



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0137169
(43) 공개일자 2019년12월10일

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 72/12 (2009.01) H04W 28/02 (2009.01)
H04W 28/08 (2009.01) H04W 76/15 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04W 72/1284 (2013.01)
H04W 28/0278 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7034990
(22) 출원일자(국제) 2018년09월26일
심사청구일자 2019년11월26일
(85) 번역문제출일자 2019년11월26일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2018/057464
(87) 국제공개번호 WO 2019/064204
국제공개일자 2019년04월04일
(30) 우선권주장
62/564,640 2017년09월28일 미국(US) | (71) 출원인
텔레폰악티에블라갯엘엠에릭슨(펍)
스웨덴왕국 스톡홀름 에스이-164 83
(72) 발명자
프라다스 조세 루이스
스웨덴 에스이-118 27 스톡홀름 1티알 시아르가탄
9
두다 토르스텐
독일 디-52064 아헨 피니그스트라쎄 19에이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
서장찬, 박병석 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

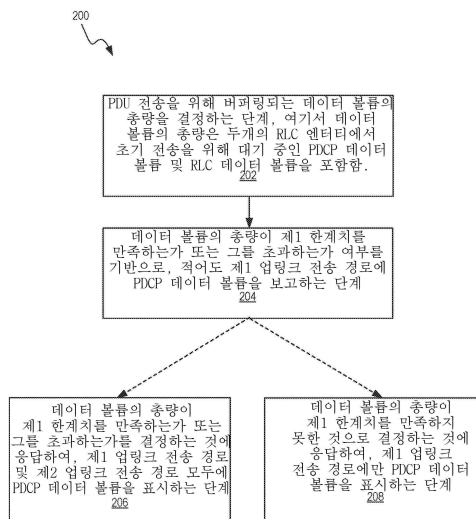
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 발명의 명칭 PDCP UL 스플릿 및 사전-처리

(57) 요약

한 측면에 따라, 업링크 스플릿-베어러(uplink split-bearer) 구성에서의 UE는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된다. UE는 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨으로부터 데이터 볼륨의 총량을 결정한다. UE는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정한다. UE는 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 제1 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 또는 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 볼륨을 보고한다.

대표도 - 도2



- (52) CPC특허분류
H04W 28/085 (2013.01)
H04W 76/15 (2018.02)

비어만 헨닝
독일 디이-52080 아헨 켈메스버그베그 7

- (72) 발명자
엔부스케 헨릭
스웨덴 에스이-113 41 스톡홀름 3티알 노르백카가
탄 4
-

명세서

청구범위

청구항 1

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(packet data unit, PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(user equipment, UE)(110)에 의한 방법(200)으로서:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하는 단계(202)로, 여기서 상기 데이터 볼륨의 총량은 상기 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 데이터 볼륨을 포함하는 단계; 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 상기 제1 업링크 전송 경로에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 보고하는 단계(204)를 포함하고,

상기 보고하는 단계(204)는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로 및 상기 제2 업링크 전송 경로 모두에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계(206), 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로에만 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계(208)를 포함하는 방법(200).

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로이고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 우선순위화되지 않은 업링크 전송 경로인 방법(200).

청구항 3

제1항 또는 제2항 중 한 항에 있어서,

상기 제1 RLC 엔터티는 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, MCG)에 속하고, 상기 제2 RLC 엔터티는 2차 셀 그룹(Secundary Cell Group, SCG)에 속하는 방법(200).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 더 포함하는 방법(200).

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 상기 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 상기 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하는 방법(200).

청구항 6

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(UE)(110)로서:

무선 신호를 송신 및 수신하도록 구성되는 송수신기 회로(122); 및

상기 송수신기 회로(122)와 동작되게 연관되고:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하고, 여기서 상기 데이터 볼륨의 총량은 상기 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 데이터 볼륨을 포함하고; 또한

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 상기 제1 업링크 전송 경로에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 보고하도록 구성되는 프로세싱 회로(120)를 포함하고,

상기 보고하는 단계(204)는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로 및 상기 제2 업링크 전송 경로 모두에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계(206), 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로에만 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계(208)를 포함하는 UE(110).

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로이고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 우선순위가 낮지 않은 업링크 전송 경로인 UE(110).

청구항 8

제6항 또는 제7항 중 한 항에 있어서,

상기 제1 RLC 엔터티는 마스터 셀 그룹(MCG)에 속하고, 상기 제2 RLC 엔터티는 2차 셀 그룹(SCG)에 속하는 UE(110).

청구항 9

제6항 내지 제8항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로(120)는 상기 데이터의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨을 제출하도록 구성되는 UE(110).

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 상기 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 상기 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하는 UE(110).

청구항 11

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(UE)(110)에 의한 방법(300)으로서:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하는 단계(302)로, 여기서 상기 데이터 볼륨의 총량은 상기 두개의 연관된 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 데이터 볼륨을 포함하는 단계; 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하는 단계(304)를 포함하고,

상기 결정하는 단계는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상

기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계(306), 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계(308)를 포함하는 방법(300).

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 결정에 따라 상기 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 더 포함하는 방법(300).

청구항 13

제11항 또는 제12항 중 한 항에 있어서,

상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 두 RLC 엔터티 중 상기 PDCP 데이터 볼륨을 요청했던 것에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 더 포함하는 방법(300).

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로이고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 우선순위화되지 않은 업링크 전송 경로인 방법(300).

청구항 15

제11항 내지 제14항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 RLC 엔터티는 마스터 셀 그룹(MCG)에 속하고, 상기 제2 RLC 엔터티는 2차 셀 그룹(SCG)에 속하는 방법(300).

청구항 16

제11항 내지 제15항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 상기 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 상기 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하는 방법(300).

청구항 17

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(UE)(110)로서:

무선 신호를 송신 및 수신하도록 구성되는 송수신기 회로(122); 및

상기 송수신기 회로(122)와 동작되게 연관되고:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하고, 여기서 상기 데이터 볼륨의 총량은 상기 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 데이터 볼륨을 포함하고; 또한

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하도록 구성되는 프로세싱 회로(120)를 포함하고,

상기 프로세싱 회로(120)는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고, 또한

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 RLC 엔

터티에만 상기 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하도록 구성되는 UE(110),

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 프로세싱 회로(120)는 상기 결정에 따라 상기 PDCP 데이터 블록을 제출하도록 구성되는 UE(110).

청구항 19

제17항 또는 제18항 중 한 항에 있어서,

상기 프로세싱 회로(120)는 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 상기 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 두 RLC 엔터티 중 상기 PDCP 데이터 블록을 요청했던 것에 상기 PDCP 데이터 블록을 제출하도록 구성되는 UE(110).

청구항 20

제17항 내지 제19항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로이고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 우선순위화되지 않은 업링크 전송 경로인 UE(110).

청구항 21

제17항 내지 제20항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 RLC 엔터티는 마스터 셀 그룹(MCG)에 속하고, 상기 제2 RLC 엔터티는 2차 셀 그룹(SCG)에 속하는 UE(110).

청구항 22

제17항 내지 제21항 중 임의의 한 항에 있어서,

상기 제1 업링크 전송 경로는 상기 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 상기 제2 업링크 전송 경로는 상기 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하는 UE(110).

청구항 23

무선 디바이스(110) 내의 프로세서(120)에 대한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

상기 프로그램 명령은 상기 프로그램 명령이 상기 프로세서(120)에 의해 실행될 때 상기 무선 디바이스(110)가 제1항 내지 제5항 및 제11항 내지 제16항 중 임의의 한 항에 따른 방법(200, 300)을 실행하게 하도록 구성되는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 24

제23항의 컴퓨터 프로그램 제품이 그 위에 저장된 것을 포함하는 비일시적 컴퓨터-판독가능 매체(130).

청구항 25

제1항 내지 제5항 및 제11항 내지 제16항 중 임의의 한 항에 따른 방법(200, 300)을 실행하도록 적용된 무선 디바이스(110).

청구항 26

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(UE)(110)로서:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 블록의 총량을 결정하고, 여기서 상기 데이터 블록의 총량은 상기 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 블록 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 데이터 블록을 포함하는 결정 모듈(1202); 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 상기 제1 업링크 전송 경로에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 보고하는 보고 모듈(1204)를 포함하고,

상기 보고하는 단계는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로 및 상기 제2 업링크 전송 경로 모두에 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계, 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 업링크 전송 경로에만 상기 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계를 포함하는 UE(110).

청구항 27

제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(RLC) 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(PDU)을 전송하도록 구성되는 사용자 장비(UE)(110)로서:

PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하고, 여기서 상기 데이터 볼륨의 총량은 상기 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP) 데이터 볼륨을 포함하는 결정 모듈(1302); 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하는 결정 모듈(1304)를 포함하고,

상기 결정하는 단계는:

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 상기 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계, 및

상기 데이터 볼륨의 총량이 상기 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 상기 제1 RLC 엔터티에만 상기 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함하는 UE(110).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 네트워크에 관한 것으로, 보다 특정하게 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC) 엔터티(entity)에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 패킷 데이터 유닛(packet data unit, PDU)을 전송하는 UE에 대한 업링크 스플릿-베어러(uplink split-bearer) 구성에 관련된다.

배경 기술

[0002] 3GPP LTE(Long Term Evolution)에서, 사용자 장비(user equipment, UE)는 이중 연결(dual connectivity, DC)로 구성될 수 있고, 여기서 UE는 분리된 매체 액세스 제어(Medium Access Control, MAC) 엔터티/셀 그룹을 통해 연결된, 두개의 분리된 eNB에 연결된다. DC의 업링크(UL) 스플릿 베어러 구성에서, UE는 두개의 분리된 무선 링크 제어(RLC) 엔터티를 통해, 두개의 셀 그룹을 통해, 두개의 eNB로 데이터를 라우팅(routing) 하는 하나의 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(Packet Data Convergence Protocol, PDCP) 엔터티를 유지한다.

[0003] UE가 DC 및 UL 스플릿 베어러로 구성될 때, UE는 두개의 분리된 RLC 엔터티와 연관된 두개의 UL 전송 경로로 구성된다. 이들 전송 경로에서의 전송은 각 경로에 대해 eNB로부터 UL 전송 승인을 수신함으로써 트리거된다. LTE에서, PDCP 엔터티는 전송 기회가 하위 계층에 의해 표시될 때, 또는 이 경로에 대해 하위 계층에 의해 요청될 때 (즉, 승인을 수신할 때) 전송을 위해 PDCP 프로토콜 데이터 유닛(PDU)을 RLC 엔터티에 전달한다. PDCP PDU는 RLC 엔터티에 전달되고 RLC 엔터티는 RLC PDU를 구축한다. 이는 PDCP가 PDCP PDU를 저장하고 이들에 의해 요청될 때까지 이들을 하위 계층으로 전달하지 않음을 의미한다. RLC 상태 변수는 PDCP가 PDCP PDU를 RLC 엔터티에 전달할 때만 업데이트된다.

[0004] PDCP 데이터 볼륨이 구성된 스플릿 한계치 이상일 때, UE는 그 데이터를 두 eNB 모두로의 전송에 이용가능한 것으로 보고하고, 그렇지 않은 경우 구성된 우선순위 eNB 쪽으로만 (즉, 단일 우선순위 경로에 대해) 향하는 것으

로 보고한다. 두 경우 모두, 네트워크는 각 경로에 대해 독립적으로 승인을 발행할 수 있다. 이 동작으로 네트워크는 각 경로가 운반하는 로드를 제어할 수 있게 허용된다. 이는 미리 구성된 한계치 데이터 양이 초과될 때 PDCP에서 이용가능한 업링크 데이터를 마스터 셀 그룹(Master Cell Group, MCG) 및 2차 셀 그룹(Secundary Cell Group, SCG)에 보고하는 과정으로 현재 지정되어 있다.

[0005] 3GPP NR(New Radio)에서, PDCP 엔터티는 임의의 시점에 PDCP PDU를 RLC 엔터티에 전달할 수 있고, 전송 기회가 하위 계층에 의해 표시되기 이전이라도, RLC 엔터티는 또한 임의의 시점에 RLC PDU를 구축할 수 있다. 이는 UE가 그 경로에서 승인을 받았는가 여부에 관계없이 PDCP PDU가 배치되는 경로를 UE가 사전-선택함을 의미한다. LTE와 대조적으로, NR에서의 UE는 이용가능한 데이터 중 일부를 제1 경로에 보고하고, 다른 데이터 중 일부를 제2 경로에 보고하고, 아직 두개의 RLC 엔터티 중 하나에 전달되지 않았던 데이터 중 일부를 두 경로에 계속 보고할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기에 기술된 바와 같이, NR에 대한 기존 해결법은 네트워크가 각 경로의 로드를 제어하는 기능을 크게 감소시킨다. LTE와 비교하여, NR에서는 RLC 엔터티가 데이터(RLC PDU)를 버퍼링하게 되고 승인이 수신되기를 대기하게 된다. RLC 상태 변수 TX_NEXT는 (다음 RLC PDU에 대해 설정될 다음 시퀀스 번호(Sequence Number)를 나타내는) 또한 새로운 RLC PDU가 생성되어 대기될 때마다 업데이트된다.

[0007] 전송 기회 없이 RLC PDU를 생성하면 많은 문제가 발생된다. 예를 들면, UE는 어느 경로에서 데이터를 저장하고 어느 경로에서 승인이 요구되는가를 사전-결정하기 때문에, 네트워크는 각 경로에서 트래픽 로드를 제어할 수 없다. 또한, 승인이 수신되지 않는 사실로 인하여 RLC PDU가 장기간 저장되면, 매우 적은 승인 또는 적은 승인 사이즈가 수신된다. RLC PDU가 저장된 RLC 엔터티 중 적어도 하나에서 많은 RLC PDU 재전송이 있는 경우, 바람직하지 않은 사건이 발생할 수 있다. PDCP 폐기 타이머가 만료되면 데이터가 손실될 수 있다. PDCP 수신기측에서의 T-재정렬 타이머가 만료되면 수신되지 않은 데이터가 폐기될 수 있다. 또 다른 문제는 데이터가 폐기될 수 없다는 점이다 (즉, RLC SDU 폐기에 대한 현재 LTE 절차는 더 이상 사용되지 않는다). UE가 업링크 승인 비율에 따라 전송될 데이터를 분할하지 않을 때 원하지 않는 지터(jitter)가 또한 도입될 수 있다.

[0008] RLC 엔터티에 의한 PDU의 사전-처리와 관련된 또 다른 고려사항은 PDCP 업링크 스플릿 베어러 한계치와 비교될 버퍼 데이터 볼륨을 포함한다. 일부 실시예에 따라, PDCU PDU가 사전-처리를 위해 RLC로 이동되고 데이터가 아직 전송되지 않았을 때, RLC 엔터티 또는 여러 엔터티에서 사전-처리된 데이터는 업링크 스플릿 베어러 한계치와 비교를 위한 데이터 볼륨 계산의 일부로 간주되어야 한다. 한계치는 우선순위 UL 경로에서의 전송을 위해 버퍼링되는 데이터의 양을 결정하므로, 아직 전송되지 않은 RLC 및 PDCP의 모든 데이터를 고려해야 한다.

[0009] 버퍼 상태 보고(buffer status reporting, BSR) 또는 데이터 볼륨의 보고에 대해, 데이터 볼륨이 스플릿 한계치 이하로 떨어지면, 데이터는 구성된 UL 경로에만 표시된다. 데이터 볼륨이 한계치 보다 높은 경우, 데이터는 두 UL 경로 모두에 표시된다.

과제의 해결 수단

[0010] 일부 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된 UE에 의한 방법은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하는 단계를 포함하고, 여기서 데이터 볼륨의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨을 포함한다. 그 방법은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 제1 업링크 전송 경로에 PDCP 데이터 볼륨을 보고하는 단계를 포함한다. 보고하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 PDCP 데이터 볼륨을 표시하고, 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계를 포함한다.

[0011] 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로로 구성될 수 있고, 제2 업링크 전송 경로는 우선순위화되지 않은 업링크 전송 경로로 구성될 수 있다. 제1 RLC 엔터티는 마스터 셀 그룹(MCG)에 속할 수 있고, 제2 RLC 엔터티는 2차 셀 그룹(SCG)에 속할 수 있다.

- [0012] BSR 동작을 위한 (PDCP) 데이터 블록은 LTE에서와 동일하지만, 효율적인 사전-처리 구현을 위해, 하위 절차에 대한 실제 제출은 LTE에서와 약간 다를 필요가 있다. 즉, 데이터 블록이 스플릿 한계치 이하일 때, 이는 구성된 UL을 통해 전송되어야 한다 (LTE에서는 어느 한 UL을 통해 가능했던 반면에). 일부 실시예에서는 데이터의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 그 방법이 제1 RLC 엔터티에만 데이터 블록을 제출하는 단계를 포함한다.
- [0013] 특정한 실시예에 따라, 데이터 블록이 PDCP 스플릿 한계치 이하일 때, UE는 우선순위화되지 않은 UL 경로에서의 전송에 이용가능한 데이터를 가질 것으로 기대되지 않는다.
- [0014] 일부 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된 UE에 의한 방법은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 블록의 총량을 결정하는 단계를 포함하고, 여기서 데이터 블록의 총량은 두개의 연관된 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 블록 및 PDCP 데이터 블록을 포함한다. 그 방법은 또한 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 블록의 제출이 허용되는가 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 결정하는 단계는 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고, 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0015] 그 방법은 결정에 따라 PDCP 데이터 블록을 제출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 그 방법은 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 PDCP 데이터 블록을 요청했던 것에 PDCP 데이터 블록을 제출하는 단계를 포함한다.
- [0016] 일부 실시예에 따라, UE는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된다. UE는 무선 신호를 송신 및 수신하도록 구성된 송수신기 회로, 및 그 송수신기 회로와 동작되게 연관된 프로세싱 회로를 포함한다. 프로세싱 회로는 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 블록의 총량을 결정하도록 구성되고, 여기서 데이터 블록의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 블록 및 PDCP 데이터 블록을 포함한다. 프로세싱 회로는 또한 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 제1 업링크 전송 경로에 PDCP 데이터 블록을 보고하도록 구성된다. 보고하는 단계는 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 PDCP 데이터 블록을 표시하고, 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 블록을 표시하는 단계를 포함한다.
- [0017] 일부 실시예에 따라, UE는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된다. UE는 무선 신호를 송신 및 수신하도록 구성된 송수신기 회로, 및 그 송수신기 회로와 동작되게 연관된 프로세싱 회로를 포함한다. 프로세싱 회로는 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 블록의 총량을 결정하도록 구성되고, 여기서 데이터 블록의 총량은 두개의 연관된 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 블록 및 PDCP 데이터 블록을 포함한다. 프로세싱 회로는 또한 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 블록의 제출이 허용되는가 여부를 결정하도록 구성된다. 결정하는 단계는 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고, 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 블록이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0018] 여기서 설명되는 실시예는 이들 또는 다른 도전에 대한 해결책을 제공한다. 한 실시예에 따라, UE는: 1) RLC PDU가 너무 늦게 전달될 때를 결정하고 (데이터 손실을 일으키게 되는); 2) RLC PDU가 제1 경로에서 체때 전달될 수 없을 때 데이터를 제2 경로에 다시 라우팅하고; 또한 3) 제1 경로로부터 RLC PDU를 제거하도록 구성된다.
- [0019] 일부 실시예에 따라, UE는 최대 사전-처리 제한으로 구성된다. 이 구성은 gNB로부터의 RRC 신호전송에서 표시될 수 있다. 최대 사전-처리 제한은 시간에 대해, 예를 들어 PDU n이 전송되지 않고 PDU n+1이 전송될 때 생성될 수 있는 전송 갭을 폐쇄하도록 사전-처리를 제한한다. UE는 사전-처리 제한을 초과할 수 없으므로, UE는 한 경로 (셀 그룹)를 통한 전송을 위해 사전-처리된 PDU를 폐기하고/또는 또 다른 경로 (또 다른 셀 그룹)을 통해

사전-처리된 PDU를 재전송할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 여기서 설명되는 다양한 실시예는 PDU의 업링크 스플릿-베어러 전송과 관련된 하나 이상의 문제점을 해결한다. 특정한 실시예는 하나 이상의 기술적 이점을 제공할 수 있다. 예를 들면, 특정한 실시예는 너무 높은 재정렬 지연이 도입될 때 일어날 수 있는 패킷 손실을 방지할 수 있다. 원하지 않는 지터도 또한 방지될 수 있다. 특정한 실시예에 따라, UL 스플릿 구성을 갖춘 UL 리소스 집합을 위한 높은 처리량이 가능해질 수 있다. 이러한 모든 이점은 최종 사용자 성능을 더 향상시키게 된다. 특정한 실시예는 이러한 특정 장점의 전부나 일부를 제공하거나 전혀 제공하지 않을 수 있으며, 다른 이점이 쉽게 명백해질 수 있다.
- [0021] 추가 실시예는 장치, 무선 디바이스, 컴퓨터 관독가능 매체, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 기능적 구현에 의해 실현되는 방법을 포함할 수 있다.
- [0022] 물론, 본 발명은 상기의 특징 및 이점에 제한되지 않는다. 실제로, 종래 기술에 숙련된 자는 다음의 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면을 볼 때 추가 특징 및 이점을 인식하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 일부 실시예에 따라, 무선 통신 네트워크를 설명하는 도면이다.
- 도 2는 일부 실시예에 따라, UE에 의해 실행되는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 3은 일부 실시예에 따라, UE에 의해 실행되는 또 다른 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 4는 일부 실시예에 따라, UE의 블록도를 설명하는 도면이다.
- 도 5는 일부 실시예에 따라, 가상 환경을 설명하는 도면이다.
- 도 6은 일부 실시예에 따라, 중간 네트워크를 통해 호스트 컴퓨터에 연결된 전기통신 네트워크를 구조적으로 설명하는 도면이다.
- 도 7은 일부 실시예에 따라, 부분적인 무선 연결로 기지국을 통해 사용자 장비와 통신하는 호스트 컴퓨터의 일반화된 블록도를 설명하는 도면이다.
- 도 8 내지 도 11은 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 사용자 장비를 포함하는 통신 시스템에서 실현되는 예시적인 방법을 설명하는 흐름도이다.
- 도 12는 일부 실시예에 따라, UE의 기능적 구현을 설명하는 블록도이다.
- 도 13은 일부 실시예에 따라, UE의 또 다른 기능적 구현을 설명하는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이제 여기서 고려되는 실시예 중 일부가 첨부된 도면을 참조로 보다 완전하게 설명될 것이다. 그러나, 여기서 설명되는 주제의 범위 내에 다른 실시예가 포함되고, 설명되는 주제는 여기서 설명된 실시예에만 제한되는 것으로 해석되어서는 안된다; 오히려, 이들 실시예는 종래 기술에 숙련된 자에게 본 주제의 범위를 전달하는 예로 제공된다.
- [0025] 본 발명의 실시예는 업링크 스플릿 베어러 구성에서 UE 동작을 개선시킨다. 전송 결정의 정확도를 개선시키기 위해, 일부 실시예에 따라, 사전-처리를 위해 RLC로 이동되고 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 PDCP PDU는 데이터 볼륨이 PDCP 업링크 스플릿 베어러 한계치에 비교될 때 PDCP 데이터 볼륨과 함께 고려된다. 업링크 스플릿 베어러 한계치는 우선순위 업링크 전송 경로에서의 전송을 위해 버퍼링되는 데이터의 양을 결정하므로, 아직 전송되지 않은 RLC 및 PDCP에서의 모든 데이터가 고려되어야 한다.
- [0026] 버퍼 상태 보고(BSR) 또는 다른 PDCP 데이터 보고는 업링크 승인이 수신되기 이전에, 또한 데이터가 전송되기 이전에 RLC 계층에서 사전-처리되거나 버퍼링되는 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨 모두를 고려하는 데이터 볼륨의 총량을 포함한다. 총 데이터 볼륨이 업링크 스플릿 베어러 한계치 이하이면, PDCP 데이터 볼륨은 구성된 업링크 전송 경로에만 표시된다. PDCP 데이터 볼륨이 한계치 보다 높으면, PDCP 데이터 볼륨은 두 업링크 전송 경로 모두에 표시된다.

