신하기 이전에 업링크 액세스 구성 정보에 기초한 서명 파형을 전송한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기는 더 후술하는 바와 같이 업링크 액세스 파형 트리거에 기초하는 소정의 특징을 갖는 파형을 전송한다. 전송한 바와 같이, 파형 특징은 동기화 정보 및/또는 시스템 정보의 제1 부분에 또한 기초할 수 있다. 예를 들어, 시스템 정보의 제1 부분은 업링크 파형 및/또는 업링크 RACH 프리앰블의 주파수 위치를 포함할 수 있다. 그 후, 트리거는 UE가 업링크 파형을 전송하는지 여부를 단순히 나타낸다.
- [0024] 일 실시예에서, 기지국이 고전력 모드 또는 저전력 모드에서 동작하는지의 표시를 기지국은 송신하고 사용자 단말기는 수신한다. 특정한 경우들에서, UE에서의 업링크 액세스 구성 정보의 검출은 기지국의 모드의 암시적 표시(implicit indication)일 수 있다. 다르게는, 기지국은 기지국이 시스템 정보를 송신하거나 송신하지 않는지의 표시를 송신한다. 이러한 정보는 기지국이 고전력 모드 또는 저전력 모드에 있을 때 송신될 수 있다. 이러한 표시는 사용자 단말기에 의한 수신을 위해 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH) 및/또는 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)상에서 송신될 수 있다. 기지국이 저전력 모드 표시자를 송신하는 실시예들에서, 사용자 단말기는 기지국으로부터 상대적으로 저전력 모드 표시자를 수신한 이후에 PDCCH DCI 포맷을 모니터링하고, 여기서, DCI 포맷은 업링크 액세스 구성 정보를 전달한다.
- [0025] 도 2의 240에서, 기지국은 사용자 단말기로부터 업링크 액세스 구성 정보에 기초한 서명 파형을 수신한다. 250에서, 기지국은 서명 파형의 수신에 응답하여 저전력 동작 모드로부터 상대적으로 고전력 소비 동작 모드로 천이한다. 저전력 모드에서, 기지국은 고전력 모드에 비하여 작은 수의 신호들을 통상적으로 송신하고, 여기서, 기지국은 더 큰 수의 신호들을 송신할 수 있다. 더욱 구체적으로는, 저전력 모드에서, 기지국은 제1 시스템 정보량을 송신(예를 들어, 브로드캐스팅)할 수도 있고, 제2 고전력 모드에서, 기지국은 제2 시스템 정보량을 송신할 수 있다. 통상적으로, 제2 시스템 정보량은 제1 시스템 정보량 보다 크다. LTE 예에서, 제1 시스템 정보량은 MIB 및/또는 SIB1일 수 있다. 제2 시스템 정보량은 MIB, SIB1, 및 SIB2, SIB3 등과 같은 다른 SIB들을 포함할 수 있다. 어느 모드에서나, 기지국은 CRS, 동기 신호들, 및/또는 LTE 셀의 외관을 유지하는데 필요한 다른 신호들을 송신할 수 있다. 따라서, 저전력 모드에서, 기지국은 UE가 기지국으로부터 풀 서비스(full service)를 취득하는 데에 필요한 모든 SIB들을 송신하지 않는다. 고전력 모드에서, 기지국은 UE가 기지국으로부터 풀 서비스를 취득하기 위해 요구하는 모든 필요한 SIB들을 송신한다. 여기에 논의하는 바와 같이, 기지국은 저전력 모드에서 업링크 액세스 구성 정보를 송신할 수 있다. 구성 정보를 검출한 이후에, UE들은 기지국에 동작 모드들의 천이를 요청하기 위해 부합 업링크 파형을 전송할 수 있다.
- [0026] 일부 실시예들에서, 기지국은 모드 천이 정보를 하나 이상의 네트워크 인프라구조 엔터티들, 예를 들어, 이웃하는 기지국들, 코어 네트워크 엘리먼트들, 에너지 관리 스테이션들 등에 전송하고, 모드 천이 정보는 저전력 모드의 동작으로부터 고전력 모드로의 천이를 나타낸다. 이러한 정보는 예를 들어, 부하 밸런싱, 핸드오버 최적화 등에 관하여 이웃하는 셀들(또는 기지국들)과 협력하는데 유용할 수 있다.
- [0027] 도 2의 250에서, 기지국은 서명 파형의 수신에 응답하여 저전력 동작 모드로부터 고전력 동작 모드로 천이한다. 일부 실시예들에서, 기지국은 모드 천이 정보를 하나 이상의 다른 네트워크 인프라구조 엔터티들로 송신한다. 다른 네트워크 엔터티들은 다른 네트워크 인프라구조 엔터티들 중에서, 다른 기지국들 또는 액세스 포인트들, 중계기들, 및 네트워크 제어기들을 포함한다. 모드 천이 정보는 기지국이 전력 절감 모드로부터 고전력 소비 모드로 천이되었다는 것을 나타낸다.
- [0028] 도 2의 260에서, 기지국은 서명 파형의 수신에 응답하여 시스템 정보의 제1 부분과 상이한 시스템 정보의 제2 부분을 송신한다. 일 실시예에서, 시스템 정보의 제2 부분은 기지국이 상대적으로 고전력 소비 모드에서 동작

