



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0002873
(43) 공개일자 2020년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04W 4/70 (2018.01)
H04W 56/00 (2009.01) H04W 68/02 (2009.01)

(52) CPC특허분류
H04W 52/0229 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)

(21) 출원번호 10-2019-7032168
(22) 출원일자(국제) 2018년05월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2019년10월30일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2018/061301
(87) 국제공개번호 WO 2018/202751
국제공개일자 2018년11월08일

(30) 우선권주장
17169577.8 2017년05월04일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
소니 주식회사
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
소니 모바일 커뮤니케이션즈 가부시카이가샤
도쿄 도 시나가와 구 히가시시나가와 4초메 12번 3호

(72) 발명자
왕 신홍
영국 알쥐22 4에스비 햄프셔 베이싱스토크 바이어
블스 제이즈 클로우즈 소니 유럽 리미티드 사 아
이피 유럽 내
빌 마르틴 워릭
영국 알쥐22 4에스비 햄프셔 베이싱스토크 바이어
블스 제이즈 클로우즈 소니 유럽 리미티드 사 아
이피 유럽 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장수길, 이중희

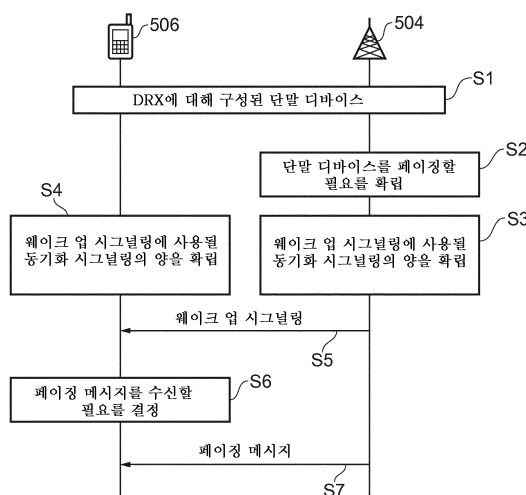
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 동기화 시그널링을 포함하는 웨이크 업 신호를 송신하기 위한 통신 장치 및 방법들

(57) 요약

네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법으로서, 방법은 다음을 포함한다: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지, 예를 들어, 페이징 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확인하는 단계; 및 단말 디바이스에 대한 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드에 무선 동기화하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -.

대표도 - 도7



(52) CPC특허분류

HO4W 52/0216 (2013.01)

HO4W 52/028 (2013.01)

HO4W 56/00 (2013.01)

HO4W 68/025 (2013.01)

Y02D 70/24 (2018.01)

(72) 발명자

마르틴 브라이언 알렉산더

영국 알쥐22 4에스비 햄프셔 베이싱스토크 바이어
블스 제이즈 클로우즈 소니 유럽 리미티드 사 아이
피 유럽 내

프리안토 바스키

영국 알쥐22 4에스비 햄프셔 베이싱스토크 바이어
블스 제이즈 클로우즈 소니 유럽 리미티드 사 아이
피 유럽 내

마즈로움 나피세

영국 알쥐22 4에스비 햄프셔 베이싱스토크 바이어
블스 제이즈 클로우즈 소니 유럽 리미티드 사 아이
피 유럽 내

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 상기 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법으로서,

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하는 단계; 및

상기 단말 디바이스가 디코딩할 상기 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위해 상기 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 상기 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 다운링크 메시지는 페이징 메시지를 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 웨이크 업 시그널링은 상기 단말 디바이스에 대한 식별자의 표시를 추가로 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 단말 디바이스에 대한 식별자의 상기 표시는 상기 단말 디바이스가 멤버인 단말 디바이스들의 그룹에 대한 식별자의 표시를 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 단말 디바이스는 불연속 수신 모드에서 동작하도록 구성되고, 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 상기 시간량은 상기 불연속 수신 모드에 대한 반복 기간과 연관된 시간량에 대응하도록 취해지는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 상기 시간량은, 상기 단말 디바이스가 다운링크 제어 채널 및/또는 다운링크 공유 채널에서 이전에 상기 네트워크 액세스 노드로부터 데이터를 수신하였던 이후의 시간량에 대응하도록 취해지는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 상기 시간량이 제1 임계 시간 기간보다 작은 것으로 결정되는 경우 상기 동기화 시그널링의 양은 제1 양이고, 상기 단말

디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 상기 시간량이 상기 제1 임계 시간 기간보다 큰 것으로 결정되는 경우 상기 동기화 시그널링의 양은 제2 양이며, 상기 제2 양은 상기 제1 양보다 큰 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 동기화 시그널링의 제1 양은 0인 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,
상기 제1 임계 시간 기간은 구성가능하고, 상기 방법은 상기 네트워크 액세스 노드가 상기 제1 임계 시간 기간의 표시를 상기 단말 디바이스에 전달하는 것을 추가로 포함하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 제1 임계 시간 기간의 상기 표시는 이전 시스템 정보 시그널링 또는 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링과 관련하여 상기 단말 디바이스에 전달되는 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,
상기 제1 임계 시간 기간은 상기 무선 통신 시스템에 대한 동작 표준으로부터 확립되는 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,
상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 상기 시간량이 제2 임계 시간 기간보다 큰 것으로 결정되는 경우, 상기 동기화 시그널링의 양은 제3 양이고, 상기 제2 임계 시간 기간은 상기 제1 임계 시간 기간보다 길고 상기 제3 양은 상기 제2 양보다 큰 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,
상기 동기화 시그널링은 서명 시퀀스를 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 서명 시퀀스의 길이에 대응하는 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,
상기 동기화 시그널링의 양은 상기 네트워크 액세스 노드와 상기 단말 디바이스 사이의 무선 채널 조건들에 추가로 의존하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 동기화 시그널링은 서명 시퀀스의 다수의 반복된 송신들을 포함하고, 상기 반복된 송신들의 수는 무선 채널 조건들에 의존하는 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,
상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성에 추가로 의존하는 방법.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 다운로드 메시지를 송신하는 단계를 추가로 포함하고, 상기 다운로드 메시지를 송신하는 단계는 무선 리소스들의 표시를 송신하는 제1 단계 및 상기 제1 단계에서 표시된 상기 무선 리소스들을 사용하여 상기 단말 디바이스에 대한 정보를 송신하는 제2 단계를 포함하는 방법.

청구항 18

네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 네트워크 액세스 노드로서,

상기 네트워크 액세스 노드는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 상기 네트워크 액세스 노드는:

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하고;

상기 단말 디바이스가 디코딩할 상기 다운로드 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위해 상기 다운로드 메시지를 송신하는 것에 앞서 상기 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 네트워크 액세스 노드.

청구항 19

네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 네트워크 액세스 노드에 대한 회로로서,

상기 회로는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 상기 회로는:

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하고;

상기 단말 디바이스가 디코딩할 상기 다운로드 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위해 상기 다운로드 메시지를 송신하는 것에 앞서 상기 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 네트워크 액세스 노드에 대한 회로.

청구항 20

단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 단말 디바이스를 동작시키는 방법으로서,

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위해 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 상기 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신하는 단계- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -를 포함하는 방법.

청구항 21

단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 단말 디바이스로서,

상기 단말 디바이스는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 상기 단말 디바이스는:

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위

해 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 상기 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용되기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 단말 디바이스.

청구항 22

단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 단말 디바이스에 대한 회로로서,

상기 회로는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 상기 회로는:

상기 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 상기 단말 디바이스에 제공하기 위해 상기 네트워크 액세스 노드에 의해 상기 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신- 상기 웨이크 업 시그널링은 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 상기 단말 디바이스에 의해 사용되기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 상기 동기화 시그널링의 양은 상기 단말 디바이스가 이전에 상기 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 단말 디바이스에 대한 회로.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 통신 장치 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 본 명세서에 제공되는 "배경" 설명은 일반적으로 개시의 맥락을 제시하기 위한 것이다. 본 배경부에서 설명되는 범위까지의 현재 거명된 발명자들의 연구뿐만 아니라 달리 출원 시점에서의 종래 기술로서 여겨질 수 없는 설명의 양태들은, 명시적으로든 암시적으로든 본 발명에 대한 종래 기술로서 인정되지 않는다.

[0003] 3GPP 정의된 UMTS 및 롱 텀 에블루션(LTE) 아키텍처에 기초한 것들과 같은 제3 및 제4 세대 모바일 통신 시스템들은 이전 세대의 모바일 통신 시스템들에 의해 제공되는 간단한 음성 및 메시징 서비스들보다 더 정교한 서비스들을 지원할 수 있다. 예를 들어, LTE 시스템들에 의해 제공되는 개선된 무선 인터페이스 및 향상된 데이터 레이트들에 의해, 사용자는 이전에 단지 고정된 라인 데이터 접속을 통해 이용가능했었을 모바일 비디오 스트리밍 및 모바일 비디오 회의와 같은 높은 데이터 레이트 애플리케이션들을 즐길 수 있다. 따라서, 이러한 네트워크들을 배치하기 위한 요구는 강하고, 이러한 네트워크들의 커버리지 영역, 즉 네트워크들에 대한 액세스가 가능한 지리적 위치들은 훨씬 더 빠르게 증가하는 것으로 예상될 수 있다.

[0004] 미래의 무선 통신 네트워크들은 지원하기 위해 최적화된 현재의 시스템들보다 더 넓은 범위의 데이터 트래픽 프로파일들 및 타입들과 연관된 더 넓은 범위의 디바이스들과의 통신들을 일상적으로 그리고 효율적으로 지원하도록 예상될 것이다. 예를 들어, 미래의 무선 통신 네트워크들은 감소된 복잡도 디바이스들, 머신 타입 통신(MTC) 디바이스들, 고해상도 비디오 디스플레이들, 가상 현실 헤드셋들 등을 포함하는 디바이스들과의 통신을 효율적으로 지원할 것으로 예상될 것이라는 점이 기대된다. 이러한 상이한 타입들의 디바이스들 중 일부는 매우 많은 수로, 예를 들어, "사물 인터넷(Internet of Things)"을 지원하기 위한 낮은 복잡도 디바이스들에 배치될 수 있고, 통상적으로 비교적 높은 레이턴시 허용오차를 갖는 비교적 작은 양의 데이터의 송신들과 연관될 수 있다.

[0005] 이것을 고려하여, 상이한 애플리케이션들 및 상이한 특성 데이터 트래픽 프로파일들과 연관된 넓은 범위의 디바이스들에 대한 접속성을 효율적으로 지원하기 위한 기존의 시스템들의 향후 반복들/릴리스들뿐만 아니라, 미래의 무선 통신 네트워크들, 예를 들어, 5G 또는 새로운 무선(new radio)(NR) 시스템/새로운 무선 액세스 기술(RAT) 시스템들이라고 지칭될 수 있는 것들에 대한 요구가 있을 것으로 예상된다.

[0006] 이와 관련하여 현재 관심 있는 한 예시적인 영역은 소위 "사물 인터넷(Internet of Things)", 또는 줄여서 IoT를 포함한다. 3GPP는 LTE/4G 무선 액세스 인터페이스 및 무선 인프라스트럭처를 사용하여 협대역(NB)-IoT 및 소위 향상된 MTC(eMTC) 동작을 지원하기 위한 기술들을 개발하기 위해 3GPP 사양들의 릴리스 13에서

제안되었다. 보다 최근에, 소위 향상된 NB-IoT(eNB-IoT) 및 추가적인 향상된 MTC(feMTC)를 갖는 3GPP 사양들의 릴리스 14, 그리고 소위 추가적인 향상된 NB-IoT(feNB-IoT)와, 훨씬 더 향상된 MTC(efeMTC)를 갖는 3GPP 사양들의 릴리스 15에서의 이러한 아이디어들을 구축하는 제안들이 있었다. 예를 들어, [1], [2], [3], [4]를 참조한다. 이러한 기술들을 이용하는 적어도 일부 디바이스들은 비교적 낮은 대역폭 데이터의 비교적 드문 통신을 요구하는 낮은 복잡도 및 저렴한 디바이스들일 것으로 예상된다.

[0007] 상이한 트래픽 프로파일들과 연관된 상이한 타입들의 단말 디바이스들의 사용을 증가시키는 것은 어드레싱될 필요가 있는 무선 통신 시스템들에서의 통신들을 효율적으로 처리하기 위한 새로운 과제들을 야기한다.

발명의 내용

[0008] 본 개시의 각각의 양태들 및 특징들은 첨부된 청구항들에서 정의된다.

[0009] 본 기술의 전술된 일반적인 설명 및 다음의 상세한 설명은 둘 다 예시적이지만, 제한적이지 않다는 것이 이해되어야 한다. 설명된 실시예들은, 추가의 이점들과 함께, 첨부 도면들과 함께 취해진 다음의 상세한 설명을 참조하여 가장 잘 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 유사한 참조 번호들이 여러 도면들 전체에 걸쳐 동일하거나 대응하는 부분들을 지정하는 첨부 도면들과 관련하여 고려될 때 다음의 상세한 설명을 참조하여 더 잘 이해되는 바와 같이, 본 개시 및 그에 대한 수반되는 많은 이점들의 더 완전한 이해가 용이하게 획득될 것이다.

