



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0134769
(43) 공개일자 2017년12월06일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 76/04 (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 52/02 (2013.01)
H04W 76/04 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7034095(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2013년05월07일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2016-7033169
원출원일자(국제) 2013년05월07일
심사청구일자 2016년11월25일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월24일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2013/039963
- (87) 국제공개번호 WO 2013/169789
국제공개일자 2013년11월14일
- (30) 우선권주장
61/646,223 2012년05월11일 미국(US)
13/718,334 2012년12월18일 미국(US)

- (71) 출원인
인텔 코퍼레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리
지 블러바드 2200
- (72) 발명자
제인 푸니트
미국 오레곤주 97124 힐스보로 노스이스트 61번
테라스 203
뱅크레이 상지사 엘
미국 오레곤주 97007 비버튼 사우스웨스트 캣버드
레인 15990
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
제일특허법인

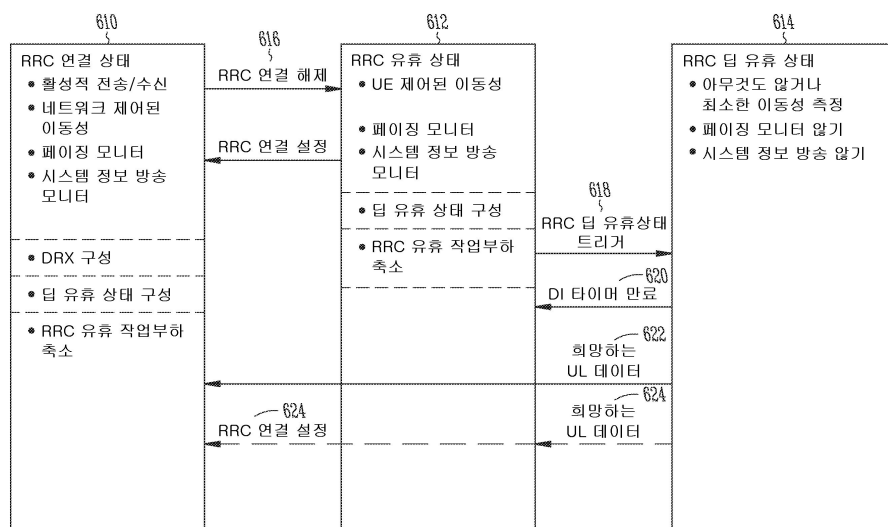
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 머신 타입 통신을 위한 사용자 장비 절전

(57) 요약

사용자 장비(UE)와 기지국(eNodeB)의 실시예 및 무선 네트워크에서 UE의 전력 소비를 줄이기 위한 방법의 실시예가 개략적으로 여기에서 기술된다. 일부 실시예에서, 이동성, 통신 데이터 부하, 및 통신 타입을 포함하는 UE의 특성은 UE의 절전 특징을 구성하는 기지국, MME 또는 다른 제어 주체 엔티티에 의해 사용된다. 절전 특징은 새로운 무선 자원 제어(RRC) 계층 상태를 포함할 수 있으며, 이 상태에서 회로는 시간의 확장된 기간, 확장된 비연속적 수신(DRX) 사이클, 기존 RRC에서 축소된 작업부하, EPC 연결 관리(ECM) 상태 및/또는 EPS 이동성 관리(EMM) 상태 또는 이들의 조합 동안 전력 공급이 중단된다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 88/02 (2013.01)

(72) 발명자

마르티네즈 타라델 마르타

미국 오레곤주 97124 힐스보로 노스이스트 25번 애
비뉴 2111

풍 모-한

미국 캘리포니아주 94087 서니베일 #비213 이스트
레밍턴 드라이브 400

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비(UE)를 위한 장치로서,

메모리와,

프로세싱 회로를 포함하되,

상기 프로세싱 회로는, EPS(Evolved Packet System) 연결 관리(ECM) 연결 상태(CONNECTED state)로부터 ECM 유휴 상태(IDLE state)로의 전환 이후에 타이머의 만료 시, 절전 모드로 진입하고,

이동성 관리 엔티티(mobility management entity:MME)는, 상기 ECM 연결 상태에서는 셀 레벨에서의 상기 UE의 위치를 알고 있고, 상기 ECM 유휴 상태에서는 트래킹 영역 레벨에서의 상기 UE의 위치를 알고 있는

장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 UE는 상기 절전 모드인 동안 페이징(paging)에 이용될 수 없는

장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 상기 절전 모드인 동안 EPS 이동성 관리(EMM) 등록 상태(REGISTERED state)로 남아있는

장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 업링크 데이터를 전송하도록 결정하는 것에 후속하여 상기 절전 모드를 종료하도록 구성되는

장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로는 상기 절전 모드를 종료하여 트래킹 영역 업데이트(tracking area update:TAU)를 제공하도록 구성되는

장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
송수신기 회로와,
상기 송수신기 회로에 연결되는 둘 이상의 안테나를 더 포함하는
장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 장치는 머신 타입 통신(Machine Type Communications:MTC)을 수행하도록 구성된 디바이스에 포함되는
장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 프로세싱 회로는 비연속적 수신(discontinuous reception:DRX) 사이클을 제어하도록 더 구성되는
장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
UE 데이터 전송 특성은 비-머신 타입 통신(non-Machine Type Communication:non-MTC)과 연관된 정상적 데이터
특성 또는 머신 타입 통신(MTC)과 연관된 제한된 데이터 특성 중 어느 하나를 포함하는
장치.

청구항 10

사용자 장비(UE)의 프로세싱 회로에 의한 실행을 위한 명령어를 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체로
서,
상기 명령어는 상기 UE로 하여금, EPS 연결 관리(ECM) 연결 상태로부터 ECM 유휴 상태로의 전환 이후에 타이머
의 만료 시, 절전 모드로 진입하게 하고,
이동성 관리 엔티티(MME)는, 상기 ECM 연결 상태에서는 셀 레벨에서의 상기 UE의 위치를 알고 있고, 상기 ECM
유휴 상태에서는 트래킹 영역 레벨에서의 상기 UE의 위치를 알고 있는
비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 UE는 상기 절전 모드인 동안 페이징(paging)에 이용될 수 없는
비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 명령어는 또한 상기 UE로 하여금 상기 절전 모드인 동안 EPS 이동성 관리(EMM) 등록 상태(REGISTERED state)로 남아있게 하는

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 명령어는 또한 상기 UE로 하여금 업링크 데이터를 전송하도록 결정하는 것에 후속하여 상기 절전 모드를 종료하게 하는

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 명령어는 또한 상기 UE로 하여금 상기 절전 모드를 종료하여 트래킹 영역 업데이트(TAU)를 제공하게 하는

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 명령어는 또한 상기 UE로 하여금 비연속적 수신(DRX)사이클을 제어하게 하는

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 16

제 10 항에 있어서,

UE 데이터 전송 특성은 비-머신 타입 통신(non-MTC)과 연관된 정상적 데이터 특성 또는 머신 타입 통신(MTC)과 연관된 제한된 데이터 특성 중 어느 하나를 포함하는

비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

우선권 주장

[0002]

본 출원은 2012년 5월 11일자로 출원된 미국 가출원 제 61/646,223 호의 우선권의 이득을 주장하여, 2012년 12월 18일자로 출원된 미국 특허출원 제 13/718,334호의 우선권의 이득을 주장하며, 이들 두 문헌은 본 출원에서 그 전체가 참조문헌으로 인용된다.

