



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0071736
(43) 공개일자 2020년06월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 76/27 (2018.01) H04W 28/26 (2009.01)
 H04W 52/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)
 H04W 76/28 (2018.01) H04W 76/34 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
 H04W 76/27 (2018.02)
 H04W 28/26 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7011213
- (22) 출원일자(국제) 2018년09월26일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년04월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2018/076154
- (87) 국제공개번호 WO 2019/063632
 국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장
 1730262-1 2017년09월26일 스웨덴(SE)
- (71) 출원인
 소니 가부시키키가이샤
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
- (72) 발명자
 융 리차드
 스웨덴 헤이싱보그 256 56 텅스가탄 13
- (74) 대리인
 특허법인 플러스

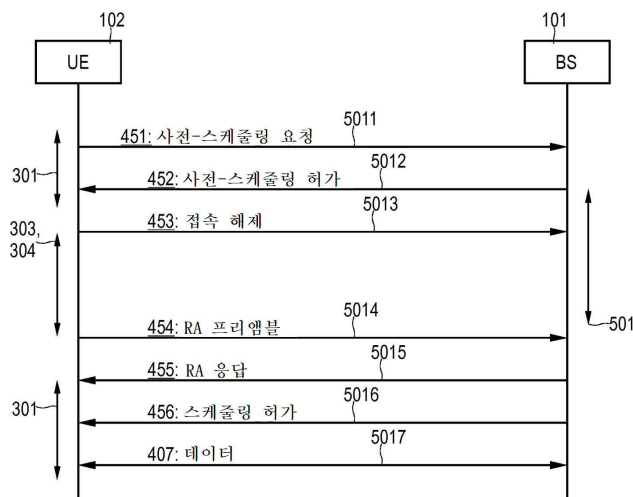
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 네트워크 액세스 우선 순위화

(57) 요약

본 방법은, 네트워크(100)와 단말(102) 사이의 제1 데이터 접속(160)을 사용하여, 네트워크(100)의 네트워크 노드(112)로부터 단말(102)로, 네트워크(100)와 단말(102) 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스(258)의 타이밍(501)을 나타내는 다운링크 제어 메시지(452)를 전달하는 단계를 포함한다. 예약된 리소스(258)는 네트워크(100)에 의해 예측된 데이터 전송(401-403, 405-407)의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정된다. 본 방법은 또한 제1 데이터 접속(160)의 접속 해제(453)를 수행하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 타이밍(501)에 따라 그리고 예약된 리소스(258)를 사용하여, 단말(102)과 네트워크(100) 사이에 제2 데이터 접속(160)을 확립하기 위해 네트워크 액세스(454)를 수행하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04W 52/0216 (2013.01)

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 76/28 (2018.02)

H04W 76/34 (2018.02)

명세서

청구범위

청구항 1

- 네트워크(100)와 단말(102) 사이의 제1 데이터 접속(160)을 사용하여: 상기 네트워크(100)의 네트워크 노드(112)로부터 상기 단말(102)로, 상기 네트워크(100)와 상기 단말(102) 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스(258)의 타이밍(501)을 나타내는 다운링크 제어 메시지(452)를 전달하는 단계로서, 상기 예약된 리소스(258)는 상기 네트워크(100)에 의해 예측된 데이터 전송(401-403, 405-407)의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정되는, 전달하는 단계,
- 상기 제1 데이터 접속(160)의 접속 해제(453)를 수행하는 단계, 및
- 상기 타이밍(501)에 따라 그리고 상기 예약된 리소스(258)를 사용하여: 상기 단말(102)과 상기 네트워크(100) 사이에 제2 데이터 접속(160)을 확립하기 위해 네트워크 액세스(454)를 수행하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 타이밍(501)은 시간 도메인, 주파수 도메인 및 코드 도메인 중 적어도 하나에 정의된 상기 예약된 리소스(258)를 나타내는 스케줄링 정보를 포함하는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는 상기 네트워크 액세스(454)를 위한 프리앰블 시퀀스를 나타내는, 방법.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 스케줄링 정보는 리소스 그리드(253)의 시간-주파수 리소스 요소(258, 260)를 나타내고, 프리앰블 시퀀스가 상기 시간-주파수 리소스 요소(258, 260)에서 전달되는, 방법.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 타이밍(501)은 상기 예약된 리소스를 포함하는 상기 네트워크(100)의 무선 링크(111)의 적어도 하나의 전송 프레임(260, 260-3)의 시퀀스 번호 및 상기 단말(102)에 의해 구현된 타이머에 대한 타이머 초기화 값 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단말(102)은 상기 접속 해제와 상기 네트워크 액세스(454) 사이에서 페이지징 불가능한 것으로 상기 네트워크(100)에 등록되는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 단말(102)은 적어도 15초, 선택적으로 적어도 60초, 추가로 선택적으로 적어도 10분 동안 페이징 불가능한 것으로 등록되는, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

- 데이터 전송(401-403, 405-407)의 타이밍(550, 551)을 예측하는 단계,
- 상기 데이터 전송(401-403, 405-407)의 상기 타이밍(550, 551)의 상기 예측에 기초하여 상기 예약된 리소스(258)의 상기 타이밍(501)을 결정하는 단계, 및
- 상기 네트워크 액세스(454)를 수행하고 상기 제2 데이터 접속(160)을 사용하는 것에 응답하여: 상기 데이터 전송을 수행하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터 전송(401-403, 405-407)의 상기 타이밍(550, 551)은 패킷 데이터 네트워크 응답 시간 및 상기 단말(102)에 의해 실행된 어플리케이션의 반복 보고 스케줄 중 적어도 하나에 기초하여 예측되는, 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

- 상기 제1 데이터 접속(160)을 사용하여: 상기 단말(102)로부터 상기 네트워크 노드(112)로 상기 다운링크 제어 메시지(452)를 요청하기 위한 업링크 제어 메시지(451)를 전달하는 단계로서, 상기 업링크 제어 메시지(451)는 상기 예약된 리소스(258)의 상기 타이밍을 나타내는, 전달하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 다운링크 제어 메시지(452)는 상기 업링크 제어 메시지(451)에 의해 나타내어진 상기 타이밍의 확인 응답을 포함하는, 방법.

청구항 12

제8항 또는 제9항 및 제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 업링크 제어 메시지(451)는 상기 데이터 전송의 크기 및 선택적으로 상기 데이터 전송의 지향성을 추가로 나타내는, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 데이터 전송은 업링크 데이터 전송이며,

상기 방법은:

- 상기 제2 데이터 접속(160)의 상기 확립에 응답하여: 상기 네트워크 노드(112)로부터 상기 단말(102)로, 추가 예약된 리소스(258)를 나타내는 스케줄링 정보를 포함하는 추가 다운링크 제어 메시지(456)를 전달하는 단계로서, 상기 추가 예약된 리소스(258)의 크기는 상기 업링크 제어 메시지(451)에 의해 나타내어진 상기 데이터 전송의 상기 크기에 따르는, 전달하는 단계를 더 포함하고,

상기 업링크 데이터 전송은 상기 추가 예약된 리소스(258)를 사용하여 수행되는, 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

- 상기 네트워크 액세스(454)의 상기 수행과 상기 업링크 데이터 전송의 상기 수행 사이에서 상기 단말(102)로부터 상기 네트워크 노드(112)로 업링크 스케줄링 요청을 전달하지 않는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다운링크 제어 메시지(452)는 상기 리소스를 예약하는 상기 네트워크(100)의 복수의 셀의 셀과 연관된 아이덴티티 정보를 포함하는, 방법.

청구항 16

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 데이터 접속(160)은 상기 네트워크(100)의 복수의 셀 중 제1 셀을 통하고,

상기 제2 데이터 접속(160)은 상기 네트워크(100)의 상기 복수의 셀 중 제2 셀을 통하는, 방법.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접속 해제에 상기 수행과 상기 네트워크 액세스(454)의 상기 수행 사이에서: 비활성 상태(383)에서 상기 단말(102)의 수신기를 연속적으로 동작시키는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 18

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 네트워크 액세스(454)는 상기 예약된 리소스를 사용하여 비경쟁 기반으로 수행되는, 방법.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다운링크 제어 메시지(452)는 추가 예약된 리소스를 나타내는 추가 스케줄링 정보를 더 포함하고,

상기 방법은:

- 상기 제2 데이터 접속(160)을 사용하고 상기 추가 예약된 리소스를 사용하여 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 20

제어 회로(1011, 1015, 1021, 1025)를 포함하는 장치(101, 102)로서,

상기 제어 회로(1011, 1015, 1021, 1025)는:

- 네트워크(100)와 단말(102) 사이의 제1 데이터 접속(160)을 사용하여: 상기 네트워크(100)의 네트워크 노드(112)로부터 상기 단말(102)로, 상기 네트워크(100)와 상기 단말(102) 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스(258)의 타이밍(501)을 나타내는 다운로드 제어 메시지(452)를 전달하는 단계로서, 상기 예약된 리소스(258)는 상기 네트워크(100)에 의해 예측된 데이터 전송(401-403, 405-407)의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정되는, 전달하는 단계,
- 상기 제1 데이터 접속(160)의 접속 해제(453)를 수행하는 단계, 및
- 상기 타이밍(501)에 따라 그리고 상기 예약된 리소스(258)를 사용하여: 상기 단말(102)과 상기 네트워크(100) 사이에 제2 데이터 접속(160)을 확립하기 위해 네트워크 액세스(454)를 수행하는 단계를 수행하도록 구성되는, 장치(101, 102).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 다양한 예는 일반적으로 단말과 무선 네트워크 간의 데이터 통신에 관한 것이다. 본 발명의 다양한 예는 특히 데이터를 전달하기 위한 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행하는 것에 관한 것이다. 특정 예에 따르면, 네트워크 액세스가 우선 순위화될 수 있다.

배경 기술

[0002] 무선 통신 시스템에서, 단말(때로는 모바일 장치 또는 사용자 장비, UE라고도 칭해짐) 및 기지국(BS)은 통상적으로 데이터 접속을 사용하여 데이터를 전달한다. 데이터 접속은 랜덤 액세스 절차를 사용하여 UE와 네트워크 간에 설정된다. 이것은 UE에 의해 수행되는 네트워크 액세스를 포함한다. 그 후, 스펙트럼 상의 리소스가 데이터를 전달하기 위해 UE에 할당될 수 있다. 이를 때로는 리소스 스케줄링이라고 칭한다. 리소스 스케줄링은 데이터 접속에 의해 촉진된다.

[0003] 참조 구현에 따르면, 네트워크 액세스로부터 리소스 스케줄링에 이르기까지 상술한 다양한 식별된 프로세스는 에너지 비효율적일 수 있고 상당한 시간을 요구할 수 있다. 따라서, 데이터의 전달까지 대기 시간이 증가한다. 이는 에너지의 효율적인 동작과 관련하여 최적화되어야 하는 사물 인터넷(IoT: Internet of Things) 장치에 특히 관련될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 본 방법은 다운로드 제어 메시지를 전달하는 단계를 포함한다. 다운로드 제어 메시지는 네트워크와 단말 간에 제1 데이터 접속을 사용하여 전달된다. 다운로드 제어 메시지는 예약된 리소스(reserved resource)의 타이밍을 나타낸다. 예약된 리소스는 네트워크와 단말 간의 통신을 위해 예약된다. 예약된 리소스는 네트워크에 의해 예측되는 데이터 전송의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정될 수 있다. 본 방법은 또한 제1 데이터 접속의 접속 해제를 수행하는 단계를 포함한다. 본 방법은 또한 타이밍에 따라 그리고 예약된 리소스를 사용하여 단말과 네트워크 간에 제2 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행하는 단계를 포함한다.

