



등록특허 10-2082159



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월27일  
(11) 등록번호 10-2082159  
(24) 등록일자 2020년02월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 52/02* (2009.01) *H04B 7/06* (2017.01)  
*H04B 7/08* (2017.01)
- (52) CPC특허분류  
*H04W 52/0258* (2013.01)  
*H04B 7/0689* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7003425
- (22) 출원일자(국제) 2016년07월06일  
심사청구일자 2019년04월17일
- (85) 번역문제출일자 2018년02월02일
- (65) 공개번호 10-2018-0037959
- (43) 공개일자 2018년04월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/041194
- (87) 국제공개번호 WO 2017/023480  
국제공개일자 2017년02월09일

(30) 우선권주장  
62/201,769 2015년08월06일 미국(US)  
(뒷면에 계속)

- (56) 선행기술조사문현  
JP2011166286 A  
JP2015505192 A  
KR1020040102292 A  
US20140092877 A1

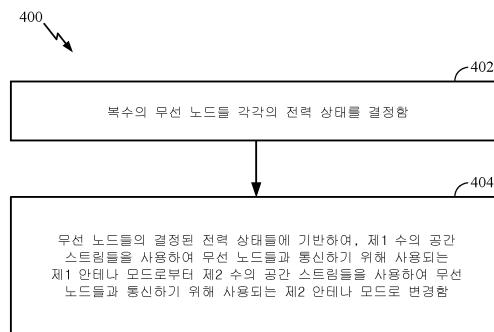
전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 임의의 수의 연관된 클라이언트들에 결친 액세스 포인트 대기 전력 최적화

**(57) 요 약**

무선 통신들을 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다. 더 상세하게, 양상들은 일반적으로, 무선 통신들을 위한 장치에 관한 것이다. 장치는 일반적으로, 복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신하기 위한 인터페이스, 및 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하고, 그리고 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트리밍들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트리밍들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.

**대 표 도 - 도4**

(52) CPC특허분류

**H04B 7/0871** (2013.01)  
**H04W 52/0206** (2013.01)  
**H04W 52/028** (2013.01)  
**Y02D 70/142** (2018.01)  
**Y02D 70/444** (2018.01)

(72) 발명자

**자스티, 스리니바스**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**최, 성훈**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**포갓, 비크람**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**유안, 예**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**파텔, 유망 수레쉬브하이**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**챈, 리안**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**쿠마르, 수밋**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**초, 제임스 시몬**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**아이다, 스리파티**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**지아, 창펭**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

**엔간티, 프라딥 쿠마르**

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

62/210,969 2015년08월27일 미국(US)  
 15/051,403 2016년02월23일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신들을 위한 장치로서,

복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신하기 위한 인터페이스; 및

프로세싱 시스템을 포함하며,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하고,

상기 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하고; 그리고

상기 제2 안테나 모드로 변경할 시에 물리 계층 에러 검출 모드를 인에이블링시키도록 구성되며,

상기 물리 계층 에러 검출 모드는, 상기 제2 안테나 모드에서 지원되지 않는 하나 또는 그 초과의 레이트들의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출할 수 있고,

상기 물리 계층 에러 검출 모드는, 패킷의 프리앰블의 신호 필드에서 표시된 스트림들의 수를 상기 제2 안테나 모드에서 지원되는 스트림들의 수와 비교하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과로부터의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출하고; 그리고

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과로부터의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출한 후에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 검출은, 상기 제2 안테나 모드에서 지원되지 않는, 상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과로부터의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 상이한 안테나 모드는 상기 제1 안테나 모드를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 물리 계층 에러 검출 모드 동안, 상기 패킷의 프리앰블의 신호 필드에서 표시된 스트림들의 수가 상기 제2 안테나 모드에서 지원되는 스트림들의 수보다 크면, 에러를 검출하고; 그리고

상기 프리앰블 이후의 상기 패킷의 나머지 부분을 프로세싱하기 전에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 물리 계층 에러 검출 모드 동안, 패킷의 프리앰블에 기반하여 에러를 검출하고; 그리고

상기 프리앰블 이후의 상기 패킷의 부분을 프로세싱하기 전에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 복수의 무선 노드들 각각이 저전력 상태에 있다고 결정되면, 상기 제2 안테나 모드는 단일 스트림 모드를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 단일 스트림 모드에서 프로브 요청에 대한 응답 또는 비콘 중 적어도 하나를 생성하고; 그리고

상기 응답 또는 상기 비콘 중 상기 적어도 하나를 송신을 위해 상기 인터페이스로 출력하도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과로부터의 멀티-스트림 송신을 검출하고; 그리고

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과로부터의 멀티-스트림 송신을 검출한 후에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하도록

추가로 구성되며,

상기 상이한 안테나 모드는 멀티-스트림 모드를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 상기 장치의 타겟 어드레스를 갖는 CTS(clear to send) 송신을 전송함으로써, 상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로 변경하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 11

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 부분적으로, 상기 장치의 PCIe(peripheral component interconnect express) 링크의 전력 상태를 스위칭함으로써, 상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로 변경하도록 추가로

구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 12

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

어떠한 무선 노드들도 상기 장치와 연관되지 않는다고 결정하고; 그리고

어떠한 무선 노드들도 상기 장치와 연관되지 않는다는 상기 결정 이후, 상기 장치의 하나 또는 그 초과의 수신 기들의 감도를 감소시키도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 13

제1항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

비콘 통지; 또는

전달 트래픽 표시 맵(DTIM) 브로드캐스트 송신에서 송신된 통지

중 적어도 하나에 의해 상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로의 변경을 상기 무선 노드들에게 통지하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 14

제1항에 있어서,

상기 결정은, 상기 무선 노드들 각각과 연관된 네트워크 활동을 모니터링하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 15

제14항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은,

임계 시간 기간 동안 특정 무선 노드에 대한 어떠한 네트워크 활동도 존재하지 않는다는 것을 상기 모니터링이 표시하면, 상기 특정 무선 노드가 비활성이라고 결정하고; 그리고

상기 특정 무선 노드가 비활성이라는 결정에 부분적으로 기반하여, 상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로 변경하도록

추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 16

무선 통신들을 위한 방법으로서,

복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하는 단계;

상기 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하는 단계; 및

상기 제2 안테나 모드로 변경할 시에 물리 계층 여러 검출 모드를 인에이블링시키는 단계를 포함하며,

상기 물리 계층 여러 검출 모드는, 상기 제2 안테나 모드에서 지원되지 않는 하나 또는 그 초과의 레이트들의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출할 수 있고,

상기 물리 계층 여러 검출 모드는, 패킷의 프리앰블의 신호 필드에서 표시된 스트림들의 수를 상기 제2 안테나

모드에서 지원되는 스트림들의 수와 비교하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 17

제16항에 있어서,

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초파로부터의 하나 또는 그 초파의 송신들을 검출하는 단계; 및

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초파로부터의 하나 또는 그 초파의 송신들을 검출한 후에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 18

제17항에 있어서,

상기 검출하는 단계는, 상기 제2 안테나 모드에서 지원되지 않는, 상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초파로부터의 하나 또는 그 초파의 송신들을 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 19

제16항에 있어서,

상기 패킷의 프리앰블에 기반하여 에러를 검출하는 단계; 및

상기 프리앰블 이후의 상기 패킷의 부분을 프로세싱하기 전에, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 20

제16항에 있어서,

상기 복수의 무선 노드들 각각이 저전력 상태에 있다고 결정되면, 상기 제2 안테나 모드는 단일 스트림 모드를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 21

제16항에 있어서,

상기 무선 노드들 중 하나 또는 그 초파로부터의 멀티-스트림 송신을 검출하는 단계; 및

상기 검출하는 단계 이후, 상기 제2 안테나 모드로부터 상이한 안테나 모드로 변경하는 단계를 더 포함하며,

상기 상이한 안테나 모드는 멀티-스트림 모드를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 22

제16항에 있어서,

상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로 변경하는 단계는, 상기 방법을 수행하는 장치의 타겟 어드레스를 갖는 CTS(clear to send) 송신을 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 23

제16항에 있어서,

상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로 변경하는 단계는, 부분적으로, PCIe(peripheral component interconnect express) 링크의 전력 상태를 스위칭하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 24

제16항에 있어서,

어떠한 무선 노드들도 상기 방법을 수행하는 장치와 연관되지 않는다고 결정하는 단계; 및

어떠한 무선 노드들도 상기 방법을 수행하는 장치와 연관되지 않는다는 상기 결정 이후, 상기 장치의 하나 또는

그 초과의 수신기들의 감도를 감소시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 25

제16항에 있어서,

비콘 통지; 또는

전달 트래픽 표시 맵(DTIM) 브로드캐스트 송신에서 송신된 통지

중 적어도 하나에 의해 상기 제1 안테나 모드로부터 상기 제2 안테나 모드로의 변경을 상기 무선 노드들에게 통지하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 26

무선 통신들을 위한 장치로서,

복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신하기 위한 수단;

상기 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하기 위한 수단;

상기 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 상기 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하기 위한 수단; 및

상기 제2 안테나 모드로 변경할 시에 물리 계층 에러 검출 모드를 인에이블링시키기 위한 수단을 포함하며,

상기 물리 계층 에러 검출 모드는, 상기 제2 안테나 모드에서 지원되지 않는 하나 또는 그 초과의 레이트들의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출할 수 있고,

상기 물리 계층 에러 검출 모드는, 패킷의 프리앰블의 신호 필드에서 표시된 스트림들의 수를 상기 제2 안테나 모드에서 지원되는 스트림들의 수와 비교하는 것을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 27

삭제

#### 청구항 28

삭제

#### 청구항 29

삭제

#### 청구항 30

삭제

#### 청구항 31

삭제

#### 청구항 32

삭제

#### 청구항 33

삭제

#### 청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은, 2015년 8월 6일자로 출원된 미국 가특허출원 제 62/201,769호 및 2015년 8월 27일자로 출원된 미국 가특허출원 제 62/210,969호, 및 2016년 2월 23일자로 출원된 미국 특허출원 제 15/051,403호를 우선권으로 주장하며, 그로써, 이들 출원들 모두는 그들 전체가 인용에 의해 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시내용의 특정한 양상들은 일반적으로, 무선 통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 임의의 수의 연관된 클라이언트들에 걸친 소프트웨어 인에이블드 액세스 포인트들(softAP 또는 S-AP) 대기 전력 최적화에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 무선 통신 네트워크들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치되어 있다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 리소스들을 공유함으로써 다수의 사용자들을 지원할 수 있는 다중-액세스 네트워크들일 수 있다. 그러한 다중-액세스 네트워크들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA(OFDMA) 네트워크들, 및 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들을 포함한다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은, 다수의 무선 단말들에 대한 통신들을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크를 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초과의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력, 또는 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0005] 무선 단말의 하나의 사용은 패킷 데이터 네트워크(PDN)를 통해 반송되는 데이터를 전송 및 수신하는 것이다. 일반적으로, 액세스 포인트 명칭(APN)은 모바일 데이터 사용자가 통신할 PDN을 식별하기 위해 사용된다. PDN을 식별하는 것에 부가하여, APN은 또한, 서비스의 타입을 정의하는데 사용될 수 있다. 그러한 연결-기반 서비스들의 예들은, 무선 애플리케이션 프로토콜(WAP) 서버로의 연결, 멀티미디어 메시징 서비스들(MMS), 또는 특정한 PDN에 의해 제공되는 인터넷 프로토콜(IP) 멀티미디어 서브시스템(IMS) 서비스(예컨대, VoIP(voice over IP), 비디오 텔레포니 또는 텍스트 메시징)를 포함한다. APN은 3GPP 데이터 액세스 네트워크들, 예컨대, GPRS(general packet radio service), EPC(evolved packet core)에서 사용된다.