[0003]

기술분야

[0004]

실시예는 무선 셀룰러 통신에 관한 것이다. 특히, 실시예는 사용자 장비(User Equipment (UE))에서 절전에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 네트워크를 연결하는 장치에서 지속적인 문제는 동작하는 동안 전력 소비를 줄이는 것이다. 이것은 주 전력 원으로 배터리에 의존하는 장치에서 특히 그러하다. 그러나, 절전과 데이터 처리량과 같은 다른 고려사항 또는 현재 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 롱 텀 에볼루션(LTE) 표준과 같은 표준을 준수하는 것과의 사이에는 항상 상충관계(a tradeoff)가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0006] 도 1은 일부 실시예에 따른 셀룰러 통신을 도시한다.
 도 2는 일부 실시예에 따른 사용자 장비(UE)의 블록도이다.
 도 3은 일부 실시예에 따른 UE 상태를 도시한다.
 도 4는 일부 실시예에 따른 여러 비연속적 수신 사이클(discontinuous reception cycles (DRX))을 도시한다.
 도 5는 일부 실시예에 따른 UE 상태를 도시한다.
 도 6은 일부 실시예에 따른 UE 상태 천이를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] 다음의 설명 및 도면은 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들이 특정 실시예를 실시할 수 있게 해주는 특정 실시예를 보여준다. 다른 실시예는 구조적, 논리적, 전기적, 프로세스, 및 다른 변경을 포함할 수 있다. 일부 실시예의 부분 및 특징은 다른 실시예의 부분 및 특징에 포함될 수 있거나 또는 그 부분 특징에 대체될 수 있다. 청구범위에서 진술된 실시예는 그러한 청구범위의 이용할 수 있는 모든 등가물을 망라한다.
- [0008] 실시예에 대한 다양한 수정은 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들에게 쉽게 자명해질 것이며, 본 출원에서 정의된 일반적 원리는 본 발명의 범위를 이탈하지 않고 다른 실시예 및 애플리케이션에 적용될 수 있다. 더욱이, 다음의 설명에서, 많은 세부사항이 설명목적으로 진술된다. 그러나, 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들이라면 본 발명의 실시예는 이러한 특정 세부사항을 사용하지 않고 실시될 수 있다고 인식할 것이다. 다른 예로, 공지의 구조 및 프로세스는 불필요한 세부사항을 가진 본 발명의 실시예의 설명을 방해하지 않기 위해 블록도에서 도시되지 않는다. 따라서, 본 개시는 도시된 실시예로 제한하려는 것이 아니고, 본 출원에서 개시된 원리 및 특징에 일치하는 가장 광범위한 범위에 부합되는 것으로 의도하고자 한다.
- [0009] 도 1은 일부 실시예에 따른 동종의 네트워크 배치에서 도시된 무선 통신 네트워크(100)의 일 예(부분)를 도시한다. 일 실시예에서, 무선 통신 시스템(100)은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 롱-텀 에볼루션(LTE) 표준을 이용하는 진화된 범용 지상 무선 액세스 네트워크(E-UTRAN)를 포함한다. 무선 통신 시스템(100)은 제1 진보된 노드 B(eNodeB, 또는 eNB 또는 기지국)(110) 및 제2 eNodeB(112)를 포함한다.
- [0010] 제1 eNodeB(110)(또는 eNodeB1, eNB, 제1 기지국, 또는 제1 매크로 기지국이라고도 지칭함)은 적어도 제1 셀(114)을 포함하는 특정 지리적 영역을 담당한다. 제1 셀(114) 내에 배치되어 있는 복수의 UE(116, 118)는 제1 eNodeB(110)에 의해 서비스받는다. 제1 eNodeB(110)은 제1 캐리어 주파수(120)(F1) 및 옵션으로, 제2 캐리어 주파수(122)(F2)와 같은 하나 이상의 제2 캐리어 주파수를 통해 UE(116, 118)와 통신한다.
- [0011] 제2 eNodeB(112)는 제1 eNodeB(110)의 셀과 상이한 셀을 담당하는 것을 제외하고 제1 eNodeB(110)과 유사하다. 제2 eNodeB(112)(또는 eNodeB2, eNB2, 제2 기지국, 또는 제2 매크로 기지국이라고도 지칭함)는 적어도 제2 셀(124)을 포함하는 다른 특정한 지리적 영역을 담당한다. 제2 셀(124) 내에 배치된 복수의 UE(116, 118)는 제2 eNodeB(112)에 의해 서비스 받는다. 제2 eNodeB(112)는 제1 캐리어 주파수(120)(F1) 및 옵션으로, 제2 캐리어 주파수(122)(F2)와 같은 하나 이상의 제2 캐리어 주파수를 통해 UE(116, 118)와 통신한다.
- [0012] 제1 및 제2 셀(114, 124)은 서로 바로 옆에서 공존할 수 있거나 공존하지 않을 수 있다. 그러나, 제1 및 제2 셀(114, 124)은 이웃 셀이라고 간주될 만큼 충분히 가까이 위치하여, 제1 및 제2 셀(114, 124) 중 한 셀의 사용자 트래픽 패턴 및 UL/DL 구성이 다른 셀과 관련될 수 있다. 예를 들면, 제1 eNodeB(110)에 의해 서비스 받는 UE(116, 118) 중 하나가 제1 셀(114)에서 제2 셀(124)로 이동할 수 있고, 이 경우 특정 UE(116, 118)에 대하여 제1 eNodeB(110)에서 제2 eNodeB(112)로 핸드오프가 일어난다. 또한 각 셀의 UL/DL 구성에 의해 셀간 간섭 특성이 영향 받을 수 있다. 다른 예로서, 제1 및 제2 셀(114, 124)의 각각의 커버리지 영역은 서로로부터 구별되거나 격리될 수 있다.
- [0013] UE(116, 118)는 이것으로 제한되지 않지만, 셀룰러 텔레폰, 스마트 폰, 태블릿, 랩탑, 테스트탑, 퍼스널

