



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월10일

(11) 등록번호 10-2674192

(24) 등록일자 2024년06월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 28/06* (2009.01) *H04L 65/40* (2022.01)  
*H04L 9/40* (2022.01) *H04W 28/02* (2009.01)  
*H04W 72/12* (2023.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 28/06* (2013.01)  
*H04L 69/22* (2022.05)
- (21) 출원번호 10-2020-7008411
- (22) 출원일자(국제) 2018년08월21일  
 심사청구일자 2021년07월27일
- (85) 번역문제출일자 2020년03월23일
- (65) 공개번호 10-2020-0053507
- (43) 공개일자 2020년05월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/047378
- (87) 국제공개번호 WO 2019/067107  
 국제공개일자 2019년04월04일
- (30) 우선권주장  
 62/564,113 2017년09월27일 미국(US)  
 16/105,885 2018년08월20일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20100157904 A1\*  
 3GPP R2-1702644\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 쉐캅 인코포레이티드  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
 양, 유에  
 미국 92126 캘리포니아 샌 디에고 카프리콘 웨이 9580  
 마혜쉬와리, 샤일레쉬  
 미국 92121 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인(유)남아이피그룹, 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 13 항

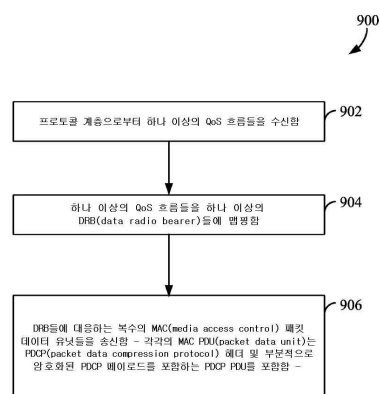
심사관 : 이성영

(54) 발명의 명칭 무선 통신에서의 헤더 포맷들

## (57) 요약

본 개시내용의 양상들은 비암호화된 헤더를 갖는 SDAP(service data adaptation protocol) PDU(protocol data unit)를 포함하는 PDU를 사용하는 무선 통신을 위한 방법들 및 장치들에 관한 것이다. 비암호화된 SDAP 헤더는 무선 통신에서 다양한 최적화들을 가능하게 한다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

*H04L 69/324* (2022.05)

*H04W 28/0263* (2013.01)

*H04W 28/0268* (2013.01)

*H04W 72/569* (2023.01)

(72) 발명자

**폴미에, 아지즈**

미국 92121 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

**바라수브라마니안, 스리니바산**

미국 92130 캘리포니아 샌 디에고 차다미 웨이  
7755

**첸, 썬**

미국 92121 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

**메이랜, 아르나우드**

미국 92121 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

송신 디바이스에서의 무선 통신 방법으로서,

프로토콜 계층으로부터 하나 이상의 QoS(quality of service) 흐름들을 수신하는 단계;

상기 하나 이상의 QoS 흐름들을 상기 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이에 설정된 하나 이상의 DRB(data radio bearer)들에 맵핑하는 단계; 및

상기 하나 이상의 DRB들에 대응하는 복수의 MAC(media access control) PDU(protocol data unit)들을 송신하는 단계를 포함하며,

각각의 MAC PDU(protocol data unit)는 부분적으로 암호화된(ciphered) PDCP 페이로드의 암호화되지 않은 헤더에 선행하는 PDCP(packet data convergence protocol) 헤더를 포함하는 PDCP PDU를 포함하며,

상기 암호화되지 않은 헤더는, 상기 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드의 복호화를 완료하기 이전에 업링크(UL) 송신을 위해 QoS 흐름과 DRB(data radio bearer) 사이의 맵핑을 셋업하기 위한 토대(basis)를 제공하는 RQI(reflective QoS indicator)를 포함하는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 PDCP 페이로드는,

상기 하나 이상의 DRB들에 대응하는, SDAP(service data adaptation protocol) 헤더 및 SDAP 페이로드를 포함하는 SDAP PDU를 포함하며,

상기 SDAP 헤더는 암호화되지 않는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 SDAP 페이로드는 암호화되는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제2 항에 있어서,

상기 송신하는 단계는,

상기 SDAP 페이로드의 우선순위화 정보를 획득하기 위해, 상기 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터 상기 SDAP 헤더를 판독하는 단계; 및

상기 우선순위화 정보에 기반하여 상기 복수의 MAC PDU들의 송신을 우선순위화하는 단계를 포함하는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 우선순위화하는 단계는,

각각의 MAC PDU에서 상기 SDAP 페이로드의 상기 우선순위화 정보에 기반하여 동일한 논리 채널의 상기 MAC PDU들의 송신을 우선순위화하는 단계를 포함하는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드의 암호화되지 않은 헤더에 선행하는 PDCP 헤더를 포함하는 제2 PDCP PDU를 포함하는 제2 MAC PDU를 수신하는 단계;

상기 제2 PDCP PDU의 상기 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터, 하나 이상의 제2 QoS 흐름들에 대응하는 제2 SDAP PDU를 추출하는 단계; 및

상기 제2 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화(decipher)하기 이전에 상기 하나 이상의 제2 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 상기 제2 SDAP PDU의 SDAP 헤더를 판독하는 단계를 더 포함하는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 SDAP 페이로드는 인터넷 프로토콜 페이로드를 포함하는, 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 8

수신 디바이스에서의 무선 통신 방법으로서,

PDCP(packet data convergence protocol) 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU(protocol data unit)를 포함하는 MAC(media access control) PDU를 수신하는 단계;

상기 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터, 하나 이상의 QoS(quality of service) 흐름들에 대응하는 SDAP(service data adaptation protocol) PDU를 추출하는 단계;

상기 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 상기 하나 이상의 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 상기 SDAP PDU의 SDAP 헤더를 판독하는 단계;

상기 획득된 정보로부터 RQI(reflective QoS indicator)를 결정하는 단계; 및

상기 SDAP 페이로드의 복호화를 완료하기 이전에 업링크(UL) 송신을 위해 QoS 흐름과 DRB(data radio bearer) 사이의 매핑을 상기 RQI에 기반하여 셋업하는 단계를 포함하는, 수신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 SDAP PDU를 추출하는 단계는,

상기 SDAP 헤더를 복호화하지 않으면서 상기 SDAP 페이로드를 복호화하는 단계를 포함하는, 수신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 SDAP 페이로드는 인터넷 프로토콜 페이로드를 포함하는, 수신 디바이스에서의 무선 통신 방법.

## 청구항 11

무선 통신을 위한 장치로서,

실행가능한 코드를 저장하는 메모리;

무선 통신을 위해 구성된 트랜시버; 및

상기 메모리 및 상기 트랜시버와 통신가능하게 커플링된 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서 및 상기 메모리는,

PDCP(packet data convergence protocol) 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU(protocol data unit)를 포함하는 MAC(media access control) PDU를 수신하고;

상기 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터, 하나 이상의 QoS(quality of service) 흐름들에 대응하는 SDAP(service data adaptation protocol) PDU를 추출하고;

상기 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 상기 하나 이상의 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 상기 SDAP PDU의 SDAP 헤더를 판독하고;

상기 획득된 정보로부터 RQI(reflective QoS indicator)를 결정하고; 그리고

상기 SDAP 페이로드의 복호화를 완료하기 이전에 업링크(UL) 송신을 위해 QoS 흐름과 DRB(data radio bearer) 사이의 맵핑을 상기 RQI에 기반하여 셋업하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 프로세서 및 상기 메모리는,

상기 SDAP 헤더를 복호화하지 않으면서 상기 SDAP 페이로드를 복호화하도록 추가로 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 SDAP 페이로드는 인터넷 프로토콜 페이로드를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

## 청구항 14

삭제

## 청구항 15

삭제

## 청구항 16

삭제

## 청구항 17

삭제

## 청구항 18

삭제

## 청구항 19

삭제

## 청구항 20

삭제

## 청구항 21

삭제

## 청구항 22

삭제

## 발명의 설명

## 기술분야

- [0001] [0001] 본 출원은 2017년 9월 27일자로 미국 특허청에 출원된 미국 가특허 출원 번호 제 62/564,113 호 및 2018년 8월 20일자로 미국 특허청에 출원된 미국 정규 특허 출원 번호 제 16/105,885 호에 대한 우선권 및 그의 이익을 주장하고, 상기 출원들의 전체 내용은 모든 적용가능한 목적들을 위해 그리고 그 전체가 아래에서 완전 히 기술되는 것처럼 인용에 의해 본원에 포함된다.

## 배경기술

- [0002] [0002] 아래에서 논의되는 기술은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 더 구체적으로, 무선 통신을 위한 네트워크 프로토콜 스택 및 헤더 포맷들에 관한 것이다.
- [0003] [0003] 무선 통신에서, 디바이스는 다수의 프로토콜 계층들을 포함하는 네트워크 프로토콜 스택을 통한 송신을 위한 데이터를 프로세싱할 수 있다. 예컨대, 프로토콜 스택은 PDCP(packet data compression protocol) 계층, RLC(radio link control) 계층, MAC(media access control) 계층, 및 PHY(physical) 계층을 포함할 수 있다. MAC 계층은 PHY 계층을 구성하는 MCS(modulation and coding scheme)를 선택할 수 있다. SDU(service data unit)는 상위 프로토콜 계층으로부터 하위 프로토콜 계층으로 전달되는 데이터의 단위를 지칭하는 데 사용되는 용어이다. 예컨대, MAC 계층은 RLC 계층으로부터 하나 이상의 SDU들을 수신한다. 그런 다음, MAC 계층은 SDU(들)를 MAC PDU(protocol data unit)로 캡슐화한다. 예컨대, MAC PDU는 MAC 헤더 및 하나 이상의 상위 계층 SDU(들)를 포함할 수 있다. 다른 프로토콜 계층들에서 유사한 캡슐화가 수행될 수 있다. 일부 네트워크 구현 들에서, 하나 이상의 계층들의 헤더는 데이터를 인크립트(encrypt)하기 위해 암호화(cipher)될 수 있다. 모바일 광대역 액세스에 대한 수요가 계속해서 증가함에 따라, 모바일 광대역 액세스에 대한 성장하는 수요를 충족 시킬 뿐만 아니라, 모바일 통신들과의 사용자 경험을 진보 및 개량시키기 위해, 연구 및 개발은 무선 통신 기술 들을 계속해서 진보시킨다.

## 발명의 내용

- [0004] [0004] 다음의 설명은 본 개시내용의 하나 이상의 양상들의 기본적 이해를 제공하기 위해 그러한 양상들의 간략화된 요약물 제시한다. 이 요약은 본 개시내용의 모든 고려되는 특징들의 포괄적인 개요는 아니며, 본 개시 내용의 모든 양상들의 핵심 또는 중요한 엘리먼트들을 식별하거나, 본 개시내용의 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 서술하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 향후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 서두로서, 본 개시내용의 하나 이상의 양상들의 일부 개념들을 간략화된 형태로 제시하는 것이다.
- [0005] [0005] 본 개시내용의 일 양상은 송신 디바이스에서의 무선 통신 방법을 제공한다. 송신 디바이스는 프로토콜 계층으로부터 하나 이상의 QoS(quality of service) 흐름들을 수신한다. QoS 흐름은 시스템에 의한 서비스 품질 처리를 수신하기 위해 식별되는 IP(Internet Protocol) 흐름일 수 있다. 송신 디바이스는 하나 이상의 QoS 흐름들을 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이에 설정된 하나 이상의 DRB(data radio bearer)들에 맵핑한다. 송신 디바이스는 하나 이상의 DRB들 또는 QoS 흐름들에 대응하는 복수의 MAC(media access control) PDU(protocol data unit)들을 송신한다. 각각의 MAC PDU는 PDCP(packet data compression protocol) 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함한다. 일 예에서, 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드는 암호화되지 않은 SDAP(service data adaptation protocol) 헤더를 포함한다.
- [0006] [0006] 본 개시내용의 다른 양상은 수신 디바이스에서의 무선 통신 방법을 제공한다. 수신 디바이스는 PDCP 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함하는 MAC PDU를 수신한다. 수신 디바이스는 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터, 하나 이상의 QoS 흐름들에 대응하는 SDAP PDU를 추출한다. 수신 디바이스는 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 하나 이상의 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 SDAP PDU의 SDAP 헤더를 판독한다.
- [0007] [0007] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 실행가능한 코드를 저장하는 메모리, 무선 통신을 위해 구성된 트랜시버, 및 메모리 및 트랜시버와 통신가능하게 커플링된 프로세서를 포함 한다. 프로세서 및 메모리는 프로토콜 계층으로부터 하나 이상의 QoS 흐름들을 수신하도록 구성된다. 프로세서 및 메모리는 하나 이상의 QoS 흐름들을 장치와 수신 디바이스 사이에 설정된 하나 이상의 DRB들에 맵핑하도록 추가로 구성된다. 프로세서 및 메모리는 하나 이상의 DRB들에 대응하는 복수의 MAC PDU들을 송신하도록 추가로 구성된다. 각각의 MAC PDU는 PDCP 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함한다. 일 예에서, 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드는 암호화되지 않은 SDAP 헤더를 포함한다.

[0008] 본 개시내용의 다른 양상은 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 실행가능한 코드를 저장하는 메모리, 무선 통신을 위해 구성된 트랜시버, 및 메모리 및 트랜시버와 통신가능하게 커플링된 프로세서를 포함한다. 프로세서 및 메모리는 PDCP 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함하는 MAC PDU를 수신하도록 구성된다. 프로세서 및 메모리는 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터, 하나 이상의 QoS 흐름들에 대응하는 SDAP PDU를 추출하도록 추가로 구성된다. 프로세서 및 메모리는 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 하나 이상의 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 SDAP PDU의 SDAP 헤더를 관독하도록 추가로 구성된다.