[0006] 무선 디바이스는, 무선 광역 네트워크(WWAN) 연결을 통해 인터넷에 액세스하고, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 연결을 통해 연결들을 수용할 수 있다. 이러한 특성들로, 디바이스는, WWAN을 통해 인터넷에 연결되고, WLAN을 통해 다른 무선 디바이스들과 인터넷 연결을 공유할 수 있다. 이러한 능력들을 갖는 무선 디바이스는 소프트웨어 인에이블드 액세스 포인트(softAP)로 지칭될 수 있다. SoftAP 무선 디바이스들은 흔히 휴대용 디바이스들이고, 그러므로, 배터리 수명이 중요하다.

[0007] softAP들의 현재의 구현들은, softAP를 듀티-사이클링(duty-cycle)(예컨대, 전력 셧오프)함으로써 전력을 절약하려고 시도할 수 있다. 그러나, 듀티-사이클링은 AP 발견가능성(discoverability)에 영향을 주거나, 다수의 연결된 클라이언트들에 대한 패킷 손실을 초래할 수 있다.

## 발명의 내용

- [0008] 본 개시내용의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들 각각은 수 개의 양상들을 가지며, 그 양상들 중 어떠한 단일 양상도 본 개시내용의 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 후속하는 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 제한하지 않으면서, 몇몇 특성들이 이제 간략히 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후, 그리고 특히 "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"으로 명칭된 섹션을 판독한 이후, 당업자는, 본 개시내용의 특성들이 무선 네트워크에서 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서의 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.
- [0009] 본 개시내용의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신하기 위한 인터페이스, 및 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하고, 그리고 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함한다.
- [0010] 본 개시내용의 양상들은, 복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신할 수 있는 액세스 포인트 (AP)에 의한 전력 감소를 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로, 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하는 단계, 및 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하는 단계를 포함한다.
- [0011] 본 개시내용의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하기 위한 수단, 및 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하기 위한 수단을 포함한다.

## 도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 무선 통신 네트워크의 다이어그램을 예시한다.
- [0013] 도 2는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 액세스 포인트 및 사용자 단말들의 블록 다이어그램을 예시한다.
- [0014] 도 3은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 예시적인 softAP를 예시한다.
- [0015] 도 4는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 액세스 포인트에 의한 전력 감소를 위한 예시적인 동작들의 블록 다이어그램을 예시한다.
- [0016] 도 4a는 도 4에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단을 예시한다.
- [0017] 도 5는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 대기 전력 최적화를 예시한다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 개시내용의 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 예컨대, 장치는, 복수의 안테나들을 통해 복수의 무선 노드들과 통신하기 위한 인터페이스, 및 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정하고, 그리고 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경하도록 구성된 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 연관된 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여 저전력 상태로 동적으로 진입함으로써, softAP의 배터리 수명이 개선될 수 있다.
- [0019] 본 개시내용의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하 더 완전히 설명된다. 그러나, 본 개시내용은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시내용 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이를 양상들은, 본 개시내용이 철저하고 완전해질 것이고 본 개시내용의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본 명세서에서의 교시들에 기반하여, 당업자는, 본 개시내용의 임의의 다른 양상과 독립적으로 또는 그 양상과 결합하여 구현되는지에 관계없이, 본 개시내용의 범위가 본 명세서에 개시된 본 개시내용의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예컨대, 본 명세서에 기재된 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다.

부가적으로, 본 개시내용의 범위는, 본 명세서에 기재된 본 개시내용의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 다양한 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 그러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본 명세서에 개시된 본 개시내용의 임의의 양상이 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음을 이해해야 한다.

[0015] [0020] 단어 "예시적인"은 "예, 예시, 또는 예증으로서 기능하는 것"을 의미하도록 본 명세서에서 사용된다. "예시적인" 것으로서 본 명세서에 설명된 임의의 양상은 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로서 해석될 필요는 없다.

[0016] [0021] 특정한 양상들이 본 명세서에서 설명되지만, 이들 양상들의 많은 변경들 및 치환들은 본 개시내용의 범위 내에 있다. 바람직한 양상들의 몇몇 이점들 및 장점들이 언급되지만, 본 개시내용의 범위는 특정한 이점들, 사용들, 또는 목적들로 제한되도록 의도되지 않는다. 오히려, 본 개시내용의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능하도록 의도되며, 이들 중 몇몇은 바람직한 양상들의 다음의 설명 및 도면들에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하기보다는 단지 개시 내용을 예시할 뿐이며, 본 개시내용의 범위는 첨부된 청구항들 및 그들의 등가물들에 의해 정의된다.

#### 예시적인 무선 통신 시스템

[0018] [0022] 본 명세서에 설명된 기법들은, 직교 멀티플렉싱 방식에 기반한 통신 시스템들을 포함하는 다양한 브로드밴드 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수 있다. 그러한 통신 시스템들의 예들은, 공간 분할 다중 액세스 (SDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 송신하기 위해 충분히 상이한 방향들을 사용할 수 있다. TDMA 시스템은, 송신 신호를 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 허용할 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말에 할당된다. OFDMA 시스템은, 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 서브-캐리어들로 분할하는 변조 기법인 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)을 사용한다. 이들 서브-캐리어들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수 있다. OFDM을 이용하여, 각각의 서브-캐리어는 독립적으로 데이터로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은, 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 서브-캐리어들 상에서 송신하기 위한 인터리빙된 FDMA(IFDMA), 인접한 서브-캐리어들의 블록 상에서 송신하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA), 또는 인접한 서브-캐리어들의 다수의 블록들 상에서 송신하기 위한 향상된 FDMA(EFDMA)를 사용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심볼들은 OFDM을 이용하여 주파수 도메인에서 전송되고, SC-FDMA를 이용하여 시간 도메인에서 전송된다.

[0019] [0023] 본 명세서의 교시들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)에 포함(예컨대, 그 장치들 내에서 구현 또는 그 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 본 명세서의 교시들에 따라 구현된 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0020] [0024] 액세스 포인트("AP")는 노드 B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), 이별브드 노드 B(eNB), 기지국 제어기 ("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS"), 확장 서비스 세트("ESS"), 라디오 기지국("RBS"), 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다.

[0021] [0025] 액세스 단말("AT")은, 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 사용자 스테이션, 또는 몇몇 다른 용어를 포함하거나, 그들로서 구현되거나, 그들로서 알려질 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화기, 코드리스(cordless) 전화기, 세션 개시 프로토콜("SIP") 전화기, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 개인 휴대 정보 단말("PDA"), 무선 연결 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 스테이션("STA"), 또는 무선 모뎀에 연결된 몇몇 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 교시된 하나 또는 그 초과의 양상들은 전화기(예컨대, 셀룰러 전화기 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인 휴대 정보 단말), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적절한 디바이스에 포함될 수 있다.

[0022] [0026] 도 1은, 본 개시내용의 양상들이 수행될 수 있는 시스템(100)을 예시한다. 예컨대, 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)은, 제1 라디오(예컨대, 1차 라디오)가 저전력 상태에 있는 동안, 다른 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)이 제2 라디오(예컨대, 컴페니언(companion) 라디오)를 통해 페이징

프레임(예컨대, 초저전력 페이징 프레임)을 수신할 수 있는지를 결정할 수 있다. 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)은, 다른 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)이 취할 하나 또는 그 초과의 액션들을 표시하는 커맨드 필드(예컨대, 메시지 ID 필드)를 포함하는 페이징 프레임을 생성하여 송신할 수 있다.

[0023] 시스템(100)은, 예컨대, 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중-액세스 다중-입력 다중-출력(MIMO) 시스템(100)일 수 있다. 간략화를 위해, 하나의 액세스 포인트(110)만이 도 1에 도시되어 있다. 액세스 포인트는 일반적으로, 사용자 단말들과 통신하는 고정형 스테이션이며, 기지국 또는 몇몇 다른 용어로서 또한 지칭될 수 있다. 사용자 단말은 고정형 또는 이동형일 수 있고, 모바일 스테이션, 무선 디바이스 또는 몇몇 다른 용어로서 또한 지칭될 수 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크 및 업링크 상에서 임의의 주어진 순간에 하나 또는 그 초과의 사용자 단말들(120)과 통신할 수 있다. 다운링크(즉, 순방향 링크)는 액세스 포인트로부터 사용자 단말들로의 통신 링크이고, 업링크(즉, 역방향 링크)는 사용자 단말들로부터 액세스 포인트로의 통신 링크이다. 또한, 사용자 단말은 다른 사용자 단말과 피어-투-피어 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트에 커플링하고 그에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다.

[0024] 시스템 제어기(130)는, 이들 AP들 및/또는 다른 시스템들에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. AP들은, 예컨대, 라디오 주파수 전력, 채널들, 인증, 및 보안에 대한 조정들을 핸들링할 수 있는 시스템 제어기(130)에 의해 관리될 수 있다. 시스템 제어기(130)는 백홀을 통해 AP들과 통신할 수 있다. AP들은 또한, 예컨대, 무선 또는 유선 백홀을 통해 간접적으로 또는 직접적으로 서로 통신할 수 있다.