컴퓨터, 서버, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 웹 어플라이언스, 셋톱 박스(STB), 네트워크 라우터, 및 스위치 또는 브릿지 등을 포함하는, 무선 통신 시스템(100) 내에서 통신하는, 각종 장치를 포함할 수 있다. UE(116, 118)는 릴리즈 8, 9, 10, 11 및/또는 향후 릴리즈를 포함할 수 있다. 또한, UE(116, 118)는 이동성, 통신 데이터 부하, 및 통신 타입과 관련하는 각종 특성을 포함할 수 있다. 이동성은 예를 들면, 스마트 폰 등과 같은 이동성 장치와 정상적으로 연관된 것(예를 들면, "정상적" 이동성)일 수 있거나, 또는 있다 하더라도 어쩌면 스마트 미터(smart meter)처럼 또는 움직임조차 없는 것처럼 이동성이 가끔 일어나는 곳에서는 더욱 드물거나 또는 노매딕(nomadic)할 수 있다. 통신 데이터 부하(communication data load)는 통상적으로 임의의 UE 장치와 연관된 것으로 특징 지을 수 있다. 예를 들면, 모바일 폰, 퍼스널 컴퓨터 등은 모두 (그래도 아직, 개개의 장치마다 상당히 변동할 수 있는) 전형적인 또는 "정상적인" 데이터 특성을 갖는다. 스마트 미터 또는 기타 등과 같은 다른 장치는 소량의 데이터가 송신 및/또는 수신되는 드문 기간만을 가질 수 있다(예를 들면, "제한된" 데이터 특성). 통신 타입은 머신 타입 통신(machine type communications (MTC))의 경우에서처럼 특정하게 조정될 수 있거나, 또는 이를 태면 일부가 더 많은 MTC 타입의 통신일 수 있고 다른 것이 음성이나 다른 데이터를 운반할 수 있는(예를 들면, 사람이 머신 대신 호 또는 데이터 전달을 개시하는 휴먼 타입 통신) 곳에서 폰에 의해 사용되는 것과 같이 더욱 일반적일 수 있다.

[0014] 무선 통신 시스템(100)는 또한 다른 요소, 예를 들면, 하나 이상의 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entities (MME)), 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(Packet Data Network (PDN) Gateway (P-GW)), 서빙 게이트웨이(Serving Gateways (S-GW)), 홈 가입자 서버(Home Subscriber Servers (HSS)) 또는 다른 네트워크 운용자나 엔티티를 포함할 수 있다. 이것들은 도 1에서 MME, P-GW, S-GW, HSS(126)로서 도시되는데, 이것들은 이것들이 또는 다른 네트워크 운용자나 엔티티가 무선 통신 시스템(100) 내의 엔티티, 즉, eNodeB(110, 112), UE(116, 118), 또는 다른 엔티티를 포함(이들에 국한되지 않음)하는 엔티티와 상호작용할 수 있다는 것을 표시한다. 이것들의 능력을 네트워크의 다양한 양태 또는 네트워크 내 엔티티를 제어하는데 제공한다면, MME, P-GW, S-GW, HSS, 네트워크 운용자, eNodeB 또는 다른 그러한 엔티티는 본 출원에서 "제어 주체 엔티티(controlling entity)"라고 지칭된다.

[0015] 도 1에서, MME 및 S-GW는 각기 S1-MME(제어용) 및 S1-U(사용자 데이터용)를 통해 eNodeB(예를 들면, eNodeB(110, 112))에 연결된다. 도 1에서, 이것들에게는 간편을 위해 간단히 S1이라고 표식된다. 유사하게, 명시적으로 도시되지 않은 다른 인터페이스가 존재한다. S-GW 및 P-GW는 S5 인터페이스를 통해 연결된다. MME 및 HSS는 S6a를 통해 연결되며, UE 및 eNB는 LTE-Uu(예를 들면, 무선 인터페이스)를 통해 연결된다. eNodeB(110, 112)를 연결하는 인터페이스는 도 1에서 X2로서 도시된다.

[0016] 무선 통신 시스템(100)은 둘보다 많은 eNodeB를 포함하는 것은 물론이다. 또한 제1 및 제2 셀(114, 124)은 각기 하나보다 많은 이웃 eNodeB를 가질 수 있는 것도 물론이다. 예로서, 제1 셀(114)은 여섯 이상의 이웃 매크로 셀을 가질 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 각각의 제1 또는 제2 셀(114, 124)에 배치된 UE(116, 118)는 데이터를 그의 각각의 제1 또는 제2 eNodeB(110, 112)로 전송하며(업 링크 전송), 시분할 다중(TDD) 또는 주파수 분할 다중(FDD) 동작을 위해 구성된 직교 주파수-분할 다중 액세스(OFDMA) 프레임워크를 포함하는 무선 프레임을 이용하여 그의 각각의 제1 또는 제2 eNodeB(110, 112)로부터 데이터를 수신한다(다운링크 전송). 정확한 구성에 따르자면, eNodeB가 정보를 특정 UE에 전달하기 위한 다운링크 및 업링크 통신 기회(communication opportunity)(서브프레임 또는 슬롯)는 상이한 인스턴트에서 발생할 것이다.

[0018] 도 2는 일부 실시예에 따른 eNodeB(110, 112) 및 UE(116, 118) 각각의 세부 구조를 도시하는 예시적인 블록도를 도시한다. 이러한 예에서, eNodeB(110, 112) 및 UE(116, 118)는 프로세서(200), 메모리(202), 송수신기(204), 하나 이상의 안테나(208), 명령어(206), 및 장치가 eNodeB 또는 UE인지 여부에 따라 좌우될 수 있는 아마도 다른 컴포넌트(도시되지 않음)를 포함한다. 블록도의 관점에서는 유사하지만, 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들에게는 eNodeB(110, 112) 및 UE(116, 118)의 구성 및 동작의 세부 구조는 본 출원에서 기술되는 바와 같이 실질적으로 상이하다는 것이 자명할 것이다.

[0019] eNodeB(110, 112)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 구성 및/또는 동작 파라미터에서 서로 유사할 수 있다. 정확한 구성 및 다른 요인에 좌우하여 차이 점이 또한 존재할 수 있다. 유사하게, 비록 차이점이 존재할 수 있을지라도, UE(116, 118)는 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 구성, 및/또는 동작 파라미터에서 서로 유사할 수 있다. 일 예에서, UE(116, 118)는 유사하지만, 다른 예에서 UE(116)는 한가지 형태의 UE, 이를 태면 셀룰러 텔레폰, 스마트 폰, 태블릿, 랩톱, 데스크톱, 퍼스널 컴퓨터, 서버, PDA, 웹 어플라이언스, STB, 네트워크

라우터, 스위치 또는 브릿지 등을 대표할 수 있는 반면, UE(118)는 다른 형태의 장치, 이를 테면, 이동성(예를 들면, 노메딕), 통신 데이터 부하(예를 들면, 소량 데이터 전송의 드문 기간), 및/또는 통신 타입(예를 들면, MTC)의 점에서 특성이 상이한 스마트 미터를 포함할 수 있다.