[0009] 본 발명의 이러한 그리고 다른 양상들은 다음의 상세한 설명의 리뷰 시 더 충분히 이해될 것이다. 본 발명의 다른 양상들, 특징들 및 실시예들은 첨부한 도면들과 함께 본 발명의 특정한 예시적 실시예들의 다음의 설명을 리뷰할 시, 당업자들에게 명백해질 것이다. 발명의 특징들은 아래의 특정 실시예들 및 도면들과 관련하여 논의될 수 있지만, 본 발명의 모든 실시예들은 본원에서 논의되는 유리한 특징들 중 하나 이상의 특징들을 포함할 수 있다. 다시 말해서, 하나 이상의 실시예들은 특정한 유리한 특징들을 가지는 것으로 논의될 수 있지만, 그러한 특징들 중 하나 이상의 특징들은 또한, 본원에서 논의되는 본 발명의 다양한 실시예들에 따라 사용될 수 있다. 유사한 방식으로, 예시적 실시예들이 디바이스, 시스템 또는 방법 실시예들로서 아래에서 논의될 수 있지만, 그러한 예시적 실시예들이 다양한 디바이스들, 시스템들 및 방법들로 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 무선 통신 시스템의 개략적 예시이다.

[0011] 도 2는 라디오 액세스 네트워크의 예의 개념적 예시이다.

[0012] 도 3은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 예시적 자기-포함(self-contained) 슬롯들의 개략적 예시이다.

[0013] 도 4는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 무선 통신을 위한 사용자 평면 프로토콜 스택을 예시하는 다이어그램이다.

[0014] 도 5는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, UE, gNB, 및 UPF(user plane function) 사이에 설정된 PDU 세션을 예시하는 다이어그램이다.

[0015] 도 6은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 예시적 MAC PDU(protocol data unit)를 예시하는 다이어그램이다.

[0016] 도 7은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 스케줄링 엔티티(scheduling entity)에 대한 하드웨어 구현의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

[0017] 도 8은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 피스케줄링 엔티티(scheduled entity)에 대한 하드웨어 구현의 예를 개념적으로 예시하는 블록 다이어그램이다.

[0018] 도 9는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된(unciphered) SDAP(service data adaptation protocol) 헤더를 갖는 패킷 구조를 사용하는 송신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 예시적 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

[0019] 도 10은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된 SDAP 헤더를 갖는 MAC PDU를 형성하기 위한 예시적 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

[0020] 도 11은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 암호화 프로세스 및 복호화 프로세스를 예시하는 다이어그램이다.

[0021] 도 12는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된 SDAP 헤더를 갖는 패킷 구조를 사용하는 수신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 예시적 프로세스를 예시하는 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에서 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본원에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 구성들만을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개



념들의 철저한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들은 이 특정 세부사항들 없이 실시될 수 있다는 것이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 사례들에서는, 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해, 잘 알려져 있는 구조들 및 컴포넌트들이 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0012] [0023] 일부 예들에 대한 예시에 의해 양상들 및 실시예들이 본 출원에서 설명되지만, 당업자들은 추가적 구현들 및 사용 사례들이 많은 상이한 어레이지먼트(arrangement)들 및 시나리오들에서 발생할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 본원에서 설명된 혁신들은 많은 상이한 플랫폼 타입들, 디바이스들, 시스템들, 형상들, 사이즈들, 패키징 어레이지먼트들에 걸쳐 구현될 수 있다. 예컨대, 실시예들 및/또는 사용들은 집적 칩 실시예들 및 다른 비-모듈-컴포넌트 기반 디바이스들(예컨대, 최종-사용자 디바이스들, 차량들, 통신 디바이스들, 컴퓨팅 디바이스들, 산업 장비, 소매/구매 디바이스들, 의료 디바이스들, AI-가능 디바이스들 등)을 통해 발생할 수 있다. 일부 예들은 구체적으로 사용 사례들 또는 애플리케이션들에 전용될 수 있거나 또는 전용되지 않을 수 있지만, 설명된 혁신들의 광범위한 적용가능성이 발생할 수 있다. 구현들은 칩-레벨 또는 모듈식 컴포넌트들로부터 비-모듈식, 비-칩-레벨 구현들까지, 그리고 추가로, 설명된 혁신들의 하나 이상의 양상들을 포함하는 어그리게이트, 분산, 또는 OEM 디바이스들 또는 시스템들까지의 범위를 가질 수 있다. 일부 실제적 세팅들에서, 설명된 양상들 및 특징들을 포함하는 디바이스들은 또한, 청구되고 설명된 실시예들의 구현 및 실시를 위한 추가적 컴포넌트들 및 특징들을 반드시 포함할 수 있다. 예컨대, 무선 신호들의 송신 및 수신은 아날로그 및 디지털 목적들을 위한 다수의 컴포넌트들(예컨대, 안테나, RF-체인들, 전력 증폭기들, 변조기들, 버퍼, 프로세서(들), 인터리버(interleaver), 가산기(adder)들/합산기(summer)들 등을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들)을 반드시 포함한다. 본원에서 설명된 혁신들은 다양한 사이즈들, 형상들 및 구성의 아주 다양한 디바이스들, 칩-레벨 컴포넌트들, 시스템들, 분산 어레이지먼트들, 최종-사용자 디바이스들 등에서 실시될 수 있다는 것이 의도된다.

[0013] [0024] 본 개시내용의 양상들은 계층화된 프로토콜 스택을 사용하여 무선 통신에서 특정 최적화들을 가능하게 할 수 있는 데이터 패킷 포맷을 제공한다. 그러한 최적화들의 일부 예들은 송신 동안의 데이터 우선순위화 및 수신 동안의 패킷 사전-프로세싱을 포함한다.

[0014] [0025] 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 다양한 개념들은 광범위한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들, 및 통신 표준들에 걸쳐 구현될 수 있다. 이제 도 1을 참조하면, 제한 없이 예시적 예로서, 본 개시내용의 다양한 양상들이 무선 통신 시스템(100)을 참조하여 예시된다. 무선 통신 시스템(100)은 3개의 상호 작용 도메인들: 코어 네트워크(102), RAN(radio access network)(104), 및 UE(user equipment)(106)를 포함한다. 무선 통신 시스템(100)에 의해, UE(106)는 인터넷과 같은 (그러나 이에 제한되지는 않음) 외부 데이터 네트워크(110)와 데이터 통신을 수행하는 것이 가능하게 될 수 있다.

[0015] [0026] RAN(104)은 UE(106)에 라디오 액세스를 제공하기 위한 임의의 적합한 무선 통신 기술 또는 기술들을 구현할 수 있다. 일 예로서, RAN(104)은, 종종 5G로 지칭되는 3GPP(3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project) NR(New Radio) 규격들에 따라 동작할 수 있다. 다른 예로서, RAN(104)은, 종종 LTE로 지칭되는 5G NR 및 eUTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 표준들의 하이브리드 하에서 동작할 수 있다. 3GPP는 이러한 하이브리드 RAN을 차세대 RAN 또는 NG-RAN으로 지칭한다. 물론, 본 개시내용의 범위 내에서 많은 다른 예들이 이용될 수 있다.

[0016] [0027] 예시된 바와 같이, RAN(104)은 복수의 기지국들(108)을 포함한다. 광범위하게, 기지국은 하나 이상의 셀들에서 UE로 또는 UE로부터 라디오 송신 및 수신을 담당하는, 라디오 액세스 네트워크 내의 네트워크 엘리먼트이다. 상이한 기술들, 표준들, 또는 상황들에서, 기지국은 당업자들에 의해 BTS(base transceiver station), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, BSS(basic service set), ESS(extended service set), AP(access point), NB(Node B), eNB(eNode B), gNB(gNode B), 또는 일부 다른 적합한 용어로 다양하게 지칭될 수 있다.

[0017] [0028] 라디오 액세스 네트워크(104)는 다수의 모바일 장치들에 대해 무선 통신을 지원하는 것으로 추가로 예시된다. 모바일 장치는 3GPP 표준들에서 UE(user equipment)로 지칭될 수 있지만, 또한 당업자들에 의해, 이동국(MS), 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말(AT), 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 용어로 지칭될 수 있다. UE는 사용자에게 네트워크 서비스들에 대한 액세스를 제공하는 장치일 수 있다.

[0018] [0029] 본 문서 내에서, "모바일" 장치는 반드시, 이동하는 능력을 가질 필요는 없으며, 고정식일 수 있다.



모바일 장치 또는 모바일 디바이스라는 용어는 다양한 종류의 디바이스들 및 기술들을 광범위하게 지칭한다. UE는 통신을 돕기 위해 사이즈가 설정되고(sized), 형상화되고(shaped) 그리고 배열된(arranged) 다수의 하드웨어 구조적 컴포넌트들을 포함할 수 있고; 그러한 컴포넌트들은 서로 전기적으로 커플링된 안테나들, 안테나 어레이들, RF 체인들, 증폭기들, 하나 이상의 프로세서들 등을 포함할 수 있다. 예컨대, 모바일 장치의 일부 비-제한적 예들은, 모바일, 셀룰러(셀) 폰, 스마트 폰, SIP(session initiation protocol) 폰, 랩탑, PC(personal computer), 노트북, 넷북, 스마트 북, 태블릿, PDA(personal digital assistant), 및 예컨대, IoT("Internet of things")에 대응하는 광범위한 임베디드 시스템(embedded system)들을 포함한다. 모바일 장치는 추가적으로, 자동차 또는 다른 운송 차량, 원격 센서 또는 액추에이터, 로봇 또는 로봇 디바이스, 위성 라디오, GPS(global positioning system) 디바이스, 객체 추적 디바이스, 드론, 멀티-콥터, 쿼드-콥터, 원격 제어 디바이스, 소비자 및/또는 웨어러블 디바이스, 이블테면, 아이웨어(eyewear), 웨어러블 카메라, 가상 현실 디바이스, 스마트 워치, 건강 또는 피트니스 트래커, 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔 등일 수 있다. 모바일 장치는 추가적으로, 디지털 홈 또는 스마트 홈 디바이스, 이블테면, 홈 오디오, 비디오 및/또는 멀티미디어 디바이스, 어플라이언스, 자동 판매기, 지능형 조명, 홈 보안 시스템, 스마트 계량기 등일 수 있다. 모바일 장치는 추가적으로, 스마트 에너지 디바이스, 보안 디바이스, 솔라 패널(solar panel) 또는 솔라 어레이(solar array), 전력(예컨대, 스마트 그리드), 조명, 물 등을 제어하는 도시 인프라구조 디바이스; 산업용 자동화 및 엔터프라이즈 디바이스; 물류 컨트롤러; 농업 장비; 군사용 방어 장비, 차량들, 항공기, 선박들 및 무기 등일 수 있다. 더 추가로, 모바일 장치는 연결된 의료 또는 원격 의료 지원, 예컨대, 일정 거리에서의 건강 관리(health care)를 제공할 수 있다. 원격 건강 디바이스들은 원격 건강 모니터링 디바이스들 및 원격 건강 관리 디바이스(telehealth administration device)들을 포함할 수 있으며, 원격 건강 관리 디바이스의 통신에는, 예컨대, 중요한 서비스 데이터의 전송을 위한 우선순위화된 액세스 및/또는 중요한 서비스 데이터의 전송을 위한 관련 QoS(quality of service)에 관해, 다른 타입들의 정보에 비해 우선적 처리 또는 우선순위화된 액세스가 제공될 수 있다.

[0019] [0030] RAN(104)과 UE(106) 사이의 무선 통신은 에어 인터페이스를 이용하는 것으로 설명될 수 있다. 기지국(예컨대, 기지국(108))으로부터 하나 이상의 UE들(예컨대, UE(106))로의 에어 인터페이스를 통한 송신들은 다운링크(DL) 송신으로 지칭될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들에 따르면, 다운링크라는 용어는 스케줄링 엔티티(아래에서 추가로 설명됨; 예컨대, 기지국(108))에서 발신하는 포인트-투-멀티포인트 송신을 지칭할 수 있다. 이 방식을 설명하기 위한 다른 방식은 브로드캐스트 채널 멀티플렉싱이라는 용어를 사용하는 것일 수 있다. UE(예컨대, UE(106))로부터 기지국(예컨대, 기지국(108))으로의 송신들은 업링크(UL) 송신들로 지칭될 수 있다. 본 개시내용의 추가적 양상들에 따르면, 업링크라는 용어는 피스케줄링 엔티티(아래에서 추가로 설명됨; 예컨대, UE(106))에서 발신하는 포인트-투-포인트 송신을 지칭할 수 있다.

[0020] [0031] 일부 예들에서, 에어 인터페이스에 대한 액세스가 스케줄링될 수 있으며, 여기서 스케줄링 엔티티(예컨대, 기지국(108))는 자신의 서비스 영역 또는 셀 내의 일부 또는 모든 디바이스들 및 장비 사이의 통신을 위한 자원들을 배정한다. 본 개시내용 내에서, 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이, 스케줄링 엔티티는 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들에 대한 자원들을 스케줄링, 할당, 재구성 및 해제(release)하는 것을 담당할 수 있다. 즉, 스케줄링된 통신을 위해, 피스케줄링 엔티티들일 수 있는 UE들(106)은 스케줄링 엔티티(108)에 의해 배정된 자원들을 이용할 수 있다.

[0021] [0032] 기지국들(108)은 스케줄링 엔티티들로서 기능할 수 있는 유일한 엔티티들이 아니다. 즉, 일부 예들에서, UE는 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들(예컨대, 하나 이상의 다른 UE들)에 대한 자원들을 스케줄링하는 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있다.

[0022] [0033] 도 1에 예시된 바와 같이, 스케줄링 엔티티(108)는 다운링크 트래픽(112)을 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들(106)로 브로드캐스트할 수 있다. 광범위하게, 스케줄링 엔티티(108)는, 다운링크 트래픽(112), 및 일부 예들에서, 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들(106)로부터 스케줄링 엔티티(108)로의 업링크 트래픽(116)을 포함하는 무선 통신 네트워크에서의 트래픽을 스케줄링하는 것을 담당하는 노드 또는 디바이스이다. 한편, 피스케줄링 엔티티(106)는, 스케줄링 정보(예컨대, 그랜트), 동기화 또는 타이밍 정보, 또는 스케줄링 엔티티(108)와 같은 무선 통신 네트워크 내의 다른 엔티티로부터의 다른 제어 정보를 포함하는 (그러나 이에 제한되지 않음) 다운링크 제어 정보(114)를 수신하는 노드 또는 디바이스이다.

