



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0044521  
(43) 공개일자 2024년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 52/36 (2009.01) H04B 7/06 (2017.01)  
H04W 52/02 (2009.01) H04W 52/42 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 52/365 (2013.01)  
H04B 7/0617 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2024-7009366  
(22) 출원일자(국제) 2021년09월24일  
심사청구일자 2024년03월20일  
(85) 번역문제출일자 2024년03월20일  
(86) 국제출원번호 PCT/CN2021/120256  
(87) 국제공개번호 WO 2023/044734  
국제공개일자 2023년03월30일

(71) 출원인  
애플 인크.  
미국 캘리포니아 (우편번호 95014) 쿠퍼티노 원  
애플 파크 웨이  
(72) 발명자  
요셉, 아나톨리 에스  
미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이  
1  
장, 다웨이  
미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이  
1  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
장덕순, 백만기

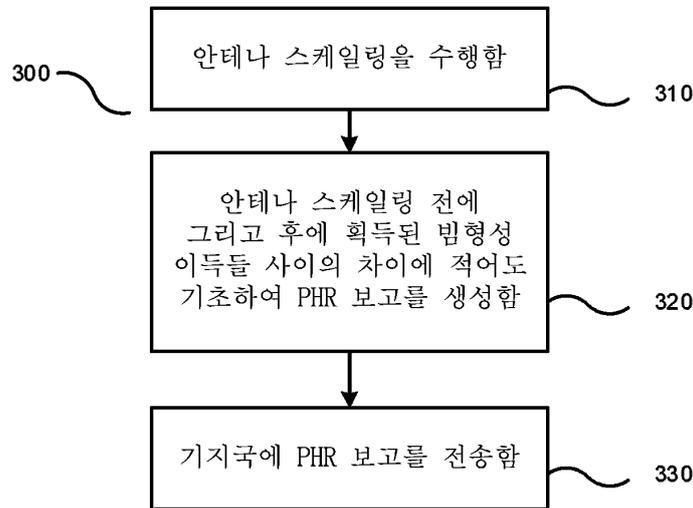
전체 청구항 수 : 총 29 항

(54) 발명의 명칭 UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고

(57) 요약

본 개시내용은 UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 디바이스들, 장치들 및 방법들에 관한 것이다. 복수의 안테나 요소들을 각각 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 무선 디바이스는, 하나 이상의 안테나 어레이들의 (대응하는 RF 체인들을 갖는) 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화시킴으로써 안테나 스케일링을 수행할 수 있다. 무선 디바이스는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 전력 헤드룸(PHR) 보고를 생성할 수 있다. 이어서, 무선 디바이스는 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고를 전송할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

*H04B 7/0693* (2013.01)

*H04W 52/0212* (2013.01)

*H04W 52/0261* (2013.01)

*H04W 52/42* (2013.01)

*Y02D 30/70* (2020.08)

(72) 발명자

**왕, 푸첵**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

**니우, 후아닝**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

**쿠이, 지에**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

**라가반, 마나사**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

**리, 치밍**

중국 100022 베이징 차오양 디스트릭트 지양구오멘  
와이 애비뉴 8 인터내셔널 파이낸스 센터 25에프

**첸, 시양**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

**탕, 양**

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 애플 파크 웨이 1

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 디바이스로서,

적어도 하나의 안테나 어레이 - 상기 적어도 하나의 안테나 어레이의 각각은 복수의 안테나 요소들을 포함함 -;

상기 적어도 하나의 안테나 요소에 결합된 적어도 하나의 라디오; 및

상기 적어도 하나의 라디오에 결합된 하나 이상의 프로세서들을 포함하고;

상기 무선 디바이스는,

상기 적어도 하나의 안테나 어레이의 하나 이상의 안테나 어레이들의 상기 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하고;

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 전력 헤드룸(PHR) 보고를 생성하고;

상기 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 상기 PHR 보고를 전송하도록 구성되는, 무선 디바이스.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 무선 디바이스는,

PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하도록 추가로 구성되고,

상기 PHR 보고는 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여 생성되는, 무선 디바이스.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 무선 디바이스는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 디바이스.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 무선 디바이스는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하고;

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 상기 제1 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 디바이스.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 임계치는 미리 결정되거나 또는 시그널링을 통해 상기 기지국에 의해 구성되는, 무선 디바이스.

#### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2 임계치는 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터인, 무선 디바이스.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 무선 디바이스는,

상기 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하도록 추가로 구성되고,

상기 향상된 PHR 보고가 인에이블된다고 상기 메시지가 표시할 때, 상기 PHR 보고가 생성되는, 무선 디바이스.

### 청구항 8

제2항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 무선 디바이스는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머가 만료되는지 또는 만료되었는지를 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 디바이스.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 PHR 보고는, 측정된 경로 손실에서, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이를 감소한 것을, 현재 경로 손실로서 취함으로써 생성되는 PHR 값을 포함하는, 무선 디바이스.

### 청구항 10

장치로서,

복수의 안테나 요소들을 각각 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 무선 디바이스로 하여금,

상기 적어도 하나의 안테나 어레이의 하나 이상의 안테나 어레이들의 상기 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하게 하고;

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 전력 헤드룸(PHR) 보고를 생성하게 하고;

상기 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 상기 PHR 보고를 전송하게 하도록 구성된 프로세서를 포함하는, 장치.

### 청구항 11

제10항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 무선 디바이스로 하여금,

PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하게 하도록 추가로 구성되고,

상기 PHR 보고는 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여 생성되는, 장치.

### 청구항 12

제11항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 프로세서는 상기 무선 디바이스로 하여금,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

### 청구항 13

제11항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 프로세서는 상기 무선 디바이스로 하여금,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하게 하고;

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 상기 제1 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에

획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

**청구항 14**

제10항에 있어서, 상기 제1 임계치는 미리 결정되거나 또는 시그널링을 통해 상기 기지국에 의해 구성되는, 장치.

**청구항 15**

제10항에 있어서, 상기 제2 임계치는 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터인, 장치.

**청구항 16**

제10항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 무선 디바이스로 하여금,

상기 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하게 하도록 추가로 구성되고,

상기 향상된 PHR 보고가 인에이블된다고 상기 메시지가 표시할 때, 상기 PHR 보고가 생성되는, 장치.

**청구항 17**

제11항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하기 위해, 상기 프로세서는 상기 무선 디바이스로 하여금,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머가 만료되는지 또는 만료되었는지를 결정하게 하도록 추가로 구성되는, 장치.

**청구항 18**

제10항에 있어서, 상기 PHR 보고는, 측정된 경로 손실에서, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이를 감산한 것을, 현재 경로 손실로서 취함으로써 생성되는 PHR 값을 포함하는, 장치.

**청구항 19**

방법으로서,

복수의 안테나 요소들을 각각 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함하는 무선 디바이스에 의해,

상기 적어도 하나의 안테나 어레이의 하나 이상의 안테나 어레이들의 상기 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하는 단계;

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 전력 헤드룸(PHR) 보고를 생성하는 단계;

상기 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 상기 PHR 보고를 전송하는 단계를 포함하는, 방법.

**청구항 20**

제19항에 있어서,

PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 PHR 보고는 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여 생성되는, 방법.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 단계는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 22**

제20항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 단계는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 상기 제1 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 23**

제19항에 있어서, 상기 제1 임계치는 미리 결정되거나 또는 시그널링을 통해 상기 기지국에 의해 구성되는, 방법.

**청구항 24**

제19항에 있어서, 상기 제2 임계치는 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터인, 방법.

**청구항 25**

제19항에 있어서,

상기 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 향상된 PHR 보고가 인에이블된다고 상기 메시지가 표시할 때, 상기 PHR 보고가 생성되는, 방법.

**청구항 26**

제20항에 있어서, 상기 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 단계는,

상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머가 만료되는지 또는 만료되었는지를 결정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

**청구항 27**

제19항에 있어서, 상기 PHR 보고는, 측정된 경로 손실에서, 상기 안테나 스케일링 후에 그리고 상기 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이를 감소한 것을, 현재 경로 손실로서 취함으로써 생성되는 PHR 값을 포함하는, 방법.

**청구항 28**

프로그램 명령어들을 저장한 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체로서, 상기 프로그램 명령어들은, 컴퓨터 시스템에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터 시스템으로 하여금 제19항 내지 제27항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 메모리 매체.