- [0005] 예를 들어, 예약된 리소스는 단말에 대해 독점적으로 또는 반독점적으로 예약될 수 있다. 따라서, 단말이 예약된 리소스에 액세스할 때 단말과 다른 단말 사이 충돌이 없거나 충돌이 감소될 수 있다. 예약된 리소스 상의 단말과 다른 단말의 공동-스케줄링이 회피될 수 있다.
- [0006] 이러한 기술에 의해, 단말에 의한 적시의 재접속을 용이하게 할 수 있다. 이는 데이터 접속의 해제 후 데이터를 전송할 필요가 있을 때 증가된 대기 시간의 위험 없이 제1 데이터 접속을 해제할 수 있기 때문에, 에너지 소비를 감소시키는 데 도움이 된다.
- [0007] 타이밍은 시간 도메인, 주파수 도메인 및 코드 도메인 중 적어도 하나에 정의된 예약된 리소스를 나타내는 스케줄링 정보를 포함할 수 있다.
- [0008] 이에 의해, 제2 데이터 접속의 확립을 동적으로 스케줄링할 수 있다. 시간 도메인, 주파수 도메인 및 코드 도메인에서의 멀티플렉싱이 가능하게 된다.
- [0009] 예를 들어, 스케줄링 정보는 네트워크 액세스를 위한 프리앰블 시퀀스(preamble sequence)를 나타낼 수 있다.
- [0010] 이는 코드 도메인에서 멀티플렉싱을 수행하는 데 도움이 될 수 있다. 직교 프리앰블 시퀀스, 예를 들어, 자도프-추(Zadoff-Chu) 시퀀스 또는 왈시-하다마드(Walsh-Hadamard) 코드가 사용될 수 있다.
- [0011] 스케줄링 정보는 리소스 그리드(resource grid)의 시간-주파수 리소스 요소를 나타낼 수 있다. 프리앰블 시퀀스는 시간-주파수 리소스 요소에서 전달될 수 있다. 이는 시간-주파수 도메인에서 멀티플렉싱을 수행하는 데 도움이 된다. 리소스 요소는 변조 스킴의 심볼 및 서브캐리어에 의해 정의될 수 있다.
- [0012] 타이밍은 예약된 리소스를 포함하는 네트워크의 무선 링크의 적어도 하나의 전송 프레임의 시퀀스 번호 및 단말에 의해 구현된 타이머에 대한 타이머 초기화 값 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이는 예약된 리소스 시간-오프셋, 예를 들어, 현재 시간으로부터 10분 초과 또는 심지어 30분 초과를 스케줄링하는 데 도움이 된다. 시퀀스 번호 공간에서 랩-어라운드(wrap-around)를 채용하여 재발 리소스 또는 반영구적 스케줄링이 가능할 수 있다.
- [0013] 예를 들어, 단말은 접속 해제와 네트워크 액세스 간에 페이징 불가능한(un-pageable) 것으로 네트워크에 등록될 수 있다. 이는 단말을 딥-슬립(deep-sleep) 모드에서 동작하게 함으로써 전력 소비를 감소시키는 것을 도울 수 있다.
- [0014] 단말은 적어도 15초, 선택적으로 적어도 60초, 추가로 선택적으로 적어도 10분 동안 페이징 불가능한 것으로 등록될 수 있다. 이에 의해, 데이터 전달 요구에 맞춤형된 큰 전력 소비가 제공될 수 있다.
- [0015] 본 방법은 데이터 전송의 타이밍을 예측하는 단계, 및 데이터 전송의 타이밍의 상기 예측에 기초하여 예약된 리소스의 타이밍을 결정하는 단계, 및 네트워크 액세스를 수행하고 제2 데이터 접속을 사용하는 것에 응답하여: 데이터 전송을 수행하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 이는 예측된 데이터 전송을 고려하여 네트워크와의 재접속을 맞춤화하는 데 도움이 될 수 있다. 적시의 데이터 전달이 제공될 수 있다.
- [0017] 데이터 전송의 타이밍은 패킷 데이터 네트워크 응답 시간 및 단말에 의해 실행된 어플리케이션의 반복 보고 스케줄(repetitive reporting schedule) 중 적어도 하나에 기초하여 예측될 수 있다.
- [0018] 이것은 머신 유형 통신(Machine Type Communication) 어플리케이션을 용이하게 할 수 있다.
- [0019] 본 방법은 제1 데이터 접속을 사용하여, 단말로부터 네트워크 노드로 다운로드 제어 메시지를 요청하기 위한 업링크 제어 메시지를 전달하는 단계로서, 업링크 제어 메시지는 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는, 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 이에 의해, 단말은 타이밍을 제어할 수 있다. 이는 업링크 데이터의 적시 전달을 용이하게 하는 데 도움이 될 수 있다.
- [0021] 다운로드 제어 메시지는 업링크 제어 메시지에 의해 나타내어진 타이밍의 확인 응답(acknowledgement)을 포함할 수 있다. 이에 의해, 단말과 네트워크 간의 예약된 리소스의 양방향 협상이 제공될 수 있다.
- [0022] 예를 들어, 업링크 제어 메시지는 데이터 전송의 크기 및 선택적으로 데이터 전송의 지향성(directionality)을 추가로 나타낼 수 있다. 이것은 데이터 전송을 위한 추가 스케줄링 요청을 전달할 필요를 피하는 데 도움이 될 수

있다.

- [0023] 데이터 전송은 업링크 데이터 전송일 수 있다. 본 방법은, 제2 데이터 접속의 상기 확립에 응답하여, 네트워크 노드로부터 단말로, 추가 예약된 리소스를 나타내는 스케줄링 정보를 포함하는 추가 다운링크 제어 메시지를 전달하는 단계를 더 포함할 수 있다. 여기서, 추가 예약된 리소스의 크기는 업링크 제어 메시지에 의해 나타내어진 데이터 전송의 크기에 따를 수 있다. 업링크 데이터 전송은 추가 예약된 리소스를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0024] 이러한 기술은 제2 데이터 접속의 확립과 업링크 데이터 전송의 수행 간의 시간-오버헤드를 감소시키는 것을 돕는다.
- [0025] 본 방법은 네트워크 액세스의 상기 수행과 업링크 데이터 전송의 상기 수행 사이에서 단말로부터 네트워크 노드로 업링크 스케줄링 요청을 전달하는 단계를 포함하지 않을 수 있다. 이는 제어 시그널링 오버헤드를 감소시킨다.
- [0026] 다운링크 제어 메시지는 리소스를 예약하는 네트워크의 복수의 셀의 셀과 연관된 아이덴티티(identity) 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 데이터 접속은 네트워크의 복수의 셀 중 제1 셀을 통할 수 있고, 제2 데이터 접속은 네트워크의 복수의 셀 중 제2 셀을 통할 수 있다.
- [0027] 이것은 단말 이동성을 지원하는 데 도움이 된다. 셀-간 스케줄링이 지원될 수 있다.
- [0028] 본 방법은, 접속 해제와 상기 수행과 네트워크 액세스의 상기 수행 사이에서: 비활성 상태에서 단말의 수신기를 연속적으로 동작시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0029] 이것은 전력 소비를 감소시키는 데 도움이 된다.
- [0030] 네트워크 액세스는 예약된 리소스를 사용하여 비경쟁 기반(non-contention-based)으로 수행될 수 있다.
- [0031] 이것은 긴 백-오프(back-off) 시간을 피한다. 적시의 재접속이 용이하게 된다.
- [0032] 다운링크 제어 메시지는 추가 예약된 리소스를 나타내는 추가 스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 본 방법은 제2 데이터 접속을 사용하고 추가 예약된 리소스를 사용하여 데이터를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 이는 짧은 대기 시간(low-latency)의 데이터 전송을 용이하게 하도록 돕는다.
- [0034] 컴퓨터 프로그램 제품은 프로그램 코드를 포함한다. 프로그램 코드의 실행은 적어도 하나의 프로세서가 방법을 수행하게 한다. 본 방법은 네트워크와 단말 사이의 제1 데이터 접속을 사용하여: 네트워크의 네트워크 노드로부터 단말로, 네트워크와 단말 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 다운링크 제어 메시지를 전달하고; 제1 데이터 접속의 접속 해제를 수행하고; 타이밍에 따라 그리고 예약된 리소스를 사용하여: 단말과 네트워크 사이에 제2 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행한다. 예약된 리소스는 네트워크에 의해 예측된 데이터 전송의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정될 수 있다.
- [0035] 컴퓨터 프로그램은 프로그램 코드를 포함한다. 프로그램 코드의 실행은 적어도 하나의 프로세서가 방법을 수행하게 한다. 본 방법은 네트워크와 단말 사이의 제1 데이터 접속을 사용하여: 네트워크의 네트워크 노드로부터 단말로, 네트워크와 단말 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 다운링크 제어 메시지를 전달하고; 제1 데이터 접속의 접속 해제를 수행하고; 타이밍에 따라 그리고 예약된 리소스를 사용하여: 단말과 네트워크 사이에 제2 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행한다. 예약된 리소스는 네트워크에 의해 예측된 데이터 전송의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정될 수 있다.
- [0036] 장치는 제어 회로를 포함하며, 제어 회로는: 네트워크와 단말 사이의 제1 데이터 접속을 사용하여: 네트워크의 네트워크 노드로부터 단말로, 네트워크와 단말 사이의 통신을 위해 예약된 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 다운링크 제어 메시지를 전달하고; 제1 데이터 접속의 접속 해제를 수행하고; 타이밍에 따라 그리고 예약된 리소스를 사용하여: 단말과 네트워크 사이에 제2 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행하도록 구성된다. 예약된 리소스는 네트워크에 의해 예측된 데이터 전송의 예측된 크기에 기초하여 크기가 결정될 수 있다.
- [0037] 방법은 제2 UE가 아닌 제1 UE에 대한 네트워크 액세스에 대한 리소스를 예약함으로써 제2 UE의 네트워크 액세스보다 제1 UE의 네트워크 액세스를 우선 순위화하는 단계를 포함한다. 본 방법은 예약된 리소스의 타이밍을 제1 UE에 시그널링하는 단계를 더 포함할 수 있다. 선택적으로, 예약된 리소스 자체는 예를 들어 스케줄링 정보를 사용하여 제1 UE에 시그널링될 수 있다.

[0038] 상술한 특징 및 아래에 아직 설명되지 않은 특징은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고도 나타내어진 각각의 조합에서뿐만 아니라 다른 조합에서 또는 분리되어 사용될 수 있음을 이해해야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 다양한 예에 따른 무선 링크 상에서 통신하는 BS 및 UE를 개략적으로 나타낸다.
- 도 2는 다양한 예에 따라 UE 및 PS를 보다 상세히 개략적으로 나타낸다.
- 도 3은 다양한 예에 따른 BS를 포함하는 네트워크의 아키텍처를 개략적으로 나타낸다.
- 도 4는 다양한 예에 따른 UE의 다양한 동작 모드를 개략적으로 나타낸다.
- 도 5는 UE의 동작 모드에 따라 그리고 추가로 다양한 예에 따라 상이한 상태에서의 UE의 수신기의 동작을 개략적으로 나타낸다.
- 도 6은 다양한 예에 따라 UE에 의해 실행되는 IOT 어플리케이션의 반복 보고 스케줄에 따른 UE와 BS 간의 통신의 시그널링 다이어그램이다.
- 도 7은 UE와 BS 간의 통신의 시그널링 다이어그램이고, 다양한 예에 따른 UE와 패킷 데이터 네트워크의 서버 사이에서 전달되는 데이터의 왕복 시간을 나타낸다.
- 도 8은 UE와 BS 간의 통신의 시그널링 다이어그램이고, 다양한 예에 따라 데이터를 전달하기 전에 네트워크 액세스를 수행하기 위해 예약된 리소스를 사용하는 것을 나타낸다.
- 도 9는 다양한 예에 따른 네트워크 액세스를 수행하기 위한 예약된 리소스를 개략적으로 나타낸다.
- 도 10은 UE와 BS와 추가 BS 간의 통신의 시그널링 다이어그램이고, 다양한 예에 따라 데이터를 전달하기 전에 네트워크 액세스를 수행하기 위해 예약된 리소스를 사용하는 것을 나타낸다.
- 도 11은 다양한 예에 따른 방법의 흐름도이다.
- 도 12는 다양한 예에 따른 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0040] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 이하의 실시예의 설명은 한정적인 의미로 해석되어서는 안된다는 것을 이해해야 한다. 본 발명의 범위는 후술하는 실시예 또는 도면에 의해 제한되도록 의도되지 않으며, 이는 단지 예시적인 것으로 해석되어야 한다.
- [0041] 도면은 개략적인 표현으로 간주되어야 하고 도면에 나타낸 요소는 반드시 스케일대로 나타낸 것은 아니다. 오히려, 다양한 요소는 그 기능 및 일반적인 목적이 본 기술 분야의 통상의 기술자에게 명백해지도록 표현된다. 기능 블록, 장치, 구성 요소, 또는 도면에 나타내거나 본원에 설명된 다른 물리적 또는 기능적 유닛 사이의 임의의 접속 또는 커플링은 또한 간접 접속 또는 커플링에 의해 구현될 수 있다. 무선 접속을 통해 구성 요소 간의 커플링이 또한 확립될 수 있다. 기능 블록은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0042] 이하, 데이터 통신 기술이 설명된다. 구체적으로, 예를 들어 데이터를 전달할 필요성에 응답하여 네트워크에 액세스하는 기술이 설명된다.
- [0043] 본원에 설명된 기술은 네트워크에 대한 리소스-효율적이고 에너지-효율적인 액세스를 용이하게 한다. 본원에 설명된 기술은 네트워크에 대한 낮은 대기 시간 액세스를 용이하게 한다. 결국, 이는 짧은 대기 시간과 에너지-효율적인 데이터의 전달을 용이하게 한다.
- [0044] 본원에 설명된 기술은 IOT 장치와 관련하여 채용될 수 있다. 구체적으로, 본원에 설명된 기술은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP: Third Generation Partnership Project) 머신 유형 통신(MTC: Machine Type Communication) 장치와 관련하여 채용될 수 있다. 본원에 설명된 기술은 3GPP 협대역 IOT(NB-IOT) 장치와 관련하여 채용될 수 있다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 본원에 설명된 기술은 네트워크의 UE와 BS 간에 데이터를 전송 및/또는 수신(전달)하는 것을 용이하게 할 수 있다. 예를 들어, 업링크(UL) 데이터 및/또는 다운링크(DL) 데이터가 전달될 수 있다. 예를 들

어, UE 및/또는 네트워크에서 실행되는 서비스와 연관될 수 있는 페이로드 데이터가 전달될 수 있다. 예를 들어, 페이로드 데이터는 UE와 UE에 대한 액세스를 제공하는 네트워크가 접속되는 패킷 데이터 네트워크(PDN: packet data network) 간에 전달될 수 있다.

