



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월08일  
(11) 등록번호 10-1704667  
(24) 등록일자 2017년02월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04B 7/02* (2017.01) *H04B 7/26* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7014417(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2011년05월16일  
심사청구일자 2016년05월02일
- (85) 번역문제출일자 2014년05월28일
- (65) 공개번호 10-2014-0072921
- (43) 공개일자 2014년06월13일
- (62) 원출원 특허 10-2012-7032951  
원출원일자(국제) 2011년05월16일  
심사청구일자 2012년12월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2011/036695
- (87) 국제공개번호 WO 2011/146415  
국제공개일자 2011년11월24일
- (30) 우선권주장  
13/107,017 2011년05월13일 미국(US)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
Joonsuk Kim et al.; "GroupID Concept for Downlink MU-MIMO Transmission", IEEE 802.11-10/0073r0, 2010.1.18.  
WO2009121025 A2

- (73) 특허권자  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
아브라함, 산토쉬, 폴  
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
베르마니, 사미어  
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
특허법인 남엔드남

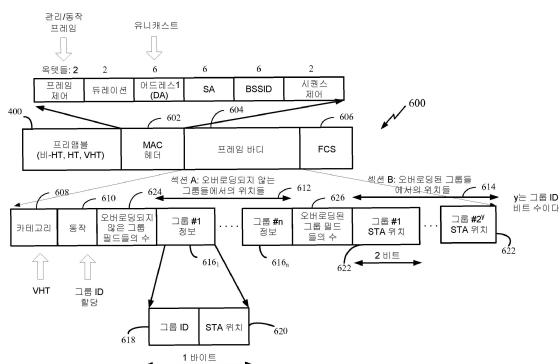
전체 청구항 수 : 총 61 항

심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 무선 근거리 네트워크(WLAN)들에 대한 효율적인 그룹 ID 관리

**(57) 요약**

본 개시의 특정 양상들은 다중 사용자 다중 입력 다중 출력(MU-MIMO) 방식으로 동시 송신을 수신하는 스테이션들(STA들)의 그룹들에 대한 오버로딩된 그룹 ID들을 효율적으로 관리하기 위한 기술들 및 장치들을 제공한다. 이런 식으로, 그룹들 중 일부에 대한 오버로딩은 더 많은 STA 조합들에 대한 지원과 전력 절약을 간의 균형을 유지하도록 액세스 포인트(AP)에서의 유연성을 허용할 수 있다. 본 명세서에서 개시되는 바와 같이, 그룹 ID 관리 방식은 오버로딩된 그룹들과 오버로딩되지 않는 그룹들 모두를 갖는 AP들 및 오버로딩되지 않는 그룹들만을 갖는 AP들을 지원하기에 충분히 유연성 있을 수 있다. 이 방식은 또한 낮은 오버헤드를 갖는 오버로딩을 위해 이러한 이익들을 달성한다.

**대 표 도 - 도6**

(72) 발명자

**웬팅크, 마르텐, 멘조**

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

**탄드라, 라홀**

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

**샘페쓰, 히맨쓰**

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라  
이브 5775

---

(30) 우선권주장

61/345,140 2010년05월16일 미국(US)

61/366,493 2010년07월21일 미국(US)

61/372,783 2010년08월11일 미국(US)

61/382,859 2010년09월14일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로서,

장치들의 다수의 그룹들에서, 제 1 장치가 속하는 하나 이상의 제 1 그룹들을 결정하는 단계;

상기 제 1 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 제 1 공간 스트림 위치를 할당하는 단계;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 1 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 제 1 메시지를 상기 제 1 장치에 전송하는 단계

를 포함하고,

상기 제 1 메시지는:

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 1 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 메시지를 전송하는 단계는, 상기 제 1 장치와의 연관 동안에 상기 제 1 메시지를 전송하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가  $y$ 이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을 표시하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 장치가 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시는 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대해 하나의 비트를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 다수의 그룹들에서, 제 2 장치가 속하는 하나 이상의 제 2 그룹들을 결정하는 단계;

상기 제 2 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 제 2 공간 스트림 위치를 할당하는 단계;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 2 메시지를 생성하는 단계; 및

상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하는 단계

를 포함하고,

상기 제 2 메시지는:

상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 2 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 2 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 및 상기 하나 이상의 제 2 그룹들에서 상기 장치들 중 적어도 일부는 동일한,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 1 장치 및 상기 제 2 장치는 동일한,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 메시지를 전송하는 단계는, 상기 제 2 장치와의 연관 동안에 상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 장치들의 그룹들 각각은 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하기 위한 것인,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 내의 그룹으로 상기 동시에 전송된 공간 스트림들을 전송하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

### 청구항 13

무선 통신들을 위한 장치로서,

처리 시스템; 및

송신기

를 포함하고,

상기 처리 시스템은:

장치들의 다수의 그룹들에서, 제 1 장치가 속하는 하나 이상의 제 1 그룹들을 결정하고;

상기 제 1 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 제 1 공간 스트림 위치를 할당하며; 그리고

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 1 메시지를 생성하도록 구성되고,

상기 송신기는 상기 제 1 메시지를 상기 제 1 장치에 전송하도록 구성되며,

상기 제 1 메시지는:

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 1 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 제 1 장치와의 연관 동안에 상기 제 1 메시지를 전송하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가  $y$ 이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을 표시하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 17

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 장치가 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시는 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대해 하나의 비트를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 19

제 13 항에 있어서,

상기 처리 시스템은,

상기 다수의 그룹들에서, 제 2 장치가 속하는 하나 이상의 제 2 그룹들을 결정하고;

상기 제 2 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 제 2 공간 스트림 위치를 할당하며;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 2 메시지를 생성하도록 추가로 구성되고,

상기 송신기는 상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하도록 추가로 구성되며,

상기 제 2 메시지는:

상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 2 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 2 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 및 상기 하나 이상의 제 2 그룹들에서 상기 장치들 중 적어도 일부는 동일한,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 장치 및 상기 제 2 장치는 동일한,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 제 2 장치와의 연관 동안에 상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 23

제 13 항에 있어서,

상기 장치들의 그룹들 각각은 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하기 위한 것인,  
무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 내의 그룹으로  
상기 동시에 전송된 공간 스트림들을 전송하도록 추가로 구성되는,  
무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 25

무선 통신들을 위한 장치로서,

장치들의 다수의 그룹들에서, 제 1 장치가 속하는 하나 이상의 제 1 그룹들을 결정하기 위한 수단;

상기 제 1 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 제 1 공간 스트림 위치를 할당하기 위  
한 수단;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 1 메시지를 생성하기 위한 수단; 및

상기 제 1 메시지를 상기 제 1 장치에 전송하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 제 1 메시지는:

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 1 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 메시지를 전송하기 위한 수단은, 상기 제 1 장치와의 연관 동안에 상기 제 1 메시지를 전송하도록 구  
성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개  
수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가  $y$ 이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을  
표시하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 장치가 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시는 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대해 하나의 비트를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 다수의 그룹들에서, 제 2 장치가 속하는 하나 이상의 제 2 그룹들을 결정하기 위한 수단;

상기 제 2 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 제 2 공간 스트림 위치를 할당하기 위한 수단;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 2 메시지를 생성하기 위한 수단; 및

상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하기 위한 수단

을 포함하고,

상기 제 2 메시지는:

상기 하나 이상의 제 2 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 2 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 2 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 및 상기 하나 이상의 제 2 그룹들에서 상기 장치들 중 적어도 일부는 동일한,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 33

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 장치 및 상기 제 2 장치는 동일한,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 제 2 메시지를 전송하기 위한 수단은, 상기 제 2 장치와의 연관 동안에 상기 제 2 메시지를 상기 제 2 장치에 전송하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 35

제 25 항에 있어서,

상기 장치들의 그룹들 각각은 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하기 위한 것인,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치에 기초하여, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 내의 그룹으로 상기 동시에 전송된 공간 스트림들을 전송하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 37

무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

장치들의 다수의 그룹들에서, 제 1 장치가 속하는 하나 이상의 제 1 그룹들을 결정하고;

상기 제 1 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 제 1 공간 스트림 위치를 할당하며;

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 1 메시지를 생성하고; 그리고

상기 제 1 메시지를 상기 제 1 장치에 전송하도록

실행가능한 명령들을 포함하고,

상기 제 1 메시지는:

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 1 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시

를 포함하는,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

### 청구항 38

액세스 포인트로서,

적어도 하나의 안테나;

처리 시스템; 및

송신기

를 포함하고,

상기 처리 시스템은,

장치들의 다수의 그룹들에서, 제 1 장치가 속하는 하나 이상의 제 1 그룹들을 결정하고;

상기 제 1 장치에 대해, 상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 제 1 공간 스트림 위치를 할당하며; 그리고

상기 할당 및 상기 결정에 기초하여 제 1 메시지를 생성하도록 구성되고,

상기 송신기는 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 상기 제 1 메시지를 상기 제 1 장치에 전송하도록 구성되며,

상기 제 1 메시지는:

상기 하나 이상의 제 1 그룹들 각각과 연관되는 상기 할당된 제 1 공간 스트림 위치의 표시; 및

상기 제 1 장치가 상기 다수의 그룹들에서의 각 그룹의 멤버인지 여부의 표시를 포함하는, 액세스 포인트.

#### 청구항 39

무선 통신들을 위한 방법으로서,

장치들의 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대한, 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 메시지를 수신하는 단계;

상기 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시 전송 공간 스트림들을 수신하는 단계 – 상기 메시지 및 상기 동시 전송 공간 스트림들은 상기 장치들 중 하나의 장치에서 수신됨 –;

상기 멤버십 상태의 표시에 기초하여 상기 장치들 중 상기 하나의 장치가 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹의 멤버라고 결정하는 단계; 및

상기 수신된 동시 전송 공간 스트림들을 분석(parse)하기 위해 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시를 이용하는 단계

를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 메시지를 수신하는 단계는, 상기 장치들 중 하나의 연관 동안에 상기 메시지를 수신하는 단계를 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 41

제 39 항에 있어서,

상기 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가  $y$ 이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을 표시하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 43

제 41 항에 있어서,

상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하여 판독할 상기 메시지에서의 다수의 그룹ID 필드들을 결정하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 44

제 39 항에 있어서,

각 그룹에 대한 상기 멤버십 상태의 표시는, 상기 장치들 중 하나가 상기 그룹의 멤버인지 여부를 표시하기 위한 하나의 비트를 포함하는,  
무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 45

제 39 항에 있어서,  
각각의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,  
무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 46

무선 통신들을 위한 장치로서,  
수신기; 및  
처리 시스템  
을 포함하고,  
상기 수신기는,

장치들의 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대한 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 메시지를 수신하고; 그리고

상기 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시 전송 공간 스트림들을 수신하도록 구성되고 – 상기 장치는 상기 장치들 중 하나임 –;

상기 처리 시스템은,

상기 멤버십 상태의 표시에 기초하여 상기 장치가 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹의 멤버라고 결정하고; 그리고

상기 수신된 동시 전송 공간 스트림들을 분석하기 위해 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시를 이용하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 47

제 46 항에 있어서,  
상기 수신기는, 상기 장치의 연관 동안에 상기 메시지를 수신하도록 구성되는,  
무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 48

제 46 항에 있어서,  
상기 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,  
무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 49

제 48 항에 있어서,  
상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가  $y$ 이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을 표시하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 50

제 48 항에 있어서,

상기 처리 시스템은, 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하여 판독할 상기 메시지에서의 다수의 그룹ID 필드들을 결정하도록 추가로 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 51

제 46 항에 있어서,

각 그룹에 대한 상기 멤버십 상태의 표시는, 상기 장치들 중 하나가 상기 그룹의 멤버인지 여부를 표시하기 위한 하나의 비트를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 52

제 46 항에 있어서,

각각의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 53

무선 통신들을 위한 장치로서,

장치들의 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대한 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 메시지를 수신하고, 그리고 상기 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시 전송 공간 스트림들을 수신하기 위한 수단 – 상기 장치는 상기 장치들 중 하나임 –;

상기 멤버십 상태의 표시에 기초하여 상기 장치가 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹의 멤버라고 결정하기 위한 수단; 및

상기 수신된 동시 전송 공간 스트림들을 분석하기 위해 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시를 이용하기 위한 수단

을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 수신하기 위한 수단은, 상기 장치의 연관 동안에 상기 메시지를 수신하도록 구성되는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 55

제 53 항에 있어서,

상기 메시지는 다수의 그룹 식별(그룹ID) 비트들을 표시하는 필드를 포함하고, 상기 장치들의 그룹들의 개수는 상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하는,

무선 통신들을 위한 장치.

#### 청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 필드는, 상기 그룹ID 비트들의 개수가 y이고 그에 따라 상기 장치들의 그룹들의 개수가  $2^y$ 인 것을 표시하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 57

제 55 항에 있어서,

상기 그룹ID 비트들의 개수에 기초하여 판독할 상기 메시지에서의 다수의 그룹ID 필드들을 결정하기 위한 수단을 더 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 58

제 53 항에 있어서,

각 그룹에 대한 상기 멤버십 상태의 표시는, 상기 장치가 상기 그룹의 멤버인지 여부를 표시하기 위한 하나의 비트를 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 59

제 53 항에 있어서,

각각의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시는 2 비트들을 포함하는,

무선 통신들을 위한 장치.

### 청구항 60

무선 통신들을 위한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

장치들의 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대한 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 메시지를 수신하고;

상기 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시 전송 공간 스트림들을 수신하며 – 상기 메시지 및 상기 동시 전송 공간 스트림들은 상기 장치들 중 하나의 장치에서 수신됨 –;

상기 멤버십 상태의 표시에 기초하여 상기 장치들 중 상기 하나의 장치가 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹의 멤버라고 결정하고; 그리고

상기 수신된 동시 전송 공간 스트림들을 분석하기 위해 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시를 이용하도록 실행가능한 명령들을 포함하는,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

### 청구항 61

스테이션(station)으로서,

적어도 하나의 안테나;

수신기; 및

처리 시스템

을 포함하고,

상기 수신기는,

장치들의 다수의 그룹들에서의 각 그룹에 대한 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함

하는 메시지를 수신하고; 그리고

상기 적어도 하나의 안테나를 통해 상기 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시 전송 공간 스트림들을 수신하도록 구성되고 – 상기 스테이션은 상기 장치들 중 하나임 –;

상기 처리 시스템은,

상기 멤버십 상태의 표시에 기초하여 상기 스테이션이 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹의 멤버라고 결정하고; 그리고

상기 수신된 동시 전송 공간 스트림들을 분석하기 위해 상기 그룹들 중 상기 하나의 그룹에 대한 상기 공간 스트림 위치의 표시를 이용하도록 구성되는,

스테이션.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2010년 5월 16일자 제출된 미국 특허 출원 일련번호 61/345,140호(대리인 관리 번호 101963P1호), 2010년 7월 21일자 제출된 미국 특허 출원 일련번호 61/366,493호(대리인 관리 번호 102450P1호), 2010년 8월 11일자 제출된 미국 특허 출원 일련번호 61/372,783호(대리인 관리 번호 102450P2호), 및 2010년 9월 14일자 제출된 미국 특허 출원 일련번호 61/382,859호(대리인 관리 번호 102450P3호)의 이익을 청구하며, 이러한 출원들 모두가 인용에 의해 본 명세서에 포함된다.