- [0027] 여기서 설명되는 주제는 임의의 적절한 구성성분을 사용하는 임의의 적절한 타입의 시스템에서 구현될 수 있지만, 여기서 기술되는 실시예는 도 1에 설명된 예시적인 무선 네트워크와 같은 무선 네트워크에 관련되어 설명된다. 간략성을 위해, 도 1의 무선 네트워크는 네트워크(106), 네트워크 노드(160, 160b), 및 무선 디바이스(wireless device, WD)(110, 110b, 110c)만을 도시한다. 실제로, 무선 네트워크는 무선 디바이스 사이에서, 또는 유선 전화, 서비스 제공자나 임의의 다른 네트워크 노드 또는 최종 디바이스와 같은 또 다른 통신 디바이스와 무선 디바이스 사이에서, 통신을 지원하기에 적절한 임의의 추가 요소를 더 포함할 수 있다. 설명되는 구성성분 중에서, 네트워크 노드(160) 및 WD(110)가 추가로 상세히 도시된다. 무선 네트워크는 무선 네트워크에 의해, 또는 그를 통해 제공되는 서비스에 대한 무선 디바이스의 액세스 및/또는 그 사용을 용이하게 하기 위해 하나 이상의 무선 디바이스에 통신 및 다른 타입의 서비스를 제공할 수 있다.
- [0028] 무선 네트워크는 임의의 타입의 통신, 전기통신, 데이터, 셀룰러, 및/또는 무선 네트워크 또는 다른 유사한 타입의 시스템을 포함하고/또는 그와 인터페이스될 수 있다. 일부 실시예에서, 무선 네트워크는 특정한 표준 또는 다른 타입의 소정의 규칙이나 절차에 따라 동작되도록 구성될 수 있다. 따라서, 무선 네트워크의 특정한 실시예는 GSM(Global System for Mobile Communications, 이동 통신을 위한 글로벌 시스템), UMTS(Universal Mobile Telecommunications System, 범용 이동 통신 시스템), LTE(Long Term Evolution, 롱 텀 에볼루션), 및/또는 다른 적절한 2G, 3G, 4G, 또는 5G (NR) 표준; IEEE 802.11 표준과 같은 WLAN(wireless local area network, 무선 근거리 통신망) 표준; 및/또는 WiMax(Worldwide Interoperability for Microwave Access, 마이크로웨이브 액세스를 위한 전세계 상호동작성), 블루투스(Bluetooth), Z-웨이브(Z-Wave), 및/또는 지그비(ZigBee) 표준과 같은 임의의 다른 적절한 무선 통신 표준과 같이, 통신 표준을 실현할 수 있다.
- [0029] 네트워크(106)는 하나 이상의 백홀(backhaul) 네트워크, 코어 네트워크, IP 네트워크, PSTN(public switched telephone network, 공중 전화망), 패킷 데이터 네트워크, 광학 네트워크, WAN(wide-area network, 광역 통신망), LAN(local area network, 근거리 통신망), WLAN, 유선 네트워크, 무선 네트워크, 도시권 네트워크, 및 디바이스 사이의 통신을 가능하게 하는 다른 네트워크를 포함할 수 있다.
- [0030] 네트워크 노드(160) 및 WD(110)는 이후 보다 상세히 설명될 다양한 구성성분을 포함한다. 이들 구성성분은 무선 네트워크에서 무선 연결을 제공하는 것과 같이, 네트워크 노드 및/또는 무선 디바이스 기능을 제공하기 위해 함께 동작한다. 다른 실시예에서, 무선 네트워크는 임의의 수의 유선 또는 무선 네트워크, 네트워크 노드, 기지국, 제어기, 무선 디바이스, 중계국, 및/또는 유선이나 무선 연결을 통해 데이터 및/또는 신호의 통신을 용이하게 하거나 참여하는 임의의 다른 구성성분이나 시스템을 포함할 수 있다.
- [0031] 여기서 사용되는 바와 같이, 네트워크 노드는 무선 디바이스에 무선 액세스를 가능하게 또한/또는 제공하기 위해, 또한/또는 무선 네트워크에서 다른 기능(예를 들면, 관리)을 실행하기 위해, 무선 디바이스와, 또한/또는 무선 네트워크 내의 다른 네트워크 노드나 장치와 직접 또는 간접으로 통신하도록 동작가능한, 구성된, 배열된, 또한/또는 동작되게 연결된 장치를 칭한다. 네트워크 노드의 예로는, 제한되지는 않지만, 액세스 포인트(access point, AP)(예를 들면, 무선 액세스 포인트), 기지국(BS)(예를 들면, 무선 기지국, Node B, 및 eNB(evolved Node B))이 포함된다. 기지국은 그들이 제공하는 커버리지의 양을 기반으로(또는, 다르게 말하면, 그들의 전송 전력 레벨) 분류될 수 있으므로, 또한 펌토(femto) 기지국, 피코(pico) 기지국, 마이크로(micro) 기지국, 또는 매크로(macro) 기지국이라 칭하여질 수 있다. 기지국은 중계 노드 또는 중계를 제어하는 릴레이 도너 노드(relay donor node)가 될 수 있다. 네트워크 노드는 또한 때로 원격 무선 헤드(Remote Radio Head, RRH)라 칭하여지는, 원격 무선 유닛(Remote radio unit, RRU) 및/또는 중앙집중된 디지털 유닛과 같이, 분산된 무선 기지국의 하나 이상의(또는 모든) 부분을 포함할 수 있다. 이러한 원격 무선 유닛은 안테나 집적 라디오로서 안테나와 집적되거나 집적되지 않을 수 있다. 분산된 무선 기지국의 일부는 또한 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)에서 노드로 칭하여질 수 있다. 네트워크 노드의 또 다른 예로는 MSR BS와 같은 다중-표준 무선(multi-standard radio, MSR) 장비, 무선 네트워크 제어기(radio network controller, RNC) 또는 기지국 제어기(base station controller, BSC)와 같은 네트워크 제어기, 베이스 송수신국(base transceiver station, BTS), 전송 포인트, 전송 노드, 다중-셀/멀티캐스트 조정 엔티티(multicast coordination entity, MCE), 코어 네트워크 노드, 및 위치지정 노드가 포함된다. 또 다른 예로, 네트워크 노드는 이후 보다 상세히 설명될 바와 같이 가상 네트워크 노드가 될 수 있다. 그러나, 보다 일반적으로, 네트워크 노드는 무선 네트워크에 대한 액세스를 무선 디바이스에서 가능하게 또한/또는 그에 제공하도록, 또는 무선 네트워크를 액세스한 무선 디바이스에 일부 서비스를 제공하도록 동작가능한, 구성된, 배열된, 또한/또는 동작되게 연결된 임의의 적절한 디바이스(또는 디바이스 그룹)를 나타낼 수 있다.
- [0032] 도 1에서, 네트워크 노드(160)는 프로세싱 회로(170), 디바이스 판독가능 매체(180), 인터페이스(190), 보조 장

비(184), 전원(186), 전력 회로(187), 및 안테나(162)를 포함한다. 도 1의 무선 네트워크 예에 도시된 네트워크 노드(160)는 도시된 하드웨어 구성성분의 조합을 포함하는 디바이스를 나타낼 수 있지만, 다른 실시예는 다른 구성성분 조합을 갖는 네트워크 노드를 포함할 수 있다. 네트워크 노드는 여기서 설명되는 작업, 특징, 기능, 및 방법을 실행하는데 필요한 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 임의의 적절한 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 네트워크 노드(160)의 구성성분이 더 큰 박스 내에 위치하거나 다수의 박스 내에 중첩된 단일 박스로 도시되지만, 사실상, 네트워크 노드는 도시된 단일 구성성분을 구성하는 다수의 다른 물리적 구성성분을 포함할 수 있다 (예를 들면, 디바이스 판독가능 매체(180)는 다수의 분리된 하드 드라이브 뿐만 아니라 다수의 RAM 모듈을 포함할 수 있다).

[0033] 유사하게, 네트워크 노드(160)는 다수의 물리적으로 분리된 구성성분으로 (예를 들면, NodeB 구성성분 및 RNC 구성성분, 또는 BTS 구성성분 및 BSC 구성성분 등) 구성될 수 있고, 이들은 각각 자체의 각 구성성분을 가질 수 있다. 네트워크 노드(160)가 다수의 분리된 구성성분 (예를 들면, BTS 및 BSC 구성성분)을 포함하는 특정한 시나리오에서는 분리된 구성성분 중 하나 이상이 수개의 네트워크 노드 사이에서 공유될 수 있다. 예를 들면, 하나의 RNC가 다수의 NodeB를 제어할 수 있다. 이러한 시나리오에서, 각각의 고유 NodeB 및 RNC 쌍은 일부 경우 하나의 분리된 네트워크 노드로 간주될 수 있다. 일부 실시예에서, 네트워크 노드(160)는 다수의 무선 액세스 기술(radio access technology, RAT)을 지원하도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예에서, 일부 구성성분은 복제될 수 있고 (예를 들면, 다른 RAT에 대해 분리된 디바이스 판독가능 매체(180)), 일부 구성성분은 재사용될 수 있다 (예를 들면, 동일한 안테나(162)가 RAT에 의해 공유될 수 있다). 네트워크 노드(160)는 또한 예를 들어, GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, 또는 블루투스 무선 기술과 같이, 네트워크 노드(160)에 집적된 다른 무선 기술에 대해 다수의 세트의 다양한 도시된 구성성분을 포함할 수 있다. 이러한 기술은 동일하거나 다른 칩 또는 칩 세트, 및 네트워크 노드(160) 내의 다른 구성성분에 집적될 수 있다.

[0034] 프로세싱 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 제공되는 것으로 여기서 설명되는 임의의 결정 단계, 계산 단계, 또는 유사한 동작 (예를 들면, 특정한 획득 동작)을 실행하도록 구성된다. 프로세싱 회로(170)에 의해 실행되는 이들 동작은 예를 들어, 획득된 정보를 다른 정보로 변환하고, 획득된 정보 또는 변환된 정보를 네트워크 노드에 저장된 정보와 비교하고, 또한/또는 획득된 정보 또는 변환된 정보를 기반으로 하나 이상의 동작을 실행하고, 상기 처리의 결과로 결정을 내림으로서, 프로세싱 회로(170)에 의해 획득된 정보를 처리하는 것을 포함할 수 있다.

[0035] 프로세싱 회로(170)는 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 중앙 처리 유닛, 디지털 신호 처리기, 애플리케이션-지정 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 임의의 다른 적절한 컴퓨팅 디바이스, 리소스 중 하나 이상의 조합, 또는 디바이스 판독가능 매체(180)와 같은 다른 네트워크 노드(160) 구성성분과 조합하거나 홀로 네트워크 노드(160) 기능을 제공하도록 동작가능한 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 인코딩 로직의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세싱 회로(170)는 디바이스 판독가능 매체(180)에 또는 프로세싱 회로(170) 내의 메모리에 저장된 명령을 실행할 수 있다. 이러한 기능은 여기서 설명되는 다양한 무선 특징, 기능, 또는 이점 중 임의의 것을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(170)는 SOC(system on a chip)를 포함할 수 있다.

[0036] 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(170)는 하나 이상의 무선 주파수(RF) 송수신 회로(172) 및 베이스밴드 프로세싱 회로(174)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, RF 송수신 회로(172) 및 베이스밴드 프로세싱 회로(174)는 분리된 칩 (또는 칩 세트), 보드, 또는 무선 유닛 및 디지털 유닛과 같은 유닛 상에 있을 수 있다. 다른 실시예에서, RF 송수신 회로(172) 및 베이스밴드 프로세싱 회로(174) 중 일부 또는 모두는 동일한 칩이나 칩 세트, 보드, 또는 유닛 상에 있을 수 있다.

[0037] 특정한 실시예에서, 네트워크 노드, 기지국, eNB, 또는 다른 네트워크 디바이스에 의해 제공되는 것으로 여기서 설명되는 기능 중 일부 또는 모두는 디바이스 판독가능 매체(180) 또는 프로세싱 회로(170) 내의 메모리에 저장된 명령을 실행하는 프로세싱 회로(170)에 의해 실행될 수 있다. 다른 실시예에서, 기능 중 일부 또는 모두는 하드-와이어 방식과 같이, 분리된 또는 이산적인 디바이스 판독가능 매체에 저장된 명령을 실행하지 않고 프로세싱 회로(170)에 의해 제공될 수 있다. 이러한 실시예 중 임의의 실시예에서, 디바이스 판독가능 저장 매체에 저장된 명령을 실행하든 아니든, 프로세싱 회로(170)는 설명되는 기능을 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 기능에 의해 제공되는 이점은 프로세싱 회로(170) 하나에 또는 네트워크 노드(160)의 다른 구성성분에 제한되지 않고, 전체적으로 네트워크 노드(160)에 의해 또한/또는 최종 사용자 및 무선 네트워크에 의해 일반적으로 즐겨진다.

- [0038] 디바이스 판독가능 매체(180)는 제한되지 않지만, 영구 저장기, 고체 메모리, 원격 장착 메모리, 자기 매체, 광학 매체, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 대량 저장 매체 (예를 들면, 하드 디스크), 제거 가능한 저장 매체 (예를 들면, 플래시 드라이브, 콤팩트 디스크(CD), 또는 디지털 비디오 디스크(DVD))을 포함하는 임의의 형태의 휘발성 또는 비휘발성 컴퓨터 판독가능 메모리, 및/또는 프로세싱 회로(170)에 의해 사용될 수 있는 정보, 데이터, 및/또는 명령을 저장하는 임의의 다른 휘발성 또는 비휘발성 비일시적 디바이스 판독가능 및/또는 컴퓨터-실행가능 메모리 디바이스를 포함할 수 있다. 디바이스 판독가능 매체(180)는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 하나 이상의 로직, 규칙, 코드, 테이블 등을 포함하는 애플리케이션, 및/또는 프로세싱 회로(170)에 의해 실행되고 네트워크 노드(160)에 의해 사용될 수 있는 다른 명령을 포함하는 임의의 적절한 명령, 데이터, 또는 정보를 저장할 수 있다. 디바이스 판독가능 매체(180)는 프로세싱 회로(170)에 의해 이루어지는 임의의 계산 및/또는 인터페이스(190)를 통해 수신되는 임의의 데이터를 저장하는데 사용될 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(170) 및 디바이스 판독가능 매체(180)는 집적되도록 고려될 수 있다.
- [0039] 인터페이스(190)는 네트워크 노드(160), 네트워크(106), 및/또는 WD(110) 사이에서 신호 전송 및/또는 데이터의 유무선 통신에서 사용된다. 도시된 바와 같이, 인터페이스(190)는 예를 들어, 유선 연결을 통해 네트워크(106)에 또한 그로부터 데이터를 송신 및 수신하는 포트/터미널(194)을 포함한다. 인터페이스(190)는 또한 안테나(162)에, 또는 특정한 실시예에서 그의 일부에 연결될 수 있는 무선 프론트 엔드 회로(192)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 필터(198) 및 증폭기(196)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 안테나(162) 및 프로세싱 회로(170)에 연결될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로는 안테나(162)와 프로세싱 회로(170) 사이에서 통신되는 신호를 조정하도록 구성될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 무선 연결을 통해 다른 네트워크 노드나 WD에 송신되는 디지털 데이터를 수신할 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(192)는 필터(198) 및/또는 증폭기(196)의 조합을 사용하여 디지털 데이터를 적절한 채널 및 대역폭 매개변수를 갖는 무선 신호로 변환할 수 있다. 무선 신호는 이어서 안테나(162)를 통해 전송될 수 있다. 유사하게, 데이터를 수신할 때, 안테나(162)는 무선 신호를 수집하고, 이어서 무선 프론트 엔드 회로(192)에 의해 디지털 데이터로 변환된다. 디지털 데이터는 프로세싱 회로(170)로 전달될 수 있다. 다른 실시예에서, 인터페이스는 다른 구성성분 및/또는 다른 구성성분의 조합을 포함할 수 있다.
- [0040] 특정한 다른 실시예에서, 네트워크 노드(160)는 분리된 무선 프론트 엔드 회로(192)를 포함하지 않고, 대신에 프로세싱 회로(170)가 무선 프론트 엔드 회로를 포함할 수 있고 분리된 무선 프론트 엔드 회로(192) 없이 안테나(162)에 연결될 수 있다. 유사하게, 일부 실시예에서, RF 송수신 회로(172) 중 일부 또는 모두는 인터페이스(190)의 일부로 간주될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 인터페이스(190)는 하나 이상의 포트 또는 터미널(194), 무선 프론트 엔드 회로(192), 및 RF 송수신 회로(172)를 무선 유닛의 일부로 (도시되지 않은), 포함할 수 있고, 인터페이스(190)는 디지털 유닛의 일부로 (도시되지 않은), 베이스밴드 프로세싱 회로(174)와 통신할 수 있다.
- [0041] 안테나(162)는 하나 이상의 안테나, 또는 안테나 어레이를 포함하고 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된다. 안테나(162)는 무선 프론트 엔드 회로(190)에 연결될 수 있고, 데이터 및/또는 신호를 무선으로 전송 및 수신할 수 있는 임의의 타입의 안테나이다. 일부 실시예에서, 안테나(162)는 예를 들어, 2GHz와 66GHz 사이의 무선 신호를 전송/수신하도록 동작가능한 하나 이상의 전방향성, 섹터, 또는 패널 안테나를 포함할 수 있다. 전방향성 안테나는 임의의 방향에서 무선 신호를 전송/수신하는데 사용될 수 있고, 섹터 안테나는 특정한 면적 내에 있는 디바이스로부터 무선 신호를 전송/수신하는데 사용될 수 있고, 또한 패널 안테나는 비교적 직선으로 무선 신호를 전송/수신하는데 사용되는 시선 안테나가 될 수 있다. 일부 예에서는 하나 이상의 안테나의 사용을 MIMO(multiple-in-multiple-out)라 칭한다. 특정한 실시예에서, 안테나(162)는 네트워크 노드(160)로부터 분리될 수 있고 인터페이스 또는 포트를 통해 네트워크 노드(160)에 연결될 수 있다.
- [0042] 안테나(162), 인터페이스(190), 및/또는 프로세싱 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 실행되는 것으로 여기서 설명된 임의의 수신 동작 및/또는 특정한 획득 동작을 실행하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스, 또 다른 네트워크 노드, 및/또는 임의의 다른 네트워크 장비로부터 임의의 정보, 데이터, 및/또는 신호가 수신될 수 있다. 유사하게, 안테나(162), 인터페이스(190), 및/또는 프로세싱 회로(170)는 네트워크 노드에 의해 실행되는 것으로 여기서 설명된 임의의 전송 동작을 실행하도록 구성될 수 있다. 무선 디바이스, 또 다른 네트워크 노드, 및/또는 임의의 다른 네트워크 장비에 임의의 정보, 데이터, 및/또는 신호가 전송될 수 있다.
- [0043] 전력 회로(187)는 전력 관리 회로를 포함하거나 그에 연결될 수 있고, 여기서 설명된 기능을 실행하기 위한 전력을 네트워크 노드(160)의 구성성분에 공급하도록 구성된다. 전력 회로(187)는 전원(186)으로부터 전력을 수신할 수 있다. 전원(186) 및/또는 전력 회로(187)는 각 구성성분에 적절한 형태로 (예를 들면, 각 구성성분에 필요한 전압 및 전류 레벨로) 네트워크 노드(160)의 다양한 구성성분에 전력을 제공하도록 구성될 수 있다. 전

원(186)은 전력 회로(187) 및/또는 네트워크 노드(160)에 포함되거나 그 외부에 있을 수 있다. 예를 들면, 네트워크 노드(160)는 전기 케이블과 같은 인터페이스나 입력 회로를 통해 외부 전원 (예를 들면, 전기 콘센트)에 연결될 수 있고, 그에 의해 외부 전원은 전력 회로(187)에 전력을 공급한다. 또 다른 예로, 전원(186)은 전력 회로(187)에 연결되거나 그에 집적된 배터리 또는 배터리 팩의 형태로 전력의 소스를 포함할 수 있다. 배터리는 외부 전원에 장애가 생기는 경우 백업 전력을 제공할 수 있다. 광전기 디바이스와 같은 다른 타입의 전원도 또한 사용될 수 있다.