- [0046] 예에 따르면, DL 제어 메시지는 네트워크로부터 UE로 전달된다. DL 제어 메시지는 예약된 리소스의 타이밍을 나타낸다. 예를 들어, 리소스는 네트워크와 UE 간의 통신을 위해 독점적으로 또는 반독점적으로 예약될 수 있다. DL 제어 메시지는 네트워크와 단말 간의 제1 데이터 접속을 사용하여 전달될 수 있다. 예를 들어, 제1 데이터 접속에 의해 구현되는 물리적 DL 제어 채널(PDCCH: physical DL control channel)과 같은 제어 채널이 DL 제어 메시지를 전달하기 위해 사용될 수 있다. 그 후, 제1 데이터 접속의 접속 해제가 수행될 수 있다. 후속적으로, 타이밍에 따라 그리고 예약된 리소스를 사용하여, UE와 네트워크 간에 제2 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크 액세스를 수행할 수 있다. 그 후, 제2 데이터 접속을 사용하여 데이터를 전달할 수 있다.
- [0047] 일반적으로, 네트워크 액세스를 위해 예약된 리소스의 타이밍은 의도된 데이터 전송의 타이밍과 상관되거나 시간-정렬될 수 있다. 예를 들어, 예약된 리소스의 타이밍은 데이터 전송의 타이밍으로부터 주어진 양만큼 오프셋되어, 제2 데이터 전송을 확립하기 위한 일부 헤드룸(headroom)을 획득할 수 있다.
- [0048] 이러한 기술은 일부 시나리오에서 데이터를 전달하기 위해 데이터 접속이 필요한 시점을 예측할 수 있다는 발견에 기초한다. 그리고, 각각의 데이터 접속을 확립하기 위해 네트워크에 대한 낮은 대기 시간 및 효율적인 액세스가 가능해지도록 네트워크 액세스에 대한 예약된 리소스를 제공하는 것이 가능할 수 있다. 네트워크 액세스 및 확립된 데이터 접속에 기초하여, 예를 들어, 데이터의 크기 등을 고려하여 데이터를 전달하기 위한 리소스를 유연하게 스케줄링할 수 있다.
- [0049] 구체적으로, 이러한 기술은 예를 들어 LoRa-얼라이언스 프로토콜(www.LoRa- Alliance.org 참조; 2017년 9월 23일 검색)에 따라 종래 기술의 구현과 비교할 때 특정의 이점을 가질 수 있다. 이러한 해결책에서, 경쟁-기반 UL 전송에 데이터가 수신될 수 있는 2개의 짧은 DL 수신 윈도우가 자동으로 후속된다. 제2 수신 윈도우는 데이터가 제1 수신 윈도우 내에서 수신되지 않는 경우에만 개방된다. 각각의 수신 윈도우 간의 지연은 각각의 통신 시스템에 대해 고정되고 네트워크에 의해 시그널링된다. 이러한 고정된 수신 윈도우는 낮은 복잡성과 낮은 에너지 소비를 목표로 하며, UL-데이터 중심 IOT 어플리케이션에 초점을 맞춘다. 다운링크 전송 기회들 사이의 고정된 시간 간격은 고정된 시간 간격 동안 UE를 에너지-절약 상태로 천이시키는 것을 용이하게 한다. 그러나, 이러한 해결책은 매우 유연하지는 않다. 예를 들어, 데이터 통신에 의존하는 어플리케이션에 의해 고정된 시간 간격보다 빠른 응답 기간이 필요한 경우, 또는 더 많은 양의 데이터가 필요한 경우, 고정된 크기의 전송 윈도우에 수용할 수 있고, 예측된 거동으로부터의 이러한 편차는 단순히 설명될 수 없다. 또한, UL 데이터의 경쟁-기반 통신으로 인해, 예를 들어 무선 링크가 혼잡한 경우 UL 데이터를 전달하기 위한 대기 시간이 증가할 수 있다.
- [0050] 본원에 설명된 기술에 의해, UE와 네트워크 간에 에너지-효율적인 데이터 통신이 제공된다. 동시에, 상술한 식별된 한계 및 단점을 수용하는 더 큰 정도의 스케줄링 유연성이 제공된다. 이는 유연한 스케줄링을 용이하게 하는 데이터 접속을 설정함으로써 달성된다.
- [0051] 도 1은 본원에 개시되는 기술로부터 이익을 얻을 수 있는 무선 통신 네트워크(100)를 개략적으로 나타낸다. 네트워크(100)는 복수의 셀을 포함하는 셀룰러 네트워크일 수 있으며, 각각의 셀은 하나 이상의 BS와 연관된다. 네트워크는 3G, 4G-롱 텀 이볼루션(LTE: Long Term Evolution) 또는 다가오는 5G-뉴 라디오(New Radio)(NR)와 같은 3GPP-표준 네트워크일 수 있다. 다른 예는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers)-특정 네트워크, 예를 들어, 802.11xWi-Fi 프로토콜 또는 블루투스(Bluetooth) 프로토콜과 같은 점-대-점 네트워크를 포함한다. 추가의 예는 3GPP NB-IOT 또는 eMTC 네트워크를 포함한다.
- [0052] 네트워크(100)는 BS(101) 및 UE(102)를 포함한다. 예를 들어, UE(102)는: 스마트폰; 셀룰러 폰; 테이블; 노트북; 컴퓨터; 스마트 TV; MTC 장치, IOT 장치; 센서; 액추에이터; 등을 포함하는 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0053] MTC 또는 IOT 장치는 통상적으로 데이터 트래픽 볼륨에 대한 낮은 요건 내지 중간 요건과 느슨한 대기 시간 요건을 갖는 장치이다. 또한, MTC 또는 IOT 장치를 채용하는 통신은 낮은 복잡성과 낮은 비용을 달성해야 한다. 또한, MTC 또는 IOT 장치의 에너지 소비는 배터리-구동 장치가 비교적 긴 지속 시간 동안 기능할 수 있도록 상당히 낮아야 하며; 배터리 수명이 충분히 길어야 한다. 예를 들어, IOT 장치는 NB-IOT RAT를 통해 EPS에 접속될 수 있다.
- [0054] 무선 링크(111)가 BS(101)와 UE(102) 간에 확립된다. 무선 링크(111)는 BS(101)로부터 UE(102)로의 DL 링크를

포함하고; UE(102)로부터 BS(101)까지의 UL 링크를 추가로 포함한다. 시분할 듀플렉싱(TDD: time-division duplexing), 주파수-분할 듀플렉싱(FDD: frequency-division duplexing), 공간-분할 듀플렉싱(SDD: space-division duplexing) 및/또는 코드-분할 듀플렉싱(CDD: code-division duplexing)이 UL과 DL 간에 간섭을 완화시키기 위해 채용될 수 있다. 마찬가지로, TDD, FDD, SDD 및/또는 CDD가 무선 링크(111)(도 1에 미도시)를 통해 통신하는 복수의 UE 간의 간섭을 완화시키기 위해 채용될 수 있다. 이것은 비경쟁-기반 또는 경쟁-없는 통신을 구현하는 데 도움이 된다. 이를 위해, 무선 리소스(이하, 간단히 리소스라고 칭함)가 사용될 수 있다.

[0055] 도 1의 삽도(점선)는 리소스에 관한 양태를 나타낸다. 시간-주파수 리소스 요소(261)는 시간-주파수 리소스 그리드(251)에 정의된다. 도 1의 삽도는 단일 전송 프레임(260)에 대한 시간-주파수 리소스 그리드(251)를 나타낸다. 전송 프레임(260)은 시간 도메인에서 무선 링크(111) 상의 전송을 구성한다. 전송 프레임(260)의 예는 서브 프레임, 프레임 및 슈퍼프레임을 계층적 순서로 포함한다.

[0056] 도 1의 예에서, 각각의 시간-주파수 리소스(261)는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 변조 스킴의 서브캐리어에 의해 형성될 수 있다. 각각의 시간-주파수 리소스 요소(261)는 시간 도메인에서 단일 심볼을 운반할 수 있다. 각각의 시간-주파수 리소스 요소(261)는 BS(101)와 주어진 UE 간의 통신을 위해 예약될 수 있다. 이러한 시간-주파수 리소스 요소는 때로는 전용 리소스라고도 칭한다. 예약을 위해, 스케줄링 정보는 BS(101)에 의해 각각의 UE에 제공될 수 있다.

[0057] 시간-주파수 리소스(261) 중 일부는 BS(101)와 주어진 UE 사이의 통신을 위해 예약되지 않을 수 있으며; 오히려, 네트워크에 대한 경쟁-기반 액세스가 UE가 스케줄링 정보를 수신할 기회가 없었던 이러한 공유된 리소스에 기초하여 구현될 수 있다.

[0058] 도 1에 시간-주파수 리소스 요소(261)와 관련하여 TDD 및 FDD가 설명되었지만, 다른 예에서 비경쟁-기반 통신을 구현하기 위해 CDD 및/또는 SDD를 채용하는 것이 가능할 것이며, 따라서 공간 도메인 또는 코드 도메인 중 적어도 하나에 정의된 리소스에 의존한다.

[0059] 도 2는 BS(101) 및 UE(102)를 보다 상세히 개략적으로 나타낸다. BS(101)는 프로세서(1011) 및 인터페이스(1012)를 포함한다. 인터페이스(1012)는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 인터페이스(1012)는 무선 링크(111) 상에서 통신하도록 구성될 수 있다. BS(101)는 메모리(1015), 예를 들어, 비휘발성 메모리를 추가로 포함한다. 메모리는 프로세서(1011)에 의해 실행될 수 있는 프로그램 코드를 저장할 수 있다. 프로그램 코드 실행은 프로세서(1011)로 하여금 UE(102)와의 RA 절차에 참여하는 것; UE(102)의 네트워크 액세스에 참여하는 것; 추가 UE의 네트워크 액세스보다 UE에 의한 네트워크 액세스를 우선 순위화하는 것; UE(102)에 의해 네트워크 액세스를 위해 예약된 리소스를 할당하는 것; 예약된 리소스를 제공하기 위해 FDD, TDD, SDD 및/또는 CDD를 수행하는 것; 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 DL 제어 메시지를 UE(102)로 전송하는 것; 등에 관한 기술을 수행하게 할 수 있다. 따라서, 프로세서(1011) 및 메모리(1015)는 제어 회로를 형성한다.

[0060] UE(102)는 프로세서(1021) 및 인터페이스(1022)를 포함한다. 인터페이스(1022)는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 인터페이스(1022)는 무선 링크(111)를 통해 통신하도록 구성될 수 있다. UE(102)는 메모리(1025), 예를 들어, 비휘발성 메모리를 추가로 포함한다. 메모리(1025)는 프로세서(1021)에 의해 실행될 수 있는 프로그램 코드를 저장할 수 있다. 프로그램 코드 실행은 프로세서(1021)로 하여금 BS(101)와의 RA 절차에 참여하는 것; BS(101)를 통해 네트워크에 대한 네트워크 액세스를 수행하는 것; BS(101)로부터 적어도 하나의 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 DL 제어 메시지를 수신하는 것; 등에 대한 기술을 수행하게 할 수 있다. 따라서, 프로세서(1021) 및 메모리(1025)는 제어 회로를 형성한다.

[0061] 도 3은 일부 예의 구현에 따른 셀룰러 네트워크(100)의 아키텍처와 관련한 양태를 나타낸다. 특히, 도 3의 예에 따른 셀룰러 네트워크(100)는 때때로 진화된 패킷 시스템(EPS: evolved packet system)으로 지칭되는 3GPP LTE 아키텍처를 구현한다. 그러나, 이것은 단지 예시를 위한 것이다. 특히, 단지 예시적인 목적을 위해 3GPP LTE 무선 액세스 기술(RAT)에 따라 동작하는 UE(102)와 BS(102) 사이의 무선 링크(111)와 관련하여 다양한 시나리오가 설명될 것이다. GSM(Global Systems for Mobile Communications), WCDMA(Wideband Code Division Multiplex), GPRS(General Packet Radio Service), EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution), EGPRS(Enhanced GPRS), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 및 HSPA(High Speed Packet Access) 및 관련 셀룰러 네트워크의 대응 아키텍처와 같은 다양한 종류의 3GPP-특정 RAT에 유사한 기술이 쉽게 적용될 수 있다. 네트워크(100)는 3GPP NR 프로토콜에 따라 동작할 수 있다. 추가의 특정 예는 3GPP NB-IOT RAT이다. 3GPP NB-IOT RAT는 3GPP LTE RAT, 즉 E-UTRA(Evolved UMTS Terrestrial Radio Access)에 기초할 수 있다. 또한, NB-IOT RAT는 도 3에 나타난 바와 같이 EPS와 결합될 수 있다. 본원에 개시된 다양한 예는 대안적으로 또는 부가적으로 3GPP NB-

IOT RAT에 대해 쉽게 구현될 수 있다. 유사하게, 본원에 설명된 기술은 MTC에 대해 채용될 수 있다. 다른 예는 다른 유형의 네트워크, 예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11X 무선 근거리 네트워크(Wireless Local Area Network), 블루투스(Bluetooth) 또는 지그비(Zigbee)를 포함한다.