[0025] 다음의 본 개시내용의 일부들이 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것이지만, 특정한 양상들의 경우, 사용자 단말들(120)은 SDMA를 지원하지 않는 몇몇 사용자 단말들을 또한 포함할 수 있다. 따라서, 그러한 양상들에 대해, 액세스 포인트(AP)(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 둘 모두와 통신하도록 구성될 수 있다. 이러한 접근법은 편리하게, 더 오래된 버전들의 사용자 단말들("레거시" 스테이션들)이 산업분야(enterprise)에서 계속해서 배치되며 허용하여, 그들의 유효 수명을 연장하면서, 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 적절한 것으로 간주될 때 도입되며 허용할 수 있다.

[0030] 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말들(120)은 다운링크 및 업링크 상에서의 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 수신 안테나들을 이용한다. 다운링크 MIMO 송신들에 대해, 액세스 포인트(110)의  $N_{ap}$ 개의 안테나들은 MIMO의 다중-입력(MI) 부분을 표현하는 반면, K개의 사용자 단말들의 세트는 MIMO의 다중-출력(MO) 부분을 표현한다. 대조적으로, 업링크 MIMO 송신들에 대해, K개의 사용자 단말들의 세트는 MI 부분을 표현하는 반면, 액세스 포인트(110)의  $N_{ap}$ 개의 안테나들은 MO 부분을 표현한다. 순수한 SDMA에 대해, K개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심볼 스트림들이 몇몇 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간으로 멀티플렉싱되지 않으면,  $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심볼 스트림들이 TDMA 기법, CDMA에 관해서는 상이한 코드 채널들, OFDM에 관해서는 서브대역들의 디스조인트 세트(disjoint set)들을 등을 사용하여 멀티플렉싱될 수 있으면, K는  $N_{ap}$ 보다 더 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 액세스 포인트로 사용자-특정 데이터를 송신하고 그리고/또는 액세스 포인트로부터 사용자-특정 데이터를 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉,  $N_{ut} \geq 1$ )이 탑재될 수 있다. K개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 또는 상이한 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0031] 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템일 수 있다. TDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템에 대해, 다운링크 및 업링크는 상이한 주파수 대역들을 사용한다. 또한, MIMO 시스템(100)은 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 사용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예컨대, 비용들을 낮게 유지하기 위해) 단일 안테나 또는 (예컨대, 부가적인 비용이 지원될 수 있는 경우) 다수의 안테나들이 탑재될 수 있다. 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 상이한 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유하면, 시스템(100)은 또한 TDMA 시스템일 수 있으며, 각각의 시간 슬롯은 상이한 사용자 단말(120)에 할당된다.

[0032] 도 2는, 도 1에 예시된 AP(110) 및 UT(120)의 예시적인 컴포넌트들을 예시하며, 이들은 본 개시내용의 양상들을 구현하기 위해 사용될 수 있다. AP(110) 및 UT(120)의 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들은, 본 개시내용의 양상들을 실시하기 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 안테나(224), Tx/Rx(222), 프로세서들(210, 220, 240, 242), 및/또는 제어기(230)는, 도 5-5a를 참조하여 본 명세서에 설명되고 예시된 동작들을 수행하기 위해 사용될 수 있다.

[0033] 도 2는, MIMO 시스템(100)에서의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m 및 120x)의 블록 다

이어그램을 예시한다. 액세스 포인트(110)에는  $N_t$ 개의 안테나들(224a 내지 224ap)이 탑재되어 있다. 사용자 단말(120m)에는  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma 내지 252mu)이 탑재되어 있고, 사용자 단말(120x)에는  $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa 내지 252xu)이 탑재되어 있다. 액세스 포인트(110)는 다운링크를 위한 송신 엔티티 및 업링크를 위한 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크를 위한 송신 엔티티 및 다운링크를 위한 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 송신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이고, "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 동작되는 장치 또는 디바이스이다. 다음의 설명에서, 아래첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래첨자 "up"은 업링크를 나타낸다. SDMA 송신들에 대해,  $N_{up}$ 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서 동시에 송신하는 반면,  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들은 액세스 포인트(110)에 의해 다운링크 상에서 동시에 송신한다.  $N_{up}$ 는  $N_{dn}$ 과 동일할 수 있거나 동일하지 않을 수 있으며,  $N_{up}$  및  $N_{dn}$ 은 정적값들일 수 있거나 각각의 스케줄링 간격 동안 변할 수 있다. 빔-스티어링(beam-steering) 또는 몇몇 다른 공간 프로세싱 기법이 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 사용될 수 있다.

[0030]

[0034] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택되는 각각의 사용자 단말(120)에서, 송신(TX) 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. 제어기(208)는 메모리(282)와 커플링될 수 있다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트와 연관되는 코딩 및 변조 방식들에 기반하여 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙, 및 변조)하고, 데이터 심볼 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행하고,  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 대해  $N_{ut,m}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(TMTR)(254)은 업링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱(예컨대, 아날로그로 그로 변환, 증폭, 필터링, 및 주파수 상향변환)한다.  $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 액세스 포인트로의 송신을 위해  $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0031]

[0035]  $N_{up}$ 개의 사용자 단말들은 업링크 상에서의 동시 송신을 위해 스케줄링될 수 있다. 이들 사용자 단말들의 각각은 그의 데이터 심볼 스트림에 대해 공간 프로세싱을 수행하고 업링크 상에서 그의 송신 심볼 스트림들의 세트를 액세스 포인트에 송신한다.

[0032]

[0036] 액세스 포인트(110)에서,  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224a 내지 224ap)은 업링크 상에서 송신하는 모든  $N_{up}$ 개의 사용자 단말들로부터의 업링크 신호들을 수신한다. 각각의 안테나(224)는 수신된 신호를 각각의 수신기 유닛(RCVR)(222)에 제공한다. 각각의 수신기 유닛(222)은 송신기 유닛(254)에 의해 수행되는 것과 상보적인 프로세싱을 수행하며 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는  $N_{ap}$ 개의 수신기 유닛들(222)로부터의  $N_{ap}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대해 수신기 공간 프로세싱을 수행하며,  $N_{up}$ 개의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 채널 상관 매트릭스 인버전(CCM), 최소 평균 제곱 에러(MMSE), 소프트 간섭 소거(SIC) 또는 몇몇 다른 기법에 따라 수행된다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림은 각각의 사용자 단말에 의해 송신된 데이터 심볼 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림에 대해 사용되는 레이트에 따라 그 각각의 복원된 업링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다. 제어기(230)는 메모리(232)와 커플링될 수 있다.

[0033]

[0037] 다운링크 상에서, 액세스 포인트(110)에서, TX 데이터 프로세서(210)는 다운링크 송신을 위해 스케줄링되는  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 및 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 상이한 전송 채널들 상에서 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택되는 레이트에 기반하여 그 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 프로세싱(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들에 대해  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심볼 스트림들에 대해 (본 개시내용에서 설명되는 바와 같이, 프리코딩 또는 빔포밍과 같은) 공간 프로세싱을 수행하며,  $N_{ap}$ 개의 안테나들에 대해  $N_{ap}$ 개의 송신 심볼 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 다운링크 신호를 생성하기 위해 각각의 송신 심볼 스트림을 수신 및

프로세싱한다.  $N_{ap}$ 개의 송신기 유닛들(222)은  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224)로부터 사용자 단말들로의 송신을 위해  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 제공한다.

[0034] 각각의 사용자 단말(120)에서,  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)은 액세스 포인트(110)로부터  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터의 수신된 신호를 프로세싱하고, 수신된 심볼 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는  $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의  $N_{ut,m}$ 개의 수신된 심볼 스트림들에 대해 수신기 공간 프로세싱을 수행하며, 사용자 단말에 대한 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 제공한다. 수신기 공간 프로세싱은 CCMI, MMSE 또는 몇몇 다른 기법에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득하기 위해, 복원된 다운링크 데이터 심볼 스트림을 프로세싱(예컨대, 복조, 디인터리빙 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(272)에 및/또는 추가적인 프로세싱을 위해 제어기(280)에 제공될 수 있다.

[0035] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)는 다운링크 채널 응답을 추정하며, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 분산 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 유사하게, 액세스 포인트(110)에서, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하고, 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 통상적으로, 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 매트릭스  $H_{dn,m}$ 에 기반하여 그 사용자 단말에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 매트릭스  $H_{up,eff}$ 에 기반하여 액세스 포인트에 대한 공간 필터 매트릭스를 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는, 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유벡터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 액세스 포인트에 전송할 수 있다. 또한, 제어기들(230 및 280)은, 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서, 각각 다양한 프로세싱 유닛들의 동작을 제어한다.

[0036] SoftAP들은, 하나 또는 그 초과의 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 클라이언트 스테이션(STA)들과의 무선 광역 네트워크(WWAN) 백홀의 공유를 허용한다. 도 3은 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른 예시적인 softAP(310)를 예시한다. 무선 광역 네트워크(WWAN) 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 인터페이스들을 갖는 softAP(310)는, WLAN AP로서 작동하고, 다른 WLAN 클라이언트 STA들(320a, 320b, 및 320c)과 WWAN 연결을 공유할 수 있다. 도 2의 UE(110)의 하나 또는 그 초과의 모듈을 포함할 수 있는 SoftAP(310)는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행할 수 있다.

[0041] 도 3을 참조하면, mobileAP 모드(모바일 액세스 포인트 모드)(310)에서 동작하는 UE는 WLAN 백홀 연결을 위해 GSM, UMTS, LTE 등과 같은 무선 기술들을 사용할 수 있다. 연결 설정 및 유지보수 뿐만 아니라 연결 해제 책무들은 softAP의 모뎀 모듈에 있다. 모뎀 모듈은 광역 네트워크(WAN) 프로토콜들을 구현한다. mobileAP-가능 디바이스는 또한, 예컨대, WLAN(예컨대, 802.11xx) 프로토콜이 라우터 기능을 담당하는 무선 라우터로서 작동할 수 있다.