**청구항 29**

프로그램 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 프로그램 명령어들은, 컴퓨터에 의해 실행될 때, 상기 컴퓨터로 하여금, 제19항 내지 제27항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 출원은 일반적으로, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 디바이스들, 장치들 및 방법들을 포함하는 무선 통신 시스템들에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

- [0002] 무선 이동 통신 기술은 다양한 표준들 및 프로토콜들을 사용하여 기지국과 무선 통신 디바이스 사이에서 데이터를 송신한다. 무선 통신 시스템 표준들 및 프로토콜들은, 예를 들어, 제3 세대 파트너십 프로젝트(3rd Generation Partnership Project, 3GPP) 롱텀 에볼루션(long term evolution, LTE)(예컨대, 4G), 3GPP 뉴 라디오(new radio, NR)(예컨대, 5G), 및 무선 근거리 통신 네트워크(wireless local area network, WLAN)들에 대한 IEEE 802.11 표준(흔히, Wi-Fi<sup>®</sup>로서 산업 그룹들에 알려져 있음)을 포함할 수 있다.
- [0003] 3GPP에 의해 고려되는 바와 같이, 상이한 무선 통신 시스템 표준들 및 프로토콜들은 무선 액세스 네트워크(radio access network, RAN)의 기지국(이는 또한, 때때로, 대체적으로 RAN 노드, 네트워크 노드, 또는 단순히 노드로 지칭될 수 있음)과 사용자 장비(user equipment, UE)로 알려진 무선 통신 디바이스 사이에서 통신하기 위한 다양한 RAN들을 사용할 수 있다. 3GPP RAN들은, 예를 들어, GSM(global system for mobile communications), GERAN(enhanced data rates for GSM evolution(EDGE) RAN), UTRAN(Universal Terrestrial Radio Access Network), E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network), 및/또는 NG-RAN(Next-Generation Radio Access Network)을 포함할 수 있다.
- [0004] 각각의 RAN은 하나 이상의 무선 액세스 기술(radio access technology, RAT)들을 사용하여 기지국과 UE 사이의 통신을 수행할 수 있다. 예를 들어, GERAN은 GSM 및/또는 EDGE RAT를 구현하고, UTRAN은 UMTS(universal mobile telecommunication system) RAT 또는 다른 3GPP RAT를 구현하고, E-UTRAN은 LTE RAT(때때로, 간단히 LTE로 지칭됨)를 구현하고, NG-RAN은 NR RAT(때때로, 본 명세서에서, 5G RAT, 5G NR RAT, 또는 간단히 NR로 지칭됨)를 구현한다. 특정 배치들에서, E-UTRAN은 또한 NR RAT를 구현할 수 있다. 특정 배치들에서, NG-RAN은 또한 LTE RAT를 구현할 수 있다.
- [0005] RAN에 의해 사용되는 기지국은 해당 RAN에 대응할 수 있다. E-UTRAN 기지국의 하나의 예는 E-UTRAN(Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) 노드 B(또한, 흔히, 진화된 노드 B, 향상된 노드 B, eNodeB, 또는 eNB로 표시됨)이다. NG-RAN 기지국의 일 예는 차세대 노드 B(또한 때때로, g 노드 B 또는 gNB로 지칭됨)이다.
- [0006] RAN은 코어 네트워크(core network, CN)에 대한 그의 연결을 통해 외부 엔티티들에 그의 통신 서비스들을 제공한다. 예를 들어, E-UTRAN은 EPC(Evolved Packet Core)를 활용할 수 있는 반면, NG-RAN은 5G 코어 네트워크(5G Core Network, 5GC)를 활용할 수 있다.
- [0007] 5G NR에 대한 주파수 대역들은 2개 이상의 상이한 주파수 범위들로 분리될 수 있다. 예를 들어, 주파수 범위 1(Frequency Range 1, FR1)은 6 GHz 이하(sub-6 GHz) 주파수들에서 동작하는 주파수 대역들을 포함할 수 있고, 그러한 주파수 대역들 중 일부는 이전의 표준들에 의해 사용될 수 있는 대역들이고, 잠재적으로 410 MHz 내지 7125 MHz의 새로운 스펙트럼 제공들을 커버하도록 확장될 수 있다. 주파수 범위 2(FR2)는 24.25 GHz 내지 52.6 GHz의 주파수 대역들을 포함할 수 있다. FR2의 밀리미터파(mmWave) 범위 내의 대역들은 FR1 내의 대역들보다 더 작은 커버리지를 갖지만 잠재적으로 더 높은 이용가능 대역폭을 가질 수 있다. 당업자들은 예로서 제공되는 이들 주파수 범위들이 시간마다 또는 구역마다 변화될 수 있다는 것을 인식할 것이다.

**발명의 내용**

- [0008] 실시예들은 UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 디바이스들, 장치들 및 방법들에 관한 것이다.
- [0009] 본 명세서에 설명된 기법들에 따르면, NR FR2에서 동작하는 무선 디바이스는, 무선 디바이스의 하나 이상의 안테나 어레이들의 (대응하는 RF 체인들을 갖는) 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화/비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하여 전력 소비를 감소시킬 수 있다. 무선 디바이스는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 전력 헤드룸(PHR) 보고를 생성할 수 있다. 이어서, 무선 디바이스는 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고를 전송할 수 있다.
- [0010] 따라서, 본 명세서에 설명된 기법들은, 적어도 일부 실시예들에 따라, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 제공하고 시스템 성능을 개선하기 위해 사용될 수 있다.
- [0011] 본 명세서에 기술된 기법들은, 셀룰러 폰들, 태블릿 컴퓨터들, 웨어러블 컴퓨팅 디바이스들, 휴대용 미디어 플레이어들, 및 다양한 다른 컴퓨팅 디바이스들 중 임의의 것을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 다수의 상이한

유형들의 디바이스들에서 구현되고/되거나 이들과 함께 사용될 수 있다.

[0012] 본 발명의 내용은 본 명세서에 기술되는 주제 중 일부의 간략한 개요를 제공하도록 의도된다. 따라서, 위에서 설명된 특징들은 단지 예들일 뿐이고 본 명세서에 설명된 주제의 범주 또는 사상을 어떤 방식으로든 한정하도록 해석되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다. 본 명세서에 설명된 주제의 다른 특징들, 양태들 및 이점들은 다음의 상세한 설명, 도면들 및 청구범위로부터 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 임의의 특정 요소 또는 동작의 논의를 용이하게 식별하기 위해, 도면 번호의 최상위 숫자 또는 숫자들은 해당 요소가 처음으로 도입된 도면 번호를 지칭한다.

도 1은 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 통신 시스템의 예시적인 아키텍처를 예시한다.

도 2는 본 명세서에서 개시되는 실시예들에 따른, 무선 디바이스와 네트워크 디바이스 사이에서 시그널링을 수행하기 위한 시스템을 예시한다.

도 3은 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 4는 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

도 5 내지 도 7은 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법들을 예시하는 흐름도들이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 다양한 실시예들이 UE와 관련하여 설명된다. 그러나, UE에 대한 언급은 단지 예시적인 목적을 위해 제공된다. 예시적인 실시예들은 네트워크에 대한 연결을 설정할 수 있는 임의의 전자 구성요소와 함께 활용될 수 있고, 네트워크와 정보 및 데이터를 교환하기 위해 하드웨어, 소프트웨어 및/또는 펌웨어로 구성된다. 따라서, 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE는 임의의 적절한 전자 구성요소를 표현하는 데 사용된다.

[0015] 도 1은 본 명세서에 개시된 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)의 예시적인 아키텍처를 예시한다. 하기의 설명은 3GPP 기술 규격들에 의해 제공되는 바와 같은 LTE 시스템 표준들 및/또는 5G 또는 NR 시스템 표준들과 함께 동작하는 예시적인 무선 통신 시스템(100)에 대해 제공된다.

[0016] 도 1에 의해 도시된 바와 같이, 무선 통신 시스템(100)은 (임의의 수의 UE들이 사용될 수 있지만) UE(102) 및 UE(104)를 포함한다. 이 예에서, UE(102) 및 UE(104)는 스마트폰들(예를 들어, 하나 이상의 셀룰러 네트워크들에 접속가능한 핸드헬드 터치스크린 모바일 컴퓨팅 디바이스들)로서 예시되지만, 무선 통신을 위해 구성된 임의의 모바일 또는 비-모바일 컴퓨팅 디바이스를 또한 포함할 수 있다.

[0017] UE(102) 및 UE(104)는 RAN(106)과 통신가능하게 결합하도록 구성될 수 있다. 실시예들에서, RAN(106)은 NG-RAN, E-UTRAN 등일 수 있다. UE(102) 및 UE(104)는 RAN(106)과의 접속들(또는 채널들)(각각, 접속(108) 및 접속(110)으로서 도시됨)을 활용하며, 이들 각각은 물리적 통신 인터페이스를 포함한다. RAN(106)은 접속(108) 및 접속(110)을 가능하게 하는 하나 이상의 기지국들, 예컨대, 기지국(112) 및 기지국(114)을 포함할 수 있다.

[0018] 이 예에서, 접속(108) 및 접속(110)은 이러한 통신 결합을 가능하게 하기 위한 예어 인터페이스들이고, 예를 들어, LTE 및/또는 NR과 같은 RAN(106)에 의해 사용되는 RAT(들)과 일치할 수 있다.