하도록 천이한 이후에만 송신된다. 도 3의 350에서, 사용자 단말기는 서명 파형의 전송에 응답하여 시스템 정보의 제2 부분을 수신한다. 일 실시예에서, 시스템 정보의 제2 부분은 추가의 시스템 정보 블록(SIB)들에 대한 스케줄링 정보를 포함하는 시스템 정보 블록(SIB)을 포함한다.

[0029] SIB1은 공중 지상 모바일 네트워크(PLMN) 아이덴티티, 트래킹 영역 코드, 주파수 대역 표시자 등과 같은 셀 액세스 관련 정보를 통상적으로 포함한다. SIB1은 또한 수신 신호 레벨들과 같은 셀 선택 정보를 포함할 수 있다. SIB1은 또한 다른 SIB들의 번호, 송신의 시퀀스, 송신 윈도우 사이즈, 주기성 등과 같은 다른 시스템 정보 블록들에 대한 스케줄링 정보를 포함한다.

[0030] 다른 SIB들은 SIB2, SIB3 등을 포함한다. 이들 SIB들은 기지국으로부터 풀 서비스를 얻기 위해 요구되는 추가의 시스템 정보를 포함한다. 예를 들어, 추가의 시스템 정보는 업링크 시스템 대역폭, 셀에 공통인 무선 자원 구성 정보, MBSFN 및/또는 다른 서브프레임 구성들, 이동성 관련 파라미터들, 셀 선택 파라미터들, 이웃 셀 정보, 인트라/인터-주파수 셀 재선택 파라미터들, 인터 무선-액세스 기술(인터-RAT) 재선택 파라미터들 등을 포함할 수 있다.

[0031] 시스템 정보와 별개로, 기지국은 DL-SCH상에서 송신되고 PDCCH를 통해 스케줄링되는 페이지징 채널(PCH)을 통해 페이지징 메시지를 송신할 수 있다.

[0032] E-UTRA 시스템에서, 업링크 데이터 채널은 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)일 수 있고, 업링크 제어 채널은 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)일 수 있다. PUCCH 자원 블록내에서, eNB는 상이한 사이클릭 시프트들 또는 상이한 PUCCH 자원들을 사용하여 제어 정보를 송신하기 위해 (코드 분할 멀티플렉싱을 통해) 다중의 UE들을 할당할 수 있다. 업링크 제어 정보는 PUCCH를 통해 통신될 수 있고/있거나 업링크 데이터와 함께 멀티플렉싱되고 PUSCH를 통해 송신될 수 있다. UE는 (주파수 분할 듀플렉스(FDD)를 위한) 업링크 및 시분할 듀플렉스(TDD)를 위한 업링크와 다운링크 중 하나 또는 양자의 스케줄링시에 eNB를 보조하기 위해 업링크 사운딩 기준 신호들을 더 송신할 수 있다. Rel-8 LTE 및 그 외 (LTE 어드밴스드로 또한 공지되어 있는) Rel-10과 같은 LTE 시스템들에서, UE들은 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 방식 및/또는 이산 푸리에 변환 확산 OFDM(DFT-SOFDM)을 사용하여 업링크상에서 송신한다. UL상에서, UE는 연속 또는 비연속 자원 할당들을 사용하여 송신할 수 있고, UE는 소위 동시 PUCCH 및 PUSCH 송신 방식을 사용하여 동시에 업링크상에서 데이터 및 제어를 또한 송신할 수 있다. TDD 시스템에서, 업링크 신호들은 또한 특수 서브프레임의 UpPTS 부분에서 송신될 수 있다.