[0042] softAP는 WLAN(예컨대, Wi-Fi) 핫스팟으로서 작동할 수 있다. 그러므로, 랩톱, 모바일 디바이스, 및/또는 태블릿과 같은 하나 또는 그 초과의 Wi-Fi 클라이언트 STA들은 인터넷에 액세스하기 위해 softAP와 연관될 수 있다. 모든 WLAN 클라이언트 디바이스들이 softAP로부터 연관해제되는 경우, softAP의 모뎀 모듈은, 네트워크와의 데이터 연결을 해체하기 전에 타이머의 만료를 대기할 수 있다.

[0043] 예컨대, softAP는 네트워크와의 데이터 연결을 해체하기 전에 데이터 휴면 타이머가 만료하는 것을 대기할 수 있다. 데이터 휴면 타이머는 기술에 의존하여 10 내지 30초일 수 있다. 본 개시내용의 양상들에 따르면, softAP에서 네트워크 라디오 리소스들, 시간, 및 전력을 절약하려는 노력으로, softAP는, 마지막 WLAN 클라이언트 STA가 softAP로부터 연관해제된다고 결정할 시에, 네트워크로의 데이터 링크를 해체할 수 있다. 이러한 방식으로, softAP는, softAP와 네트워크 사이의 데이터 링크 연결을 해체하기 전에 경과할 데이터 휴면 타이머에 의해 정의된 시간 기간 동안 대기하지 않을 수 있다.

#### SOFTAP 대기 전력 감소

[0044] softAP 디바이스는, 코어 네트워크 및 하나 또는 그 초과의 WLAN 클라이언트 디바이스들과 통신할 수 있다. softAP는 UE, 전용 WLAN 핫스팟, 또는 소비자 주변 장비(CPE) 상에 상주할 수 있다. softAP 디바이스는 배터리 동작 디바이스일 수 있다. 그러나, softAP 디바이스들에 대한 전력 보존에는 비교적 관심이 거의 없다. softAP 대기 전력 보존을 위한 이전의 기법들은, 수십 밀리초 동안 AP를 주기적으로 듀티-사이클링하는 것을 수반했다. 그러나, AP를 듀티 사이클링 또는 텐 오프시키는 것은 예전에 취약할 수 있으며, AP가 텐 오프되는 경우 AP가 발견가능하지 않고 패킷들을 수신할 수 없으므로, 발견가능성을 감소시키고 패킷 손실들을 증가시킬 수

있다.

[0042] [0045] 도 4는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 액세스 포인트(예컨대, softAP)에 의한 전력 감소를 위한 예시적인 동작들의 블록 다이어그램을 예시한다. 동작들(400)은 임의의 타입의 멀티-스트림 UL 송신에 적용될 수 있다. 동작들(400)은 장치, 이를테면 도 1 및 도 2에 예시된 바와 같은 AP(110) 및 도 3에 예시된 바와 같은 softAP(310)에 의해 수행될 수 있다. 동작들(400)은 동작(402)에서, 복수의 무선 노드들 각각의 전력 상태를 결정함으로써 시작한다. 예컨대, 장치는, 무선 노드들에 WWAN 액세스를 제공하기 위한 soft AP로서 작동하고 있을 수 있고, 모든 연관된 클라이언트 STA들의 전력 상태를 모니터링할 수 있다.

[0043] [0046] 동작(404)에서, 장치는, 무선 노드들의 결정된 전력 상태들에 기반하여, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경한다. 아래에서 더 상세히 설명될 바와 같이, 장치는, 모든 무선 노드들이 저전력 상태에 있는 경우 단일 스트림(1x1) 안테나 모드로 스위칭하고, 무선 노드들 중 하나 또는 그 초과가 저전력 상태를 빠져나오는 경우 MIMO(예컨대, 2x2 또는 4x4) 안테나 모드로 신속하게 스위칭할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 저전력 상태는 일반적으로, 감소된 프로세싱 전력(예컨대, 송신을 위한 더 적은 스트림들 또는 수신을 위한 더 적은 샘플들을 프로세싱하는 것)으로 인해, 다른 상태보다 더 작은 전력 소비를 갖는 임의의 상태를 지칭한다(예컨대, 1x1 안테나 모드에서와 같이 단일 스트림 송신들만을 갖는 안테나 모드는, 2x2 또는 4x4 안테나 모드와 같은 멀티-스트림 안테나 모드에 비해 저전력 상태로 고려될 수 있음). 아래에서 설명될 바와 같이, 무선 노드들 중 하나가 (예컨대, 무선 노드들 중 하나가 제2 안테나 모드에서 지원되지 않은 레이트로 송신하고 있다는 것을 검출함으로써) 더 이상 저전력 상태에 있지 않다는 것을 장치가 검출하면, 그 장치는, 제2 안테나 모드로부터 상이한 모드(예컨대, 다시 제1 안테나 모드)로 스위칭할 수 있다.

[0044] [0047] AP를 전체적으로 턴 오프시키는 것을 피하는 MIMO softAP에 대한 전력 감소는, 안테나 모드 및 다른 softAP 구성들을 최적화함으로써 달성될 수 있다. 예컨대, 몇몇 실시예들에서, softAP와 연관된 클라이언트 STA는, 전력 절약 모드(PSM), U-APSD(unscheduled automatic power save delivery), 또는 무선 멀티미디어 전력 절약(WMM-PS) 모드와 같은 저(또는 제1)전력 상태로 진입할 수 있다. 몇몇 경우들에서, softAP는 softAP와 연관된 모든 클라이언트 STA들의 전력 상태를 모니터링할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 연관된 클라이언트 STA들은, 클라이언트 STA가 클라이언트 STA 저전력 상태로 진입하고 있다는 것을 표시하는 네트워크 슬립 진입 통지를 개별적으로 전송할 수 있다. 예컨대, 클라이언트 STA는, 그것이 정규 동작 모드와 비교하여 클라이언트에 의해 소비되는 전력을 감소시키는 슬립, 대기, 또는 안테나 모드로 진입하고 있다(또는 진입했다)는 표시를 전송할 수 있다. softAP는, 클라이언트 STA들로부터 전력 상태의 표시를 수신하고, softAP 전력 절약 모드로 진입할지 여부를 결정할 수 있다. 연관된 클라이언트 STA들 모두가 전력 절약 모드로 진입했다고 softAP가 결정한 이후, softAP는 셋팅된 타임아웃 기간 동안 대기할 수 있고, 셋팅된 타임아웃 기간 이후, softAP는 그 자신의 저전력 상태로 진입할 수 있다.

[0045] [0048] 이러한 저전력 상태에서, softAP는 자신의 안테나 모드를 상이한 안테나 모드로 변경시킬 수 있다. 예컨대, 제1 구성에서, softAP는, 2개의 안테나들이 송신하기 위해 사용되고 2개의 안테나들이 송신을 수신하기 위해 사용되는 MIMO 2x2 Tx/Rx 안테나 모드 구성을 멀티-스트림에서 동작시킬 수 있다. 단일 스트림의 1x1 구성 뿐만 아니라 다수의 송신 및 수신 안테나들을 이용하는 다른 멀티-스트림 구성들의 NxM을 포함하는 다른 구성들이 또한 지원될 수 있다. 저전력 상태로 진입하는 경우, softAP는, 자신의 이전의 2x2 또는 더 높은 멀티-스트림 안테나 구성으로부터 트랜지션하여, 1x1 단일 스트림 구성으로 진입할 수 있다. 예컨대, softAP는 멀티-스트림 2x2 구성으로부터 단일 스트림 1x1 구성으로 체인 마스크를 변경시킬 수 있다. 단일 스트림 구성으로 진입함으로써, softAP는, 연관된 STA들의 수와는 독립적으로, 2G softAP 대기 동안 대략 80mA 및 5G softAP 대기 동안 대략 40mA를 절약할 수 있다. 그러한 체인 마스크 변경은, 연관된 STA들과의 어떠한 프레임 교환도 없이 로컬적으로 (즉, softAP 내부에서) 행해질 수 있거나, 복수의 STA들 각각과의 전용 프레임 교환들에 의해 행해질 수 있다.

[0046] [0049] softAP는 계속, 1x1 단일 스트림 구성 및 대기상태에서 자신의 비콘을 전송하고 프로브 요청들에 응답할 수 있다. 프로브 요청(발견 요청)은 계속 수신될 수 있고, 비콘 브로드캐스트들은 프로브 요청들로서 1x1 단일 스트림 구성에서 전송되며, 비콘 브로드캐스트들은 단일 스트림이고, 단일 스트림 구성에서 물리(PHY)/매체 액세스 제어(MAC) 및 소프트웨어(SW) 계층들에 의해 성공적으로 핸들링될 수 있다.

[0047] [0050] softAP는 또한, 연관된 클라이언트 STA의 동작 모드를 모두를 만족시키는 가장 낮은 대역폭 모드에서 동

작하도록 자신의 물리 계층(PHY)을 구성할 수 있다. 예컨대, 연관된 스테이션들 1, 2, 및 3이 40MHz의 대역폭을 요구하고 스테이션 4가 20MHz를 요구하면, softAP는 저전력 상태에 있는 동안 40MHz 대역폭 PHY 모드로 진입한다. 연관된 스테이션들 1, 2, 및 3이 연결해제되면, softAP는 저전력 상태 동안 20MHz 대역폭 PHY 모드로 진입할 수 있다. 그러나, 더 높은 대역폭, 예컨대 40MHz를 요구하는 스테이션 5가 softAP와 연관되면, softAP는 연관된 스테이션들에 의해 가장 높은 요구된 대역폭 모드와 매칭하도록 PHY 모드를 즉시 변경시킨다.

[0048] [0051] softAP가 1x1 단일 스트림 구성을 갖는 저전력 상태로 진입한 이후, softAP는 저전력 상태를 빠져나가서 멀티-스트림 안테나 구성으로 스위칭하도록 요구될 수 있다. softAP가 다운링크 멀티-스트림 데이터를 송신할 필요가 있는 경우 그리고 softAP가 업링크 송신을 수신하는 경우, 그러한 빠져나감이 발생할 수 있다. softAP가 다운링크 멀티-스트림 데이터를 송신할 필요가 있는 경우에서, 송신 전에 softAP가 자신이 멀티-스트림 모드로 송신할 필요가 있다는 것을 알고 있으므로, softAP는 실제 데이터를 송신하기 전에 자신의 체인 마스크를 1x1 모드로부터 2x2 또는 더 높은 멀티-스트림 모드로 변경시킬 수 있다. softAP는 저전력 상태에서 지원되지 않는 하나 또는 그 초과의 레이트들의 하나 또는 그 초과의 송신들을 검출할 수 있다. 예컨대, softAP가 업링크 멀티-스트림 송신을 수신하는 경우에서, softAP는 단일 스트림 모드로부터 빠져나와서, 최소의 인터럽션들을 갖는 멀티-스트림 모드로 진입할 수 있다.