도 1은 본 개시의 특정 실시예들에 따라 동작하도록 구성될 수 있는 LTE-타입 무선 통신 시스템의 일부 양태들을 개략적으로 나타낸다;

도 2는 본 개시의 특정 실시예들에 따라 동작하도록 구성될 수 있는 새로운 무선 액세스 기술(RAT) 무선 통신 시스템의 일부 양태들을 개략적으로 나타낸다;

도 3 및 도 4는 공지된 접근법들에 기초하여 무선 통신 시스템들에서 페이징 기회(paging occasion)들과 연관된 시간 라인들을 개략적으로 나타낸다;

도 5는 본 개시의 특정 실시예들에 따른 사용을 위해 적용될 수 있는 웨이크 업 시그널링(WUS)에 대한 예시적인 포맷을 개략적으로 나타낸다;

도 6은 본 개시의 특정 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 일부 양태들을 개략적으로 나타낸다;

도 7은 본 발명의 특정 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 일부 동작 양태들을 개략적으로 나타내는 시그널링 래더 다이어그램(ladder diagram)이다; 그리고

도 8은 본 개시의 특정 실시예들에 따른 사용을 위해 적용될 수 있는 웨이크 업 시그널링(WUS)에 대한 예시적인 포맷을 개략적으로 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1은 일반적으로 LTE 원리들에 따라 동작하지만, 또한 다른 무선 액세스 기술들을 지원할 수 있고, 본 명세서에 설명된 바와 같은 본 개시의 실시예들을 구현하도록 적용될 수 있는 모바일 통신 네트워크/시스템(100)의 일부 기본 기능성을 나타내는 개략도를 제공한다. 도 1의 다양한 요소들 및 그 각각의 동작 모드들의 특정 양태들은 3GPP(RTM) 본문에 의해 관리되는 관련 표준들에서 잘 알려져 있고 정의되며, 예를 들어, Holma H. 및 Toskala A [5]에 대한 많은 책들에서 또한 설명된다. (예를 들어, 상이한 요소들 사이에서 통신하기 위한 물리적 채널들 및 특정 통신 프로토콜들과 관련하여) 구체적으로 설명되지 않은 본 명세서에서 논의되는 통신 네트워크들의 동작 양태들은 임의의 공지된 기술들에 따라, 예를 들어, 관련 표준들 및 관련 표준들에 대한 알려진 제안된 수정들 및 추가들에 따라 구현될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0012] 네트워크(100)는 코어 네트워크(102)에 접속된 복수의 기지국(101)을 포함한다. 각각의 기지국은 데이터가 단말 디바이스들(104)로 그리고 그로부터 통신될 수 있는 커버리지 영역(103)(즉, 셀)을 제공한다. 데이터는 무선 다운링크를 통해 그 각각의 커버리지 영역들(103) 내에서 기지국들(101)로부터 단말 디바이스들(104)로 송신된다. 데이터는 무선 업링크를 통해 단말 디바이스들(104)로부터 기지국들(101)로 송신된다. 코어 네트워크(102)는 각각의 기지국(101)을 통해 단말 디바이스들(104)로 그리고 그로부터 데이터를 라우팅하고, 인증, 이동

성 관리, 과금 등과 같은 기능들을 제공한다. 단말 디바이스들은 또한 이동국들, 사용자 장비(UE), 사용자 단말, 모바일 라디오, 통신 디바이스 등으로 지칭될 수 있다. 네트워크 인프라스트럭처 장비/네트워크 액세스 노드의 일레인 기지국들은 또한 송수신기 스테이션들/nodeB들/e-nodeB들, g-NodeB들 등으로 지칭될 수 있다. 이와 관련하여, 상이한 용어는 종종 광범위하게 비슷한 기능성을 제공하는 요소들에 대한 무선 통신 시스템들의 상이한 세대들과 연관된다. 그러나, 본 개시의 특정 실시예들은 상이한 세대들의 무선 통신 시스템들에서 동등하게 구현될 수 있고, 단순화를 위해, 기본 네트워크 아키텍처에 관계없이 특정 용어가 사용될 수 있다. 즉, 특정한 예시적인 구현들과 관련하여 특정 용어의 사용은 이러한 구현들이 특정한 용어와 가장 연관될 수 있는 네트워크의 특정한 세대로 제한되는 것을 나타내도록 의도되지 않는다.

[0013] 도 2는 본 명세서에 설명된 개시의 실시예들에 따른 기능성을 제공하도록 또한 적용될 수 있는 이전에 제안된 접근법들에 기초한 새로운 RAT 무선 모바일 통신 네트워크/시스템(300)에 대한 네트워크 아키텍처를 예시하는 개략도이다. 도 2에 나타난 새로운 RAT 네트워크(300)는 제1 통신 셀(301) 및 제2 통신 셀(302)을 포함한다. 각각의 통신 셀(301, 302)은 각각의 유선 또는 무선 링크(351, 352)를 통해 코어 네트워크 컴포넌트(310)와 통신하는 제어 노드(중앙집중화된 유닛)(321, 322)를 포함한다. 각각의 제어 노드들(321, 322)은 또한 각각의 셀들에서 복수의 분산형 유닛(무선 액세스 노드들/원격 송신 및 수신 포인트들(TRP들))(311, 312)과 각각 통신한다. 다시, 이러한 통신들은 각각의 유선 또는 무선 링크들을 통해 이루어질 수 있다. 분산형 유닛들(311, 312)은 네트워크에 접속된 단말 디바이스들에 대한 무선 액세스 인터페이스를 제공하는 것을 담당한다. 각각의 분산형 유닛(311, 312)은 각각의 통신 셀들(301, 302)의 커버리지를 함께 정의하는 커버리지 영역(무선 액세스 풋프린트)(341, 342)을 갖는다. 각각의 분산형 유닛(311, 312)은 무선 신호들의 송신 및 수신을 위한 송수신기 회로(311a, 312a) 및 각각의 분산형 유닛들(311, 312)을 제어하도록 구성된 프로세서 회로(311a, 311b)를 포함한다.

[0014] 넓은 최상위 레벨 기능성의 관점에서, 도 2에 나타난 새로운 RAT 통신 시스템의 코어 네트워크 컴포넌트(310)는 도 1에 나타난 코어 네트워크(102)와 대응하는 것으로 광범위하게 고려될 수 있고, 각각의 제어 노드들(321, 322) 및 그 연관된 분산형 유닛들/TRP들(311, 312)은 도 1의 기지국들에 대응하는 기능성을 제공하는 것으로 광범위하게 고려될 수 있다. 네트워크 인프라스트럭처 장비/액세스 노드라는 용어는 이러한 요소들 및 무선 통신 시스템들의 더 종래의 기지국 타입 요소들을 포함하기 위해 사용될 수 있다. 당면한 응용에 따라, 각각의 분산형 유닛들과 단말 디바이스들 사이의 무선 인터페이스에서 스케줄링되는 송신들을 스케줄링하는 것에 대한 담당은 제어 노드/중앙집중형 유닛 및/또는 분산형 유닛들/TRP들과 함께 놓일 수 있다.

[0015] 단말 디바이스(400)는 도 2에서 제1 통신 셀(301)의 커버리지 영역 내에 표현된다. 따라서, 이 단말 디바이스(400)는 제1 통신 셀(301)과 연관된 분산형 유닛들(311) 중 하나를 통해 제1 통신 셀에서 제1 제어 노드(321)와 시그널링을 교환할 수 있다. 일부 경우들에서, 주어진 단말 디바이스에 대한 통신들은 분산형 유닛들 중 하나만을 통해 라우팅되지만, 일부 다른 구현들에서 주어진 단말 디바이스와 연관된 통신들은 예를 들어, 소프트 핸드오버 시나리오 및 다른 시나리오들에서 하나보다 많은 분산형 유닛을 통해 라우팅될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 연관된 제어 노드를 통해 단말 디바이스가 현재 접속되는 특정 분산형 유닛(들)은 단말 디바이스에 대한 활성 분산형 유닛들로서 지칭될 수 있다. 따라서, 단말 디바이스에 대한 분산형 유닛들의 활성 서브세트는 하나 또는 하나 초과개의 분산형 유닛(TRP)을 포함할 수 있다. 제어 노드(321)는 제1 통신 셀(301)에 걸쳐 있는 분산형 유닛들(311) 중 어느 것이 임의의 주어진 시간에 단말 디바이스(400)와의 무선 통신들을 담당하는지(즉, 분산형 유닛들 중 어느 것이 단말 디바이스에 대해 현재 활성인 분산형 유닛들인지)를 결정하는 것을 담당한다. 전형적으로 이것은 단말 디바이스(400)와 분산형 유닛들(311) 각각의 것들 사이의 무선 채널 조건들의 측정들에 기초할 것이다. 이와 관련하여, 단말 디바이스에 대해 현재 활성인 셀 내의 분산형 유닛들의 서브세트는 셀 내의 단말 디바이스의 위치에 적어도 부분적으로 의존할 것이다(이는 단말 디바이스와 분산형 유닛들 각각 사이에 존재하는 무선 채널 조건들에 상당하게 기여하기 때문임).

[0016] 적어도 일부 구현들에서, 단말 디바이스로부터 제어 노드(제어 유닛)로의 통신들을 라우팅하는데 있어서 분산형 유닛들의 관여는 단말 디바이스(400)에 대해 투명하다. 즉, 일부 경우들에서 단말 디바이스는 어떤 분산형 유닛이 단말 디바이스가 현재 동작하고 있는 통신 셀(301)의 제어 노드(321)와 단말 디바이스(400) 사이의 통신을 라우팅하는 것을 담당하는지를 인식하지 못할 수 있다. 이러한 경우들에서, 단말 디바이스가 관련되는 한, 그것은 제어 노드(321)에 업링크 데이터를 단순히 송신하고, 제어 노드(321)로부터 다운링크 데이터를 수신하고, 단말 디바이스는 분산형 유닛들(311)의 관여를 인식하지 못한다. 그러나, 다른 실시예들에서, 단말 디바이스는 어느 분산형 유닛(들)이 그의 통신에 관여되는지를 인식할 수 있다. 하나 이상의 분산형 유닛의 스위칭 및 스케줄링은 분산형 유닛들에 의한, 단말 디바이스 업링크 신호의 측정 또는 단말 디바이스에 의해 취해지고 하나

이상의 분산형 유닛을 통해 제어 노드에 보고되는 측정들에 기초하여 네트워크 제어 노드에서 행해질 수 있다.

- [0017] 도 2의 예에서, 단순화를 위해 2개의 통신 셀(301, 302) 및 하나의 단말 디바이스(400)가 도시되지만, 물론 실제로 시스템은 더 많은 수의 단말 디바이스를 서빙하는 더 많은 수의 통신 셀(각각의 제어 노드 및 복수의 분산형 유닛에 의해 각각 지원됨)을 포함할 수 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0018] 도 2는 본 명세서에 기술된 원리들에 따른 접근법들이 채택될 수 있는 새로운 RAT 통신 시스템에 대해 제안된 아키텍처의 단지 하나의 예를 나타내고, 본 명세서에 개시된 기능성은 또한 상이한 아키텍처들을 갖는 무선 통신 시스템들에 관하여 적용될 수 있다는 것이 추가로 이해될 것이다.
- [0019] 따라서, 본 명세서에서 논의된 바와 같은 본 개시의 특정 실시예들은 도 1 및 도 2에 도시된 예시적인 아키텍처들과 같은 다양한 상이한 아키텍처들에 따라 무선 통신 시스템들/네트워크들에서 구현될 수 있다. 따라서, 임의의 주어진 구현에서의 특정 무선 통신 아키텍처가 본 명세서에서 기술되는 원리들에 대한 주요 중요성이 아니라 하는 것이 이해될 것이다. 이와 관련하여, 본 개시의 특정 실시예들은 일반적으로 네트워크 인프라스트럭처 장비/액세스 노드들과 단말 디바이스 사이의 통신들의 맥락에서 설명될 수 있고, 여기서 네트워크 인프라스트럭처 장비/액세스 노드와 단말 디바이스의 특정 속성은 당면한 구현을 위해 네트워크 인프라스트럭처에 의존할 것이다. 예를 들어, 일부 시나리오들에서 네트워크 인프라스트럭처 장비/액세스 노드는 본 명세서에 설명된 원리들에 따라 기능을 제공하도록 적응되는 도 1에 도시된 바와 같은 LTE-타입 기지국(101)과 같은 기지국을 포함할 수 있고, 다른 예들에서, 네트워크 인프라스트럭처 장비는 본 명세서에 설명된 원리들에 따라 기능을 제공하도록 적응되는 도 2에 도시된 종류의 제어 유닛/제어 노드(321, 322) 및/또는 TRP(311, 312)를 포함할 수 있다.
- [0020] 잘 이해되는 바와 같이, 도 1에 표현되는 LTE-기반 네트워크 및 도 2에 표현되는 NR-기반 네트워크와 같은 다양한 무선 통신 네트워크들은, (i) RRC 유휴 모드(RRC_IDLE); 및 (ii) RRC 접속 모드(RRC_CONNECTED)를 통상적으로 포함하는, 단말 디바이스들에 대한 상이한 무선 리소스 제어(RRC) 모드들을 지원할 수 있다. 단말 디바이스가 데이터를 송신할 때, RRC 접속 모드가 일반적으로 사용된다. 한편, RRC 유휴 모드는, 네트워크(EMM-REGISTERD)에 등록되어 있지만 현재 활성 통신(ECM-IDLE)으로 되어 있지 않는 단말 디바이스들에 대한 것이다. 따라서, 일반적으로 말하면, RRC 접속 모드에서, 단말 디바이스는 무선 네트워크 액세스 노드와 사용자 평면 데이터를 교환할 수 있다는 의미에서 무선 네트워크 액세스 노드(예를 들어, LTE 기지국)에 접속된다. 반대로, RRC 유휴 모드에서, 단말 디바이스는 무선 네트워크 액세스 노드를 사용하여 사용자 평면 데이터를 통신할 수 없다는 의미에서 무선 네트워크 액세스 노드에 접속되지 않는다. 유휴 모드에서, 단말 디바이스는 기지국들로부터 일부 통신들, 예를 들어, 셀 재선택 목적들 및 다른 브로드캐스트 시그널링을 위한 기준 시그널링을 여전히 수신할 수 있다. RRC 유휴 모드로부터 RRC 접속 모드로 진행되는 RRC 접속 설정 절차는 셀/기지국에 접속하는 것으로 지칭될 수 있다.
- [0021] RRC 유휴 모드에서의 단말 디바이스에 대해, 코어 네트워크는 단말 디바이스가 네트워크 내에 존재하는 것을 인식하지만, (도 1의 기지국들(101) 및/또는 도 2의 조합된 TRP들/CU들과 같은 무선 네트워크 인프라스트럭처 장비를 포함하는) 무선 액세스 네트워크(RAN) 부분은 그렇지 않다. 코어 네트워크는 개별 송수신기 엔티티들의 레벨에서는 아니지만 페이징 추적 영역 레벨에서 유휴 모드 단말 디바이스들의 위치를 인식한다. 일반적으로, 코어 네트워크는, 단말 디바이스가 그 후 특정한 추적 영역 업데이트(TAU)를 네트워크에 제공하지 않았다면, 단말 디바이스와 통신하기 위해 가장 최근에 사용된 송수신기 엔티티와 연관된 추적 영역(들) 내에 단말 디바이스가 위치되는 것으로 가정할 것이다. (통상적인 바와 같이, 유휴 모드 단말 디바이스들은 코어 네트워크가 그것들의 위치를 계속 파악할 수 있게 하기 위해 그것들이 상이한 추적 영역에 들어갔다는 것을 그것들이 검출할 때 전형적으로 TAU를 전송하도록 요구된다.) 코어 네트워크가 추적 영역 레벨에서 단말 디바이스들을 추적하기 때문에, 네트워크 인프라스트럭처가, 유휴 모드로 되어 있는 단말 디바이스와의 접촉을 개시하려고 할 때 어느 특정한 송수신기 엔티티들(무선 네트워크 노드)을 사용할지를 일반적으로 알 수 없다. 결과적으로, 그리고 잘 공지된 바와 같이, 코어 네트워크가 유휴 모드 단말 디바이스에 접속하도록 요구될 때, 페이징 절차가 사용된다.
- [0022] 전형적인 현재 배치된 네트워크에서, 유휴 모드 단말 디바이스들은 주기적으로 페이징 메시지들을 모니터링하도록 구성된다. 불연속적 수신(DRX) 모드에서 동작하는 단말 디바이스들에 대해, 이것은 그것들이 그들의 DRX 어웨이크(awake) 시간 동안 웨이크 업할 때 발생한다. 특정 단말 디바이스에 대한 페이징 신호들은 정의된 프레임들(페이징 프레임들)/서브-프레임들(페이징 기회들)에서 송신되는데, 이들은 주어진 단말 디바이스에 대해, 네트워크 내에서 송신되는 시스템 정보에 확립되는 페이징 관련 DRX 파라미터들뿐만 아니라, 단말 디바이스의 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI)로부터 도출될 수 있다.
- [0023] 종래의 시스템에서, 따라서 단말 디바이스는 페이징 시그널링을 찾기 위해 특정한 프레임들(페이징 프레임들)에