[0033] 다른 실시예에서, 사용자 단말기는 신호를 제1 서빙 기지국으로 송신하고, 여기서, 신호는 전력 절감 모드로부터 상대적으로 고전력 소비 모드로 천이하기 위해 제2 기지국에 시그널링하도록 제1 기지국을 트리거한다. 이에 응답하여, 사용자 단말기는 제1 기지국으로부터의 시그널링에 응답하여 저전력 모드로부터 고전력 모드로 천이된 제2 기지국으로부터 동기화 정보를 수신한다. 이러한 대안의 실시예에 따라, 사용자 단말기는 제2 기지국으로 핸드오프하는 업링크 액세스 구성 정보를 포함하는 핸드오프 정보와 함께 핸드오프 요청 메시지를 제1 기지국으로부터 수신한다. 사용자 단말기는 제2 기지국 PRACH상에서, 제1 기지국으로부터 수신된 업링크 액세스 구성 정보에 기초하여 서명 파형을 송신한다. 서명 파형은 사전 결정된 페이로드 및 복조 기준 신호 사이클릭 시프트값, 또는 스케줄링 요청, CQI, 또는 ACK/NACK 중 하나에 대한 PUCCH 자원을 갖는 RACH 프리앰블 업링크 DFT-SOFDM 파형일 수 있다. UE가 업링크 비동기화 상태에 있을 수 있기 때문에, UE는 다운링크 승인에서 시그널링될 수 있거나, 사전결정되거나 0으로 고정되는 기준 타이밍 어드밴스 값을 가정하여 업링크 신호를 송신할 수 있다. 타이밍 기준은 UE 수신에서 다운링크 타이밍에 기초할 수 있다. 그 후, 사용자 단말기는 제2 기지국으로부터 사용자 단말기에 어드레싱된 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 수신하여 프로세싱한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기는 제2 기지국으로부터 제1 기지국으로 취해진 측정을 먼저 보고하지 않고 제1 기지국으로부터 핸드오프 요청 및 업링크 액세스 정보를 수신한다.

[0034] 다른 실시예에서, 사용자 단말기는 신호를 제1 서빙 기지국에 송신한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기에 의해 송신된 신호는 사용자 단말기의 적어도 위치 좌표를 포함한다. 사용자 단말기에 의해 송신된 신호는 전력 절감 모드로부터 상대적으로 고전력 소비 모드로 천이하기 위해 제2 기지국에 시그널링하도록 제1 기지국을 트리거한다. 이에 응답하여, 사용자 단말기는 제1 기지국으로부터의 시그널링에 응답하여 저전력 모드로부터 고전력 모드로 천이된 제2 기지국으로부터 동기화 정보를 수신한다. 이러한 대안의 실시예에 따라, 사용자 단말기는 제2 기지국으로 핸드오프하기 위한 업링크 액세스 구성 정보를 포함하는 핸드오프 정보와 함께 핸드오프 요청 메시지를 제1 기지국으로부터 수신한다. 사용자 단말기는 제2 기지국 PRACH상에서, 제1 기지국으로부터 수신된 업링크 액세스 구성 정보에 기초하여 서명 파형을 송신한다. 그 후, 사용자 단말기는 제2 기지국으로부터 사용자

단말기에 어드레싱된 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 수신하여 프로세싱한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기는 제2 기지국으로부터 제1 기지국으로 취해진 측정을 먼저 보고하지 않고 제1 기지국으로부터 핸드오프 요청 및 업링크 액세스 정보를 수신한다.

