



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0138235
(43) 공개일자 2014년12월03일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/02 (2009.01) H04W 92/10 (2009.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2014-7027265</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2013년04월11일
심사청구일자 2014년09월26일</p> <p>(85) 번역문제출일자 2014년09월26일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2013/036120</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2013/155265
국제공개일자 2013년10월17일</p> <p>(30) 우선권주장
13/751,252 2013년01월28일 미국(US)
61/624,185 2012년04월13일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
인텔 코오퍼레이션
미합중국 캘리포니아 95054 산타클라라 미션 칼리지 블러바드 2200</p> <p>(72) 발명자
리, 홍강
중국 100080 베이징 하이디안 디스트릭트 케슈에 유안 사우스 로드 넘버2 레이컴 에이-8
리, 칭후아
미국 94582 캘리포니아주 산 레이몬 칠턴 레인 5117
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
양영준, 백만기</p> |
|---|---|

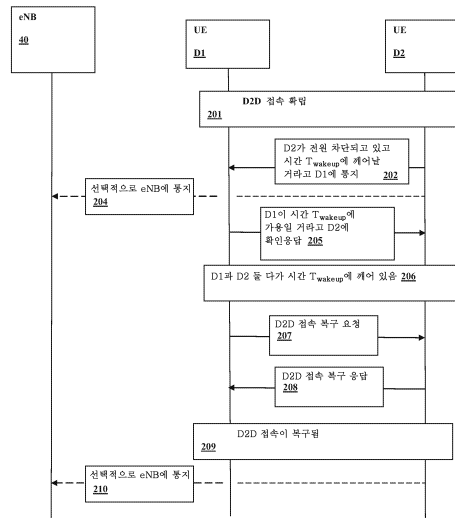
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 D2D 접속 복구 스킴들

(57) 요약

LTE 네트워크에서 단말기들(UE들) 간의 D2D 접속을 복구하기 위한 스킴들이 설명된다. 스킴들은 D2D 접속이 두 개의 UE들 간에 확립되지만, 예를 들면, UE들 중 하나가 슬립 상태에 진입함으로써 상실되는 상황들에 적용될 수 있다. 이 스킴들은 중앙 집중형 또는 분산형 D2D 시스템들 중 어느 하나에 적용될 수 있다. 스킴들 중 어떤 것은 eNB 보조형이고, 다른 것들은 UE들에 의해 독자적으로 수행된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

주, 유안

중국 100012 베이징 차오양 디스트릭트 베이 유안
지아 유안 모 리 유안 빌딩 16 룰 605

첸, 시아오강

중국 100080 베이징 케슈에유안 사우스 로드 2# 알
와이씨 8층

퓨, 종-카에

미국 94087 캘리포니아주 서니베일 드미니온 애비
뉴 1519

특허청구의 범위

청구항 1

유저 장비(UE) 장치로서,

eNB(evolved node B)와 통신하기 위해 그리고 D2D(device-to-device) 통신을 위해 에어 인터페이스(air interface)를 제공하는 무선 송수신기; 및

상기 무선 송수신기에 접속된 처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는,

제2 UE와 D2D 통신 세션을 확립하고,

상기 제2 UE로부터, 상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입할 것 및 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 수신되면, 확인응답(acknowledgement) 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 지시된 웨이크업 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 상기 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 상기 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 상기 eNB에 송신하고;

그 다음 페이징 시간을 지시하는 상기 D2D 복구 요청에 대한 응답이 상기 eNB로부터 수신되면, 그리고 상기 제2 UE가 상기 페이징 시간에 페이지에 대해 응답하면, 상기 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 상기 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 상기 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 상기 eNB에 송신하고;

상기 제2 UE에 의해 상기 eNB에 이전에 송신된 웨이크업 시간을 지시하는 상기 D2D 복구 요청에 대한 응답이 상기 eNB로부터 수신되면, 상기 웨이크업 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 eNB에 의해 요청받으면, PRACH(physical random access channel)를 통해 상기 페이지에 대해 응답할 때 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 상기 eNB에 송신하고;

상기 송신된 측정 보고에 응답하여 상기 eNB에 의해 허가받은 경우에만, 상기 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 eNB에 의해 요청받으면, 상기 페이지에 대한 응답 후에 업링크 제어 채널을 통해 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 상기 eNB에 송신하고;

상기 송신된 측정 보고에 응답하여 상기 eNB에 의해 허가받으면, 상기 페이지징 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 6

유저 장비(UE) 장치로서,

eNB(evolved node B)와 통신하기 위해 그리고 D2D(device-to-device) 통신을 위해 에어 인터페이스를 제공하는 무선 송수신기; 및

상기 무선 송수신기에 접속된 처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는,

제1 UE와 D2D 통신 세션을 확립하고;

상기 D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 상기 제1 UE에 송신하고;

상기 웨이크업 시간의 송신에 응답하여 상기 제1 UE로부터 그에 대한 확인응답 메시지가 수신되면, 그리고 상기 웨이크업 시간에 D2D 복구 요청이 상기 제1 UE로부터 수신되면, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 상기 D2D 복구 요청에 대해 응답하는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 상기 eNB에 송신하는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 처리 회로는 또한,

상기 제1 UE와 상기 D2D 통신 세션의 재확립 후에, 상기 D2D 통신 세션이 재확립되었음을 지시하는 메시지를 상기 eNB에 송신하는, 유저 장비(UE) 장치.

청구항 9

LTE(Long Term Evolution) 네트워크에서 eNB(evolved node B)를 운영하는 방법으로서,

제1 유저 장비(UE)와 제2 유저 장비(UE)로부터 수신된 D2D 채널 예약 요청들에 응답하여 상기 제1 UE와 상기 제2 UE 간의 D2D(device-to-device) 통신을 위한 시간-주파수 자원들을 할당하는 단계; 및

상기 제1 UE와 상기 제2 UE 간의 D2D 통신 세션이 확립되고, 상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입한 후에, 상기 제2 UE에 대한 페이지징 시간을 상기 제1 UE에 송신함으로써 상기 제1 UE로부터의 D2D 복구 요청에 응답하는 단계를 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 UE와 상기 제2 UE 간의 D2D 통신 세션이 확립되고, 상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입하고 웨이크업 시간을 상기 eNB에 송신한 후에, 상기 제2 UE에 대한 웨이크업 시간을 상기 제1 UE에 송신함으로써 상기 제1 UE로부터의 D2D 복구 요청에 응답하는 단계를 더 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제2 UE에 대한 페이징 시간을 상기 제1 UE에 송신한 후에, 상기 제1 UE로부터의 상기 D2D 복구 요청의 지시와 함께 상기 페이징 시간에 페이지를 상기 제2 UE에 송신하는 단계를 더 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 UE로부터 D2D 복구 요청을 수신한 후에, PRACH(physical random access channel)를 통해 상기 페이지에 대해 응답할 때 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하도록 상기 제1 UE에 요청하는 측정 요청을 송신하는 단계를 더 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 제1 UE로부터 D2D 복구 요청을 수신한 후에, 업링크 제어 채널을 통해 상기 페이지에 대해 응답한 후 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하도록 상기 제1 UE에 요청하는 단계를 더 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 측정 요청에 응답하여 상기 제1 UE로부터 측정 보고를 수신한 후에, 상기 측정된 신호가 적절한지 여부를 결정하는 단계, 및 D2D 복구 허가를 상기 제1 UE 및 상기 제2 UE에 송신하는 단계를 더 포함하는, eNB 운영 방법.