[0023] [0034] 일반적으로, 기지국들(108)은 무선 통신 시스템의 백홀 부분(120)과의 통신을 위한 백홀 인터페이스를 포함할 수 있다. 백홀(120)은 기지국(108)과 코어 네트워크(102) 사이의 링크를 제공할 수 있다. 추가로, 일부 예들에서, 백홀 네트워크는 개개의 기지국들(108) 사이의 상호 연결을 제공할 수 있다. 임의의 적합한 전송

네트워크를 사용하는 직접적인 물리적 연결, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 백홀 인터페이스들이 사용될 수 있다.

- [0024] [0035] 코어 네트워크(102)는 무선 통신 시스템(100)의 일부일 수 있으며, RAN(104)에 사용되는 라디오 액세스 기술과 독립적일 수 있다. 일부 예들에서, 코어 네트워크(102)는 5G 표준들(예컨대, 5GC)에 따라 구성될 수 있다. 다른 예들에서, 코어 네트워크(102)는 4G EPC(evolved packet core), 또는 임의의 다른 적합한 표준 또는 구성에 따라 구성될 수 있다.
- [0025] [0036] 이제 도 2를 참조하면, 예로서 제한 없이, RAN(200)의 개략적 예시가 제공된다. 일부 예들에서, RAN(200)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 RAN(104)과 동일할 수 있다. RAN(200)에 의해 커버된 지리적 영역은 하나의 액세스 포인트 또는 기지국으로부터 브로드캐스트된 식별에 기반하여 UE(user equipment)에 의해 고유하게 식별될 수 있는 셀룰러 영역들(셀들)로 분할될 수 있다. 도 2는 매크로셀들(202, 204 및 206), 및 소형 셀(208)을 예시하며, 이들 각각은 하나 이상의 섹터들(도시되지 않음)을 포함할 수 있다. 섹터는 셀의 서브-영역이다. 하나의 셀 내의 모든 섹터들은 동일한 기지국에 의해 서빙된다. 섹터 내의 라디오 링크는 해당 섹터에 속하는 단일 논리 식별에 의해 식별될 수 있다. 섹터들로 분할된 셀에서, 셀 내의 다수의 섹터들은 셀의 일부분에서 UE들과의 통신을 담당하는 각각의 안테나를 갖는 안테나들의 그룹들에 의해 형성될 수 있다.
- [0026] [0037] 도 2에서, 2개의 기지국들(210 및 212)이 셀들(202 및 204)에 도시되고; 제3 기지국(214)은 셀(206)에서 RRH(remote radio head)(216)를 제어하는 것으로 도시된다. 즉, 기지국은 통합 안테나를 가질 수 있거나 또는 피더 케이블(feeder cable)들에 의해 안테나 또는 RRH에 연결될 수 있다. 예시된 예에서, 셀들(202, 204 및 206)은, 기지국들(210, 212 및 214)이 큰 사이즈를 갖는 셀들을 지원하므로, 매크로셀들로 지칭될 수 있다. 추가로, 기지국(218)은 하나 이상의 매크로셀들과 오버랩될 수 있는 소형 셀(208)(예컨대, 마이크로셀, 피코셀, 펌토셀, 홈 기지국, 홈 Node B, 홈 eNode B 등)에 도시된다. 이 예에서, 셀(208)은, 기지국(218)이 비교적 작은 사이즈를 갖는 셀을 지원하므로, 소형 셀로 지칭될 수 있다. 셀 사이즈 조정(cell sizing)은 시스템 설계뿐만 아니라 컴포넌트 제약들에 따라 행해질 수 있다.
- [0027] [0038] 라디오 액세스 네트워크(200)는 임의의 수의 무선 기지국들 및 셀들을 포함할 수 있다는 것이 이해될 것이다. 추가로, 주어진 셀의 사이즈 또는 커버리지 영역을 확장하기 위해 중계 노드가 배치될 수 있다. 기지국들(210, 212, 214, 218)은 임의의 수의 모바일 장치들에 코어 네트워크에 대한 무선 액세스 포인트들을 제공한다. 일부 예들에서, 기지국들(210, 212, 214 및/또는 218)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 기지국/스케줄링 엔티티(108)와 동일할 수 있다.
- [0028] [0039] 도 2는 기지국으로서 기능하도록 구성될 수 있는 쿼드콥터 또는 드론(220)을 더 포함한다. 즉, 일부 예들에서, 셀은 반드시 고정식일 필요는 없을 수 있으며, 셀의 지리적 영역은 쿼드콥터(220)와 같은 모바일 기지국의 위치에 따라 이동할 수 있다.
- [0029] [0040] RAN(200) 내에서, 셀들은 각각의 셀의 하나 이상의 섹터들과 통신할 수 있는 UE들을 포함할 수 있다. 추가로, 각각의 기지국(210, 212, 214, 218, 및 220)은 개개의 셀들 내의 모든 UE들에 코어 네트워크(102)(도 1 참조)에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성될 수 있다. 예컨대, UE들(222 및 224)은 기지국(210)과 통신할 수 있고; UE들(226 및 228)은 기지국(212)과 통신할 수 있고; UE들(230 및 232)은 RRH(216)를 통해 기지국(214)과 통신할 수 있고; UE(234)는 기지국(218)과 통신할 수 있고; UE(236)는 모바일 기지국(220)과 통신할 수 있다. 일부 예들에서, UE들(222, 224, 226, 228, 230, 232, 234, 236, 238, 240, 및/또는 242)은 위에서 설명되고 도 1에 예시된 UE/피스케줄링 엔티티(106)와 동일할 수 있다.
- [0030] [0041] 일부 예들에서, 모바일 네트워크 노드(예컨대, 쿼드콥터(220))는 UE로서 기능하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 쿼드콥터(220)는 기지국(210)과 통신함으로써 셀(202) 내에서 동작할 수 있다.
- [0031] [0042] RAN(200)의 추가적 양상에서, 기지국으로부터의 스케줄링 또는 제어 정보에 반드시 의존하지 않고도 UE들 사이에서 사이드링크 신호들이 사용될 수 있다. 예컨대, 2개 이상의 UE들(예컨대, UE들(226 및 228))은 기지국(예컨대, 기지국(212))을 통한 해당 통신의 중계 없이 P2P(peer to peer) 또는 사이드링크 신호들(227)을 사용하여 서로 통신할 수 있다. 추가적 예에서, UE(238)는 UE들(240 및 242)과 통신하는 것으로 예시된다. 여기서, UE(238)는 스케줄링 엔티티 또는 1차 사이드링크 디바이스로서 기능할 수 있고, UE들(240 및 242)은 피스케줄링 엔티티 또는 1차가 아닌(예컨대, 2차) 사이드링크 디바이스로서 기능할 수 있다. 또 다른 예에서, UE는 D2D(device-to-device), P2P(peer-to-peer), 또는 V2V(vehicle-to-vehicle) 네트워크에서, 그리고/또는 메쉬 네트워크에서 스케줄링 엔티티로서 기능할 수 있다. 메쉬 네트워크 예에서, UE들(240 및 242)은 선택적으로,

스케줄링 엔티티(238)와 통신하는 것에 추가하여 서로 직접 통신할 수 있다. 따라서, 시간-주파수 자원들에 대한 스케줄링된 액세스를 이용하고, 셀룰러 구성, P2P 구성, 또는 메쉬 구성을 갖는 무선 통신 시스템에서, 스케줄링 엔티티 및 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들은 스케줄링된 자원들을 이용하여 통신할 수 있다.

[0032] [0043] 라디오 액세스 네트워크(200)에서, UE가 자신의 위치와 관계없이 이동하면서 통신하는 능력은 이동성(mobility)으로 지칭된다. UE와 라디오 액세스 네트워크 사이의 다양한 물리적 채널들은 일반적으로, 제어 평면 및 사용자 평면 기능 모두에 대한 보안 상황을 관리하는 SCMF(security context management function), 및 인증을 수행하는 SEAF(security anchor function)를 포함할 수 있는 액세스 및 이동성 관리 기능부(AMF, 도 1의 코어 네트워크(102)의 일부(예시되지 않음))의 제어 하에 셋업, 유지 및 해제된다.

[0033] [0044] 본 개시내용의 다양한 양상들에서, 라디오 액세스 네트워크(200)는 이동성 및 핸드오버들(즉, 하나의 라디오 채널로부터 다른 라디오 채널로 UE의 연결의 전송)을 가능하게 하기 위해 DL-기반 이동성 또는 UL-기반 이동성을 이용할 수 있다. DL-기반 이동성을 위해 구성된 네트워크에서, 스케줄링 엔티티와의 콜(call) 동안 또는 임의의 다른 시간에, UE는 자신의 서빙 셀로부터의 신호의 다양한 파라미터들뿐만 아니라 이웃 셀들의 다양한 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 이 파라미터들의 품질에 따라, UE는 이웃 셀들 중 하나 이상과의 통신을 유지할 수 있다. 이 시간 동안, UE가 하나의 셀로부터 다른 셀로 이동하는 경우, 또는 이웃 셀로부터의 신호 품질이 주어진 양의 시간 동안 서빙 셀로부터의 신호 품질을 초과하는 경우, UE는 서빙 셀로부터 이웃(타겟) 셀로의 핸드오프 또는 핸드오버를 겪을 수 있다. 예컨대, UE(224)(임의의 적합한 형태의 UE가 사용될 수 있지만, 차량으로서 예시됨)는 자신의 서빙 셀(202)에 대응하는 지리적 영역으로부터 이웃 셀(206)에 대응하는 지리적 영역으로 이동할 수 있다. 이웃 셀(206)로부터의 신호 강도 또는 품질이 주어진 양의 시간 동안 자신의 서빙 셀(202)의 신호 강도 또는 품질을 초과할 때, UE(224)는 이 상태를 표시하는 보고 메시지를 자신의 서빙 기지국(210)으로 송신할 수 있다. 이에 대한 응답으로, UE(224)는 핸드오버 커맨드(command)를 수신할 수 있고, UE는 셀(206)로의 핸드오버를 겪을 수 있다.

[0034] [0045] UL-기반 이동성을 위해 구성된 네트워크에서, 각각의 UE로부터의 UL 기준 신호들은 각각의 UE에 대한 서빙 셀을 선택하기 위해 네트워크에 의해 이용될 수 있다. 일부 예들에서, 기지국들(210, 212, 및 214/216)은 통합 동기화 신호들(예컨대, 통합 PSS(Primary Synchronization Signal)들, 통합 SSS(Secondary Synchronization Signal)들 및 통합 PBCH(Physical Broadcast Channel)들)을 브로드캐스트할 수 있다. UE들(222, 224, 226, 228, 230, 및 232)은 통합 동기화 신호들을 수신하고, 동기화 신호들로부터 캐리어 주파수 및 슬롯 타이밍을 도출하고, 타이밍을 도출하는 것에 대한 응답으로, 업링크 파일럿 또는 기준 신호를 송신할 수 있다. UE(예컨대, UE(224))에 의해 송신된 업링크 파일럿 신호는 라디오 액세스 네트워크(200) 내의 2개 이상의 셀들(예컨대, 기지국들(210 및 214/216))에 의해 동시에 수신될 수 있다. 셀들 각각은 파일럿 신호의 강도를 측정할 수 있고, 라디오 액세스 네트워크(예컨대, 코어 네트워크 내의 중앙 노드 및/또는 기지국들(210 및 214/216) 중 하나 이상)는 UE(224)에 대한 서빙 셀을 결정할 수 있다. UE(224)가 라디오 액세스 네트워크(200)를 통해 이동함에 따라, 네트워크는 UE(224)에 의해 송신된 업링크 파일럿 신호를 계속 모니터링할 수 있다. 이웃 셀에 의해 측정된 파일럿 신호의 신호 강도 또는 품질이 서빙 셀에 의해 측정된 파일럿 신호의 신호 강도 또는 품질을 초과할 때, 네트워크(200)는 UE(224)에 통지하거나 또는 통지하지 않고, 서빙 셀로부터 이웃 셀로 UE(224)를 핸드오버할 수 있다.

[0035] [0046] 기지국들(210, 212, 및 214/216)에 의해 송신된 동기화 신호는 통합될 수 있지만, 동기화 신호는 특정 셀을 식별하는 것이 아니라, 오히려 동일한 주파수 상에서 그리고/또는 동일한 타이밍에 동작하는 다수의 셀들의 존(zone)을 식별할 수 있다. 5G 네트워크들 또는 다른 차세대 통신 네트워크들 내의 존들의 사용은, UE와 네트워크 사이에서 교환될 필요가 있는 이동성 메시지들의 수가 감소될 수 있기 때문에, 업링크-기반 이동성 프레임워크를 가능하게 하며, UE 및 네트워크 둘 모두의 효율성을 개선시킨다.

[0036] [0047] 다양한 구현들에서, 라디오 액세스 네트워크(200)에서의 에어 인터페이스는 면허(licensed) 스펙트럼, 비면허(unlicensed) 스펙트럼 또는 공유 스펙트럼을 이용할 수 있다. 면허 스펙트럼은, 일반적으로 모바일 네트워크 운영자가 정부 규제 기관으로부터 면허를 구매하는 것에 의해, 스펙트럼의 일부분의 독점적 사용을 제공한다. 비면허 스펙트럼은 정부-그랜트된 면허(government-granted license)에 대한 필요성 없이 스펙트럼의 일부분의 공유된 사용을 제공한다. 비면허 스펙트럼에 액세스하기 위해 일부 기술적 규칙들의 준수가 일반적으로 여전히 요구되지만, 일반적으로 임의의 운영자 또는 디바이스는 액세스를 얻을 수 있다. 공유 스펙트럼은 면허 및 비면허 스펙트럼 사이에 속할 수 있으며, 여기서 스펙트럼에 액세스하기 위해 기술적 규칙들 또는 제한들이 요구될 수 있지만, 스펙트럼은 다수의 운영자들 및/또는 다수의 RAT들에 의해 여전히 공유될 수 있다. 예컨대, 면허 스펙트럼의 일부분에 대한 면허의 보유자(holder)는, 예컨대, 액세스를 획득하는 데 적합한 면허 소유자



(licensee)-결정 조건들을 갖는 다른 당사자들과 해당 스펙트럼을 공유하기 위해 LSA(licensed shared access)를 제공할 수 있다.