서 특정한 서브-프레임들(페이징 기회들)의 콘텐츠를 수신하고 체크한다. 예를 들어, 3GPP TS 36.304 버전 14.2.0 릴리스 14 [6]에 제시된 표준들에 따르면, 페이징 프레임(PF)은 하나 이상의 페이징 기회(들)(PO)를 포함할 수 있는 다운링크 무선 프레임이고, 여기서 페이징 기회는 페이징 메시지를 어드레싱하는 PDCCH에서(또는 구현에 따른 등가의 채널, 예를 들어, MPDCCH 또는 NB-IOT의 경우 NPDCCH에서) 송신되는 P-RNTI가 존재할 수 있는 서브프레임이다. 페이징 메시지들은 페이징 무선 네트워크 임시 식별자(P-RNTI)로 어드레싱되고 물리 다운링크 제어 채널(PDCCH)에서 전달되는 할당 메시지로부터 식별된 리소스들에서 물리 다운링크 공유 채널(PDSCH)에서 전달된다. P-RNTI는 모든 단말 디바이스들에 대한 공통 식별자이다(예를 들어, 3GPP TS 36.321 버전 13.5.0 릴리스 13 [7]에 의해 정의되는 표준에 대해 16진법의 FFFE로 설정됨). 모든 단말 디바이스들은 그들의 사용을 위해 구성된 특정 PF들/PO들에서의 PDCCH가 P-RNTI를 포함하는지 여부를 체크한다. 관련 서브프레임에서 P-RNTI에 어드레싱된 PDSCH 할당이 존재하는 경우, 단말 디바이스는 PDSCH에서 할당된 리소스들에서 송신되는 페이징 메시지들을 수신 및 디코딩하려고 하도록 진행한다. 그 다음, UE는 수신된 페이징 메시지 내의 페이징 레코드 리스트에 포함된 ID들의 리스트를 체크하여, 리스트가 그 자체에 대응하는 ID(예를 들어, P-TMSI 또는 IMSI)를 포함하는지를 결정하고, 만약 그렇다면 페이징 응답을 개시한다.

[0024] 전술한 설명이 예시적인 기존의 LTE 페이징 절차를 요약하였지만, 5G 네트워크들과 같은 더 새로운 무선 액세스 기술(RAT)들에 기초하여 미래의 무선 통신 네트워크들에 대해 광범위하게 유사한 원리들이 채택될 수 있다고 예상된다. 페이징 절차의 전술한 설명은 PDCCH 및 PDSCH와 같은 LTE에서 흔히 사용되는 특정 채널 명칭들을 참조하였고, 이 용어는 편의상 이 설명 전체에 걸쳐 사용될 것이며, 특정 구현들에서는 상이한 채널 명칭들이 더 일반적일 수 있다는 것이 이해된다. 예를 들어, 특정 타입들의 단말 디바이스, 예를 들어, MTC 디바이스들과 통신하기 위한 전용 채널들을 갖는 무선 통신 시스템의 맥락에서, 대응하는 채널 명칭들이 수정될 수 있는 것으로 예상될 수 있다. 예를 들어, MTC 디바이스들에 대해 전용인 물리 다운링크 제어 채널은 MPDCCH로 지칭될 수 있고 MTC 디바이스들에 대해 대응하는 물리 다운링크 공유 채널은 MPDSCH로 지칭될 수 있다.

[0025] 3GPP 릴리스 14에 따른 eNB-IoT 및 feMTC에 대한 제안된 접근법들에서, 단말 디바이스가 페이징 메시지를 수신할 수 있는 페이징 기회들 동안 페이징 메시지에 대해 PDSCH(또는 당면한 특정 구현에 대해 등가의 다운링크 공유 채널)에서 스케줄링되는 리소스들이 있는지를 식별하기 위해, 유희 모드의 DRX에서의 단말 디바이스는 PDCCH(또는 당면한 특정 구현에 대해 등가의 다운링크 제어 채널)을 디코딩하도록 요구된다.

[0026] 도 3은 공지된 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말 디바이스에 대한 페이징 기회의 타임라인을 개략적으로 나타낸다. 도 3에 도시된 예에서, 하나의 페이징 기회가 도시되고 시간 t_1 에서 t_2 까지 연장된다. 통상적인 바와 같이, 단말 디바이스에 대한 페이징 기회들은 단말 디바이스의 현재 구성된 DRX 사이클에 관하여 갖는 규칙적 반복 스케줄에 따라 통상적으로 발생할 것이다. 상이한 단말 디바이스들은 상이한 DRX 사이클 길이들을 가질 수 있고, 따라서 페이징 기회들 사이에서 상이한 시간들을 갖는다. 페이징 기회들 사이의 비교적 긴 DRX 사이클/시간을 갖는 단말 디바이스에 대해, 단말 디바이스는 페이징 기회들 사이에서 통신 시스템의 무선 네트워크 인프라스트럭처 장비와의 동기화를 어느 정도 잃을 것이 가능하다. 이 경우, 단말 디바이스가 페이징 기회에 앞서 웨이크 업하여 그것이 페이징 기회 이전에 무선 통신 시스템에 동기화할 수 있게 하는 것이 도움이 될 수 있다. 이것의 일례가 도 3에 개략적으로 도시되어 있으며, 이는 시간 t_0 에서 단말 디바이스가 웨이크 업하여, 시간 t_0 과 t_1 사이의 기간에서 무선 통신 시스템과 동기화할 수 있어, t_1 과 t_2 사이의 구성된 페이징 기회 동안 PDCCH를 모니터링/검출할 수 있게 한다. 이와 관련하여, 동기화의 프로세스는 일부 경우들에서 예를 들어, DRX 사이클들(페이징 기회들 사이의 시간들)이 비교적 짧을 때 CRS(셀-특정 기준 심볼들)의 검출에 기초하여 주파수 및/또는 타이밍 추적 루프들에 대한 미세 조정들만을 요구할 수 있거나, 또는 예를 들어, (단말 디바이스의 주파수 및 타이밍이 무선 네트워크 인프라스트럭처의 것에 비해 상당히 오프셋될 수 있도록) DRX 사이클들(페이징 기회들 사이의 시간들)이 비교적 길 때, 예를 들어, PSS/SSS(주 동기화 신호들/보조 동기화 신호들)를 검출하는 것뿐만 아니라 CRS를 사용하는 것에 의한 완전한 재동기화와 같이, 보다 상당한 정도의 동기화가 필요할 수 있다.

[0027] 일단 단말 디바이스가 네트워크에 대해 재동기화되면, 그것은 PDCCH를 모니터링하여 페이징 메시지가 존재하는지를 결정할 것이고, 만약 그렇다면, 통상적인 방식으로 페이징 메시지를 운반하는 PDSCH를 계속 디코딩하게 될 것이다. 단말 디바이스에 대한 페이징 메시지가 존재하지 않는 경우, 단말 디바이스는 다음 페이징 기회까지 슬립(저전력 모드)으로 돌아갈 것이다. MTC 디바이스들과 같은 특정 타입들의 단말 디바이스에 대해, 페이징이 비교적 드물게(예를 들어, 스마트 유틸리티 계량기의 경우 하루당 한 번) 발생할 것으로 예상될 수 있고, 따라서 많은 경우들에서 단말 디바이스는 실제로 단말 디바이스에 대한 페이징 메시지가 없을 때 페이징 메시지에 대한 블라인드 디코딩에 의해 PDCCH를 모니터링하기 위해 네트워크에 대해 웨이크 업 및 동기화할 수 있다. 이

는 단말 디바이스에 대한 바람직하지 않은 "낭비" 리소스들, 예를 들어, 배터리 전력을 나타낸다.

[0028] 3GPP 릴리스 15에 따른 eNB-IoT 및 feMTC에 대한 제안된 접근법들은 몇 개의 공통 목적들을 공유하고, 이러한 목적들 중 하나는 (예를 들어, C. Hambeck, et al., "A 2.4μW Wake-up Receiver for wireless sensor nodes with -71dBm sensitivity", in IEEE Proceeding International Symposium of Circuits and Systems (ISCAS), 2011, pp. 534-537 [8]에서 설명된 타입의) 웨이크 업 신호(wake-up signal)(WUS)로서 지칭되는 것을 도입함으로써 페이징 메시지들을 모니터링하는 것과 연관된 전력 소비를 감소시키는 것이다. 제안된 WUS는 새로운 물리 채널에서 운반되고, 단말 디바이스들이 그것들이 다가오는 페이징 기회에서 PDCCH를 실제로 디코딩할 필요가 있는지 여부를 결정할 수 있게 하도록 의도된다. 즉, 이전에 제안된 기술들에 따르면, 페이징 메시지가 존재하는지를 결정하기 위해 모든 페이징 기회 동안 PDCCH를 디코딩하고, 만약 그렇다면 페이징 메시지가 단말 디바이스로 어드레싱되는지를 결정하기 위해 PDSCH를 디코딩하도록 요구되는 반면, WUS는 그 대신에 다음 페이징 기회가 단말 디바이스가 디코딩해야 한다는 페이징 메시지를 포함하는지 여부를 단말 디바이스에 대해 표시하도록 의도된다. WUS는, 단말 디바이스가 WUS를 수신하려고 할 때를 알도록 스케줄링된 페이징 기회에 앞서 미리 결정된/도출가능한 시간에 송신되고, 그것이 (PDCCH에 필요한 블라인드 디코딩과 비교하여) 신속하게 디코딩될 수 있도록 비교적 적은 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 일부 구현들에서, WUS는 다가오는 페이징 기회에서 송신되는 페이징 메시지가 존재할 것인지 여부에 대한 1 비트 표시를 포함할 수 있다. WUS가 다가오는 페이징 기회가 페이징 메시지를 포함하는 것을 나타내는 경우, 페이징 기회가 적용되는 임의의 단말 디바이스들은 페이징 메시지가 그것에 어드레싱되는지를 결정하기 위해 정상적으로 페이징 메시지를 디코딩하도록 진행할 수 있다. WUS가 다가오는 페이징 기회가 어떤 페이징 메시지도 포함하지 않는 것을 나타내는 경우, 페이징 기회가 적용되는 임의의 단말 디바이스는 이로부터, 그것이 다가오는 페이징 기회 동안 페이징 메시지를 모니터링할 필요가 없다고 결정할 수 있고, 따라서, 예를 들어, 저전력 모드로 복귀할 수 있다. 일부 구현들에서, WUS는 페이징 기회에서 페이징될 단말 디바이스에 대한 식별자를 포함할 수 있다. 이 식별자는 개별 단말 디바이스를 식별할 수 있거나 단말 디바이스들의 그룹을 식별할 수 있다. WUS는 다수의 단말 디바이스/그룹을 위한 다수의 식별자를 포함할 수 있다. WUS가 그것에 적용되는 식별자와 연관되는 것으로 결정하는 단말 디바이스는 페이징 메시지를 정상적으로 디코딩하도록 진행할 수 있다. 반대로, WUS가 그것에 적용되는 식별자와 연관되지 않는다고 결정하는 단말 디바이스는 이로부터, 그것이 다가오는 페이징 기회 동안 페이징 메시지를 모니터링할 필요가 없고, 예를 들어, 저전력 모드로 복귀할 수 있는 것으로 결정할 수 있다. WUS는 또한 저전력 디코딩을 가능하게 하는 포맷으로 인코딩될 수 있고(예를 들어, WUS는 낮은 샘플링 레이트 수신기를 사용하여 저전력으로 디코딩될 수 있는 짧은 대역폭 신호일 수 있음), 또한 비교적 불량한 동기화를 사용하여도 신뢰성 있는 디코딩을 허용하는 포맷으로 송신될 수 있다.