청구항 15

유저 장비(UE)를 운영하는 방법으로서,

제2 UE와 D2D(device-to-device) 통신 세션을 확립하는 단계;

상기 제2 UE로부터, 상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입할 것임을 지시하는 메시지가 수신되면, 상기 제2 UE가 상기 슬립 상태에서 깨어날 웨이크업 시간을 협의하는 단계; 및

D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 상기 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 상기 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하는 단계; 및

그 다음 페이징 시간을 지시하는 상기 D2D 복구 요청에 대한 응답이 상기 eNB로부터 수신되면, 그리고 상기 제2 UE가 상기 페이징 시간에 페이지에 대해 응답하면, 상기 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 상기 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 상기 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하는 단계; 및

상기 제2 UE에 의해 상기 eNB에 이전에 송신된 웨이크업 시간을 지시하는 상기 D2D 복구 요청에 대한 응답이 상기 eNB로부터 수신되면, 상기 웨이크업 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션

을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 eNB에 의해 요청받으면, PRACH(physical random access channel)를 통해 상기 페이지에 대해 응답할 때 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 상기 eNB에 송신하는 단계; 및

상기 송신된 측정 보고에 응답하여 상기 eNB에 의해 허가받은 경우에만, 상기 페이지 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 eNB에 의해 요청받으면, 상기 페이지에 대한 응답 후에 업링크 제어 채널을 통해 상기 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 상기 eNB에 송신하는 단계; 및

상기 송신된 측정 보고에 응답하여 상기 eNB에 의해 허가받으면, 상기 페이지 시간에 D2D 복구 메시지를 상기 제2 UE에 송신하고, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 제1 UE와 D2D 통신 세션을 확립하는 단계;

상기 D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 상기 제1 UE에 송신하는 단계; 및

상기 웨이크업 시간의 송신에 응답하여 상기 제1 UE로부터 그에 대한 확인응답 메시지가 수신되면, 그리고 상기 웨이크업 시간에 D2D 복구 요청이 상기 제1 UE로부터 수신되면, 상기 D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 상기 D2D 복구 요청에 대해 응답하는 단계를 더 포함하는, 유저 장비(UE) 운영 방법.

명세서

기술분야

[0001] [관련 출원들]

[0002] 본 출원은 2012년 4월 13일자로 출원된 미국 특허 가출원 번호 제61/624,185호에 대한 우선권의 이익을 주장하는, 2013년 1월 28일자로 출원된 미국 특허 출원 번호 제13/751,252호에 대한 우선권의 이익을 주장하고, 그 둘 다는 그 전체 내용이 본 명세서에 참조되어 포함된다.

배경기술

[0003] D2D(device-to-device) 통신은 LTE(Long Term Evolution) 및 다른 셀룰러 네트워크들의 성능을 향상시키기 위한 하나의 수단이다. D2D 통신에서, 단말기들(LTE에서는 유저 장비들 또는 UE들이라고 지칭함)은 기지국(LTE에서는 evolved node B 또는 eNB라고 지칭함)을 통해 링크되기보다는 서로 직접 통신한다. 두 개 이상의 D2D 장치들 간의 D2D 통신은 D2D 장치들 사이의 짧은 거리로 인해, 전형적으로 국지적이므로, 매우 낮은 전송 전력을 사용한다. D2D 통신은 또한 더 높은 스루풋(throughput)을 위해 셀룰러 시스템들의 자원들의 공간적 재사용을 증가시키기 위한 강력한 방법이다. 본 개시는 D2D 장치들 간의 상실된 접속들의 복구에 관한 D2D 통신의 양태를 다룬다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

- [0004] 도 1은 예시적인 D2D 통신용 UE 장치들 및 eNB를 나타낸다.
- 도 2는 일 실시예에서 D2D 접속 복구를 위한 스킴을 나타낸다.
- 도 3은 일 실시예에서 D2D 접속 복구를 위한 스킴을 나타낸다.
- 도 4는 일 실시예에서 D2D 접속 복구를 위한 스킴을 나타낸다.
- 도 5는 일 실시예에서 D2D 접속 복구를 위한 스킴을 나타낸다.
- 도 6은 일 실시예에서 D2D 접속 복구를 위한 스킴을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0005] 다음의 설명 및 도면은 당업자가 특정 실시예들을 실시할 수 있도록 해주기 위해 특정 실시예들을 충분히 예시한다. 다른 실시예들은 구조적, 논리적, 전기적, 프로세스, 및 기타 변형들을 포함할 수 있다. 어떤 실시예들의 일부들 및 특징들은 다른 실시예들에 포함될 수 있거나, 또는 그 대신에 이용될 수 있다. 청구 범위에 기재된 실시예들은 그 청구 범위의 모든 가능한 등가물들을 포함한다.

[0006] LTE 네트워크에 대한 밑받침(underlay)으로서 D2D 통신은 중앙 집중형 또는 분산형 시스템 중 어느 하나로서 구현될 수 있다. 후자의 경우에, D2D 장치들로서 동작하는 UE들은 임의의 eNB 관여 없이 직접 통신한다. 그러한 분산 아키텍처는, D2D 통신이 허가된 스펙트럼 이외의 자원들을 이용하는, 대역외(out-of-band)인 경우에만 적절하다. D2D 통신이 LTE 셀룰러 통신과 동일한 허가된 대역에서 발생할 때, eNB가 무선 자원의 제어를 유지하는 중앙 집중형 시스템이 필요하다. 즉, eNB는 UE들 간에 D2D 통신이 발생하는 것을 허용하고, D2D 링크들에 이용될 시간-주파수 자원들을 할당할 책임이 있다.