- [0037] [0048] 라디오 액세스 네트워크(200)에서의 에어 인터페이스는 하나 이상의 듀플렉싱 알고리즘들을 이용할 수 있다. 듀플렉스(duplex)는 두 엔드포인트들이 양 방향으로 서로 통신할 수 있는 포인트-투-포인트 통신 링크를 지칭한다. 풀 듀플렉스(full duplex)는 두 엔드포인트들이 서로 동시에 통신할 수 있다는 것을 의미한다. 하프 듀플렉스(half duplex)는 오직 하나의 엔드포인트만이 한 번에 다른 엔드포인트로 정보를 전송할 수 있다는 것을 의미한다. 무선 링크에서, 풀 듀플렉스 채널은 일반적으로 송신기 및 수신기의 물리적 격리, 및 적합한 간섭 제거 기술들에 의존한다. 풀 듀플렉스 에뮬레이션(emulation)은 FDD(frequency division duplex) 또는 TDD(time division duplex)를 이용함으로써 무선 링크들에 대해 빈번하게 구현된다. FDD에서, 상이한 방향으로의 송신들은 상이한 캐리어 주파수들에서 동작한다. TDD에서, 주어진 채널 상에서의 상이한 방향으로의 송신들은 시분할 멀티플렉싱을 사용하여 서로 분리된다. 즉, 어떤 때에는 채널이 한 방향으로의 송신들에 전용되지만, 다른 때에는 채널이 다른 방향으로의 송신들에 전용되며, 여기서 방향은 매우 급격히, 예컨대, 슬롯 당 수 회 변화할 수 있다.
- [0038] [0049] 라디오 액세스 네트워크(200)를 통한 송신들이 매우 높은 데이터 레이트들을 여전히 달성하면서 낮은 BLER(block error rate)을 획득하기 위해, 채널 코딩이 사용될 수 있다. 즉, 무선 통신은 일반적으로 적합한 에러 정정 블록 코드를 이용할 수 있다. 통상적 블록 코드에서, 정보 메시지 또는 시퀀스는 CB(code block)들로 분할되고, 그런 다음, 송신 디바이스에서의 인코더(예컨대, CODEC)는 정보 메시지에 중복성(redundancy)을 수학적으로 추가한다. 인코딩된 정보 메시지에서 이러한 중복성의 이용(exploitation)은 메시지의 신뢰성을 개선시킬 수 있어, 잡음으로 인해 발생할 수 있는 임의의 비트 에러들에 대한 정정을 가능하게 한다.
- [0039] [0050] 초기 5G NR 규격들에서, 사용자 데이터는 2개의 상이한 기본 그래프들 — 즉, 하나의 기본 그래프는 큰 코드 블록들 및/또는 높은 코드 레이트들에 사용되는 반면, 다른 기본 그래프는 달리 사용됨 — 과 함께 준-순환(quasi-cyclic) LDPC(low-density parity check)를 사용하여 코딩된다. 제어 정보 및 PBCH(physical broadcast channel)는 네스티드 시퀀스(nested sequence)들에 기반하여, 폴라 코딩(Polar coding)을 사용하여 코딩된다. 이 채널들의 경우, 천공, 단축 및 반복이 레이트 매칭을 위해 사용된다.
- [0040] [0051] 그러나, 당업자들은 본 개시내용의 양상들이 임의의 적합한 채널 코드를 이용하여 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 스케줄링 엔티티들(108) 및 피스케줄링 엔티티들(106)의 다양한 구현들은 무선 통신을 위해 이러한 채널 코드들 중 하나 이상을 이용하는 데 적합한 하드웨어 및 능력들(예컨대, 인코더, 디코더 및/또는 코덱)을 포함할 수 있다.
- [0041] [0052] 라디오 액세스 네트워크(200)에서의 에어 인터페이스는 다양한 디바이스들의 동시 통신을 가능하게 하기 위해 하나 이상의 멀티플렉싱 및 다중 액세스 알고리즘들을 이용할 수 있다. 예컨대, 5G NR 규격들은, CP(cyclic prefix)를 이용하는 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing)을 이용하여, UE들(222 및 224)로부터 기지국(210)으로의 UL 송신들을 위해 그리고 기지국(210)으로부터 하나 이상의 UE들(222 및 224)로의 DL 송신들을 위한 멀티플렉싱을 위해 다중 액세스를 제공한다. 또한, UL 송신들의 경우, 5G NR 규격들은 CP를 이용하는 DFT-s-OFDM(discrete Fourier transform-spread-OFDM)(SC-FDMA(single-carrier FDMA)로 또한 지칭됨)에 대한 지원을 제공한다. 그러나, 본 개시내용의 범위 내에서, 멀티플렉싱 및 다중 액세스는 위의 방식들에 제한되지 않으며, TDMA(time division multiple access), CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), SCMA(sparse code multiple access), RSMA(resource spread multiple access), 또는 다른 적합한 다중 액세스 방식들을 이용하여 제공될 수 있다. 추가로, 기지국(210)으로부터 UE들(222 및 224)로의 멀티플렉싱 DL 송신들은 TDM(time division multiplexing), CDM(code division multiplexing), FDM(frequency division multiplexing), OFDM(orthogonal frequency division multiplexing), SCM(sparse code multiplexing), 또는 다른 적합한 멀티플렉싱 방식들을 이용하여 제공될 수 있다.
- [0042] [0053] 본 개시내용 내에서, 프레임은 무선 송신들을 위한 사전 결정된 듀레이션(예컨대, 10 ms)의 듀레이션을 지칭할 수 있으며, 각각의 프레임은 사전 결정된 수의 서브프레임들(예컨대, 각각 1 ms의 10개의 서브프레임들)로 구성된다. 주어진 캐리어 상에서, UL에 한 세트의 프레임들이 존재할 수 있고, DL에 다른 세트의 프레임들이 존재할 수 있다. 각각의 서브프레임은 하나 또는 다수의 인접한 슬롯들로 구성될 수 있다. 일부 예들에서, 슬롯은 주어진 CP(cyclic prefix) 길이를 갖는 특정된 수의 OFDM 심볼들에 따라 정의될 수 있다. 예컨대, 슬롯은 공칭 CP를 갖는 7개 또는 14개의 OFDM 심볼들을 포함할 수 있다. 추가적 예들은 더 짧은 듀레이션(예컨대, 1개 또는 2개의 OFDM 심볼들)을 갖는 미니-슬롯들을 포함할 수 있다. 이러한 미니-슬롯들은 일부 경우들에

서, 동일하거나 또는 상이한 UE들에 대한 진행 중인(ongoing) 슬롯 송신들을 위해 스케줄링된 자원들을 점유하여 송신될 수 있다. 예시적 슬롯은 제어 영역 및 데이터 영역을 포함할 수 있다. 일반적으로, 제어 영역은 제어 채널들을 반송(carry)할 수 있고, 데이터 영역은 데이터 채널들을 반송할 수 있다. 물론, 슬롯은 모든 DL, 모든 UL, 또는 적어도 하나의 DL 부분 및 적어도 하나의 UL 부분을 포함할 수 있다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 상이한 슬롯 구조들이 이용될 수 있으며, 각각의 제어 영역(들) 및 데이터 영역(들) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0043] [0054] DL 송신에서, 송신 디바이스(예컨대, 스케줄링 엔티티(108))는, PBCH; PSS; SSS; PCFICH(physical control format indicator channel); PHICH(HARQ(physical hybrid automatic repeat request) indicator channel); 및/또는 PDCCH(physical downlink control channel), 등과 같은 하나 이상의 DL 제어 채널들을 포함하는 DL 제어 정보(114)를 하나 이상의 피스케줄링 엔티티들(106)로 반송하기 위해 하나 이상의 RE(resource element)들(예컨대, 제어 영역 내의 시간-주파수 자원들)을 배정한다. PCFICH는 수신 디바이스가 PDCCH를 수신하고 디코딩하는 것을 보조하기 위한 정보를 제공한다. PDCCH는 전력 제어 커맨드들, 스케줄링 정보, 그랜트 및/또는 DL 및 UL 송신들을 위한 RE들의 할당을 포함하는 (그러나 이에 제한되지 않음) DCI(downlink control information)를 반송한다. PHICH는 ACK(acknowledgment) 또는 NACK(negative acknowledgment)와 같은 HARQ 피드백 송신들을 반송한다. HARQ는 당업자들에게 잘 알려져 있는 기법이며, 여기서 패킷 송신들의 무결성은 예컨대, 체크섬 또는 CRC(cyclic redundancy check)와 같은 임의의 적합한 무결성 체크 메커니즘을 이용하여 정확성을 위해 수신측에서 검사될 수 있다. 송신의 무결성이 확인되었을 경우, ACK가 송신될 수 있는 반면, 확인되지 않은 경우, NACK가 송신될 수 있다. NACK에 대한 응답으로, 송신 디바이스는 체이스 결합(chase combining), 증분적 중복성 등을 구현할 수 있는 HARQ 재송신을 전송할 수 있다.

[0044] [0055] UL 송신에서, 송신 디바이스(예컨대, 피스케줄링 엔티티(106))는 PUCCH(physical uplink control channel)와 같은 하나 이상의 UL 제어 채널들을 포함하는 UL 제어 정보(118)를 스케줄링 엔티티(108)로 반송하기 위해 하나 이상의 RE들을 이용할 수 있다. UL 제어 정보는 파일럿들, 기준 신호들, 및 업링크 데이터 송신들을 디코딩하는 것을 가능하게 하거나 또는 보조하도록 구성된 정보를 포함하는 다양한 패킷 타입들 및 카테고리들을 포함할 수 있다. 일부 예들에서, 제어 정보(118)는 SR(scheduling request), 예컨대, 스케줄링 엔티티(108)에게 업링크 송신들을 스케줄링해달라는 요청을 포함할 수 있다. 여기서, 제어 채널(118) 상에서 송신된 SR에 대한 응답으로, 스케줄링 엔티티(108)는 업링크 패킷 송신들을 위한 자원들을 스케줄링할 수 있는 다운링크 제어 정보(114)를 송신할 수 있다. UL 제어 정보는 또한 HARQ 피드백, CSF(channel state feedback), 또는 임의의 다른 적합한 UL 제어 정보를 포함할 수 있다.

[0045] [0056] 제어 정보에 추가하여, (예컨대, 데이터 영역 내의) 하나 이상의 RE들은 사용자 데이터 또는 트래픽 데이터에 대해 배정될 수 있다. 그러한 트래픽은 하나 이상의 트래픽 채널들, 이를테면, DL 송신을 위해, PDSCH(physical downlink shared channel); 또는 UL 송신을 위해, PUSCH(physical uplink shared channel) 상에서 반송될 수 있다. 일부 예들에서, 데이터 영역 내의 하나 이상의 RE들은 주어진 셀에 대한 액세스를 가능하게 할 수 있는 정보를 반송하는 SIB(system information block)들을 반송하도록 구성될 수 있다.

[0046] [0057] 위에서 설명되고 도 1에 예시된 채널들 또는 캐리어들은 반드시 스케줄링 엔티티(108)와 피스케줄링 엔티티들(106) 사이에서 이용될 수 있는 모든 채널들 또는 캐리어들일 필요는 없고, 당업자들은 다른 채널들 또는 캐리어들이 다른 트래픽, 제어 및 피드백 채널들과 같이 예시된 것들에 추가하여 이용될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

[0047] [0058] 위에서 설명된 이러한 물리적 채널들은 일반적으로, MAC(media access control) 계층에서의 핸드러링을 위해 멀티플렉싱되고 전송 채널들에 맵핑된다. 전송 채널들은 TB(transport block)들이라 칭해지는 정보의 블록들을 반송한다. 정보 비트들의 수에 대응할 수 있는 TBS(transport block size)는 주어진 송신에서의 MCS(modulation and coding scheme) 및 RB들의 수에 기반하여 제어된 파라미터일 수 있다.

[0048] [0059] 본 개시내용의 양상에 따르면, 하나 이상의 슬롯들은 자기-포함 슬롯들로서 구조화될 수 있다. 예컨대, 도 3은 자기-포함 슬롯들(300 및 350)의 2개의 예시적 구조들을 예시한다. 자기-포함 슬롯들(300 및/또는 350)은 일부 예들에서, 스케줄링 엔티티(108)와 피스케줄링 엔티티(106) 사이의 무선 통신에서 사용될 수 있다.

[0049] [0060] 예시된 예에서, DL-중심 슬롯(300)은 송신기-스케줄링된 슬롯일 수 있다. DL-중심이라는 명명법은 일반적으로, 더 많은 자원들이 DL 방향으로의 송신들(예컨대, 스케줄링 엔티티(108)로부터 피스케줄링 엔티티(106)로의 송신들)에 배정되는 구조를 지칭한다. 유사하게, UL-중심 슬롯(350)은, 더 많은 자원들이 UL 방향으

로의 송신들(예컨대, 피스케줄링 엔티티(106)로부터 스케줄링 엔티티(108)로의 송신들)에 배정되는 수신기-스케줄링된 슬롯일 수 있다.