[0029] 도 4는 3GPP 릴리스 15와 관련하여 제안된 WUS를 이용하는 무선 통신 시스템에서 동작하는 단말 디바이스에 대한 페이징 기회에 대한 타임라인을 개략적으로 나타낸다. 도 4에 도시된 예에서, 페이징 기회는 시간 u2로부터 u3까지 연장된다. 통상적인 바와 같이, 페이징 기회들은 통상적으로 단말 디바이스의 현재 구성된 DRX 사이클에 관하여 갖는 규칙적 반복 스케줄에 따라 발생할 것이다.

[0030] 도 4에 개략적으로 표시된 바와 같이, WUS는 WUS와 연관된 식별자(식별자는 개별 단말 디바이스 또는 단말 디바이스들의 그룹을 식별할 수 있음)에 의해 표시된 단말 디바이스에 대한 PDCCH 페이징 메시지 송신이 있음을 나타내기 위해 페이징 기회에 앞서 미리 결정된/도출가능한 시간 u1에서 송신된다. 페이징 기회가 단말 디바이스에 대한 PDCCH 페이징 메시지 송신을 포함하도록 스케줄링되지 않는 경우, 그 단말 디바이스를 식별하는 WUS가 전송되지 않는다. 따라서, 단말 디바이스는 다가오는 페이징 기회에 앞서 단말 디바이스에 대한 식별자와 연관된 WUS를 검출하려고 하도록 구성될 수 있다. 단말 디바이스가 그 자체에 대한 식별자와 연관된 WUS를 검출하는 경우, 단말 디바이스는 필요한 경우에 그 주파수 및 타이밍 추적 루프들을 미세 튜닝하도록 진행할 수 있고, 시간 u2와 u3 사이의 PDCCH를 블라인드 검출하고, 그 후에 통상의 방식으로 시간 u3과 u4 사이에서 페이징 메시지를 운반하는 PDSCH를 디코딩한다. 그러나, 단말 디바이스가 단말 디바이스에 대한 식별자와 연관된 WUS를 검출하는데 실패하는 경우, 단말 디바이스는 다가오는 페이징 기회에서 단말 디바이스에 대한 페이징 메시지가 존재하지 않을 것으로 가정할 수 있고, 따라서 슬립(저전력 모드)으로 돌아가고 페이징 기회에서 PDCCH를 디코딩하지 않을 수 있다. 위에서 언급된 바와 같이, 일부 다른 구현들에서, WUS는 임의의 특정 단말 디바이스(들)/그룹(들)의 임의의 표시를 포함하지 않을 수 있지만, 대신에 다가오는 페이징 기회가 임의의 페이징 메시지를 포함하는지 여부에 대한 표시를 단순히 포함할 수 있다. 어느 방식이든, WUS를 사용함으로써, 단말 디바이스는 그것이 PDCCH(또는 당면한 특정 구현에 따른 등가물)의 불필요한 모니터링/블라인드 디코딩을 피하는 것을 도울 수 있으므로 더 적은 에너지를 소비할 것으로 예상될 수 있다. WUS가 또한 DRX가 사용될 때 접속 모드에

서 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0031] 단말 디바이스가 긴 DRX 사이클(즉, 페이징 경우들 사이의 비교적 긴 시간)에 대해 구성되는 경우, 단말 디바이스가 무선 액세스 네트워크와의 동기화를 상실할 상당한 가능성이 있을 수 있어서, 그것이 무선 액세스 네트워크에 먼저 동기화하지 않고서는 WUS를 디코딩할 수 없다. 이것의 예는 도 4에 개략적으로 도시되어 있고, 그에 의해 비교적 긴 DRX 사이클에 대해 구성되는 단말 디바이스가 시간 u_0 에서 웨이크 업할 필요가 있어 그것이 u_1 이전에 무선 액세스 네트워크에 동기화하기 위한 시간을 허용할 수 있어, 그것이 임의의 WUS 시그널링을 검출할 수 있게 한다. feMTC 동기화에 대한 현재의 제안들은 LTE와 동일한 방식으로 PSS/SSS를 사용하는 것에 의존한다. PSS/SSS 시그널링은 통상적으로 예를 들어, LTE에서 무선 프레임당 단지 두 번과 같이 비교적 희소하기 때문에, 이 일반적인 동기화 시그널링을 이용하여 네트워크에 동기화할 필요가 있는 단말 디바이스는 예상된 WUS 기회에 앞서 비교적 긴 시간 그렇게 하기 시작하도록 요구된다. 이것은, 커버리지 향상 기술들이 통상적으로 반복 송신들을 집성하는 것에 의존하기 때문에, 불량한 무선 커버리지로 인해(예를 들어, 단말 디바이스가 지하실에 위치되기 때문에) 신뢰성 있는 통신들을 위해 커버리지 향상 기술들에 의존하는 단말 디바이스들에 대해 악화되는데, 이는 단말 디바이스가 예상된 WUS 기회 이전에 충분한 수의 송신을 수신하기 위해 훨씬 더 빨리 웨이크 업할 필요가 있다는 것을 의미한다. 이것은 비교적 긴 DRX 사이클들에 대해 구성되는 단말 디바이스들이 WUS를 사용할 때에도 각각의 페이징 기회에서 비교적 많은 양의 에너지를 소비할 수 있다는 것을 의미할 수 있다.

[0032] 비교적 드물게 송신되는 LTE 컨텍스트에서 PSS/SSS와 같은 일반적인 동기화 시그널링에 의존하는 기존의 스킴들로 이 문제를 해결하는 것을 돕기 위해, WUS 시그널링과 관련하여 추가적인 동기화 시그널링을 송신하는 것이 제안되었다. 예를 들어, N.S. Mazloum, O. Edfors, "Performance Analysis and Energy Optimization of Wake-Up Receiver Schemes for Wireless Low-Power Applications", IEEE Transaction on Wireless Communications, December 2014 [9]를 참조한다. 특히, 예를 들어, 종래의 상관계 기술들을 사용하여 네트워크에 동기화하기 위해 단말 디바이스들에 의해 사용될 수 있는 동기화 시그널링(예를 들어, 미리 결정된/도출가능한 프리앰블/서명 시퀀스)으로 WUS 시그널링을 송신하는 것이 제안되었다.

[0033] 도 5는 동기화 프리앰블(미리 정의된 서명 시퀀스)을 포함하고 본 개시의 특정 실시예들에 따라 사용될 수 있는 웨이크 업 신호들(WUS)에 대한 예시적인 포맷을 개략적으로 나타낸다. 따라서, 도 5에 나타난 WUS는 프리앰블 부분 및 정보("Info") 부분을 포함한다. 프리앰블 부분은 단말 디바이스들이 네트워크와의(즉, WUS를 송신하는 무선 네트워크 인프라스트럭처 장비와의) 동기화를 달성하기 위해 사용하기 위한 시그널링을 포함한다. 정보 부분은 WUS가 적용되는 하나 이상의 단말 디바이스의 표시, 예를 들어, 단말 디바이스 식별자 및/또는 단말 디바이스들의 그룹에 대한 식별자를 포함한다. 단말 디바이스/그룹 식별자(들)는 단말 디바이스(들)에 대한 네트워크 할당 식별자들(예를 들어, 무선 네트워크 임시 식별자들, RNTI), 또는 예를 들어, 단말 디바이스에 대한 IMSI에 기초한 임의의 다른 형태의 적절한 식별자일 수 있다.

[0034] WUS와 관련하여 추가적인/전용 동기화 시그널링을 제공함으로써, 단말 디바이스는, 무선 통신 시스템에서 비교적 드물게 송신될 수 있고 따라서 WUS 시그널링을 모니터링하기 위해 동기화를 달성하기 위해 저전력/슬립 모드 또는 연장된 지속시간을 빠져나가도록 단말 디바이스에 요구할 수 있는 기존의 일반 동기화 시그널링에 의존할 필요가 있는 것이 아니라, WUS와 동시에/WUS와 동일한 시간 썸에 송신되는 이 추가적인 동기화 시그널링을 사용하여 네트워크와의 동기화를 달성할 수 있다.

[0035] 도 6은 본 개시의 특정 실시예들에 따른, 단말 디바이스(506)와 네트워크 액세스 노드(504) 사이의 통신들을 지원하도록 구성된 통신 시스템(500)의 일부 양태들을 개략적으로 도시한다. 통신 시스템/네트워크(500)의 동작의 많은 양태들은 공지되고 이해되며, 간결성을 위해 여기서 상세히 설명되지 않는다. 본 명세서에서 구체적으로 설명되지 않은 통신 시스템(500)의 아키텍처 및 동작의 양태들은 임의의 이전에 제안된 기술들에 따라, 예를 들어, 현재의 3GPP 표준 및 무선 통신 시스템들/네트워크들을 동작시키기 위한 다른 제안들에 따라 구현될 수 있다. 네트워크 액세스 노드(504)는 편의상, 때때로 본 명세서에서 기지국(504)으로 지칭될 수 있고, 이 용어는 간략화를 위해 사용되고, 네트워크 액세스 노드가 임의의 특정 네트워크 아키텍처에 부합해야 하는 것을 암시하도록 의도되지 않지만, 반대로, 본 명세서에 설명되는 바와 같이 기능을 제공하도록 구성될 수 있는 임의의 네트워크 인프라스트럭처 장비/네트워크 액세스 노드와 대응할 수 있다는 것이 이해된다. 이러한 의미에서, 본 개시의 실시예들이 구현될 수 있는 특정 네트워크 아키텍처가 본 명세서에 설명된 원리들에 대한 주요 중요성이 아니라는 것이 이해될 것이다.

[0036] 통신 시스템(500)은 무선 네트워크 부분에 결합된 코어 네트워크 부분(진화된 패킷 코어)(502)을 포함한다. 무

선 네트워크 부분은 단말 디바이스(506)에 결합된 무선 네트워크 액세스 노드(예를 들어, LTE 구현에서의 네트워크 액세스 노드(504))를 포함한다. 물론, 실제로 무선 네트워크 부분은 다양한 통신 셀들에 걸쳐 더 많은 수의 단말 디바이스를 서빙하는 복수의 네트워크 액세스 노드를 포함할 수 있다는 점이 이해될 것이다. 그러나, 간략함을 위해 단일의 네트워크 액세스 노드 및 하나의 단말 디바이스만이 도 6에 도시된다.

[0037] 종래의 모바일 무선 네트워크에서와 같이, 단말 디바이스(506)는 네트워크 액세스 노드(송수신기 스테이션/네트워크 인프라스트럭처 장비)(504)로/로부터 데이터를 통신하도록 배열된다. 네트워크 액세스 노드는 차례로, 네트워크 액세스 노드(504)를 통해 통신 시스템(500)에서의 단말 디바이스들에 대한 모바일 통신 서비스들의 라우팅 및 관리를 수행하도록 배열되는, 코어 네트워크 부분에서의 서빙 게이트웨이(S-GW)(도시되지 않음)에 통신가능하게 접속된다. 이동성 관리 및 접속성을 유지하기 위해, 코어 네트워크 부분(502)은 또한, 홈 가입자 서버(HSS)에 저장된 가입자 정보에 기초하여 통신 시스템에서 동작하는 단말 디바이스들과의 향상된 패킷 서비스(enhanced packet service)(EPS) 접속들을 관리하는 이동성 관리 엔티티(도시되지 않음)를 포함한다. 코어 네트워크 내의 다른 네트워크 컴포넌트들(간략함을 위해 또한 도시되지 않음)은, PCRF(policy charging and resource function), 및 코어 네트워크 부분(502)으로부터 외부 패킷 데이터 네트워크, 예를 들어, 인터넷으로의 접속을 제공하는 PDN-GW(packet data network gateway)를 포함한다. 위에서 언급된 바와 같이, 도 6에 도시된 통신 시스템(500)의 다양한 요소들의 동작은 본 명세서에서 논의된 바와 같은 본 개시의 실시예들에 따른 기능을 제공하도록 수정된 곳으로부터 제외된 공지된 기술들에 따를 수 있다.