[0007] 중앙 집중형 또는 분산형 D2D 시스템들에서, 초기에 두 개의 UE 장치들 간에 D2D 링크를 확립하는 데 수반되는 오버헤드가 있다. 두 개의 장치들 간에 확립된 D2D 접속이 상실된다면, 접속의 확립과 연관된 오버헤드를 피하기 위해 D2D 접속을 효율적으로 재-확립하는 메커니즘들이 있는 것이 바람직할 것이다. 본 명세서에서는 중앙 집중형 또는 분산형 D2D 시스템들 중 어느 하나에 대한 D2D 접속 복구를 위한 스킴들이 설명된다. 그 스킴들 중 일부는 eNB 보조형이고, 다른 것들은 UE들에 의해 독자적으로 수행된다.

[0008] 시스템 설명

[0009] 도 1은 하나 이상의 안테나(23)에 접속되는 무선 주파수(radio-frequency: RF) 송수신 회로(22)와 인터페이싱되는 프로세서(21)를 각각 포함하는 UE D1 및 UE D2의 예를 도시한다. 기지국 또는 eNB(40)는 복수의 안테나(43)에 접속되는 RF 송수신 회로(42)와 인터페이싱되는 프로세서(41)를 갖는 것으로 도시된다. 도시된 컴포넌트들은, 전술한 바와 같이 LTE와 D2D 통신 둘 다에 대해 에어 인터페이스들을 제공하기 위해 그리고 프로세싱 기능들을 수행하기 위해 하드웨어/소프트웨어 구성 중 임의의 타입을 나타내도록 의도된다. 도면에 도시된 실시예들에서, UE들 D1과 D2 둘 다는 LTE 링크들을 통해 eNB(40)와 통신하고, D2D 링크를 통해 서로 통신한다.

[0010] D2D 접속 복구 스킴들

[0011] 어떤 실시예들에서, D2D 접속 복구 스킴은 확립된 D2D 접속을 갖는 UE가 슬립 상태(즉, 전력 절약 모드)로 가는 상황들에 적합하다. 이 경우에 D2D 접속 복구는 비-eNB 보조형 또는 eNB 보조형 스킴으로서 구현될 수 있다.

[0012] 비-eNB 보조형 D2D 접속 복구 스킴의 예에서, UE들 D1과 D2는 확립된 D2D 접속을 갖는다고 가정한다. D2는 절전 모드로 진입하려고 할 때, 슬립 상태의 지속 기간 또는 실제의 웨이크 업(wake up) 시간 중 어느 하나에 대응하는, 더 이상 슬립 모드에 있지 않을 때인, T_{wakeup} 을 UE D1에 통지할 수 있다. 선택적으로, D2는 또한 업 링크 제어 채널을 이용하여 eNB에 전송할 수 있다. D1은 D2가 깨어날 때 그것이 가용적일 것임을 D2가 알게 하기 위해 슬립 메시지를 받았다고 확인응답(acknowledge)할 수 있다. D1으로부터 확인응답 메시지를 수신한 후, D2는 그것의 슬립 상태로 진입할 수 있고, 이 시점에서 슬립 상태로 진입하는 것은 D1로부터의 확인응답을 수신하는 것을 조건으로 할 수 있다. T_{sleep} 의 시간 후에, D2는 깨어나고 D1에 D2D 복구 요청을 전송한다. 그 후 D1은 D2D 복구 응답으로 응답하고, D2D 접속이 복구된다. D2는 D2D 접속 복구를 eNB에 통지할 수 있거나 또는 통지하지 않을 수 있다.

[0013] eNB 동작과 연관된 제어 오버 헤드 때문에, D2D 접속 복구 프로세스에 eNB의 관여가 적을수록, 효율의 관점에서 더 양호하다. 그러나, 어떤 경우들에서, D2와 D1은 그 장치들 중 하나가 슬립으로 진입하거나 또는 달리 비활

성 상태로 진입하기 전에 협의할 수 없다. 예를 들어, 하나의 장치는 비정상적인 전력 저하를 겪을 수 있다. 또는, 슬립 상태 통지를 전송 또는 수신함에 있어서, 또는 합의된 슬립 시간 T_{sleep} 의 협의에 있어서 오류가 있을 수 있다. 이들 및 다른 그러한 경우들에 있어서, eNB는 하기에 설명하는 바와 같이 D2D 접속을 복구하는 데 도움을 주도록 구성될 수 있다. D1과 D2 간의 D2D 접속이 상실된다고 가정한다. D1은 D2에 대한 D2D 접속을 복구하고 싶어 하지만, D2가 깨어날 시기에 대해 아무런 지식이 없다. D1은 eNB에 D2D 복구 요청을 전송하고, eNB는 D2의 상태를 체크한다. D2가 유휴 모드에 있다면, eNB는 D2의 그 다음 페이징 사이클(paging cycle) 동안 재시도할 시기를 D1에 알려줄 것이다. 페이징 사이클시에, eNB는 D2에 D2D 복구를 위한 접속 모드에 진입하라고 통지하고, D1에 D2의 업링크 제어 채널을 감시 및 측정하도록 요청한다. D1에 의해 eNB에 전송되는 측정 보고에 기초하여, eNB는 D2D 접속이 복구될 수 있는지 여부를 결정한다. 대답이 예이면, eNB는 D1 및 D2 둘 다에게 D2D 접속 복구를 진행하라고 통지한다.

[0014] 다른 실시예에서, D1이 D2에 대한 D2D 접속을 복구하고 싶어 하지만, D2가 깨어날 시기에 관한 지식이 없을 때, 그것은 eNB에 D2D 복구 요청을 전송한다. eNB가 D2로부터 T_{wakeUp} 통지를 수신한 적이 있다면, eNB는 T_{wakeUp} 을 D1에 전송할 것이다. D1은 그 시간에 D2와 D2D 재접속을 수행하기 위해 시도할 것이다. eNB가 T_{wakeUp} 에 관한 그러한 정보를 갖고 있지 않다면, eNB는 D1에 D2의 페이징 시간을 통지할 수 있고, 따라서 D1은 전송한 바와 같이 D2의 페이징 사이클 동안 D2D 재접속을 시도할 수 있다.