[0002] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 다운링크 다중 사용자 다중 입력 다중 출력(MU-MIMO: multiuser multiple-input multiple-output) 방식에서 동시 다운링크 송신을 수신하는 스테이션(STA: station)들의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들의 효율적인 관리에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들에 대해 요구되는 증가하는 대역폭 요구들의 문제를 해결하기 위해, 높은 데이터 스루풋들을 달성하면서 채널 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말들이 단일 액세스 포인트와 통신하게 하도록 여러 가지 방식들이 개발되고 있다. 다중 입력 다중 출력(MIMO) 기술은 차세대 통신 시스템들을 위한 대중적인 기술로서 최근에 부상한 이러한 하나의 접근 방식을 나타낸다. MIMO 기술은 전기전자기술자협회(IEEE: Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준과 같은 몇 가지 신풍 무선 통신 표준들에 채택되었다. IEEE 802.11은 단거리 통신들(예컨대, 수십 미터 내지 몇백 미터)을 위해 IEEE 802.11 위원회에 의해 개발된 한 세트의 무선 근거리 네트워크(WLAN: Wireless Local Area Network) 에어 인터페이스 표준들을 나타낸다.

[0004] MIMO 시스템은 데이터 송신을 위해 다수( $N_t$ 개)의 송신 안테나들 및 다수( $N_r$ 개)의 수신 안테나들을 이용한다.  $N_t$  개의 송신 안테나들 및  $N_r$  개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 공간 채널들로도 또한 지칭되는  $N_s$  개의 독립 채널들로 분해될 수 있으며, 여기서  $N_s \leq \min\{N_t, N_r\}$ 이다.  $N_s$  개의 독립 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가 차원들이 이용된다면, MIMO 시스템은 개선된 성능(예컨대, 더 높은 스루풋 및/또는 더 높은 신뢰도)을 제공할 수 있다.

[0005] 단일 액세스 포인트(AP: access point) 및 다수의 사용자 스테이션들(STA들)을 갖는 무선 네트워크들에서, 업링크 및 다운링크 방향 둘 다에서 서로 다른 스테이션들 쪽으로 다수의 채널들을 통해 동시 송신들이 일어날 수 있다. 이러한 시스템들에는 많은 과제들이 존재한다.

### 발명의 내용

[0006] 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 액세스 포인트(AP)가 다수의 스테이션들(STA들)에 전송할 데이터를 갖는 경우의 무선 근거리 네트워크(WLAN)에 적용된다. 다운링크 공간 분할 다중 액세스(DL-SDMA: Downlink Spatial Division Multiple Access) 기술을 사용함으로써, AP는 다수의 STA들을 향해 동시에 데이터를 전송할 수 있다. 본 개시의 특정 양상들은 일반적으로 다운링크 다중 사용자 다중 입력 다중 출력(MU-MIMO) 방식에서 동시 다운링크 송신을 수신하는 STA들(또는 다른 장치들)의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들

의 효율적인 관리에 관한 것이다.

- [0007] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 이 방법은 일반적으로 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 전송하는 단계 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 전송하는 단계 – 상기 공간 스트림 위치들 중 하나의 공간 스트림 위치는 상기 그룹들 각각에 연관됨 –; 및 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 상기 그룹들 중 하나의 그룹에 대해 상기 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 전송하는 단계를 포함한다.
- [0008] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 일반적으로 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 전송하고 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 전송하고 – 상기 공간 스트림 위치들 중 하나의 공간 스트림 위치는 상기 그룹들 각각에 연관됨 –; 그리고 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 상기 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 상기 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다.
- [0009] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 일반적으로 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 전송하기 위한 수단 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 전송하기 위한 수단 – 상기 공간 스트림 위치들 중 하나의 공간 스트림 위치는 상기 그룹들 각각에 연관됨 –; 및 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 상기 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 상기 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 전송하기 위한 수단을 포함한다.
- [0010] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 상기 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 전송하고 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 전송하고 – 상기 공간 스트림 위치들 중 하나의 공간 스트림 위치는 상기 그룹들 각각에 연관됨 –; 그리고 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 상기 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 상기 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 전송하도록 실행 가능한 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다.
- [0011] 본 개시의 특정 양상들은 액세스 포인트를 제공한다. 상기 액세스 포인트는 일반적으로 적어도 하나의 안테나; 및 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 전송하고 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 전송하고 – 상기 공간 스트림 위치들 중 하나의 공간 스트림 위치는 상기 그룹들 각각에 연관됨 –; 그리고 상기 장치들 중 하나의 장치에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 상기 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 상기 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 전송하도록 구성된 송신기를 포함한다.
- [0012] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 일반적으로 그룹이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 장치에서 수신하는 단계 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 그룹 식별자 및 상기 그룹 식별자에 의해 표시되는 그룹 내에서의 상기 장치에 대한 공간 스트림 위치를 상기 장치에서 수신하는 단계; 및 상기 수신된 동시 송신들을 분석(parse)하기 위해 상기 공간 스트림 위치를 사용하는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 일반적으로 그룹이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 수신하도록 구성된 수신기 – 장치의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성되며, 상기 수신기는 그룹 식별자 및 상기 그룹 식별자에 의해 표시되는 그룹 내에서의 상기 장치에 대한 공간 스트림 위치를 수신하도록 추가로 구성됨 –; 및 상기 수신된 동시 송신들을 분석하기 위해 상기 공간 스트림 위치를 사용하도록 구성된 처리 시스템을 포함한다.
- [0014] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 일반적으로 그룹이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 수신하기 위

한 수단 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성되고, 상기 수신하기 위한 수단은 그룹 식별자 및 상기 그룹 식별자에 의해 표시되는 그룹 내에서의 상기 장치에 대한 공간 스트림 위치를 수신하도록 구성됨 –; 및 상기 수신된 동시 송신들을 분석하기 위해 상기 공간 스트림 위치를 사용하기 위한 수단을 포함한다.

[0015] 본 개시의 특정 양상들은 무선 통신들을 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 제공한다. 상기 컴퓨터 프로그램 물건은 일반적으로 그룹이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 장치에서 수신하고 – 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성됨 –; 그룹 식별자 및 상기 그룹 식별자에 의해 표시되는 그룹 내에서의 상기 장치에 대한 공간 스트림 위치를 상기 장치에서 수신하고; 그리고 상기 수신된 동시 송신들을 분석하기 위해 상기 공간 스트림 위치를 사용하도록 실행 가능한 명령들을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다.