[0038] 이 예에서, 단말 디바이스(506)는 비교적 긴 사이클 시간(즉, 웨이크 업들 사이의 비교적 긴 기간)을 갖는 DRX를 사용하도록 적용된 MTC 단말 디바이스인 것으로 가정된다. 단말 디바이스(506)는 스마트 미터 디바이스와 같은 전용 MTC 단말 디바이스일 수 있거나, MTC 데이터 교환에 의존하는 애플리케이션을 실행하는, 스마트폰 단말 디바이스와 같은 일반적인 단말 디바이스일 수 있다. 단말 디바이스(506)는 무선 신호들의 송신 및 수신을 위한 송수신기 회로(506a)(송수신기/송수신기 유닛이라고도 지칭될 수 있음) 및 단말 디바이스(506)를 제어하도록 구성된 프로세서 회로(506b)(프로세서/프로세서 유닛이라고도 지칭될 수 있음)를 포함한다. 프로세서 회로(506b)는 본 명세서에서 더 설명되는 바와 같이 원하는 기능성을 제공하기 위한 다양한 서브-유닛들/서브-회로들을 포함할 수 있다. 이러한 서브-유닛들은 개별 하드웨어 요소들로서 또는 프로세서 회로의 적절히 구성된 기능들로서 구현될 수 있다. 따라서, 프로세서 회로(506b)는 무선 통신 시스템들에서의 장비에 대한 종래의 프로그래밍/구성 기술들을 사용하여 본 명세서에서 기술되는 원하는 기능성을 제공하도록 적합하게 구성/프로그래밍되는 회로를 포함할 수 있다. 송수신기 회로(506a) 및 프로세서 회로(506b)는 표현의 용이성을 위해 도 6에서 별개의 요소들로서 개략적으로 도시되어 있다. 그러나, 이러한 회로 요소들의 기능성은 다양한 상이한 방식들로, 예를 들어, 하나 이상의 적절하게 프로그래밍된 프로그램가능 컴퓨터(들), 또는 하나 이상의 적절하게 구성된 주문형 집적 회로(들)/회로/칩(들)/칩셋(들)을 사용하여 제공될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 단말 디바이스(506)는 일반적으로 그 동작 기능성과 연관된 다양한 다른 요소들, 예를 들어, 전원, 사용자 인터페이스 등을 포함할 것이지만, 이들은 간략함을 위해 도 6에 도시되지 않는다는 것이 이해될 것이다.

[0039] 네트워크 액세스 노드(504)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 본 개시의 실시예들에 따라 동작하도록 네트워크 액세스 노드(504)를 제어하도록 구성된(프로세서/프로세서 유닛이라고도 지칭될 수 있는) 프로세서 회로(504b) 및 무선 신호들의 송신 및 수신을 위한 송수신기 회로(504a)(송수신기/송수신기 유닛이라고도 지칭될 수 있음)를 포함한다. 프로세서 회로(504b)는 아래에 더 설명되는 바와 같이 본 개시의 실시예들에 따라 기능성을 제공하기 위한 스케줄링 유닛과 같은 다양한 서브-유닛들을 다시 포함할 수 있다. 이러한 서브-유닛들은 개별 하드웨어 요소들로서 또는 프로세서 회로의 적절히 구성된 기능들로서 구현될 수 있다. 따라서, 프로세서 회로(504b)는 무선 통신 시스템들에서 장비를 위한 종래의 프로그래밍/구성 기술들을 사용하여 본 명세서에서 기술되는 원하는 기능성을 제공하도록 적합하게 구성/프로그래밍되는 회로를 포함할 수 있다. 송수신기 회로(504a) 및 프로세서 회로(504b)는 표현의 용이성을 위해 도 6에서 별개의 요소들로서 개략적으로 도시되어 있다. 그러나, 이러한 회로 요소들의 기능성은 다양한 상이한 방식들로, 예를 들어, 하나 이상의 적절하게 프로그래밍된 프로그램가능 컴퓨터(들), 또는 하나 이상의 적절하게 구성된 주문형 집적 회로(들)/회로/칩(들)/칩셋(들)을 사용하여 제공될 수 있다는 것이 이해될 것이다. 네트워크 액세스 노드(504)는 일반적으로 스케줄러와 같은 그의 동작 기능성과 연관된 다양한 다른 요소들을 포함할 것이라는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 간략함을 위해 도 6에 도시되지 않았지만, 프로세서 회로(504b)는 스케줄링 회로를 포함할 수 있고, 즉 프로세서 회로(504b)는 네트워크 액세스 노드에 대해 스케줄링 기능을 제공하도록 구성/프로그래밍될 수 있다.

[0040] 따라서, 네트워크 액세스 노드(504)는 무선 통신 링크(510)를 통해 단말 디바이스(506)와 통신하도록 구성된다.

[0041] 위에서 언급된 바와 같이, 네트워크에 대한 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용될 수 있는 프리

앰블 시퀀스로 WUS 시그널링을 송신하는 것, 예를 들어, 상관기 기술들 [5]이 이전에 제안되었다. 이것은, 단말 디바이스가 무선 통신 시스템에서의 기존의 비교적 드물게 송신된 일반적인 동기화 시그널링에 의존할 필요 없이, 그것이 WUS에서의 정보 콘텐츠(즉, 다가오는 페이징 기회가 단말 디바이스에 대한 페이징 메시지를 포함할 것인지에 대한 표시)를 확립할 수 있도록 네트워크에 동기화하는 것을 도울 수 있다. 본 개시의 특정 실시예들은 이 접근법의 수정에 기초한다. 특히, 본 개시의 특정 실시예들은 단말 디바이스가 페이징 메시지를 수신할 것이라는 것을 나타내기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 송신되는 웨이크 업 신호와 관련하여 송신되는 동기화 시그널링의 양이 가변적인 접근법들에 기초하는데, 예를 들어, 그것은 단말 디바이스가 네트워크 액세스 노드에 마지막으로 동기화된 이후 경과한 시간량에 의존할 수 있다. 따라서, 비교적 긴 DRX 사이클로 구성된 단말 디바이스에 대한 웨이크 업 시그널링은 더 짧은 DRX 사이클로 구성된 단말 디바이스에 대한 웨이크 업 시그널링보다 더 많은 양의 동기화 시그널링과 연관될 수 있다. 이것은, 웨이크 업 시그널링과 연관된 동기화 시그널링을 위해 무선 통신 시스템에서 사용되는 리소스들의 전체 양을 감소시키는 것을 도우면서, 상이한 단말 디바이스들이 그것들이 네트워크에 동기화하여 웨이크 업 시그널링을 수신하는 것을 허용하기 위해 충분한 동기화 시그널링을 수신하는 것을 보장하는 것을 도울 수 있다.

[0042] 따라서, 본 개시의 특정 실시예들은 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서의 동작의 방법들을 제공하고, 네트워크 액세스 노드는 단말 디바이스에 대한 페이징 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 페이징 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하고, 웨이크 업 시그널링은, (예를 들어, 개인 단말 디바이스 또는 개별 단말 디바이스가 멤버인 단말 디바이스들의 그룹을 식별함으로써) 단말 디바이스에 대한 식별자의 표시, 및 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양(예를 들어, 미리 결정된 프리앰블/서명 시퀀스)을 포함하고, 여기서, 동기화 시그널링의 양(예를 들어, 프리앰블/서명 시퀀스 길이/비트 수)은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던/가졌던 이후 경과된 시간량에 의존한다. 이와 관련하여, 본 개시의 특정 실시예들은 전술한 바와 같은 이전에 제안된 WUS 스킴들의 개발을 나타내고, 예를 들어, WUS 시그널링이 송신될 때 결정하는 관점에서, 기존 WUS 제안들의 양태들 및 특징들과 대응하는 본 개시의 실시예들에 따른 접근법들의 양태들 및 특징들은 기존의 제안들에 기초할 수 있다는 점이 이해될 것이다.

[0043] 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량은, 예를 들어, 불연속 수신 모드에 대한 반복 기간과 연관된 시간량에 대응하도록 취해질 수 있다(예를 들어, 반복 기간 자체 또는 반복 기간의 DRX 슬립 부분의 지속시간에 대응함). 다른 예에서, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량은, 단말 디바이스가 다운링크 제어 채널(예를 들어, PDCCH, 또는 구현에 따른 등가물) 및/또는 다운링크 공유 채널(예를 들어, PDSCH, 또는 구현에 따른 등가물)에서 이전에 네트워크 액세스 노드로부터 데이터에 대해 모니터링했거나 그로부터 데이터를 수신했던 이후 시간량에 대응하도록 취해질 수 있다.

[0044] 따라서, 본 개시의 특정 실시예들은 단말 디바이스가 웨이크 업 시그널링의 특성이 예를 들어, 웨이크 업 시그널링과 관련하여 송신되는 동기화 시그널링의 양이 단말 디바이스에 대한 현재 구성된 DRX 길이에 의존하는 페이징 메시지를 디코딩하려고 하기 위해 진행해야 하는지를 나타내기 위해 웨이크 업 시그널링을 사용하기 위한 수정된 접근법들로서 광범위하게 요약될 수 있다. 이것은 단말 디바이스들이 더 긴 DRX 슬립 기간 후에 증가된 동기화 상실 가능성을 갖는다는 것을 인식하고, 따라서 일부 경우들에서는, 통상적으로 비교적 드물게 송신(희소하게 분포)되는 LTE 컨텍스트에서 PSS/SSS와 같은, 네트워크에서 송신되는 일반적인 동기화 시그널링을 검출할 필요 없이 단말 디바이스가 네트워크에 동기화하는 것을 허용하기 위해 웨이크 업 시그널링이 동기화 시그널링을 포함하는 것이 도움이 될 수 있다. 그러나, 단말 디바이스에 대한 DRX 지속기간이 비교적 짧으면, 단말 디바이스가 그것이 웨이크 업 시그널링과 관련하여 임의의, 또는 동일한, 추가적인 동기화 시그널링을 송신할 필요가 없도록 동기화를 유지할 것으로 예상될 수 있다.

[0045] 따라서, 본 개시의 특정 실시예들에 따른 웨이크 업 시그널링에 대한 포맷은, 프리앰블의 길이가 단말 디바이스가 네트워크와의 동기화를 상실했을 가능성이 있는 정도에 따라(즉, 단말 디바이스가 네트워크에 마지막으로 동기화되었던 이후 경과된 시간량에 따라) 변경될 수 있다는 것을 제외하고는, 도 5에 제시된 일반적인 접근법을 따를 수 있다. 경과 시간이 비교적 짧은 경우에, 프리앰블은 사실상 제로 길이를 가질 수 있다(즉, 짧은 DRX를 위한 웨이크 업 시그널링과 관련하여 전송된 동기화 시그널링이 없을 수 있다). 동기화 시그널링의 가변 양을 제외하고, 웨이크 업 시그널링은 예를 들어, 그것이 송신될 수 있는 방법 및 때 및 그것이 포함할 수 있는 어떤 다른 정보(예를 들어, 웨이크 업 시그널링이 적용되는 단말 디바이스(들)에 대한 식별자들의 속성 및 포맷)의

관점에서, 일반적으로 이전에 제안된 기술들과 부합할 수 있다.