- [0050] [0061] 자기-포함 슬롯들(300 및 350)과 같은 각각의 슬롯은 송신(Tx) 및 수신(Rx) 부분들을 포함할 수 있다. 예컨대, DL-중심 슬롯(300)에서, 스케줄링 엔티티(108)는 먼저, 예컨대, DL 제어 영역(302)에서의 PDCCH 상에서, 제어 정보를 송신할 기회를 가지며, 그런 다음, 예컨대, DL 데이터 영역(304)에서의 PDSCH 상에서, DL 사용자 데이터 또는 트래픽을 송신할 기회를 갖는다. 적합한 듀레이션(310)을 갖는 GP(guard period) 영역(306) 이후에, 스케줄링 엔티티(108)는 캐리어를 사용하는 다른 엔티티들로부터의 UL 버스트(308)에서, 임의의 UL 스케줄링 요청들, CSF, HARQ ACK/NACK 등을 포함하는 UL 데이터 및/또는 UL 피드백을 수신할 기회를 갖는다. 여기서, DL-중심 슬롯(300)과 같은 슬롯은, 데이터 영역(304)에서 반송되는 모든 데이터가 동일한 슬롯의 제어 영역(302)에서 스케줄링될 때 그리고 추가로, 데이터 영역(304)에서 반송되는 모든 데이터가 동일한 슬롯의 UL 버스트(308)에서 확인응답될 때(또는 적어도 확인응답될 기회를 가질 때), 자기-포함 슬롯으로 지칭될 수 있다. 이러한 방식으로, 각각의 자기-포함 슬롯은, 임의의 주어진 패킷에 대한 스케줄링-송신-확인응답 사이클을 완료하기 위해 임의의 다른 슬롯을 반드시 요구할 필요가 없는 자기-포함 엔티티로 고려될 수 있다.
- [0051] [0062] GP 영역(306)은 UL 및 DL 타이밍에서의 가변성을 수용하기 위해 포함될 수 있다. 예컨대, (예컨대, DL로부터 UL로의) RF(radio frequency) 안테나 방향 스위칭으로 인한 레이턴시들 및 송신 경로 레이턴시들은, 피스케줄링 엔티티(106)로 하여금, DL 타이밍과 매칭하기 위해 UL 상에서 조기에(early) 송신하게 할 수 있다. 그러한 초기 송신은 스케줄링 엔티티(108)로부터 수신된 심볼들을 간섭할 수 있다. 따라서, GP 영역(306)은 간섭을 방지하기 위해 DL 데이터 영역(304) 이후에 일정 양의 시간을 허용할 수 있으며, 여기서 GP 영역(306)은 스케줄링 엔티티(108)가 자신의 RF 안테나 방향을 스위칭하기 위한 적절한 양의 시간, OTA(over-the-air) 송신을 위한 적절한 양의 시간, 및 피스케줄링 엔티티에 의한 ACK 프로세싱을 위한 적절한 양의 시간을 제공한다.
- [0052] [0063] 유사하게, UL-중심 슬롯(350)은 자기-포함 슬롯으로서 구성될 수 있다. UL-중심 슬롯(350)은 가드 기간(354), UL 데이터 영역(356), 및 UL 버스트 영역(358)을 포함하여, DL-중심 슬롯(300)과 실질적으로 유사하다.
- [0053] [0064] 슬롯들(300 및 350)에서 예시된 슬롯 구조는 단지, 자기-포함 슬롯들의 일 예이다. 다른 예들은 모든 각각의 슬롯의 시작에 공통 DL 부분을 포함하고, 각각의 모든 슬롯의 끝에 공통 UL 부분을 포함할 수 있으며, 이러한 개개의 부분들 사이의 슬롯의 구조에 있어서 다양한 차이들이 있다. 본 개시내용의 범위 내에서 다른 예들이 여전히 제공될 수 있다.
- [0054] [0065] 도 4는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 무선 통신을 위한 사용자 평면 프로토콜 스택(400)을 예시하는 다이어그램이다. 일부 예들에서, 이 프로토콜 스택(400)은 스케줄링 엔티티(108)(예컨대, gNB)와 피스케줄링 엔티티(106)(예컨대, UE) 사이의 5G NR(New Radio) 네트워크에서 사용될 수 있다. 일부 예들에서, 프로토콜 스택(400)은 다른 디바이스들 사이에서 사용될 수 있다. 프로토콜 스택(400)은 다양한 물리적 계층 통신 기능들을 구현하는 PHY 계층(402)을 포함한다. 다른 프로토콜 계층들은 MAC(media access control) 계층(404), RLC(radio link control) 계층(406), PDCP(packet data convergence protocol) 계층(408), 및 SDAP(service data adaptation protocol) 계층(410)이다. SDAP 계층(410)의 서비스들 및 기능들은 QoS 흐름과 데이터 라디오 베어러 사이의 맵핑, 및 DL 및 UL 패킷들 모두에서의 QFI(QoS flow ID)의 마킹을 포함할 수 있다. QoS 흐름은 시스템에 의한 서비스 품질 처리를 수신하기 위해 식별되는 하나 이상의 IP(Internet Protocol) 흐름들이다. 일 예에서, IP 흐름은 하나의 엔드포인트로부터 다른 엔드 포인트로의 IP 트래픽일 수 있으며, 그것은 소스 및 목적지 IP 어드레스들 및 포트들뿐만 아니라 전송 프로토콜(UDP 또는 TCP)에 의해 식별될 수 있다. SDAP의 단일 프로토콜 엔티티는 각각의 개별 PDU 세션에 대해 구성될 수 있다. PDCP 계층(408)은 데이터의 암호화 및 복호화를 포함하는 다양한 기능들을 제공한다. SDAP 계층(410)의 업스트림은 하나 이상의 상위 계층들, 예컨대, IP 계층 및/또는 애플리케이션 계층일 수 있다. 스케줄링 엔티티(108)에서의 각각의 프로토콜 계층은 피스케줄링 엔티티(106)에서의 대응하는 피어 프로토콜 계층과 통신한다. 일부 예들에서, 프로토콜 계층들 중 하나 이상은 네트워크 엔티티에서 사용되지 않을 수 있다.
- [0055] [0066] 도 5는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, UE(502), gNB(504), 및 UPF(user plane function)(506) 사이에 설정된 PDU 세션을 예시하는 다이어그램이다. 일부 예들에서, UE(502)는 도 1, 도 2, 및 도 4에 예시된 UE들 또는 피스케줄링 엔티티들 중 임의의 것일 수 있고, gNB(504)는 도 1, 도 2, 및 도 4에 예시된 기지국들 또는 스케줄링 엔티티들 중 임의의 것일 수 있다. 5G NR 네트워크에서, 코어 네트워크는 다양한 NF(network function)들로 구성될 수 있다. NF들 중 하나는 인터넷 액세스 또는 운영자 서비스들을 제공하는 데이터 네트

워크에 gNB(504)를 연결시키는 UPF(506)이다. UPF는 사용자 평면 동작, 예컨대, 패킷 라우팅 및 포워딩, 데이터 네트워크와의 상호 연결, 정책 시행, 및 데이터 버퍼링을 가능하게 하는 특징들 및 능력들을 지원한다. 일 예에서, UPF(506)는 코어 네트워크(102)에 상주할 수 있다. 일부 예들에서, 하나 초과 PDU 세션이 UE(502)에 대해 설정될 수 있다. UE(502)는 UE와 네트워크 사이의 논리 연결인 PDU 세션을 통해 서비스들을 수신한다. 각각의 UE(예컨대, 피스케줄링 엔티티(106))에 대해, 네트워크는 PDU 세션마다 UE(502)와 gNB(504) 사이에 하나 이상의 DRB(data radio bearer)들(508)을 설정하며, 데이터 패킷들을 상이한 DRB들에 맵핑한다. 상위 계층의 IP 흐름들은 QoS(quality of service) 흐름들(510)에 맵핑되고, 그런 다음, QoS 흐름들은 DRB들(508)에 맵핑된다.

[0056] [0067] SDAP 계층(410)(도 4 참조)은 PDU 세션에 대한 맵핑 기능들의 일부를 핸들링할 수 있다. 예컨대, 다운링크에서, SDAP 계층(410)은 상위 계층(예컨대, IP 계층)으로부터 하나 이상의 QoS 흐름들(510)을 수신하며, 각각의 QoS 흐름을 대응하는 DRB(508)에 맵핑한다. 일부 예들에서, QoS 흐름들(510)은 상이한 우선순위를 가질 수 있다. 네트워크는 패킷들을 적절한 QoS 흐름 및 DRB들에 맵핑함으로써 서비스 품질(예컨대, 신뢰성, 레이턴시 및 타겟 지연)을 보장한다. 예컨대, 레이턴시-민감성(latency-sensitive) 패킷들은 더 높은 우선순위를 갖는 QoS 흐름에 맵핑될 수 있는 반면, 레이턴시-둔감성(latency-insensitive) 패킷들은 더 낮은 우선순위를 갖는 QoS 흐름에 맵핑될 수 있다. 업링크에서, SDAP 계층(410)은 반사 맵핑을 제공할 수 있다. 예컨대, 네트워크는 DL 트래픽에 대한 QoS를 판정할 수 있고, UE는 DL QoS를 연관된 UL 트래픽에 반영하거나 또는 미리링한다. 즉, DL 및 UL은 동일한 QoS를 가질 수 있다. SDAP 계층(410)은 각각의 QoS 흐름의 데이터 패킷들을 DL 및 UL 패킷들 모두에서 QoS 흐름 ID(예컨대, QFI)로 마킹한다. 각각의 DRB에 대해, UE는 다운링크 패킷들의 QFI(들)를 모니터링하며, 업링크에서 동일한 맵핑을 적용할 수 있다. 즉, DRB에 대해, UE는 관련된 IP 흐름(들)의 UL 패킷들을 UL에서 해당 DRB에 대한 다운링크 IP 흐름들에서 관측된 QoS 흐름 ID(들)에 대응하는 QoS 흐름(들)에 맵핑한다.

[0057] [0068] 도 6은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른 예시적 MAC PDU(protocol data unit)(600)를 예시하는 다이어그램이다. MAC PDU(600)는, 예컨대, 무선 통신 시스템(100)에서, 무선 통신을 위해 사용될 수 있다. MAC PDU(600)는 다양한 필드들, 예컨대, MAC 헤더(602) 및 MAC 페이로드(604)를 포함한다. MAC 페이로드(604)는 상위 네트워크 계층들, 예컨대, RLC 헤더(606), PDCP 헤더(608), SDAP 헤더(610), 및 SDAP 페이로드(612)로부터의 다양한 데이터를 포함할 수 있다. 도 6은 단지 MAC PDU(600)의 일 예의 다양한 데이터 필드들을 개념적으로 예시하고, 데이터 필드들은 다양한 설계들에서 임의의 수의 비트들을 반송할 수 있다. 다른 예들에서, MAC PDU(600)는 더 많거나 또는 더 적은 데이터 필드들을 가질 수 있으며, 이들 중 일부는 도 6에 도시되지 않을 수 있다.

[0058] [0069] 일부 예들에서, SDAP 헤더(610)는 QFI(614) 및 RQI(reflective QoS indicator)(616)에 대한 정보를 포함할 수 있다. RQI는 이 QoS 흐름 상에서 반송되는 일부 또는 모든 트래픽이 반사 맵핑의 대상이라는 것을 표시하기 위해 특정 값(예컨대, 0 또는 1)으로 세팅될 수 있다. 다른 예들에서, SDAP 헤더(610)는 도 6에 도시되지 않은 다른 데이터 필드들을 가질 수 있다. 일부 예들에서, QFI 및 RQI는 도 6에 도시된 것들과 상이한 SDAP 헤더(610)의 위치들에 있을 수 있다.

[0059] [0070] 본 개시내용의 일부 양상들에서, MAC PDU(600)의 데이터 필드들 중 하나 이상은 송신 디바이스에서 암호화되고, 수신 디바이스에서 복호화될 수 있다. 예컨대, 일부 시스템들 또는 디바이스들은 PDCP 헤더(608) 다음의 모든 데이터 필드들(예컨대, SDAP 헤더(610) 및 SDAP 페이로드(612))을 PDCP 페이로드(618)인 것으로 고려할 수 있고, 그에 따라서, 이러한 시스템들 또는 디바이스들은 PDCP 페이로드의 이러한 데이터 필드들을 함께 암호화 및 복호화할 수 있다. 그 경우, SDAP 헤더(610)는 SDAP 페이로드와 함께 암호화 및 복호화된다. 일 예에서, SDAP 페이로드는 IP 페이로드일 수 있다. 그러나, SDAP 헤더의 암호화/복호화는 NR 네트워크에서 사용될 수 있는 일부 잠재적 최적화 구현들을 배제할 수 있다.

[0060] [0071] 본 개시내용의 일부 양상들에서, SDAP 헤더(610)는 암호화되지 않을 수 있는 반면("비암호화"), SDAP 페이로드(예컨대, IP 페이로드)는 SDAP 헤더(610)가 MAC PDU(600)에 포함될 때 암호화된다. 비암호화된 SDAP 헤더를 사용하는 것은 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이, UL 및 DL 통신에서 특정 최적화들을 가능하게 한다.

[0061] [0072] 도 7은 프로세싱 시스템(714)을 사용하는 스케줄링 엔티티(700)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 블록 다이어그램이다. 예컨대, 스케줄링 엔티티(700)는 도 1, 도 2, 및/또는 도 4 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 UE(user equipment)일 수 있다. 다른 예에서, 스케줄링 엔티티(700)는 도 1, 도 2, 및/또는 도



4 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 기지국일 수 있다.

[0062] [0073] 스케줄링 엔티티(700)는 하나 이상의 프로세서들(704)을 포함하는 프로세싱 시스템(714)으로 구현될 수 있다. 프로세서들(704)의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로컨트롤러들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 상태 머신들, 게이티드 로직(gated logic), 개별 하드웨어 회로들, 및 본 개시내용의 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성되는 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 다양한 예들에서, 스케줄링 엔티티(700)는 본원에서 설명된 기능들 중 임의의 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 즉, 스케줄링 엔티티(700)에서 이용되는 바와 같은 프로세서(704)는 아래에서 설명되고 도 9-12에 예시된 프로세스들 및 프로시저들 중 임의의 하나 이상을 구현하는 데 사용될 수 있다.