[0016] 본 개시의 특정 양상들은 무선 노드를 제공한다. 상기 무선 노드는 일반적으로 적어도 하나의 안테나; 그룹이 무선 노드들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 상기 적어도 하나의 안테나를 통해 상기 무선 노드에서 수신하도록 구성된 수신기 – 무선 노드들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성되며, 상기 수신기는 그룹 식별자 및 상기 그룹 식별자에 의해 표시되는 그룹 내에서의 상기 무선 노드에 대한 공간 스트림 위치를 수신하도록 추가로 구성됨 –; 및 상기 수신된 동시 송신들을 분석하기 위해 상기 공간 스트림 위치를 사용하도록 구성되는 처리 시스템을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0017] 본 개시의 상기 열거된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로 앞서 간략히 요약된 설명의 보다 구체적인 설명이 양상들을 참조로 하여 이루어질 수 있는데, 이러한 양상들의 일부는 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나 첨부된 도면들은 본 개시의 단지 특정한 전형적인 양상들을 도시하는 것으로 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 간주되지 않아야 한다는 것이 주목되어야 하는데, 이는 본 설명이 다른 동등하게 유효한 양상들을 인정할 수 있기 때문이다.

도 1은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 통신 네트워크의 도면을 나타낸다.

도 2는 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 액세스 포인트 및 사용자 단말들의 블록도를 나타낸다.

도 3은 본 개시의 특정 양상들에 따른 예시적인 무선 디바이스의 블록도를 나타낸다.

도 4는 본 개시의 특정 양상들에 따라 액세스 포인트로부터 전송되는 프리앰블의 예시적인 구조를 나타낸다.

도 5는 본 개시의 특정 양상들에 따라 동시 송신들을 수신하는 장치들의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들을 효율적으로 관리하기 위해 액세스 포인트(AP)에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 5a는 도 5에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단을 나타낸다.

도 6은 본 개시의 특정 양상들에 따라 액세스 포인트로부터 전송되는 예시적인 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임을 나타낸다.

도 7은 본 개시의 특정 양상들에 따라 동시 송신들을 수신하는 장치들의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들을 해석하기 위해 사용자 단말에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 7a는 도 7에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단을 나타낸다.

도 8은 본 개시의 특정 양상들에 따라 동시 송신들을 수신하는 장치들의 그룹들에 대한 그룹 ID들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 8a는 도 8에 도시된 동작들을 수행하기 위한 예시적인 수단을 나타낸다.

도 9는 본 개시의 특정 양상들에 따라 완전히 오버로딩된 그룹들 및 부분적으로 오버로딩된 그룹들에 대해 AP로부터 전송되는 예시적인 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임을 나타낸다.

도 10은 본 개시의 특정 양상들에 따라 그룹들 중 일부에 대한 디폴트 공간 스트림 위치들을 사용하여 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하는 장치들의 그룹들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 10a는 도 10에 도시된 동작들을 수행하기 위한 예시적인 수단을 나타낸다.

도 11은 본 개시의 특정 양상들에 따라 32개의 그룹들 각각에서 특정 사용자 단말에 대한 디폴트 공간 스트림 위치와 함께 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 유니캐스트 메시지의 예시적인 내용들을 나타낸다.

도 12는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 장치들의 그룹의 일부에 대한 디폴트 공간 스트림 위치들을 사용하여 분석하기 위해 사용자 단말에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 12a는 도 12에 도시된 동작들을 수행하기 위한 예시적인 수단을 나타낸다.

도 13은 본 개시의 특정 양상들에 따라 장치들이 수신할 것으로 예상되는 트래픽의 양들을 기초로, 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하는 장치들의 그룹들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 13a는 도 13에 도시된 동작들을 수행하기 위한 예시적인 수단을 나타낸다.

도 14는 본 개시의 특정 양상들에 따라 각각의 전력 절약 그룹에서 특정 사용자 단말에 대한 공간 스트림 위치와 함께 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 유니캐스트 메시지의 예시적인 내용들을 나타낸다.

도 15는 본 개시의 특정 양상들에 따라, 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하는 장치들의 그룹들을, 장치들 중 적어도 하나의 장치에 대해 그룹들 각각에 대한 멤버십 상태 및 공간 스트림 위치를 사용하여 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 15a는 도 15에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단을 나타낸다.

도 16은 본 개시의 특정 양상들에 따라 각각의 그룹에 대한 멤버십 상태 및 공간 스트림 위치와 함께 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 예시적인 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임을 나타낸다.

도 17은 본 개시의 특정 양상들에 따라, 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 장치들의 그룹에 대한 공간 스트림 위치들을 사용하여 분석하기 위해 사용자 단말에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들을 나타낸다.

도 17a는 도 17에 도시된 동작들을 수행할 수 있는 예시적인 수단을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018]

이하, 첨부 도면들을 참조하여 본 개시의 다양한 양상들이 더 충분히 설명된다. 그러나 본 개시는 많은 다른 형태들로 구현될 수도 있고, 본 개시 전체에 제시되는 어떠한 특정 구조 또는 기능에 국한된 것으로 해석되지 않아야 한다. 그보다, 이러한 양상들은 본 개시가 철저하고 완전해지고, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들에게 본 개시의 범위를 충분히 전달하도록 제공된다. 본 명세서의 사상들을 기반으로, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 개시의 범위가 본 개시의 임의의 다른 양상과 관계없이 구현되든 아니면 그와 조합되든, 본 명세서에 개시되는 본 개시의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다고 인식해야 한다. 예컨대, 본 명세서에서 제시되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 개시의 범위는 본 명세서에서 제시되는 본 개시의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 외에 다른 구조, 기능, 또는 구조와 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본 명세서에 개시되는 본 개시의 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그보다 많은 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있다고 이해되어야 한다.

[0019]

"예시적인"이라는 단어는 본 명세서에서 "예시, 실례 또는 예증으로서의 역할"을 의미하는데 사용된다. 본 명세서에서 "예시적인" 것으로서 설명되는 어떠한 양상도 다른 양상들에 비해 반드시 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다.

[0020]

본 명세서에서는 특정 양상들이 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시의 범위 내에 포함된다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 본 개시의 범위는 특정 이익들, 용도들 또는 목적들에 국한되는 것으로 의도되는 것은 아니다. 그보다, 본 개시의 양상들은 다른 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들 및 전송 프로토콜들에 폭넓게 적용될 수 있는 것으로 의도되며, 이들의 일부는 바람직한 양상들의 다음 설명 및 도면들에서 예로서 설명된다. 상세한 설명 및 도면들은 첨부된 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의되는 본 개시의 범위를 한정하기보다는 오히려 본 개시의 실례가 될 뿐이다.