[0044] 네트워크 노드(160)의 다른 실시예는 도 1에 도시된 것 이외에 추가 구성성분을 포함할 수 있고, 이는 여기서 설명된 임의의 기능 및/또는 여기서 설명된 주제를 지원하는 데 필요한 임의의 기능을 포함하여 네트워크 노드의 기능의 특정한 측면을 제공할 책임을 질 수 있다. 예를 들면, 네트워크 노드(160)는 네트워크 노드(160)로의 정보 입력을 허용하고 네트워크 노드(160)로부터의 정보 출력을 허용하는 사용자 인터페이스 장비를 포함할 수 있다. 이는 사용자가 네트워크 노드(160)에 대한 진단, 유지보수, 수리, 및 다른 관리 기능을 실행하도록 허용할 수 있다.

[0045] 여기서 사용된 바와 같이, 무선 디바이스(WD)는 네트워크 노드 및/또는 다른 무선 디바이스와 무선으로 통신하도록 동작가능한, 구성된, 배열된, 또한/또는 동작되게 연결된 디바이스를 칭한다. 다른 방법으로 기술되지 않는 한, WD라는 용어는 여기서 사용자 장비(UE)와 교환가능하게 사용될 수 있다. 무선으로 통신하는 것은 전자 기파, 무선파, 적외선파, 및/또는 공기를 통해 정보를 운반하기에 적절한 다른 타입의 신호를 사용하여 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, WD는 직접적인 사람의 상호작용 없이 정보를 전송 및/또는 수신하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, WD는 내부 또는 외부 이벤트에 의해 트리거될 때, 또는 네트워크로부터의 요구에 응답하여, 소정의 스케줄로 네트워크에 정보를 전송하도록 설계될 수 있다. WD의 예로는 제한되지 않지만, 스마트폰, 휴대전화, 셀 폰, VoIP(voice over IP, IP를 통한 음성전달) 폰, 무선 로컬 루프 폰, 데스크탑 컴퓨터, PDA(personal digital assistant, 개인용 디지털 보조기), 무선 카메라, 게임 콘솔이나 디바이스, 음악 저장 디바이스, 재생 기기, 웨어러블 터미널 디바이스, 무선 엔드포인트, 이동국, 테블릿, 랩탑, 랩탑-내장 장비(laptop-embedded equipment, LEE), 랩탑-장착 장비(laptop-mounted equipment, LME), 스마트 디바이스, 무선 고객-구내 장비(customer-premise equipment, CPE), 차량-장착 무선 터미널 디바이스 등이 포함된다. WD는 예를 들어, 사이드링크 통신을 위한 3GPP 표준을 구현함으로써 디바이스-대-디바이스(D2D) 통신을 지원할 수 있고, 이 경우에는 D2D 통신 디바이스라 칭하여질 수 있다. 또 다른 특정한 예로, 사물인터넷(Internet of Things, IoT) 시나리오에서, WD는 모니터링 및/또는 측정을 실행하고 이러한 모니터링 및/또는 측정의 결과를 또 다른 WD 및/또는 네트워크 노드에 전송하는 기계 또는 다른 디바이스를 나타낼 수 있다. 이 경우, WD는 기계-대-기계(M2M) 디바이스가 될 수 있고, 이는 3GPP 컨텍스트에서 기계형 통신(machine-type communication, MTC) 디바이스라 칭하여질 수 있다. 한 특정한 예로, WD는 3GPP 협대역 사물인터넷(narrow band internet of things, NB-IoT) 표준을 구현하는 UE가 될 수 있다. 이러한 기계 또는 디바이스의 특정한 예로는 센서, 전력 미터와 같은 계량 디바이스, 산업 기계, 또는 가정용이나 개인용 기기 (예를 들면, 냉장고, 텔레비전 등), 개인용 웨어러블 (예를 들면, 시계, 피트니스 추적기 등)이 있다. 다른 시나리오에서, WD는 동작 상태 또는 동작과 연관된 다른 기능을 모니터링 및/또는 보고할 수 있는 차량 또는 다른 장비를 나타낼 수 있다. 상기에 설명된 바와 같은 WD는 무선 연결의 엔드포인트를 나타낼 수 있고, 그 경우 디바이스는 무선 터미널이라 칭하여질 수 있다. 더욱이, 상기에 설명된 바와 같은 WD는 이동형일 수 있고, 그 경우 이는 또한 이동 디바이스 또는 이동 터미널이라 칭하여질 수 있다.

[0046] 도시된 바와 같이, 무선 디바이스(110)는 안테나(111), 인터페이스(114), 프로세싱 회로(120), 디바이스 관독가능 매체(130), 사용자 인터페이스 장비(132), 보조 장비(134), 전원(136), 및 전력 회로(137)를 포함한다. WD(110)는 예를 들어, 몇가지 언급되는 GSM, WCDMA, LTE, NR, WiFi, WiMAX, 또는 블루투스 무선 기술과 같이, WD(110)에 의해 지원되는 다른 무선 기술에 대해 다수의 세트의 하나 이상의 도시된 구성성분을 포함할 수 있다. 이들 무선 기술은 WD(110) 내의 다른 구성성분으로 동일한 또는 다른 칩 또는 칩 세트에 집적될 수 있다.

[0047] 안테나(111)는 무선 신호를 송신 및/또는 수신하도록 구성된 하나 이상의 안테나 또는 안테나 어레이를 포함할 수 있고, 이는 인터페이스(114)에 연결된다. 특정한 다른 실시예에서, 안테나(111)는 WD(110)와 분리될 수 있고, 인터페이스 또는 포트를 통해 WD(110)에 연결될 수 있다. 안테나(111), 인터페이스(114), 및/또는 프로세싱 회로(120)는 WD에 의해 실행되는 것으로 여기서 설명된 임의의 수신 또는 전송 동작을 실행하도록 구성될 수 있다. 네트워크 노드 및/또는 또 다른 WD로부터 임의의 정보, 데이터, 및/또는 신호가 수신될 수 있다. 일부 실시예에서는 무선 프론트 엔트 회로 및/또는 안테나(111)가 인터페이스로 간주될 수 있다.

- [0048] 도시된 바와 같이, 인터페이스(114)는 무선 프론트 엔드 회로(112) 및 안테나(111)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 하나 이상의 필터(118) 및 증폭기(116)를 포함한다. 무선 프론트 엔드 회로(114)는 안테나(111) 및 프로세싱 회로(120)에 연결되고, 안테나(111)와 프로세싱 회로(120) 사이에서 통신되는 신호를 조건화하도록 구성된다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 안테나(111)에 또는 그 일부에 연결될 수 있다. 일부 실시예에서, WD(110)는 분리된 무선 프론트 엔드 회로(112)를 포함하지 않을 수 있다; 오히려, 프로세싱 회로(120)가 무선 프론트 엔드 회로를 포함하고 안테나(111)에 연결될 수 있다. 유사하게, 일부 실시예에서, RF 송수신 회로(122)의 일부 또는 모두가 인터페이스(114) 일부로 간주될 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 무선 연결을 통해 다른 네트워크 노드 또는 WD로 송신될 디지털 데이터를 수신할 수 있다. 무선 프론트 엔드 회로(112)는 필터(118) 및/또는 증폭기(116)의 조합을 사용하여 적절한 채널 및 대역폭 매개변수를 갖는 무선 신호로 디지털 데이터를 변환시킬 수 있다. 무선 신호는 이어서 안테나(111)를 통해 전송될 수 있다. 유사하게, 데이터를 수신할 때, 안테나(111)는 무선 신호를 수집하고, 이어서 무선 프론트 엔드 회로(112)에 의해 디지털 데이터로 변환된다. 디지털 데이터는 프로세싱 회로(120)에 전달될 수 있다. 다른 실시예에서는 인터페이스가 다른 구성성분 및/또는 다른 구성성분의 조합을 포함할 수 있다.
- [0049] 프로세싱 회로(120)는 마이크로프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 중앙 처리 유닛, 디지털 신호 처리기, 애플리케이션-지정 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 임의의 다른 적절한 컴퓨팅 디바이스, 리소스 중 하나 이상의 조합, 또는 디바이스 관독가능 매체(130)와 같은 다른 WD(110) 구성성분과 조합하거나 홀로 WD(110) 기능을 제공하도록 동작가능한 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 인코딩 로직의 조합을 포함할 수 있다. 이러한 기능은 여기서 논의되는 다양한 무선 특징 또는 이점 중 임의의 것을 제공하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세싱 회로(120)는 여기서 설명되는 기능을 제공하도록 디바이스 관독가능 매체(130)에 또는 프로세싱 회로(120) 내의 메모리에 저장된 명령을 실행할 수 있다.
- [0050] 도시된 바와 같이, 프로세싱 회로(120)는 하나 이상의 RF 송수신 회로(122), 베이스밴드 프로세싱 회로(124), 및 애플리케이션 프로세싱 회로(126)를 포함한다. 다른 실시예에서, 프로세싱 회로는 다른 구성성분 및/또는 다른 구성성분의 조합을 포함할 수 있다. 특정한 실시예에서, WD(110)의 프로세싱 회로(120)는 SOC를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, RF 송수신 회로(122), 베이스밴드 프로세싱 회로(124), 및 애플리케이션 프로세싱 회로(126)는 분리된 칩 또는 칩 세트에 있을 수 있다. 다른 실시예에서, 베이스밴드 프로세싱 회로(124) 및 애플리케이션 프로세싱 회로(126)의 일부 또는 모두는 하나의 칩 또는 칩 세트에 결합될 수 있고, RF 송수신 회로(122)는 분리된 칩 또는 칩 세트에 있을 수 있다. 또 다른 실시예에서, RF 송수신 회로(122) 및 베이스밴드 프로세싱 회로(124)의 일부 또는 모두는 동일한 칩 또는 칩 세트에 있을 수 있고, 애플리케이션 프로세싱 회로(126)는 분리된 칩 또는 칩 세트에 있을 수 있다. 또 다른 실시예에서, RF 송수신 회로(122), 베이스밴드 프로세싱 회로(124), 및 애플리케이션 프로세싱 회로(126)의 일부 또는 모두는 동일한 칩 또는 칩 세트에 결합될 수 있다. 일부 실시예에서, RF 송수신 회로(122)는 인터페이스(114)의 일부가 될 수 있다. RF 송수신 회로(122)는 프로세싱 회로(120)를 위해 RF 신호를 조건화할 수 있다.
- [0051] 특정한 실시예에서, WD에 의해 실행되는 것으로 여기서 설명되는 기능 중 일부 또는 모두는 특정한 실시예에서 컴퓨터-관독가능 저장 매체가 될 수 있는 디바이스 관독가능 매체(130)에 저장된 명령을 실행하는 프로세싱 회로(120)에 의해 제공될 수 있다. 다른 실시예에서, 기능 중 일부 또는 모두는 하드-와이어 방식과 같이, 분리된 또는 이산적인 디바이스 관독가능 저장 매체에 저장된 명령을 실행하지 않고 프로세싱 회로(120)에 의해 제공될 수 있다. 이러한 특정한 실시예 중 임의의 실시예에서, 디바이스 관독가능 저장 매체에 저장된 명령을 실행하든 아니든, 프로세싱 회로(120)는 설명되는 기능을 실행하도록 구성될 수 있다. 이러한 기능에 의해 제공되는 이점은 프로세싱 회로(120) 하나에 또는 WD(110)의 다른 구성성분에 제한되지 않고, 전체적으로 WD(110)에 의해 또한/또는 최종 사용자 및 무선 네트워크에 의해 일반적으로 즐겨진다.
- [0052] 프로세싱 회로(120)는 WD에 의해 제공되는 것으로 여기서 설명되는 임의의 결정 단계, 계산 단계, 또는 유사한 동작 (예를 들면, 특정한 획득 동작)을 실행하도록 구성된다. 프로세싱 회로(120)에 의해 실행되는 이들 동작은 예를 들어, 획득된 정보를 다른 정보로 변환하고, 획득된 정보 또는 변환된 정보를 WD에 저장된 정보와 비교하고, 또한/또는 획득된 정보 또는 변환된 정보를 기반으로 하나 이상의 동작을 실행하고, 상기 처리의 결과로 결정을 내림으로서, 프로세싱 회로(120)에 의해 획득된 정보를 처리하는 것을 포함할 수 있다.
- [0053] 디바이스 관독가능 매체(130)는 하나 이상의 로직, 규칙, 코드, 테이블 등 및/또는 프로세싱 회로(120)에 의해 실행될 수 있는 다른 명령을 포함하는 컴퓨터 프로그램, 소프트웨어, 애플리케이션을 저장하도록 동작될 수 있다. 디바이스 관독가능 매체(130)는 컴퓨터 메모리 (예를 들면, 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 관독 전용 메모리(ROM)), 대량 저장 매체 (예를 들면, 하드 디스크), 제거가능한 저장 매체 (예를 들면, 콤팩트 디스크(CD)),

또는 디지털 비디오 디스크(DVD)), 및/또는 프로세싱 회로(120)에 의해 사용될 수 있는 정보, 데이터, 및/또는 명령을 저장하는 임의의 다른 휘발성 또는 비휘발성 비일시적 디바이스 관독가능 및/또는 컴퓨터-실행가능 메모리 디바이스를 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(120) 및 디바이스 관독가능 매체(130)는 집적 되도록 고려될 수 있다.

[0054] 사용자 인터페이스 장비(132)는 인간 사용자가 WD(110)와 상호작용하도록 허용하는 구성성분을 제공할 수 있다. 이러한 상호작용은 시각, 청각, 촉각 등과 같이 다양한 형태가 될 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 사용자에게 출력을 생성하고 사용자가 WD(110)에 입력을 제공할 수 있도록 동작가능할 수 있다. 상호작용의 타입은 WD(110)에 설치된 사용자 인터페이스 장비(132)의 타입에 따라 변할 수 있다. 예를 들어, WD(110)가 스마트폰이면, 상호작용은 터치 스크린을 통해 이루어질 수 있고; WD(110)가 스마트 미터이면, 상호작용은 사용량 (예를 들면, 사용된 갤런(gallon) 수)을 제공하는 스크린을 통해 또는 가청 경보를 제공하는 스피커를 통해 (예를 들어, 연기가 검출되는 경우) 이루어질 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 입력 인터페이스, 디바이스, 및 회로, 또한 출력 인터페이스, 디바이스, 및 회로를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 WD(110)로 정보를 입력하도록 허용하게 구성되고, 프로세싱 회로(120)가 입력 정보를 처리하도록 허용하게 프로세싱 회로(120)에 연결된다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 예를 들면, 마이크로폰, 근접 또는 다른 센서, 키/버튼, 터치 디스플레이, 하나 이상의 카메라, USB 포트, 또는 다른 입력 회로를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 또한 WD(110)로부터 정보를 출력하도록 허용하고 프로세싱 회로(120)가 WD(110)로부터 정보를 출력하도록 허용하게 구성된다. 사용자 인터페이스 장비(132)는 예를 들면, 스피커, 디스플레이, 진동 회로, USB 포트, 헤드폰 인터페이스, 또는 다른 출력 회로를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 장비(132)의 하나 이상의 입력 및 출력 인터페이스, 디바이스, 및 회로를 사용하여, WD(110)는 최종 사용자 및/또는 무선 네트워크와 통신하고, 이들이 여기서 설명된 기능으로부터 이득을 취하도록 허용할 수 있다.

[0055] 보조 장비(134)는 WD에 의해 일반적으로 실행되지 않는 더 특수한 기능을 제공하도록 동작가능하다. 이는 다양한 목적을 위해 측정을 수행하는 특수 센서, 유선 통신 등과 같은 추가 타입의 통신을 위한 인터페이스를 포함할 수 있다. 보조 장비(134)의 구성성분의 타입 및 포함 여부는 실시예 및/또는 시나리오에 따라 변할 수 있다.

[0056] 전원(136)은 일부 실시예에서, 배터리 또는 배터리 팩의 형태일 수 있다. 외부 전원 (예를 들면, 전기 콘센트), 태양광 디바이스 또는 전력 셀과 같이, 다른 타입의 전원도 또한 사용될 수 있다. WD(110)는 여기서 설명되거나 기술된 임의의 기능을 실행하기 위해 전원(136)으로부터 전력을 필요로 하는 WD(110)의 다양한 부품에 전원(136)으로부터 전력을 전달하는 전력 회로(137)를 더 포함할 수 있다. 전력 회로(137)는 특정한 실시예에서, 전력 관리 회로를 포함할 수 있다. 전력 회로(137)는 추가적으로 또는 대안적으로 외부 전원으로부터 전력을 수신하도록 동작될 수 있다; 이 경우, WD(110)는 전력 케이블과 같은 인터페이스 또는 입력 회로를 통해 외부 전원 (예를 들면, 전기 콘센트)에 연결될 수 있다. 전력 회로(137)는 또한 특정한 실시예에서, 외부 전원으로부터 전원(136)에 전력을 전달하도록 동작될 수 있다. 이는 예를 들면, 전원(136)의 충전을 위한 것일 수 있다. 전력 회로(137)는 전력이 공급되는 WD(110)의 각 구성성분에 적절한 전력을 만들도록 전원(136)으로부터의 전력에 임의의 포매팅, 변환, 또는 다른 수정을 실행할 수 있다.

[0057] 일부 실시예에 따라, WD(110)는 UE이고, UE는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 업링크 스플릿-베어러 구성으로 구성된다. UE의 프로세싱 회로(120)는 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 블록의 총량을 결정하도록 구성되고, 여기서 데이터 블록의 총량은 PDCP 데이터 블록, 및 사전-처리를 위해 PDCP로부터 제1 및/또는 제2 RLC 엔터티로 이동되었고 업링크 리소스의 승인이 수신되지 않은 데이터 (두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 블록)를 포함한다. 프로세싱 회로는 또한 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 제1 업링크 전송 경로에 PDCP 데이터 블록을 보고하도록 구성된다. 보고하는 단계는 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 PDCP 데이터 블록을 표시하고, 데이터 블록의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 블록을 표시하는 단계를 포함한다.

[0058] 제1 업링크 전송 경로는 우선순위 업링크 전송 경로로 구성될 수 있고, 제2 업링크 전송 경로는 우선순위가 낮아진 업링크 전송 경로로 구성될 수 있다. 제1 RLC 엔터티는 MCG에 속할 수 있고, 제2 RLC 엔터티는 SCG에 속할 수 있다.

- [0059] 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(120)는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 업링크 스플릿-베어러 구성으로 구성된 UE에서, 도 2에 도시된 방법(200)과 같이, 대응하는 방법을 실행하도록 구성된다. 방법(200)은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터의 총량을 결정하는 단계를 포함한다(블록 202). 데이터의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 PDCP 데이터 볼륨 및 RLC 데이터 볼륨을 포함한다. 방법(200)은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 제1 업링크 전송 경로에 PDCP 데이터 볼륨을 보고하는 단계를 포함한다(블록 204). 보고하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 PDCP 데이터 볼륨을 표시하고(블록 206), 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계를 포함한다(블록 208).
- [0060] 방법(200)은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0061] 또 다른 실시예에 따라, UE의 프로세싱 회로(120)는 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하도록 구성되고, 여기서 데이터 볼륨의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨을 포함한다. 프로세싱 회로(120)는 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하도록 구성된다. 결정하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고, 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0062] 특정한 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로는 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 제2 업링크 전송 경로는 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응한다.
- [0063] 일부 실시예에서, 프로세싱 회로(120)는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 업링크 스플릿-베어러 구성으로 구성된 UE에서, 도 3에 도시된 방법(300)과 같이, 대응하는 방법을 실행하도록 구성된다. 방법(300)은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터의 총량을 결정하는 단계를 포함한다(블록 302). 데이터의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨을 포함한다. 방법(300)은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하는 단계를 포함한다(블록 304). 결정하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고(블록 306), 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함한다(블록 308).
- [0064] 방법은 결정에 따라 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 더 포함할 수 있다. 방법은 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 PDCP 데이터 볼륨을 요청했던 것에 PDCP 데이터 볼륨을 제출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0065] 특정한 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로는 제1 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응하고, 제2 업링크 전송 경로는 제2 RLC 엔터티와 연관된 MAC 엔터티에 대응한다.
- [0066] 도 4는 여기서 설명되는 다양한 측면에 따른 UE의 한 실시예를 설명한다. 여기서 사용되는 바와 같이, 사용자 장비 또는 UE는 관련 디바이스를 소유 및/또는 운영하는 인간 사용자의 의미에서 반드시 사용자를 가질 필요는 없다. 대신에, UE는 인간 사용자에게 판매 또는 인간 사용자에 의해 작동되도록 의도되지만, 특정한 인간 사용자와 연관될 수 없거나 초기에 연관되지 않을 수 있는 디바이스를 나타낼 수 있다. UE는 또한 인간 사용자에게 판매 또는 인간 사용자에 의해 작동되도록 의도되지 않는, NB-IoT UE를 포함하는, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 식별되는 임의의 UE를 포함할 수 있다. UE(400)는 도 4에 도시된 바와 같이, 3GPP의 GSM, UMTS, LTE, 및/또는 5G 표준과 같은 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 공표된 하나 이상의 통신 표준에 따라 통신하도록 구성된 WD의 한 예이다. 앞서 기술된 바와 같이, 용어 WD와 UE는 상호교환가능하게 사용될 수

있다. 따라서, 도 4는 UE이지만, 여기서 논의되는 구성성분은 WD 등에 동일하게 적용가능하다.