[0049] [0052] 몇몇 구현들에서, 클라이언트 STA는, 자신이 멀티-스트림 송신을 softAP에 송신함으로써 저전력 상태를 빠져나왔다는 것을 softAP에게 표시할 수 있다. 도 5는 본 개시내용의 특정한 양상들에 따른, 예시적인 대기 전력 최적화를 예시한다. softAP는, 송신기가 유휴상태일 때, softAP 체인 마스크의 0x1 모드로서 501에 도시된 저전력 단일 스트림 모드에서 동작하고 있을 수 있다. softAP가 업링크 멀티-스트림 송신을 수신하는 경우, softAP는 수신 이전에, softAP가 업링크 멀티-스트림 송신을 수신하고 있다는 것을 반드시 알 필요는 없다. 단일 스트림 모드로부터 원활하게 빠져나오기 위해, softAP는, 예컨대, 패킷의 프리앰블의 신호 필드에서 표시된 스트림들의 수를 저전력 상태에서 지원되는 스트림들의 수와 비교함으로써, 업링크 멀티-스트림 송신의 수신을 검출할 수 있다. 부가적으로, softAP는 단일-스트림 모드로 진입할 경우, 모든 "지원되지 않는 레이트"의 패킷들(예컨대, 지원되지 않는 레이트들)에 대해 물리 계층 에러(PHY ERR(505)) 검출 모드를 프로그래밍적으로 인에 이블링시킬 수 있다.

[0050] [0053] 멀티-스트림 패킷들은, 기본 바이너리 위상 시프트 키(BPSK) 레이트를 사용하여 변조되며, 데이터 부분이 시작할 때까지 본질적으로 단일 스트림 송신들이다. 단일-스트림 정보는, 패킷 프리앰블의 HT-SIG-A 또는 VHT-SIG-A 신호 필드에서 표시된다. 저전력 모드의 softAP가 연결된 클라이언트 STA로부터 멀티-스트림 패킷 송신을 수신하는 경우, 패킷은, HT-SIG-A 또는 VHT-SIG-A 신호 필드까지 softAP에 의해 디코딩될 수 있다. 수신기 PHY에서 HT-SIG-A 또는 VHT-SIG-A 신호 필드를 디코딩하는 것은, 수신된 송신이 단일 스트림보다 더 많은 스트림으로 구성된다는 것(예컨대, 스트림들의 수(Nsts)와 수신 체인들의 수(Nrx)를 비교하여, Nsts > Nrx 인 경우)을 softAP가 검출하는 경우 PHY\_ERR(505) "UNSUPPORTED\_RATE"를 생성할 수 있다. PHY 에러 검출 모드가 단일 스트림 모드로 진입하여 인에이블링되었을 때, PHY는, PHY L-SIG 연기 기간 이후 패킷을 MAC에 전송할 것이다. 510에서, MAC는 PPDU의 말단에서 패킷의 나머지 부분을 수신하며, 그 후, 특정 PHY ERR(505)로 마킹된 515에서 SW 메모리 위치들에 패킷 프레임을 기입하기 위해 직접 메모리 액세스(DMA)를 이용할 수 있다. 그 후, 520에서, softAP SW는 1x1 단일-스트림 구성으로부터 NxM 멀티-스트림 구성으로 재구성함으로써 PHY ERR에 즉시 응답할 수 있다. 2x2 디바이스에 대해, 이것은 0x1 체인 마스크로부터 0x3 체인 마스크로 스위칭하는 것을 포함할 수 있다.

[0051] [0054] 0x1 및 0x3 체인 마스크에 대해 교정된 softAP에 대해, 이러한 스위칭은 거의 즉각적이며, 라디오 PHY 또는 MAC를 리셋팅하는 것을 요구하지 않는다. 예컨대, PHY는 일시중지되고, 수신(RX) 체인 마스크는 (예컨대, 0x1로부터 0x3으로) 업데이트되며, 그 후, PHY를 재개할 수 있다. 일반적으로, 이러한 스위칭 액션은 AP 드터 사이클링에 대한 수십 ms와는 대조적으로 500 μs 미만을 취할 수 있으며, 패킷 손실에 대한 발견 가능성 또는 기회에 대한 영향이 거의 존재하지 않는다. 이것은, 체인-마스크가 PHY\_ERROR을 야기하는 하나의 패킷을 제외하고, 패킷 손실을 최소화시키기 위해 신속하게 변경되게 허용한다. PHY의 일시중지는, 예컨대, 모든 오버-디-에어 수신된 샘플들을 PHY로 즉시 컷 오프(cut off)시키는 ADC(아날로그-투-디지털 변환기) 클록들을 턴 오프시킴으로써 수행될 수 있다.

[0052] [0055] 일반적으로, PHY는 Rx 동작의 즉각적인 일시중지를 수용할 수 있다. 그러나, MAC는 급작스러운 중지를 수용할 수 없을 수 있다. 예컨대, MAC가 다른 클라이언트 STA로부터 UL 송신을 수신하고 있는 경우, ADC 클록들이 턴 오프될 때, PHY로부터 MAC로의 데이터 비트들이 즉시 중지되므로, PHY를 급작스럽게 중지하는 것은 원치않는 부작용들을 초래할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 그러한 이슈들을 완화시키기 위해, softAP는, PHY\_ERR

에 대한 응답으로 그리고 PHY를 일시중지하기 전에 PIFS(prioritized interframe spacing) 큐를 통해 (트랜지션에 대해 책정한(budget) 시간의 양에 의존하여) 제로 또는 비-제로 지속기간을 갖는 CTS2S(clear-to-send to self)(525)(예컨대, softAP 그 자체의 타겟 어드레스를 갖는 CTS)를 송신함으로써 제1 안테나 모드로부터 제2 안테나 모드로의 변경을 트리거링하도록 구성될 수 있다. CTS2S(525) 메시지는 CTS2S(525) 메시지에서 특정된 시간 기간 동안 이웃 스테이션들을 사일런스(silence)시키도록 디바이스에 의해 전송될 수 있다. 체인 마스크는, 채널이 사일런스된 시간 동안 CTS2S(525) 메시지의 송신 이후 스위칭될 수 있다.

[0053] [0056] 중첩 기지국(OBSS)으로 및 중첩 기지국으로부터의 멀티-스트림 트래픽과 함께 강한 OBSS 존재가 있는 경우, softAP는, 어떠한 OBSS도 존재하지 않는 경우보다 더 빈번하게 단일 스트림 저전력 모드 안팎으로 스위칭할 수 있지만, 스위칭이 신속하게 수행되므로, softAP 발견가능성 또는 패킷 손실에 대한 어떠한 상당한 영향도 존재하지 않는다.

[0054] [0057] 저전력 단일 스트림 모드로부터의 softAP 빠져나옴을 야기하는 멀티-스트림 업링크 패킷을 송신하는 초기 클라이언트 STA에 대해, PHY\_ERR 및 softAP에 의한 스위칭으로 인해 손실된 패킷이 존재할 것이다. 그러나, 스위칭이 매우 신속하게 발생하므로, 클라이언트 STA의 레이트 적응 로직은, softAP가 멀티-스트림 구성에서 완전히 기능하고 있기 전에, 클라이언트 STA의 변조 및 코딩 방식(MCS)에 패널티를 가하지 않아야 한다. CTS2S(525) 메시지가 이용되는 경우, 제2 클라이언트 STA가 CTS2S(525) 메시지 전에 체인 마스크 스위칭 동안 멀티-스트림 송신을 전송하려고 시도하면, 제2 클라이언트 STA는 단일 패킷 손실을 또한 경험할 것이다. 그러나, 스위칭 윈도우는  $500\mu\text{s}$  미만을 취할 것으로 예상되며, CTS2S(525) 송신은 softAP가 무선 매체를 점유하게 허용하여, 체인 마스크의 스위칭을 위한 시간을 허용하고, 스테이션들이 슬립 모드로부터 웨이크 업함으로써 더 많은 패킷들이 softAP로 전송되는 것을 방지한다.

[0055] [0058] 또 다른 실시예에서, 체인 스위칭은 PHY를 일시중지하기 전에, PHY\_ERR 이벤트의 처음 검출 시에 PHY RX 프로세스를 중단함으로써 달성될 수 있다. 그러한 중단은, 중단이 수신되고 있었던 패킷에 대한 MAC로의 패킷 종료 표시자의 적절한 전송을 동반하므로, MAC 상태 머신에 대한 어떠한 해로운 영향도 갖지 않는다. 그 후, MAC는, 패킷 정보를 수신할 시에 중지를 수용할 수 있으며, Soft-AP가 후속하여 PHY를 일시중지하게 허용한다. 이러한 방식을 사용하는 것은, CTS2S(CTS to self) 프레임을 전송하기 위한 필요성을 배제하며, 매체에 대한 사일런싱 영향을 피하면서, 업링크 패킷 수신 능력들에 대한 최소의 영향으로 매우 신속한 체인-마스크 변경을 여전히 허용한다.