[0063] [0074] 이 예에서, 프로세싱 시스템(714)은 버스(702)에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(702)는 프로세싱 시스템(714)의 특정 애플리케이션 및 전반적 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호 연결 버스들 및 브릿지(bridge)들을 포함할 수 있다. 버스(702)는 하나 이상의 프로세서들(프로세서(704)에 의해 일반적으로 표현됨), 메모리(705), 및 컴퓨터-판독가능한 매체들(컴퓨터-판독가능한 매체(706)에 의해 일반적으로 표현됨)을 포함하는 다양한 회로들을 함께 통신가능하게 커플링시킨다. 버스(702)는 또한, 당해 기술 분야에서 잘 알려져 있고, 따라서, 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있다. 버스 인터페이스(708)는 버스(702)와 트랜시버(710) 사이의 인터페이스를 제공한다. 트랜시버(710)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 통신 인터페이스 또는 수단을 제공한다. 장치의 성질에 따라, 사용자 인터페이스(712)(예컨대, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱)가 또한 제공될 수 있다. 물론, 그러한 사용자 인터페이스(712)는 선택적이며, 기지국과 같이 일부 예들에서 생략될 수 있다.

[0064] [0075] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 프로세서(704)는, 예컨대, 프로세싱 회로(740), UL 통신 회로(742), 및 DL 통신 회로(744)를 포함하여, 다양한 기능들을 위해 구성된 회로를 포함할 수 있다. 프로세싱 회로(740)는 다양한 데이터 프로세싱 기능들 및 통신 자원 배정 및 스케줄링을 수행하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 프로세싱 회로(740)는 PHY 엔티티, MAC 엔티티, RLC 엔티티, PDCP 엔티티, 및 SDAP 엔티티를 포함하는 다양한 프로토콜 엔티티들을 구현하도록 구성될 수 있다. UL 통신 회로(742)는 다양한 UL 통신 기능들, 예컨대, 디코딩, 복호화, 디멀티플렉싱, 및 수신을 수행하도록 구성될 수 있다. DL 통신 회로(744)는 다양한 DL 통신 기능들, 예컨대, 인코딩, 암호화, 멀티플렉싱, 및 송신을 수행하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 회로는 도 9-12와 관련하여 아래에서 설명되는 기능들 중 하나 이상을 구현하도록 구성될 수 있다.

[0065] [0076] 프로세서(704)는 버스(702)를 관리하는 것과, 컴퓨터-판독가능한 매체(706) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는 프로세서(704)에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템(714)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 아래에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-판독가능한 매체(706) 및 메모리(705)는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서(704)에 의해 조작되는 데이터를 저장하는 데 사용될 수 있다.

[0066] [0077] 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들(704)은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 기술어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든 간에, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행파일(executable), 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터-판독가능한 매체(706) 상에 상주할 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체(706)는 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체일 수 있다. 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체는, 예로서, 자기 저장 디바이스(예컨대, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크(예컨대, CD(compact disc) 또는 DVD(digital versatile disc)), 스마트 카드, 플래시 메모리 디바이스(예컨대, 카드, 스틱 또는 키 드라이브), RAM(random access memory), ROM(read only memory), PROM(programmable ROM), EPROM(erasable PROM), EEPROM(electrically erasable PROM), 레지스터, 탈착식(removable) 디스크 및 컴퓨터에 의해 액세스 및 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적합한 매체를 포함한다. 컴퓨터-판독가능한 매체(706)는 프로세싱 시스템(714) 내에 상주하거나, 프로세싱 시스템(714) 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템(714)을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터-판독가능한 매체(706)는 컴퓨터 프로그램 제품으로 구현될 수 있다. 예로서, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들(packaging materials)에 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함할 수 있다. 당업자들은 전체 시스템 상에 부과되는

전반적 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 따라 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시된 설명된 기능을 구현할 최상의 방법을 인지할 것이다.

- [0067] [0078] 하나 이상의 예들에서, 컴퓨터-관독가능한 저장 매체(706)는 예컨대, 프로세싱 명령들(752), UL 통신 명령들(754), 및 DL 통신 명령들(756)을 포함하여, 다양한 기능들을 위해 구성된 소프트웨어를 포함할 수 있다. 프로세싱 명령들(752)은 다양한 데이터 프로세싱 기능들 및 통신 자원 배정 및 스케줄링을 수행할 수 있다. UL 통신 명령들(754)은 다양한 UL 통신 기능들, 예컨대, 디코딩, 복호화, 디멀티플렉싱, 및 수신을 수행할 수 있다. DL 통신 명령들(756)은 다양한 DL 통신 기능들, 예컨대, 인코딩, 암호화, 멀티플렉싱, 및 송신을 수행하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 소프트웨어는 도 9-12와 관련하여 설명된 기능들 중 하나 이상을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0068] [0079] 도 8은 프로세싱 시스템(814)을 사용하는 예시적 피스케줄링 엔티티(800)에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시하는 개념적 다이어그램이다. 본 개시내용의 다양한 양상들에 따라, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합은 하나 이상의 프로세서들(804)을 포함하는 프로세싱 시스템(814)으로 구현될 수 있다. 예컨대, 피스케줄링 엔티티(800)는 도 1, 도 2, 및/또는 도 4 중 임의의 하나 이상에 예시된 바와 같은 UE(user equipment)일 수 있다.
- [0069] [0080] 프로세싱 시스템(814)은 버스 인터페이스(808), 버스(802), 메모리(805), 프로세서(804), 및 컴퓨터-관독가능한 매체(806)를 포함하여, 도 7에 예시된 프로세싱 시스템(714)과 실질적으로 동일할 수 있다. 게다가, 피스케줄링 엔티티(800)는 도 7에서 위에서 설명된 것들과 실질적으로 유사한 사용자 인터페이스(812) 및 트랜시버(810)를 포함할 수 있다. 즉, 피스케줄링 엔티티(800)에서 이용되는 바와 같은 프로세서(804)는 아래에서 설명되고 도 9-12에 예시된 프로세스들 중 임의의 하나 이상을 구현하는 데 사용될 수 있다.
- [0070] [0081] 본 개시내용의 일부 양상들에서, 프로세서(804)는, 예컨대, 프로세싱 회로(840), DL 통신 회로(842), 및 UL 통신 회로(844)를 포함하여, 다양한 기능들을 위해 구성된 회로를 포함할 수 있다.
- [0071] [0082] 프로세싱 회로(840)는 다양한 데이터 프로세싱 기능들 및 통신 자원 배정 및 스케줄링을 수행하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 프로세싱 회로(840)는 PHY 엔티티, MAC 엔티티, RLC 엔티티, PDCP 엔티티, 및 SDAP 엔티티를 포함하는 다양한 프로토콜 엔티티들을 구현하도록 구성될 수 있다. UL 통신 회로(844)는 다양한 UL 통신 기능들, 예컨대, 인코딩, 암호화, 멀티플렉싱, 및 송신을 수행하도록 구성될 수 있다. DL 통신 회로(842)는 다양한 DL 통신 기능들, 예컨대, 디코딩, 복호화, 디멀티플렉싱, 및 수신을 수행하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 회로는 도 9-12와 관련하여 설명된 기능들 중 하나 이상을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0072] [0083] 하나 이상의 예들에서, 컴퓨터-관독가능한 저장 매체(806)는 예컨대, 프로세싱 명령들(852), DL 통신 명령들(854), 및 UL 통신 명령들(856)을 포함하여, 다양한 기능들을 위해 구성된 소프트웨어를 포함할 수 있다. 프로세싱 명령들(852)은 다양한 데이터 프로세싱 기능들 및 통신 자원 배정 및 스케줄링을 수행할 수 있다. UL 통신 명령들(856)은 다양한 UL 통신 기능들, 예컨대, 인코딩, 암호화, 멀티플렉싱, 및 송신을 수행할 수 있다. DL 통신 명령들(854)은 다양한 DL 통신 기능들, 예컨대, 디코딩, 복호화, 디멀티플렉싱, 및 수신을 수행할 수 있다. 예컨대, 소프트웨어는 도 9-12와 관련하여 설명된 기능들 중 하나 이상을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0073] [0084] 도 9는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된 SDAP 헤더를 갖는 패킷 구조를 사용하는 송신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 예시적 프로세스(900)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현을 위해 요구되지 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(900)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(900)는 도 8에 예시된 피스케줄링 엔티티(800)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(900)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.
- [0074] [0085] 블록(902)에서, 송신 디바이스는 송신을 위한 데이터를 갖는 애플리케이션 계층 또는 IP 계층으로부터 하나 이상의 QoS 흐름들을 수신할 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 스케줄링 엔티티(108) 또는 피스케줄링 엔티티(106)에서의 애플리케이션 계층 또는 IP 계층은 하나 이상의 QoS 흐름들을 송신 디바이스로 송신할 수 있다. 예컨대, 장치는 QoS 흐름들을 수신하는 SDAP 계층 엔티티를 구현하기 위해 프로세싱 회로(740)(도 7 참조)를 이용할 수 있다. QoS 흐름들은 상이한 레벨들의 우선순위 및/또는 레이턴시 요건을 가질 수 있다. 예컨대, 더 높은 우선순위를 갖는 QoS 흐름에 더 많은 시간 및/또는 주파수 자원들이 배정될 수 있다.
- [0075] [0086] 블록(904)에서, 송신 디바이스는 하나 이상의 QoS 흐름들을 송신 디바이스와 수신 디바이스 사이에 설

정된 하나 이상의 DRB(data radio bearer)들에 맵핑할 수 있다. 일 예에서, 송신 디바이스는 스케줄링 엔티티(예컨대, gNB)일 수 있고, 수신 디바이스는 피스케줄링 엔티티(예컨대, UE)일 수 있다. 일 예에서, 송신 디바이스는 하나 이상의 QoS 흐름들을 하나 이상의 DRB들에 맵핑하기 위해 SDAP 계층 엔티티를 이용할 수 있다.

[0076] [0087] 블록(906)에서, 송신 디바이스는 DRB들에 대응하는 복수의 MAC 프로토콜 데이터 유닛들을 송신할 수 있다. 각각의 MAC PDU는 PDCP 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함한다. 본 개시내용의 일 양상에서, PDCP 페이로드는 도 6에 도시된 PDCP 페이로드(618)와 동일할 수 있다. 예컨대, PDCP 페이로드는 SDAP 헤더 및 SDAP 페이로드(예컨대, IP 페이로드)를 포함할 수 있다. PDCP 페이로드는 부분적으로 암호화될 수 있다. 예컨대, SDAP 헤더는 암호화되지 않는 반면, SDAP 페이로드는 암호화된다. 일 예에서, 송신 디바이스는 SDAP 페이로드의 우선순위화 정보를 획득하기 위해, 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드로부터 SDAP 헤더를 판독하고, 우선순위화 정보에 기반하여 복수의 MAC PDU들의 송신을 우선순위화할 수 있다. 일 예에서, SDAP 헤더는 패킷에 필요한 QoS 레벨을 표시하고, QoS 레벨은 송신을 위한 패킷들 사이의 우선순위를 선택하는 데 사용될 수 있다. 유사하게, 디바이스는 패킷들에 걸친 수신을 우선순위화하여 호스트로 포워딩하기 위해, 수신된 패킷들의 SDAP 헤더를 사용할 수 있다.

[0077] [0088] 도 10은 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된 SDAP 헤더를 갖는 MAC PDU를 형성하기 위한 예시적 프로세스(1000)를 예시하는 흐름도이다. 일부 예들에서, 프로세스(1000)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1000)는 도 8에 예시된 피스케줄링 엔티티(800)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1000)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0078] [0089] 블록(1002)에서, 송신 디바이스는 하나 이상의 DRB들에 대응하는, SDAP 헤더 및 SDAP 페이로드(예컨대, IP 페이로드)를 포함하는 SDAP PDU를 형성하기 위해 SDAP 엔티티를 이용할 수 있다. SDAP 헤더는 DRB들의 정보, 예컨대, 도 5 및 도 6과 관련하여 위에서 설명된 QoS 흐름들의 QFI 및 RQI를 포함할 수 있다. 블록(1004)에서, 송신 디바이스는 PDCP 헤더 및 SDAP PDU를 포함하는 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 형성할 수 있다. 디바이스는 PDCP PDU를 형성하는 PDCP 엔티티를 구현하기 위해 프로세싱 회로(740)를 이용할 수 있다.

[0079] [0090] 블록(1004)에서, 송신 디바이스는 PDCP 페이로드의 일부분만을 암호화하기 위해 PDCP 엔티티를 이용할 수 있다. 즉, PDCP 페이로드는 부분적으로 암호화된다. 일 예에서, PDCP 엔티티는 SDAP 페이로드만을 암호화할 수 있으나, SDAP 헤더는 암호화하지 않을 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 송신 디바이스는 PDCP PDU를 캡슐화하기 위해 RLC 헤더 및 MAC 헤더를 추가함으로써 MAC PDU를 형성할 수 있다. 그런 다음, 송신 디바이스는 MAC PDU를 수신 디바이스로 송신하기 위해 DL 통신 회로(744) 또는 UL 통신 회로(844)를 사용할 수 있다.

[0080] [0091] 위에서-설명된 프로세스들은 스케줄링 엔티티 또는 피스케줄링 엔티티에 의해 수행될 수 있다. 프로세스들이 스케줄링 엔티티에 의해 수행될 때, 송신은 DL 통신일 수 있다. 프로세스들이 피스케줄링 엔티티에 의해 수행될 때, 송신은 UL 통신일 수 있다.

[0081] [0092] 도 11을 참조하면, 암호화(ciphering)는 비허가된 수신측으로부터 정보(데이터)를 보호(prevent)하기 위해 정보(데이터)를 변경하는 프로세스이다. 암호화는 송신자 및 수신자 둘 모두가 정보를 인크립트(encrypt) 및 디크립트(decrypt)하기 위해 사용하는 하나 이상의 비밀 또는 인크립션(encryption) 키들을 사용하는 데이터 프로세싱 알고리즘(1102)(암호화 또는 인크립션 알고리즘)의 사용을 수반한다. 복호화(deciphering)는 인크립션 키를 사용하여 데이터를 디크립트하기 위한 데이터 프로세싱 알고리즘(1104)의 사용을 수반한다. 본 개시내용의 일부 양상들에서, 사용자 평면 데이터는 라디오 링크들 상에서 DRB(들)를 통해 사용자 평면에서 IP 패킷들을 안전하게 전달하기 위해 PDCP 계층에서 암호화된다.