- [0062] UE(102)는 네트워크(100)에 등록된다. 도 3의 예에서, UE(102)는 셀룰러 네트워크(100)의 BS(101)에 대한 무선 링크(111)를 통해 네트워크(100)에 접속된다. BS(101) 및 UE(102)는 E-UTRAN(evolved UMTS terrestrial radio access technology)을 구현하므로; BS(101)는 도 3에서 eNB(evolved Node B)로 라벨링된다. NR에서, BS(101)는 gNB(g Node B)로 알려져 있다. 다른 예에서, UE(102)는 네트워크(100)에 등록될 수 있지만, 활성 데이터 접속(160)이 유지되지 않을 수 있다. 접속(160)을 설정하기 위해, 경쟁-기반 또는 비경쟁-기반 랜덤 액세스(RA) 절차를 포함하는 네트워크 액세스가 UE(102) 및 BS(101)에 의해 수행될 수 있다.
- [0063] 무선 링크(111) 상의 통신은 UL 및/또는 DL 방향일 수 있다. BS(101)는 서빙 게이트웨이(SGW)(117)에 의해 구현된 게이트웨이 노드와 접속된다. SGW(117)는 페이로드 데이터를 라우팅 및 포워딩할 수 있고 UE(102)의 핸드오버 동안 이동성 앵커로서 작용할 수 있다.
- [0064] SGW(117)는 패킷 데이터 네트워크 게이트웨이(PGW)(118)에 의해 구현된 게이트웨이 노드와 접속된다. PGW(118)는 패킷 데이터 네트워크(PDN: 도 3에 미도시)를 향한 데이터에 대한 셀룰러 네트워크(110)의 진출 포인트 및 진입 포인트로서의 역할을 하며: 이를 위해, PGW(118)는 패킷 데이터 네트워크의 액세스 포인트 노드(121)와 접속된다. 액세스 포인트 노드(121)는 액세스 포인트 이름(APN)에 의해 고유하게 식별된다. APN은 PDN에 대한 액세스를 찾기 위해 UE(102)에 의해 사용된다.
- [0065] 3GPP NR 시나리오에서, SGW(117) 및 PGW(118) 기능은 사용자 평면 기능(UPF: user plane function)에 의해 구현될 수 있다.
- [0066] PGW(118)는 UE(102)의 패킷화된 페이로드 데이터에 대한 엔드-투-엔드(end-to-end) 데이터 접속(160)의 엔드포인트일 수 있다. 데이터 접속(160)은 특정 애플리케이션의 페이로드 데이터를 전달하기 위해 사용될 수 있다. 상이한 애플리케이션/서비스는 상이한 데이터 접속(160)을 사용할 수 있거나, 적어도 부분적으로 특정 데이터 접속을 공유할 수 있다. 데이터 접속(160)은 서비스-특정 데이터를 전달하는 데 사용되는 하나 이상의 베어러(bearer)에 의해 구현될 수 있다. QoS 클래스 식별자(QCI: QoS Class identifier)에 의해 표시되는 특정 서비스 파라미터의 특정 품질 세트에 의해 특징화되는 EPS 베어러. 데이터 접속은 무선 링크(111) 상에서 통신하기 위해 BS(101) 및 UE(102)에 의해 구현된 전송 프로토콜 스택의 계층 2 또는 계층 3에 대해 적어도 부분적으로 정의될 수 있다. 예를 들어, 3GPP LTE E-UTRAN과 관련하여, 데이터 접속(160)은 무선 리소스 제어(RRC: Radio Resource Control) 계층에서 구현될 수 있다.
- [0067] 코어 네트워크의 제어 계층은 이동성 관리 엔티티(MME: mobility management entity)(116)를 포함한다. MME(116) 기능은 3GPP NR 프레임워크에서 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF: Access and Mobility Management Function) 및 세션 관리 기능(SMF: Session Management Function)에 의해 구현될 수 있다.
- [0068] 홈 가입자 서버(HSS: home subscriber server)(115)는 인증 및 가입 정보와 같은 사용자 및 가입자 관련 정보를 포함하는 저장소를 포함한다. 3GPP NR에서, 이러한 기능은 인증 서버 기능(AUSF: Authentication Server Function) 및/또는 통합 데이터 관리(UDM: Unified Data Management) 기능에 의해 구현될 수 있다.
- [0069] 정책 및 과금 룰 기능(PCRF: Policy and Charging Rules Function)은 정책 제어를 구현하고 이에 의해 특정 QoS를 용이하게 한다. 각각의 기능은 3GPP NR 프레임워크에서 정책 제어 기능(PCF: Policy Control Function)에 의해 구현된다.
- [0070] MME(116)는 페이징(paging) 및 액세스 크리덴셜(access credentials)과 같은 이동성 및 보안 작업을 처리한다. MME(116)는 또한 UE(102)의 동작 모드, 예를 들어, UE(102)가 접속 또는 접속 해제 모드에서 동작하는지를 추적한다. MME(116)는 논(non)-액세스 계층(NAS: non-access stratum) 접속, 즉, RRC 계층 위의 계층에 구현된 제어 접속의 종단 포인트이다.
- [0071] MME(116)는 페이징 기능을 제어할 수 있다. 따라서, 특정 UE가 페이징 가능한지 또는 페이징할 수 없는지를 식별하는 MME(116)에 의해 유지되는 레지스트리가 있을 수 있다. 이것은 해당 UE의 특정 동작 모드에 의존할 수 있다. 동작 모드는 결국 데이터 접속(160)의 존재 또는 부재와 연관될 수 있다. 도 4는 이러한 동작 모드와 관련된 양태를 나타낸다.
- [0072] 도 4는 UE(102)가 동작할 수 있는 상이한 동작 모드(301-304)에 관한 양태를 나타낸다. 도 4에 나타낸 모든 상

태에서, UE(102)는 네트워크(100)에 등록될 수 있으며, 즉, 3GPP LTE에서 EMM-등록되거나(EMM-REGISTERED), 3GPP NR에서 MM-등록(MM-REGISTERED)될 수 있다. 따라서, 대응하는 엔트리는 MME(116)에 유지될 수 있다.

- [0073] 접속 모드(301)에서, 데이터 접속(160)이 설정된다. 예를 들어, 디폴트 베어러 및 선택적으로 하나 이상의 전용 베어러가 UE와 네트워크(100) 사이에 설정될 수 있다.
- [0074] 전력 소비를 감소시키기 위해, 접속 모드(301)로부터 불연속 수신(DRX) 사이클(접속 모드 DRX)을 채용하는 접속 모드(302)로 천이하는 것이 가능하다.
- [0075] DRX 사이클은 온(on) 지속 시간 및 오프(off) 지속 시간을 포함한다(도 4에는 미도시). 오프 지속 시간 동안, UE(102)의 인터페이스는 데이터를 수신하기에 적합하지 않으며; 예를 들어, 아날로그 및/또는 디지털 프론트엔드는 적어도 부분적으로 전원이 차단될 수 있다. DRX 사이클의 타이밍은 UE(102)와 BS(101) 사이에서 동기화되어 BS(101)가 임의의 DL 전송을 접속 모드 DRX 사이클의 온 지속 시간과 정렬할 수 있다. 데이터 접속(160)은 오프 지속 시간 동안에도 모드(302)에서 확립된 상태로 유지된다. 데이터 접속(160)은 해제되지 않는다.
- [0076] 추가의 전력 감소를 달성하기 위해, 하나 이상의 접속 해제 모드(303, 304)로 천이하는 것이 가능하다. 여기서, 데이터 접속(160)이 해제되고 설정되지 않는다.
- [0077] 접속 해제 모드(303, 304)의 일례는 유휴(idle) 모드(303)이다. 유휴 모드(303)는 다시 UE(102)의 유휴 모드 DRX 사이클과 연관된다. 그러나, 유휴 모드(303)에서의 DRX 사이클의 온 지속 시간 동안, UE(102)의 인터페이스는 페이징을 수신하기에 단지 적합하다. 예를 들어, 이는 유휴 모드(303)에서 DRX 사이클의 온 지속 시간 동안 UE에 의해 모니터링될 필요가 있는 주파수 대역폭을 제한하는 데 도움이 될 수 있다. 이는 예를 들어, 접속 모드(302)와 비교할 때 전력 소비를 추가로 감소시키는 데 도움이 될 수 있다.
- [0078] 예를 들어, 접속 모드(301)로부터 유휴 모드(303)로 천이할 때, 데이터 접속(160)을 해제할 수 있을 것이다. UE(102)는 네트워크(100)에 의해 이전에 제공된 타이밍 정보에 따라 유휴 모드(303)로부터 접속 모드(301)로 자동 천이할 수 있다. 이것은 예약된 리소스에 대한 네트워크 액세스를 포함할 수 있다.
- [0079] 접속 해제 모드의 추가 예는 DRX가 없는 유휴 모드이다. 여기서, UE(102)의 인터페이스(1022)는 슬립(sleep) 상태에서 연속적으로 동작된다. 따라서, UE(102)는 페이징 불가능한 것으로 네트워크(100)에 등록된다. DRX 사이클은 구현되지 않는다. UE(102)는 네트워크(100)에 의해 이전에 제공된 타이밍 정보에 따라 유휴 모드(304)로부터 접속 모드(301)로 자동 천이할 수 있다. 이것은 예약된 리소스에 대한 네트워크 액세스를 포함할 수 있다. 모드(304)는 특히 큰 에너지 절약을 제공한다. 구체적으로, 페이징을 용이하게 하기 위해 수신기를 활성 상태로 반복적으로 동작시킬 필요가 없을 수 있다.
- [0080] 도 4는 예시적인 시나리오일 뿐이다. 다른 예에서, 더 적거나 더 많거나 다른 모드가 사용될 수 있다. 예를 들어, 3GPP NR 컨텍스트에서, RRC-INACTIVE CONNECTED 모드가 사용될 수 있으며, 3GPP(기술 보고서) TR 23.799, 차세대 시스템에 대한 아키텍처 연구(Study on Architecture for Next Generation System), V.1.2.1(2016년 11월)을 참조한다. 여기서, UE는 RAN 컨텍스트의 일부를 유지하며; 이러한 부분은 네트워크에 재접속될 때 유효하게 유지된다. 이러한 부분은 액세스 계층(AS: Access Stratum) 보안 컨텍스트, UE 기능 정보 등을 포함할 수 있다.
- [0081] 도 5는 상이한 모드들(301-304) 사이의 천이에 관한 양태를 나타낸다.
- [0082] 먼저, UE(102)는 접속 모드(301)에서 동작한다. 이는 높은 레벨에서 지속적인 전력 소비를 야기한다. UE(102)의 인터페이스(1022)는 활성 상태(381)에 있다. 데이터 접속(160)이 확립되고 제어 데이터 또는 페이로드 데이터를 전달하기 위해 사용될 수 있다.
- [0083] 그리고, 전력 소비를 감소시키기 위해, DRX를 채용하는 접속 모드(302)가 활성화된다. 여기에서, DRX 사이클의 온 지속 시간(371) 및 오프 지속 시간(372)이 나타내어져 있다. 오프 지속 시간(372) 동안, 인터페이스(130)는 신호를 수신하고 신호를 전송하기에 적합하지 않은 비활성 상태(383)에 있다. 비활성 상태(383)는 낮은 에너지 소비와 연관된다. 접속 모드(302)에서, 데이터 접속(160)이 확립되고 제어 데이터 또는 페이로드 데이터를 전달하기 위해 사용될 수 있다.
- [0084] 전력 소비를 추가로 감소시키기 위해, 다음으로, 유휴 모드(303)가 활성화된다. 이는 데이터 접속(160)이 접속 해제를 수행하는 것을 수반한다. 다시, 유휴 모드(303)는 온 지속 시간(371) 및 오프 지속 시간(372)을 포함하는 DRX 사이클을 채용한다. 유휴 모드(303)의 온 지속 시간(371)은, 유휴 모드(303)에서, 접속 모드(302)와 비교되는 경우 인터페이스의 능력이 감소될 수 있기 때문에, 접속 모드(302)에서 온 지속 시간(371)과 비교되는

경우 더 낮은 전력 소비와 연관된다. 따라서, UE(102)의 인터페이스는 온 지속 시간(371) 동안 전력-절약 상태(382)에서 동작한다. 유휴 모드(303) 동안, 인터페이스의 수신기는 페이징 신호의 수신만을 기대할 수 있다. 이는 대역폭을 제한하고 및/또는 복잡한 복조 기능의 필요성을 제한하는 데 도움이 될 수 있다. 유휴 모드(303)의 오프 지속 시간(372) 동안, UE(102)는 페이징 불가능하다. 일부 시나리오에서, 오프 지속 시간(372)은 예를 들어, 대략 몇 분 또는 몇 시간의 비교적 긴 지속 시간을 가질 수 있다. 예를 들어, 지속 시간(372)의 각각의 지속 시간은 20분 이상, 선택적으로 50분 이상일 수 있다.

[0085] 마지막으로, UE(102)는 유휴 모드(304)에서 동작된다. 여기서, UE(102)의 인터페이스(1022)는 비활성 상태(383)에서 연속적이고 지속적으로 동작된다. 따라서, UE(102)는 페이징될 수 없다. 일관되게, UE(102)는 네트워크(100)에서 페이징 불가능한 것으로 등록될 수 있다. 사전 정의된 타이밍(501)에 따라, UE(102)는 다시 접속 모드(301)로 천이한다. 이것은 네트워크 액세스를 포함한다.

[0086] 도 5에서는 시나리오가 UE(102)가 타이밍(501)에 따라 접속 모드(301)로 천이하는 경우를 나타내지만, 다른 시나리오에서는, UE(102)가 타이밍(501)에 따라 다른 모드, 예를 들어, 모드(302 또는 303)로 천이하는 것이 또한 가능할 것이다.

[0087] 또한, 도 5에서는 시나리오가 UE(102)가 모드(302, 303)를 통해 유휴 모드(304)로 천이하는 경우를 나타내지만, 다른 시나리오에서는, 접속 모드(301)로부터 유휴 모드(304)로의 직접 전이가 가능할 것이다.

[0088] 도 6은 UE(102)와 BS(101) 사이에서 데이터(401)를 전달하는 시그널링 다이어그램이다. 도 6의 예에서는 시나리오가 UL 데이터(401)가 UE(102)로부터 BS(101)로 전달되는 경우를 나타내지만, 유사한 시나리오가 또한 BS(101)로부터 UE(102)로의 DL 데이터의 전달을 위해 적용될 수 있다.

[0089] 도 6은 UL 데이터(401)를 전달하는 것에 관한 양태를 나타낸다. 구체적으로, 도 6은 특정 타이밍(550)에 따라 UL 데이터(401)를 전달하는 것에 관한 양태를 나타낸다. 타이밍은 UE(102)에 의해 실행되는 어플리케이션의 반복 보고 스케줄과 연관될 수 있다.

[0090] 초기에, 5001에서, 데이터(401)는 UE(102)의 UL 전송 버퍼에 도달한다. 예를 들어, 데이터(401)는 UE(102)에 의해 구현된 어플리케이션에 의해 제공될 수 있다. 그 후, 5002에서, 데이터(401)는 UE(102)에 의해 전송되고, 후속적으로 BS(101)에 의해 수신된다.

[0091] 이것은 5003, 5004 및 5005, 5006에서 각각 반복된다. 도 6으로부터 알 수 있는 바와 같이, 데이터(401)를 제공하는 어플리케이션은 특정 재발 타이밍(550)에 따라 데이터를 제공한다. 예를 들어, 타이밍(550)은 주기성을 정의할 수 있다. 그러나 엄격한 주기성이 필요하지는 않다. 임의의 경우에, 데이터(401)가 UE(102)의 UL 전송 버퍼에 도달하는 타이밍(550)에 대한 일부 선행적 지식이 있을 수 있다.