[0019] 일부 실시예들에서, UE(102) 및 UE(104)는 또한 사이드링크 인터페이스(116)를 통해 통신 데이터를 직접 교환할 수 있다. UE(104)는 접속(120)을 통해 액세스 포인트(AP(118)로 도시됨)에 액세스하도록 구성된 것으로 도시되어 있다. 예를 들어, 접속(120)은, 임의의 IEEE 802.11 프로토콜과 부합하는 접속과 같은 로컬 무선 접속을 포함할 수 있으며, 여기서 AP(118)는 Wi-Fi<sup>®</sup> 라우터를 포함할 수 있다. 이러한 예에서, AP(118)는 CN(124)을 통하지 않고 다른 네트워크(예를 들어, 인터넷)에 접속될 수 있다.

[0020] 실시예들에서, UE(102) 및 UE(104)는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 통신 기법(예를 들어, 다운링크 통신들의 경우) 또는 SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 통신 기법(예를 들어, 업링크 및 ProSe 또는 사이드링크 통신들의 경우)과 같은, 그러나 이들로 제한되지 않는, 다양한

통신 기법들에 따라 멀티캐리어 통신 채널을 통해 서로 또는 기지국(112) 및/또는 기지국(114)과 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 통신 신호들을 사용하여 통신하도록 구성될 수 있지만, 실시예들의 범위가 이러한 점에서 제한되지 않는다. OFDM 신호들은 복수의 직교 서브캐리어들을 포함할 수 있다.

[0021] 일부 실시예들에서, 기지국(112) 또는 기지국(114)의 전부 또는 부분들은 가상 네트워크의 일부로서 서버 컴퓨터들 상에서 실행되는 하나 이상의 소프트웨어 엔티티들로서 구현될 수 있다. 또한, 또는 다른 실시예들에서, 기지국(112) 또는 기지국(114)은 인터페이스(122)를 통해 서로 통신하도록 구성될 수 있다. (예컨대, CN(124)이 EPC일 때) 무선 통신 시스템(100)이 LTE 시스템인 실시예들에서, 인터페이스(122)는 X2 인터페이스일 수 있다. X2 인터페이스는 EPC에 연결하는 2개 이상의 기지국들(예컨대, 2개 이상의 eNB들 등) 사이에, 그리고/또는 EPC에 연결하는 2개의 eNB들 사이에 정의될 수 있다. (예컨대, CN(124)이 5GC일 때) 무선 통신 시스템(100)이 NR 시스템인 실시예들에서, 인터페이스(122)는 Xn 인터페이스일 수 있다. Xn 인터페이스는 5GC에 접속하는 2개 이상의 기지국들(예컨대, 2개 이상의 gNB들 등) 사이에, 5GC에 접속하는 기지국(112)(예컨대, gNB)과 eNB 사이에, 그리고/또는 5GC(예컨대, CN(124))에 접속하는 2개의 eNB들 사이에 정의된다.

[0022] RAN(106)은 CN(124)에 통신가능하게 결합되는 것으로 도시된다. CN(124)은 하나 이상의 네트워크 요소들(126)을 포함할 수 있는데, 이들은 RAN(106)을 통해 CN(124)에 접속되는 고객들/가입자들(예컨대, UE(102) 및 UE(104)의 사용자들)에게 다양한 데이터 및 전기통신 서비스들을 제공하도록 구성된다. CN(124)의 컴포넌트들은 기계 판독가능 또는 컴퓨터 판독가능 매체(예를 들어, 비일시적 기계 판독가능 저장 매체)로부터 명령어들을 판독 및 실행하기 위한 컴포넌트들을 포함하는 하나의 물리적 디바이스 또는 별개의 물리적 디바이스들에서 구현될 수 있다.

[0023] 실시예들에서, CN(124)은 EPC일 수 있고, RAN(106)은 S1 인터페이스(128)를 통해 CN(124)과 접속될 수 있다. 실시예들에서, S1 인터페이스(128)는 2개의 부분들, 즉, 기지국(112) 또는 기지국(114)과 서빙 게이트웨이(S-GW) 사이에서 트래픽 데이터를 운반하는 S1 사용자 평면(S1-U) 인터페이스, 및 기지국(112) 또는 기지국(114)과 이동성 관리 엔티티(MME)들 사이의 시그널링 인터페이스인 S1-MME 인터페이스로 분할될 수 있다.

[0024] 실시예들에서, CN(124)은 5GC일 수 있고, RAN(106)은 NG 인터페이스(128)를 통해 CN(124)과 접속될 수 있다. 실시예들에서, NG 인터페이스(128)는 2개의 부분들, 즉, 기지국(112) 또는 기지국(114)과 사용자 평면 기능(UF) 사이에서 트래픽 데이터를 운반하는 NG 사용자 평면(NG-U) 인터페이스, 및 기지국(112) 또는 기지국(114)과 액세스 및 이동성 관리 기능(AMF)들 사이의 시그널링 인터페이스인 S1 제어 평면(NG-C) 인터페이스로 분할될 수 있다.

[0025] 일반적으로, 애플리케이션 서버(130)는 CN(124)(예를 들어, 패킷 교환 데이터 서비스들)과 함께 인터넷 프로토콜(IP) 베어러 자원들을 사용하는 애플리케이션들을 제공하는 요소일 수 있다. 애플리케이션 서버(130)는 또한 CN(124)을 통해 UE(102) 및 UE(104)에 대한 하나 이상의 통신 서비스들(예를 들어, VoIP 세션들, 그룹 통신 세션들 등)을 지원하도록 구성될 수 있다. 애플리케이션 서버(130)는 IP 통신 인터페이스(132)를 통해 CN(124)과 통신할 수 있다.

[0026] 도 2는 본 명세서에서 개시되는 실시예들에 따른, 무선 디바이스(202)와 네트워크 디바이스(218) 사이에서 시그널링(234)을 수행하기 위한 시스템(200)을 예시한다. 시스템(200)은 본 명세서에 설명된 바와 같은 무선 통신 시스템의 일부일 수 있다. 무선 디바이스(202)는 예를 들어, 무선 통신 시스템의 UE일 수 있다. 네트워크 디바이스(218)는 예를 들어, 무선 통신 시스템의 기지국(예를 들어, eNB 또는 gNB)일 수 있다.

[0027] 무선 디바이스(202)는 하나 이상의 프로세서(들)(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(들)(204)는, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 무선 디바이스(202)의 다양한 동작들이 수행되도록 명령어들을 실행할 수 있다. 프로세서(들)(204)는 예를 들어, CPU(central processing unit), DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), 제어기, FPGA(field programmable gate array) 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스 또는 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현된 하나 이상의 기저대역 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0028] 무선 디바이스(202)는 메모리(206)를 포함할 수 있다. 메모리(206)는 명령어들(208)(예를 들어, 프로세서(들)(204)에 의해 실행되는 명령어들을 포함할 수 있음)을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체일 수 있다. 명령어들(208)은 또한 프로그램 코드 또는 컴퓨터 프로그램으로 지칭될 수 있다. 메모리(206)는 또한 프로세서(들)(204)에 의해 사용된 데이터 및 프로세서(들)(204)에 의해 컴퓨팅된 결과들을 저장할 수 있다.

[0029] 무선 디바이스(202)는, 대응하는 RAT들에 따라 다른 디바이스들(예를 들어, 네트워크 디바이스(218))로 무선 디

바이스(202)로의 및/또는 무선 디바이스(202)로부터의 시그널링(예를 들어, 시그널링(234))을 용이하게 하기 위해 무선 디바이스(202)의 안테나(들)(212)를 사용하는 무선 주파수(RF) 송신기 및/또는 수신기 회로부를 포함할 수 있는 하나 이상의 송수신기(들)(210)를 포함할 수 있다.

[0030] 무선 디바이스(202)는 하나 이상의 안테나(들)(212)(예를 들어, 1개, 2개, 4개 이상)를 포함할 수 있다. 다수의 안테나(들)(212)를 갖는 실시예들의 경우, 무선 디바이스(202)는 동일한 시간 및 주파수 자원들 상에서 다수의 상이한 데이터 스트림들을 전송 및/또는 수신하기 위해 이러한 다수의 안테나(들)(212)의 공간 다이버시티를 레버리지할 수 있다. 이러한 거동은, 예를 들어, 다중입력 다중출력(multiple input multiple output, MIMO) 거동으로 지칭될 수 있다(송신 디바이스 및 수신 디바이스 각각에서 사용되는 다수의 안테나들이 이러한 측면을 인에이블하는 것을 지칭함). 무선 디바이스(202)에 의한 MIMO 송신들은 알려진 또는 가정된 채널 특성들에 따라 안테나(들)(212)에 걸쳐 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하는 무선 디바이스(202)에서 적용되는 프리코딩(또는 디지털 빔형성)에 따라 달성될 수 있어서, 각각의 데이터 스트림은 다른 스트림들에 비해 적절한 신호 강도로 그리고 공간 도메인의 원하는 위치(예를 들어, 그 데이터 스트림과 연관된 수신기의 위치)에서 수신된다. 특정 실시예들은 단일 사용자 MIMO(single user MIMO, SU-MIMO) 방법들(여기서, 데이터 스트림들은 모두 단일 수신기로 지향됨) 및/또는 다중 사용자 MIMO(multi user MIMO, MU-MIMO) 방법들(여기서, 개별 데이터 스트림들은 공간 도메인 내의 상이한 위치들에 있는 개별(상이한) 수신기들로 지향될 수 있음)을 사용할 수 있다.