- [0046] 따라서, 본 개시의 특정 실시예들에서, 단말 디바이스가 단말 디바이스가 네트워크에 마지막으로 동기화되었던 이후 경과된 동기화/시간을 상실할 가능성이 있는 정도에 의존하는 WUS 특성은 도 5에 표현된 종류의 프리엠블의 길이일 수 있다. 즉, 동기화를 위해 사용되는 신호의 부분(프리엠블)은 짧은 DRX 사이클에 대해 구성된 단말 디바이스에 대해서보다 긴 DRX 사이클에 대해 구성된 단말 디바이스에 대해 더 큰 길이를 가질 수 있다.
- [0047] 예를 들어, 일부 구현들에서, 동기화 시그널링의 제1 양은, 단말 디바이스가 이전에 관련 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성했던 이후 경과된 시간량이 임계 시간 기간보다 작은 것으로 결정된 경우 WUS와 연관될 수 있고, 동기화 시그널링의 제2 양은, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성했던 이후 경과된 시간량이 임계 시간 기간보다 크거나 같은 것으로 결정된 경우 WUS와 연관될 수 있고, 여기서 동기화 시그널링의 제2 양은 동기화 시그널링의 제1 양보다 크다(예를 들어, 더 긴 프리엠블을 갖는다).
- [0048] 동기화 시그널링의 제1 양은 0(예를 들어, 프리엠블 없음/프리엠블 길이 0ms)일 수 있어서, 단말 디바이스가 마지막으로 동기화되었던 이후의 시간(예를 들어, DRX 사이클 지속기간)이 임계 시간 기간(그 통상적인 값이 약 200ms일 수 있음)보다 크고, 동기화 시그널링의 0이 아닌 양(예를 들어, 정상 커버리지에서의 단말 디바이스에 대해 약 1ms, 및 깊은 커버리지 향상을 갖는 단말 디바이스에 대해 약 100ms의 프리엠블 길이)이 웨이크 업 시그널링과 연관되는 반면, 단말 디바이스가 마지막으로 동기화되었던 이후의 시간이 임계 시간 기간보다 작은 경우, 웨이크 업 시그널링과 관련하여 추가적인 동기화 시그널링이 송신되지 않는다. 예를 들어, 일 구현에서, 유휴 모드에서의 단말 디바이스는 임계 시간 기간을 초과하는 비교적 긴 DRX로 구성될 수 있고, 따라서 그것이 웨이크 업 시그널링을 수신하려고 할 때 프리엠블(동기화 시그널링)을 모니터링할 것으로 예상할 것인 반면, 단말 디바이스가 접속 모드에 진입할 때, 그것은 임계 시간 기간보다 짧은 길이를 가질 수 있는 상이한 DRX 설정으로 구성될 수 있고, 따라서 단말 디바이스는 그 후 WUS와 함께 송신된 동기화 프리엠블을 디코딩할 것으로 예상하지도, 디코딩하려고 하지도 않을 것이다. 임계 시간 기간은 추가적인 동기화 시그널링 필요 없이 네트워크로부터 시그널링을 수신할 수 있게 하기 위해 그 자체의 내부 클럭을 사용하여 충분한 정도의 동기화를 유지할 수 있는 것으로 단말 디바이스가 예상될 수 있는 예상 시간에 기초하여 선택될 수 있다.
- [0049] 일부 구현들에서, WUS와 관련하여 송신을 위해 선택될 수 있는 2개보다 많은 상이한 양들의 동기화 시그널링이 있을 수 있다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 일 실시예에서, 점진적으로 더 긴 이용가능한 프리엠블 길이들의 세트가 예를 들어, {L1, L2, L3, L4}로 정의될 수 있고, 프리엠블 길이는 DRX 사이클 길이 임계값들의 대응하는 세트, 예를 들어 {D1, D2, D3}에 기초하여 세트로부터 선택될 수 있다. 예를 들어, DRX 사이클이 D1보다 짧으면, 프리엠블 길이 L1이 선택될 수 있다(이는 0일 수 있음). DRX 사이클이 D1보다 크거나 같지만, D2보다 작은 경우, 프리엠블 길이 L2가 선택될 수 있다. DRX 사이클이 D2보다 크거나 같지만, D3보다 작은 경우, 프리엠블 길이 L3이 선택될 수 있다. DRX 사이클이 D3보다 크거나 같으면, 프리엠블 길이 L4가 선택될 수 있다. 임계값 및 프리엠블 길이들에 대한 적절한 값들은, 단말 디바이스들의 내부 클럭들의 정확도, 및 예를 들어, 네트워크에서 데이터를 성공적으로 수신하기 위해 요구되는 동기화의 정도에 관하여 갖는 당면한 구현에 의존할 것이다.
- [0050] 상이한 양들의 동기화 시그널링과 연관된 DRX 길이 임계값(들)은 무선 통신 시스템들에 대한 동작 표준에서 정의될 수 있거나, 네트워크에 의해 선택가능하고 예를 들어, 시스템 정보 방송(SIB) 및/또는 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링과 관련하여 단말 디바이스들에 통신될 수 있다. 이것은 단말 디바이스가 단말 디바이스에 대한 동기화 프로세스를 용이하게 할 수 있는 웨이크 업 시그널링과 관련하여 송신될 동기화 시그널링의 양을 결정하는 것을 허용할 수 있다. 그러나, 다른 구현들에서 블라인드 디코딩 기술이 사용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.
- [0051] 일반적으로, 동기화 시그널링을 사용하여 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용되는 특정 기술들은 (예를 들어, 상관기를 사용하는) 종래의 기술들에 기초할 수 있다.
- [0052] 일부 구현들에서, 동기화 시그널링의 양(예를 들어, 프리엠블 길이)을 결정하기 위해, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량을 고려하는 것에 추가하여 또는 그 대신에, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스와 연관된 다른 특성들에 의존할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 일부 구현들에서, 동기화 시그널링의 양은 네트워크 액세스 노드와 단말 디바이스 사이의 무선 채널 조건들에 의존할 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스가 비교적 불량한 채널 조건들과 연관된다고 결정되면, 예를 들어, 단말 디바이스가 커버리지 향상을 요구하는 단말 디바이스로서 분류되기 때문에, 더 많은 양의 동기화

시그널링이 사용될 수 있다. 특히, 커버리지 향상을 요구하는 것으로 분류된 단말 디바이스에 대해, 동기화 시그널링은 동기화를 달성할 더 큰 기회를 단말 디바이스에 제공하기 위해 프리앰블 서명 시퀀스의 다수의 반복을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 연관 웨이크 업 시그널링에서 송신되는 동기화 시그널링의 양은, 단말 디바이스가 네트워크에 이전에 동기화되었을 때, 예를 들어, 수신 전력 또는 기준 심볼들의 품질과 같은 무선 채널 조건들의 측정들에 의존할 수 있다. 비교적 불량한 채널 조건들과 연관된/비교적 높은 양의 커버리지 향상을 필요로 하는 단말 디바이스에 대해, 프리앰블 시그니처 시퀀스의 더 많은 수의 반복들이 동기화 시그널링으로서 사용될 수 있다. 따라서, 일부 경우들에서, WUS에 대한 프리앰블의 길이는 WUS가 타겟팅하고 있는 커버리지 레벨에 의존할 수 있다. 더 긴 프리앰블은 양호한 커버리지 내의 단말 디바이스들과 비교하여 커버리지 향상을 요구하는 단말 디바이스에 대해 사용될 수 있다. 프리앰블은 다수 번 반복될 수 있고, 반복의 정도는 단말 디바이스의 커버리지에 의존한다.

[0054] 위에 언급된 바와 같이, 연관 웨이크 업 시그널링에서 송신되는 동기화 시그널링의 양은, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존하는 것 대신에, 또는 그에 추가하여, 무선 채널 조건들에 의존할 수 있다. 따라서 일부 실시예들은 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 네트워크 액세스 노드 및 대응하는 회로뿐만 아니라, 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법을 제공하고, 여기서, 방법은 다음을 포함한다: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하는 단계; 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스와 네트워크 액세스 노드 사이의 무선 채널 조건들의 특성에 의존함 -. 유사하게, 단말 디바이스의 관점에서, 일부 실시예들은 단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 단말 디바이스 및 대응하는 회로뿐만 아니라, 단말 디바이스를 동작시키는 방법을 제공하고, 방법은: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신하는 단계를 포함하고, 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스와 네트워크 액세스 노드 사이의 무선 채널 조건들의 특성에 의존한다.

[0055] 일부 다른 구현들에서, 마지막 동기화 이후의 주어진 경과 시간과 연관된 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성을 고려할 수 있다. 예를 들어, 단말 디바이스가 비교적 높은 정밀도 내부 클록과 연관되는 경우(클록 정밀도가 네트워크 액세스 노드에 능력 정보로서, 예를 들어, 이전 무선 리소스 접속 프로세스에서 통신될 수 있는 경우), 동일한 DRX 사이클 길이에 대한 더 낮은 품질의 클록을 갖는 또 다른 단말 디바이스에 비해, 더 적은 양의 동기화 시그널링이 이 단말 디바이스에 대한 웨이크 업 시그널링과 관련하여 송신될 수 있다.

[0056] 다시, 연관 웨이크 업 시그널링에서 송신되는 동기화 시그널링의 양은, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존하는 것 대신에, 또는 그에 부가하여, 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성에 의존할 수 있다. 따라서 일부 실시예들은 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 네트워크 액세스 노드 및 대응하는 회로뿐만 아니라, 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법을 제공하고, 여기서, 방법은 다음을 포함한다: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하는 단계; 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성에 의존함 -. 유사하게, 단말 디바이스의 관점에서, 일부 실시예들은 단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 단말 디바이스 및 대응하는 회로뿐만 아니라, 단말 디바이스를 동작시키는 방법을 제공하고, 방법은: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신하는 단계를 포함하고, 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성에 의존한다.

- [0057] 도 7은 본 개시의 특정 실시예들에 따른 도 6을 참조하여 전술한 바와 같은 무선 통신 시스템(500)의 일부 동작 양태들을 개략적으로 나타내는 래더 다이어그램이다. 특히, 도면은 본 개시의 특정 실시예들에 따른, 단말 디바이스(506) 및 네트워크 액세스 노드(504)와 연관된 일부 동작들 및 시그널링 교환을 나타낸다.
- [0058] 단계 S1에 개략적으로 나타낸 바와 같이, 단말 디바이스(506)는 다가오는 페이징 기회가 단말 디바이스에 대한 것일 수 있는 페이징 메시지를 포함할 것인지의 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 웨이크 업 시그널링을 사용하는 방식으로 네트워크 액세스 노드(504)와의 불연속 수신(DRX) 동작 모드에 대해 구성된다. 이것은 이전에 제안된 기술들에 따르지만, 본 명세서에서 더 논의되는 바와 같이 본 개시의 실시예들에 따라 수정될 수 있다. 또한, 단계 S1에서, 단말 디바이스(506)는 불연속 수신(DRX) 동작 모드에 대해 그리고 네트워크 액세스 노드(504)의 특정 커버리지 레벨에 대해 구성될 수 있다.
- [0059] 단계 S2에서, 네트워크 액세스 노드는 단말 디바이스를 페이징할 필요를 확립한다. 단말 디바이스가 페이징될 이유는 본 명세서에 설명된 원리들에 중요하지 않다. 예를 들어, 네트워크 액세스 노드는 단말 디바이스에 송신될 필요가 있는 데이터를 수신했을 수 있거나, 네트워크 액세스 노드는 단말 디바이스가 네트워크 액세스 모드로 데이터를 송신하도록 트리거되어야 하는 것으로 결정할 수 있다.
- [0060] 단계 S3에서, 네트워크 액세스 노드(504)는 페이징 메시지가 전송될 것임을 단말 디바이스에 표시하기 위해 송신될 웨이크 업 시그널링에 사용될 동기화 시그널링의 양을 확립한다. 이 단계는 위에 논의된 원리들에 따를 수 있다.
- [0061] 단계 S4에서, 단말 디바이스(506)는 또한 임의의 웨이크 업 시그널링에 사용될 동기화 시그널링의 양을 확립한다(이 단계에서, 단말 디바이스는 그것이 웨이크 업 시그널링을 수신할 것이라는 것을 알지 못한다). 위에서 언급된 바와 같이, 이는 일부 구현들에서, 원칙적으로 단말 디바이스는 대신에 상이한 양들의 동기화 시그널링에 대해 블라인드 디코딩하도록 구성될 수 있지만, 단말 디바이스가 단말 디바이스에 어드레싱된 웨이크 업 시그널링과 관련하여 사용될 동기화 시그널링의 양을 인식하는 경우에 도움이 될 수 있다.
- [0062] 단계 S5에서, 네트워크 액세스 노드(504)는 웨이크 업 시그널링을 단말 디바이스에 송신하고, 여기서 웨이크 업 시그널링은 단말 디바이스(또는 단말 디바이스가 속하는 단말 디바이스들의 그룹)에 대한 식별자의 표시 및 확립된 동기화 시그널링의 양을 포함한다. 단계 S5에서 송신된 웨이크 업 시그널링에 대한 포맷은, 예를 들어, 도 5에 나타낸 바와 같이 이전에 제안된 접근법들에 기초할 수 있다. 따라서, 단말 디바이스는 웨이크 업 신호가 일반적으로 이전에 제안된 기술들에 따라 검출될 수 있게 하기 위해 네트워크에 동기화하기 위해 단계 S5의 웨이크 업 시그널링과 연관된 동기화 시그널링을 사용할 수 있다.
- [0063] 단계 S6에서, 단말 디바이스는, 웨이크 업 시그널링에서 단말 디바이스/단말 디바이스가 속하는 단말 디바이스들의 그룹에 대한 식별자의 존재에 기초하여 다음 페이징 기회에서 페이징 메시지를 수신할 필요를 결정한다. 다시, 이것은 이전에 제안된 기술들에 기초할 수 있다.
- [0064] 단계 S7에서, 네트워크 액세스 노드(504)는 페이징 메시지를 송신하고, 단말 디바이스는 페이징 메시지를 수신하고 디코딩한다. 다시, 이것은 종래의 기술들에 따라 수행될 수 있다.
- [0065] 단말 디바이스가 단계 S5에서 웨이크 업 시그널링을 수신할 수 없거나 웨이크 업 시그널링을 수신하지만, 단말 디바이스에 대한 식별자를 포함하지 않는 웨이크 업 시그널링을 확립하는 경우, 단말 디바이스는 다가오는 페이징 기회에서 임의의 페이징 메시지를 디코딩하려고 하지 않고 DRX 슬립 모드로 복귀할 수 있고, 그에 의해 앞서 논의된 원리들에 따라 전력을 절약한다. 위에서 언급된 바와 같이, 일부 구현들에서, WUS는 단말 디바이스들의 임의의 특정한 단말 디바이스(들)/그룹(들)의 임의의 표시를 포함하지 않을 수 있지만, 대신에 다가오는 페이징 기회가 임의의 페이징 메시지를 적어도 포함하는지 여부에 대한 표시를 단순히 포함할 수 있다.
- [0066] 본 개시의 다른 실시예들에 따라 위에서 제시된 접근법들에 대해 이루어질 수 있는 많은 수정이 존재한다는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 웨이크 업 시그널링에 대한 일반적인 포맷은 도 5에 도시된 것과 부합하지 않을 수 있지만, 상이한 포맷을 가질 수 있다. 예를 들어, 웨이크 업 시그널링은 도 8에 도시된 바와 같은 포맷을 가질 수 있으며, 여기서 웨이크 업 시그널링은 별개의 정보 부분을 갖지 않는 프리앰블 부분을 포함하고, 대신에, 프리앰블은 그 자체가 웨이크 업 시그널링이 페이징 메시지가 후속해서 송신될 것임을 나타내는 단말 디바이스(들)에 대한 아이덴티티의 표시를 포함할 수 있다.
- [0067] 또한, 전술한 실시예들은 주로 페이징 메시지에 관하여 웨이크 업 시그널링에 초점을 맞추었지만, 유사한 원리들이 다른 다운링크 시그널링에 관하여 적용될 수 있다. 예를 들어, 접속 모드 단말 디바이스가 DRX 동작에 대

해 구성되는 시나리오에서, 단말 디바이스는 통상적으로 DRX 웨이크 기간들 동안 단말 디바이스에 대한 식별자 (예를 들어, LTE 컨텍스트에서의 C-RNTI)에 어드레싱되는 PDSCH(또는 구현에 따른 등가물)에서의 리소스들의 할당들을 위해 PDCCH(또는 구현에 따른 등가물)를 모니터링할 것이다. 위에 논의된 종류의 웨이크 업 시그널링은 다가오는 무선 프레임이 단말 디바이스에 대한 전용 메시징을 포함하는지 여부 또는 단말 디바이스가 PDCCH를 디코딩할 필요 없이 슬립으로 복귀할 수 있는지를 단말 디바이스에 표시하기 위해 사용될 수 있다. 이와 관련하여, 페이징 메시지에 대한 웨이크 업 시그널링에 관하여 전술한 원리들은 전용 리소스 할당 메시지들(예를 들어, 일반적인 페이징 메시지가 아니라 무선 리소스 접속된 단말 디바이스에 어드레싱된 메시지)에 대한 웨이크 업 시그널링에 관하여 동등하게 적용될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0068] 따라서, 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법이 설명되었고, 여기서, 방법은 다음을 포함한다: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하는 단계; 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드에 무선 동기화하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -.