[0021]

## 예시적인 무선 통신 시스템

[0022]

본 명세서에서 설명되는 기술들은 직교 다중화 방식을 기반으로 하는 통신 시스템들을 포함하여 다양한 광대역 무선 통신 시스템들에 사용될 수 있다. 이러한 통신 시스템들의 예시들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA), 시분 할 다중 액세스(TDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA: Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 시스템들, 단일 반송파-주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA: Single-Carrier Frequency Division Multiple Access) 시스템들 등을 포함한다. SDMA 시스템은 충분히 서로 다른 방향들을 이용하여 다수의 사용자 단말들에 속하는 데이터를 동시에 전송할 수 있다. TDMA 시스템은 송신 신호를 서로 다른 사용자 단말에 각각 할당되는 서로 다른 타임 슬롯들로 분할함으로써 다수의 사용자 단말들이 동일한 주파수 채널을 공유하게 할 수 있다. OFDMA 시스템은 전체 시스템 대역폭을 다수의 직교 부반송파들로 분할하는 변조 기술인 직교 주파수 분 할 다중화(OFDM)를 이용한다. 이러한 부반송파들은 또한 톤들, 빈들 등으로 지칭될 수도 있다. OFDM에 따라, 각각의 부반송파는 데이터로 독립적으로 변조될 수 있다. SC-FDMA 시스템은 시스템 대역폭에 걸쳐 분산된 부반송파들을 통해 전송하기 위한 인터리빙된 FDMA(IFDMA: interleaved FDMA), 인접한 부반송파들의 한 블록을 통해 전송하기 위한 로컬화된 FDMA(LFDMA: localized FDMA), 또는 인접한 부반송파들의 다수의 블록들을 통해 전송하기 위한 확장된 FDMA(EFDMA: enhanced FDMA)를 이용할 수 있다. 일반적으로, 변조 심벌들은 OFDM에 따라 주파수 도메인에서 그리고 SC-FDMA에 따라 시간 도메인에서 전송된다.

[0023]

본 명세서의 사상들은 다양한 유선 또는 무선 장치들(예컨대, 노드들)로 통합(예컨대, 이러한 장치들 내에 구현되거나 이러한 장치들에 의해 수행)될 수 있다. 일부 양상들에서, 본 명세서의 사상들에 따라 구현되는 무선 노드는 액세스 포인트 또는 액세스 단말을 포함할 수 있다.

[0024]

액세스 포인트("AP")는 NodeB, 무선 네트워크 제어기("RNC(Radio Network Controller")", eNodeB, 기지국 제어기("BSC(Base Station Controller")"), 기지국 트랜시버("BTS(Base Transceiver Station")"), 기지국("BS(Base Station")"), 트랜시버 기능("TF(Transceiver Function")"), 무선 라우터, 무선 트랜시버, 기본 서비스 세트("BSS(Basic Service Set")"), 확장 서비스 세트("ESS(Extended Service Set")"), 무선 기지국("RBS(Radio Base Station")"), 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 이들로서 알려질 수 있다.

[0025]

액세스 단말("AT(access terminal")")은 액세스 단말, 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 사용자 스테이션 또는 다른 어떤 전문용어를 포함하거나, 이들로서 구현되거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스(cordless) 전화, 세션 개시 프로토콜("SIP(Session Initiation Protocol") 전화, 무선 로컬 루프("WLL(wireless local loop") 스테이션, 개인용 디지털 보조기기("PDA(personal digital assistant")"), 무선 접속 능력을 가진 핸드헬드 디바이스, 스테이션("STA"), 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 어떤 적당한 처리 디바이스를 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 명세서에 교시된 하나 또는 그보다 많은 양상들은 전화(예컨대, 셀룰러폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 글로벌 위치 결정 시스템 디바이스, 또는 무선 또는 유선 매체를 통해 통신하도록 구성된 임의의 다른 적당한 디바이스로 통합될 수 있다. 일부 양상들에서, 노드는 무선 노드이다. 이러한 무선 노드는 예컨대, 유선 또는 무선 통신 링크를 통해 네트워크(예컨대, 인터넷과 같은 광역 네트워크나 셀룰러 네트워크)를 위한 또는 이러한 네트워크로의 접속성을 제공할 수 있다.

[0026]

도 1은 액세스 포인트들 및 사용자 단말들을 갖는 다중 액세스 다중 입력 다중 출력(MIMO) 시스템(100)을 나타낸다. 단순성을 위해, 도 1에는 단 하나의 액세스 포인트(110)만 도시된다. 액세스 포인트는 일반적으로 사용자 단말들과 통신하는 고정국이며, 또한 기지국 또는 다른 어떤 용어로 지칭될 수도 있다. 사용자 단말은 고정적이거나 이동할 수 있으며, 또한 이동국, 무선 디바이스 또는 다른 어떤 용어로 지칭될 수도 있다. 액세스 포인트(110)는 임의의 주어진 순간에 다운링크 및 업링크를 통해 하나 또는 그보다 많은 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. 사용자 단말은 또한 다른 사용자 단말과 피어-투-피어(peer-to-peer) 통신할 수 있다. 시스템 제어기(130)는 액세스 포인트들에 연결되어 액세스 포인트들에 대한 조정 및 제어를 제공한다.

[0027]

다음의 개시의 부분들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 통해 통신할 수 있는 사용자 단말들(120)을 설명할 것 이지만, 특정 양상들의 경우 사용자 단말들(120)은 또한 SDMA를 지원하지 않는 일부 사용자 단말들을 포함할 수도 있다. 따라서 이러한 양상들의 경우, AP(110)는 SDMA 및 비-SDMA 사용자 단말들 모두와 통신하도록 구성될

수 있다. 이러한 접근 방식은 적절한 것으로 간주될 때 더 새로운 SDMA 사용자 단말들이 도입되게 하면서, 더 오래된 버전들의 사용자 단말들("레거시" 스테이션들)이 그들의 유용한 수명을 연장하면서 편리하게 기업에 그대로 배치되게 할 수 있다.

[0028] 시스템(100)은 다운링크 및 업링크를 통한 데이터 송신을 위해 다수의 송신 및 다수의 수신 안테나들을 이용한다. 액세스 포인트(110)에는  $N_{ap}$ 개의 안테나들이 장착되어 있고, 액세스 포인트(110)는 다운링크 송신들을 위한 다중 입력(MI) 및 업링크 송신들을 위한 다중 출력(MO)을 나타낸다.  $K$ 개의 선택된 사용자 단말들(120)의 세트는 다운링크 송신들을 위한 다중 출력 및 업링크 송신들을 위한 다중 입력을 집합적으로 나타낸다. 순수한 SDMA의 경우,  $K$ 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 심벌 스트림들이 임의의 수단에 의해 코드, 주파수 또는 시간상 다중화되지 않는다면,  $N_{ap} \geq K \geq 1$ 을 갖는 것이 바람직하다. 데이터 심벌 스트림들이 TDMA 기술, CDMA에 대해서는 서로 다른 코드 채널들, OFDM에 대해서는 부대역들의 개별 세트들 등을 사용하여 다중화될 수 있다면,  $K$ 는  $N_{ap}$ 보다 클 수 있다. 각각의 선택된 사용자 단말은 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트에 전송하고 그리고/또는 사용자 특정 데이터를 액세스 포인트로부터 수신한다. 일반적으로, 각각의 선택된 사용자 단말에는 하나 또는 다수의 안테나들(즉,  $N_{ut} \geq 1$ )이 장착될 수 있다.  $K$ 개의 선택된 사용자 단말들은 동일한 또는 서로 다른 수의 안테나들을 가질 수 있다.

[0029] MIMO 시스템(100)은 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 시스템 또는 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex) 시스템일 수 있다. TDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 동일한 주파수 대역을 공유한다. FDD 시스템의 경우, 다운링크 및 업링크는 서로 다른 주파수 대역들을 사용한다. MIMO 시스템(100)은 또한 송신을 위해 단일 캐리어 또는 다수의 캐리어들을 이용할 수 있다. 각각의 사용자 단말에는 (예컨대, 비용 절감을 위해) 단일 안테나 또는 (예컨대, 추가 비용이 지원될 수 있는 경우에는) 다수의 안테나들이 장착될 수 있다. 또한, 사용자 단말들(120)이 송신/수신을 서로 다른 사용자 단말(120)에 각각 할당되는 서로 다른 시간 슬롯들로 분할함으로써 동일한 주파수 채널을 공유한다면, 시스템(100)은 TDMA 시스템일 수 있다.