[0056] [0059] 특정한 실시예들에서, softAP가 PCIe(peripheral component interconnect express) 링크를 통해 다양한 다른 호스트 컴퓨터들에 커플링되는 경우, 추가적인 전력 감소들이 달성될 수 있다. 어떠한 클라이언트 STA들도 연관되지 않거나 모든 연관된 클라이언트 STA들이 전력 절약 모드에 있는 경우, softAP는 PCIe 링크를 전력 절약 L1.2 하위상태(예컨대, PCIe 저전력 상태)로 배치할 수 있다. PCIe L1.2 하위상태는, 더 낮은 속도의 PCIe 링크를 유지하면서 PCIe 링크의 고속 회로가 턴 오프되게 허용한다. 멀티-스트림 패킷들이 softAP에 의해 수신되는 경우, 위에서 논의된 바와 같이, softAP가 단일 스트림 구성으로부터 멀티-스트림 구성으로 스위칭되므로, PCIe 링크는 L1.2로부터 L1 또는 L0 모드로 전환될 수 있다. 단일-스트림 패킷들은 PCIe 링크를 통해 계속 전달될 수 있다. 특정한 애플리케이션들에서, softAP 대기 동안 PCIe를 L1.2 하위상태로 배치하는 것은 대략 20mA 만큼 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0057] [0060] 특정한 실시예들에서, 수신기 둔감화가 가능할 수 있다(예컨대, 둔감화는, 더 적은 프로세싱 전력이 요구되어 더 낮은 전력 소비를 초래한다는 것을 의미함). 인증 프로세스 이후, 클라이언트 STA는, softAP에 등록하고, 능력들을 교환하고, 암호화 타입을 선정하는 것 등에 의해 softAP와 연관될 수 있다. 어떠한 클라이언트 STA들도 그와 같이 연관되지 않는 경우, 프로브 요청들 또는 제어 프레임들과 같이, MCS0를 넘는 어떠한 패킷들도 예상되지 않으며, 특정한 정도의 위상 에러가 허용가능하다. 레이트<MCS3 까지의 위상 에러가 허용가능할 수 있다. 그러한 경우들에서, 예컨대, 낮은-드롭아웃(dropout) 조절기를 우회하고, 수용가능한 전압 리플(ripple)을 갖는 스위칭 모드 전원(SMPS)으로부터 전원을 얻거나, 또는 그렇지 않으면 수신기의 감도를 감소(예컨대, 둔감화)시킴으로써 수신기 둔감화가 수행될 수 있다. 특정한 애플리케이션들에서, 수신기 둔감화는, 100ms의 AP ON 시간 동안 RX ON 전력에서 대략 10mA 만큼 전력 소비를 감소시킬 수 있다.

[0058] [0061] 특정한 실시예들에서, PHY는, L-SIG 연기 기간 이후보다는 즉시 PHY\_ERR을 MAC에게 통지할 수 있다. 그 후, MAC는 2개의 액션들 중 하나를 취할 수 있다. MAC가 클라이언트 STA 모드에 있는 경우, MAC는 PHY\_NAP 신호를 어써팅(assert)하고, L-SIG 연기 기간 동안 전력 절약 모드로 진입하여, 대부분의 PHY 회로가 셧 오프되게 허용하고, L-SIG 연기 기간 이후 간단한 타이머가 웨이크 업하게 유지할 수 있다. MAC가 Soft-AP 모드에 있는

경우, MAC는 PPDU\_END 디스크립터(descriptor)를 업데이트하고, 즉시 SW에 통지할 수 있다. 그 후, SW는 체인-마스크 스위치에 영향을 주기 위한 교정 액션을 취할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 클리어 채널 평가(CCA)가 하이(HIGH)가 되고 채널이 클리어로 간주되자마자, 체인 스위칭을 위한 CTS2S가 송신될 수 있다. 다른 실시예들에서, 체인 스위칭을 위한 CTS2S는, CCA를 무시하고 즉시 송신될 수 있다. 현재의 패킷이 디코딩 오류를 겪을 때에 CTS2S가 즉시 송신될 수 있으며, 연관된 클라이언트 STA가 패킷을 여전히 송신하고 있는 동안 프로세스를 중지하는 데에 거의 또는 전혀 손해가 존재하지 않는다. 체인-마스크 변경은, 디코딩 에러를 가졌던 제1 패킷의 RX의 종료 이전에 트리거링되어, softAP와 연관된 어떠한 임의의 수의 스테이션들에 대한 단지 하나의 패킷 손실로 체인 마스크 스위치가 발생할 수 있게 할 수 있다.

[0059] [0062] 특정한 실시예들에서, AP는, AP가 저전력 상태로 진입하고 있고 수신 체인 마스크를 단일 스트림 모드로 축소하고 있다는 것을 연관된 클라이언트 STA들에게 통지하기 위해 동작 모드 통지(OMN) 엘리먼트를 사용할 수 있다. OMN은 802.11ac STA들에 의해 지원되지만, 802.11n 스테이션들에 의해 완전히 구현되지는 않을 수 있다. OMN은 AP와 STA 사이에서 교환되는 전용 액션 프레임일 수 있다. 그러나, 각각의 STA로의 전용 송신은 상당한 네트워크 오버헤드 및 레이턴시를 초래하며, 많은 수의 클라이언트 STA들이 연결되는 경우 스케일링되지 않을 수 있다.

[0060] [0063] softAP 전력 모드들의 스위치를 표시하는 OMN은 또한, 정보 엘리먼트(IE)로서 비콘에 포함될 수 있다. 그러나, 비콘은 확인응답되지 않은 브로드캐스트이며, 몇몇 STA들은 통지를 수신할 수 없다. 예컨대, STA는 전력 절약 모드에 있어서 비콘을 놓칠 수 있거나, 또는 STA는 이른 비콘 종료(EBT)를 구현하여, 트래픽 표시 맵(TIM) 또는 전달 트래픽 표시 맵(DTIM) 정보 엘리먼트(IE) 이후 비콘을 폐기 또는 무시할 수 있다. OMN은 또한, 비콘에 후속하여 브로드캐스트 메시지로서 전송될 수 있다. 그러나, 이것은 또한, 브로드캐스트 메시지들이 확인응답되지 않으므로 수신을 보장하지 않는다.

[0061] [0064] 또 다른 실시예에서, AP는 또한, 모든 STA들에 대한 TIM 비트를 셋팅할 수 있다. 그러한 셋팅은, 모든 STA들이 웨이크 업하고, 비콘의 수신의 확인응답으로서 뷰잉될 수 있는 PS-POLL을 전송하도록 강제할 것이다. 그 후, AP는 PS-POLL을 전송하는 각각의 STA들로 전용 OMN IE를 전송할 수 있다. 이것은, 모든 STA들이 채널을 경합하고 PS-POLL을 전송해야 하므로, 네트워크 오버헤드를 증가시킨다. 제한된 수의 연결된 클라이언트 STA들의 경우, 이러한 부가적인 오버헤드는 이슈가 되지 않을 수 있다.

[0062] [0065] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은, 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수 있다. 수단은, 회로, 주문형 집적회로(ASIC), 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지는 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 존재하는 경우, 그들 동작들은, 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 대응부 수단-플러스-기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예컨대, 도 4에 예시된 동작(400)은 도 4a에 예시된 수단(400A)에 대응한다.

[0063] [0066] 특정한 실시예들에서, OMN을 수신하는 STA들은, 예컨대, 스케줄링된 웨이크-업 기간을 사용하여 STA 저전력 상태에 이미 있을 수 있다. STA가 OMN을 수신한 이후, STA는, 예컨대, STA의 스트림 모드를 구성하거나 확인응답을 OMN에 송신하기 위해 STA 저전력 상태로부터 웨이크해야 할 수 있다. AP가 모든 연관된 STA들이 STA 저전력 상태로 진입한 이후에만 AP 저전력 모드로 진입하도록 구성되는 경우, AP는, OMN 확인응답들을 수신한 이후 부가적인 타임아웃 기간을 대기하도록 구성될 수 있다. AP가 비활성 기간 이후 AP 저전력 상태로 진입하도록 구성되는 경우, AP는 단지, 구성된 임계 시간 동안 대기하고, AP 저전력 상태로 진입할 수 있다.

[0064] [0067] 특정한 실시예들에서, 장치는, 새로운 무선 노드가 장치와 연관하려고 시도하면, 제1 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제1 안테나 모드로부터 제2 수의 공간 스트림들을 사용하여 무선 노드들과 통신하기 위해 사용되는 제2 안테나 모드로 변경할 수 있다.

[0065] [0068] 특정한 실시예들에서, 무선 노드들의 결정된 전력 상태들은 연관된 무선 노드들의 네트워크 활동에 기반 할 수 있다. 예컨대, softAP는 softAP와 연관된 모든 클라이언트 STA들의 네트워크 활동을 모니터링할 수 있다. 연관된 클라이언트 STA들 모두가 임계 시간 기간 동안 비활성이었다고 softAP가 결정한 이후, softAP는 그 자신의 저전력 상태로 진입할 수 있다.

[0066] [0069] 몇몇 실시예들에서, 장치는, 연관된 무선 노드들이 저전력 상태에 있는 경우, 저전력 상태를 빠져나가서 멀티-스트림 송신을 송신하는 것을 억제할 수 있다. 연관된 클라이언트 STA들이 저전력 상태에 있을 수 있는 경우, 연관된 클라이언트 STA들은 softAP로부터 멀티-스트림 송신을 수신할 수 없다. 그러한 경우들에서, softAP는, 클라이언트 STA들이 더 이상 저전력 상태에 있지 않을 때까지 단일 스트림 모드를 빠져나오는 것을

역제할 수 있다.

[0067] 몇몇 구현들에서, 클라이언트 STA는, 클라이언트 STA가 저전력 상태를 빠져나오고 있다는 것을 표시하는 네트워크 슬립 빠져나옴 통지 또는 다른 표시, 예컨대, PS Poll, (QoS) 널, 또는 (QoS) 데이터 프레임을 softAP에 전송할 수 있다. softAP는, 통지 또는 표시를 수신한 이후, 단일 스트림 모드로부터 빠져나와서 멀티-스트림 모드로 진입할 수 있다.

[0068] 특정한 실시예들에서, softAP는, 연관된 클라이언트 STA가 저전력 상태에 있지 않다는 임의의 표시 이후, 단일 스트림 모드로부터 빠져나와서 멀티-스트림 모드로 진입할 수 있다. 예컨대, 클라이언트 STA가 저전력 상태를 빠져나오고 있다는 것을 표시하는 통지 또는 표시, 예컨대, PS Poll, (QoS) 널, 또는 (QoS) 데이터 프레임을 클라이언트 STA가 송신하는 경우, softAP는 단일 스트림 모드로부터 빠져나와서 멀티-스트림 모드로 진입할 수 있다. 이것은, 클라이언트 STA로부터의 멀티-스트림 업링크 송신을 검출한 이후 멀티-스트림 모드로 트랜지션하는 것으로부터 초래되는 잠재적인 패킷 손실을 최소화시킨다. 다른 예로서, softAP는, 클라이언트 STA가 자신의 저전력 상태를 빠져나왔다는 표시로서, 임의의 연관된 클라이언트 STA로부터의 임의의 단일 스트림 업링크 송신을 고려할 수 있으며, softAP는 단일 스트림 모드로부터 빠져나올 수 있다. 몇몇 구현들에서, softAP는, 단일 스트림 업링크 송신을 전송한 클라이언트 STA가 다중 스트림 업링크가 가능한지 여부를 결정하고, 클라이언트 STA가 다중 스트림 업링크가 가능한 것으로 결정되는 경우, 단일 스트림 모드를 빠져나올 수 있다.