[0031] 다수의 안테나들을 갖는 특정 실시예들에서, 무선 디바이스(202)는 아날로그 빔형성 기술들을 구현할 수 있고, 이로써 안테나(들)(212)에 의해 전송된 신호들의 위상들은 안테나(들)(212)의 (공동) 송신이 지향될 수 있도록 상대적으로 조정된다(이는 때때로 빔 조향으로 지칭됨).

[0032] 무선 디바이스(202)는 하나 이상의 인터페이스(들)(214)를 포함할 수 있다. 인터페이스(들)(214)는 무선 디바이스(202)에 입력을 제공하거나 또는 그로부터 출력을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, UE인 무선 디바이스(202)는, UE의 사용자에게 의한 UE로의 입력 및/또는 출력을 허용하기 위해, 마이크론들, 스피커들, 터치스크린, 버튼들 등과 같은 인터페이스(들)(214)를 포함할 수 있다. 이러한 UE의 다른 인터페이스들은, UE와 다른 디바이스들 사이의 통신을 허용하는 송신기들, 수신기들 및 다른 회로부(예를 들어, 이미 설명된 송수신기(들)(210)/안테나(들)(212) 이외)로 구성될 수 있고, 알려진 프로토콜들(예를 들어, Wi-Fi<sup>®</sup>, Bluetooth<sup>®</sup> 등)에 따라 동작할 수 있다.

[0033] 네트워크 디바이스(218)는 하나 이상의 프로세서(들)(220)를 포함할 수 있다. 프로세서(들)(220)는, 본 명세서에 설명된 바와 같이, 네트워크 디바이스(218)의 다양한 동작들이 수행되도록 명령어들을 실행할 수 있다. 프로세서(들)(204)는 예를 들어, CPU, DSP, ASIC, 제어기, FPGA 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스 또는 본 명세서에 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 이들의 임의의 조합을 사용하여 구현된 하나 이상의 기저대역 프로세서들을 포함할 수 있다.

[0034] 네트워크 디바이스(218)는 메모리(222)를 포함할 수 있다. 메모리(222)는 명령어들(224)(예를 들어, 프로세서(들)(220)에 의해 실행되는 명령어들을 포함할 수 있음)을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체일 수 있다. 명령어들(224)은 또한 프로그램 코드 또는 컴퓨터 프로그램으로 지칭될 수 있다. 메모리(222)는 또한 프로세서(들)(220)에 의해 사용된 데이터 및 프로세서(들)(220)에 의해 컴퓨팅된 결과들을 저장할 수 있다.

[0035] 네트워크 디바이스(218)는, 대응하는 RAT들에 따라 다른 디바이스들(예를 들어, 무선 디바이스(202))로 네트워크 디바이스(218)로의 및/또는 네트워크 디바이스(218)로부터의 시그널링(예를 들어, 시그널링(234))을 용이하게 하기 위해 네트워크 디바이스(218)의 안테나(들)(228)를 사용하는 RF 송신기 및/또는 수신기 회로부를 포함할 수 있는 하나 이상의 송수신기(들)(226)를 포함할 수 있다.

[0036] 네트워크 디바이스(218)는 하나 이상의 안테나(들)(228)(예를 들어, 1개, 2개, 4개 이상)를 포함할 수 있다. 다수의 안테나(들)(228)를 갖는 실시예들에서, 네트워크 디바이스(218)는 설명된 바와 같이 MIMO, 디지털 빔형성, 아날로그 빔형성, 빔 조향 등을 수행할 수 있다.

[0037] 네트워크 디바이스(218)는 하나 이상의 인터페이스(들)(230)를 포함할 수 있다. 인터페이스(들)(230)는 네트워크 디바이스(218)에 입력을 제공하거나 또는 그로부터 출력을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 기지국인 네트워크 디바이스(218)는, 기지국이 코어 네트워크에서 다른 장비와 통신할 수 있게 하고/하거나 기지국이 기지국 또는 그에 동작가능하게 접속된 다른 장비의 동작들, 관리 및 유지보수의 목적들을 위해 외부 네트워크들, 컴퓨터들, 데이터베이스들 등과 통신할 수 있게 하는 송신기들, 수신기들 및 다른 회로부(예를 들어, 이미 설명된 송수신기(들)(226)/안테나(들)(228) 이외)로 구성된 인터페이스(들)(230)를 포함할 수 있다.

[0038] NR FR2 하에서 동작하도록 구성된 UE는 일반적으로 다수의 안테나 어레이들을 구비할 수 있고, 각각의 안테나 어레이는, 지향성 방사 패턴을 생성하도록 공간적으로 배열되고 전기적으로 상호연결될 수 있는 복수의 안테나 요소들을 포함할 수 있다. 안테나 요소들은 FR2에서 큰 경로 손실을 보상하기 위해 빔형성을 수행하는 데 사용될 수 있다. 전력을 절약하기 위해, UE는 예를 들어, 다음 이벤트들 중 하나가 발생할 때, 즉, UE와 기지국 사이의 경로 손실이 비교적 작을 때(예컨대, UE가 셀 중심에 있을 때) 또는 UE가 송신할 업링크(UL) 트래픽을 많이 갖지 않을 때, 자신의 안테나 요소들 중 일부를 비활성화(예컨대, 파워 오프)할 수 있다(그리고 또한 안테나 요소들을 구동하는 대응하는 Tx/Rx(송신/수신) 체인들을 비활성화할 수 있다). 따라서, UE는 예를 들어, 다음 이벤트들 중 하나가 발생할 때, 즉, UE와 기지국 사이의 경로 손실이 비교적 크게 될 때(예컨대, UE가 셀 에지로 이동할 때) 또는 UE가 송신할 UL 트래픽을 많이 가질 때, 더 많은 안테나 요소들을 활성화(예컨대, 파워 온)할 필요가 있을 수 있다(그리고 또한 안테나 요소들을 구동하는 대응하는 Tx/Rx(송신/수신) 체인들을 비활성화할 수 있다). 따라서, UE는 UE의 적어도 하나의 안테나의 하나 이상의 안테나들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행할 수 있다.

[0039] UE가 UL에서 자신의 안테나 요소들을 스케일링할 때, 예를 들어, 전력 헤드룸(PHR) 보고를 통해 시기적절한 방식으로 안테나 스케일링을 네트워크에 통지하는 것이 유익할 수 있다. 네트워크가 시간상 안테나 스케일링에 관한 정보를 수신하지 않으면, 네트워크는 UE로부터 업데이트된 PHR 보고를 수신하기 전에 이전 PHR 보고에 의존할 것이고, 기지국과 UE 사이에 정보 미스매치가 존재할 수 있으며, 이는 성능 저하로 이어질 수 있다. 예를 들어, UE가 자신의 안테나 요소들을 스케일링 다운하고 기지국이 스케일링에 관한 어떠한 정보도 수신하지 않을 때, 기지국은 여전히 UE가 더 높은 전력으로 송신할 수 있다고 가정하고, 따라서 UE의 다음 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 송신에 대해 더 높은 MCS(Modulation and Coding Scheme) 및 큰 RB(Resource Block) 할당을 스케줄링할 수 있고, PUSCH 송신은, 예컨대, 낮은 SNR(Signal to Noise Ratio)로 인해 실패할 수 있다. 다른 예로서, UE가 스케일 업하고 기지국이 스케일링에 관한 어떠한 정보도 수신하지 않을 때, 기지국은 UE의 다음 PUSCH 송신에 대해 충분히 높은 MCS 또는 충분히 큰 RB 할당을 스케줄링하지 않을 수 있고, 따라서 UE의 송신 전력은 충분히 활용되지 않고, 처리량은 되어야 하는 것보다 더 낮다.