[0092] 타이밍(550)에 대한 이러한 사전 지식이 이용 가능한 예시적인 시나리오는 IOT 어플리케이션과 관련될 수 있다. 예를 들어, IOT 어플리케이션은 UE(102)의 센서의 센서 데이터의 일부 보고를 구현할 수 있다. 전송은 타이밍(550)을 정의하는 반복 보고 스케줄에 따라 구현될 수 있다. 예를 들어, 이러한 시나리오에서, 타이밍(550)은 UE(102)의 센서의 전송의 시간적 해상도에 의해 정의될 수 있다.

[0093] 도 7은 UL 데이터(405) 및 DL 데이터(406)의 전달에 관한 양태를 나타낸다. DL 데이터(406)는 예를 들어, 요청-응답 쌍으로서 UL 데이터(405)와 연관된다. 예를 들어, DL 데이터(406)뿐만 아니라 UL 데이터(405) 둘 모두는 UE(102)에 의해 구현된 하나의 그리고 동일한 어플리케이션과 관련될 수 있다. 도 7은 특정 타이밍(551)에 따라 데이터(405, 406)를 전달하는 것과 관련된 양태를 나타낸다.

[0094] 초기에, 5005에서, 데이터(405)는 UE(102)의 UL 전송 버퍼에 도달한다. 예를 들어, 데이터(405)는 UE(102)에 의해 구현된 어플리케이션에 의해 제공될 수 있다. 그 후, 5006에서, 데이터(405)는 UE(102)에 의해 전송되고, 후속적으로 BS(101)에 의해 수신된다. BS(101)는 5007에서 데이터 접속(160)을 따라 APN(121)으로 데이터(405)를 포워딩한다. 데이터(405)의 의도된 수신자는 액세스 포인트 노드(121)가 접속된 PDN의 서버일 수 있다.

[0095] 다시, 데이터(405)에 의해 트리거링된 응답 데이터(406)의 타이밍(551)에 대한 사전 지식이 있다. 데이터(406)는 5008에서 APN(121)으로부터 BS(101)에 의해 수신되고, 후속하여, 5009에서 UE(102)로 포워딩된다. 타이밍(551)은 네트워크(100)와, 데이터(405)가 이로 지향되고 이로부터 데이터(406)가 발신되는 서버를 호스팅하는 PDN 간의 왕복 시간 및/또는 전달 대기 시간에 기초하여 예측 가능할 수 있다. 따라서, 타이밍(551)은 PDN의 응답 시간에 대해 추정될 수 있다.

[0096] 도 6 및 도 7에 나타난 시나리오에서 타이밍(550, 551)의 통상적인 타임스케일은 대략 몇 초, 수십 초 또는 심

지어 몇 분일 수 있다. 예를 들어, 다양한 IOT 어플리케이션은 10분마다 또는 1시간마다 등등으로 측정 보고를 제공할 수 있다. 통상적으로, 왕복 시간(551)은 예를 들어, 데이터(405)에 포함된 트랜잭션과 관련된 일부 프로세싱 지연이 필요한 경우, 대략 몇 초일 수 있다.

- [0097] 도 6 및 도 7의 시나리오에서, 데이터(401-403, 405-406)는 데이터 접속(160)을 사용하여 전달될 수 있다. 이하, 특히 타이밍(550, 551)에 대한 사전 지식을 고려하여, 데이터(401-403, 405-406)를 전달하는 데이터 접속(164)의 적시 또는 적기의 해제 및 재확립을 용이하게 하는 기술이 설명된다. 이는 접속 해제 후 데이터 접속을 재확립하기 위해 UE(102)에 의해 네트워크 액세스를 우선 순위화함으로써 달성된다. 예시적인 기술이 도 8과 관련하여 나타내어져 있다.
- [0098] 도 8은 UE(102)와 BS(101) 사이의 통신의 시그널링 다이어그램이다. 도 8은 UE(102)에 의한 우선화 네트워크 액세스와 관련된 양태를 나타낸다. 도 8의 시나리오는 도 6 및 도 7과 관련하여 상술한 바와 같이 데이터 전송을 용이하게 하기 위해 사용될 수 있다.
- [0099] 5011에서, UL 제어 메시지(451)(도 8에서 사전-스케줄링 요청으로 라벨링됨)는 UE(102)에 의해 전송되고 후속하여 BS(101)에 의해 수신된다. UL 제어 메시지(451)는 후속 DL 제어 메시지(452)(도 8에서 사전-스케줄링 허가로 라벨링됨)를 요청하기 위한 것이다. 일반적으로, UL 제어 메시지(451)는 선택적이다.
- [0100] 5012에서, DL 제어 메시지(452)는 BS(101)에 의해 전송되고, 후속하여 UE(102)에 의해 수신된다.
- [0101] 도 8의 시나리오에서, 제어 메시지(451, 452)는 기존 데이터 접속(160)을 사용하여 전달된다. 도 8에 나타난 바와 같이, UE(102)는 제어 메시지(451, 452)를 전달할 때 접속 모드(301)에서 동작된다. 예를 들어, 제어 메시지(451, 452)는 각각 물리적 UL 제어 채널(PUCCH) 및 PDCCH를 사용하여 전달될 수 있다.
- [0102] DL 제어 메시지(452)는 타이밍(501)을 나타낸다. 타이밍(501)은 5013에서 데이터 접속의 접속 해제(453) 후, 5014에서 네트워크 액세스(454)를 위해 UE(102)에 대해 예약된 하나 이상의 리소스와 연관된다. 네트워크 액세스에 대한 리소스를 예약함으로써, UE(102)에 의한 네트워크 액세스가 우선화될 수 있다.
- [0103] 리소스는 네트워크 액세스(454) 및 그와 함께 데이터 접속(160)의 확립이 적기에 수행되어 5017에서 후속 데이터 전송(407)을 용이하게 하도록 예약된다. 이는 UE(102)가 그 동안 에너지 소비를 감소시킬 수 있게 한다: 타이밍(501)은 5013에서 접속 해제(453)를 용이하게 한다. 따라서, UE(102)는 유휴 모드(303) 또는 유휴 모드(304)로 천이할 수 있다. 이는 에너지 소비를 감소시킨다.
- [0104] 타이밍(501)은 데이터(407)의 전달이 예측되는 시점에 대한 사전 지식에 기초하여 설정될 수 있다. 예를 들어, 타이밍(501)은 도 6의 시나리오와 관련하여 나타낸 바와 같이 예측된 타이밍(550)에 따라 결정될 수 있거나, 도 7의 시나리오와 관련하여 나타낸 바와 같이 예측된 타이밍(551)에 따라 결정될 수 있다. 따라서, UE(102)는 그 후, 적어도 15초 동안, 선택적으로 적어도 60초 동안, 추가로 선택적으로 적어도 10분동안 페이징 불가능한 것으로 등록될 수도 있고 등록되지 않을 수도 있는 유휴 모드(303, 304)에서 동작될 수 있다. 이것은 비활성 상태(383)의 UE(102)의 수신기를 연속적으로 동작시키는 것을 용이하게 하여, 에너지를 절약한다.
- [0105] 특정 시나리오에 따라, UL 제어 메시지(451)가 타이밍(501)을 나타내는 것이 가능할 것이고; 이러한 시나리오는 데이터(407)가 예측되는 시점이 IOT 어플리케이션의 보고 스케줄과 같은 UE-중심 프로세스에 의해 규제되는 경우에 특히 적용될 수 있다. UL 제어 메시지(541)가 이미 타이밍(501)을 나타내는 경우, DL 제어 메시지(542)는 UL 제어 메시지(541)에 의해 제안된 타이밍(501)을 긍정 확인 응답 또는 부정 확인 응답할 수 있다. 그러나, UL 제어 메시지(542)가 타이밍(501)을 나타내지 않는 경우, DL 제어 메시지(542)는 타이밍(501)을 나타내는 표시자를 포함할 수 있으며: 예를 들어, DL 제어 메시지(542)는 무선 링크(111)의 전송 프레임(260)의 시퀀스 번호 또는 UE(102)에서 구현된 타이머의 타이머 초기화 값 중 적어도 하나를 포함하는 표시자를 포함할 수 있다.
- [0106] 예를 들어, 브로드캐스팅된 신호, 예를 들어, 정보 블록으로부터 전송 프레임의 시퀀스 번호를 모니터링하는 것이 가능할 수 있다. 그 후, 타이밍(501)에 기초하여, UE(102)는 브로드캐스팅된 시퀀스 번호와 동기화된 다음 활동을 기다릴 수 있다.
- [0107] 타이밍(501)에 따라, UE(102)는 5014에서 네트워크(100)와 이전에 해제된 데이터 접속(160)을 확립하기 위해 네트워크 액세스(453)를 수행한다. 구체적으로, 5014에서, UE(102)는 때때로 랜덤 액세스(RA) 메시지 1로도 칭해지는 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 그 후, 5015에서, BS(101)는 때때로 RA 메시지 2로도 칭해지는 RA 응답 메시지(455)를 전송한다.
- [0108] 데이터 접속(160)의 설정은 네트워크 액세스(453) 및 선택적으로 후속하는 RRC 제어 시그널링(도 8에 미도시)에

의해 달성될 수 있다.

- [0109] 5016에서, BS는 후속 데이터 전송(407)에 대한 스케줄링 정보, 예를 들어, UL 데이터 및/또는 DL 데이터를 포함하는 스케줄링 허가(456)를 전송한다.
- [0110] 5014에서 UE(102)에 의한 네트워크 액세스를 우선화하기 위해, 타이밍(501)은 프리앰블(455)을 전달하기 위해 무선 링크(111) 상에 예약된 하나 이상의 리소스(261)와 연관될 수 있다. 이것이 도 9와 관련하여 더욱 상세히 나타내어져 있다.
- [0111] 도 9는 예약된 리소스(258)의 타이밍(501)에 관한 양태를 개략적으로 나타낸다. 특히, 도 8의 시나리오에서, 타이밍(501)은 예약된 리소스(258)를 포함하는 전송 프레임(263)의 시퀀스 번호를 포함할 수 있다. 도 8의 시나리오에서, 예약된 리소스는 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 정의되며: 구체적으로, 예약된 리소스는 UE(102)에 의한 사용을 위해 독점적으로 할당된 2개의 시간-주파수 리소스 요소(258)를 포함한다. 따라서, 예약된 리소스는 UE(102)에 대해 전용이다. UE(102)가 예약된 시간-주파수 리소스 요소(258)를 사용하여 네트워크 액세스(454)의 일부로서 프리앰블을 전송하려고 시도할 때, 추가 UE들과의 크로스토크(crosstalk) 또는 간섭이 완화될 수 있다. 예를 들어, BS(101)는 예약된 시간-주파수 리소스 요소(258) 상에서의 전송을 위한 임의의 추가 UE들을 스케줄링하지 않을 수 있다.
- [0112] 도 8의 시나리오에서, 시나리오는 예약된 리소스(258)가 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 정의되는 경우를 나타내었지만, 다른 예에서, 예약된 리소스는 시간 도메인 또는 주파수 도메인 중 어느 하나에서 정의될 수 있다. 또한, 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인에서 예약된 리소스(258)를 정의하는 것에 대안적으로 또는 부가적으로, 예약된 리소스는 코드 도메인 또는 공간 도메인에서 정의될 수 있다: 코드 도메인에서 리소스를 예약하는 예시적인 시나리오는 후보 프리앰블의 세트로부터 네트워크 액세스(454)에 대해 사용되는 프리앰블을 선택하는 것을 포함한다. 상이한 후보 프리앰블은 코드 도메인에서 서로에 대해 직교할 수 있다. 그 후, UE(102)에 의한 독점적 또는 반독점적 사용을 위해 특정 후보 프리앰블을 예약함으로써, 추가 UE들과의 크로스토크 또는 간섭이 완화될 수 있다. 공간 도메인에서, 안테나 어레이를 사용한 빔포밍(beamforming)이 사용될 수 있다.
- [0113] 일반적으로, 예약된 리소스를 사용함으로써, 네트워크 액세스(454)는 비경쟁-기반으로 구현될 수 있다. 이는 특히 비예약 리소스에 기초한 경쟁-기반 액세스 절차가 사용되는 구현과는 다르며: 경쟁-기반 액세스 절차의 시간-주파수 리소스 요소는 통상적으로 BS(101)에 의해 브로드캐스팅된 정보 블록을 사용하여 알려지고 네트워크 액세스를 수행하려고 시도하는 임의의 UE에 의해 사용될 수 있다. 유사하게, 프리앰블은 동시에 둘 이상의 UE에 의해 선택될 수 있다. 따라서 경쟁-기반 액세스 절차에서, 충돌이 발생할 수 있다. 그 후, 통상적으로, 랜덤 백-오프(back-off)가 구현되며, 이는 에너지 소비와 대기 기간을 증가시킨다. 예약된 리소스에 의해, 비경쟁-기반 RA 절차가 가능하게 되며, 여기서 충돌은 완전히 회피되거나, 적어도 경쟁-기반 RA 절차에 비해 충돌의 가능성이 현저히 감소된다.
- [0114] 일반적으로, 예약된 리소스는 UE(102)에 의한 사용을 위해 독점적으로 또는 적어도 반독점적으로 예약될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 후보 프리앰블이 모든 UE들의 서브세트에 대해 예약되는 것이 가능할 것이다. 그러면, 이러한 반독점적으로 예약된 리소스는 이미 크로스토크 또는 간섭을 어느 정도 감소시킬 수 있다. 또 다른 시나리오에서, 타이밍(501)은 복수의 예약된 리소스를 나타낼 수 있고, UE는 예약된 리소스의 서브세트만을 사용하는 것과 관련하여 약간의 유연성을 가질 수 있다. 그러면, 모든 UE들의 서브세트에 리소스를 반독점적으로 예약함으로써, 스펙트럼 효율이 증가될 수 있다. 복수의 UE들 사이에서 반독점적으로 예약된 리소스의 일부 재사용이 있을 수 있다.
- [0115] DL 제어 메시지(452)는 일부 예에서, 정확한 예약된 리소스를 특정하지 않을 수 있다. 오히려, DL 제어 메시지(452)에 의해 나타내어지는 타이밍(501)은 예를 들어, 각각의 전송 프레임(260)의 시퀀스 번호에 기초하여 및/또는 상술한 바와 같이 타이머 초기화 값에 기초하여 예약된 리소스가 발생하는 시점을 특정할 수 있다. 그 후, UE(102)에 의해 사용될 특정의 예약된 리소스는 예를 들어, 고정된 룰 세트에 따라 사전 정의될 수 있다. 예를 들어, 각각의 전송 프레임(260-1 내지 260-3)에서 재발하는 특정의 시간-주파수 리소스 요소(258)는 이러한 우선 순위화된 네트워크 액세스와 고정적으로 연관될 수 있다. 그 후, UE(102)는 DL 제어 메시지(452)에 의해 나타내어진 타이밍(501)뿐만 아니라 고정된 룰 세트 둘 모두에 기초하여 어떤 특정의 리소스 요소(258)를 사용할 것인지를 결론내릴 수 있다. UE에 코드 도메인에서 하나 초과인 우선 순위화된 후보 프리앰블 시퀀스에 대한 액세스가 제공되고 특정의 선택이 UE(102)에 의해 수행되는 경우에 유사한 고려 사항이 적용될 수 있다.
- [0116] 추가 예에서, DL 제어 메시지(452)는 정확한 예약된 리소스를 특정할 수 있다. 여기서, DL 제어 메시지(452)는

시간 도메인, 주파수 도메인 및 코드 도메인 중 적어도 하나에 정의된 예약된 리소스를 나타내는 스케줄링 정보에 의해 구현될 수 있는 타이밍을 포함할 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 정보는 네트워크 액세스를 위한 프리엠블 시퀀스를 나타낼 수 있다. 스케줄링 정보가 리소스 그리드(253)의 시간-주파수 리소스 요소를 나타내는 것이 또한 가능할 것이다. 그 후, 프리엠블 시퀀스는 스케줄링 정보에 의해 나타내어진 시간-주파수 리소스 요소에서 전달될 수 있다.