[0082] [0093] SDAP 헤더가 암호화되지 않은 경우, 특정 최적화들이 통신 프로세스들에서 구현될 수 있다. 예컨대, 송신 디바이스(예컨대, UE)가 송신을 위한 업링크 데이터를 가질 때, 송신 디바이스는 MAC PDU에 포함될 각각의 논리 채널에 대한 데이터의 양을 판정할 필요가 있다. 송신 디바이스가 상이한 QoS 흐름들의 데이터 패킷들을 우선순위화하기 위해 논리 채널 우선순위를 수행할 때, 송신 디바이스에서의 MAC 엔티티는 하나의 논리 채널 내에서도 데이터의 추가적 우선순위를 가능하게 하기 위해 비암호화된 SDAP 헤더를 판독할 수 있다. 그러나, SDAP 헤더가 암호화되는 경우, MAC 계층 엔티티는 이러한 정보에 대해 블라인드되고(blind), 송신 디바이스는 추가적 데이터 우선순위를 위해 그러한 정보를 사용할 수 없다.

[0083] [0094] 수신측에서, 디바이스가 MAC PDU를 수신할 때, 디바이스는 모든 헤더들(예컨대, MAC 헤더, RLC 헤더,



PDCP 헤더, 및 SDAP 헤더)을 제거하거나 또는 디코딩하고, SDAP 헤더가 송신 디바이스에 의해 암호화되는 경우 SDAP 헤더를 복호화한다. 그러나, SDAP 헤더가 암호화되지 않은(비암호화되는) 경우, 수신 디바이스는 전체 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 SDAP 헤더의 콘텐츠를 판독할 수 있다. 결과적으로, 수신 디바이스는 특정 사전-프로세싱을 사전에 수행할 수 있으며, 이는 수신 디바이스의 프로세싱 효율성을 증가시킨다. 예컨대, 수신 디바이스는 수신 디바이스가 SDAP 페이로드의 복호화를 완료하기 이전에 UL에 대해 QoS-투-DRB 맵핑을 셋업할 수 있도록 RQI 정보를 결정할 수 있다.

[0084] [0095] 도 12는 본 개시내용의 일부 양상들에 따른, 비암호화된 SDAP 헤더를 갖는 패킷 구조를 사용하는 수신 디바이스에서의 무선 통신을 위한 예시적 프로세스(1200)를 예시하는 흐름도이다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 일부 또는 모든 예시된 특징들은 본 개시내용의 범위 내의 특정 구현에서 생략될 수 있고, 일부 예시된 특징들은 모든 실시예들의 구현을 위해 요구되지 않을 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1200)는 도 7에 예시된 스케줄링 엔티티(700)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1200)는 도 8에 예시된 피스케줄링 엔티티(800)에 의해 수행될 수 있다. 일부 예들에서, 프로세스(1200)는 아래에서 설명되는 기능들 또는 알고리즘을 수행하기 위한 임의의 적합한 장치 또는 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0085] [0096] 블록(1202)에서, 수신 디바이스는 PDCP 헤더 및 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드를 포함하는 PDCP PDU를 포함하는 MAC PDU를 수신할 수 있다. 일 예에서, 수신 디바이스(예컨대, 스케줄링 엔티티(700))는 MAC PDU를 수신하는 MAC 엔티티를 구현하기 위해 UL 통신 회로(742)를 이용할 수 있다. 다른 예에서, 수신 디바이스(예컨대, 피스케줄링 엔티티(800))는 MAC PDU를 수신하는 MAC 엔티티를 구현하기 위해 DL 통신 회로(842)를 이용할 수 있다.

[0086] [0097] 블록(1204)에서, 수신 디바이스는 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드(예컨대, 도 6의 PDCP 페이로드(618))로부터, 하나 이상의 QoS 흐름들에 대응하는 SDAP PDU를 추출할 수 있다. 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드는 암호화되지 않은 적어도 하나의 데이터 필드를 포함한다. 예컨대, 부분적으로 암호화된 PDCP 페이로드는 비암호화된 SDAP 헤더 및 암호화된 SDAP 페이로드를 포함하는 SDAP PDU를 포함한다. 예컨대, 수신 디바이스는 MAC PDU의 MAC 헤더, RLC 헤더, PDCP 헤더, SDAP 헤더, 및 SDAP 페이로드를 디코딩, 추출, 및/또는 복호화하기 위해 다양한 프로토콜 엔티티들을 구현하기 위해 프로세싱 회로(740/840)를 이용할 수 있다.

[0087] [0098] 블록(1206)에서, 수신 디바이스는 SDAP PDU의 SDAP 페이로드를 복호화하기 이전에 하나 이상의 QoS 흐름들에 대한 정보를 획득하기 위해 SDAP 헤더를 판독할 수 있다. 예컨대, 수신 디바이스는 비암호화된 SDAP 헤더로부터 정보를 판독하기 위해 프로세싱 회로(740/840)를 이용할 수 있다. SDAP 헤더가 암호화되지 않기 때문에, 수신 디바이스는 SDAP 페이로드를 복호화하는 동안 또는 그 이전에 정보(예컨대, QCF 및 RQI)를 판독할 수 있다. 예컨대, 수신 디바이스는 획득된 정보로부터 RQI(reflective QoS indicator)를 결정하고, SDAP 페이로드(예컨대, IP 페이로드)의 복호화를 완료하기 이전에 UL 송신을 위해 QoS 흐름과 DRB 사이의 맵핑을 RQI에 기반하여 셋업할 수 있다.

[0088] [0099] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(700 및/또는 800)는 위에서 설명된 다양한 기능들 및 프로세스들을 수행하기 위한 수단을 포함한다. 일 양상에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된, 도 7/8에 도시된 프로세서(들)(704/804)일 수 있다. 다른 양상에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 기술된 기능들을 수행하도록 구성된 회로 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0089] [0100] 물론, 위의 예들에서, 프로세서(704/804)에 포함된 회로는 단지 일 예로서 제공되고, 설명된 기능들을 수행하기 위한 다른 수단은, 컴퓨터-판독가능한 저장 매체(706/806) 내에 저장된 명령들, 또는 도 1, 도 2, 도 4, 및/또는 도 5 중 임의의 것에서 설명되고, 예컨대, 도 9-12와 관련하여 본원에서 설명된 프로세스들 및/또는 알고리즘들을 이용하는 임의의 다른 적합한 장치 또는 수단을 포함하여(그러나 이에 제한되지 않음), 본 개시내용의 다양한 양상들 내에 포함될 수 있다.

[0090] [0101] 예시적 구현을 참조하여 무선 통신 네트워크의 몇몇 양상들이 제시되었다. 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들은 다른 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들 및 통신 표준들로 확장될 수 있다.

[0091] [0102] 예로서, 다양한 양상들은 LTE(Long-Term Evolution), EPS(Evolved Packet System), UMTS(Universal Mobile Telecommunication System), 및/또는 GSM(Global System for Mobile)과 같은 3GPP에 의해 정의된 다른 시스템들 내에서 구현될 수 있다. 다양한 양상들은 또한, CDMA2000 및/또는 EV-DO(Evolution-Data Optimized)와 같은 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 정의된 시스템들로 확장될 수 있다. 다른 예

들은 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, UWB(Ultra-Wideband), 블루투스 및/또는 다른 적합한 시스템들을 사용하는 시스템들 내에서 구현될 수 있다. 실제 전기통신 표준, 네트워크 아키텍처 및/또는 사용되는 통신 표준은, 특정 애플리케이션, 및 시스템 상에 부과되는 전반적 설계 제약들에 의존할 것이다.

[0092] [0103] 본 개시내용 내에서, "예시적"이라는 용어는, "예, 사례 또는 예시로서 제공되는"을 의미하는 것으로 사용된다. "예시적"으로서 본원에서 설명된 임의의 구현 또는 양상은 본 개시내용의 다른 양상들에 비해 바람직하거나 또한 유리한 것으로 반드시 해석되어야 하는 것은 아니다. 마찬가지로, "양상들"이라는 용어는 본 개시내용의 모든 양상들이 논의된 특징, 이점, 또는 동작 모드를 포함할 것을 요구하지 않는다. "커플링된"이라는 용어는 2개의 오브젝트들 간의 직접적 또는 간접적 커플링을 지칭하기 위해 본원에서 사용된다. 예컨대, 오브젝트 A가 오브젝트 B를 물리적으로 터치하고, 오브젝트 B가 오브젝트 C를 터치하면, 오브젝트들 A 및 C는 — 이들이 서로 직접 물리적으로 터치하지 않는 경우에도 — 여전히 서로 커플링되는 것으로 고려될 수 있다. 예컨대, 제1 오브젝트가 제2 오브젝트와 결코 직접 물리적으로 접촉되지 않음에도 불구하고, 제1 오브젝트는 제2 오브젝트에 커플링될 수 있다. "회로" 및 "회로부"라는 용어들은 광범위하게 사용되며, 연결 및 구성되는 경우, 전자 회로들의 타입에 대한 제한 없이 본 개시내용에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 전기 디바이스들 및 컨덕터들의 하드웨어 구현들뿐만 아니라, 프로세서에 의해 실행되는 경우, 본 개시내용에서 설명된 기능들의 수행을 가능하게 하는 명령들 및 정보의 소프트웨어 구현들 둘 모두를 포함하도록 의도된다.

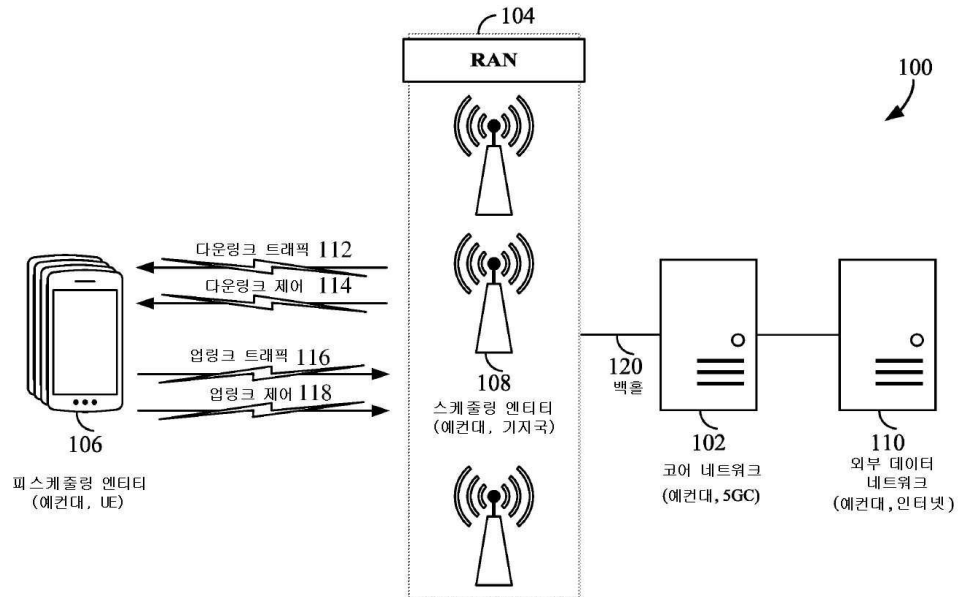
[0093] [0104] 도 1-12에 예시된 컴포넌트들, 단계들, 특징들 및/또는 기능들 중 하나 이상은 단일 컴포넌트, 단계, 특징 또는 기능으로 재배열 및/또는 조합될 수 있거나, 또는 몇몇 컴포넌트들, 단계들, 또는 기능들로 구현될 수 있다. 추가적 엘리먼트들, 컴포넌트들, 단계들, 및/또는 기능들은 또한 본원에서 개시된 신규한 특징들로부터 벗어나지 않으면서 추가될 수 있다. 도 1-12에 예시된 장치, 디바이스들, 및/또는 컴포넌트들은 본원에서 설명된 방법들, 특징들, 또는 단계들 중 하나 이상을 수행하도록 구성될 수 있다. 본원에서 설명된 신규한 알고리즘들은 또한 소프트웨어로 효율적으로 구현될 수 있고 그리고/또는 하드웨어 내에 임베딩될 수 있다.

[0094] [0105] 개시된 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층 구조는 예시적 프로세스들의 예시라는 것이 이해될 것이다. 설계 선호도들에 기반하여, 방법들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층구조는 재배열될 수 있다는 것이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 표본적 순서에서 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하고, 본원에서 구체적으로 기술되지 않는 한, 제시된 특정 순서 또는 계층 구조로 제한되도록 의도되는 것은 아니다.