[0069] 본 개시는 일부 관점들에서 특정 예들을 제공하기 위해 LTE-기반 및/또는 5G 네트워크에서의 구현들에 초점을 맞추었지만, 동일한 원리들이 다른 무선 통신 시스템들에 적용될 수 있다는 점이 이해될 것이다. 따라서, 본 명세서에서 사용되는 용어가 LTE 및 5G 표준들의 것과 일반적으로 동일하거나 유사하지만, 교시들은 LTE 및 5G의 현재 버전들에 제한되지 않고 LTE 또는 5G에 기초하지 않고/않거나 LTE, 5G 또는 다른 표준의 임의의 다른 미래 버전에 따르는 임의의 적절한 배열에 동일하게 적용될 수 있다.

[0070] 본 명세서에서 논의되는 다양한 예시적인 접근법들은 기지국 및 단말 디바이스 양쪽 모두에 의해 공지되어 있다는 의미에서 미리 결정된/미리 정의된 정보에 의존할 수 있다는 점에 유의해야 한다. 이러한 미리 결정된/미리 정의된 정보는 일반적으로, 예를 들어, 무선 통신 시스템에 대한 동작 표준에서의 정의에 의해, 또는 기지국과 단말 디바이스들 사이의 이전에 교환된 시그널링에서, 예를 들어, 시스템 정보 시그널링에서, 또는 무선 리소스 제어 셋업 시그널링과 관련하여 확립될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 즉, 관련 미리 정의된 정보가 확립되고 무선 통신 시스템의 다양한 요소들 사이에 공유되는 특정 방식은 본 명세서에서 기술되는 동작 원리들에 대한 주요 중요성이 아니다. 본 명세서에서 논의되는 다양한 예시적인 접근법들은 무선 통신 시스템의 다양한 요소들 사이에서 교환/통신되는 정보에 의존한다는 점을 추가로 유의할 수 있고, 이러한 통신들은 일반적으로, 컨텍스트가 달리 요구하지 않는 한, 예를 들어, 사용되는 특정 시그널링 프로토콜들 및 통신 채널의 타입에 관하여 종래의 기술들에 따라 이루어질 수 있다는 것이 이해될 수 있다. 즉, 무선 통신 시스템의 다양한 요소들 사이에서 관련 정보가 교환되는 특정 방식은 본 명세서에서 기술되는 동작의 원리들에 대한 주요 중요성이 아니다.

[0071] 본 발명의 다른 구체적이고 바람직한 양태들은 첨부된 독립 청구항 및 종속 청구항에 제시된다. 종속 청구항들의 특징들은 청구항들에서 명시적으로 제시된 것들 이외의 조합들에서 독립 청구항들의 특징들과 조합될 수 있다는 것이 이해될 것이다.

[0072] 따라서, 전술한 논의는 본 발명의 단지 예시적인 실시예들을 개시하고 기술한다. 본 기술분야의 통상의 기술자에 의해 이해될 바와 같이, 본 발명은 본 발명의 사상 또는 본질적인 특성들로부터 벗어나지 않고 다른 특정 형태들로 구현될 수 있다. 따라서, 본 발명의 개시는 예시적인 것으로, 다른 청구항들 뿐만 아니라 본 발명의 범위를 제한하는 것이 아니다. 본 명세서에서 교시들의 임의의 용이하게 분간가능한 변형들을 포함하는 본 개시는, 부분적으로, 전술한 청구항 용어의 범위를 정의하여, 어떠한 발명 주제도 공중에 전용되지 않는다.

[0073] 본 개시의 각각의 특징들은 다음의 넘버링된 단락들에 의해 정의된다:

[0074] 단락 1. 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 네트워크 액세스 노드를 동작시키는 방법으로서, 방법은: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하는 단계; 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -를 포함하는 방법.

- [0075] 단락 2. 단락 1에 있어서, 다운로드 메시지는 페이징 메시지를 포함하는 방법.
- [0076] 단락 3. 단락 1 또는 단락 2에 있어서, 웨이크 업 시그널링은 단말 디바이스에 대한 식별자의 표시를 추가로 포함하는 방법.
- [0077] 단락 4. 단락 3에 있어서, 단말 디바이스에 대한 식별자의 표시는 단말 디바이스가 멤버인 단말 디바이스들의 그룹에 대한 식별자의 표시를 포함하는 방법.
- [0078] 단락 5. 단락 1 내지 단락 4 중 임의의 것에 있어서, 단말 디바이스는 불연속 수신 모드에서 동작하도록 구성되고, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량은 불연속 수신 모드에 대한 반복 기간과 연관된 시간량에 대응하도록 취해지는 방법.
- [0079] 단락 6. 단락 1 내지 단락 5 중 임의의 것에 있어서, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량은, 단말 디바이스가 다운로드 제어 채널 및/또는 다운로드 공유 채널에서 이전에 네트워크 액세스 노드로부터 데이터를 수신하였던 이후의 시간량에 대응하도록 취해지는 방법.
- [0080] 단락 7. 단락 1 내지 단락 6 중 임의의 것에 있어서, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량이 제1 임계 시간 기간보다 작은 것으로 결정되는 경우 동기화 시그널링의 양은 제1 양이고, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량이 제1 임계 시간 기간보다 큰 것으로 결정되는 경우 동기화 시그널링의 양은 제2 양이며, 제2 양은 제1 양보다 큰 방법.
- [0081] 단락 8. 단락 7에 있어서, 동기화 시그널링의 제1 양은 0 인 방법.
- [0082] 단락 9. 단락 7 또는 단락 8에 있어서, 제1 임계 시간 기간은 구성가능하고, 방법은 네트워크 액세스 노드가 제1 임계 시간 기간의 표시를 단말 디바이스에 전달하는 것을 추가로 포함하는 방법.
- [0083] 단락 10. 단락 9에 있어서, 제1 임계 시간 기간의 표시는 이전 시스템 정보 시그널링 또는 무선 리소스 제어 (RRC) 시그널링과 연관하여 단말 디바이스에 전달되는 방법.
- [0084] 단락 11. 단락 7 또는 단락 8 중 임의의 것에 있어서, 제1 임계 시간 기간은 무선 통신 시스템에 대한 동작 표준으로부터 확립되는 방법.
- [0085] 단락 12. 단락 7 내지 단락 11 중 임의의 것에 있어서, 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량이 제2 임계 시간 기간보다 큰 것으로 결정되는 경우, 동기화 시그널링의 양은 제3 양이고, 제2 임계 시간 기간은 제1 임계 시간 기간보다 길고 제3 양은 제2 양보다 큰 방법.
- [0086] 단락 13. 단락 1 내지 단락 12 중 임의의 것에 있어서, 동기화 시그널링은 서명 시퀀스를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 서명 시퀀스의 길이에 대응하는 방법.
- [0087] 단락 14. 단락 1 내지 단락 13 중 임의의 것에 있어서, 동기화 시그널링의 양은 네트워크 액세스 노드와 단말 디바이스 사이의 무선 채널 조건들에 추가로 의존하는 방법.
- [0088] 단락 15. 단락 14에 있어서, 동기화 시그널링은 서명 시퀀스의 다수의 반복된 송신들을 포함하고, 반복된 송신들의 수는 무선 채널 조건들에 의존하는 방법.
- [0089] 단락 16. 단락 1 내지 단락 15 중 임의의 것에 있어서, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스에 대한 타이밍 클록의 특성에 추가로 의존하는 방법.
- [0090] 단락 17. 단락 1 내지 단락 16 중 임의의 것에 있어서, 다운로드 메시지를 송신하는 단계를 추가로 포함하고, 다운로드 메시지를 송신하는 단계는 무선 리소스들의 표시를 송신하는 제1 단계 및 제1 단계에서 표시된 무선 리소스들을 사용하여 단말 디바이스에 대한 정보를 송신하는 제2 단계를 포함하는 방법.
- [0091] 단락 18. 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 네트워크 액세스 노드로서, 네트워크 액세스 노드는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 네트워크 액세스 노드는: 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하고; 단말 디바이스가 디코딩할 다운로드 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운로드 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를

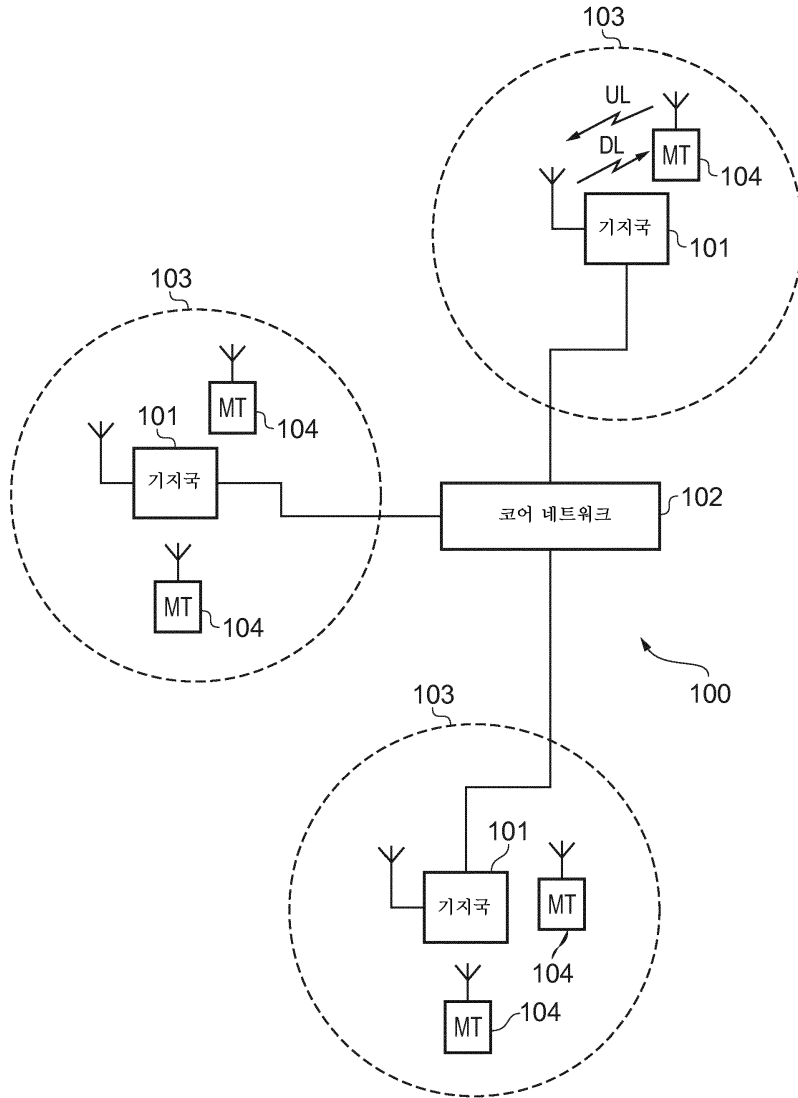
달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 네트워크 액세스 노드.