- [0117] 임의의 경우에, 예약된 리소스(258)를 제공함으로써, 5014에서 네트워크 액세스의 우선 순위화가 달성될 수 있다. 5014에서 네트워크 액세스의 이러한 우선 순위화에 의해, 경쟁-기반 네트워크 액세스를 위해 다른 방식으로 직면되는 시간-소모적인 백오프 절차가 회피될 수 있다. 이것은 또한 5017에서 데이터(407)를 전달하는 것과 연관된 에너지 소비 및 대기 시간을 감소시킨다.
- [0118] 다시 도 8을 참조하면: 517에서 데이터(407)를 전달하는 것과 연관된 에너지 소비 및 대기 시간을 추가로 감소시키기 위한 기술이 이용 가능하다. 즉, 일부 시나리오에서, 데이터(407)가 전달되는 시점을 예측할 수 있는 것만이 아니라, 이러한 예측에 기초하여 타이밍(501)을 결정할 수 있다. 또한, 전달될 데이터(407)의 크기가 예측될 수 있는 고려될 수 있는 시나리오가 있다. 예를 들어, 데이터(407)는 이전에 전달된 비교 가능한 데이터에 대한 이력 정보에 기초하여 예측될 수 있다.
- [0119] 그 후, 데이터(407)의 예측된 크기에 대한 이러한 정보가 이용 가능하다면, 추가의 DL 제어 메시지로써 5016에서 전달된 스케줄링 허가(456)가 예측된 크기에 기초하는 것이 가능할 것이다. 구체적으로, 스케줄링 허가(456)에 의해 데이터(407)를 전달하기 위해 UE(102)에 할당된 리소스는 데이터(407)의 예측된 크기에 기초하여 크기가 정해질 수 있다. 즉, 예약된 리소스(258)는 네트워크(100)에 의해 예측된 데이터(407) 전송의 예측된 크기에 기초하여 크기가 정해진다. 그 후, UE(102)는 5017에서 데이터(407)를 전달하기 전에 그리고 5014에서의 네트워크 액세스 후에 스케줄링 요청을 BS(101)로 전송할 필요가 없다.
- [0120] 일부 예에서, UL 제어 메시지(451)가 5011에서 데이터(407)의 크기를 나타내는 이것을 전달하는 것이 가능할 것이다. 이러한 시나리오는 특히 데이터(407)가 UL 데이터인 경우에 적용될 수 있다. 이와 같이, UL 제어 메시지(451)가 또한 데이터(407)의 전송의 지향성을 나타내는 것이 가능할 것이다. UL 제어 메시지(451)에 의해 나타내어진 크기에 기초하여, 스케줄링 정보는 스케줄링 허가(456)에 포함될 수 있다. 5017에서 데이터(407)를 전달하기 전에 그리고 5014에서의 네트워크 액세스 후에 UE(102)로부터 BS(101)로의 스케줄링 요청의 전달을 필요로 하지 않음으로써, 데이터(407)의 전송까지의 대기 시간이 추가로 감소된다.
- [0121] 네트워크 및 구체적으로 BS(101)가 데이터(407)의 예측된 크기에 대해 이미 알고 있는 경우, 특히 데이터가 DL 데이터인 시나리오에 적용될 수 있는 경우, UL 제어 메시지(451)가 크기를 나타낼 필요는 없다.
- [0122] 도 8은 스케줄링 허가(456)가 5066에서 전송되는 시나리오를 나타낸다. 다른 예에서, DL 제어 메시지(452)가 5017에서 데이터 전송(407)에 사용되는 추가의 예약된 리소스에 대한 스케줄링 정보를 이미 포함하는 것이 가능할 것이다. 이것은 대기 시간을 추가로 감소시킨다.
- [0123] 도 8은 유휴 모드(304)에서 UE(102)를 동작시키는 동안 UE 이동성이 발생하지 않는 시나리오이다. 그러나, 유휴 모드(304)에서 UE(102)를 동작시키는 동안 UE 이동성이 발생하는 시나리오를 고려할 수 있다. 이러한 시나리오가 도 10과 관련하여 나타내어져 있다.
- [0124] 도 10은 UE(102)와 BS(101) 사이의 통신을 나타내는 시그널링 다이어그램이다. 도 10의 시그널링 다이어그램은 또한 UE(102)와 BS(105) 사이의 통신을 나타낸다. BS(101, 105)는 셀룰러 네트워크(100)의 상이한 셀과 연관된다.
- [0125] 도 10의 시나리오는 일반적으로 도 8의 시나리오에 대응한다. 그러나, 도 10의 시나리오에서는, UE(102)를 유휴 모드(304)에서 동작시키는 동안 UE 이동성이 발생한다. 즉, UE(102)는 BS(101)와 연관된 셀로부터 BS(105)와 연관된 셀로 이동한다. 때때로, 이는 UE(102)가 초기에 BS(101)와 연관된 셀에서 캠핑하고; 그 후 BS(105)와 관련된 셀에서 캠핑하는 것을 지칭할 수 있다.
- [0126] 이러한 이동성을 설명하기 위해, 5060에서, 스케줄링 제어 메시지(460)는 BS(105)에 의해 전송되고 BS(101)에 의해 수신된다. 스케줄링 제어 메시지(460)는 예약된 리소스의 타이밍을 나타내며, 여기서 리소스는 BS(105)에 의해 예약된다. 예를 들어, 스케줄링 제어 메시지(460)가 5062에서 전송된 DL 제어 메시지(452)에 그 후 포함될 스케줄링 정보를 이미 포함하고 있는 것이 가능할 것이다. 일반적으로, 5062는 5012에 대응할 수 있다. 타이밍(501)의 표시에 추가하여 DL 제어 메시지(452)가 또한 BS(105)의 판매와 연관된 아이덴티티 정보, 예를 들어, 고유 셀 식별자를 포함하는 것이 가능할 것이다. 따라서, UE(102)는 어떤 특정 BS(105)가 DL 제어 메시지(452)

에 나타내어진 타이밍과 연관된 예약된 리소스를 제공하는지 알 수 있다.

- [0127] BS(101)는 BS(105)에 의해 또한 예약된 동일한 리소스를 예약할 수 있거나 예약하지 않을 수도 있다.
- [0128] 5063은 일반적으로 5013에 대응한다. 여기서, BS(101)와 연관된 셀을 통한 UE(102)와 네트워크(100) 사이의 데이터 접속(160)이 해제된다. 그러면, UE 이동성이 발생한다. UE(102)는 BS(105)와 연관된 셀의 커버리지로 이동한다.
- [0129] 그 후, 5065에서, UE(102)에 의한 BS(105)로의 프리앰블 시퀀스의 전송을 포함하는 네트워크 액세스(454)가 수행된다. BS(105)는 5066에서 RA 응답 메시지(455)로 응답하여, 후속적으로 BS(105)와 연관된 셀을 통해 UE(102)와 네트워크(100) 사이에서 데이터 접속(160)이 확립된다.
- [0130] 따라서, 도 8과 관련하여 상술한 바와 같이, UE(102)로부터 BS(105)로의 5065에서의 RA 프리앰블(455)의 전달이 또한 우선 순위화될 수 있다. 5066은 5015에 대응한다. 5067은 5016에 대응한다. 5068은 5017에 대응한다.
- [0131] 도 10으로부터 알 수 있는 바와 같이, 여기서, UL 제어 메시지(451)는 5062 전에 네트워크(100)와의 데이터 접속을 사용하여 UE(102)로부터 BS(101)로 전달되지 않는다. 그러나, UL 제어 메시지(451)가 UE(102)로부터 BS(101)로 전달되는 것이 가능할 것이다. 그 후, 도 8과 관련하여 상술한 바와 같이 UL 제어 메시지(451)에 일반적으로 대응할 수 있는 UL 제어 메시지(451)에 포함된 임의의 정보가 BS(101)에 의해 BS(105)로 포워딩될 수 있다. 그 후, BS(105)는 BS(101)에 의해 포워딩된 이러한 정보에 기초하여 스케줄링 제어 메시지(460)에 의해 나타내어진 타이밍을 결정할 수 있다.
- [0132] 도 11은 다양한 예에 따른 방법의 흐름도이다. 예를 들어, 도 11에 따른 방법은 UE(102)의 제어 회로, 즉, 메모리(1025)와 조합된 프로세서(1021)에 의해 실행될 수 있다. 예를 들어, 프로그램 코드가 메모리(1025)로부터 프로세서(1021)에 의해 로딩될 수 있다(도 2 참조).
- [0133] 프로세서(1021)에 의한 프로그램 코드의 실행은 프로세서(1021)로 하여금 도 11의 예에 따른 방법을 수행하게 할 수 있다. 도 11에서, 점선은 선택적 블록을 나타낸다.
- [0134] 처음에, 선택적 블록(8001)에서, UL 제어 메시지가 전송된다. 예를 들어, 도 8의 예에 따른 UL 제어 메시지(451)가 전송될 수 있다. UL 제어 메시지는 예측된 장래 데이터 전송의 타이밍에 대한 정보를 포함할 수 있기 때문에 사전-스케줄링 요청으로서 지칭될 수 있다. 이와 같이, UL 제어 메시지는 타이밍에 따라 네트워크 액세스를 위한 하나 이상의 예약된 리소스에 대한 요청일 수 있고, 이에 의해 데이터 전송을 용이하게 하기 위해 네트워크 액세스에 의해 데이터 접속을 적시에 확립한다.
- [0135] 선택적으로, UL 제어 메시지는 또한 후속 데이터 전송의 데이터의 크기를 나타내는 표시자 및/또는 후속 데이터 전송의 지향성, UL 및/또는 DL을 나타내는 표시자를 포함할 수 있다. 이러한 선택적 정보는 후속 데이터 전송의 스케줄링을 용이하게 할 수 있으며; 예를 들어, 다른 스케줄링 요청이 필요하지 않을 수 있다(5014에서의 네트워크 액세스(454)와 5016에서의 스케줄링 허가(456) 사이에 추가적인 스케줄링 요청이 필요하지 않는 도 8 참조).
- [0136] 다음에, 블록(8002)에서, DL 제어 메시지가 수신된다. 예를 들어, 도 8의 예에 따른 DL 제어 메시지(452)가 수신될 수 있다. DL 제어 메시지는, 네트워크 액세스를 위해 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 표시자를 포함할 수 있기 때문에, 사전-스케줄링 허가로 지칭될 수 있다. 구체적으로, 타이밍은 시간 도메인 및/또는 주파수 도메인 및/또는 코드 도메인 및/또는 공간 도메인에서 예약된 리소스를 명시적으로 식별하는 스케줄링 정보에 대응하는 것이 가능할 것이다. 예를 들어, 타이밍은 리소스 그리드의 특정 시간-주파수 리소스 요소를 명시적으로 식별하는 스케줄링 정보에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 스케줄링 정보는 네트워크 액세스 동안 사용될 프리앰블 시퀀스를 식별하는 표시자를 포함할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 타이밍은 리소스가 예약되는 시점을 나타낼 수 있다. 이와 같이, 타이밍이 전송 프레임의 시퀀스 번호 또는 타이머가 리소스가 예약된 시점까지 카운트다운하기 위한 초기화 값을 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [0137] 블록(8001, 8002)을 실행할 때, 각각의 UE는 접속 모드에 있을 수 있다(도 4의 접속 모드(301, 302) 참조). 따라서, 데이터 접속이 확립될 수 있다. 그 후, 블록(8003)에서, 블록(8002)에서 DL 제어 메시지 및 선택적으로 8001에서 UL 제어 메시지를 전달하는 데 사용되는 이러한 데이터 접속이 해제된다. 이것은 계층 2 또는 계층 3 제어 시그널링, 예를 들어, 3GPP LTE 프레임워크에서 무선 리소스 제어(RRC) 접속 해제 메시지를 포함할 수 있다. 이와 같이, 블록(8003)은 유휴 동작 모드(도 4의 유휴 모드(303, 304) 참조)로의 천이에 대응할 수 있다.
- [0138] 블록(8004)에서, 네트워크 액세스가 수행된다. 이것은 네트워크와의 추가 데이터 접속(도 3, 데이터 접속(160))

참조)을 확립하는 것을 포함할 수 있다. 네트워크 액세스에는 랜덤 액세스를 포함할 수 있다. 여기서, 경쟁-기반 또는 비경쟁-기반 네트워크 액세스가 일반적으로 리소스가 반독점적으로 또는 독점적으로 예약되는지에 따라 가능하다. 이와 같이, 블록(8004)은 접속 모드(도 4의 접속 모드(301, 302) 참조)로의 천이에 대응할 수 있다.