[0020] 프로세서(200)는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU), 그래픽스 프로세싱 유닛(GPU), 가속 프로세싱 유닛(accelerated processing units (APU)), 또는 이들의 다양한 조합을 포함한다. 프로세서(200)는 처리 및 제어 기능을 장치에 따라서 eNodeB 또는 UE에게 제공한다. 메모리(202)는 eNodeB 또는 UE에 필요한 명령어 및 데이터를 저장하도록 구성된 하나 이상의 일시적 및 정적 메모리 유닛을 포함한다. 송수신기(204)는 고유한 eNodeB 또는 UE마다, MIMO 통신을 지원하는 다중입력 다중출력(MIMO) 안테나와 같은 적어도 하나의 안테나(208)를 포함하는 하나 이상의 송수신기를 포함한다. eNodeB의 경우, 송수신기(204)는 무엇보다도 UE로부터 그리고 그 UE로 각 기 업링크 전송을 수신하고 다운링크 전송을 전송한다. UE의 경우, 송수신기(204)는 eNodeB(또는 직접 링크 통신 시에는 다른 UE)로부터 전송을 수신하며 데이터를 다시 eNodeB(또는 직접 링크 통신 시에는 다른 UE)에게 전송한다.

[0021] 명령어(206)는 컴퓨팅 장치(또는 머신)에서 실행되어 그러한 컴퓨팅 장치(또는 머신)로 하여금 본 출원에서 논의된 방법론 중 임의의 것을 수행하게 하는 하나 이상의 명령어 또는 소프트웨어의 집합을 포함한다. 명령어(206)(컴퓨터-실행가능한 또는 머신-실행가능한 명령어라고도 지칭함)는 장치에 따라서 그의 실행 중에 eNodeB 또는 UE에 의해 전적으로 또는 적어도 부분적으로 프로세서(200) 및/또는 메모리(202) 내에 상주할 수 있다. 프로세서(200) 및 메모리(202)는 또한 머신-판독가능 매체를 포함한다.

[0022] 도 2에서, 프로세싱 및 제어 기능은 프로세서(200)에 의해 연관된 명령어(206)와 함께 제공되는 것으로 도시된다. 그러나, 이러한 것들은 특정 동작을 수행하는 소프트웨어 또는 펌웨어에 의해 일시적으로 구성되는(예를 들면, 범용 프로세서 또는 다른 프로그래머블 프로세서 내에 포함되는 것으로서) 프로그래머블 로직 또는 회로를 포함하는 프로세싱 회로의 예일 뿐이다. 다양한 실시예에서, 프로세싱 회로는 특정 동작을 수행하도록(예를 들면, 특수 목적 프로세서, 주문형 반도체(ASIC), 또는 어레이 내부에서) 영구적으로 구성된 전용 회로 또는 로직을 포함할 수 있다. 전용의 및 영구적으로 구성된 회로에서 또는 일시 구성된 회로(예를 들면, 소프트웨어에 의해 구성됨)에서 프로세싱 회로를 기계적으로 구현하려는 판단은 예를 들면, 비용, 시간, 에너지-사용, 패키징, 또는 다른 고려사항에 의해 내려질 수 있다는 것이 인식될 것이다.

[0023] 따라서, 용어 "프로세싱 회로"는 유형의 엔티티를 포괄하는 것으로 이해하여야 하며, 이는 특정한 방식으로 동작시키기 위해 또는 본 출원에서 기술된 특정 동작을 수행시키기 위해 물리적으로 구성된, 영구적으로 구성된(예를 들면, 고정 배선된(hardwired)), 또는 일시적으로 구성된(예를 들면, 프로그램된) 엔티티이다.

[0024] 도 3은 일부 실시예에 따른 UE 상태의 블록도이다. 도 3의 예에서, (UE(116 또는 118)와 같은) UE는 상단 행(예를 들면, 전력 공급 중단, 어태칭(attach), 유휴/등록, EPC (Evolved Packet Core)에 연결, 활성))을 따라서 열거된 전체 UE 상태 설명(300)을 가지고 있다. 또한 EPS-이동성 관리(EMM) 층(302), EPS-연결 관리(ECM) 층(304) 및 무선 자원 제어(RRC) 층(306)이 도시되어 있다.

[0025] EMM 층(302)은 두 가지 상태를 갖는다. UE가 스위치 오프될 때 또는 상이한 무선 액세스 네트워크 기술(예를 들면, GPRS 또는 UMTS)을 이용할 때, 그의 상태는 EMM 등록취소(308) 상태이다. 일단 UE가 LTE 네트워크를 확인하면, UE는 등록을 시도하고 만일 성공하면 이 상태는 EMM 등록(310) 상태로 변경된다. 동시에, UE는 또한 IP 어드레스를 할당 받는다. 결과로서, EMM 등록 상태(310)에 있는 UE는 항상 IP 어드레스를 갖는다. 그러나, EMM 상태는 단지 어태치, 디태치 및 트래킹 영역 업데이트와 같은 UE 관리 절차에 의해서만 영향을 받을 뿐이다. UE가 EMM 등록(310) 상태에 있는 동안, 네트워크는 셀 레벨에서 또는 트래킹 영역 레벨에서 UE의 위치를 알고 있다. 둘 중 어느 것은 아래에서 기술되는 연결 관리 상태 머신(connection management state machine)에 좌우된다.

[0026] UE가 등록될 때(EMM 등록 상태), UE는 두 가지 ECM 상태에 있을 수 있다. 데이터 전송이 진행 중인 동안, UE는 ECM 연결 상태(314)에 있다. UE에 있어서, 이것은 무선 링크를 통해 RRC 연결이 설정되어 있다는 것을 의미한다. 네트워크에 있어서, ECM 연결 상태(314)는 두 이동성 관리 엔티티(MME) 및 서빙(사용자 데이터) 게이트웨이(SGW)가 SI 인터페이스(코어 네트워크와 무선 액세스 네트워크 사이의 물리적 및 논리적 링크)를 통해 모바일 장치와 연결된 것을 의미한다. ECM 연결 상태(314)에서, 셀 레벨은 모바일의 위치를 알고 있고 셀 변동은 핸드오버에 의해 관리된다.