[0030] 도 2는 MIMO 시스템(100)의 액세스 포인트(110) 및 2개의 사용자 단말들(120m, 120x)의 블록도를 나타낸다. 액세스 포인트(110)에는  $N_t$ 개의 안테나들(224a-224t)이 장착된다. 사용자 단말(120m)에는  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252ma-252mu)이 장착되고, 사용자 단말(120x)에는  $N_{ut,x}$ 개의 안테나들(252xa-252xu)이 장착된다. 액세스 포인트(110)는 다운링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 업링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 각각의 사용자 단말(120)은 업링크에 대해서는 송신 엔티티 그리고 다운링크에 대해서는 수신 엔티티이다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "송신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 전송할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이고 "수신 엔티티"는 무선 채널을 통해 데이터를 수신할 수 있는 독립적으로 작동되는 장치 또는 디바이스이다. 다음 설명에서, 아래 첨자 "dn"은 다운링크를 나타내고, 아래 첨자 "up"은 업링크를 나타내며, 업링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{up}$ 개의 사용자 단말들이 선택되고, 다운링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들이 선택되며,  $N_{up}$ 는  $N_{dn}$ 과 동일할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있고,  $N_{up}$  및  $N_{dn}$ 은 정적인 값들일 수 있거나 스케줄링 간격마다 변경될 수 있다. 액세스 포인트 및 사용자 단말에서 범 조향 또는 다른 어떤 공간 처리 기술이 사용될 수도 있다.

[0031] 업링크 상에서, 업링크 송신을 위해 선택된 각각의 사용자 단말(120)에서, TX 데이터 프로세서(288)는 데이터 소스(286)로부터 트래픽 데이터를 그리고 제어기(280)로부터 제어 데이터를 수신한다. TX 데이터 프로세서(288)는 사용자 단말에 대해 선택된 레이트와 연관된 코딩 및 변조 방식들을 기초로 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 처리(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)하고 데이터 심벌 스트림을 제공한다. TX 공간 프로세서(290)는 데이터 심벌 스트림에 대한 공간 처리를 수행하여  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들에 대한  $N_{ut,m}$ 개의 송신 심벌 스트림들을 제공한다. 각각의 송신 유닛(TMTR)(254)은 각각의 송신 심벌 스트림들을 수신하고 처리(예컨대, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환)하여 업링크 신호를 생성한다.  $N_{ut,m}$ 개의 송신기 유닛들(254)은  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)로부터 액세스 포인트로의 송신을 위한  $N_{ut,m}$ 개의 업링크 신호들을 제공한다.

[0032] 업링크를 통한 동시 송신을 위해  $N_{up}$ 개의 사용자 단말들이 스케줄링될 수 있다. 이러한 사용자 단말들 각각은 각자의 데이터 심벌 스트림에 대한 공간 처리를 수행하고, 각자의 송신 심벌 스트림들의 세트를 업링크를 통해 액세스 포인트에 전송한다.

[0033] 액세스 포인트(110)에서는,  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224a-224ap)이 업링크를 통해 전송하는  $N_{up}$ 개의 모든 사용자 단말

들로부터 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 처리과 상보적인 처리를 수행하여 수신된 심벌 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(240)는  $N_{ap}$ 개의 수신기 유닛들(222)로부터의  $N_{ap}$ 개의 수신된 심벌 스트림들에 대한 수신기 공간 처리를 수행하여  $N_{ap}$ 개의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림들을 제공한다. 수신기 공간 처리는 채널 상관 행렬 반전(CCMI: channel correlation matrix inversion), 최소 평균 제곱 에러(MMSE: minimum mean square error), 소프트 간섭 제거(SIC: soft interference cancellation), 또는 다른 어떤 기술에 따라 수행된다. 각각의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림은 각각의 사용자 단말에 의해 전송된 데이터 심벌 스트림의 추정치이다. RX 데이터 프로세서(242)는 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 각각의 복원된 업링크 데이터 심벌 스트림을 그 스트림에 사용된 레이트에 따라 처리(예컨대, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다. 각각의 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터는 저장을 위해 데이터 싱크(244)에 그리고/또는 추가 처리를 위해 제어기(230)에 제공될 수 있다.

[0034] 다운링크 상에서는, 액세스 포인트(110)에서 TX 데이터 프로세서(210)가 다운링크 송신을 위해 스케줄링된  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들에 대한 데이터 소스(208)로부터의 트래픽 데이터, 제어기(230)로부터의 제어 데이터, 그리고 가능하게는 스케줄러(234)로부터의 다른 데이터를 수신한다. 다양한 타입들의 데이터가 서로 다른 전송 채널들을 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(210)는 각각의 사용자 단말에 대해 선택된 레이트를 기초로 각각의 사용자 단말에 대한 트래픽 데이터를 처리(예컨대, 인코딩, 인터리빙 및 변조)한다. TX 데이터 프로세서(210)는  $N_{dn}$ 개의 사용자 단말들에 대한  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심벌 스트림들을 제공한다. TX 공간 프로세서(220)는  $N_{dn}$ 개의 다운링크 데이터 심벌 스트림들에 대한 (본 개시에서 설명되는 바와 같은 프리코딩 또는 빔 형성과 같은) 공간 처리를 수행하여  $N_{ap}$ 개의 안테나들에 대한  $N_{ap}$ 개의 송신 심벌 스트림들을 제공한다. 각각의 송신기 유닛(222)은 각각의 송신 심벌 스트림을 수신하고 처리하여 다운링크 신호를 생성한다.  $N_{ap}$ 개의 송신기 유닛들(222)은  $N_{ap}$ 개의 안테나들(224)로부터 사용자 단말들로의 송신을 위한  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 제공한다.

[0035] 각각의 사용자 단말(120)에서는,  $N_{ut,m}$ 개의 안테나들(252)이 액세스 포인트(110)로부터  $N_{ap}$ 개의 다운링크 신호들을 수신한다. 각각의 수신기 유닛(254)은 연관된 안테나(252)로부터 수신된 신호를 처리하여 수신된 심벌 스트림을 제공한다. RX 공간 프로세서(260)는  $N_{ut,m}$ 개의 수신기 유닛들(254)로부터의  $N_{ut,m}$ 개의 수신된 심벌 스트림들에 대한 수신기 공간 처리를 수행하여 사용자 단말에 대한 복원된 다운링크 데이터 심벌 스트림을 제공한다. 수신기 공간 처리는 CCMI, MMSE 또는 다른 어떤 기술에 따라 수행된다. RX 데이터 프로세서(270)는 사용자 단말에 대한 디코딩된 데이터를 획득하기 위해 복원된 다운링크 데이터 심벌 스트림을 처리(예컨대, 복조, 디인터리빙, 및 디코딩)한다.