[0067]

도 4에서, UE(400)는 프로세싱 회로(401)를 포함하고, 이는 입력/출력 인터페이스(405), 무선 주파수(RF) 인터페이스(409), 네트워크 연결 인터페이스(411), 랜덤 액세스 메모리(RAM)(417), 판독-전용 메모리(ROM)(419), 및 저장 매체(421) 등을 포함하는 메모리(415), 통신 서브시스템(441), 전원(433), 및/또는 임의의 다른 구성성분이나 그들의 임의의 조합에 동작가능하게 연결된다. 저장 매체(421)는 운영 시스템(423), 애플리케이션 프로그램(425), 및 데이터(427)를 포함한다. 다른 실시예에서, 저장 매체(421)는 다른 유사한 타입의 정보를 포함할 수 있다. 특정한 UE는 도 4에 도시된 구성성분 모두를, 또는 구성성분의 서브세트만을 사용할 수 있다. 구성성분 사이의 집적 레벨은 UE에 따라 변할 수 있다. 또한, 특정한 UE는 다중 프로세서, 메모리, 송수신기, 전송기, 수신기 등과 같이 구성성분의 다중 예를 포함할 수 있다.

[0068]

도 4에서, 프로세싱 회로(401)는 컴퓨터 명령 및 데이터를 처리하도록 구성될 수 있다. 프로세싱 회로(401)는 예를 들면, 하나 이상의 하드웨어-구현 상태 기계 (예를 들어, 이산적 로직, FPGA, ASIC 등); 적절한 펌웨어와 함께 프로그램가능한 로직; 적절한 소프트웨어와 함께, 마이크로프로세서 또는 디지털 신호 처리기(DSP)와 같은 하나 이상의 저장된 프로그램, 범용 프로세서; 또는 상기의 임의의 조합과 같이, 메모리에 기계-판독가능한 컴퓨터 프로그램으로 저장된 기계 명령을 실행하도록 동작되는 임의의 순차 상태 기계를 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 회로(401)는 두개의 중앙 프로세싱 유닛(CPU)을 포함할 수 있다. 데이터는 컴퓨터에 의해 사용되기 적절한 형태의 정보가 될 수 있다.

[0069]

도시된 실시예에서, 입력/출력 인터페이스(405)는 입력 디바이스, 출력 디바이스, 또는 입출력 디바이스에 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. UE(400)는 입력/출력 인터페이스(405)를 통해 출력 디바이스를 사용하도록 구성될 수 있다. 출력 디바이스는 입력 디바이스와 동일한 타입의 인터페이스 포트를 사용할 수 있다. 예를 들면, USB 포트가 UE(400)에 입력 및 그로부터 출력을 제공하는데 사용될 수 있다. 출력 디바이스는 스피커, 사운드 카드, 비디오 카드, 디스플레이, 모니터, 프린터, 작동기, 에미터, 스마트카드, 또 다른 출력 디바이스, 또는 그들의 임의의 조합이 될 수 있다. UE(400)는 사용자가 UE(400)로의 정보를 포착하게 허용하도록 입력/출력 인터페이스(405)를 통해 입력 디바이스를 사용하도록 구성될 수 있다. 입력 디바이스는 터치-감지 또는 존재-감지 디스플레이, 카메라 (예를 들면, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 웹 카메라 등), 마이크로폰, 센서, 마우스, 트랙볼, 방향성 패드, 트랙패드, 스크롤 휠, 스마트카드 등을 포함할 수 있다. 존재-감지 디스플레이는 사용자로부터의 입력을 감지하는 캐패시턴스 또는 레지스턴스 터치 센서를 포함할 수 있다. 센서는 예를 들어, 가속도계, 자이로스코프, 틸트 센서, 힘 센서, 자력계, 광학 센서, 근접 센서, 또 다른 유사한 센서, 또는 그들의 임의의 조합이 될 수 있다. 예를 들어, 입력 디바이스는 가속도계, 자력계, 디지털 카메라, 마이크로폰, 및 광학 센서가 될 수 있다.

[0070]

도 4에서, RF 인터페이스(409)는 전송기, 수신기, 및 안테나와 같은 RF 구성성분에 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크 연결 인터페이스(411)는 네트워크(443a)에 통신 인터페이스를 제공하도록 구성될 수 있다. 네트워크(443a)는 근거리 네트워크(LAN), 광대역 네트워크(WAN), 컴퓨터 네트워크, 무선 네트워크, 전기통신 네트워크, 또 다른 유사한 네트워크, 또는 그들의 임의의 조합과 같은 유선 및/또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(443a)는 Wi-Fi 네트워크를 포함할 수 있다. 네트워크 연결 인터페이스(411)는 이더넷(Ethernet), TCP/IP, SONET, ATM 등과 같이, 하나 이상의 통신 프로토콜에 따라 통신 네트워크를 통해 하나 이상의 다른 디바이스와 통신하는데 사용되는 수신기 및 전송기 인터페이스를 포함하도록 구성될 수 있다. 네트워크 연결 인터페이스(411)는 통신 네트워크 링크에 적절한 (예를 들면, 광학적, 전기적 등) 수신기 및 전송기 기능을 구현할 수 있다. 전송기 및 수신기 기능은 회로 구성성분, 소프트웨어, 또는 펌웨어를 공유하거나, 다른 방법으로 분리되어 구현될 수 있다.

[0071]

RAM(417)은 운영 시스템, 애플리케이션 프로그램, 및 디바이스 드라이버와 같은 소프트웨어 프로그램을 실행하는 동안 데이터 또는 컴퓨터 명령의 저장 또는 캐싱(caching)을 제공하도록 버스(402)를 통해 프로세싱 회로(401)에 인터페이스되도록 구성될 수 있다. ROM(419)은 컴퓨터 명령이나 데이터를 프로세싱 회로(401)에 제공하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, ROM(419)은 기본 입력 및 출력(I/O), 스타트업, 또는 비휘발성 메모리에 저장된 키보드로부터의 키 스트로크 수신과 같이, 기본적인 시스템 기능을 위한 불변 저레벨 시스템 코드 또는 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(421)는 RAM, ROM, 프로그램가능한 판독-전용 메모리(PROM), 삭제가능하고 프로그램가능한 판독-전용 메모리(EPROM), 전기적으로 삭제가능하고 프로그램가능한 판독-전용 메모리(EEPROM), 자기 디스크, 광학 디스크, 플로피 디스크, 하드 디스크, 제거가능한 카트리지, 또는 플래시 드라이브와 같은 메모리를 포함하도록 구성될 수 있다. 한 예에서, 저장 매체(421)는 운영 시스템(423), 웹 브라우저 애플리케이션, 위젯(widget), 또는 가젯(gadget) 엔진 또는 또 다른 애플리케이션과 같은 애플리케이션 프

로그(425), 및 데이터 파일(427)을 포함하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(421)는 UE(400)에 의해 사용되도록 다양한 운영 시스템 또는 운영 시스템의 조합을 저장할 수 있다.

[0072] 저장 매체(421)는 독립 디스크의 중복 어레이(redundant array of independent disk, RAID), 플로피 디스크 드라이브, 플래시 메모리, USB 플래시 드라이브, 외부 하드 디스크 드라이브, 썸 드라이브(thumb drive), 펜 드라이브, 키 드라이브, 고밀도 디지털 다기능 디스크(HD-DVD) 광학 디스크 드라이브, 내부 하드 디스크 드라이브, 블루-레이(Blu-Ray) 광학 디스크 드라이브, 홀로그래픽 디지털 데이터 저장(holographic digital data storage, HDDS) 광학 디스크 드라이브, 외부 미니-듀얼 인-라인 메모리 모듈(mini-dual in-line memory module, DIMM), 동기화 동적 랜덤 액세스 메모리(SDRAM), 외부 마이크로-DIMM SDRAM, 가입자 신원 모듈이나 제거가능한 사용자 신원(subscriber identity module/removable user identity, SIM/RUIM) 모듈과 같은 스마트카드 메모리, 다른 메모리, 또는 그들의 임의의 조합과 같이, 다수의 물리적 드라이브 유닛을 포함하도록 구성될 수 있다. 저장 매체(421)는 UE(400)가 데이터를 오프-로드하거나 데이터를 업로드하기 위해 일시적 또는 비일시적 메모리 매체에 저장된 컴퓨터-실행가능 명령, 애플리케이션 프로그램 등을 액세스하도록 허용할 수 있다. 통신 시스템을 사용하는 것과 같은 제조 물품은 디바이스 판독가능 매체를 포함할 수 있는 저장 매체(421)에 유형적으로 구현될 수 있다.

[0073] 도 4에서, 프로세싱 회로(401)는 통신 서브시스템(431)을 사용하여 네트워크(443b)와 통신하도록 구성될 수 있다. 네트워크(443a) 및 네트워크(443b)는 동일한 네트워크이거나 다른 네트워크가 될 수 있다. 통신 서브시스템(431)은 네트워크(443b)와 통신하는데 사용되는 하나 이상의 송수신기를 포함하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 통신 서브시스템(431)은 IEEE 802.2, CDMA, WCDMA, GSM, LTE, UTRAN, WiMax 등과 같은 하나 이상의 통신 프로토콜에 따라, 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN)의 또 다른 WD, UE, 또는 기지국과 같이 무선 통신이 가능한 또 다른 디바이스의 하나 이상의 원격 송수신기와 통신하는데 사용되는 하나 이상의 송수신기를 포함하도록 구성될 수 있다. 각 송수신기는 각각 RAN 링크에 적절한 (예를 들면, 주파수 할당 등) 전송기 또는 수신기 기능을 구현하는 전송기(433) 및/또는 수신기(435)를 포함할 수 있다. 또한, 각 송수신기의 전송기(433) 및 수신기(435)는 회로 구성성분, 소프트웨어, 또는 펌웨어를 공유하거나, 다른 방법으로 분리되어 구현될 수 있다.

[0074] 도시된 실시예에서, 통신 서브시스템(431)의 통신 기능은 데이터 통신, 음성 통신, 멀티미디어 통신, 블루투스 및 같은 근거리 통신, 위치를 결정하는 글로벌 위치지정 시스템(global positioning system, GPS)을 사용하는 것과 같은 위치-기반 통신, 또 다른 유사한 통신 기능, 또는 그들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 서브시스템(431)은 셀룰러 통신, Wi-Fi 통신, 블루투스 통신, 및 GPS 통신을 포함할 수 있다. 네트워크(443b)는 근거리 네트워크(LAN), 광대역 네트워크(WAN), 컴퓨터 네트워크, 무선 네트워크, 전기통신 네트워크, 또 다른 유사한 네트워크, 또는 그들의 임의의 조합과 같은 유선 및/또는 무선 네트워크를 포함할 수 있다. 예를 들어, 네트워크(443b)는 셀룰러 네트워크, Wi-Fi 네트워크, 및/또는 근거리 네트워크가 될 수 있다. 전원(413)은 UE(400)의 구성성분에 교류(AC) 또는 직류(DC) 전력을 제공하도록 구성될 수 있다.

[0075] 여기서 설명된 특징, 이점, 및/또는 기능은 UE(400)의 구성성분 중 하나에서 구현되거나 UE(400)의 다수의 구성성분에 걸쳐 분할될 수 있다. 또한, 여기서 설명된 특징, 이점, 및/또는 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 펌웨어의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 한 실시예에서, 통신 서브시스템(431)은 여기서 설명된 구성성분 중 임의의 것을 포함하도록 구성될 수 있다. 또한, 프로세싱 회로(401)는 버스(402)를 통해 이러한 구성성분 중 임의의 것과 통신하도록 구성될 수 있다. 또 다른 예에서, 이러한 구성성분 중 임의의 것은 프로세싱 회로(401)에 의해 실행될 때 여기서 설명된 대응하는 기능을 실행하도록 메모리에 저장된 프로그램 명령에 의해 표현될 수 있다. 또 다른 예에서, 이러한 구성성분 중 임의의 것의 기능은 프로세싱 회로(401)와 통신 서브시스템(431) 사이에 분할될 수 있다. 또 다른 예에서, 이러한 구성성분 중 임의의 것의 비계산 집약적 기능은 소프트웨어나 펌웨어로 구현될 수 있고, 계산 집약적 기능은 하드웨어로 구현될 수 있다.

[0076] 도 5는 일부 실시예에 의해 구현되는 기능이 가상화될 수 있는 가상 환경(500)을 도시하는 구조적 블록도이다. 본 내용에서, 가상화는 가상화 하드웨어 플랫폼, 저장 디바이스, 및 네트워킹 리소스를 포함할 수 있는 장치 또는 디바이스의 가상 버전을 생성하는 것을 의미한다. 여기서 사용되는 바와 같이, 가상화는 노드 (예를 들면, 가상화된 기지국 또는 가상화된 무선 액세스 노드) 또는 디바이스 (예를 들면, UE, 무선 디바이스, 또는 임의의 다른 타입의 통신 디바이스) 또는 그들의 구성성분에 적용될 수 있고, 기능 중 적어도 일부가 하나 이상의 가상 구성성분으로 실현되는 (예를 들면, 하나 이상의 네트워크 내의 하나 이상의 물리적 프로세싱 노드에서 실행되는 하나 이상의 애플리케이션, 구성성분, 기능, 가상 기계, 또는 컨테이너를 통해) 구현에 관련된다.

- [0077] 일부 실시예에서, 여기서 설명된 기능 중 일부 또는 모두는 하나 이상의 하드웨어 노드(530)에 의해 호스팅(hosting) 되는 하나 이상의 가상 환경(500)에서 구현된 하나 이상의 가상 기계에 의해 실행되는 가상 구성성분으로 구현될 수 있다. 또한, 가상 노드가 무선 액세스 노드가 아니거나 무선 연결을 요구하지 않는(예를 들면, 코어 네트워크 노드) 실시예에서는 네트워크 노드가 완전히 가상화될 수 있다.
- [0078] 기능은 여기서 설명된 실시예 중 일부의 특징, 기능, 및/또는 이점 중 일부를 구현하도록 동작되는 하나 이상의 애플리케이션(520)에 의해(다른 방법으로 소프트웨어 인스턴스, 가상 기기, 네트워크 기능, 가상 노드, 가상 네트워크 기능 등으로 칭하여질 수 있는) 실현될 수 있다. 애플리케이션(520)은 프로세싱 회로(560) 및 메모리(590)을 포함하는 하드웨어(530)를 제공하는 가상 환경(500)에서 운영된다. 메모리(590)는 프로세싱 회로(560)에 의해 실행가능한 명령(595)을 포함하고, 그에 의해 애플리케이션(520)은 여기서 설명된 특징, 이점, 및/또는 기능 중 하나 이상을 제공하도록 동작된다.
- [0079] 가상 환경(500)은 상업적인 기성(commercial off-the-shelf, COTS) 프로세서, 전용 애플리케이션 지정 집적 회로(ASIC), 또는 디지털이나 아날로그 하드웨어 구성성분 또는 특수 목적의 프로세서를 포함하는 임의의 다른 타입의 프로세싱 회로가 될 수 있는, 하나 이상의 프로세서 또는 프로세서 회로(560)의 세트를 포함하는 범용 또는 특수 목적의 네트워크 하드웨어 디바이스(530)를 포함한다. 각 하드웨어 디바이스는 프로세싱 회로(560)에 의해 실행되는 명령(595) 또는 소프트웨어를 일시적으로 저장하기 위한 비영구적 메모리가 될 수 있는 메모리(590-1)을 포함할 수 있다. 각 하드웨어 디바이스는 네트워크 인터페이스 카드로 또한 공지된 하나 이상의 네트워크 인터페이스 제어기(network interface controller, NIC)(570)를 포함할 수 있고, 이는 물리적 네트워크 인터페이스(580)를 포함한다. 각 하드웨어 디바이스는 또한 프로세싱 회로(560)에 의해 실행가능한 소프트웨어(595) 및/또는 명령을 저장한 비일시적, 영구, 기계-관독가능 저장 매체(590-2)를 포함할 수 있다. 소프트웨어(595)는 하나 이상의 가상 계층(550)을 인스턴스화하기 위한 소프트웨어(또한, 하이퍼바이저(hypervisor)라 칭하여지는), 가상 기계(virtual machine, VM)(540)를 실행하는 소프트웨어 뿐만 아니라 여기서 설명된 일부 실시예와 관련되어 기술된 기능, 특징, 및/또는 이점을 실행하도록 허용하는 소프트웨어를 포함하여 임의의 타입의 소프트웨어를 포함할 수 있다.
- [0080] 가상 기계(540)는 가상 프로세싱, 가상 메모리, 가상 네트워킹이나 인터페이스, 및 가상 저장을 포함하고, 대응하는 가상 계층(550) 또는 하이퍼바이저에 의해 운영될 수 있다. 가상 기기(520)의 인스턴스의 다른 실시예는 하나 이상의 가상 기계(540)에서 구현되고, 그 구현은 다른 방법으로 이루어질 수 있다.
- [0081] 동작하는 동안, 프로세싱 회로(560)는 때로 가상 기계 모니터(virtual machine monitor, VMM)라 칭하여질 수 있는, 하이퍼바이저 또는 가상 계층(550)을 인스턴스화하는 소프트웨어(595)를 실행한다. 가상 계층(550)은 가상 기계(540)에 네트워킹 하드웨어 처럼 나타나는 가상 동작 플랫폼을 제시할 수 있다.
- [0082] 도 5에 도시된 바와 같이, 하드웨어(530)는 일반적 또는 특정한 구성성분을 갖는 독립형 네트워크 노드가 될 수 있다. 하드웨어(530)는 안테나(5225)를 포함할 수 있고 가상화를 통해 일부 기능을 구현할 수 있다. 대안적으로, 하드웨어(530)는 더 큰 하드웨어 클러스터 일부가 될 수 있고(예를 들면, 데이터 센터 또는 고객 전제 장비(customer premise equipment, CPE)에서와 같이), 여기서는 많은 하드웨어 노드가 함께 동작하고 관리 및 조정(management and orchestration, MANO)(5100)를 통해 관리되며, 특히 애플리케이션(520)의 수명 관리를 감독한다.
- [0083] 하드웨어의 가상화는 일부 내용에서 네트워크 기능 가상화(network function virtualization, NFV)라 칭하여진다. NFV는 많은 네트워크 장비 타입을 산업 표준 대용량 서버 하드웨어, 물리적 스위치, 및 물리적 저장기에 통합하는데 사용될 수 있고, 이는 데이터 센터 및 고객 전제 장비에 위치할 수 있다.
- [0084] NFV와 관련하여, 가상 기계(540)는 가상화되지 않은 물리적 기계에서 실행했던 것처럼 프로그램을 운영하는 물리적 기계의 소프트웨어 구현이 될 수 있다. 각 가상 기계(540) 및 그 가상 기계를 실행하는 하드웨어(530) 일부는, 그 가상 기계 전용 하드웨어 및/또는 그 가상 기계에 의해 다른 가상 기계(540)와 공유되는 하드웨어라도, 분리된 가상 네트워크 요소(virtual network element, VNE)를 형성한다.
- [0085] 아직 NFV와 관련하여, 가상 네트워크 기능(Virtual Network Function, VNF)은 하드웨어 네트워킹 하부구조(530) 상위에 있는 하나 이상의 가상 기계(540)에서 운영되는 특정한 네트워크 기능을 처리하는 것을 담당하고 이는 도 5에서 애플리케이션(520)에 대응한다.
- [0086] 일부 실시예에서, 각각이 하나 이상의 전송기(5220) 및 하나 이상의 수신기(5210)를 포함하는 하나 이상의 무선 유닛(5200)은 하나 이상의 안테나(525)에 연결될 수 있다. 무선 유닛(5200)은 하나 이상의 적절한 네트워크 인

터페이스를 통해 하드웨어 노드(530)와 직접 통신할 수 있고 무선 액세스 노드 또는 기지국과 같은 무선 기능을 갖는 가상 노드를 제공하도록 가상 구성성분과 결합되어 사용될 수 있다.

[0087] 일부 실시예에서, 일부 신호전송은 대안적으로 하드웨어 노드(530)와 무선 유닛(5200) 사이의 통신에 사용될 수 있는 제어 시스템(5240)의 사용에 영향을 받을 수 있다.

[0088] 여기서 설명된 실시예는 또한 UE-기반의 사전-처리, 또는 업링크 승인이 수신되기 전에 RLC PDU를 생성하는 RLC 계층에 있는 RLC 엔터티에서의 PDCP PDU의 처리를 제한함으로써 "나쁜" UE 행동으로 기술될 수 있는 것을 방지할 수 있다. 이 나쁜 UE 행동을 방지하기 위해 일부 문제점이 해결될 필요가 있다. 한가지 문제점은 지정된 승인 비율에 따라 사전-처리가 실행되지 않아 재정렬 지연이 발생할 수 있다는 것이다. 또 다른 문제점은 추가 승인이 발행될 수 없을 때 하나의 업링크 방향에 대해 사전-처리된 데이터가 고착되어 결국 데이터 손실이 발생할 수 있다는 것이다. 이러한 문제점이 주어지면, UE가 gNB의 스케줄링 행동을 전체적으로 추정할 수 없기 때문에 (UE가 전송 경로 사이의 승인 크기 또는 비율을 알지 못하기 때문에), 업링크 스플릿 베어러 구성에서의 사전-처리 레벨을 UE에 남겨두는 것이 가능하지 않을 수 있음이 명백해진다.