[0035] 다른 실시예에서, 사용자와 제1 기지국 사이의 시그널링은 저전력 모드로부터 고전력 모드로 제2 기지국을 천이시키기 위해 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말기는 신호를 제1 서빙 기지국에 송신한다. 일 실시예에서, 사용자 단말기에 의해 송신된 신호는 사용자 단말기의 적어도 위치 좌표를 포함한다. 이러한 실시예에서, 사용자 단말기에 의해 송신된 신호는 제2 기지국에 의해 검출될 수 있는 RACH 신호를 UE가 전송하도록 요청하기 위해 제1 기지국을 트리거한다. 사용자 단말기는 제1 기지국으로부터 업링크 액세스 구성 정보(예를 들어, RACH 신호 특징들)를 포함하는 메시지를 수신한다. 사용자 단말기는 서명 파형, 또는 RACH 신호를 저전력 소비 모드에서 동작하는 제2 기지국으로 송신하고, 여기서, 서명 파형은 업링크 액세스 구성 정보에 기초한다. 이에 응답하여, 제2 기지국은 서명 파형의 수신시에 저전력 모드로부터 고전력 모드로 천이한다. 고전력 모드로 천이한 이후에, 동기화 정보를 제2 기지국은 송신하고 사용자 단말기는 수신한다. 일 구현에서, 제2 기지국에 의해 송신된 동기화 정보는 프라이머리 동기 신호, 세컨더리 동기 신호 및/또는 적어도 하나의 파일럿 신호를 포함한다.

[0036] 도 4는 SI 송신 윈도우(406)내의 SIB1 메시지의 송신을 예시한다. UE는 HARQ 조합으로 인한 개선된 SI 수신을 위한 송신 윈도우내에서 SI 메시지의 다중 송신들을 누적(또는 조합)할 수 있다. 기지국으로부터의 DL 송신은 1024개 무선 프레임들 이후에 반복하거나 랩 어라운드(wrap around)하는 시스템 프레임 번호(또는 SFN)에 따라 순차적으로 라벨링되는 무선 프레임들의 시퀀스(402)의 송신을 포함한다. 각 무선 프레임(408)은 10개의 1ms 지속기간 서브프레임들을 포함한다. FDD에서, 각 무선 프레임은 10개 DL 서브프레임들을 포함하고, TDD 모드에서, 무선 프레임은 UE에서 DL 수신과 UL 송신 사이의 스위칭을 가능하게 하기 위해 다운링크 파일럿 시간 슬롯(DwPTS), 가드 주기(GP), 및 (기지국에서 DL 송신과 UL 수신 사이의 스위칭을 가능하게 하기 위해) 업링크 파일럿 시간 슬롯(UpPTS)을 포함하는 특수 서브프레임과 같은 DL 서브프레임들, UL 서브프레임들 및/또는 추가의 서브프레임 타입들을 포함한다. 무선 프레임에서의 각 서브프레임은 사이클릭 프리픽스 길이값에 의존하여, 다수의 OFDM 심볼들로 이루어진 1ms 지속기간(2개의 0.5ms 지속기간 슬롯들)을 갖는다. SIB1 스케줄은 고정되고, 짝수 무선 프레임들에서 서브프레임 5상에서 송신된다. SIB1은 PDSCH를 통해 전송되고, SIB1을 디코딩하기 위해 요구되는 제어 정보는 대응하는 서브프레임들상에서 PDCCH를 통해 송신된다. 대응하는 SIB1 PDSCH 송신에 비하여 상대적으로 오프셋되는(예를 들어, n개의 서브프레임들 일찍) 서브프레임상에서 PDCCH를 전송하는 것이 또한 가능하다. PDSCH를 디코딩하기 위해 요구되는 일부 추가의 파라미터들, 예를 들어, 리턴던시 버전(RV)은 DL 승인에서 명시적으로 시그널링될 수도 있고/있거나 기준 시스템 프레임 번호, SI 송신 윈도우내의 기준 서브프레임 번호 및/또는 셀 식별자 등 중 하나와 같은 파라미터들의 사전 결정된 세트에 기초하여 암시적으로 코딩되거나 암시적으로 결정될 수도 있다.