- [0139] 블록들(8003 및 8004) 사이에서, 각각의 UE의 수신기는 데이터를 수신하기에 부적합한 비활성 상태(도 5의 비활성 상태(383) 참조)에서 연속적으로, 끊임 없이, 그리고 지속적으로 동작될 수 있다. 대안적으로, DRX 사이클이 가능할 것이다. UE는 스케줄링 유연성과 에너지 절약 사이의 원하는 균형에 따라 페이징 가능할 수 있거나 가능하지 않을 수도 있다.
- [0140] 일반적으로, 예약된 리소스를 제공함으로써, 블록(8004)에서 네트워크 액세스 동안 충돌 및 후속 백업 가능성이 특별히 예약된 리소스가 제공되지 않는 시나리오에 비해 감소될 수 있다. 따라서, 대기 시간과 신뢰성이 향상될 수 있다. 예약된 리소스는 적어도 하나의 추가 UE에 의한 액세스를 차단할 수 있다.
- [0141] 마지막으로, 블록(8005)에서, 데이터 전송이 구현된다. 예를 들어, 블록(8005)에서, 수신된 DL 데이터 및/또는 UL 데이터는 네트워크 액세스와 관련하여 블록(8004)에서 확립된 데이터 접속을 사용하여 전송될 수 있다.
- [0142] 블록(8005)에서의 데이터 전송은 스케줄링 허가에 의해 나타내어진 리소스를 사용하여 구현될 수 있다. 예를 들어, 전용 스케줄링 허가가 블록들(8004 및 8005) 사이에서 수신될 수 있으며(도 8, 스케줄링 허가(456) 참조); 대안적으로, 블록(8002)에서 수신된 DL 제어 메시지가 이미 각각의 스케줄링 정보를 포함하는 것이 가능할 것이다.
- [0143] 도 12는 다양한 예에 따른 방법의 흐름도이다. 예를 들어, 도 12에 따른 방법은 BS(101)의 제어 회로, 즉, 메모리(1015)와 결합된 프로세서(1011)(도 2 참조)에 의해 실행될 수 있다. 예를 들어, 프로그램 코드는 메모리(1025)로부터 프로세서(1011)에 의해 로딩될 수 있다. 프로세서(1011)에 의한 프로그램 코드의 실행은 프로세서(1011)로 하여금 도 12의 예에 따른 방법을 수행하게 할 수 있다. 도 12에서, 점선은 선택적 블록을 나타낸다.
- [0144] 선택적 블록(8011)에서, UL 제어 메시지가 수신된다. 블록(8011)은 블록(8001)과 상호-관련된다.
- [0145] 다음으로, 다시 선택적 블록인 블록(8012)에서, 제1 스케줄링 제어 메시지가 전송된다. 예를 들어, 제1 스케줄링 제어 메시지는 예를 들어, 이웃 셀과 연관된 하나 이상의 기지국으로 전송될 수 있다. 제1 스케줄링 제어 메시지는 블록(8011)에서 수신된 UL 제어 메시지와 함께 제공된 정보를 포함할 수 있으며: 이러한 정보는 장래 데이터 전송과 연관된 타이밍에 대한 정보, 데이터 전송의 크기에 대한 정보 및/또는 데이터 전송의 지향성에 대한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 스케줄링 제어 메시지가 블록(8011)에서 UL 제어 메시지가 수신되는 UE의 아이덴티티 및/또는 UE와 연관된 사용자의 아이덴티티를 포함하는 것이 또한 가능할 것이다.
- [0146] 다음으로, 다시 선택적 블록인 블록(8013)에서, 제2 스케줄링 제어 메시지가 수신된다(예를 들어, 제2 스케줄링 제어 메시지는 도 10의 스케줄링 제어 메시지(460)에 대응할 수 있음). 예를 들어, 제2 스케줄링 제어 메시지는 블록(8012)에서 제1 스케줄링 제어 메시지가 전송된 하나 이상의 기지국들 중 적어도 하나로부터 수신될 수 있다.
- [0147] 구체적으로, 블록(8013)에서 수신된 제2 스케줄링 제어 메시지는 블록(8012)에서 전송된 제1 스케줄링 제어 메시지에 응답할 수 있다.
- [0148] 스케줄링 제어 메시지는 블록(8014)에서 전송된 DL 제어 메시지에 포함된 것에 대한 정보를 나중에 포함할 수 있다. 블록(8014)은 블록(8002)과 상호-관련된다. 이와 같이, 블록(8013)에서 수신된 제2 스케줄링 제어 메시지는 블록(8013)에서 제2 스케줄링 제어 메시지가 수신되는 각각의 기지국에 의해 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 표시자를 포함할 수 있다.
- [0149] 8015에서, DL 제어 메시지가 8014에서 전송되었고 선택적으로, UL 제어 메시지가 블록(8011)에서 수신된 데이터 접속이 해제된다. 블록(8015)은 블록(8003)과 상호-관련된다.
- [0150] 선택적 블록(8016)은 블록(8004)에 대응한다. 선택적 블록(8017)은 블록(8005)에 대응한다.
- [0151] 요약하면, 의도된 장래 데이터 전송의 타이밍을 나타내는 상술한 기술들이 개시되었다. 구체적으로, 용이해진 데이터 전송을 위해 UE에 의한 네트워크 액세스 우선 순위화의 기술이 개시되었다. 이것은 다양한 예에 따르면, 네트워크 액세스를 위해 예약된 리소스의 타이밍을 나타내는 DL 제어 메시지를 전달함으로써 달성된다. 예를 들어, 타이밍은 예약된 리소스와 연관된 타임스탬프에 대응할 수 있다. 타이밍은 전송 프레임 번호 또는 타이머 값 등을 포함할 수 있다. 선택적으로, DL 제어 메시지는 예약된 리소스에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 즉,

스케줄링 정보를 포함할 수 있다. 스케줄링 정보는 리소스 그리드의 시간-주파수 리소스 요소를 나타낼 수 있다. 선택적으로, DL 제어 메시지는 의도된 데이터 전송의 크기 및/또는 의도된 데이터 전송의 지향성을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 본원에 설명된 다양한 시나리오에서, 크기는 리소스 요소의 관점 또는 바이트의 관점으로 표현될 수 있다. 선택적으로, DL 제어 메시지는 리소스가 네트워크 액세스를 위해 예약된 특정 셀과 연관된 셀 아이덴티티를 포함할 수 있다. 이는 UE 이동성 시나리오를 해결하는 데 도움이 될 수 있다.

[0152] DL 제어 메시지는 예를 들어, UL 제어 메시지에 응답하여 응답으로서 전송될 수 있거나; 네트워크로 시작될 수 있다. 예를 들어, 데이터 전송의 의도된 크기 및/또는 의도된 데이터 전송의 타이밍 및/또는 의도된 데이터 전송의 지향성이 UL 제어 메시지에 의해 UE에 의해 요청될 수 있다.

[0153] DL 제어 메시지 수신에 응답하여, UE는 그 후 전달을 계속하고 결국 유힬 모드로 진입할 수 있다. 유힬 모드로 천이하기 위한 레거시 절차, 예를 들어, 비활동 타이머 구현 등이 채용될 수 있다. DL 제어 메시지에 의해 나타내어진 타이밍에 따라, UE는 예약된 리소스를 사용하여 네트워크 액세스를 수행할 것으로 예측된다. 여기서, 예약된 리소스에 기초하여 비경쟁-기반 액세스 절차가 채용될 수 있다. 데이터 접속이 다시 확립되면, 데이터는 UL 및/또는 DL 전송을 위해 스케줄링될 수 있다. 이 스케줄링은 UL 제어 메시지 및/또는 DL 제어 메시지에서 이전에 나타내어진 크기에 기초할 수 있다. 이것은 추가 스케줄링 요청을 UE로부터 네트워크로 전송하는 것을 불필요하게 한다. 데이터에 대한 스케줄링 정보를 전송하기 위해, 레거시 절차를 채용하는 것이 일반적으로 가능하다.

[0154] 위에 제시된 이러한 기술은 UE가 후속 데이터 전송들 사이에서 비활성 상태에서 그 인터페이스를 동작시킬 수 있게 하면서 어플리케이션 응답 시간을 맞춤화하는 것을 가능하게 한다. 어플리케이션 응답 대기 시간과 UE 에너지 소비 사이의 맞춤화된 균형이 달성될 수 있다.

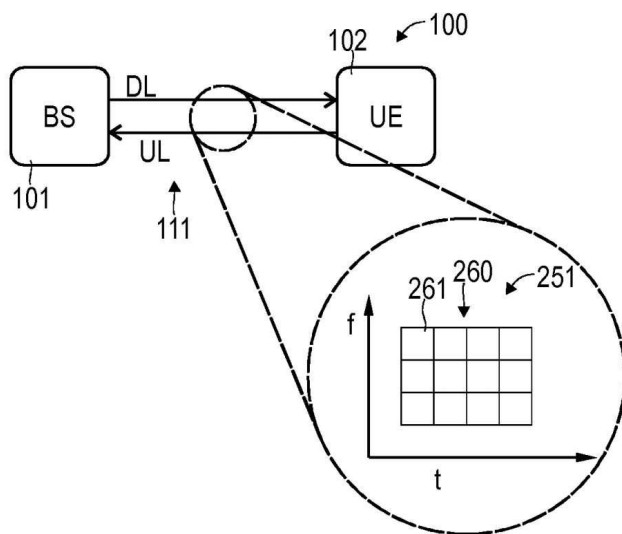
[0155] 이러한 기술은 특히 개별 데이터 전송의 크기가 비교적 작고 응답을 기다리는 시간이 비교적 길어 유힬 모드로의 천이가 보증되는 배터리-구동 IOT 장치에 적용될 수 있다.

[0156] 비록 본 발명이 특정한 바람직한 실시예와 관련하여 나타내어지고 설명되었지만, 명세서를 읽고 이해한 본 기술분야의 통상의 기술자에게 균등물 및 수정이 떠오를 것이다. 본 발명은 이러한 모든 등가물 및 수정을 포함하며 첨부된 청구항의 범위에 의해서만 제한된다.

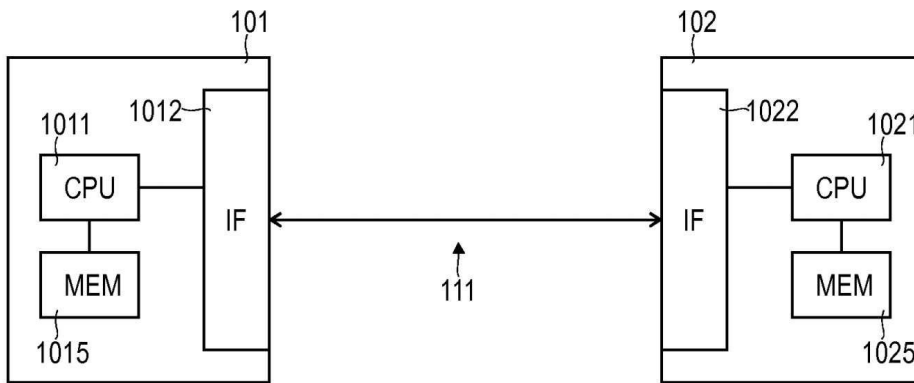
[0157] 예를 들어, 상술한 다양한 시나리오들이 3GPP LTE 네트워크의 관점에서 설명되었지만, 유사한 기술들이 3GPP NR 네트워크 또는 다른 종류 또는 유형의 네트워크의 관점에서 용이하게 적용될 수 있다.