[0015] 다른 실시예에서, D1이 eNB에 D2D 복구 요청을 전송할 때, eNB가 D2로부터 T_{wakeUp} 통지를 수신한 적이 있다면, eNB는 D2의 페이징 시간 및 시간 T_{wakeUp} 둘 다로 D1에 응답할 수 있다. D1은 언제 D2D 접속 복구를 시도할지에 관해 시간 T_{wakeUp} 과 페이징 시간 중에서 선택할 수 있다. 예를 들어, 페이징 시간이 T_{wakeUp} 보다 훨씬 이르다면, D2D 재접속이 더 긴급한 경우, 예를 들어, 적은 대기 시간이 요구되는 경우, 전자가 선택될 것이다. D1은 페이징 시간 또는 T_{wakeUp} 이 선택되는지에 관한 지시자인 파라미터 $T_{reconnect_selected}$ 와 함께 선택된 D2D 재접속 시간에 관해 eNB에 통지할 수 있다. D2D 재접속을 위해 페이징 사이클 시간이 이용된다면, eNB는 페이징 사이클 동안 송신 전력 조정을 위해 D2의 측정을 수행하라고 D1에 요청할 수 있다. 그 후 eNB는 D1에 의해 요청된 D2D 재접속의 지시자로 D2에 페이징할 수 있다. D2가 접속 모드에 진입하면, D1 및 D2 둘 다는 그들의 D2D 접속을 복구한다.

[0016] 도 2는 eNB(40)를 관여시키지 않는 UE들 D1과 D2 간의 D2D 접속 복구에 대한 예시적인 스킴을 도시한다. 단계 201에서, D1과 D2 간에 D2D 접속이 확립된다. 단계 202에서, D2는 D2가 슬립 상태로 진입하고 있고 시간 T_{wakeUp} 에 깨어 있을 거라고 D1에 통지한다. D2는 또한 단계 204에서 선택적으로 eNB에 통지할 수 있다. 단계 205에서, D1은 그 메시지를 받았다고 확인응답하고 시간 T_{wakeUp} 에 깨어 있을 거라고 D2에 알려준다. 단계 206은 D1과 D2 둘 다 시간 T_{wakeUp} 에 깨어 있는 것을 나타낸다. 단계 207에서 D1은 D2D 접속 복구 요청을 D2에 전송하고, D2는 단계 208에서 그 요청에 응답한다. (대안적으로, D2는 D2D 접속 복구 요청을 D1에 전송할 수 있다.) 단계 209에서, D2D 접속이 복구된다.

[0017] 도 3은 eNB(40)를 관여시키는 UE들 D1과 D2 간의 D2D 접속 복구에 대한 예시적인 스킴을 도시한다. 단계 301에서, D1과 D2 간에 D2D 접속이 확립된다. 단계 302에서, D2는 D2가 슬립 상태로 진입하고 있고 시간 T_{wakeUp} 에 깨어 있을 거라고 eNB에 통지하지만 D1에는 통지하지 않는다. 단계 303에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하기를 원한다는 D2D 복구 요청을 eNB에 통지한다. 단계 304에서, eNB는 D2의 웨이크업 시간 T_{wakeUp} 을 D1에 송신한다. 그 후 D1은 슬립 상태로 진입할 수 있거나 또는 진입하지 않을 수 있지만, 단계 305에서 D1 및 D2 둘 다는 깨어 있다. 단계 306에서 D1은 D2D 접속 복구 요청을 D2에 전송하고, 단계 307에서 D2는 그 요청에 응답한다. (대안적으로, D2는 D2D 접속 복구 요청을 D1에 전송할 수 있다.) 단계 308에서, D2D 접속이 복구된다. 단계 309에서, D1 또는 D2 중 어느 하나는 D2D 접속이 복구되었음을 eNB에 선택적으로 통지할 수 있다.

[0018] 도 4는 D2가 그것의 웨이크업 시간을 D1 또는 eNB 중 어느 하나에 통지하지 않고 슬립 상태로 진입하는 경우에, eNB(40)를 관여시키는 UE들 D1과 D2 간의 D2D 접속 복구에 대한 예시적인 스킴을 도시한다. 단계 401에서, D1과 D2 간에 D2D 접속이 확립되고, 후속적으로 D2는 D1 또는 eNB에 통지하지 않고 슬립 상태로 진입한다. 단계 402에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하기를 원한다는 것을 알리는 D2D 복구 요청을 eNB에 전송한다. 그에 응답하여, 단계 403에서 eNB는 D2에 대한 그 다음 페이징 시간을 D1에 송신한다. 단계 404에서, D1은 슬립 상태로 진입할 수 있지만, D2에 대한 페이징 시간 전에 깨어 있다. 단계 405에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하

기를 원한다는 것을 알리는 D2D 복구 요청을 eNB에 다시 전송한다. 단계 406에서, eNB는, PRACH(physical random access channel)를 통해 그 페이지에 응답할 때 또는 업링크 제어 채널상에서 송신할 때 D2의 송신을 감시 및 측정하도록 D1에 요청한다. 단계 407에서, D2는 eNB에 의해 페이징된다. D2는 단계 408에서 PRACH를 통해 네트워크 재-진입 절차를 수행한다. 단계 409에서 D1은 D2의 송신들에 대한 그의 측정 보고를 eNB에 전송한다. 단계 410에서 측정 보고에 기초하여, eNB는 D1과 D2 간의 채널 품질이 D2D 링크를 지원하기에 적절하다고 판단하면, D2D 복구 허가가 D1 및 D2 둘 다에 전송된다. 단계 411에서 D1은 D2D 접속 복구 요청을 D2에 전송하고, 단계 412에서 D2는 그 요청에 대해 응답한다. (대안적으로, D2는 D2D 접속 복구 요청을 D1에 전송할 수 있다.) 단계 413에서, D2D 접속이 복구된다.

[0019] 도 5는 D2가 그것의 웨이크업 시간을 eNB에 통지한 후 슬립 상태로 진입하는 경우에, eNB(40)를 관여시키는 UE들 D1과 D2 간의 D2D 접속 복구에 대한 예시적인 스킴을 도시한다. 단계 501에서, D1과 D2 간에 D2D 접속이 확립되고, 후속적으로 D2는 단계 502에서 그것의 웨이크업 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 을 eNB에 통지하지만 D1에는 통지하지 않고 슬립 상태로 진입한다. 단계 503에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하기를 원한다는 것을 알리는 D2D 복구 요청을 eNB에 전송한다. 그에 응답하여, 단계 504에서, eNB는 D2에 대한 그 다음 페이징 시간 및 D2의 웨이크업 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 을 D1에 송신한다. 단계 505에서, D1은 D2의 페이징 시간을 선택하고(그것이 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 보다 더 이르다고 가정함), eNB에 통지하고, D2의 페이징 시간 직전까지 슬립 상태로 진입할 수 있다. 단계 506에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하기를 원한다는 것을 알리는 D2D 복구 요청을 eNB에 다시 전송한다. 단계 507에서, eNB는, PRACH(physical random access channel)를 통해 그 페이지에 응답하거나 또는 업링크 제어 채널상에서 송신할 때, D2의 송신을 감시 및 측정하도록 D1에 요청한다. 단계 508에서, D2는 eNB에 의해 페이징된다. 단계 509에서 D2는 PRACH를 통해 네트워크 재-진입 절차를 수행하고, 단계 510에서 D1은 D2의 송신들에 대한 그의 측정 보고를 eNB에 전송한다. 측정 보고에 기초하여, eNB는 D1과 D2 간의 채널 품질이 D2D 링크를 지원하기에 적절하다고 판단하면, 단계 511에서 D2D 복구 허가가 D1 및 D2 둘 다에 송신된다. 단계 512에서 D1은 D2D 접속 복구 요청을 D2에 전송하고, 단계 513에서 D2는 그 요청에 대해 응답한다. (대안적으로, D2는 D2D 접속 복구 요청을 D1에 전송할 수 있다.) 단계 514에서, D2D 접속이 복구된다.