[0089] 여기서 설명된 일부 실시예는 사전-처리가 너무 광범위하거나 또한/또는 지정된 업링크 승인 비율에 따르지 않든, 나쁜 UE 행동을 나타낼 수 있는 UE에 의한 PDU 사전-처리의 양을 제한시킨다. 예를 들면, 전송 갭이 전송기에 의해 폐쇄될 때까지 최대 시간이 제한될 수 있다. 전송 갭은 PDU 시퀀스 번호(SN) n+1을 한 경로를 통해 송신하면서 다른 경로를 통해 PDU SN n을 송신함으로써 UE에 의해 도입될 수 있다. 이 경우, PDU n+1이 PDU n 이전에 전송될 때 전송 갭이 생성되고, 이는 PDU n+1에 대한 승인이 PDU n에 대한 것 보다 먼저 이용가능해질 때 일어날 수 있다. UE는 구성가능한 시간 내에 전송 갭을 폐쇄하도록 명령받는다.

[0090] UE에서의 사전-처리는 여러가지 방법으로 제한될 수 있다. 한 예에서는 이어지는 PDCP PDU의 업링크 전송 경로/레그(leg)/RLC 엔터티/셀 그룹 사이에서 최대 전송 시간 차이가 제한될 수 있다. 최대 전송 시간 차이는 전송 갭이 폐쇄될 때까지의 시간이 될 수 있다 (다른 업링크 경로에서의 전송 사이에서). 사전-처리는 이전/이어지는 PDCP PDU의 전송이 다른 RLC 엔터티에서 일어나는 동안, 한 RLC 엔터티에서의 최대 버퍼링/대기열 시간에 의해 제한될 수 있다. 또 다른 예에서, 사전-처리는 전송기 측 재정렬 타이머가 만료될 때까지 일어날 수 있고, 그 타이머는 전송 갭이 도입될 때 시작되고 전송 갭이 폐쇄될 때 중단된다.

[0091] 최대 사전-처리 시간이 다가 오거나 타이머가 만료될 때와 같이, 너무 광범위한 사전-처리를 방지하기 위해, UE는 다른 RLC 엔터티에서, 즉 다른 업링크 경로에서 전송되는 데이터를 다시 사전-처리하여야 한다. 다시 사전-처리하는 것도 일부 시간이 걸리므로, UE는 최대 시간에 도달하거나 타이머가 만료되기 전에 그렇게 할 수 있다. 한 예에서, 전송 갭을 폐쇄하는 최대 시간은 5ms이지만, 다시 사전-처리하는 데는 2ms가 걸린다. 이 경우, UE는 전송 갭이 3ms 동안 존재할 때, 제1 업링크 전송 경로와 연관된 하나의 RLC에서의 전송을 대기하는 PDU를 다시 사전-처리하고, 제2 업링크 전송 경로와 연관된 다른 RLC 엔터티에서의 전송을 준비하도록 결정하게 된다. 이 다른 RLC에 데이터의 전송 대기열이 존재하면, UE는 이 대기열 지연도 또한 고려하도록 추가 사전-처리 (재-사전-처리)를 더 일찍 수행할 수 있다. 다른 방법으로, UE는 전송 대기열의 제1 요소로 (대기열의 앞에 놓이는) 전송되는 PDU를 다시 사전-처리할 수 있다.

[0092] PDCP PDU의 재-사전-처리는 몇가지 단계를 거칠 수 있다. 그 단계는 오래된(old) RLC 엔터티에서, PDCU PDU (즉, RLC SDU 및 연관된 RLC PDU)를 폐기하는 단계를 포함할 수 있고, 이는 3GPP TS 38.322에서 지정된 바와 같이, RLC SDU/PDU 폐기 기능으로 이루어질 수 있다. PDCP PDU는 처리를 위해 RLC에서 PDCP 쪽으로 제공될 수 있다. RLC 폐기 단계는 TX_NEXT 상태 변수의 업데이트 및 대기열에서 다른 RLC PDU의 재-사전-처리 (헤더/SN 지정/업데이트)를 포함한다. RLC SDU가 폐기될 수 없는 경우 (예를 들면, 연관된 RLC PDU 중 적어도 하나가 이미 전송되었기 때문에), 상기의 단계는 스킵된다. 이는 RLC SDU의 세그먼트가 전송을 위해 하위 계층으로 이미 제출되지 않은 경우에만 RLC SDU가 폐기됨을 의미한다.

[0093] PDCP 엔터티는 여전히 이 PDU와의 포인터/연관성을 가질 수 있거나, 이전 단계 내의 오래된 RLC 엔터티로부터 이를 수신할 수 있다. PDCP는 새로운(new) RLC 엔터티 쪽으로 PDU를 재전송할 수 있다. 새로운 RLC 엔터티에서는 PDCP PDU가 사전-처리된다 (즉, RLC PDU 헤더/SN이 지정된다). UE는 그 PDU를 대기열의 끝에 놓을 수 있다. UE가 PDU를 대기열의 앞에 놓으면 (더 빠른 전송을 위해), 이어지는 (지금은 뒤로 쉬프트된) PDU의 RLC PDU 헤더/SN이 그에 따라 업데이트될 필요가 있다.

[0094] 이러한 문제점을 방지하기 위해 두가지 주요 옵션이 있다:

[0095] 옵션 1 : 전체적으로 지정된 해결법

- [0096] 제1 옵션에서, 일부 실시예에 따라, 데이터가 스플릿 한계치 이상일 때, 임의의 하위 계층으로의 PDCP PDU의 데이터 제출은 언제나 허용된다. 과도한 재정렬 지연을 방지하기 위해, 최대 왜곡 시간이 지정될 수 있다. 이는 예를 들어, 수신 재정렬 타이머와 유사한 전송 재정렬 타이머에 의해 행해질 수 있다. 데이터 제출은 또한 또 다른 업링크 전송 경로 또는 셀 그룹에서 전송된 이어지는 PDU와 관련하여 하나의 PDU의 최대 전송 시간 차이를 카운트하는 PDU 별 타이머로 실행될 수 있다.
- [0097] 이러한 타이머의 만료시 사전-처리된 업링크 데이터가 고착되는 것을 방지하기 위해, RLC 엔터티는 고착된 사전-처리 PDU를 폐기하고 재전송 동작을 진행하여야 한다. 이는 이어지는 데이터에 대한 RLC 헤더/SN 재계산을 포함할 수 있다. TX_NEXT는 업데이트될 필요가 있다. 이는 또한 다른 RLC 엔터티를 통한 데이터의 재전송을 포함할 수 있다. 이상적으로, 이러한 재전송은 이 다른 RLC 엔터티에서 다른 PDU가 사전-처리되기 전에 실행된다. 즉, 재전송되는 데이터는 이어지는 데이터에 대한 또 다른 RLC 헤더/SN 재계산을 포함하여, 대기열의 앞부분에 부가될 수 있다. 일부의 경우에는 RLC가 고착된 RLC SDU 및 연관된 RLC PDU를 폐기할 수 없음을 주목하여야 한다. 이는 적어도 하나의 연관된 RLC PDU가 전송기에 의해 이미 전송되었을 수 있기 때문이다. RLC SDU 및 연관된 PDU를 폐기하면, 수신기 측이 이들 PDU의 재전송을 요구하게 된다 - RLC 승인 모드(Acknowledged Mode, AM)가 사용되는 경우. 그러나, RLC 비승인 모드(Unacknowledged Mode, UM)에서는 어떠한 위험도 없이 RLC SDU 및 연관된 RLC PDU를 폐기하는 것이 가능하다. 타이머 구현 및 폐기 과정은 PDCP 또는 각 RLC 엔터티에서 예측될 수 있다. PDCP 재전송 과정은 RLC 엔터티 사이의 데이터의 "리셔플링(reshuffling)"에 대해 표준화될 수 있다.
- [0098] 옵션 2 : 허용되는 제한된 사전-처리를 제외하고, 요구시에만 제출
- [0099] 이 접근법에서, LTE 프로토콜 설계 및 PDCP 하위 계층으로의 제출 모델은 스플릿 베어러에 대한 "요구시에만 제출"을 포함하여, 승계된다. 이 방법으로, 다른 과정 (예를 들면, 폐기, PDCP 재전송 등)에 대한 추가 사양 효과가 필요하지 않게 된다.
- [0100] 일부 구현에서 사전-처리를 방해하지 않기 위해, 전송은 사전에 하위 계층으로 허용되지만, 제한된다. 업링크 승인 비율을 잘못 추정하는 UE로부터 발생하는 나쁜 UE 행동을 방지하기 위해, 사전-처리 제한이 지정될 필요가 있다.
- [0101] 상술된 문제점을 방지하기 위한 효과적인 방법은 도입된 전송 갭으로 인해 잠재적으로 도입되는 지터(jitter)가 지정된 지연-한계치에 의해 제한되는 조건에서만 사전-처리를 허용하는 것이다. 예를 들어, 전송 갭은 이어지는 PDU SN n+1이 MN을 통해 전송되는 동안, UE가 SN을 통한 전송을 위해 데이터를 (예를 들면, PDCP PDU SN n) 사전-처리할 때 도입된다.
- [0102] 특정한 실시예에 따라, 과도한 사전-처리 또는 UL 승인 비율에 따르지 않는 사전-처리는 전송 갭이 전송기에 의해 닫힐 때까지 최대 시간을 제한함으로써 방지될 수 있다. 이는 PDU n+1이 이미 전송된 경우 PDU n을 전송할 최대 시간이다. 일부 실시예에서, PDCP PDU의 제출은 하위 계층으로부터의 요구에 따른다.
- [0103] 특정한 실시예에 따라, 상기 실시예 중 일부에 대한 예외로, 하위 계층 RLC로의 PDCP PDU의 제출은 (사전-처리를 위해) 업링크 전송 경로 사이의 잠재적인 전송 갭이 지정된 시간 한계치 내에 닫히는 조건 하에서 허용된다.
- [0104] 특정한 실시예에 따라, UE가 사전-처리를 적용할 때, UE는 지정된 시간 한계치 내에서 전송 갭을 닫도록 지시받는다. 즉, UE는 다른 전송 경로 또는 셀 그룹을 통한 전송을 위해 PDCP PDU를 재처리한다. 이 방법으로, UE-기반의 업링크 베어러 스플릿에 의해 (다른 RLC 엔터티에 대한 사전 처리) 도입되는 잠재적인 지터가 제한된다. 또한, 이러한 제한은 사용될 무선 리소스의 네트워크 제어를 보장한다. 즉, UE가 업링크 전송 경로를 미리 결정할 수 있으므로 사전-처리를 허용하지만, 네트워크가 그 경로에서 업링크 승인을 발행하도록 명령되지는 않는다. 그에 의해, UE는 재정렬-깊이가 (갭을 닫는 시간) 한계치 이하임을 보장함으로써, UE가 한 업링크 전송 경로로부터 또 다른 업링크 전송 경로로 (예를 들면, SCG RLC 대 MCG RLC) 데이터를 잠재적으로 재처리해야 함을 의미한다 - 그 경우 너무 적극적으로 사전-처리되고 업링크 승인 비율이 정확하게 추정되지 않는다. 따라서, 재처리에 시간이 걸릴 수 있다. UE는 최대 재정렬 깊이만을 (갭을 닫는 시간) 보장하여야 하고, 이는 원하는 최대 지터 정도, 예를 들면 5ms가 될 수 있다. RLC 엔터티 (및 PDCP) 사이의 상호작용이 UE 구현에 맡겨질 수 있지만, 지정된 모델에서, PDCP는 요구시에만 하위 계층에 데이터를 제출한다.
- [0105] 예를 들면, UE는 마스터 셀 그룹(MCG) 및 2차 셀 그룹(SCG)에서 추정된 승인 사이즈에 대한 데이터의 양을 사전-처리한다. UE가 실제 승인 크기 보다 10배 더 높게 SCG 승인 크기를 잘못 추정한 경우, 데이터 전송 종료시 10 TTI의 재정렬 깊이가 도입된다 (예를 들면, MCG에서 1ms에 10 PDU가 송신되었지만, SCG에서는 10ms에 10

PDU가 송신). 그러나, UE는 5ms의 최대 재정렬-깊이를 보장하도록 명령받는다. 그러므로, 처음 1ms 이후에, UE는 나머지 데이터를 전송하기 위해 4ms가 남겨져 있으므로, PDU의 재처리를 포함하여, SCG에 대해 잘못 사전-처리된 데이터를 MCG RLC로 이동시켜 전송하여야 한다.

- [0106] 일부 실시예에서는 사전-처리가 허용됨을 고려하여, 데이터 블록이 PDCP 스플릿 한계치와 비교된다. PDCP PDU가 사전-처리를 위해 RLC로 이동되고 데이터가 아직 전송되지 않았을 때, 데이터 블록 계산은 아직 스플릿 한계치와 비교될 수 있다. 한계치는 우선순위 업링크 전송 경로에서 전송을 위해 버퍼링되는 데이터의 양을 결정하므로, 아직 전송되지 않고 있는 PDCP 및 RLC에서의 모든 데이터가 고려되어야 한다. 일부 실시예에서는 PDCP 데이터 블록 이외에, RLC에서 아직 전송되지 않은 모든 사전-처리 데이터가 PDCP 스플릿 한계치와 비교하도록 고려되어야 한다.
- [0107] 버퍼 상태 보고(BSR) 또는 데이터 블록 보고는 보다 일반적으로 LTE 동작에 따를 수 있고, 이는 데이터 블록이 스플릿 한계치 이하인 경우, 데이터가 구성된 업링크 전송 경로에만 표시됨을 의미한다. 데이터 블록이 한계치보다 높으면, 데이터는 두 업링크 전송 경로 모두에 표시된다. 효과적인 사전-처리 구현을 위해, BSR 동작에 대한 데이터 블록은 LTE에서와 동일하지만, 하위 계층으로의 실제 제출 과정은 LTE에서와 약간 다를 필요가 있음을 주목한다. 즉, 데이터 블록이 PDCP 스플릿 한계치 이하일 때, 이는 구성된 업링크 전송 경로를 통해 전송되어야 한다 (LTE에서는 어느 한 업링크 전송 경로를 통해 가능했던 반면).
- [0108] 특정한 실시예에 따라, 데이터 블록이 PDCP 스플릿 한계치 이하일 때, UE는 우선순위가 되지 않은 업링크 전송 경로에서의 전송에 이용가능한 데이터를 가질 것으로 기대되지 않는다.
- [0109] 전송 갭이 닫힐 때까지 최대 시간을 제한하도록, TS 38.323 v1.0에 부가될 수 있는 예시 문자가 아래 도시된다. 추가 내용은 굵은체로 도시된다.
- [0110] 5.2.1 전송 동작
- [0111] 상위 계층으로부터 PDCP SDU를 수신할 때, 전송 PDCP 엔터티는:
 - [0112] - 이 PDCP SDU와 연관된 discardTimer를 시작한다 (구성된 경우);
 - [0113] 상위 계층으로부터 수신된 PDCP SDU에 대해, 전송 PDCP 엔터티는:
 - [0114] - TX_NEXT에 대응하는 COUNT 값을 이 PDCP SDU에 연관시킨다;
- [0115] 주: 연속적인 PDCP SDU의 PDCP SN 공간 중 절반 이상을 PDCP SN과 연관시키는 것은, PDCP SDU가 폐기되거나 승인 없이 전송될 때, HFN 비동기화 문제를 일으킬 수 있다. HFN 비동기화 문제를 방지하는 방법은 UE 구현에 달려있다.
 - [0116] - 규정 5.7.4에 지정된 바와 같이 PDCP SDU의 헤더 압축을 실행하고;
 - [0117] - 규정 5.9 및 5.8에 각각 지정된 바와 같이 TX_NEXT를 사용하여 무결성 보호 및 암호화를 실행하고;
 - [0118] - PDCP Data PDU의 PDCP SN을 TX_NEXT 모듈로(modulo) $2^{\lfloor \text{pdcp-SN-Size} \rfloor}$ 로 설정하고;
 - [0119] - TX_NEXT를 1 만큼 증가시키고;
 - [0120] - 이후 지정된 바와 같이 결과의 PDCP Data PDU를 하위 계층에 제출한다.
- [0121] PDCP Data PDU를 하위 계층에 제출할 때, 전송 PDCP 엔터티는:
 - [0122] - 전송 PDCP 엔터티가 하나의 RLC 엔터티와 연관되면:
 - [0123] - PDCP Data PDU를 연관된 RLC 엔터티에 제출하고;
 - [0124] - 그렇지 않고, 전송 PDCP 엔터티가 두개의 RLC 엔터티와 연관되면:
 - [0125] - pdcpDuplication이 구성되고 활성화되면:
 - [0126] - PDCP Data PDU를 복제하고 PDCP Data PDU를 연관된 두 RLC 엔터티 모두에 제출하고;
 - [0127] - 그렇지 않고, pdcpDuplication이 구성되고 활성화되지 않으면:
 - [0128] - PDCP Data PDU를 구성된 RLC 엔터티에 제출하고;

- [0129] - 그렇지 않으면:
- [0130] - PDCP 데이터 볼륨이 ul-DataSplitThreshold 보다 작으면:
- [0131] - PDCP Data PDU는 구성된 RLC 엔터티로의 전송에 이용가능해지고;
- [0132] - 하위 계층에 의해 요구될 때, PDCP Data PDU를 구성된 RLC 엔터티에 제출하고;
- [0133] - 그렇지 않으면:
- [0134] - PDCP Data PDU는 각 연관된 RLC 엔터티로의 전송에 이용가능해지고;
- [0135] - 하위 계층에 의해 요구될 때, PDCP Data PDU를 요구하는 연관된 RLC 엔터티에 제출한다.

[0136] 주: 사전-처리를 위해, 전송 PDCP 엔터티가 두개의 RLC 엔터티와 연관될 때, RLC로의 PDCP PDU의 제출은 두개의 연관된 RLC 엔터티 사이에서 이어지는 PDCP PDU 내에 잠재적으로 도입되는 전송 갭이 Xms 내에 닫힌다는 조건 하에서 허용된다. 사전-처리가 사용될 때, PDCP 데이터 볼륨 이외에, 두개의 연관된 RLC 엔터티에서 아직 전송되지 않은 RLC PDU의 데이터 볼륨이 ul-DataSplitThreshold와 비교되도록 고려된다.

[0137] 일부 실시예에 따라, 사전-처리를 제한하는 UE에 대한 다른 접근법은 두가지 부분을 포함한다. 첫번째 부분은 PDCP PDU를 전달할 RLC 엔터티를 식별하는 것이다. PDCP PDU 및 RLC SDU는 본 명세서를 통해 불분명하게 사용될 것임을 주목한다. PDCP PDU는 PDCP 엔터티가 RLC 엔터티에 전달하는 것이다. RLC SDU는 RLC 엔터티가 PDCP 엔터티로부터 수신한 것이다. 두번째 부분은 PDCP PDU를 모니터링하고 제2 RLC 엔터티에서 PDCP PDU를 전송하는가 여부를 결정하는 것이다.

[0138] **PDCP PDU를 전달한 RLC 엔터티를 식별**

[0139] 첫번째 부분, 또는 PDCP PDU를 전달할 RLC 엔터티의 식별은 두개의 단계를 포함한다. 단계 1에서, UE는 RLC SDU를 전송할 시간(TtT)을 (또한 TtT_SDU라 칭하여지는) 계산한다. 이 측정은 각 RLC 엔터티 별로 계산된다. 이 측정은 이어지는 동작에서 사용되도록 더 처리될 수 있고, 예를 들면 RLC SDU에 대한 평균값, 중앙값, 또는 최대값 TtT가 될 수 있다. RLC SDU에 대한 TtT는 PDCP 엔터티가 PDCP PDU를 RLC 엔터티에 전달할 때부터 RLC 엔터티가 전체 RLC SDU를 전송할 때까지, 또는 전체 RLC SDU를 전송하도록 UE가 충분한 승인을 수신했을때의 시간이다.

[0140] 단계 2에서, UE는 어느 RLC 엔터티에 의해 PDCP PDU가 먼저 전달되는가를 결정한다. 일반적으로, UE는 가장 짧은 TtT를 (순간값/평균값/중앙값/최대값) 갖는 RLC 엔터티에 PDCP PDU를 전달한다. 부등식 $TtT_SDU_1 - TtT_SDU_2 > offset$ 은 제2 RLC 엔터티가 제1 RLC 엔터티 보다 빨리 PDCP PDU를 전달함을 의미한다 (첨자 1 및 2는 이로서 RLC 엔터티 또는 셀 그룹에 관련된다). 따라서, UE는 제2 RLC 엔터티에 의한 PDCP PDU의 전송을 선호할 수 있다. 부등식 $offset > TtT_SDU_1 - TtT_SDU_2$ 는 제1 RLC 엔터티가 제2 RLC 엔터티 보다 빨리 PDCP PDU를 전달함을 의미한다. 따라서, UE는 제1 RLC 엔터티에 의한 PDCP PDU의 전송을 선호할 수 있다. 부등식 $offset \leq TtT_SDU_1 - TtT_SDU_2 \leq offset$ 은 RLC 엔터티 중 어느 하나에 의한 PDCP PDU의 전송이 오프셋 윈도우 내에서 일어나므로 PDCP 엔터티가 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP PDU를 전달할 수 있음을 의미한다. 이 실시예로, 전송 대기열 사이의 로드 균형이 이루어진다. TtT_SDU_1은 제1 RLC 엔터티에서 RLC SDU에 대한 (평균값/중앙값/최대값 등) TtT이고, TtT_SDU_2는 제2 RLC 엔터티에서 RLC SDU에 대한 (평균값/중앙값/최대값 등) TtT이다. offset은 하드코드화되거나 구성된 값이다 (gNB로부터의 RRC 신호전송에 의해).