도면

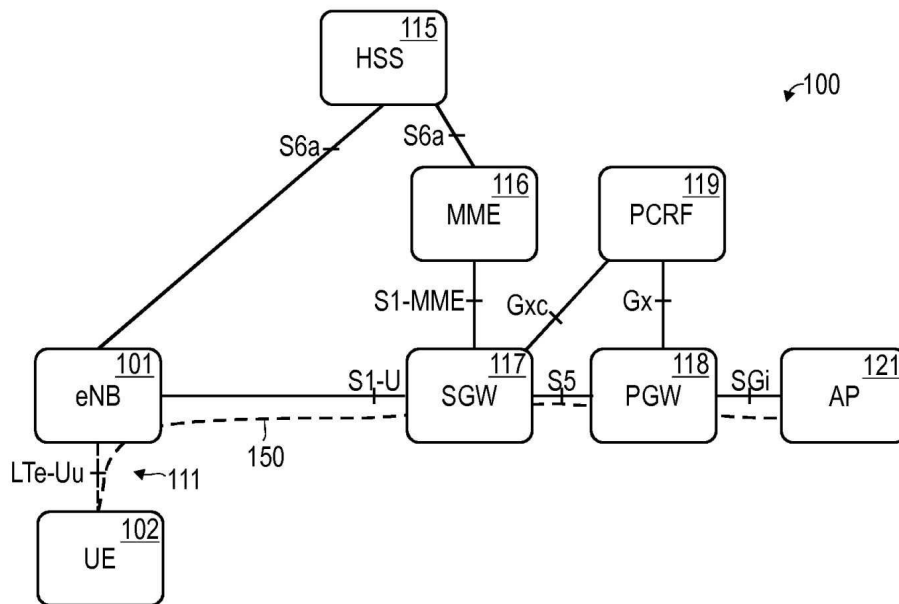
도면1



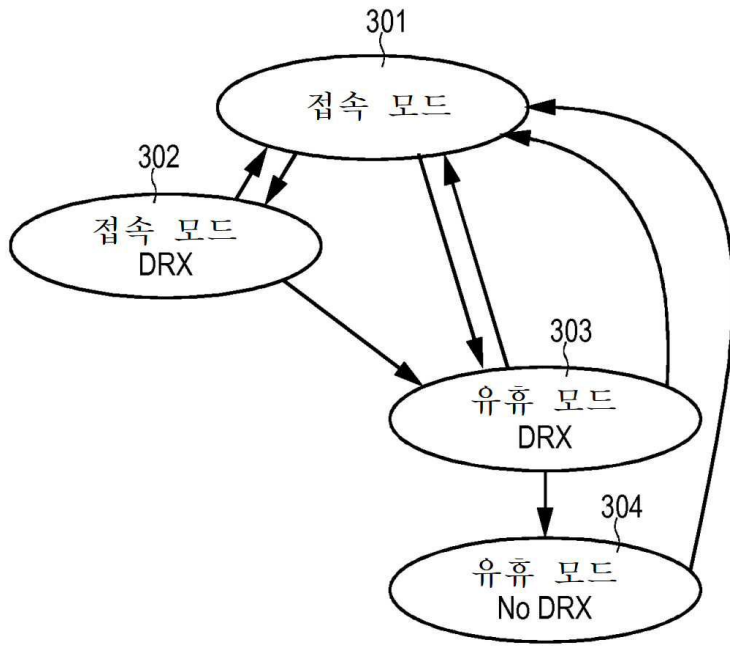
도면2



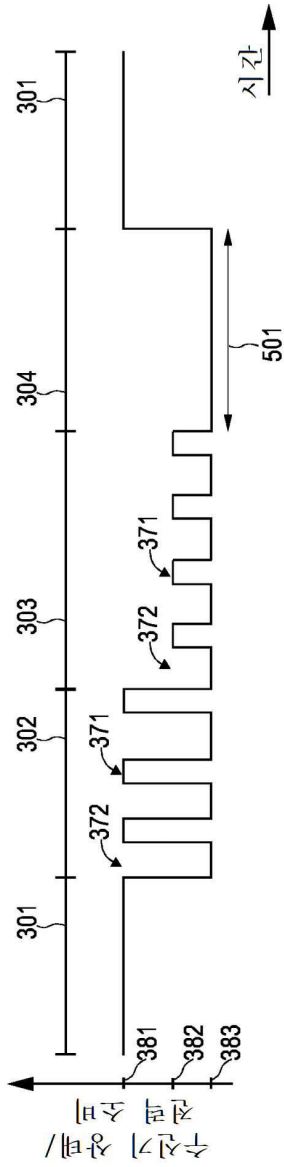
도면3



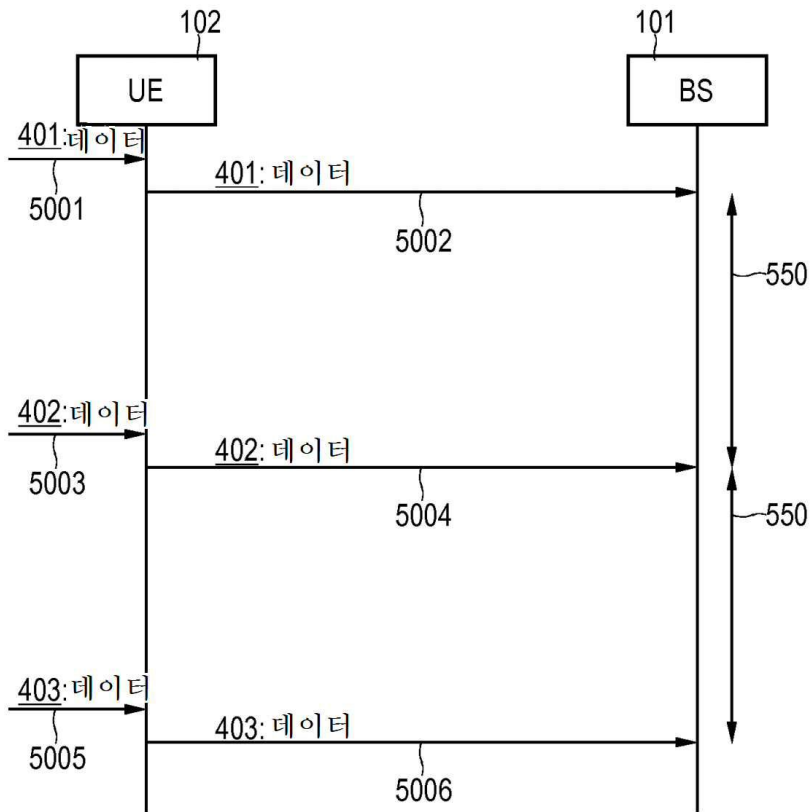
도면4



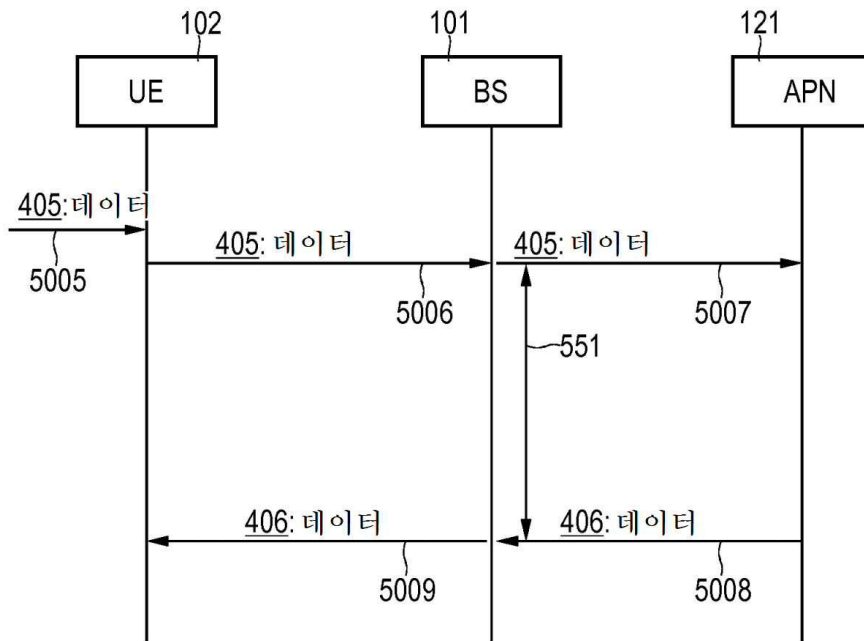
도면5



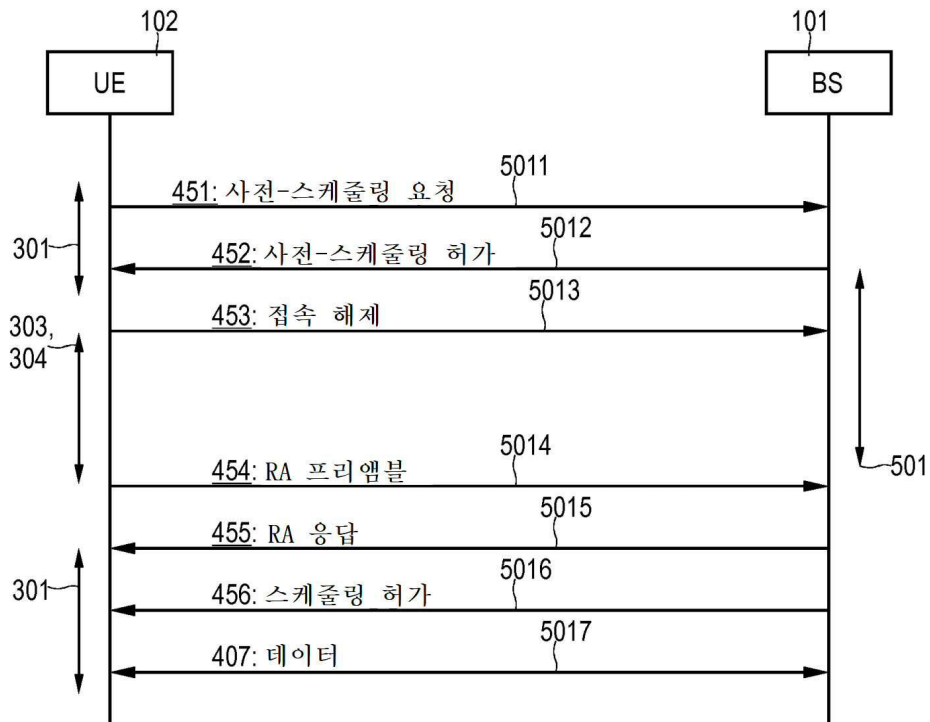
도면6



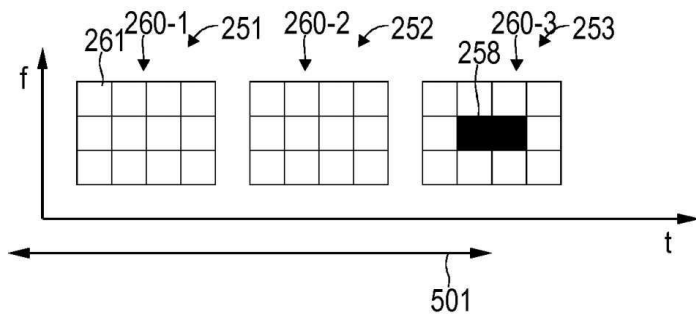
도면7



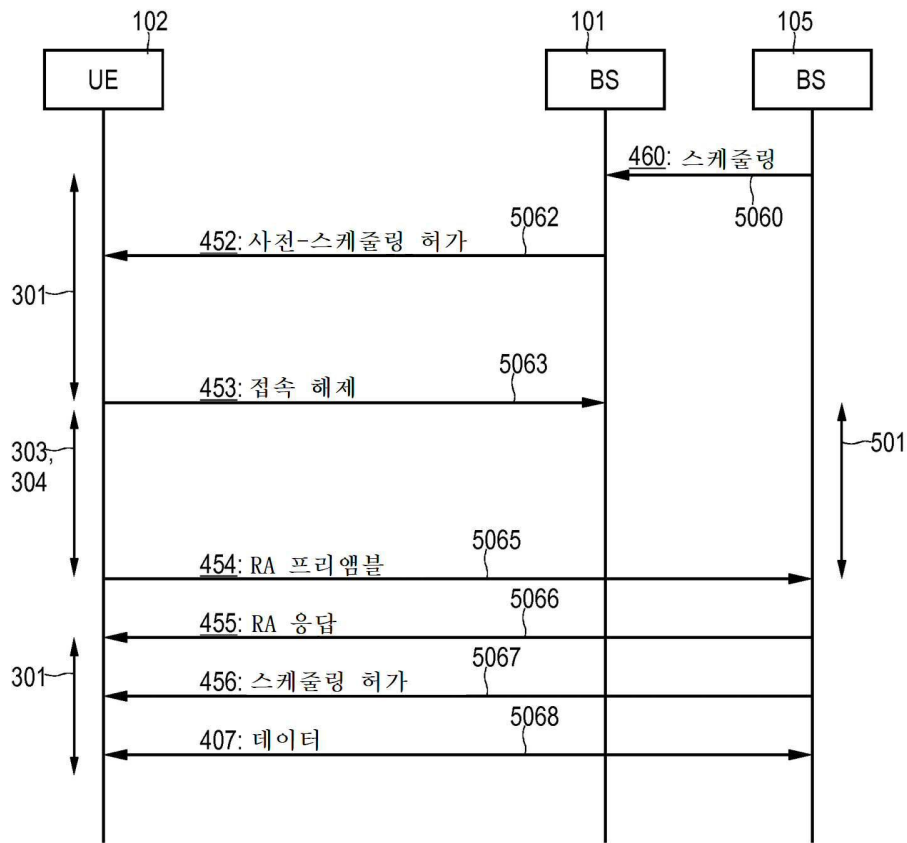
도면8



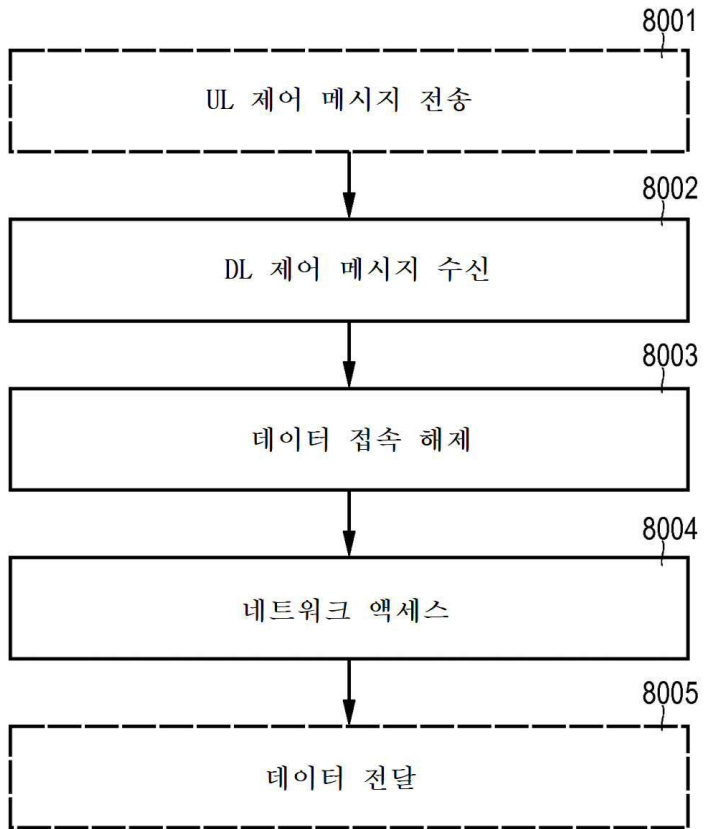
도면9



도면10



도면11



도면12