[0040] 현재 NR PHR 보고에서, 정보 요소 PHR-Config는 PHR 보고를 위한 파라미터들을 구성하는 데 사용되고, PHR 보고는 오직 특정 조건들이 충족될 때, 이를테면 phr-PeriodicTimer로 지칭되는 주기 타이머가 만료될 때 또는 phr-ProhibitTimer로 지칭되는, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머가 만료되거나 만료되었고 PHR의 마지막 송신 이후 경로 손실이 phr-Tx-PowerFactorChange dB 초과로 변화했을 때에만 트리거링될 것이다. Phr-PeriodicTimer, phr-ProhibitTimer, 및 phr-Tx-PowerFactorChange는 정보 요소 PHR-Config에서 구성가능한 파라미터들이다. phr-PeriodicTimer는 10 ms와 무한대 사이의 값들로 구성될 수 있고, phr-ProhibitTimer는 0과 1000 ms 사이의 값들로 구성될 수 있다. 3GPP TS 38.331 V16.5.0 "Radio Resource Control (RRC) protocol specification (Release 16)"의 정보 요소 PHR-Config는 다음과 같이 나타난다:

```

PHR-Config ::= SEQUENCE {
    phr-PeriodicTimer      ENUMERATED {sf10, sf20, sf50, sf100, sf200, sf500, sf1000,
    infinity},
    phr-ProhibitTimer     ENUMERATED {sf0, sf10, sf20, sf50, sf100, sf200, sf500,
    sf1000},
    phr-Tx-PowerFactorChange  ENUMERATED {dB1, dB3, dB6, infinity},
    multiplePHR            BOOLEAN,
    dummy                 BOOLEAN,
    phr-Type2OtherCell     BOOLEAN,
    phr-ModeOtherCG       ENUMERATED {real, virtual},
    ...
    []
    mpe-Reporting-FR2-r16  SetupRelease { MPE-Config-FR2-r16 }
OPTIONAL -- Need M
}
    
```

[0041]

[0042] 현재 PHR 보고 방식에서, 이러한 2개의 타이머들의 선택된 값들에 따라, 기지국에 통지하는 데 상당한 지연이 존재할 수 있고, 따라서 성능이 저하될 수 있다. 또한, 이러한 보고 방식 하에서, PHR 보고는 특정 안테나 스케일링 시나리오들에 대해 트리거링되지 않을 수 있는데, 예컨대, UE는 송신할 UL 트래픽이 많지 않은 것으로 인해 자신의 안테나 요소들을 스케일링 다운하지만, 기지국과 UE 사이의 경로 손실은 UE의 위치에 상당한 변화가 없기 때문에, 실질적으로 변경되지 않는다. 따라서, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 디바이스들, 장치들 및 방법들이 요구된다.

[0043] 이제 도 3을 참조하면, 도 3은 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법(300)을 예시하는 흐름도이다. 예시적인 방법(300)은 예를 들어, 도 2의 무선 디바이스(202) 또는 도 1의 UE(102) 및 UE(104)와 같은 무선 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 다양한 실시

예들에서, 도시된 방법들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 부가적인 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 3의 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.

[0044] 310에 도시된 바와 같이, 방법(300)은 안테나 스케일링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 무선 디바이스는 복수의 안테나 요소들을 각각 포함하는 적어도 하나의 안테나 어레이를 포함할 수 있고, 안테나 스케일링은 무선 디바이스의 하나 이상의 안테나 어레이들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 수행될 수 있다. 앞서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스는 다양한 이유들로 인해 자신의 안테나 요소들을 스케일링 업 또는 스케일링 다운할 수 있으며, 이는 본 명세서에 제한되지 않는다. 무선 디바이스는 안테나 요소들에 대한 자신의 구성들(이를테면, 안테나 요소들의 패턴들, 배향 및 편파들)에 기초하여 안테나 스케일링 전의 빔형성 이득 및 안테나 스케일링 후의 빔형성 이득을 유도할 수 있다.

[0045] 320에 도시된 바와 같이, 방법(300)은 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이에 적어도 기초하여 PHR 보고를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. PHR 보고는 최대 UE 송신 전력과 계산된 UE 송신 전력 사이의 차이를 표현하는 PHR 값을 표시할 수 있다. 예를 들어, PHR은 1 dB 단계들로 -23 dB 내지 +40 dB의 보고 범위로 6 비트로 인코딩될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전력 헤드룸은 예로서 다음의 수학적식에 의해 주어질 수 있다:

[0046] 전력 헤드룸 = 
$$= P_{C_{MAX}} - \{P_{O,PUSCH} + 10 \log_{10}(2^{\mu} \cdot M) + \alpha \cdot PL + \Delta + f\}$$
 (1)

[0047] 캐리어 c에 대한 최대 캐리어당 송신 전력은  $P_{C_{MAX}}$ 로 표기되고,  $P_{O,PUSCH}$ 는 기지국이 수신할 것으로 예상하는 PUSCH 전력을 표현하고,  $PL$ 은 다운링크에서의 경로 손실을 표현하고,  $\alpha$ 는 경로 손실에 대한 보상 인자이고,  $\mu$ 는 서브캐리어 간격 구성이고,  $M$ 은 자원 블록들의 수로 표현된 PUSCH 자원 할당의 대역폭이고,  $\Delta$ 는 MCS에 기초하여 요구되는 조정을 캡처하고,  $f$ 는 PUSCH 전력 제어 조정 상태이다. PHR 값은 임의의 적절한 방식으로 계산될 수 있으며, 이는 본 명세서에 제한되지 않음에 유의해야 한다. 일부 실시예들에 따르면, PHR 값은 측정된 경로 손실에서, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이를 감산한 것을, 현재 경로 손실로서 취함으로써 생성될 수 있다. 예를 들어, 위의 수학적식 (1)에서,  $PL$ 은  $PL - G_{diff}$ 로 대체되고,  $G_{diff}$ 는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이를 표현한다. 예를 들어, 안테나 스케일링 후의 빔형성 이득이 안테나 스케일링 전의 빔형성 이득보다 3 dB 더 크면, 추정된 경로 손실은 3 dB만큼 감소될 것이다. 이러한 방식으로, 업데이트된 경로 손실은 빔형성 이득 차이를 효과적으로 반영할 수 있다.

[0048] 일부 실시예들에 따르면, 안테나 스케일링이 수행되는 한, 무선 디바이스는, PHR 보고의 트리거링 조건들이 충족되는지 여부(예컨대, `phr-PeriodicTimer`가 만료되는지 여부, 또는 `phr-ProhibitTimer`가 만료되거나 만료되었고 PHR의 마지막 송신 이후 경로 손실이 `phr-Tx-PowerFactorChange` dB 초과로 변화했는지 여부)와 무관하게, PHR 보고를 직접 생성할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 방법(300)은 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있고, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여 PHR 보고가 생성된다. PHR 보고의 적절한 트리거링 조건들을 이용함으로써, 네트워크 성능과 통신 오버헤드 사이의 트레이드오프가 달성될 수 있다.

[0049] 일부 실시예들에 따르면, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 임계치는 앞서 논의된 바와 같은 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터, 또는 미리 결정되거나(예를 들어, 규격에서 하드 코딩됨) 또는 시그널링을 통해(예컨대, 정보 요소를 통해) 기지국에 의해 구성된 임의의 다른 미리 정의된 임계치를 포함할 수 있다. 안테나 스케일링으로 인한 PHR 보고는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 생성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하지 않는다고 결정하는 것에 응답하여, PHR 보고는 종래의 규칙들을 따를 수 있는데, 예컨대, `phr-PeriodicTimer`가 만료되는 경우, 또는 `phr-ProhibitTimer`가 만료되거나 만료되었고 PHR의 마지막 송신 이후 경로 손실이 `phr-Tx-PowerFactorChange` dB 초과로 변화한 경우, PHR 보고는 여전히 생성될 수 있다. 일부 실시예들에서, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하지 않는다고 결정하는 것에 응답하여, PHR 보고는 생성되지 않을 수 있다. 이러한 방식으로, UL 송신에 어느 정도 영향을 미칠 수 있는 안테나 스케일링은 기지국에 통지될 것이지

만, UL 송신에 거의 영향을 미치지 않거나 작은 영향을 미치는 안테나 스케일링은 기지국에 통지되지 않을 것이다.

[0050] 일부 실시예들에 따르면, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것; 및 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 `phr-Tx-PowerFactorChange`와 같은 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. PHR 보고는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여 생성될 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 제1 임계치는 미리 결정되거나(예컨대, 규격에서 하드 코딩됨) 또는 기지국에 의해(예컨대, 정보 요소를 통해) 구성될 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 제2 임계치는 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터이다. 일부 실시예들에서, 제1 임계치는 제2 임계치보다 작다. 예를 들어, 제1 임계치는 3 dB일 수 있고, 제2 임계치는 6 dB일 수 있다. 이중 임계치 방법은 PHR 보고를 관리하는 데 있어 더 많은 유연성을 제공할 수 있다.

[0051] 일부 실시예들에 따르면, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고 PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머(예컨대, `phr-ProhibitTimer`)가 만료되는지 또는 만료되었는지를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. PHR 보고는, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머(예컨대, `phr-ProhibitTimer`)가 만료되거나 만료되었다고 결정하는 것에 응답하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 임계치는 앞서 논의된 바와 같이 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에서, PHR 보고는, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하지 않거나, 또는 PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머(예컨대, `phr-ProhibitTimer`)가 아직 만료되지 않았다고 결정하는 것에 응답하여 생성되지 않을 수 있다.