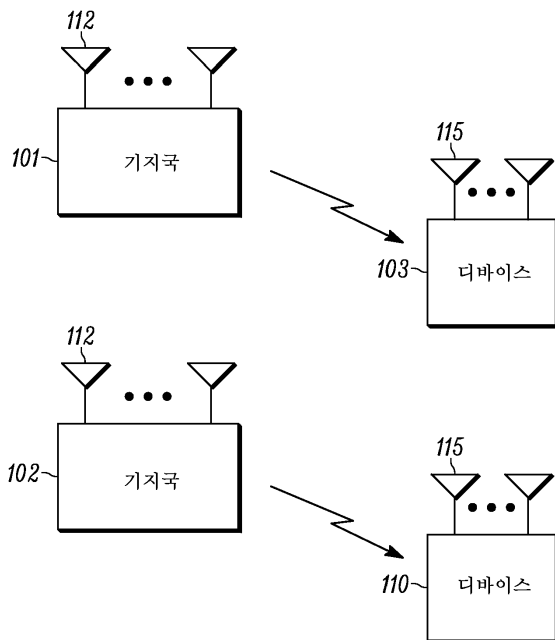
[0037] 도 5a는 다른 SIB들 중에서 SIB1, SIB2를 포함하는 SIB들의 송신을 위한 SI 송신 윈도우(502)의 예시를 도시한다. 상술한 바와 같이, 각 SIBx(x=1, 2...)는 SI 송신 윈도우내에서 다중 횟수 인코딩되고 송신된다. 따라서, 도 5a에 도시되어 있는 바와 같이, SI-2(또는 SIB2)는 SIB1와 함께 제1 40ms 윈도우내에서 송신된다. 예를 들어, SI-x 송신 윈도우내의 1ms 서브프레임(506)상의 SI-x 또는 SIBx(x=2) 송신이 도 5b에 도시되어 있다. 40ms 윈도우에서, SIB1은 짝수 무선 프레임들의 서브프레임 5상에서 송신되는 반면에, SIB2는 40ms SIB2 송신 윈도우(504)의 나머지 DL 서브프레임들상에서 잠재적으로 송신된다. SIBx가 PDCCH를 통해 스케줄링되기 때문에, SI-RNTI에 의해 스캐램블링된 사이클릭 리턴던시 체크(CRC)를 갖는 DL DCI 포맷의 존재는 서브프레임이 SIBx 송신을 포함하는지 여부의 표시자이다. 따라서, SIB1 및 SIB2 송신들은 서브프레임 레벨에서 시간-멀티플렉싱된다. SIB2 송신 이후에, SIB3 송신 윈도우가 발생하고, 여기서, SIB3가 송신된다. 각 SIBx(x=2, 3, ...)에 대한 송신들의 수는 eNB 또는 기지국 구현까지 남고, 오퍼레이터는 셀 설계, 커버리지, 및 다른 양태들에 기초하여 적합한 파라미터들을 결정할 수도 있다. 3GPP 사양은 SIBx(x=2, 3 ...)에 대한 송신 윈도우 사이즈들에서 충분한 시그널링 플렉시빌리티를 제공한다. 따라서, SIB2, SIB3, 및 다른 SIB들 송신 윈도우들은 연결되어 320ms로 이루어진 SI 송신 윈도우를 형성한다. 다음의 SI 송신의 시작에서, eNB는 SIB1에서 시그널링될 때 SI 송신 윈도우들을 재시작한다. SIBx 송신 윈도우들이 변경되면, 이것은 일반적으로 SIB1 콘텐츠에서의 변경을 암시하고, 이것은 eNB가 SI를 웨이크업하고 재취득하기 위해 셀에서 UE들을 페이징해야 한다는 것을 암시한다. 상기 메커니즘은 FDD에 대해 잘 작동한다. TDD 시스템에 대해, 송신 윈도우들의 동일한 개념이 적용되고, 여기서, 통상적으로, 송신 윈도우들내의 DL 서브프레임들만이 SI-x 송신(x=1, 2...)에 대해 유효한 것으로 고려된다. 따라서, 업링크 서브프레임들은 기지국으로부터의 SI-x의 송신을 고려할 때 배제된다. 그러나, eNB에 대해 DL 상에서 SI-x 송신을 위해 사용될 업링크 서브프레임으로서 구성된 서브프레임을 동적으로 재할당하는 것이 가능