[0027] 만일 당분간 아무런 활동이 없으면, 네트워크는 무선 네트워크에서 더 이상 논리적 및 물리적 연결을 유지할 필요가 없다고 결정할 수 있다. 이후 연결 관리 상태는 ECM 유휴(312)로 변경된다. "유휴"라는 용어의 사용은 연

결이 완전히 사라져 버린 것을 의미하는 것은 아니다. 논리적으로, 이것은 여전히 존재하지만, UE와의 RRC 연결은 물론이고 SI 시그널링 및 데이터 링크는 제거된 것이다. UE는 EMM 등록 상태(310)를 지속하며 UE에 할당된 IP 어드레스는 그대로 유지된다. ECM 유휴 상태(312)에서, UE의 위치는 트래킹 영역 레벨에 이르기까지 알려져 있을 뿐이며 UE는 네트워크와의 어떠한 시그널링 교환 없이 독자적으로 셀 변경을 수행한다.

[0028] 기지국(eNB 등) 및 UE의 관점에서 보면, ECM 연결 상태(314)와 ECM 유휴 상태(312) 사이에는 많은 조작의 여지가 있다. 많은 데이터가 교환되는 동안, 무선 인터페이스는 UE에게 완전히 활성화될 수 있고 그래서 들어오는 데이터를 계속하여 수신하여야 한다. 활동성이 낮거나 심지어 전혀 활동 없는 시기에, 기지국은 비연속적 수신(discontinuous reception (DRX) 모드를 활성화시킬 수 있고 그래서 UE 장치는 그의 송수신기를 당분간 전력 정지(power down)시킬 수 있다. 전력 정지 사이클은 밀리초에서 수초(현재 표준에서 2560 - 더 긴 DRX 사이클이 정의되어 있음)를 범위로 한다. 일부 실시예의 경우, DRX 사이클에 대한 변형은 도 4에서 도시되고 아래에서 논의된다.

[0029] UE의 관점에서, 페이징 간격의 길이인 DRX 사이클을 가진 ECM 연결 상태(314)에서와 무선 인터페이스 연결 없이 ECM 유휴 상태(312)에서의 상호간의 주요한 차이는 어떻게 그의 이동성이 관리되는 것인가에 있다. ECM 연결 상태(314)에서, 핸드오버가 수행된다. ECM 유휴 상태(312)에서, UE는 독자적으로 그의 서빙 셀을 변경할 수 있으며 오로지 UE가 현재의 트래킹 영역을 떠날 때를 네트워크에게 보고하여야 할 뿐이다. 많은 UE의 경우, 링크를 완전히 자르고 상태를 ECM 유휴(312)로 설정하기 이전 동안 기지국은 UE를 ECM 연결 상태로 유지할 개연성이 있다. 그래서, 현재 표준 하에서 DRX를 이용한 절전 기회는 제한된다.

[0030] RRC 프로토콜은 UE와 eNB 사이에서 주요한 제어 기능, 예를 들면 무선 베어러 설정, 하위 계층 구성 및 NAS의 전송을 담당하고 있다. 이것은 1) 시스템 레벨 정보를 방송하는 것, 및 2) 연결 계층 양방향 제어를 유지하는 것을 수반한다. RRC는 두 가지 상태, 즉 RRC 유휴 상태(316) 및 RRC 연결 상태(318)를 갖는다. RRC 연결 상태(318)에서, RRC는 업로드/다운로드 슬롯(UL/DL)에서 모든 UE 및 제어 데이터의 전송/수신을 관리한다. RRC 유휴 상태(316)에서, RRC는 1) 셀 선택/재선택, 2) 페이징 채널 모니터링하고, 셀 내 시스템 정보 방송을 획득하기와 같은 무선 링크 관리를 위한 다양한 작업을 행한다. 현재의 3GPP 표준 하에서는 RRC 유휴 상태(416)에서조차도 전력 절감을 위한 기회가 제한된다.

[0031] 도 4는 본 발명의 일부 실시예에 따른, 예시적인 DRX 사이클을 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, DRX 사이클은 "온" 타임(400) 및 "오프" 타임(402)을 갖는다. 오프 타임 동안, UE는 절전을 위해 시도할 때 PDCCH(DL 제어 채널)을 모니터링하는 것과 같은 책임이 없다. 긴 DRX 사이클 타임에 의해 생성된 전체 대역폭의 감소로 인하여, 일부 UE의 특성은 긴 DRX 사이클보다 오히려 짧은 DRX 사이클(404)을 요구할 수 있다.

[0032] 그러나, 특정 UE 특성 때문에, 긴 DRX 사이클조차 충분한 절전을 제공할 수 없다. 뿐만 아니라, UE를 ECM 연결 상태로 유지하려는 편향을 가진 기지국은 문제를 더하고 있다. 이것은 이동성에서 특정한 특성(예를 들면, 노마드), 통신 데이터 부하(예를 들면, 소량의 데이터 전송의 드문 주기), 및/또는 통신 타입(예를 들면, MTC)을 가진 UE의 경우에는 특히 그러하다. 몇몇 MTC 타입의 예는 3GPP TR 22.888, MTC 개선에 관한 연구(Study on Enhancements for MTC)에 기술되어 있으며, 스마트 그리드, 자동차, 모바일 구조팀, 장치-대-장치 타입 통신, 화물 추적, 및 기타 예를 포함한다.

[0033] 긴 DRX 사이클이 충분한 절전을 제공하지 못하는 상황에서, 새로운 DRX 사이클(406)은 기존 표준의 몇 초에서부터 수십 분의 일시간 또는 적절한 UE의 사례에서는 그 보다 긴 시간으로까지, "오프" 시간을 상당 분량의 시간으로 연장시킨다. 그러한 새로운 DRX 사이클은 현재의 DRX 사이클 및 페이징 사이클 내에서 또는 새로운 패시브 페이징 메시지(Passive Paging message)로서 정의될 수 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 새로운 패시브 페이징 메시지(또는 현재 DRX 사이클 및 페이징 사이클에 대한 변경)은 UE(116 및/또는 118)와 같은 UE의 부가적인 거동에 영향을 미칠 수 있다. 한 예로, 패시브 페이징 메시지(또는 현재 DRX 사이클 및 페이징 사이클에 대한 변경)는, 만일 UE가 대부분의 시간에서 비유동적 상태라면, 잦은 무선 자원 관리(Radio Resource Management (RRM))를 덜하게 만들어 줄 수 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 패시브 페이징 메시지는 UE의 특성에 따라 UE가 행하여야 하는 또는 보관하는 저장된 데이터를 변경하여야 하는 다른 절차를 줄일 수 있다.