[0141] 일부 실시예에 따라, UE(110)의 프로세싱 회로(120)는 제1 및/또는 제2 업링크 전송 경로를 통한 전송을 위해 PDU를 사전-처리하기 위한 최대 사전-처리 제한을 구하고 PDU의 사전-처리가 최대 사전-처리 제한을 넘지 않도록 하나 이상의 동작을 실행하게 구성될 수 있다. 이는 제1 업링크 전송 경로를 통한 전송을 위해 사전-처리된 PDU를 폐기하는 것을 포함할 수 있다. 이는 또한 제1 업링크 전송 경로를 통한 전송으로부터 폐기되었던 사전-처리된 PDU를 제2 업링크 전송 경로를 통해 재전송하는 것도 포함할 수 있다.

[0142] 최대 사전-처리 제한은 제1 업링크 전송 경로에서의 제1 PDU의 전송과 제2 업링크 전송 경로에서의 제2 PDU의 전송 사이의 전송 시간 차이에 대한 제한을 포함할 수 있다.

[0143] 프로세싱 회로(120)는 PDU의 이전 또는 이어지는 전송이 제2 RLC 엔터티에서 일어나는 동안, 제1 무선 링크 제어(Radio Link Control, RLC) 엔터티에서 최대 버퍼링 또는 대기열 시간으로 PDU의 사전-처리를 제한함으로써 하나 이상의 동작을 실행하게 구성될 수 있다. 프로세싱 회로(120)는 또한 전송측 재정렬 타이머가 만료될 때

까지 PDU의 사전-처리가 일어나게 허용하도록 구성될 수 있고, 여기서 타이머는 제1 PDU의 전송과 이어지는 제2 PDU의 전송 사이에 전송 갭이 도입될 때 시작되고, 타이머는 전송 갭이 닫힐 때 중단된다.

- [0144] PDU의 사전-처리는 RLC 엔터티로부터의 요구가 수신되기 이전에 허용될 수 있다. PDU는 RLC 엔터티로부터의 요구가 수신되기 이전에 RLC 엔터티로 제출되게 허용될 수 있다.
- [0145] **PDCP PDU를 모니터링하고 제2 RLC 엔터티에서 PDCP PDU를 전송하는가 여부를 결정**
- [0146] 다른 접근법의 두번째 부분은 PDCP PDU를 모니터링하고 제2 RLC 엔터티에서 PDCP PDU를 전송 또는 이동시키는가 여부를 결정하는 것을 포함한다. 이 두번째 부분은 단계 3을 포함하고, 여기서 UE는 제1 RLC 엔터티에 의해 전달되었던 PDCP PDU가 실제로 제2 RLC 엔터티에 의해 전송되어야 하는가를 모니터링하고 결정한다. 일반적으로, UE는 제1 RLC 엔터티에 전달되었던 PDCP PDU가 제2 RLC 엔터티에 의해 전송될 수 있는가를 추정할 수 있다. 이는 다음의 부등식을 고려함으로써 평가될 수 있다. $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 < T_delay - \delta$, 여기서 T_delay 는 $T_reordering$ 시간 매개변수와 유사한 매개변수이다. 이는 전송기에서 최대 지터 또는 최대 도입 재정렬 시간에 관련되고 RRC에 의해 구성가능하다.
- [0147] $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 > T_delay$ 는 PDCP PDU가 제1 RLC 엔터티에서 버퍼링되었고 나중에 제2 RLC 엔터티에서 전송된 경우, 수신기 측에서 T_delay 가 만료된 이후에 PDCP PDU가 도착될 수 있음을 의미한다. 그것은 PDCP PDU가 폐기되었음을 의미한다. 그러므로, $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 > T_delay$ 일 때, UE는 제1 RLC 엔터티에서 PDCP PDU를 버퍼링한 이후에 제2 RLC 엔터티에 의해 PDCP PDU를 전송하도록 시도하지 않을 수 있다.
- [0148] $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 \leq T_delay$ 는 PDCP PDU가 제1 RLC 엔터티에서 버퍼링되었고 나중에 제2 RLC 엔터티에서 전송된 경우, 수신기 측에서 T_delay 가 만료되기 이전에 PDCP PDU가 도착할 수 있음을 의미한다. 이는 PDCP PDU가 아직 수용됨을 의미한다. 그러므로, $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 \leq T_delay$ 일 때, UE는 일정 시간 주기 이후에 제1 RLC 엔터티가 PDCP PDU를 전송하지 않으면 제2 RLC 엔터티에 의해 PDCP PDU를 전달하도록 아직 시도할 수 있다.
- [0149] 부등식 $TtT_SDU_1 + TtT_SDU_2 \leq T_delay$ 이 만족되는 동안, UE는 PDCP PDU가 제1 RLC 엔터티로 전송될 때 타이머 (Waiting timer)를 시작한다. 부등식 $Waiting\ timer = T_delay - TtT_SDU_2$ 일 때, PDU 엔터티는 PDCP PDU를 제2 RLC 엔터티에 전달한다. RLC 엔터티 사이의 평형을 방지하기 위해, $Waiting\ timer = T_delay - TtT_SDU_2 - \delta_1$ 과 같이, 수식에 δ 계수가 도입될 수 있다. δ 는 PDCP PDU가 먼저 제1 RLC 엔터티를 통해 전송되고 나중에 PDU가 제2 RLC 엔터티를 통해 전송될 것으로 결정되는 경우 다를 수 있다. 이 수식은 $Waiting\ timer = T_delay - TtT_SDU_1 - \delta_2$ 가 될 수 있다.
- [0150] UE 프로세싱을 최소화하기 위해, UE는 매 n 개의 PDCP PDU 마다 또는 전송 갭이 있을 때마다 측정/타이머를 초기화할 수 있다. 예를 들면, 매 n 개의 PDCP PDU 마다 측정이 초기화되면, 단계 2 및 단계 3에서 이루어진 결정은 $SN = X$ 및 $SN = X+n-1$ 을 갖는 모든 PDCP PDU에 적용될 수 있다. 유사하게, 갭이 있을 때 타이머가 시작되면, 단계 2 및 단계 3에서 이루어진 결정은 다음 갭까지 모든 PDU에 적용되어야 한다. 두가지 접근법의 조합이 또한 사용될 수도 있다.
- [0151] 또 다른 실시예에서, 보다 균형잡힌 데이터 대기열을 생성하므로 재정렬 지연/지터를 줄이게 되는 본 내용에서 설명된 방법에 부가하여, UE는 한 RLC 엔터티에 대해 버퍼링된 데이터의 양이 구성된 한계치 보다 높은 경우 특정한 RLC 엔터티에 대해 사전-처리하지 않음으로서, 또는 한 RLC 엔터티에 대한 TtT_SDU 가 구성된 한계치 보다 높은 경우 그 RLC 엔터티에 대해 사전-처리하지 않음으로서, 대기열 별 사전-처리의 절대량을 더 제한시킬 수 있다.
- [0152] 두가지의 생각이 있다. 한편으로, 업링크 승인이 수신되지 않는 한, PDCP PDU가 전송을 위해 RLC 엔터티에 제출되어서는 않된다. 이 생각은 UL 스플릿 베어러에 대한 LTE 한계치-기반의 메카니즘을 재사용한다. 운영자 및 네트워크 제어를 유지하기 위해, PDCP PDU에 대한 UL 전송 경로를 결정하는 것은 UE가 아니어야 한다. 이 경우에는 일부 구현에서 효과적인 사전-처리를 허용하기 위해 UL 승인이 수신되기 이전에 경로가 결정될 필요가 있다. 사전-처리, 또는 UE에 의한 UL 전송 방향을 결정하는 것은 미리 결정된 UL 스플릿 비율이 UL 승인 비율에 대응하지 않는 경우, PDCP 수신기에서 과도한 재정렬 지연을 일으킬 수 있다. 즉, 재정렬 지연에 의해 도입된 지터가 UE 구현에 특정될 수 있다. RLC 계층에서의 데이터 처리 또는 폐기, 우선순위 UL 경로의 재구성, 또는 PDCP UL 복제의 동적 재구성에는 추가적인 표준화 복잡성이 있을 수 있다. 하나의 RLC에서 사전-처리된 데

이터에 의해 유효 스위치/복제 활성화/비활성화 시간이 지연될 수 있으며, 다른 RLC에서는 전송/복제에 이용될 수 없다.

- [0153] 그러나, 다른 한편으로, 요구시에만 RLC에 PDCP PDU를 제출하는 것은 효과적인 사전-처리를 가능하게 하기 위해 상당한 부담을 줄 수 있다. 여기서 설명된 일부 실시예는 승인 비율에 따라 사전-처리를 하지 않거나 (재정렬 지연을 생성하게 되어) 추가 승인이 발행될 수 없을 때 하나의 UL 방향에 대한 사전-처리 데이터가 고착되는 것을 포함할 수 있는 (최종 데이터 손실을 생성하게 되어), 나쁜 UE 행동을 방지하기 위한 해결법을 제공한다.
- [0154] 여기서는 UE가 gNB 스케줄링 행동을 완전히 추정할 수 없으므로, UL 스플릿 베어러에서 사전-처리를 남겨두는 것이 실현가능하지 않음을 이해하게 된다. 나쁜 UE 행동은 전송 갭이 전송기에 의해 닫힐 때까지 최대 시간을 제한함으로써 방지될 수 있다 (PDCP n+1의 전송 이후 PDCP PDU n을 전송하는 최대 시간).
- [0155] 일부 실시예에서, UE의 PDCP는 PDCP SN 공간 중 절반 이상이 할당되지 않음을 보장한다. 복제도 또한 PDCP 제어 PDU에 적용가능하다.
- [0156] 일부 실시예에 따라, 프로세싱 회로(120)는 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 업링크 스플릿-베어러 구성에서 동작되도록 구성된다. 프로세싱 회로(120)는 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 어느 것이 제1 PDU를 전달하게 될 것인가를 식별하고, 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 식별된 RLC 엔터티에서 제1 PDU를 버퍼링하고, 식별된 RLC 엔터티에서 제1 PDU의 사전-처리를 모니터링하고, 모니터링을 기반으로 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 다른 하나에서 제1 PDU를 전송할 것인가 여부를 결정하도록 구성된다.
- [0157] 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 어느 것이 제1 PDU를 전달하게 될 것인가를 식별하는 것은 제1 및 제2 엔터티에 대한 전체 RLC 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit, SDU)을 전송하는 시간을 계산하는 것을 포함할 수 있고, 여기서 RLC SDU를 위한 전송 시간은 RDU가 각 RLC 엔터티에 전달될 때부터 각각의 RLC 엔터티가 전체 RLC SDU를 전송할 때까지, 또는 UE가 전체 RLC SDU를 전송하기에 충분한 승인을 수신할 때의 시간을 포함한다. 프로세싱 회로(120)는 또한 제1 및 제2 RLC 엔터티 각각에 대한 전송 시간을 기반으로, 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 어느 것이 제1 PDU를 전달할 것인가를 결정하도록 구성될 수 있다. 제1 RLC 엔터티에 대한 전송 시간과 제2 RLC 엔터티에 대한 전송 시간의 합이 소정의 시간 지연 한계치 보다 작은 것으로 결정한 것에 응답하여 제1 및 제2 RLC 엔터티 중 다른 하나에서 제1 PDU가 전송될 것임을 결정할 수 있다.
- [0158] 도 6은 일부 실시예에 따라 중간 네트워크를 통해 호스트 컴퓨터에 연결된 전기통신 네트워크를 설명한다. 도 6을 참고로, 한 실시예에 따라, 통신 시스템은 3GPP-타입 셀룰러 네트워크와 같은 전기통신 네트워크(610)를 포함하고, 이는 무선 액세스 네트워크와 같은 액세스 네트워크(611) 및 코어 네트워크(614)를 포함한다. 액세스 네트워크(611)는 NB, eNB, gNB, 또는 다른 타입의 무선 액세스 포인트와 같은 다수의 기지국(612a, 612b, 612c)를 포함하고, 각각은 대응하는 커버리지 영역(613a, 613b, 613c)을 정의한다. 각 기지국(612a, 612b, 612c)은 유선 또는 무선 연결(615)을 통해 코어 네트워크(614)에 연결가능하다. 커버리지 영역(613c)에 위치하는 제1 UE(691)는 대응하는 기지국(612c)에 무선으로 연결되거나 또는 페이징(paging)되도록 구성된다. 커버리지 영역(613a)에 있는 제2 UE(692)는 대응하는 기지국(612a)에 무선으로 연결가능하다. 본 예에서 다수의 UE(691, 692)가 도시되지만, 설명된 실시예는 단독의 UE가 커버리지 영역에 있거나 단독의 UE가 대응하는 기지국(612)에 연결되어 있는 상황에도 동일하게 적용가능하다.
- [0159] 전기통신 네트워크(610) 그 자체는 호스트 컴퓨터(630)에 연결되고, 이는 독립형 서버, 클라우드-구현 서버, 분산 서버의 하드웨어 및/또는 소프트웨어로, 또는 서버 팜(server farm)내의 프로세싱 리소스로 실현될 수 있다. 호스트 컴퓨터(630)는 서비스 제공자의 소유 또는 제어 하에 있거나, 서비스 제공자에 의해 또는 서비스 제공자 대신에 운영될 수 있다. 전기통신 네트워크(610)와 호스트 컴퓨터(630) 사이의 연결(621, 622)은 코어 네트워크(614)로부터 호스트 컴퓨터(630)로 직접 확장되거나 선택적인 중간 네트워크(620)를 통해 갈 수 있다. 중간 네트워크(620)는 공공, 개인, 또는 호스트 네트워크 중 하나 또는 하나 이상의 조합이 될 수 있고; 중간 네트워크(620)는, 있다면, 백본 네트워크 또는 인터넷이 될 수 있고; 특정하게, 중간 네트워크(620)는 둘 이상의 서브-네트워크를 포함할 수 있다 (도시되지 않은).
- [0160] 도 6의 통신 시스템은 전체적으로 연결된 UE(691, 692) 및 호스트 컴퓨터(630) 사이의 연결을 가능하게 한다. 연결성은 OTT(over-the-top) 연결(660)로 설명될 수 있다. 호스트 컴퓨터(630) 및 연결된 UE(691, 692)는 액세스 네트워크(611), 코어 네트워크(614), 임의의 중간 네트워크(620), 및 가능한 또 다른 하부구조를 (도시되지 않은) 중간자로 사용하여 OTT 연결(650)을 통해 데이터 및/또는 신호전송을 통신하도록 구성된다. OTT 연결

(650)은 OTT 연결(650)이 통과하는 참여 통신 디바이스가 업링크 및 다운링크 통신의 라우팅(routing)을 인식하지 못한다는 면에서 투명할 수 있다. 예를 들어, 기지국(612)은 호스트 컴퓨터(630)로부터 시작되어 연결된 UE(691)에 전해지는 (예를 들면, 핸드오버(hand-over)되는) 데이터와의 수신 다운링크 통신의 과거 라우팅에 대해 통보될 수 없거나 통보될 필요가 없을 수 있다. 유사하게, 기지국(612)은 UE(691)로부터 호스트 컴퓨터(630) 쪽으로의 발신 업링크 통신의 미래 라우팅을 인식할 필요가 없다.

[0161] 한 실시예에 따라 앞서 논의된 UE, 기지국 및 호스트 컴퓨터의 예시적인 구현은 이제 도 7을 참고로 설명되고, 이는 일부 실시예에 따라 부분적으로 무선 연결로 사용자 장비와 기지국을 통해 통신하는 호스트 컴퓨터를 설명한다. 통신 시스템(700)에서, 호스트 컴퓨터(710)는 통신 시스템(700)의 다른 통신 디바이스의 인터페이스로 유선 또는 무선 연결을 셋업하고 유지하도록 구성된 통신 인터페이스(716)를 포함하는 하드웨어(715)를 포함한다. 호스트 컴퓨터(710)는 저장 및/또는 프로세싱 기능을 가질 수 있는 프로세싱 회로(718)를 더 포함한다. 특히, 프로세싱 회로(718)는 명령을 실행하도록 적용된 하나 이상의 프로그램가능한 프로세서, 애플리케이션-지정 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 이들의 조합을 (도시되지 않은) 포함할 수 있다. 호스트 컴퓨터(710)는 또한 호스트 컴퓨터(710)에 저장되거나 그에 의해 액세스 가능하고 프로세싱 회로(718)에 의해 실행가능한 소프트웨어(711)를 포함한다. 소프트웨어(711)는 호스트 애플리케이션(712)을 포함한다. 호스트 애플리케이션(712)은 UE(730) 및 호스트 컴퓨터(710)에서 종료되는 OTT 연결(750)을 통해 연결되는 UE(730)와 같은 원격 사용자에게 서비스를 제공하도록 동작될 수 있다. 원격 사용자에게 서비스를 제공할 때, 호스트 애플리케이션(712)은 OTT 연결(750)을 사용하여 전송되는 사용자 데이터를 제공할 수 있다.

[0162] 통신 시스템(700)은 또한 전기통신 시스템에 제공되고 호스트 컴퓨터(710) 및 UE(730)와 통신할 수 있게 하는 하드웨어(725)를 포함하는 기지국(720)을 포함한다. 하드웨어(725)는 통신 시스템(700)의 다른 통신 디바이스의 인터페이스로 유선 또는 무선 연결을 셋업하고 유지하기 위한 통신 인터페이스(726), 및 기지국(720)에 의해 서비스가 제공되는 커버리지 영역에 (도 7에 도시되지 않은) 위치하는 UE(730)와 적어도 무선 연결(770)을 셋업하고 유지하기 위한 무선 인터페이스(727)를 포함할 수 있다. 통신 인터페이스(726)는 호스트 컴퓨터(710)로의 연결(770)을 용이하게 하도록 구성될 수 있다. 연결(770)은 직접적이거나 전기통신 시스템의 코어 네트워크 (도 7에 도시되지 않은) 또한/또는 전기통신 시스템 외부의 하나 이상의 중간 네트워크를 통과할 수 있다. 도시된 실시예에서, 기지국(720)의 하드웨어(725)는 프로세싱 회로(728)를 더 포함하고, 이는 명령을 실행하도록 적용된 하나 이상의 프로그램가능한 프로세서, 애플리케이션-지정 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 이들의 조합을 (도시되지 않은) 포함할 수 있다. 기지국(720)은 또한 내부적으로 저장되거나 외부 연결을 통해 액세스 가능한 소프트웨어(721)를 포함한다.

[0163] 통신 시스템(700)은 또한 이미 언급된 UE(730)를 포함한다. 그의 하드웨어(735)는 UE(730)가 현재 위치하는 커버리지 영역에 서비스를 제공하는 기지국과 무선 연결(760)을 셋업하고 유지하도록 구성된 무선 인터페이스(737)를 포함할 수 있다. UE(730)의 하드웨어(735)는 또한 프로세싱 회로(738)를 포함하고, 이는 명령을 실행하도록 적용된 하나 이상의 프로그램가능한 프로세서, 애플리케이션-지정 집적 회로, 필드 프로그램가능 게이트 어레이, 또는 이들의 조합을 (도시되지 않은) 포함할 수 있다. UE(730)는 또한 UE(730)에 저장되거나 그에 의해 액세스 가능하고 프로세싱 회로(738)에 의해 실행가능한 소프트웨어(731)를 포함한다. 소프트웨어(731)는 클라이언트 애플리케이션(732)을 포함한다. 클라이언트 애플리케이션(732)은 호스트 컴퓨터(710)의 지원으로, UE(730)를 통해 사람 또는 사람이 아닌 사용자에게 서비스를 제공하도록 동작될 수 있다. 호스트 컴퓨터(710)에서, 실행 호스트 애플리케이션(712)은 UE(730) 및 호스트 컴퓨터(710)에서 종료되는 OTT 연결(750)을 통해 실행 클라이언트 애플리케이션(732)과 통신할 수 있다. 사용자에게 서비스를 제공할 때, 클라이언트 애플리케이션(732)은 호스트 애플리케이션(712)으로부터 요구 데이터를 수신할 수 있고 요구 데이터에 응답하여 사용자 데이터를 제공할 수 있다. OTT 연결(750)은 요구 데이터 및 사용자 데이터 모두를 전달할 수 있다. 클라이언트 애플리케이션(732)은 그가 제공하는 사용자 데이터를 발생하도록 사용자와 상호작용할 수 있다.

[0164] 도 7에 도시된 호스트 컴퓨터(710), 기지국(720), 및 UE(730)는 각각 도 6의 호스트 컴퓨터(630), 기지국(612a, 612b, 612c) 중 하나, 또한 UE(691, 692) 중 하나와 유사하거나 동일할 수 있음을 주목한다. 말하자면, 이들 엔터티의 내부 작업은 도 7에 도시된 바와 같고, 독립적으로 주변 네트워크 위상은 도 6의 것일 수 있다.

[0165] 도 7에서, OTT 연결(750)은 임의의 중간 디바이스 및 이들 디바이스를 통한 메시지의 정확한 라우팅을 명시적으로 참고하지 않고, 기지국(720)을 통한 호스트 컴퓨터(710)와 UE(730) 사이의 통신을 설명하도록 추상적으로 그려져 있다. 네트워크 하부구조는 라우팅을 결정할 수 있고, 이는 UE(730)로부터, 또는 서비스 제공자 운영 호스트 컴퓨터(710)로부터, 또는 둘 모두로부터 숨겨지도록 구성될 수 있다. OTT 연결(750)이 활성적인 동안, 네

트위크 하부구조는 라우팅을 동적으로 변경하는 결정을 더 내릴 수 있다 (예를 들면, 로드 균형 고려사항 또는 네트워크의 재구성을 기반으로).