[0020] 도 6은 도 5에 도시된 스킴과 유사하게 eNB(40)를 관여시키는 UE들 D1과 D2 간의 D2D 접속 복구에 대한 예시적인 스킴을 도시하지만, 이 경우에는 D2와 D2D 접속을 재확립하기 위해, D1이 D2의 페이징 시간이 아니라 그것의 웨이크업 시간을 선택하는데, 왜냐하면 그것이 더 이르거나 또는 기타 다른 이유 때문이다. 단계 601에서, D1과 D2 간에 D2D 접속이 확립되고, 후속적으로 D2가 단계 602에서 그것의 웨이크업 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 을 eNB에 통지하지만 D1에는 통지하지 않고 슬립 상태로 진입한다. 단계 603에서, D1은 D2와 D2D 접속을 재확립하기를 원한다는 것을 알리는 D2D 복구 요청을 eNB에 전송한다. 그에 응답하여, 단계 604에서, eNB는 D2에 대한 그 다음 페이징 시간 및 D2의 웨이크업 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 을 D1에 송신한다. 단계 605에서, D1은 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 을 선택하고(그것이 D2의 페이징 시간보다 더 이르다고 가정함), eNB에게 통지하고, 시간 $T_{\text{wake-up}}$ 직전까지 슬립 상태로 진입할 수 있다. 단계 607에서 D1은 D2D 접속 복구 요청을 D2에 전송하고, 단계 608에서 D2는 그 요청에 응답한다. (대안적으로, D2는 D2D 접속 복구 요청을 D1에 전송할 수 있다.) 단계 609에서, D2D 접속이 복구된다.

[0021] 예시적인 실시예들

[0022] 일 실시예에 있어서, LTE 네트워크에서 유저 장비(UE)로서 동작하는 장치는, eNB와 통신하기 위해 그리고 D2D 통신을 위해 에어 인터페이스(air interface)를 제공하는 무선 송수신기, 및 상기 무선 송수신기에 접속된 처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는, 제2 UE와 D2D 통신 세션을 확립하고, 제2 UE로부터, 제2 UE가 슬립 상태로 진입할 것 및 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 수신되면, 확인응답 메시지를 제2 UE에 송신하고, 지시된 웨이크업 시간에, D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다린다. 상기 처리 회로는 또한, 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하고; 그 다음 페이징 시간을 지시하는 D2D 복구 요청에 대한 응답이 eNB로부터 수신되면, 그리고 제2 UE가 페이징 시간에 페이지에 대해 응답하면, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다릴 수 있다. 상기 처리 회로는 또한, 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하고; 제2 UE에 의해 eNB에 이전에 송신된 웨이크업 시간을 지시하는 D2D 복구 요청에 대한 응답이 eNB로부터 수신되면, 웨이크업 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다릴 수 있다. 상기 처리 회로는 또한, eNB에 의해 요청받으면, PRACH(physical random access channel)를 통해 페이지에 대해 응답할 때 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측

정하고, 측정 보고를 eNB에 송신하고; 송신된 측정 보고에 응답하여 eNB에 의해 허가받은 경우에만, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다릴 수 있다. 상기 처리 회로는 또한, eNB에 의해 요청받으면, 페이징에 대한 응답 후에 업링크 제어 채널을 통해 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 eNB에 송신하고; 송신된 측정 보고에 응답하여 eNB에 의해 허가받으면, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다릴 수 있다.

[0023] 다른 실시예에 있어서, LTE 네트워크에서 유저 장비(UE)로서 동작하는 장치는, eNB와 통신하기 위해 그리고 D2D 통신을 위해 에어 인터페이스를 제공하는 무선 송수신기, 및 상기 무선 송수신기에 접속된 처리 회로를 포함하고, 상기 처리 회로는, 제1 UE와 D2D 통신 세션을 확립하고; D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 제1 UE에 송신하고; 웨이크업 시간의 송신에 응답하여 제1 UE로부터 그에 대한 확인응답 메시지가 수신되면, 그리고 웨이크업 시간에 D2D 복구 요청이 제1 UE로부터 수신되면, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 D2D 복구 요청에 대해 응답한다. 상기 처리 회로는 또한, D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 eNB에 송신할 수 있다. 상기 처리 회로는 또한, 상기 제1 UE와 D2D 통신 세션의 재확립 후에, D2D 통신 세션이 재확립되었음을 지시하는 메시지를 eNB에 송신할 수 있다.

[0024] 다른 실시예에 있어서, LTE 네트워크에서 eNB를 운영하는 방법은, 제1 유저 장비(UE)와 제2 유저 장비(UE)로부터 수신된 채널 예약 요청들에 응답하여 제1 UE와 제2 UE 간의 D2D 통신을 위한 시간-주파수 자원들을 할당하는 단계; 및 제1 UE와 제2 UE 간의 D2D 통신 세션이 확립되고, 제2 UE가 슬립 상태로 진입한 후에, 제2 UE에 대한 페이징 시간을 제1 UE에 송신함으로써 제1 UE로부터의 D2D 복구 요청에 응답하는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 제1 UE와 제2 UE 간의 D2D 통신 세션이 확립되고, 제2 UE가 슬립 상태로 진입하고 웨이크업 시간을 eNB에 송신한 후에, 제2 UE에 대한 웨이크업 시간을 제1 UE에 송신함으로써 제1 UE로부터의 D2D 복구 요청에 응답하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 제2 UE에 대한 페이징 시간을 제1 UE에 송신한 후에, 제1 UE로부터의 D2D 복구 요청의 지시와 함께 페이징 시간에 페이지를 제2 UE에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 제1 UE로부터 D2D 복구 요청을 수신한 후에, PRACH(physical random access channel)를 통해 페이지에 대해 응답할 때 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하도록 제1 UE에 요청하는 측정 요청을 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 제1 UE로부터 D2D 복구 요청을 수신한 후에, 업링크 제어 채널을 통해 페이지에 대해 응답한 후 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하도록 제1 UE에 요청하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 측정 요청에 응답하여 제1 UE로부터 측정 보고를 수신한 후에, 측정된 신호가 적절한지 여부를 결정하는 단계, 및 D2D 복구 허가를 제1 UE 및 제2 UE에 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