- [0092] 단락 19. 네트워크 액세스 노드 및 단말 디바이스를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 네트워크 액세스 노드에 대한 회로로서, 회로는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 회로가: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 네트워크 액세스 노드에 의해 송신될 것을 확립하고; 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 다운링크 메시지를 송신하는 것에 앞서 단말 디바이스에 웨이크 업 시그널링을 송신- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양을 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 네트워크 액세스 노드에 대한 회로.
- [0093] 단락 20. 단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 단말 디바이스를 동작시키는 방법으로서, 방법은: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신하는 단계- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -를 포함하는 방법.
- [0094] 단락 21. 단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 단말 디바이스로서, 단말 디바이스는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 단말 디바이스는: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 단말 디바이스.
- [0095] 단락 22. 단말 디바이스 및 네트워크 액세스 노드를 포함하는 무선 통신 시스템에서 사용하기 위한 단말 디바이스에 대한 회로로서, 회로는 함께 동작하도록 구성된 제어기 회로 및 송수신기 회로를 포함하여, 회로는: 단말 디바이스가 디코딩할 다운링크 메시지가 송신될 것이라는 표시를 단말 디바이스에 제공하기 위해 네트워크 액세스 노드에 의해 단말 디바이스에 송신된 웨이크 업 시그널링을 수신- 웨이크 업 시그널링은 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하기 위해 단말 디바이스에 의해 사용하기 위한 동기화 시그널링의 양의 표시를 포함하고, 동기화 시그널링의 양은 단말 디바이스가 이전에 네트워크 액세스 노드와의 무선 동기화를 달성하였던 이후 경과된 시간량에 의존함 -하도록 동작가능한 단말 디바이스에 대한 회로.
- [0096] 참고문헌
- [0097] [1] RP-161464, "Revised WID for Further Enhanced MTC for LTE," Ericsson, 3GPP TSG RAN Meeting #73, New Orleans, USA, September 19 - 22, 2016
- [0098] [2] RP-161901, "Revised work item proposal: Enhancements of NB-IoT", Huawei, HiSilicon, 3GPP TSG RAN Meeting #73, New Orleans, USA, September 19 - 22, 2016
- [0099] [3] RP-170732, "New WID on Even further enhanced MTC for LTE," Ericsson, Qualcomm, 3GPP TSG RAN Meeting #75, Dubrovnik, Croatia, March 6 - 9, 2017
- [0100] [4] RP-170852, "New WID on Further NB-IoT enhancements," Huawei, HiSilicon, Neul, 3GPP TSG RAN Meeting #75, Dubrovnik, Croatia, March 6 - 9, 2017
- [0101] [5] Holma H. and Toskala A, "LTE for UMTS OFDMA and SC-FDMA based radio access", John Wiley and Sons, 2009
- [0102] [6] 3GPP TS 36.304 version 14.2.0 Release 14
- [0103] [7] 3GPP TS 36.321 version 13.5.0 Release 13
- [0104] [8] C. Hambeck, et al., "A 2.4 μ W Wake-up Receiver for wireless sensor nodes with -71dBm sensitivity", in IEEE Proceeding International Symposium of Circuits and Systems (ISCAS), 2011, pp. 534-537.
- [0105] [9] N.S. Mazloum, O. Edfors, "Performance Analysis and Energy Optimization of Wake-Up Receiver Schemes

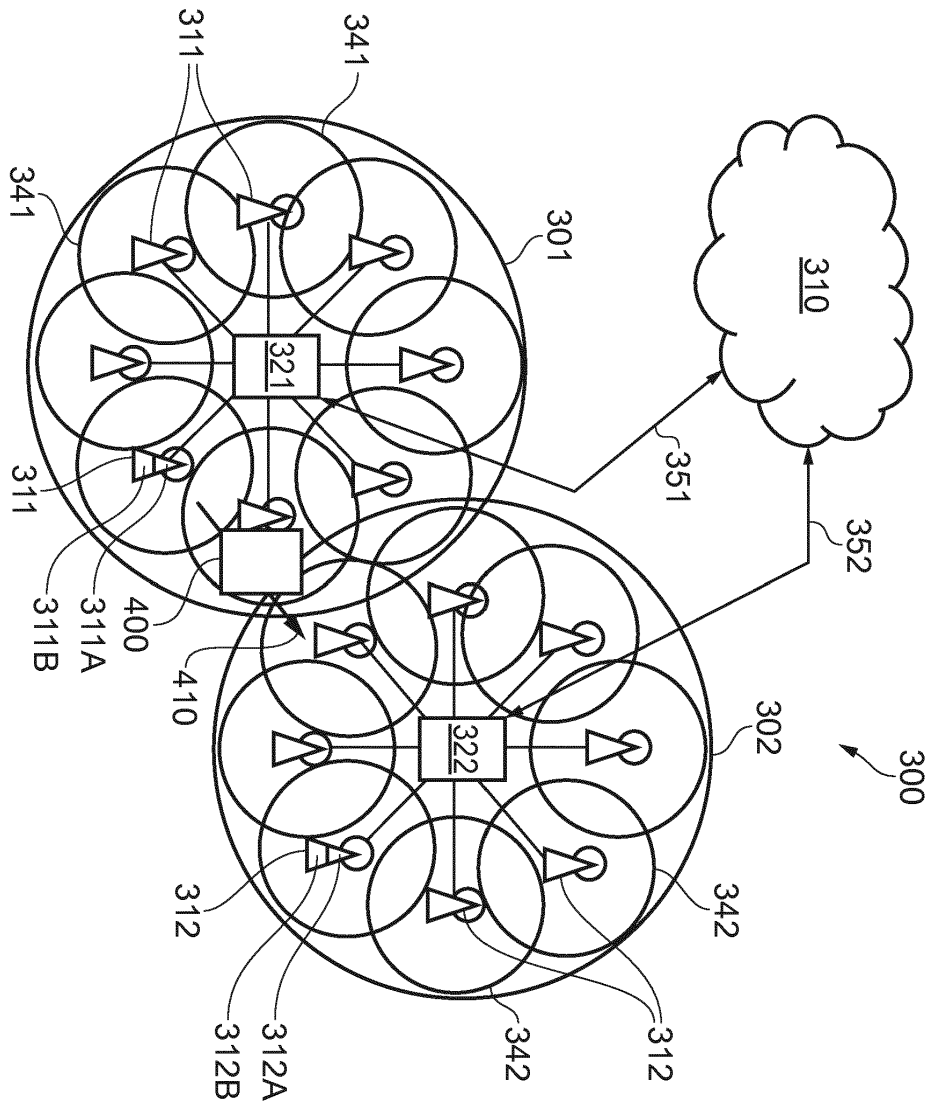
for Wireless Low-Power Applications", IEEE Transaction on Wireless Communications, December 2014

도면

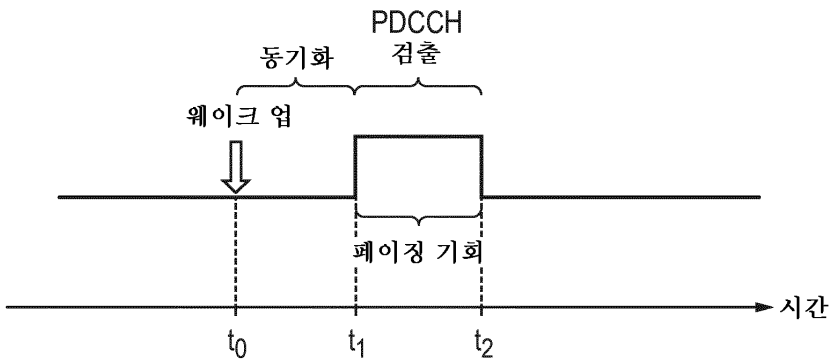
도면1



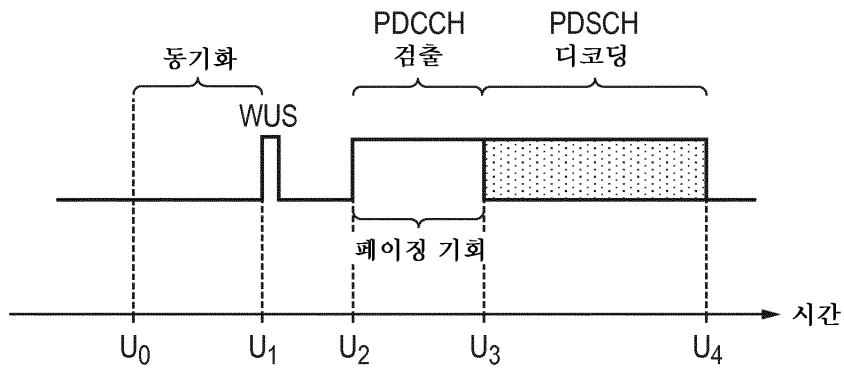
도면2



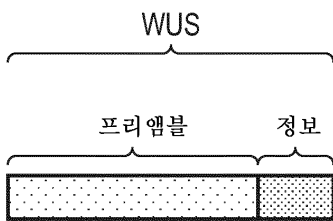
도면3



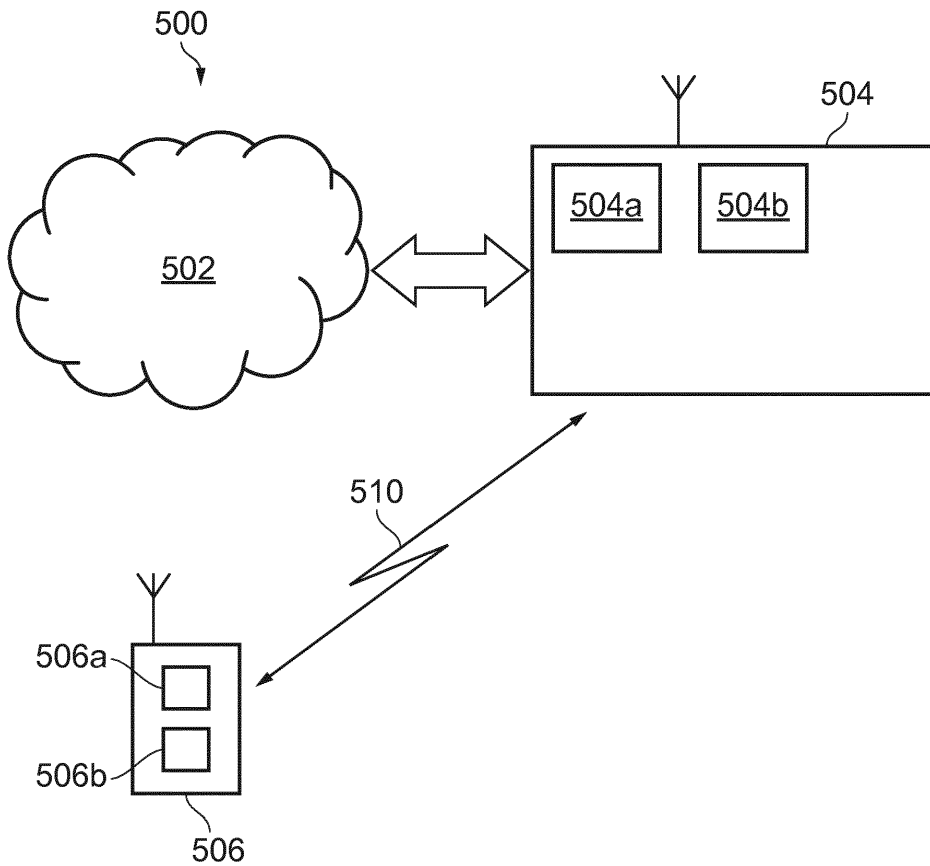
도면4



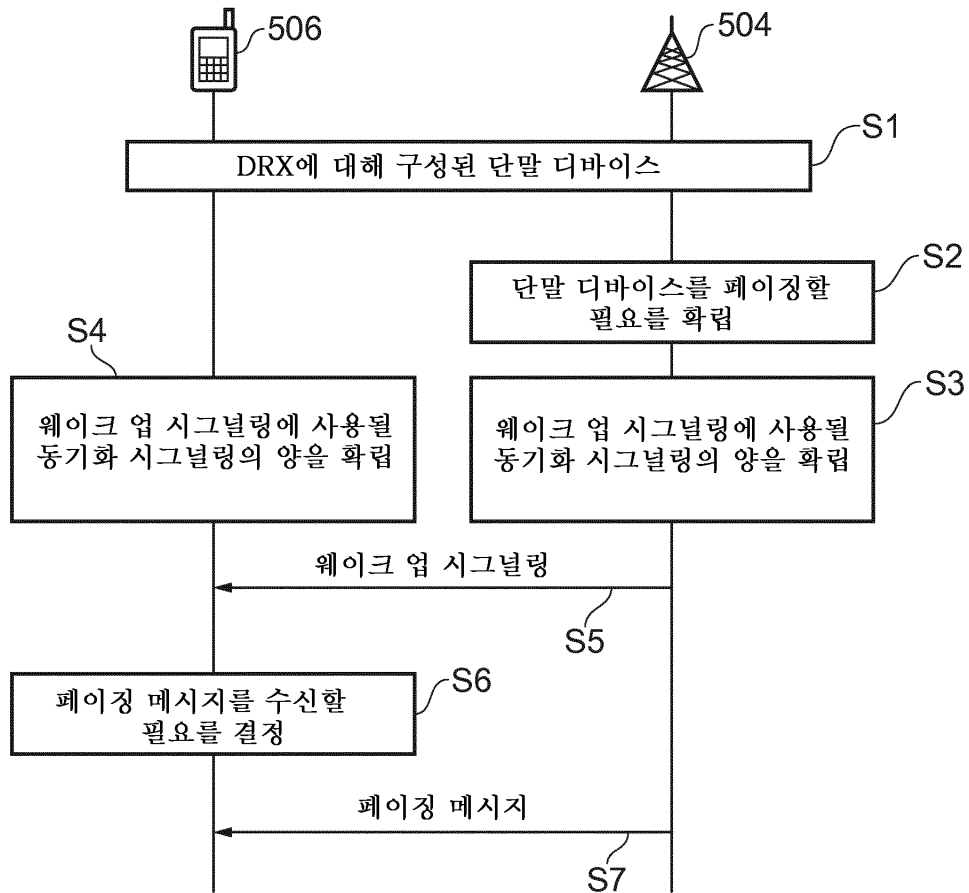
도면5



도면6



도면7



도면8