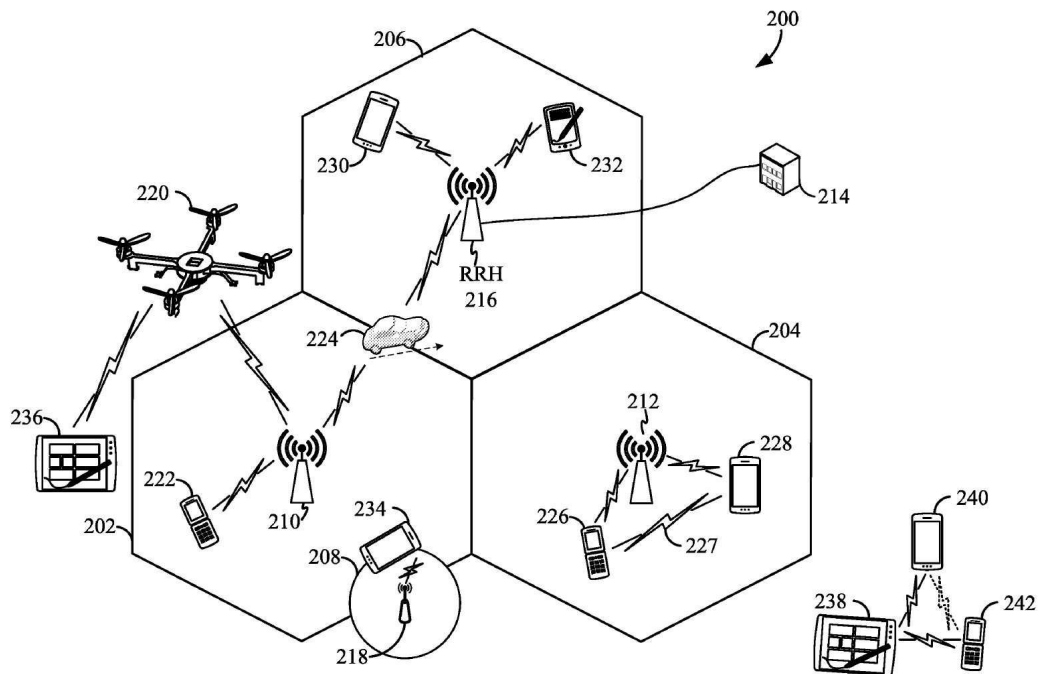
[0095] [0106] 이전 설명은 임의의 당업자가 본원에서 설명된 다양한 양상들을 실시하는 것을 가능하게 하도록 제공된다. 이 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자들에게 자명할 것이고, 본원에서 정의된 일반적 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본원에서 도시된 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언과 일치하는 전체 범위를 따르도록 한 것이고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는 구체적으로 그렇게 서술되지 않는 한, "하나 그리고 오직 하나"를 의미하도록 의도되지 않고, 오히려 "하나 이상"을 의미하도록 의도된다. 달리 구체적으로 서술되지 않는 한, "일부"라는 용어는 하나 이상을 지칭한다. 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 부재들을 포함하는 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예로서, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는, a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b 및 c를 커버하도록 의도된다. 당업자들에게 알려져 있거나 또는 향후에 알려질 본 개시내용의 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 그리고 기능적 등가물들은 인용에 의해 본원에 명백하게 포함되고, 청구항들에 의해 망라되도록 의도된다. 더욱이, 본원에서 개시되는 어떤 것도 그러한 개시내용이 청구항들에서 명시적으로 인용되는지에 관계없이 공중에 전용되도록 의도되지 않는다.

도면

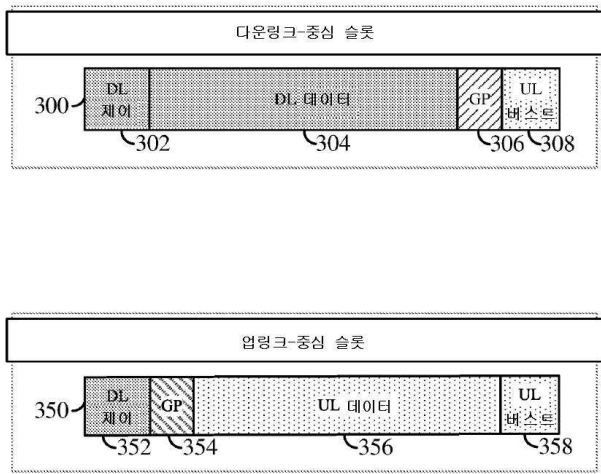
도면1



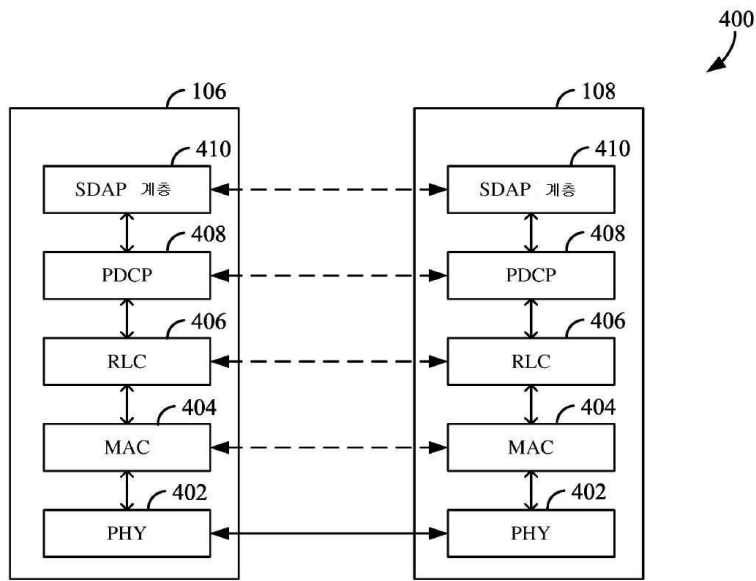
도면2



도면3

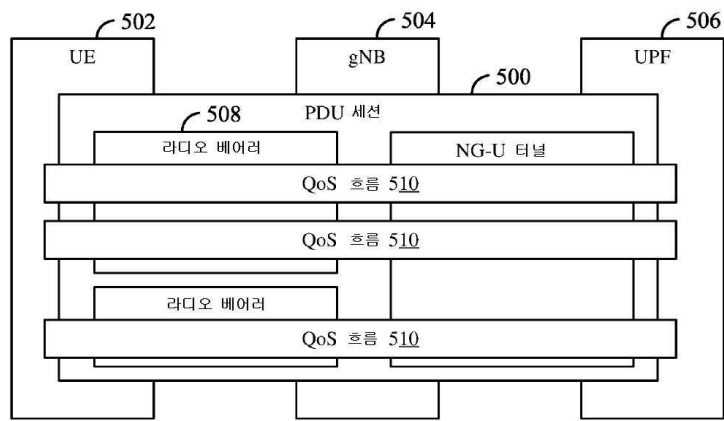


도면4

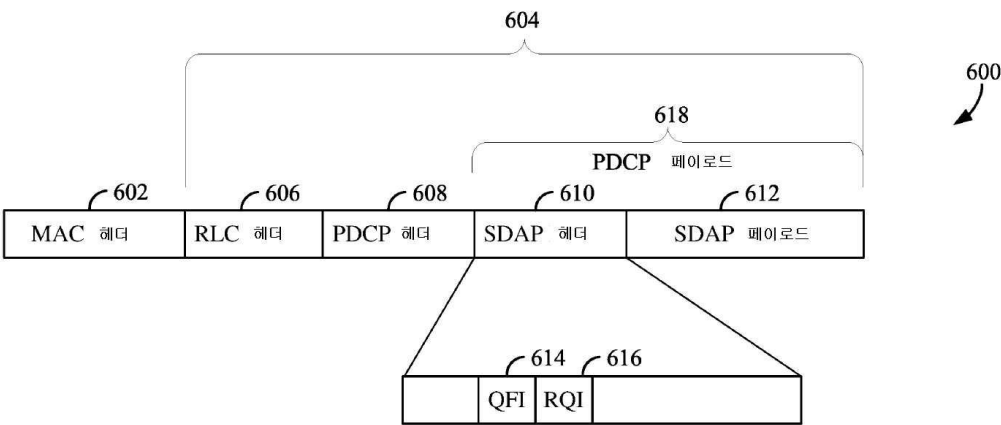




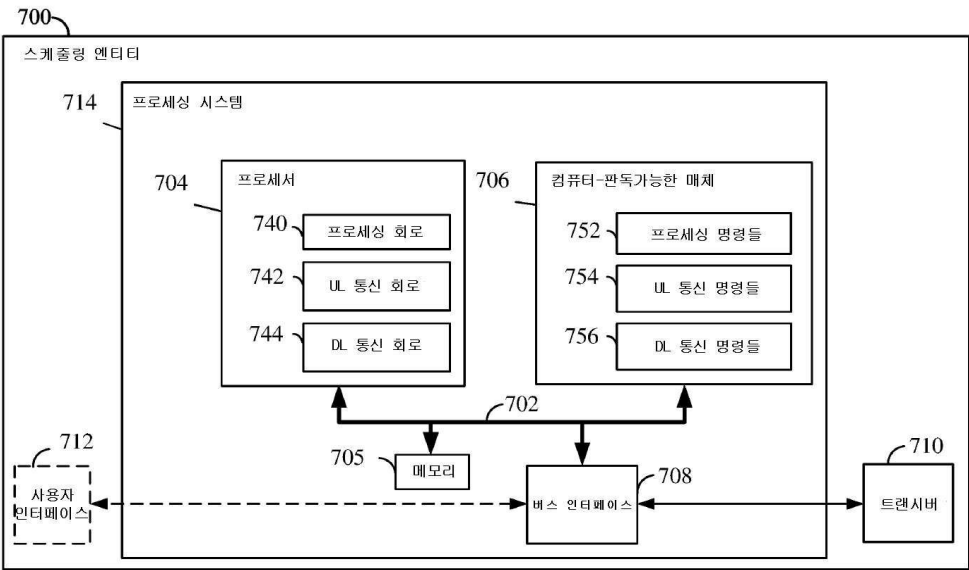
도면5



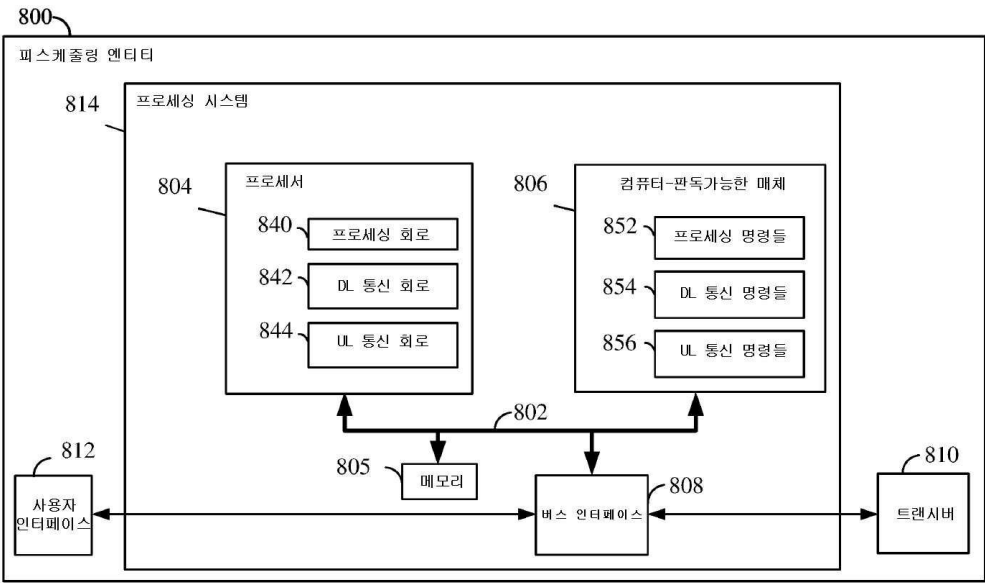
도면6



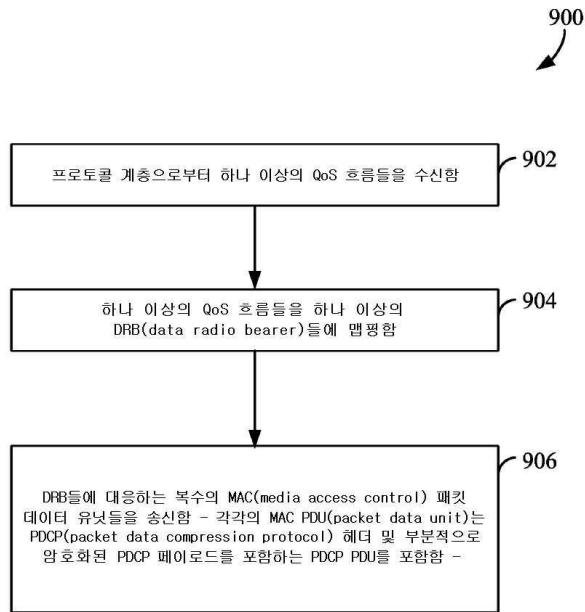
도면7



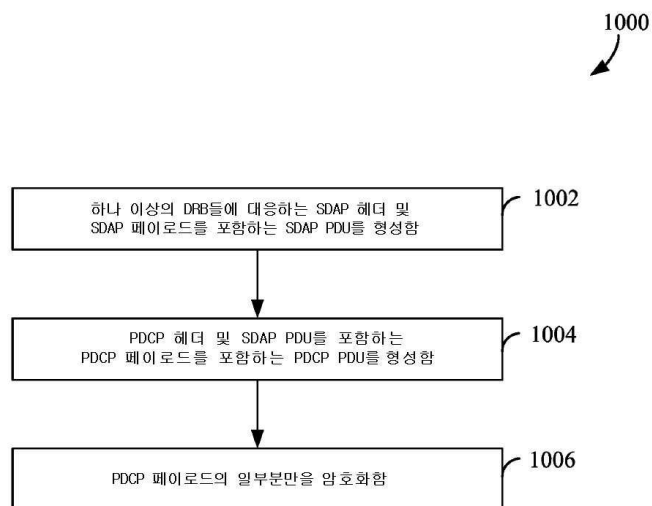
도면8



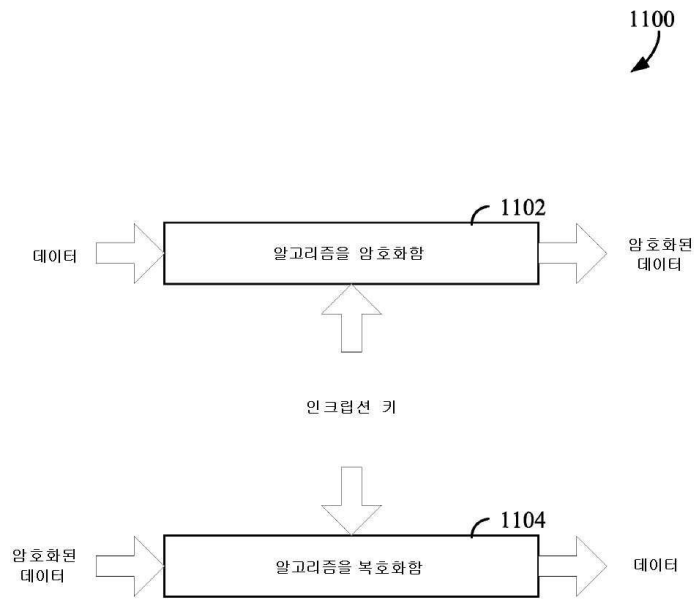
도면9



도면10



도면11



도면12