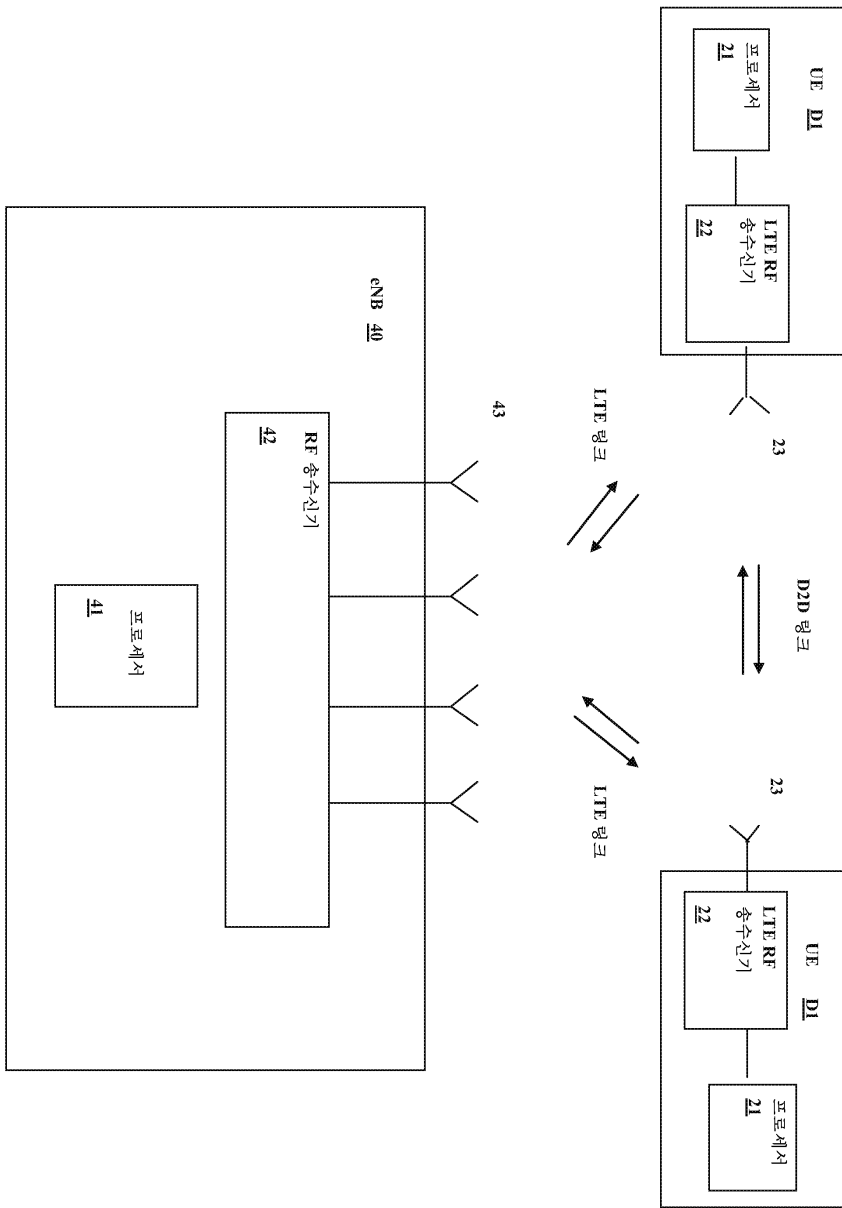
[0025] 다른 실시예에 있어서, LTE 네트워크에서 UE를 운영하는 방법은, 제2 UE와 D2D 통신 세션을 확립하는 단계; 제2 UE가 슬립 상태로 진입할 것임을 지시하는 메시지가 제2 UE로부터 수신되면, 제2 UE가 슬립 상태에서 깨어날 웨이크업 시간을 협의하는 단계; 및 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한, 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하는 단계; 및 그 다음 페이징 시간을 지시하는 D2D 복구 요청에 대한 응답이 eNB로부터 수신되면, 그리고 제2 UE가 페이징 시간에 페이지에 대해 응답하면, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 제2 UE가 슬립 상태로 진입하지만, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지가 제2 UE로부터 수신되지 않으면, D2D 복구 요청을 eNB에 송신하는 단계; 및 제2 UE에 의해 eNB에 이전에 송신된 웨이크업 시간을 지시하는 D2D 복구 요청에 대한 응답이 eNB로부터 수신되면, 웨이크업 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, eNB에 의해 요청받으면, PRACH(physical random access channel)를 통해 페이지에 대해 응답할 때 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 eNB에 송신하는 단계; 및 송신된 측정 보고에 응답하여 eNB에 의해 허가받은 경우에만, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, eNB에 의해 요청받으면, 페이징에 대한 응답 후에 업링크 제어 채널을 통해 제2 UE에 의해 송신된 신호를 측정하고, 측정 보고를 eNB에 송신하는 단계; 및 송신된 측정 보고에 응답하여 eNB에 의해 허가받으면, 페이징 시간에 D2D 복구 메시지를 제2 UE에 송신하고, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 그에 대한 응답을 기다리는 단계를 더 포함할 수 있다. 이 방법은 또한, 제1 UE와 D2D 통신 세션을 확립하는 단계; D2D 통신 세션의 확립 후에 슬립 상태로 진입된다면, 웨이크업 시간을 지시하는 메시지를 제1 UE에 송신하는 단계; 및 웨이크업 시간의 송신에 응답하여 제1 UE로부터 그에 대한 확인응답 메시지가 수신되면, 그리고 웨이크업 시간에 D2D 복

구 요청이 제1 UE로부터 수신되면, D2D 통신 세션을 재확립하기 위해 D2D 복구 요청에 대해 응답하는 단계를 더 포함할 수 있다.