[0069] 결정, 검출, 변경, 감소, 인에이블링, 변경, 스위칭, 및 생성하기 위한 수단은, 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 프로세서들(210, 242) 및/또는 제어기(230) 또는 도 3에 묘사된 프로세서(304) 및/또는 DSP(320)와 같은 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함할 수 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 출력(예컨대, 송신)하기 위한 수단은, 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(222)) 및/또는 안테나(들)(224)를 포함할 수 있다.

[0070] 획득(예컨대, 수신)하기 위한 수단은, 도 2에 예시된 AP(110)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(254)) 및/또는 안테나(들)(252)를 포함할 수 있다. 결정하기 위한 수단, 변경하기 위한 수단, 및 인에이블링하기 위한 수단은, AP(110)의 프로세서들(260, 270, 288, 및 290) 및/또는 제어기(280)와 같은 하나 또는 그 초과의 프로세서들을 포함할 수 있는 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다.

[0071] 통신하기 위한 수단은 위에서 설명된 바와 같이, 출력하기 위한 수단 및/또는 획득하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 몇몇 경우들에서, (예컨대, 패킷 또는 프레임을) 실제로 송신하기보다는, 디바이스는 송신을 위해 패킷 또는 프레임을 출력하기 위한 인터페이스(출력하기 위한 수단, 전송하기 위한 수단, 및 통지하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는, 송신을 위하여 라디오 주파수(RF) 전단(front end)에 버스 인터페이스를 통해 패킷 또는 프레임을 출력할 수 있다. 유사하게, 패킷 또는 프레임을 실제로 수신하기보다는, 디바이스는 다른 디바이스로부터 수신된 패킷 또는 프레임을 획득하기 위한 인터페이스(획득하기 위한 수단)를 가질 수 있다. 예컨대, 프로세서는, 수신을 위하여 RF 전단으로부터 버스 인터페이스를 통해 패킷 또는 프레임을 획득(또는 수신)할 수 있다.

[0072] 특정한 양상들에 따르면, 그러한 수단은, 위에서 설명된 (예컨대, 하드웨어로 또는 소프트웨어 명령들을 실행함으로써) 다양한 알고리즘들을 구현함으로써 대응하는 기능들을 수행하도록 구성된 프로세싱 시스템들에 의해 구현될 수 있다.

[0073] [0076] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는"은 광범위하게 다양한 액션들을 포함한다. 예컨대, "결정하는"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출, 조사, 루업(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서의 루업), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신(예컨대, 정보를 수신), 액세싱(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세싱) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결, 선정, 선택, 설정 등을 포함할 수 있다.

[0074] [0077] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 일 리스트의 아이템들 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 멤버들을 포함하여 그 아이템들의 임의의 결합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐만 아니라 동일한 엘리먼트의 배수들과의 임의의 결합(예컨대, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c의 임의의 다른 순서화)을 커버하도록 의도된다.

[0075] [0078] 본 개시내용과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로지컬 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서,

디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0076]

[0079] 본 개시내용과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 당업계에 알려진 임의의 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 사용될 수 있는 저장 매체들의 몇몇 예들은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 플래시 메모리, EEPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM 등을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있으며, 수개의 상이한 코드 세그먼트들에 걸쳐, 상이한 프로그램들 중에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수 있다. 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

[0077]

[0080] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.

[0078]

[0081] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 하드웨어로 구현되면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드 내의 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는, 프로세싱 시스템의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 의존하여 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는, 프로세서, 메신-판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킬 수 있다. 버스 인터페이스는 다른 것들 중에서도, 네트워크 어댑터를 버스를 통해 프로세싱 시스템에 연결시키는데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수 있다. 사용자 단말(120)(도 1 참조)의 경우에서, 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한, 버스에 연결될 수 있다. 버스는 또한, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있으며, 이들은 당업계에 잘 알려져 있고 따라서, 더 추가적으로 설명되지 않을 것이다.

[0079]

[0082] 프로세서는, 메신-판독가능 매체들 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여, 일반적인 프로세싱 및 버스를 관리하는 것을 담당할 수 있다. 프로세서는 하나 또는 그 초과의 범용 및/또는 특수-목적 프로세서들로 구현될 수 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 실행할 수 있는 다른 회로를 포함한다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션(description) 언어 또는 다른 용어로 지칭되는지에 관계없이, 명령들, 데이터, 또는 이들의 임의의 결합을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다. 메신-판독가능 매체들은 RAM(랜덤 액세스 메모리), 플래시 메모리, ROM(판독 전용 메모리), PROM(프로그래밍가능 판독-전용 메모리), EEPROM(소거가능한 프로그래밍가능 판독-전용 메모리), EEPROM(전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독-전용 메모리), 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적절한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 결합을 예로서 포함할 수 있다. 메신-판독가능 매체들은 컴퓨터-프로그램 제품으로 구현될 수 있다. 컴퓨터-프로그램 제품은 패키징 재료들을 포함할 수 있다.

[0080]

[0083] 하드웨어 구현에서, 메신-판독가능 매체들은 프로세서로부터 분리된 프로세싱 시스템의 일부일 수 있다. 그러나, 당업자들이 용이하게 인식할 바와 같이, 메신-판독가능 매체들 또는 이들의 임의의 일부는 프로세싱 시스템 외부에 있을 수 있다. 예로서, 메신-판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드로부터 분리된, 명령들이 저장된 컴퓨터 판독가능 저장 매체를 포함할 수 있으며, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 메신-판독가능 매체들 또는 이들의 임의의 일부는 프로세서로 통합될 수 있으며, 예컨대, 그 경우는 캐시 및/또는 범용 레지스터 파일들일 수 있다.

[0081]

[0084] 프로세싱 시스템은, 프로세서 기능을 제공하는 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들 및 메신-판독가

능 매체들의 적어도 일부를 제공하는 외부 메모리를 갖는 범용-프로세싱 시스템으로서 구성될 수 있으며, 이들 모두는 외부 버스 아키텍처를 통해 다른 지원 회로와 함께 링크된다. 대안적으로, 프로세싱 시스템은, 프로세서, 버스 인터페이스, (액세스 단말의 경우) 사용자 인터페이스, 지원 회로, 및 단일 칩으로 통합된 멀신-판독 가능 매체들의 적어도 일부를 갖는 ASIC(주문형 집적 회로)로 구현될 수 있거나, 하나 또는 그 초과의 FPGA들(필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들), PLD들(프로그래밍가능 로직 디바이스들), 제어기들, 상태 멀신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 임의의 다른 적절한 회로, 또는 본 개시내용 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행할 수 있는 회로들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 당업자들은, 특정한 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들에 의존하여 프로세싱 시스템에 대한 설명된 기능을 어떻게 최상으로 구현할지를 인식할 것이다.

[0082] [0085] 멀신-판독 가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈들은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주하거나 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 경우 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 명령들 중 일부를 캐시로 로딩할 수 있다. 그 후, 하나 또는 그 초과의 캐시 라인들은 프로세서에 의한 실행을 위해 범용 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 아래에서 소프트웨어 모듈의 기능을 참조할 경우, 그러한 기능이 그 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 경우 프로세서에 의해 구현됨을 이해할 것이다.

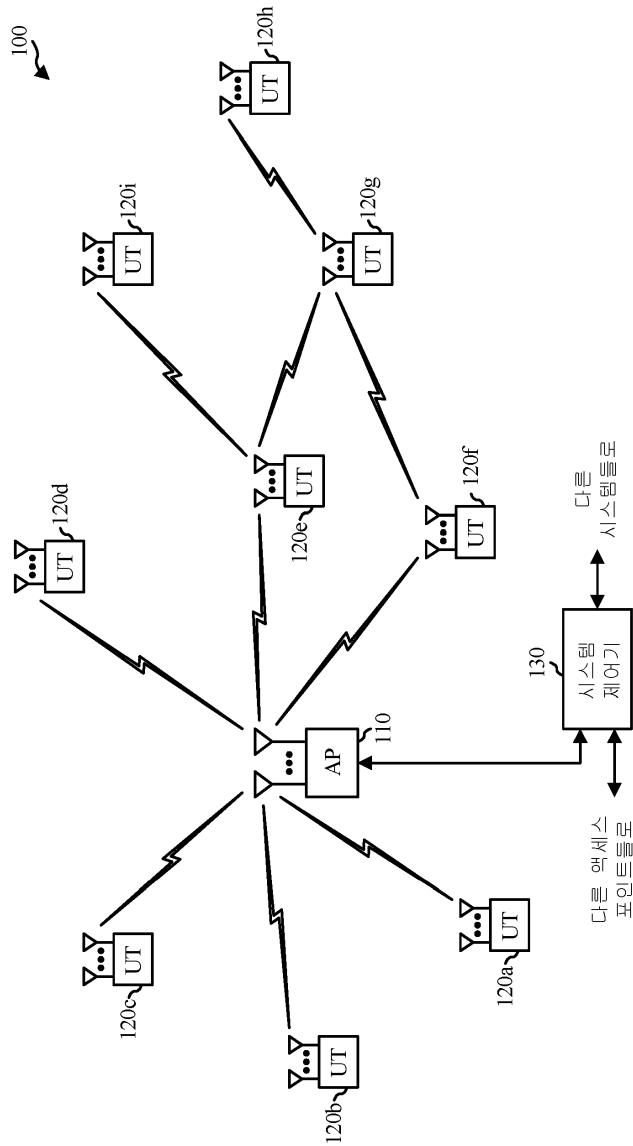
[0083] [0086] 소프트웨어로 구현되면, 기능들은 컴퓨터-판독 가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함한 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터-판독 가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장부, 자기 디스크 저장부 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터-판독 가능 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선(twisted pair), 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 (적외선(IR), 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 Blu-ray® 디스크(disc)를 포함하며, 여기서, 디스크(disk)들은 일반적으로 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터-판독 가능 매체들은 비-일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들(예컨대, 유형의(tangible) 매체들)을 포함할 수 있다. 부가적으로, 다른 양상들에 대해, 컴퓨터-판독 가능 매체들은 일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체들(예컨대, 신호)을 포함할 수 있다. 상기한 것들의 결합들이 또한 컴퓨터-판독 가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0084] [0087] 추가로, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기법들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용 가능할 때 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드될 수 있고 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음을 인식해야 한다. 예컨대, 그러한 디바이스는 본 명세서에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에 설명된 다양한 방법들은 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, 컴팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시에 다양한 방법들을 획득할 수 있게 한다. 또한, 본 명세서에 설명된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법이 사용될 수 있다.