할 수 있다. 이것은 UL 서브프레임들에서 스케줄링가능한 추가의 DL 자원들을 찾도록 UE에 통지하는 시그널링을 포함하도록 eNB에 요구한다. 이것은 UL 서브프레임을 블라인드 방식으로(blindly) 디코딩하도록 UE에 요구함으로써 행해질 수 있고, 유효 PDCCH 영역이 검출되면, UE는 UL 서브프레임이 재구성되었고 유효 DL 자원들을 스케줄링하도록 eNB에 의해 사용된다는 것을 가정할 수 있다.

[0038] 본 개시물 및 본 개시물의 최상의 모드가 소유물(possession)을 확립하고 이를 당업자가 제조하거나 사용할 수 있게 하는 방식으로 설명되었지만, 여기에 개시된 예시적인 실시예들에 대한 등가물들이 존재하고 본 발명의 범위 및 사상으로부터 벗어나지 않는 변경들 및 변동들이 예시적인 실시예들에 대해 이루어질 수 있다는 것이 이해될 것이고, 이것은 예시적인 실시예들에 의해서가 아니라 첨부한 청구항들에 의해 제한된다.

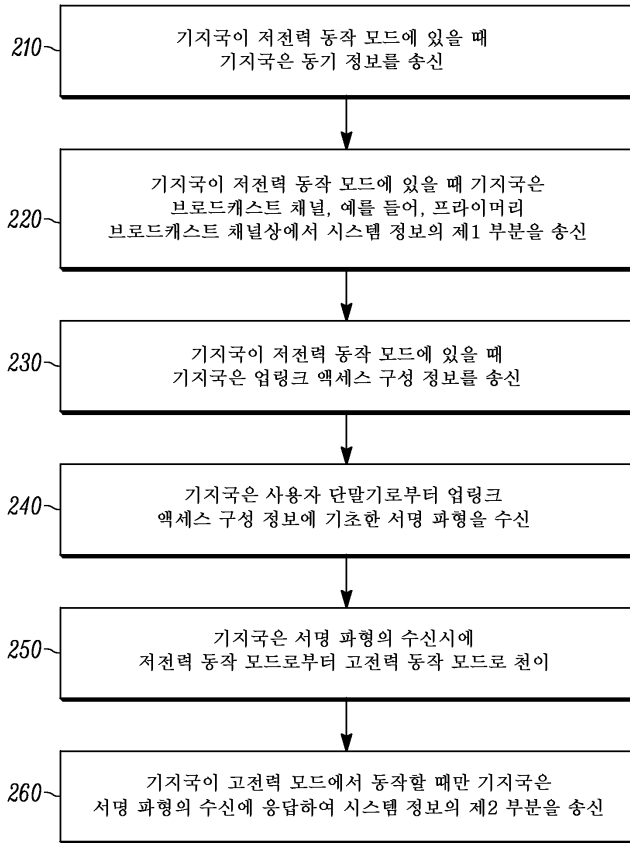
도면

도면1

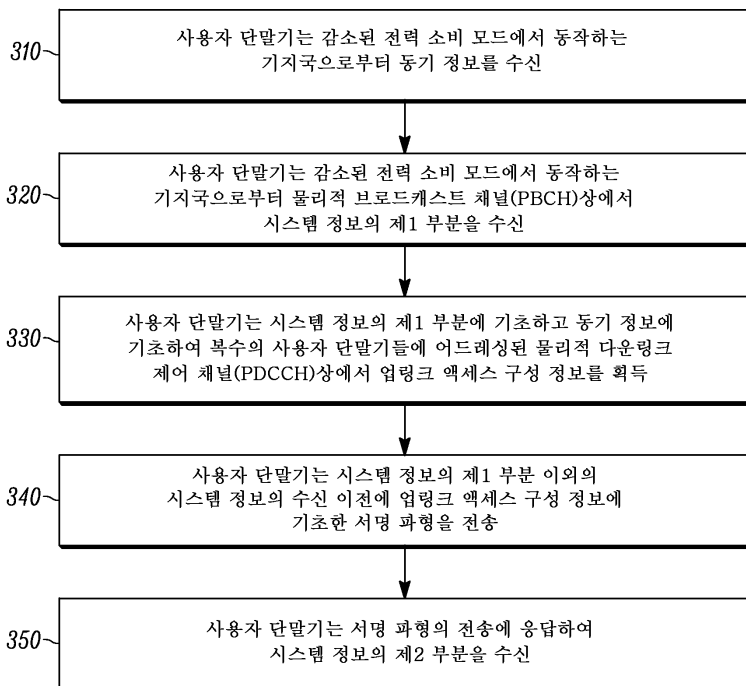


100

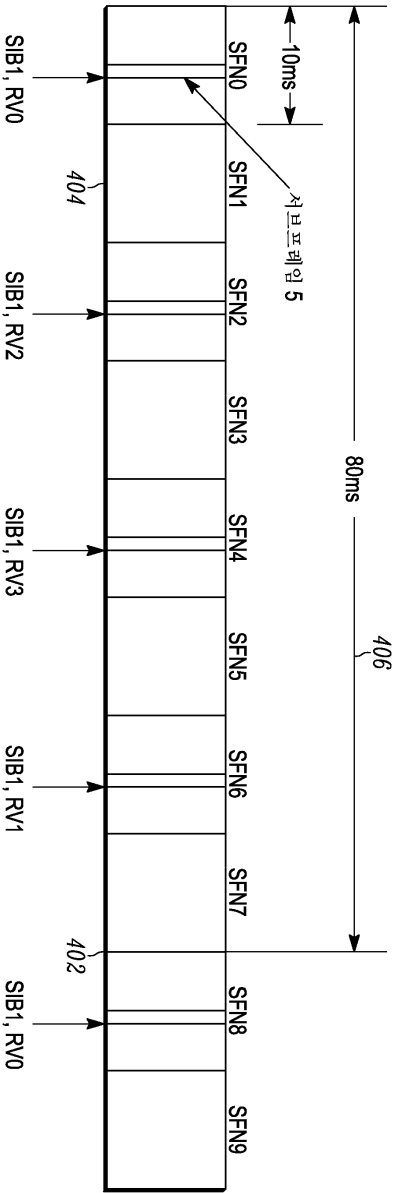
도면2



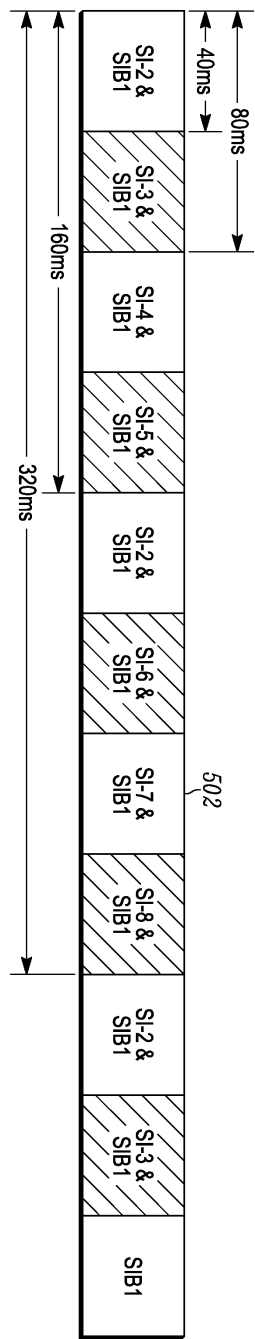
도면3



도면4



도면5a



도면5b