[0052] 일부 실시예들에 따르면, 방법(300)은 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함한다. 예를 들어, 메시지는 단계(320) 전에 또는 단계(310) 전에 수신될 수 있다. 향상된 PHR 보고가 인에이블된다는 것을 메시지가 표시할 때, 무선 디바이스는 본 개시내용의 실시예들에 따라 향상된 PHR 보고를 위한 방법(예컨대, 도 3 내지 도 7에 도시된 방법)을 구현할 수 있고, PHR 보고는 직접적으로, 또는 안테나 스케일링 후에 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여 생성될 수 있다. 그러나, 향상된 PHR 보고가 디스에이블된다는 것을 메시지가 표시할 때, 무선 디바이스는 본 개시내용의 실시예들에 따른 향상된 PHR 보고를 위한 방법을 구현하지 않고 PHR 보고에 대한 종래의 규칙들을 따를 수 있는데, 예컨대, PHR 보고는 `phr-PeriodicTimer`가 만료된 경우, 또는 `phr-ProhibitTimer`가 만료되거나 만료되었고 PHR의 마지막 송신 이후 경로 손실이 `phr-Tx-PowerFactorChange` dB 초과로 변화한 경우 생성될 수 있다. 메시지는 기지국의 셀 내의 모든 무선 디바이스들에 브로드캐스트될 수 있거나, 별개로 각각의 무선 디바이스에 전송될 수 있다. 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 전송함으로써, 기지국은 필요에 따라 향상된 PHR 보고를 인에이블 또는 디스에이블할 수 있다.

[0053] 330에 도시된 바와 같이, 방법(300)은 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고를 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 기지국은 무선 디바이스로부터 수신된 PHR 보고에 기초하여 MCS 및 RB 할당을 스케줄링할 수 있다. 일부 실시예들에서, 무선 디바이스는 PHR 보고를 전송한 후에 `phr-ProhibitTimer` 및/또는 `phr-PeriodicTimer`를 재시작할 수 있다.

[0054] 이제 도 4를 참조하면, 도 4는 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법(400)을 예시하는 흐름도이다. 도 2의 UE인 무선 디바이스(202) 또는 도 1의 UE(102) 및 UE(104)와 같은 UE(420), 및 도 2의 기지국인 네트워크 디바이스(218) 또는 도 1의 기지국(112) 및 기지국(114)과 같은 기지국(440)이 예시적인 방법(400)에 수반된다. 다양한 실시예들에서, 도시된 방법들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 부가적인 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 4의 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.

[0055] 402에서, 기지국(440)은 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 UE(420)에 전송할 수 있다. 단계(402)는 선택적이며, 기지국(440)은 일부 실시예들에서 그러한 메시지를 전송하지 않을 수 있다는 점

에 유의해야 한다. 일부 실시예들에 따르면, UE(420)에 의한 향상된 PHR 보고는 항상 인에이블된다.

- [0056] 404에서, UE(420)는 UE(420)의 적어도 하나의 안테나의 하나 이상의 안테나들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행할 수 있다.
- [0057] 406에서, UE(420)는 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, 예를 들어, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것, 또는 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머가 만료되는지 또는 만료되었는지를 결정하는 것을 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하는 것은, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것; 및 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과한다고 결정하는 것에 응답하여, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 것을 더 포함할 수 있다. PHR 보고의 트리거링 조건은 도 3과 관련하여 위에서 설명되었으며, 그의 설명은 간략화를 위해 여기서 반복되지 않을 것이다. 단계(406)는 선택적이며, 일부 실시예들에서, UE(420)는 PHR 보고의 트리거링 조건이 충족되는지 여부를 결정하지 않고 대신에 안테나 스케일링 직후에 PHR 보고를 생성하여 전송할 수 있다는 점에 유의해야 한다.
- [0058] 408에서, UE(420)는, PHR 보고의 트리거링 조건이 충족된다고 결정하는 것에 응답하여, 그리고 향상된 PHR 보고가 인에이블된다고 기지국(440)으로부터 수신된 메시지(이용가능한 경우)가 표시할 때 PHR 보고를 생성할 수 있다. PHR 보고의 생성은 도 3과 관련하여 위에서 설명되었으며, 그의 설명은 간략화를 위해 여기서 반복되지 않을 것이다.
- [0059] 410에서, UE(420)는 PHR 보고를 기지국(440)에 전송할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법(500)을 예시하는 흐름도이다. 예시적인 방법(500)은 예를 들어, 도 2의 무선 디바이스(202) 또는 도 1의 UE(102) 및 UE(104)와 같은 무선 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 도시된 방법들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 부가적인 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 5의 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0061] 방법(500)은 510에서 시작할 수 있다.
- [0062] 520에 도시된 바와 같이, 방법(500)은 무선 디바이스의 하나 이상의 안테나 어레이들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0063] 530에 도시된 바와 같이, 방법(500)은 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 임계치는 앞서 논의된 바와 같은  $\text{phr-Tx-PowerFactorChange}$  파라미터, 또는 미리 결정되거나(예를 들어, 규격에서 하드 코딩됨) 또는 기지국에 의해 (예컨대, 정보 요소를 통해) 구성된 임의의 다른 미리 정의된 임계치를 포함할 수 있다. 예인 경우, 방법(500)은 540으로 진행할 수 있고, 여기서 PHR 보고가 생성될 수 있다. 이어서 550에서, 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고가 전송될 수 있다.
- [0064] 530에서 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하지 않는다고 결정되는 경우, 방법(500)은 예를 들어, 시작부로 리턴하여 다음 안테나 스케일링을 대기할 수 있다.
- [0065] 일부 실시예들에 따르면, 방법(500)은 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 메시지는 임의의 시간에, 예컨대, 단계(520) 전에 또는 단계들(520 및 530) 사이에 수신될 수 있다. PHR 보고는 540에서 추가로, 향상된 PHR 보고가 인에이블된다는 것을 표시하는 메시지에 응답하여 생성될 수 있다.
- [0066] 도 6은 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법(600)을 예시하는 흐름도이다. 예시적인 방법(600)은 예를 들어, 도 2의 무선 디바이스(202) 또는 도 1의 UE(102) 및 UE(104)와 같은 무선 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 도시된 방법

들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 부가적인 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 6의 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.

- [0067] 방법(600)은 610에서 시작할 수 있다.
- [0068] 620에 도시된 바와 같이, 방법(600)은 무선 디바이스의 하나 이상의 안테나 어레이들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0069] 630에 도시된 바와 같이, 방법(600)은 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제1 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 제1 임계치는 미리 결정되거나(예컨대, 규격에서 하드 코딩됨) 또는 기지국에 의해(예컨대, 정보 요소를 통해) 구성될 수 있다. 예인 경우, 방법(600)은 640으로 진행할 수 있고; 그렇지 않으면, 방법(600)은 예를 들어, 시작부로 리턴하여 다음 안테나 스케일링을 대기할 수 있다.
- [0070] 640에 도시된 바와 같이, 방법(600)은 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 일부 실시예들에 따르면, 제2 임계치는 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터이다. 일부 실시예들에서, 제1 임계치는 제2 임계치보다 작다. 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하는 경우, 방법(600)은 650으로 진행할 수 있고, 여기서 PHR 보고가 생성될 수 있다. 이어서 660에서, 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고가 전송될 수 있다.
- [0071] 640에서 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 제2 임계치를 초과하지 않는다고 결정되는 경우, 방법(600)은 예를 들어, 시작부로 리턴하여 다음 안테나 스케일링을 대기할 수 있다.
- [0072] 일부 실시예들에 따르면, 방법(600)은 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 메시지는 임의의 시간에, 예컨대, 단계(620) 전에 또는 단계들(640 및 650) 사이에 수신될 수 있다. PHR 보고는 650에서 추가로, 향상된 PHR 보고가 인에이블된다는 것을 표시하는 메시지에 응답하여 생성될 수 있다.
- [0073] 도 7은 본 명세서에 개시된 일부 실시예들에 따른, UE 안테나 스케일링의 지원에서 향상된 PHR 보고를 위한 예시적인 방법(700)을 예시하는 흐름도이다. 예시적인 방법(700)은 예를 들어, 도 2의 무선 디바이스(202) 또는 도 1의 UE(102) 및 UE(104)와 같은 무선 디바이스에 의해 구현될 수 있다. 다양한 실시예들에서, 도시된 방법들의 요소들 중 일부는 동시에 수행될 수 있거나, 도시된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있거나, 다른 방법 요소들에 의해 대체될 수 있거나, 또는 생략될 수 있다. 부가적인 요소들이 또한 원하는 대로 수행될 수 있다. 도시된 바와 같이, 도 7의 방법은 다음과 같이 동작할 수 있다.
- [0074] 방법(700)은 710에서 시작할 수 있다.
- [0075] 720에 도시된 바와 같이, 방법(700)은 무선 디바이스의 하나 이상의 안테나들의 복수의 안테나 요소들 중 적어도 하나를 활성화 또는 비활성화함으로써 안테나 스케일링을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0076] 730에 도시된 바와 같이, 방법(700)은, 안테나 스케일링 후에 그리고 안테나 스케일링 전에 획득된 빔형성 이득들 사이의 차이가 임계치를 초과하고, PHR 보고를 금지하기 위한 금지 타이머(예컨대, `phr-ProhibitTimer`)가 만료되거나 만료되었는지를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 임계치는 앞서 논의된 바와 같이 `phr-Tx-PowerFactorChange` 파라미터를 포함할 수 있다. 예인 경우, 방법(700)은 740으로 진행할 수 있고, 여기서 PHR 보고가 생성될 수 있고; 그렇지 않으면, 방법(500)은 예를 들어, 시작부로 리턴하여 다음 안테나 스케일링을 대기할 수 있다. 750에서, 무선 디바이스와 통신하는 기지국에 PHR 보고가 전송될 수 있다.
- [0077] 일부 실시예들에 따르면, 방법(700)은 기지국으로부터 향상된 PHR 보고가 인에이블되는지 여부를 표시하는 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 메시지는 임의의 시간에, 예컨대, 단계(720) 전에 또는 단계들(720 및 730) 사이에 수신될 수 있다. PHR 보고는 740에서 추가로, 향상된 PHR 보고가 인에이블된다는 것을 표시하는 메시지에 응답하여 생성될 수 있다.
- [0078] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 수단을 포함하는 장치를 포함한다. 이 장치는 예를 들어, UE(예컨대, 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE인 무선 디