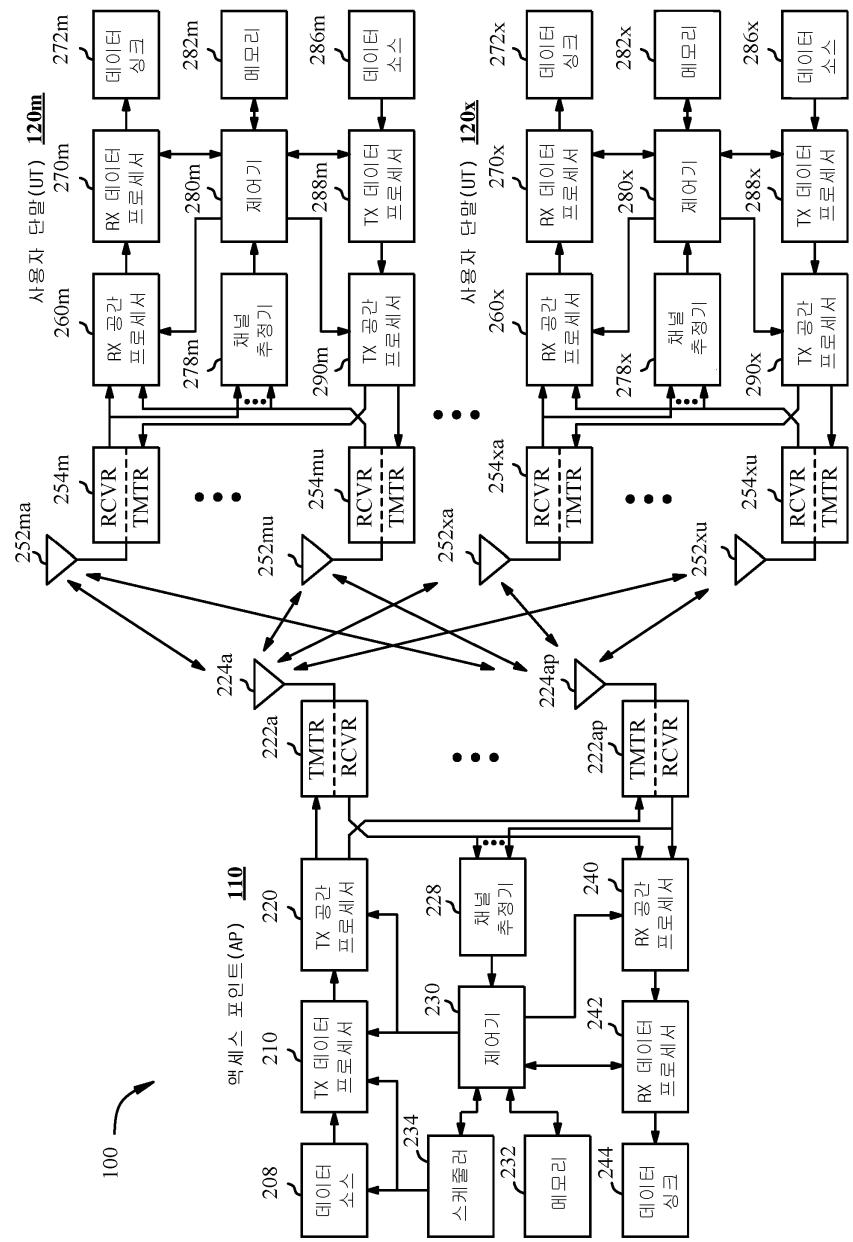
[0085] [0088] 청구항들이 상기에 예시되는 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않음을 이해할 것이다. 다양한 변형들, 변경들 및 변화들이 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 어레인지먼트(arrangement), 동작 및 세부사항들에서 행해질 수 있다.

## 도면

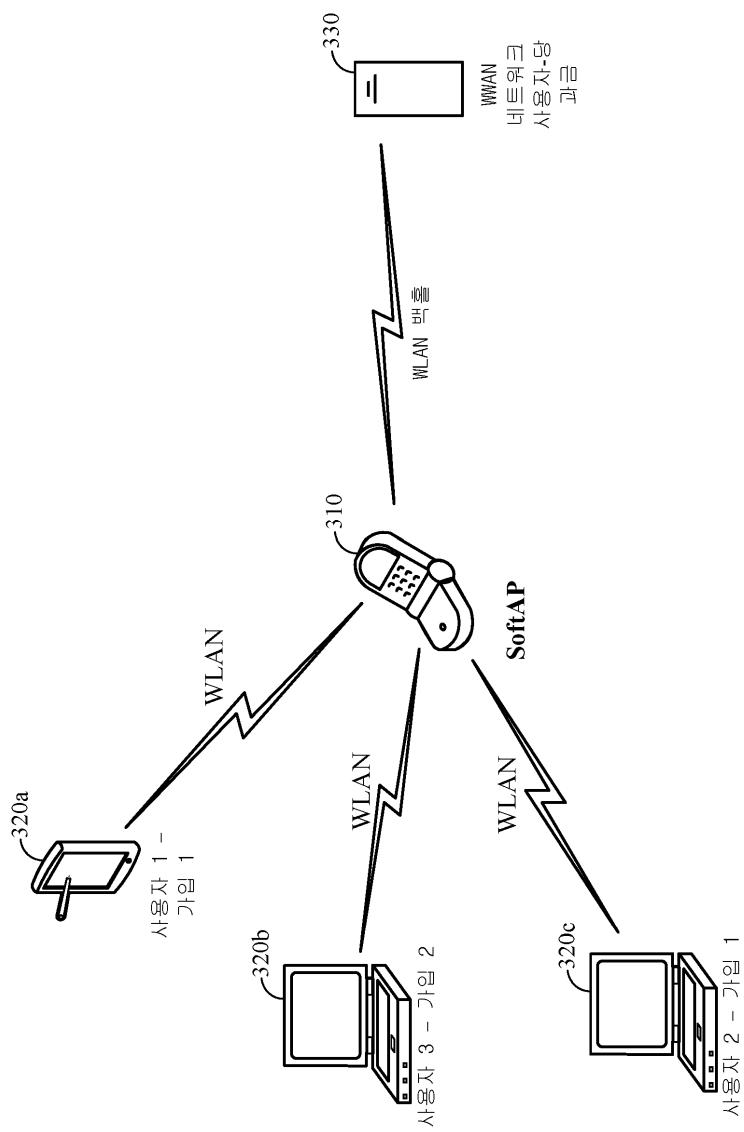
## 도면1



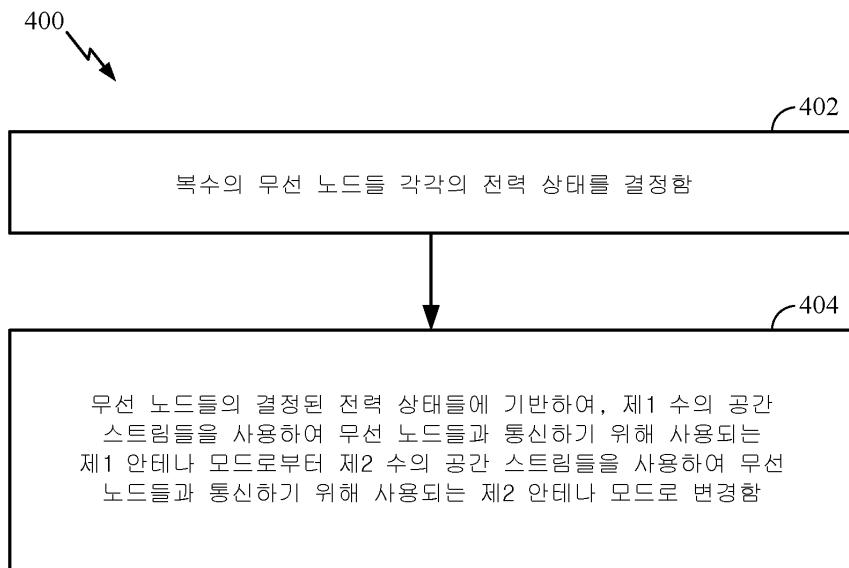
## 도면2



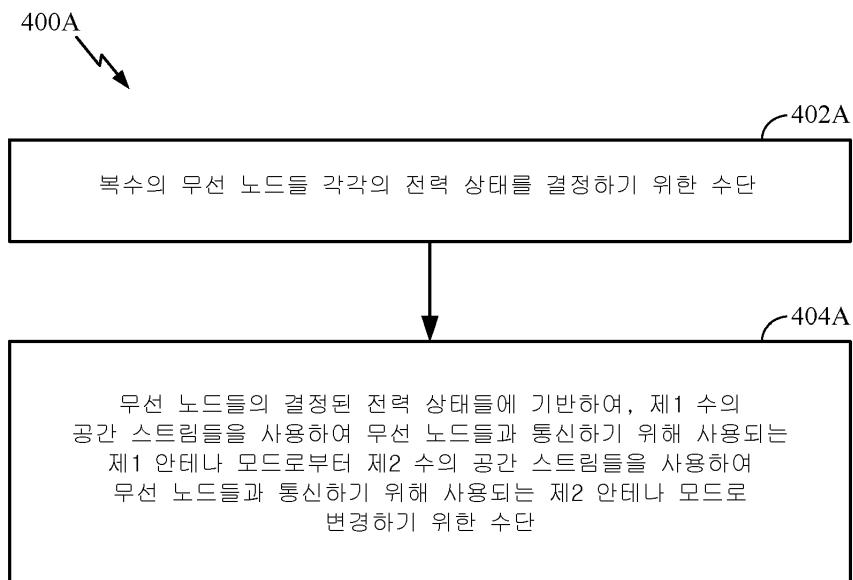
도면3



## 도면4



## 도면4a



## 도면5