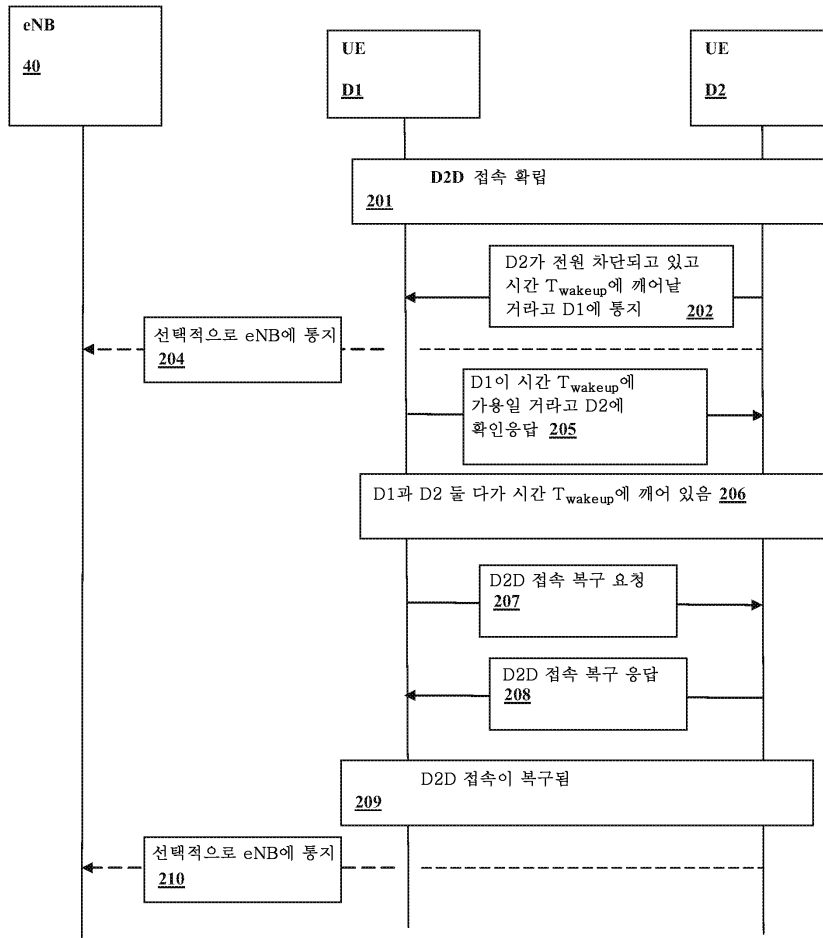
- [0026] 전술한 바와 같은 실시예들은 동작을 위한 방법들로서 그리고/또는 방법들을 수행하는 명령들을 실행하기 위한 프로세서를 포함할 수 있는 다양한 하드웨어 구성들로 구현될 수 있다. 그러한 명령들은 적절한 저장 매체에 포함될 수 있으며, 저장 매체로부터 명령들이 메모리 또는 다른 프로세서-실행 가능 매체로 전송된다.
- [0027] 본 요지는 LTE 네트워크의 맥락에서 기술되었다. 모순이 발생하는 경우를 제외하고, 요지는 UE와 eNB에 대한 참조를 각각 단말기와 기지국에 대한 참조로 대체하여 다른 타입들의 셀룰러 네트워크들에 이용될 수 있다.
- [0028] 본 요지는 상기의 특정 실시예들과 관련하여 설명되었다. 이들 실시예들은 또한 유리한 것으로 고려되는 임의의 방식으로 조합될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 또한, 많은 대안, 변형, 및 변경이 당업자에게 명백할 것이다. 다른 그러한 대안, 변형, 및 변경은 하기의 첨부된 청구항들의 범위 내에 속하는 것으로 의도된다.
- [0029] 독자가 본 기술 개시의 본질 및 요지를 확인하도록 해줄 요약서를 요구하는 37 C.F.R. 섹션 1.72(b)를 준수하기 위해 요약서가 제공된다. 요약서는 그것이 청구항들의 범위 또는 의미를 해석하기 위해 또는 제한하기 위해 사용되지 않을 것이라고 이해하며 제출된다. 하기의 청구항들은 각 항이 별도의 실시예로서 독립적으로 본 명세서에서 상세한 설명에 포함된다.