[0036] 각각의 사용자 단말(120)에서, 채널 추정기(278)가 다운링크 채널 응답을 추정하고, 채널 이득 추정치들, SNR 추정치들, 잡음 변동 등을 포함할 수 있는 다운링크 채널 추정치들을 제공한다. 마찬가지로, 채널 추정기(228)는 업링크 채널 응답을 추정하여 업링크 채널 추정치들을 제공한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 일반적으로 각각의 사용자 단말에 대한 다운링크 채널 응답 행렬( $H_{dn,m}$ )을 기초로 각각의 사용자 단말에 대한 공간적 필터 행렬을 도출한다. 제어기(230)는 유효 업링크 채널 응답 행렬( $H_{up,eff}$ )을 기초로 액세스 포인트에 대한 공간 필터 행렬을 도출한다. 각각의 사용자 단말에 대한 제어기(280)는 액세스 포인트로 피드백 정보(예컨대, 다운링크 및/또는 업링크 고유 벡터들, 고유값들, SNR 추정치들 등)를 전송할 수 있다. 제어기들(230, 280)은 또한 액세스 포인트(110) 및 사용자 단말(120)에서의 다양한 처리 유닛들의 동작을 각각 제어한다.

[0037] 도 3은 MIMO 시스템(100)과 같은 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(302)에 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 나타낸다. 무선 디바이스(302)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일례이다. 무선 디바이스(302)는 액세스 포인트(110) 또는 사용자 단말(120)일 수 있다.

[0038] 무선 디바이스(302)는 이 무선 디바이스(302)의 동작을 제어하는 프로세서(304)를 포함할 수 있다. 프로세서(304)는 또한 중앙 처리 유닛(CPU: central processing 유닛)으로 지칭될 수도 있다. 판독 전용 메모리(ROM: read-only memory)와 랜덤 액세스 메모리(RAM: random access memory)를 모두 포함할 수 있는 메모리(306)는 프로세서(304)에 명령들과 데이터를 제공한다. 메모리(306)의 일부는 또한 비휘발성 랜덤 액세스 메모리

(NVRAM: non-volatile random access memory)를 포함할 수도 있다. 프로세서(304)는 일반적으로 메모리(306) 내에 저장된 프로그램 명령들을 기초로 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(306) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행 가능할 수 있다.

[0039] 무선 디바이스(302)는 또한 무선 디바이스(302)와 원격 위치 간의 데이터 송신 및 수신을 가능하게 하기 위한 송신기(310) 및 수신기(312)를 포함할 수 있는 하우징(308)을 포함할 수 있다. 송신기(310) 및 수신기(312)는 트랜시버(314)로 결합될 수 있다. 단일 또는 다수의 송신 안테나들(316)이 하우징(308)에 부착되어 트랜시버(314)에 전기적으로 연결될 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들 및 다수의 트랜시버들을 포함할 수도 있다.

[0040] 무선 디바이스(302)는 또한 트랜시버(314)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 검출하여 수량화(quantify)하기 위한 노력에 사용될 수 있는 신호 검출기(318)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(318)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심벌당 부반송파당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 무선 디바이스(302)는 또한 신호들을 처리하는데 사용하기 위한 디지털 신호 프로세서(DSP: digital signal processor)(320)를 포함할 수 있다.

[0041] 무선 디바이스(302)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(322)에 의해 함께 연결될 수 있으며, 버스 시스템(322)은 데이터 버스 외에도 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다.

[0042] 도 1로부터의 MIMO 시스템(100)과 같은 차세대 WLAN들에서, 다운링크(DL) 다중 사용자(MU) MIMO 송신은 전체 네트워크 스루풋을 증가시키기 위한 유망한 기술을 나타낼 수 있다. DL MU-MIMO 송신의 대부분의 양상들에서, 액세스 포인트로부터 다수의 사용자 스테이션들(STA들)로 전송된 프리앰블의 범 형성되지 않은(non-beamformed) 부분은 STA들로의 공간 스트림들의 할당을 표시하는 공간 스트림 할당 필드를 전달할 수 있다.

[0043] STA 측에서 이 할당 정보를 분석하기 위해, 각각의 STA는 MU 송신을 수신하도록 스케줄링된 다수의 STA들로부터의 한 세트의 STA들에서 자신의 순서 또는 STA 번호를 알 필요가 있을 수도 있다. 이는 그룹들의 형성을 수반할 수 있으며, 여기서 프리앰블의 그룹 식별(ID) 필드는 주어진 MU 송신에서 전송되고 있는 한 세트의 STA들(및 이들의 순서)을 STA들에 전달할 수 있다. 송신 오버헤드에 부가되는 프리앰블 비트들로, 주어진 순간에 MU-MIMO 송신에 어느 STA들이 함께 스케줄링될 수 있는지에 대한 유연성을 회생하지 않으면서, (때로는 "그룹ID" 또는 "그룹\_ID"로 기재되는) 그룹 ID들에 가능한 한 적은 비트들을 소비하는 것이 바람직할 수 있다.

#### 그룹 정의를 이용한 프리앰블 구조

[0044] 도 4는 본 개시의 특정 양상들에 따른 프리앰블(400)의 예시적인 구조를 나타낸다. 프리앰블(400)은 예컨대, 도 1에 예시된 MIMO 시스템(100)에서 액세스 포인트(AP)(110)로부터 사용자 단말들(120)로 전송될 수 있다.

[0045] 프리앰블(400)은 옴니 레거시(omni-legacy) 부분(402)(즉, 범 형성되지 않은 부분) 및 프리코딩된 IEEE 802.11ac VHT(Very High Throughput) 부분(404)을 포함할 수 있다. 레거시 부분(402)은 레거시 짧은 트레이닝 필드(L-STF: Legacy Short Training Field)(406), 레거시 긴 트레이닝 필드(408), 레거시 신호(L-SIG: Legacy Signal) 필드(410), 및 VHT 신호 A(VHT-SIG-A) 필드들(412, 414)에 대한 2개의 OFDM 심벌들을 포함할 수 있다. VHT-SIG-A 필드들(412, 414)(즉, VHT-SIG-A1 및 VHT-SIG-A2)은 모든 방향으로 전송될 수 있으며 STA들의 조합(세트)으로의 다수의 공간 스트림들의 할당을 표시할 수 있다.

[0046] 프리코딩된 IEEE 802.11ac VHT 부분(404)은 VHT 짧은 트레이닝 필드(VHT-STF)(418), VHT 긴 트레이닝 필드 1(VHT-LTF1)(420), VHT 긴 트레이닝 필드들(VHT-LTF들)(422), VHT 신호 B(VHT-SIG-B) 필드(424) 및 데이터 부분(426)을 포함할 수 있다. VHT-SIG-B 필드는 하나의 OFDM 심벌을 포함할 수 있으며 프리코딩/범 형성되어 전송될 수 있다.

[0047] 로버스트(robust) MU-MIMO 수신은 AP가 모든 VHT-LTF들(422)을 지원되는 모든 STA들에 전송하는 것을 수반할 수 있다. VHT-LTF들(422)은 각각의 STA가 모든 AP 안테나들로부터 STA의 안테나들로의 MIMO 채널을 추정하게 할 수 있다. STA는 추정된 채널을 이용하여 다른 STA들에 대응하는 MU-MIMO 스트림들로부터의 효과적인 간섭 무효화(nulling)를 수행할 수 있다. 로버스트 간섭 제거를 수행하기 위해, 각각의 STA는 어느 공간 스트림이 해당 STA에 속하는지, 그리고 어느 공간 스트림들이 다른 사용자들에 속하는지를 알 것으로 예상될 수 있다.