[0034] 일부 실시예에 따르면, 도 1의 eNodeB(110) 또는 eNodeB(112) 또는 MME와 같은 제어 주체 엔티티는 이동성 특성 정보 및/또는 데이터 전송 특성 정보(예를 들면, 통신 데이터 부하 및/또는 통신 타입)를 포함하는 UE 특성 정보를 수신할 수 있다(또는 반대로 알 수 있다). UE 특성 정보에 기초하여, 제어 주체 엔티티는 UE의 절전 구성을 결정하고, RRC 유휴 상태(316) 및/또는 ECM 유휴 상태(308)에 있는 UE 거동을 변경할 수 있다. RRC 유휴 상태(316) 및/또는 ECM 유휴 상태(312)에 있는 UE 거동을 변경하는 과정은 DRX 사이클 타임을 기존 표준의 파라미

터를 벗어나게 변경하는 과정 및/또는 UE가 RRC 유휴 상태(316) 및/또는 ECM 유휴 상태(312) 동안 수행하는 작업(또는 UE가 보관하는 데이터)을 변경하는 과정을 포함할 수 있다. 앞에서 주목한 바와 같이, 이러한 변경은 패시브 페이징 메시지 또는 현재 표준에 따른 메시지(예를 들면, 현재 페이징 메시지 또는 다른 메시지)를 통해 UE에게 통신될 수 있다.

[0035] 도 5는 일부 실시예에 따른 UE의 블록도이다. 도 5의 예는 도 3에서 기술된 상태에다 추가 상태, 즉 ECM 딥 유휴 상태(ECM Deep Idle state)(520) 및 RRC 딥 유휴 상태(RRC Deep Idle state)(522)를 추가한 것이다. 이러한 두 가지 상태는 단독으로 또는 서로와 함께, 단독으로 또는 도 3 및/또는 도 4와 함께 앞에서 기술된 것과 같은 다른 절전 기능과 함께 활용될 수 있는 부가적인 절전 기능을 나타낸다. ECM 딥 유휴 상태(520) 및/또는 RRC 딥 유휴 상태(522)는 아래에서 상세히 기술되는 바와 같이, 전원이 켜진 회로, 저장된 데이터, 처리 부하(예를 들면, 수행된 절차) 또는 이들의 몇몇 조합을 축소시킨다.

[0036] 도 6은 일부 예에 따라서, (RRC 딥 유휴 상태(522)와 같은) RRC 딥 유휴 상태, 및 (RRC 유휴 상태(516)와 같은) RRC 유휴 상태와 (RRC 연결 상태(518)와 같은) RRC 연결 상태 사이에서 그와의 관계의 예를 더 상세히 도시한다.

[0037] 도 6은 RRC 연결 상태(610)를 도시한다. 이 상태에서, 다양한 UE 활동이 수행된다. UE 활동의 예는 활성 데이터 전송 및/또는 수신, 네트워크 페이징 활동을 모니터링하기, 및/또는 시스템 정보 방송을 모니터링하기를 포함한다. 또한, 네트워크는 UE의 이동성을 제어한다. 다른 옵션의 활동은 (도 4의 (406) 같은 확장된 DRX 사이클을 비롯한) DRX 구성, (아래에서 더 상세히 논의되는) 딥 유휴 상태(614) 구성, 및 RRC 유휴 상태(612) 작업부하 저감을 위한 구성(예를 들면, RRC 유휴 상태(614) 동안 수행된 절차를 축소하기 및/또는 RRC 유휴 상태(614)에 있는 동안 UE에 의해 보관된 데이터 또는 다른 정보를 축소하기)을 포함할 수 있다.

[0038] ((616)으로 표시된) RRC 연결 해제가 (eNodeB(110) 또는 eNodeB(112)와 같은) eNodeB로부터 수신될 때와 같은 다양한 방법으로, UE는 RRC 유휴 상태(612)로 진입한다. RRC 유휴 상태(612)에 있는 동안, UE는 네트워크 페이징 활동 모니터링하기 및/또는 시스템 정보 방송을 모니터링하기와 같은 다양한 활동을 수행할 수 있다. UE는 RRC 유휴 상태(612)에서 이동성을 제어한다. 다른 옵션의 활동 또는 특성은 딥 유휴 상태(614) 구성(아래에서 더 자세히 논의됨)을 포함할 수 있다. 마지막으로, RRC 유휴 상태(612)의 구성에 따라서, RRC 유휴는 RRC 유휴 상태(614)에 있는 동안 수행된 절차 및/또는 UE에 의해 보관된 데이터 또는 다른 정보를 축소할 수 있다.

[0039] 수행된 작업부하 저감(예를 들면, 수행된 절차 및/또는 UE에 의해 보관된 데이터 또는 다른 정보를 축소하기)의 예로서, UE가 노매딕 이동성을 갖거나 또는 유동성이 없는 상황에서(아마 단지 가끔씩 이동할뿐이거나 전혀 이동하지 않는 스마트 미터, 네트워크 라우터 또는 다른 장치의 경우), 정상적인 셀 선택/재선택 절차는 다 함께 변경 또는 삭제될 수 있다. 이러한 변경은 절차 중 일부로서 통상 행하여진 것(예를 들면, RRM 측정)을 없애는 것 또는 빈도를 줄이는 것 및/또는 그 것들과 연관된 방법론을 변경하는 것 중 어느 것을 포함할 수 있다. 오직 예로서, 만일 장치가 노매딕 또는 비유동적이면, 절차와 관련된 이동성은 드물게 수행되어야 할 뿐일 수 있다. 그렇다 하더라도, 부가적인 정보가 다른 셀 선택 절차가 수행될 필요성을 나타낼 때까지, 셀 선택은 이전 셀의 저장된 값(대부분 위치일 것임)을 그저 사용할 수 있다. 마지막으로, RRC 유휴 상태(612)의 일부로서 정상적으로 보관된 및/또는 갱신된 보안 정보 및/또는 다른 정보는 축소되거나 삭제될 수 있는 일이 있을 수 있다.

[0040] RRC 유휴 상태(612) 또는 RRC 연결 상태(610)에서 RRC 딥 유휴 상태(614)로의 천이는 각종 트리거((618)로 표시됨)에 기초할 수 있다. 하나의 트리거는 ((616)와 같은) RRC 연결 해제의 일부로서 수신된 정보일 수 있다. 다른 트리거는 (DRX 사이클의 "온" 부분 동안 아무 UL/DL도 검출되지 않을 때 발생하는 비활동 타이머의 만료 또는 시간 길이의 만료 또는 몇몇 다른 메커니즘의 만료일 수 있다.

[0041] RRC 딥 유휴 상태(614)에서, 전력 소비를 최소로 축소시키는 것이 목적이다. 그러므로, 각종 처리 회로가 낮은 전력 위치 또는 오프 위치로 놓일 수 있다. 그런 시간 동안, 아무 값도 없는 또는 아마도 축소된 이동성의 측정이 이루어질 수 있고, 아무런 페이징도 모니터링되지 않을 수 있으며, 아무런 시스템 정보 방송도 모니터링되지 않을 수 있거나 이들의 조합이 있을 수 있다. 일 실시예에서, 송수신기 및 관련된 처리 회로는 전력 공급 중단된다. 다른 실시예에서, RRC 딥 유휴 상태(614)에 있는 동안 UE로 전달된 페이징 또는 다른 정보는 프로비전된다. 이렇게 수신된 정보는 (송수신기 및 관련 회로가 전력 공급 중단되었을 때처럼) 폐기되거나 UE가 RRC 딥 유휴 상태(614)로부터 천이할 때 향후 처리를 위해 버퍼 또는 다른 저장 영역에 간직될 수 있다.