- [0166] UE(730)와 기지국(720) 사이의 무선 연결(760)은 본 명세서를 통해 설명되는 실시예의 지시에 따른다. 다양한 실시예 중 하나 이상은 무선 연결(760)이 최종 세그먼트를 형성하는 OTT 연결(750)을 사용하여 UE(730)에 제공되는 OTT 서비스의 성능을 개선시킨다. UE의 나쁜 행동이 감소될 수 있고 업링크 승인을 수신하는 것과 업링크 전송이 송신되는 것 사이의 시간도 또한 감소될 수 있다. 보다 특정하게, 이들 실시예의 지시는 데이터 비율, 대기시간, 및 전력 소모를 개선하고, 그에 의해 감소된 사용자 대기 시간, 더 나은 응답성, 및 연장된 배터리 수명과 같은 이점을 제공할 수 있다.
- [0167] 측정 과정은 데이터 비율, 대기시간, 및 하나 이상의 실시예가 개선시킨 다른 요소를 모니터링할 목적으로 제공될 수 있다. 측정 결과의 변화에 응답하여, 호스트 컴퓨터(710)와 UE(730) 사이에서 OTT 연결(750)을 재구성하기 위한 선택적인 네트워크 기능이 더 존재할 수 있다. 측정 과정 및/또는 OTT 연결(750)을 재구성하기 위한 네트워크 기능은 호스트 컴퓨터(710)의 소프트웨어(711) 및 하드웨어(715)에서, 또는 UE(730)의 소프트웨어(731) 및 하드웨어(735)에서, 또는 둘 모두에서 구현될 수 있다. 실시예에서는 OTT 연결(750)이 통과하는 통신 디바이스에 또는 그와 연관되어 센서가 (도시되지 않은) 배치될 수 있다; 센서는 상기에 예시화된 모니터링된 수량들의 값을 공급함으로써, 또는 소프트웨어(711, 731)가 모니터링된 수량을 계산하거나 추정할 수 있는 다른 물리적 수량들의 값을 공급함으로써 측정 과정에 참여할 수 있다. OTT 연결(750)의 재구성은 메시지 포맷, 재전송 셋팅, 선회되는 라우팅 등을 포함할 수 있다; 재구성은 기지국(720)에 영향을 줄 필요는 없고 기지국(720)에 알려지지 않거나 인식될 수 없다. 이러한 과정 및 기능은 종래 기술에 공지되어 실시될 수 있다. 특정한 실시예에서, 측정은 호스트 컴퓨터(710)의 처리량, 전파 시간, 대기시간 등의 측정을 용이하게 하는 독점적인 UE 신호전송을 포함할 수 있다. 측정은 소프트웨어(711, 731)로 전파 시간, 에러 등을 모니터링하는 동안 OTT 연결(750)을 사용하여 메시지, 특히 비어 있거나 '더미(dummy)' 메시지가 전송되게 하도록 구현될 수 있다.
- [0168] 도 8은 한 실시예에 따라, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 설명하는 흐름도이다. 통신 시스템은 도 6 및 도 7을 참고로 설명된 것이 될 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 UE를 포함한다. 본 설명의 간략성을 위해, 도 8에 참조된 그림만이 본 섹션에 포함될 것이다. 단계(810)에서, 호스트 컴퓨터는 사용자 데이터를 제공한다. 단계(810)의 서브단계(811)에서 (선택적일 수 있는), 호스트 컴퓨터는 호스트 애플리케이션을 실행함으로써 사용자 데이터를 제공한다. 단계(820)에서, 호스트 컴퓨터는 사용자 데이터를 UE에 전달하는 전송을 초기화한다. 단계(830)에서 (선택적일 수 있는), 기지국은 본 명세서를 통해 설명되는 실시예의 지시에 따라, 호스트 컴퓨터가 초기화했던 전송에서 전달되었던 사용자 데이터를 UE에 전송한다. 단계(840)에서 (또한 선택적일 수 있는), UE는 호스트 컴퓨터에 의해 실행되었던 호스트 애플리케이션과 연관된 클라이언트 애플리케이션을 실행한다.
- [0169] 도 9는 한 실시예에 따라, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 설명하는 흐름도이다. 통신 시스템은 도 6 및 도 7을 참고로 설명된 것이 될 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 UE를 포함한다. 본 설명의 간략성을 위해, 도 9에 참조된 그림만이 본 섹션에 포함될 것이다. 방법의 단계(910)에서, 호스트 컴퓨터는 사용자 데이터를 제공한다. 선택적인 서브단계에서 (도시되지 않은), 호스트 컴퓨터는 호스트 애플리케이션을 실행함으로써 사용자 데이터를 제공한다. 단계(920)에서, 호스트 컴퓨터는 사용자 데이터를 UE에 전달하는 전송을 초기화한다. 전송은 본 명세서를 통해 설명되는 실시예의 지시에 따라, 기지국을 통과할 수 있다. 단계(930)에서 (선택적일 수 있는), UE는 전송으로 전달된 사용자 데이터를 수신한다.
- [0170] 도 10은 한 실시예에 따라, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 설명하는 흐름도이다. 통신 시스템은 도 6 및 도 7을 참고로 설명된 것이 될 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 UE를 포함한다. 본 설명의 간략성을 위해, 도 10에 참조된 그림만이 본 섹션에 포함될 것이다. 단계(1010)에서 (선택적일 수 있는), UE는 호스트 컴퓨터에 의해 제공된 입력 데이터를 수신한다. 부가하여 또는 대안적으로, 단계(1020)에서, UE는 사용자 데이터를 제공한다. 단계(1020)의 서브단계(1021)에서 (선택적일 수 있는), UE는 클라이언트 애플리케이션을 실행함으로써 사용자 데이터를 제공한다. 단계(1010)의 서브단계(1011)에서 (선택적일 수 있는), UE는 호스트 컴퓨터에 의해 제공되어 수신된 입력 데이터에 응답하여 사용자 데이터를 제공하는 클라이언트 애플리케이션을 실행한다. 사용자 데이터를 제공할 때, 실행된 클라이언트 애플리케이션은 사용자로부터 수신된 사용자 입력을 더 고려할 수 있다. 사용자 데이터가 제공되었던 특정 방식에 관계없이, UE는 서브단계(1030)에서 (선택적일 수 있는), 호스트 컴퓨터로의 사용자 데이터의 전송을 초기화한다. 방법의 단계(1040)에서, 호스트 컴퓨터는 본 명세서를 통해 설명되는 실시예의 지시에 따라, UE로부터 전송된 사용자 데이터를 수신한다.
- [0171] 도 11은 한 실시예에 따라, 통신 시스템에서 구현되는 방법을 설명하는 흐름도이다. 통신 시스템은 도 6 및 도

7을 참고로 설명된 것이 될 수 있는 호스트 컴퓨터, 기지국, 및 UE를 포함한다. 본 설명의 간략성을 위해, 도 11에 참조된 그림만이 본 섹션에 포함될 것이다. 단계(1110)에서 (선택적일 수 있는), 본 명세서를 통해 설명되는 실시예의 지시에 따라, 기지국은 UE로부터 사용자 데이터를 수신한다. 단계(1120)에서 (선택적일 수 있는), 기지국은 호스트 컴퓨터로의 수신 사용자 데이터의 전송을 초기화한다. 단계(1130)에서 (선택적일 수 있는), 호스트 컴퓨터는 기지국에 의해 초기화된 전송에서 전달된 사용자 데이터를 수신한다.

[0172] 여기서 설명된 임의의 적절한 단계, 방법, 특징, 기능, 또는 이점은 하나 이상의 가상 장치의 하나 이상의 기능적 유닛 또는 모듈을 통해 실행될 수 있다. 각 가상 장치는 이들 기능적 유닛을 다수 포함할 수 있다. 이들 기능적 유닛은 하나 이상의 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기를 포함할 수 있는 프로세싱 회로, 뿐만 아니라 디지털 신호 처리기(DSP), 특수 목적의 디지털 로직 등을 포함할 수 있는 다른 디지털 하드웨어를 통해 구현될 수 있다. 프로세싱 회로는 판독-전용 메모리(ROM), 랜덤-액세스 메모리(RAM), 캐시 메모리, 플래시 메모리 디바이스, 광학 저장 디바이스 등과 같은 하나 또는 수개의 타입의 메모리를 포함할 수 있는 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하도록 구성될 수 있다. 메모리에 저장된 프로그램 코드는 하나 이상의 전기통신 및/또는 데이터 통신 프로토콜을 실행하기 위한 프로그램 명령 뿐만 아니라 여기서 설명된 기술 중 하나 이상을 실행하기 위한 명령을 포함한다. 일부 구현에서, 프로세싱 회로는 각 기능적 유닛이 본 명세서의 하나 이상의 실시예에 따른 대응하는 기능을 실행하게 하는데 사용될 수 있다.

[0173] 따라서, 도 12는 일부 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 업링크 스플릿-베이어 구성으로 구성된 UE의 기능적 구현을 도시한다. 구현은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하기 위한 결정 모듈(1202)을 포함하고, 여기서 데이터 볼륨의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨을 포함한다. 구현은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 적어도 제1 업링크 전송 경로에 PDCP 데이터 볼륨을 보고하기 위한 보고 모듈(1204)을 포함한다. 보고하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로 및 제2 업링크 전송 경로 모두에 PDCP 데이터 볼륨을 표시하고, 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 업링크 전송 경로에만 PDCP 데이터 볼륨을 표시하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 구현은 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨을 제출하기 위한 전송 모듈(1206)을 포함한다.

[0174] 도 13은 일부 실시예에 따라, 제1 업링크 전송 경로를 통해 제1 RLC 엔터티에 의해 또한/또는 제2 업링크 전송 경로를 통해 제2 RLC 엔터티에 의해 PDU를 전송하도록 구성된 UE의 또 다른 기능적 구현을 도시한다. 구현은 PDU 전송을 위해 버퍼링되는 데이터 볼륨의 총량을 결정하기 위한 결정 모듈(1302)을 포함하고, 여기서 데이터 볼륨의 총량은 두개의 RLC 엔터티에서 초기 전송을 위해 대기 중인 RLC 데이터 볼륨 및 PDCP 데이터 볼륨을 포함한다. 구현은 또한 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가 여부를 기반으로, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 또는 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨의 제출이 허용되는가 여부를 결정하는 결정 모듈(1304)을 포함한다. 결정하는 단계는 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하는가 또는 그를 초과하는가를 결정하는 것에 응답하여, 두 RLC 엔터티 중 어느 하나에 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하고, 데이터 볼륨의 총량이 제1 한계치를 만족하지 못한 것으로 결정하는 것에 응답하여, 제1 RLC 엔터티에만 PDCP 데이터 볼륨이 제출되도록 허용되는 것으로 결정하는 단계를 포함한다. 일부 실시예에서, 구현은 결정에 따라 PDCP 데이터 볼륨을 제출하기 위한 전송 모듈(1306)을 포함한다.

[0175] 상기에 설명된 다양한 방법 및 실시예는 예시적인 목적으로 사용되고 변형이 발생할 수 있음을 이해하게 된다. 예를 들어, 원하는 목적을 이루기 위해 필요에 따라 다양한 단계가 조합, 생략, 또는 재정렬될 수 있다. 일반적으로, 여기서 사용되는 모든 용어는 다른 의미가 명확하게 주어지지 않는 한, 또한/또는 사용되는 내용으로부터 암시되지 않는 한, 관련된 기술 분야에서 통상적인 의미에 따라 해석되어야 한다. 요소, 장치, 구성성분, 수단, 단계 등에 대한 모든 언급은 다른 방법으로 명확하게 언급되지 않는 한, 적어도 한 예의 요소, 장치, 구성성분, 수단, 단계 등을 언급하는 것으로 공개적으로 해석되어야 한다. 여기서 설명된 임의의 방법의 단계는 한 단계가 이어지거나 선행하는 또 다른 단계로 명확하게 설명되지 않는 한, 또한/또는 한 단계가 또 다른 단계에 이어지거나 선행해야 함을 암시하지 않는 한, 설명된 정확한 순서로 실행될 필요는 없다. 여기서 설명된 임의의 실시예의 임의의 특징은 적절한 경우 임의의 다른 실시예에 적용될 수 있다. 유사하게, 임의의 실시예의 임의의 이점은 임의의 다른 실시예 등에 적용될 수 있다. 포함된 실시예의 다른 목적, 특징, 및 이점은 본 설명으로부터 명백해질 것이다.

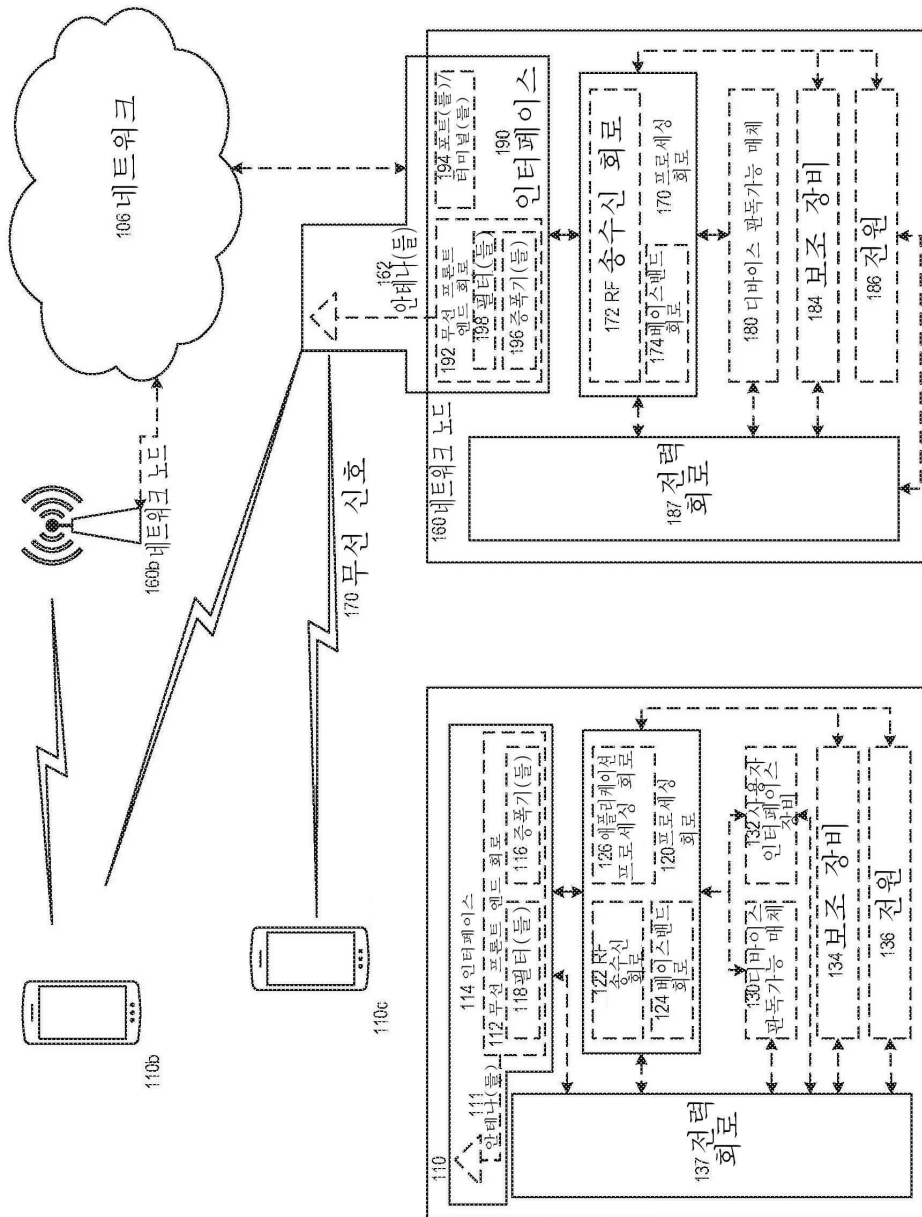
부호의 설명

[0176]

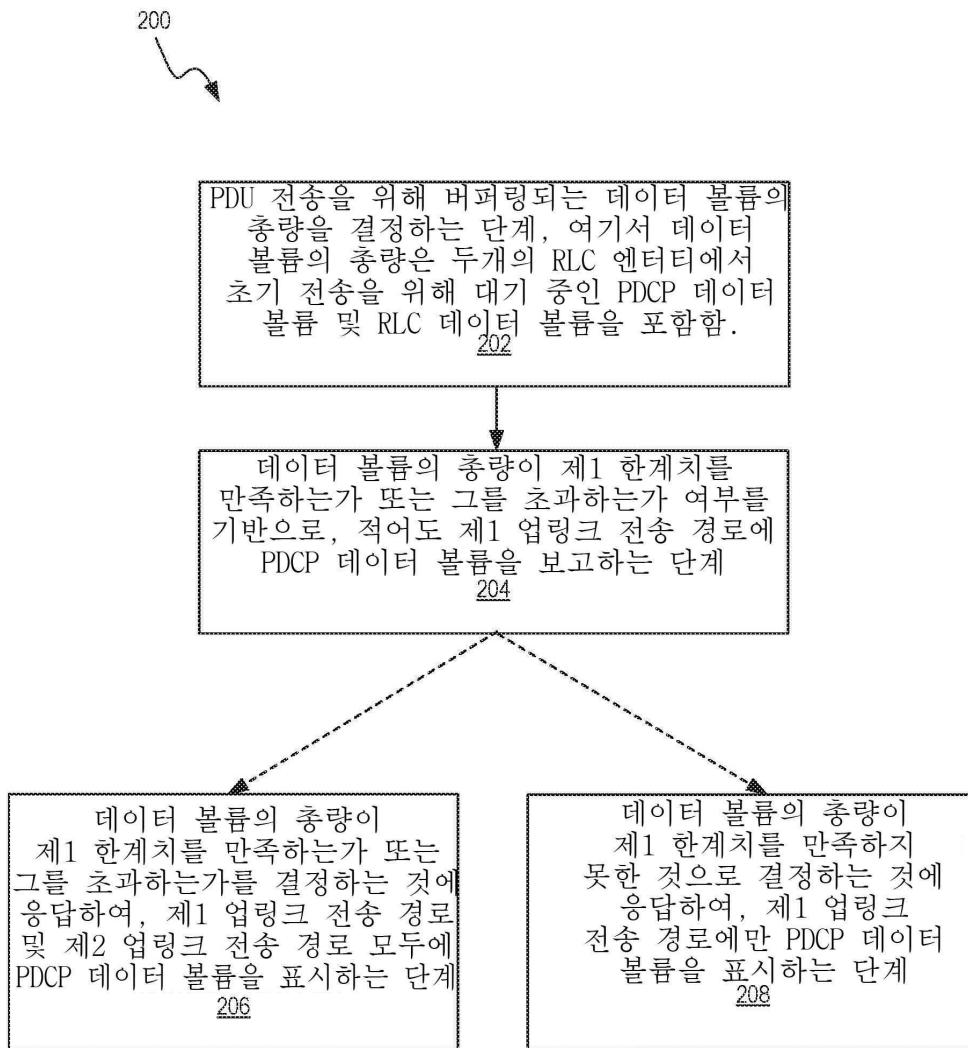
- 106 : 네트워크
- 110, 110b, 110c : 무선 디바이스
- 160, 160b : 네트워크 노드
- 111, 162 : 안테나
- 120, 170 : 프로세싱 회로
- 130, 180 : 디바이스 판독가능 매체
- 114, 190 : 인터페이스
- 400 : UE
- 500 : 가상 환경
- 610 : 전기통신 네트워크
- 611 : 액세스 네트워크
- 612a, 612b, 612c, 720 : 기지국
- 691, 692, 730 : UE
- 630, 710 : 호스트 컴퓨터
- 700 : 통신 시스템