도면

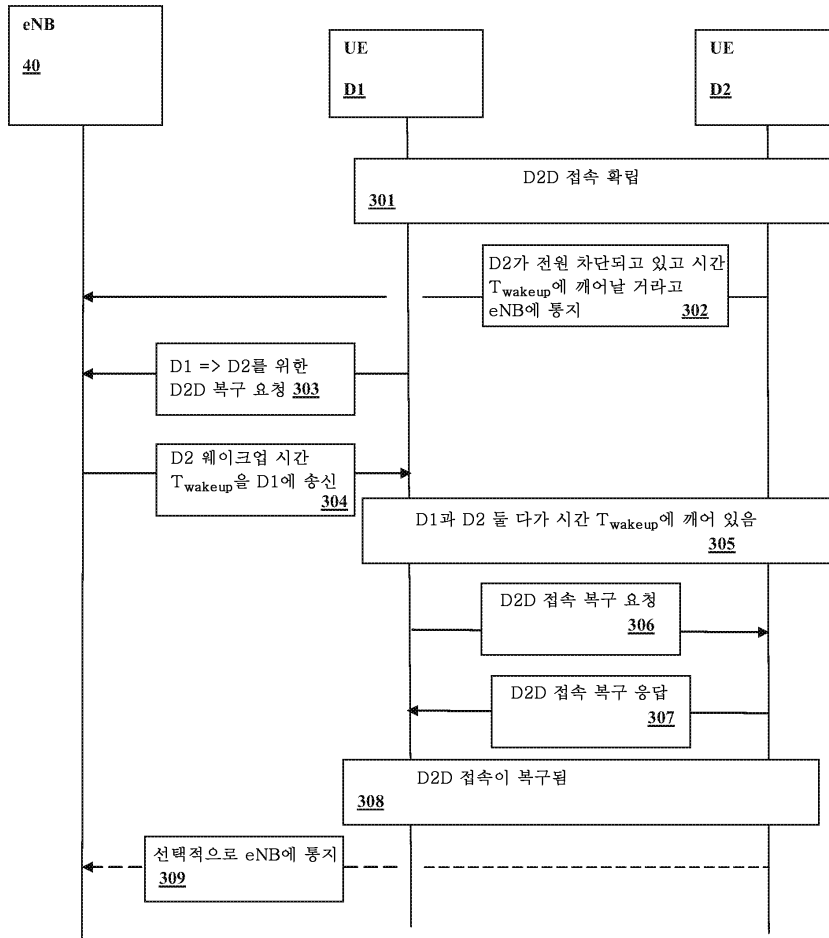
도면1



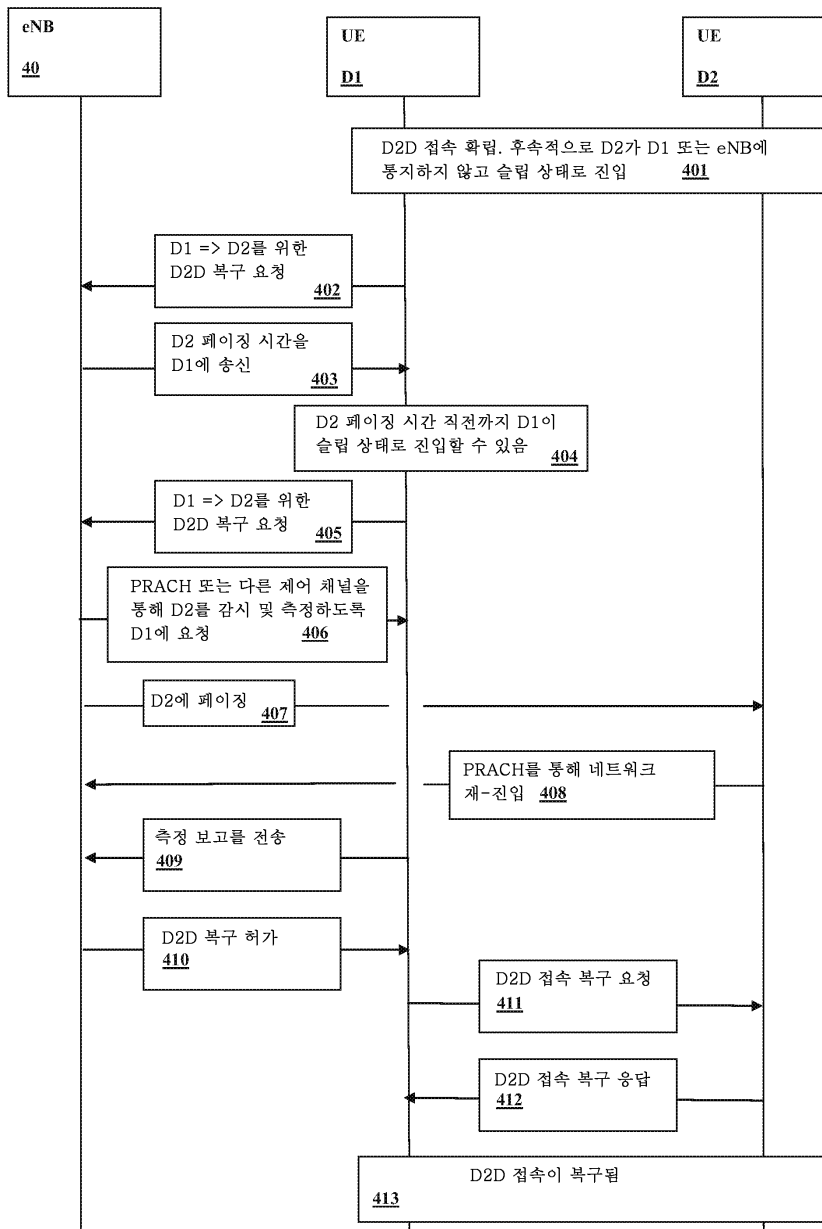
도면2



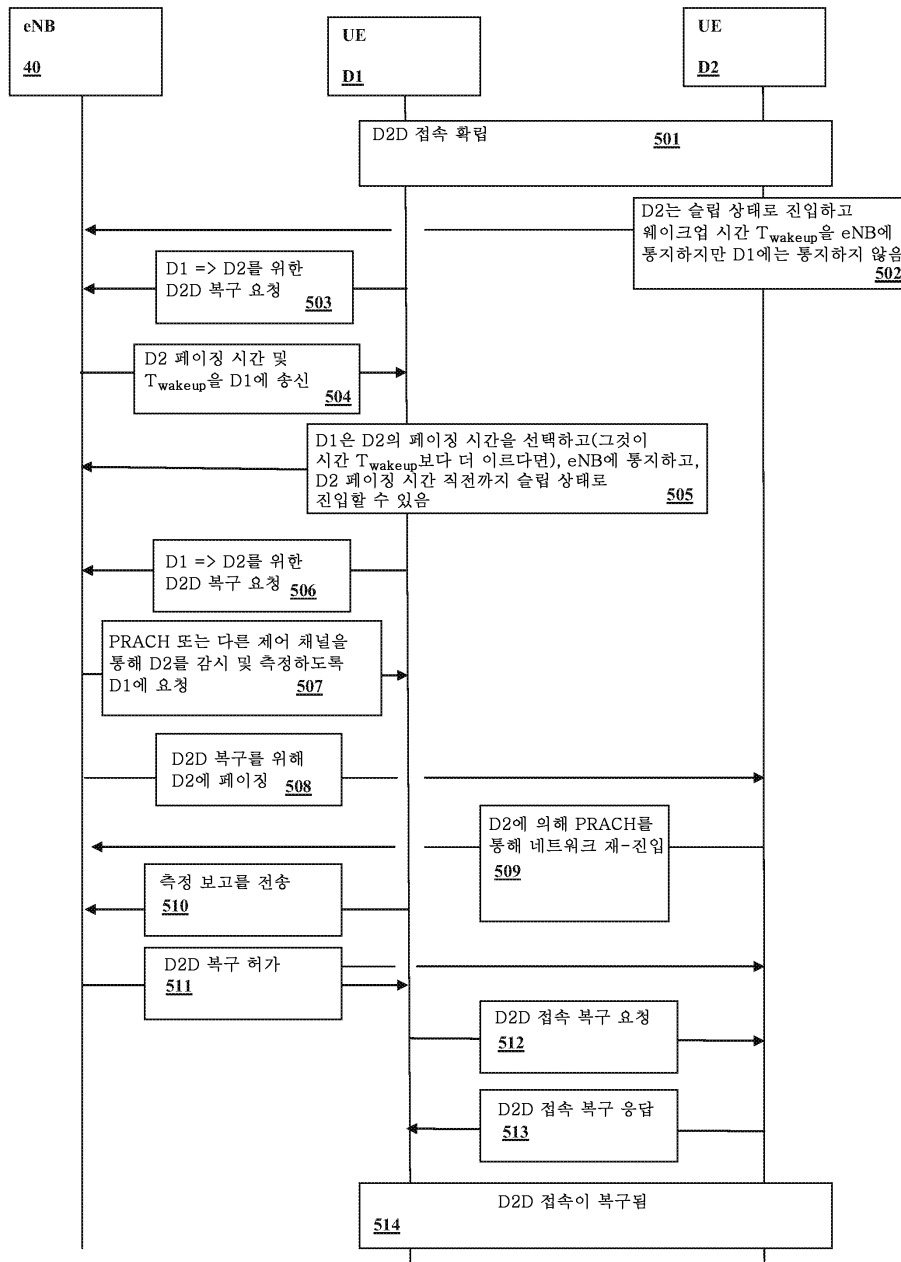
도면3



도면4



도면5



도면6