[0042] UE는 특정한 예에 따라서, 각종 방법으로 RRC 딥 유휴 상태(614)로부터 천이할 수 있다. 한가지 예에서, RRC 딥 유휴 상태(614)에서 RRC 유휴 상태(612)로의 천이는 특정한 시간 길이의 만료((620)으로 표시됨) 시에

발생한다. 이러한 시간 길이는 (MME 또는 eNodeB와 같은)제어 주체 엔티티에 의해 구성될 수 있거나 제조 시에 정의될 수 있다. 뿐만 아니라, 이것은 UE의 특성에 따라서, 다소 고정적일 수 있거나 또는 현재의 특성 및 필요에 맞추어 동적으로 구성될 수 있다. 일 예에서, 시간 길이는 RRC 연결 해제(의 일부로서 eNodeB에 의해 구성된다. 다른 예에서, 시간 길이는 eNodeB에 의해 페이징 메시지(패시브 페이징 또는 다른 페이징)에서 구성된다. 다른 예에서, 시간 길이는 개방형 모바일 연합 장치 관리(Open Mobile Alliance Device Management (OMA-DM)) 절차의 일부로서 또는 가입자 식별 모듈 오버-더-에어(subscriber identity module, over-the-air (SIM- OTA)) 절차의 일부로서, 또는 HLR/HSS 가입의 일부로서 구성될 수 있다. 또 다른 예에서, 시간 길이는 eNodeB에 의한 장치(아마 특정 이동성 특성 정보 및/또는 데이터 전송 특성 정보(예를 들면, 통신 데이터 부하 및/또는 통신 타입)을 가진 것)의 특별한 카테고리를 위한 방송의 일부로서 구성될 수 있다.

[0043] 대안으로 또는 부가적으로, UE는 UE가 시간 길이의 만료까지 대기하지 않아야 한다고 결정하는 UL 데이터를 갖고 있을 때 RRC 딥 유틸 상태(614)로부터 천이할 수 있다. 그러한 상황에서, RRC 딥 유틸 상태(614)로부터 RRC 연결 상태(610)((622)로 표시됨) 또는 RRC 유틸 상태(612)로 그리고 그 상태에서부터 RRC 연결 상태(610)((624)로 표시됨)로 천이될 수 있다.

[0044] 비록 도 6에서 도시되지 않았지만, 몇몇 실시예는 RRC 연결 상태(610)에서 RRC 딥 유틸 상태(614)로 바로 천이할 수 있거나, 또는 정의된 일련의 정황의 일부로서 또는 RRC 연결 상태(610)에서 RRC 유틸 상태(612)로 천이한 다음 RRC 딥 유틸 상태(614)로 천이하는 것의 대안으로서, RRC 유틸 상태(612)를 통과할 수 있다.

[0045] 요약서는 독자들에게 기술적인 개시의 특성 및 요지를 확인시켜줄 요약서를 요구하는 37 C.F.R 섹션 1.72(b)를 준수하도록 제공된다. 이것은 청구범위의 범위 또는 의미를 제한 또는 해석하는데 사용되지 않을 것임을 알고 있으리라 사료된다. 하기 청구범위는 상세한 설명 내에 포함되며, 각각의 청구범위는 그 자체를 개별적인 실시예로서 주장한다.

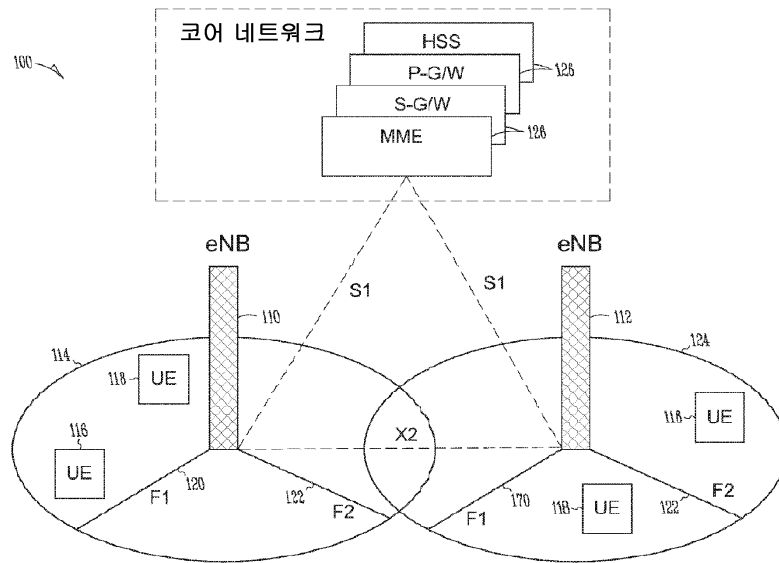
[0046] "컴퓨터-판독가능 매체" 및 "머신-판독가능 매체" 등의 용어는 하나 이상의 명령어 집합을 저장하는 단일 매체 또는 다중 매체(예를 들면, 중앙집중형 또는 분산형 데이터베이스, 및/또는 연관된 캐시 및 서버)를 포함하는 것으로 취급되어야 한다. 또한 이 용어는 머신에 의한 실행을 위해 명령어 집합을 저장하거나, 인코딩하거나 또는 전달할 수 있는 그리고 그 머신으로 하여금 본 개시의 방법론 중 임의의 하나 이상을 수행하게 하는 임의의 매체를 포함하는 것으로 취급되어야 할 것이다. 따라서, "컴퓨터-판독가능 매체" 및 "머신-판독가능 매체"라는 용어는 "컴퓨터 저장 매체" 및 "머신 저장 매체" 등(고체 상태 메모리, 광 및 자기 매체, 또는 다른 유형의 장치만을 포함하며 신호 그 자체, 캐리어 웨이브 및 다른 무형의 자원은 배제하는 유형의 자원)을 모두 포함하는 것으로 취급되어야 할 것이다.