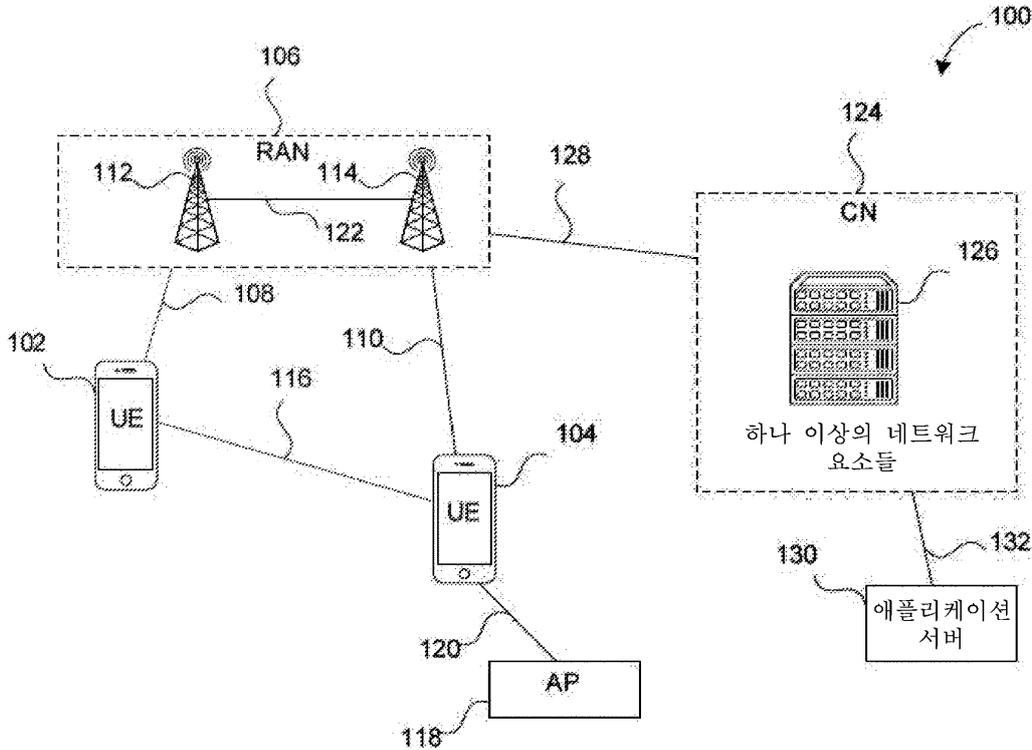
바이스(202))의 장치일 수 있다.

- [0079] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은, 명령어들을 포함하는 하나 이상의 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하고, 그 명령어들은, 전자 디바이스의 하나 이상의 프로세서들에 의한 명령어들의 실행 시에, 전자 디바이스로 하여금 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들을 수행하게 한다. 이 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는 예를 들어, UE의 메모리(예컨대, 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE인 무선 디바이스(202)의 메모리(206))일 수 있다.
- [0080] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들을 수행하기 위한 로직, 모듈들 또는 회로부를 포함하는 장치를 포함한다. 이 장치는 예를 들어, UE(예컨대, 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE인 무선 디바이스(202))의 장치일 수 있다.
- [0081] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은, 하나 이상의 프로세서들 및 명령어들을 포함하는 하나 이상의 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함하는 장치를 포함하며, 그 명령어들은, 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행될 때, 하나 이상의 프로세서들로 하여금 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들을 수행하게 한다. 이 장치는 예를 들어, UE(예컨대, 본 명세서에 설명된 바와 같은 UE인 무선 디바이스(202))의 장치일 수 있다.
- [0082] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들에서 설명되거나 그에 관련된 바와 같은 신호를 포함한다.
- [0083] 본 명세서에서 고려되는 실시예들은 명령어들을 포함하는 컴퓨터 프로그램 또는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하며, 프로세서에 의한 프로그램의 실행은 프로세서로 하여금 방법(300, 500, 600 또는 700)의 하나 이상의 요소들을 수행하게 하기 위한 것이다. 프로세서는 UE의 프로세서(예컨대, 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE인 무선 디바이스(202)의 프로세서(들)(204))일 수 있다. 이러한 명령어들은 예를 들어, UE의 메모리(예컨대, 본 명세서에서 설명된 바와 같이 UE인 무선 디바이스(202)의 메모리(206)) 상에 및/또는 프로세서에 위치될 수 있다.
- [0084] 하나 이상의 실시예들에 대해, 선행 도면들 중 하나 이상에 설명된 구성요소들 중 적어도 하나는 본 명세서에 설명된 바와 같은 하나 이상의 동작들, 기법들, 프로세스들, 및/또는 방법들을 수행하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 선행 도면들 중 하나 이상과 관련하여 본 명세서에 기술된 바와 같은 기저대역 프로세서는 본 명세서에 설명된 예들 중 하나 이상에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 다른 예를 들어, 선행 도면들 중 하나 이상과 관련하여 전송된 바와 같은 UE, 기지국, 네트워크 요소 등과 연관된 회로부는 본 명세서에 설명된 예들 중 하나 이상에 따라 동작하도록 구성될 수 있다.
- [0085] 전송된 실시예들 중 임의의 것은, 달리 명확하게 언급되지 않는 한, 임의의 다른 실시예들(또는 실시예들의 조합)과 조합될 수 있다. 하나 이상의 구현예들의 전송한 설명은 예시 및 설명을 제공하지만, 총망라하거나 또는 실시예들의 범주를 개시된 정확한 형태로 제한하도록 의도되지 않는다. 수정들 및 변형들이 위의 교시들을 고려하여 가능하거나 다양한 실시예들의 실시로부터 획득될 수 있다.
- [0086] 본 명세서에 설명된 시스템들 및 방법들의 실시예들 및 구현예들은, 컴퓨터 시스템에 의해 실행될 기계 실행가능 명령어들로 구현될 수 있는 다양한 동작들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템은 하나 이상의 범용 또는 특수 목적 컴퓨터들(또는 다른 전자 디바이스들)을 포함할 수 있다. 컴퓨터 시스템은 동작들을 수행하기 위한 특정 로직을 포함하는 하드웨어 컴포넌트들을 포함할 수 있거나, 또는 하드웨어, 소프트웨어, 및/또는 펌웨어의 조합을 포함할 수 있다.
- [0087] 본 명세서에 설명된 시스템들이 특정 실시예들의 설명들을 포함한다는 것을 인식해야 한다. 이들 실시예들은 단일 시스템들로 조합되거나, 다른 시스템들로 부분적으로 조합되거나, 다수의 시스템들로 분할되거나 또는 다른 방식들로 분할 또는 조합될 수 있다. 부가적으로, 일 실시예의 파라미터들, 속성들, 측면들 등이 다른 실시예에서 사용될 수 있다는 것이 고려된다. 파라미터들, 속성들, 측면들 등은 단지 명확성을 위해 하나 이상의 실시예들에서 설명되며, 본 명세서에 구체적으로 부인되지 않는 한, 파라미터들, 속성들, 측면들 등이 다른 실시예의 파라미터들, 속성들, 측면들 등과 조합되거나 그들로 대체될 수 있다는 것이 인식된다.
- [0088] 개인 식별가능 정보의 사용은 사용자들의 프라이버시를 유지하기 위한 산업 또는 정부 요구사항들을 충족시키거나 초과하는 것으로 일반적으로 인식되는 프라이버시 정책들 및 관례들을 따라야 하는 것이 잘 이해된다. 특히, 개인 식별가능 정보 데이터는 의도하지 않은 또는 인가되지 않은 액세스 또는 사용의 위험들을 최소화하도록 관리되고 취급되어야 하며, 인가된 사용의 성질이 사용자들에게 명확히 표시되어야 한다.
- [0089] 전송한 것이 명료함의 목적들을 위해 일부 세부사항으로 설명되었지만, 본 발명의 원리들을 벗어나지 않으면서