도면

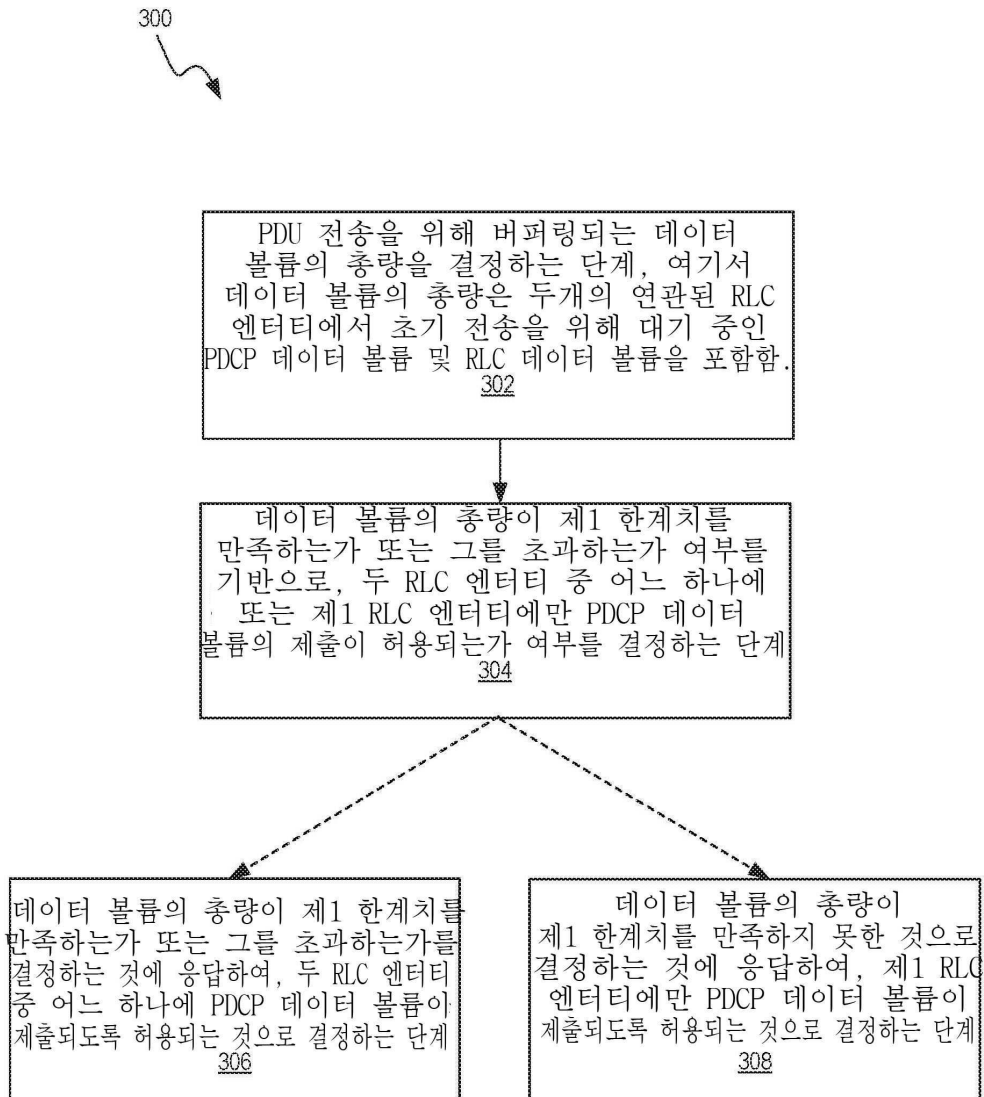
도면1



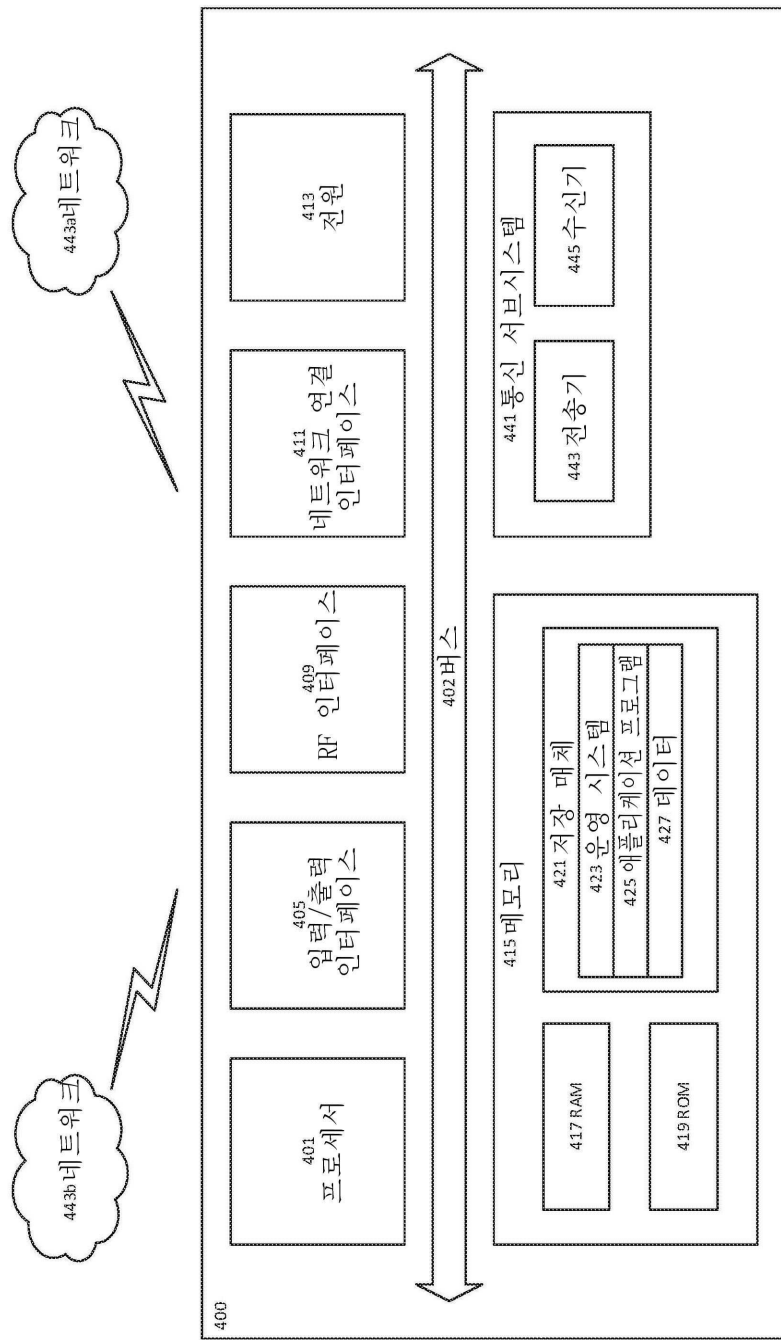
도면2



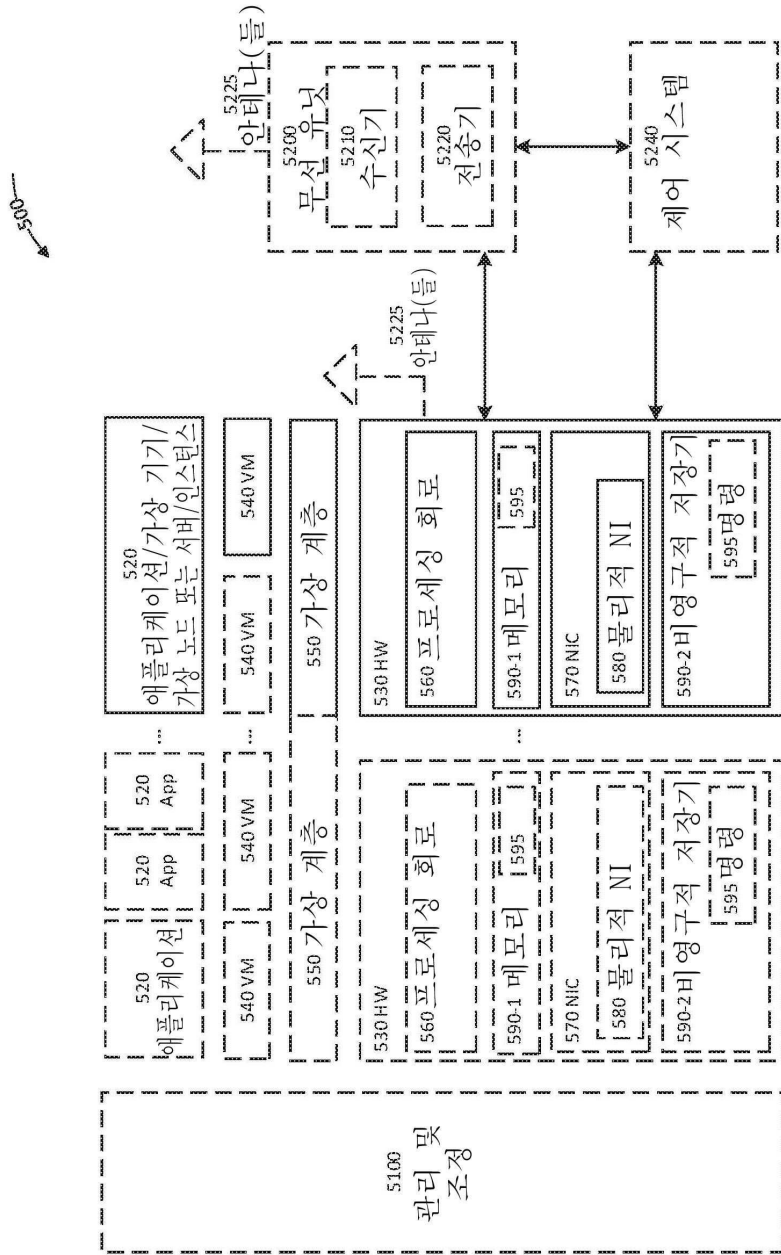
도면3



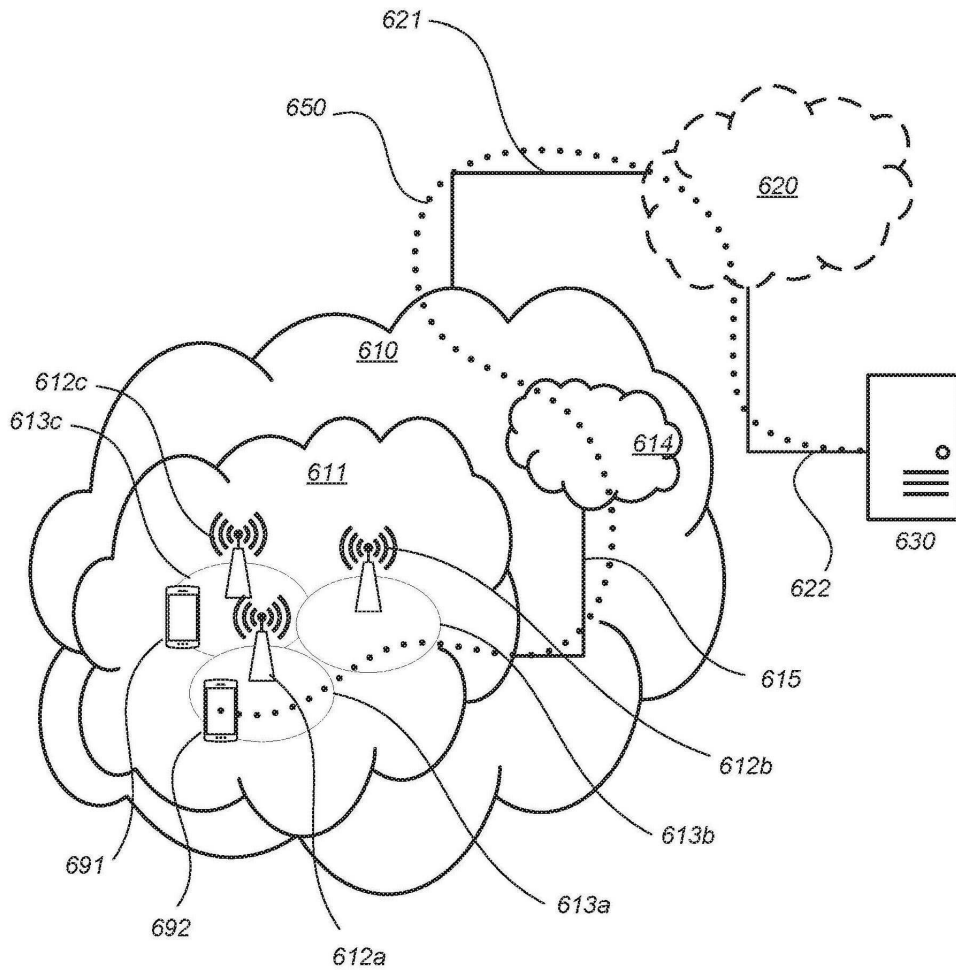
도면4



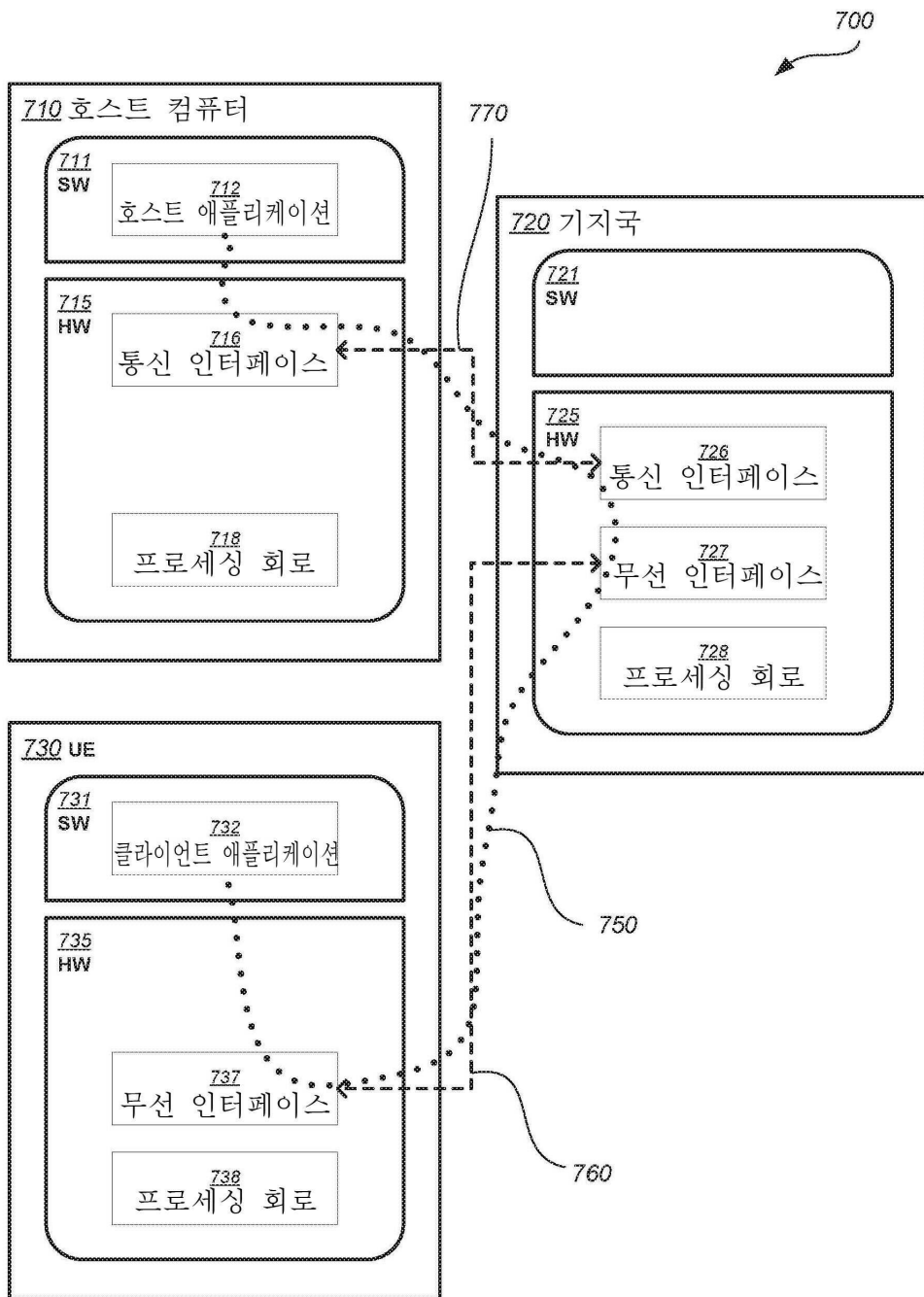
도면5



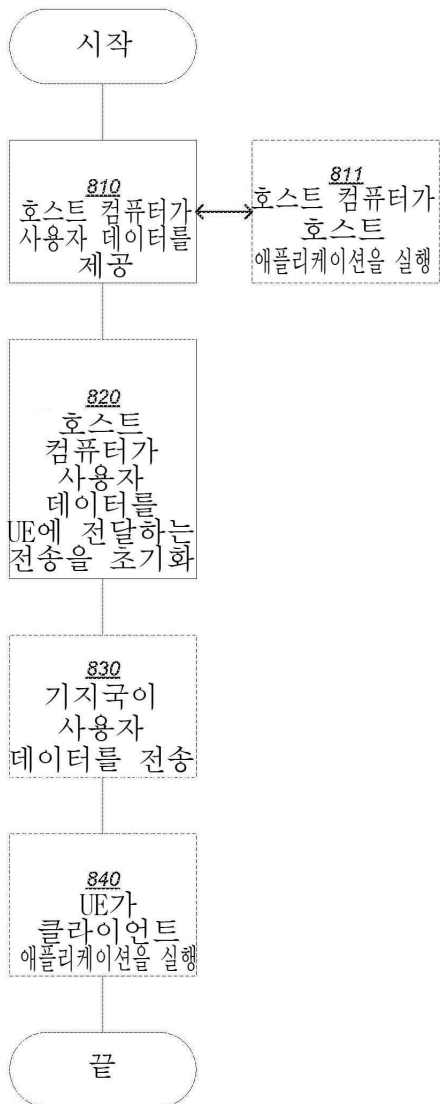
도면6



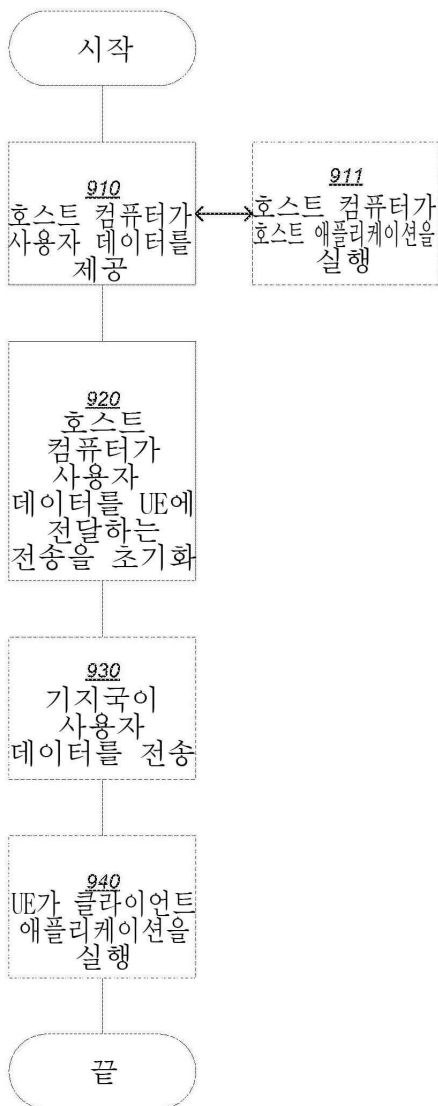
도면7



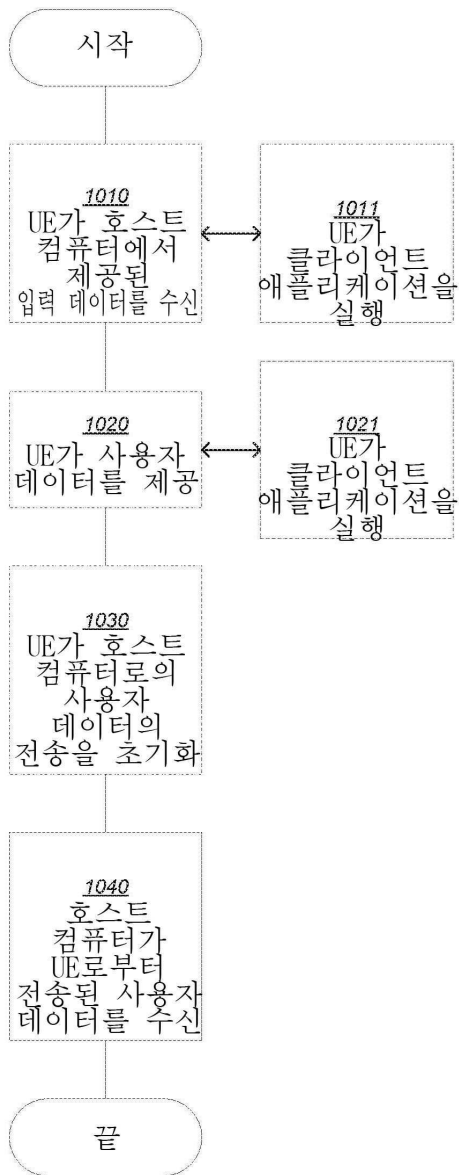
도면8



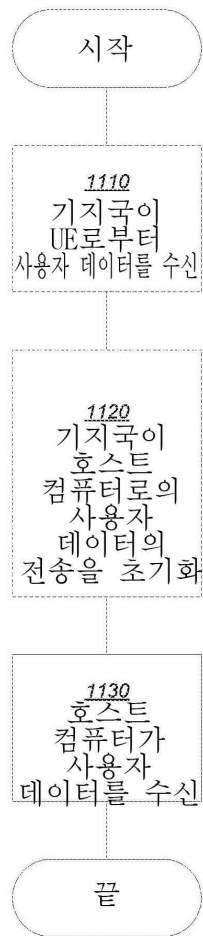
도면9



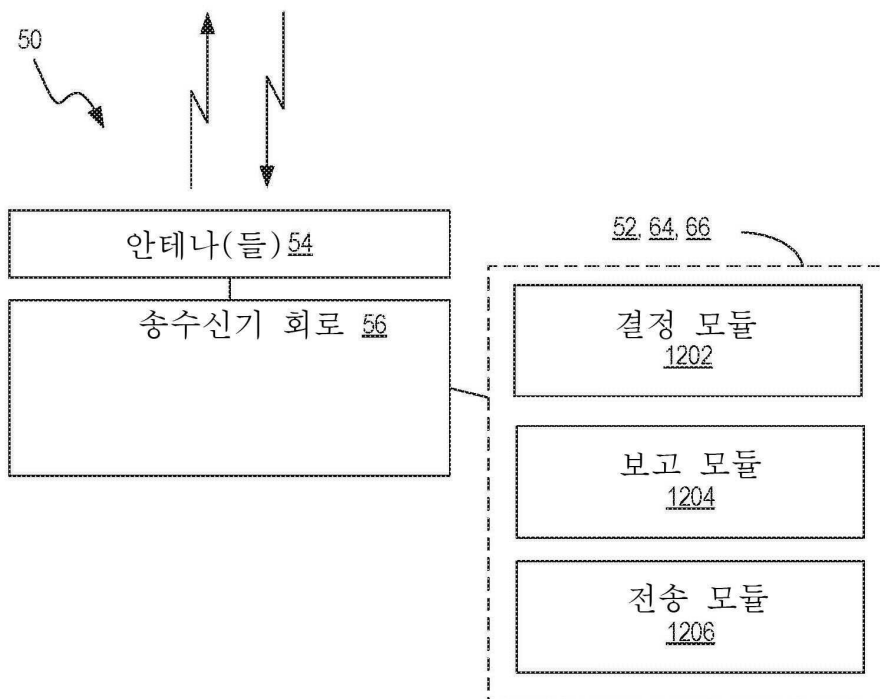
도면10



도면11



도면12



도면13