[0047] 명료성을 기할 목적으로, 전술한 설명은 상이한 기능 유닛 또는 프로세서를 참조하여 몇몇 실시예를 기술한 것이라는 것이 인식될 것이다. 그러나, 기능을 상이한 기능 유닛, 프로세서 또는 도메인 사이에 임의로 적절하게 분포시키는 것은 본 발명의 실시예를 약화시키지 않고도 사용될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들면, 개별 프로세서 또는 컨트롤러에 의해 수행되는 것으로 예시된 기능은 동일한 프로세서 또는 컨트롤러에 의해 수행될 수 있다. 그러므로, 특정 기능 유닛의 언급은 엄격한 논리적 또는 물리적 구조나 조직을 나타낸다고 보다는, 기술된 기능을 제공하는데 적절한 수단을 언급하는 것이라고 간주될 뿐이다.

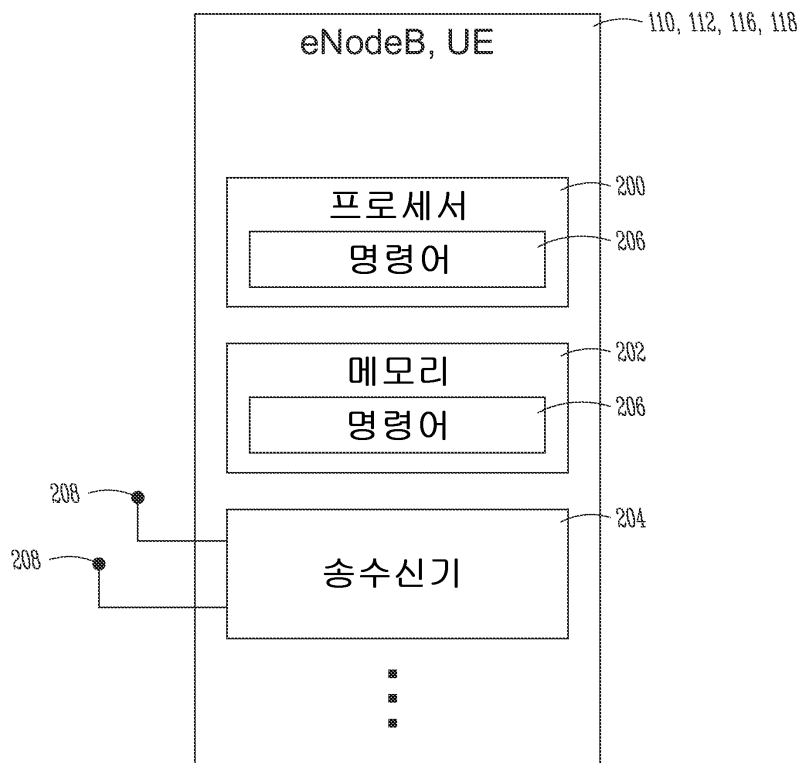
[0048] 비록 본 발명이 일부 실시예와 관련하여 기술되었지만, 본 출원에서 진술된 특정 형태로 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들이라면 기술된 실시예의 다양한 특징은 본 발명에 따라서 결합될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 더욱이, 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 본 기술에서 통상의 지식을 가진 자들에 의해 다양한 수정 및 변경이 이루어질 수 있다고 인식될 것이다.

도면

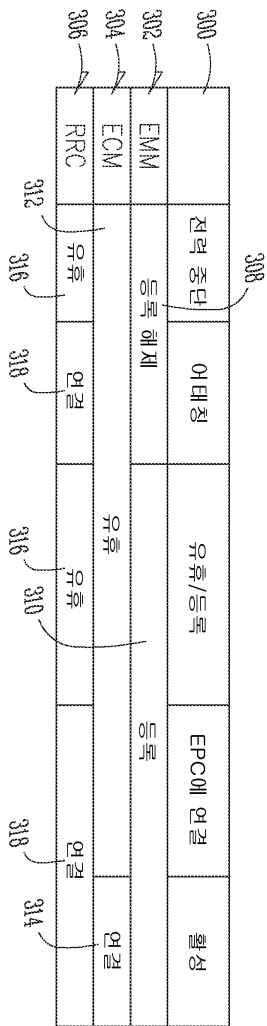
도면1



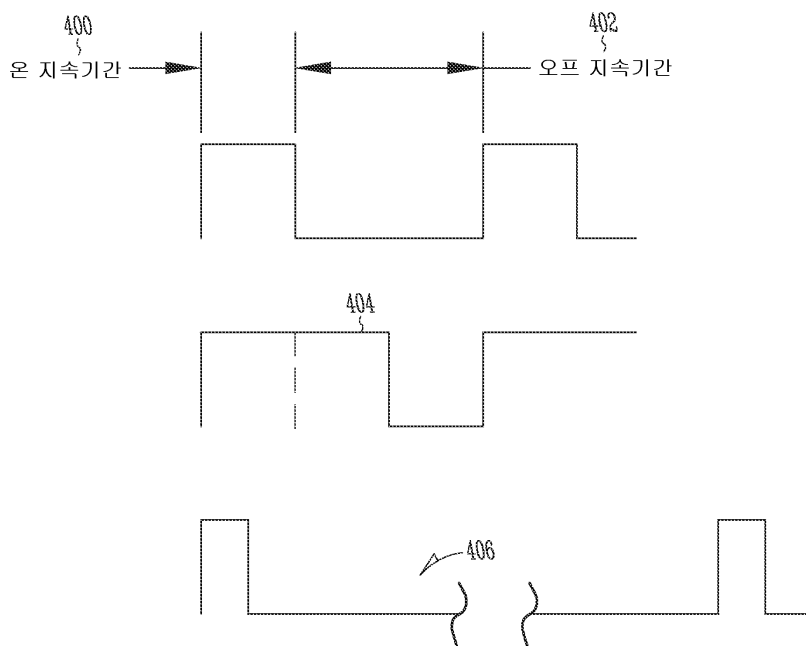
도면2



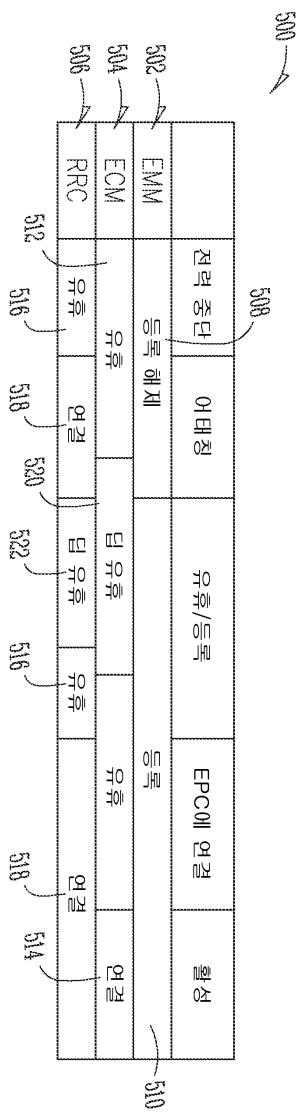
도면3



도면4



도면5



도면6