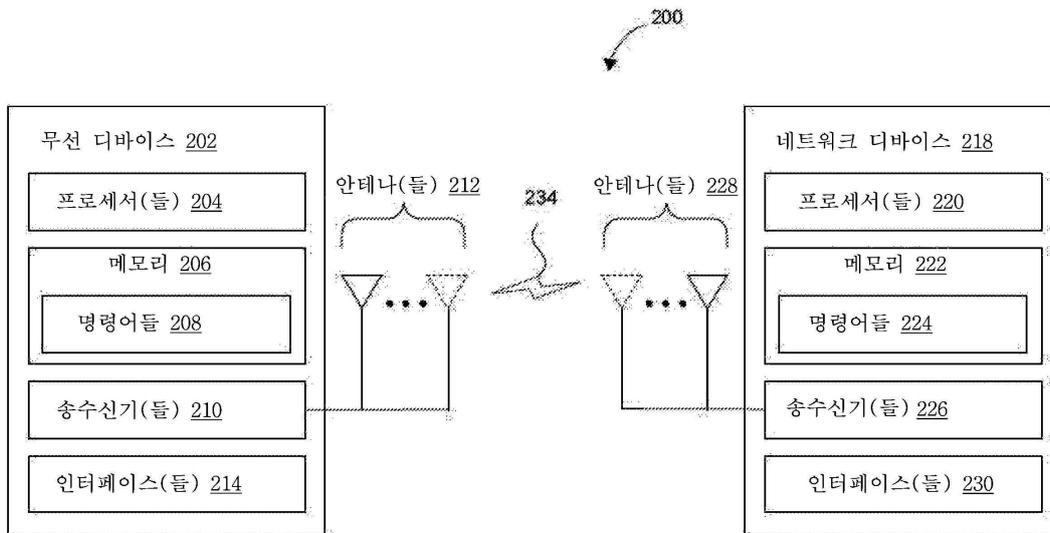
특정 변화들 및 수정들이 행해질 수 있다는 것은 자명할 것이다. 본 명세서에 설명된 프로세스들 및 장치들 둘 모두를 구현하는 많은 대안적인 방식들이 존재한다는 것에 유의해야 한다. 따라서, 본 실시예들은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 간주되어야 하며, 설명은 본 명세서에 주어진 세부사항들로 제한되는 것이 아니라, 첨부된 청구범위의 범주 및 등가물들 내에서 수정될 수 있다.

도면

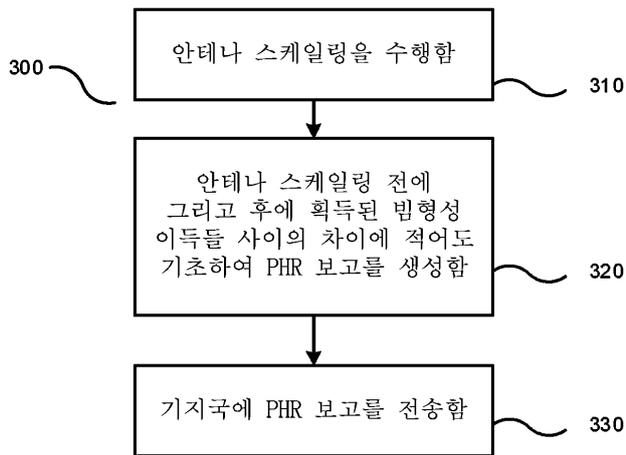
도면1



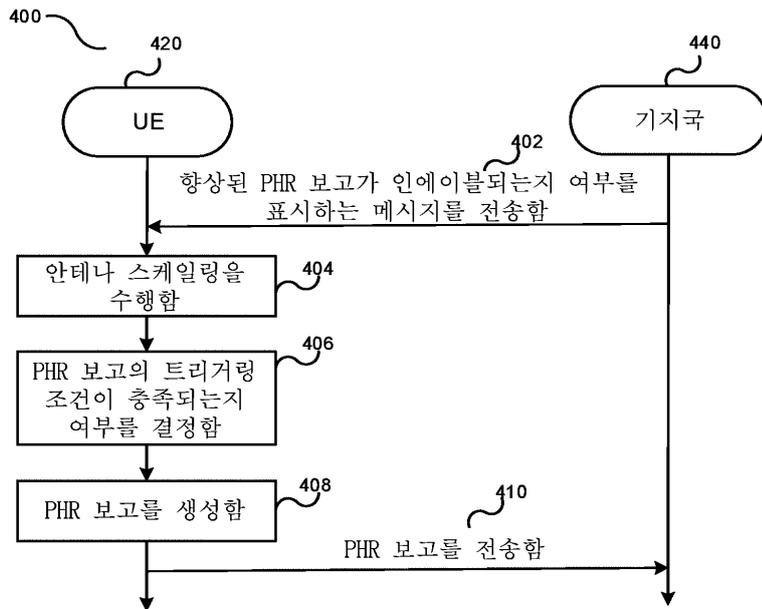
도면2



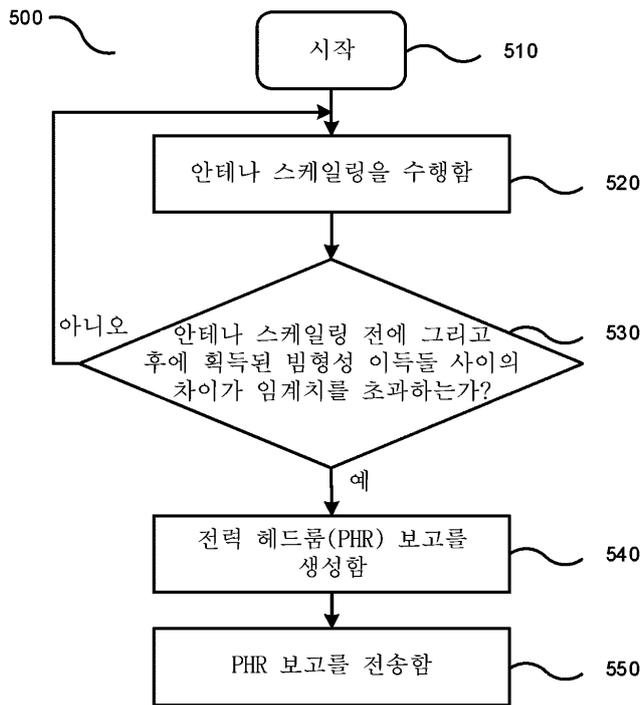
도면3



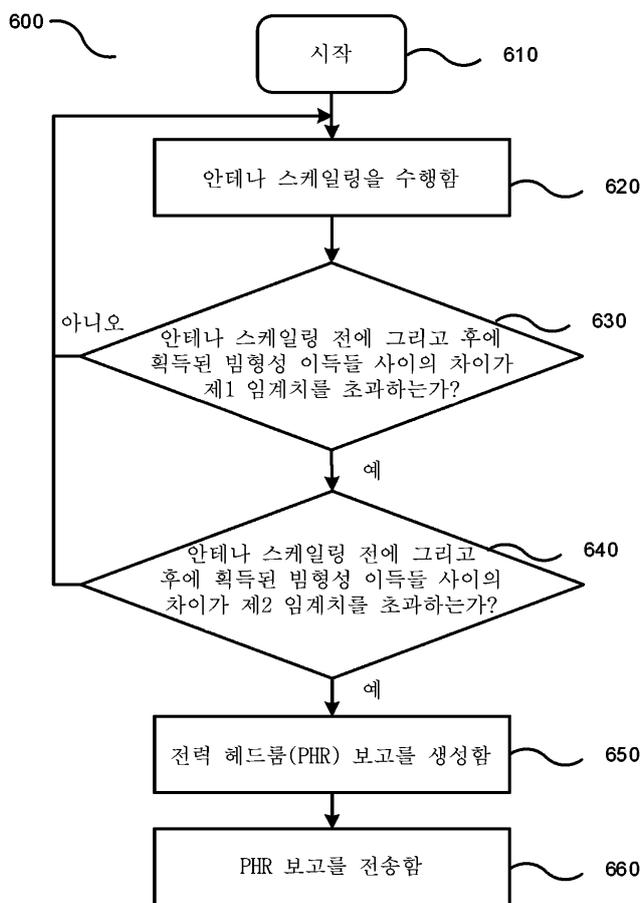
도면4



도면5



도면6



도면7