[0048] 상기한 바와 같이, 그룹 ID 필드(416)가 특정 양상들에 대한 프리앰블(400)에 포함되어, 지원되는 모든 STA들에 특정 세트의 STA들이 MU-MIMO 송신의 공간 스트림들을 수신하고 있음을 전달할 수 있다. 다른 양상들의 경우,

그룹 ID가 VHT-SIG-A 필드들(412, 414) 내에서와 같이 프리앰블(400)의 다른 필드의 일부로서 표시될 수도 있다 (예컨대, VHT-SIG-A1의 비트 4 - 비트 9). 기준선으로서, STA들의 고유 세트들에 매핑될 수 있는 그룹들이 형성된다면, 완전한 스케줄링 유연성을 위해 프리앰블(400) 내의 상당히 많은 수의 그룹 ID 비트들이 수반될 수 있다. 다른 한편으로는, STA들의 다수의 세트들(조합들)이 하나의 그룹 ID에 매핑될 수 있는 경우에 그룹 ID의 오버로딩이 허용된다면, 함께 스케줄링될 수 있는 STA들의 수에 있어 더 큰 유연성이 달성될 수 있다.

#### [0050] WLAN들에 대한 예시적인 효율적인 그룹 ID 관리

[0051] 위에서 설명한 바와 같이, 공간 스트림 위치들을 STA들에 전달하기 위해 WLAN들에 대한 DL MU-MIMO 송신에서 그룹들이 형성될 수 있다. 그룹들 중 일부 또는 전부에 대한 오버로딩 - 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 일반적으로 하나의 그룹 ID를 다수의 STA 조합들에 매핑하는 것을 의미함 -은 더 많은 STA 조합들에 대한 지원과 전력 절약 간의 균형을 유지하도록 AP에서의 유연성을 허용한다. 이상적으로, 그룹 ID 관리 방식은 오버로딩되지 않는 그룹들만을 갖는 AP들을 지원하는 것은 물론, 오버로딩된 그룹들과 오버로딩되지 않는 그룹들 모두를 지원하기에 충분히 유연성 있어야 한다. 따라서 필요한 것은 낮은 오버헤드를 갖는 오버로딩을 위해 상기의 목표들을 달성하는 그룹 ID 관리 방식이다.

[0052] 도 5는 DL MU-MIMO 방식에서의 동시 다운링크 송신들과 같은 동시 송신들을 수행하는 장치들의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들(500)을 나타낸다. 동작들(500)은 502에서 다수의 그룹들 각각이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 전송함으로써 시작될 수 있으며, 여기서 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수행하도록 구성된다. 특정 양상들의 경우, 전송되는 메시지는 브로드캐스트 메시지일 수 있거나 BSS 내의 장치들(예컨대, STA들)에 전송되는 다수의 메시지들 중 하나일 수 있다. 504에서, AP는 그룹들 각각에 대해 공간 스트림 위치들 중 하나씩, 장치들 중 하나에 대한 공간 스트림 위치들을 전송할 수 있다. 특정 양상들의 경우, AP는 다수의 장치들 중 하나에 대한 프레임을 생성하여 전송할 수 있으며, 여기서 프레임은 그룹 식별자(예컨대, 그룹 식별 또는 그룹 ID를 포함하는 필드) 및 다수의 그룹들 각각에서의 다수의 장치들 중 하나에 대한 공간 스트림 위치를 포함할 수 있다. 506에서, AP는 장치들 중 하나에 대한 공간 스트림 위치들을 기초로 그룹들 중 하나에 대한 동시 송신들 중 적어도 하나의 송신을 전송할 수 있다. 특정 양상들의 경우, AP는 장치와의 연관 동안 그룹들 중 하나를 표시하는 또는 그룹들 중 하나에서의 오버로딩에 대한 변화를 나타내기 위한 그룹 식별자를 전송할 수 있다.

[0053] 특정 양상들의 경우, 502에서 전송되는 메시지는 비컨 프레임, IEEE 802.11 기반 무선 근거리 네트워크들(WLAN들)에서의 관리 프레임의 타입을 포함할 수 있다. 일반적으로 네트워크에 관한 모든 정보를 포함하여, 비컨 프레임들이 AP에 의해 주기적으로 브로드캐스팅되어 WLAN의 존재를 알릴 수 있다. 비컨 프레임은 기본 서비스 세트(BSS)의 오버로딩 상태를 전달하는 비트맵을 포함할 수 있으며, 여기서 BSS는 연관된 모든 STA들과 함께 AP를 의미한다. 즉, 비트맵은 어느 그룹들이 오버로딩되는지 그리고 어느 그룹들이 오버로딩되지 않는지를, 예컨대 각각의 그룹마다 1 비트씩 전달할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 비트맵 값은 오버로딩된 그룹들에 대해서는 1 그리고 오버로딩되지 않는 그룹들에 대해서는 0과 같을 수 있으며, 다른 양상들의 경우에는 그 반대도 가능하다. 비트맵에서, 결코 사용되지 않는 그룹들에 대한 비트들은 0으로 설정될 수 있다.

[0054] 그룹 ID 필드는  $y$  비트를 포함할 수 있다. 따라서 비트맵은 매 그룹마다 1 비트를 갖도록  $2^y$  비트를 포함할 수 있다. 예컨대, 그룹 ID 필드는 6 비트를 가질 수 있고, 비트맵은 64 비트를 포함할 수 있다.

[0055] 특정 양상들의 경우, 504에서 생성되어 전송되는 프레임은 도 6에 예시된 바와 같이 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)을 포함할 수 있다. 특정 양상들의 경우, WLAN에 진입 또는 재진입하는 STA와 같은 STA와의 연관 동안 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)이 전송될 수 있다. 그룹 ID 할당 프레임(600)은 프리앰블(400), 매체 액세스 제어(MAC: media access control) 헤더(602), 프레임 바디(604) 및 프레임 체크 시퀀스(FCS: frame check sequence)(606)를 포함할 수 있다. 프레임 바디(604)는 VHT를 표시하는 카테고리 필드(608) 및 동작 필드(610)를 포함할 수 있으며, 동작 필드(610)는 이 동작 필드(610) 다음에 오는 정보가 도 6에 도시된 바와 같이 그룹 ID 할당에 대한 것임을 표시한다.

[0056] 그룹 ID 할당 프레임(600)의 프레임 바디(604)는 또한 2개의 섹션들: 섹션 A(612) 및 섹션 B(614)를 포함할 수 있다. 섹션 A는 오버로딩되지 않는 그룹들(즉, STA들의 단 하나의 세트에 대응하는 그룹들)에서의 STA 위치들을 표시할 수 있다. 섹션 A는 오버로딩되지 않는 그룹의 멤버들인 STA들에만 전송될 수 있다. 섹션 A는 오버

로딩되지 않는 그룹들 각각에 대해 그룹 정보를 한 세트씩, 그룹 정보(616)의 서로 다른 번들들을  $n$ 개까지 포함할 수 있다. 그룹 정보(616)는 그룹 ID 값(618) 및 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)을 수신하도록 지정된 STA에 대한 STA 위치(620)를 포함할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 그룹 ID 값(618)은 (그룹 ID 필드(416)와 동일한) 6 비트를 포함할 수 있고, STA 위치(620)는 각각의 그룹 내에서의 4개의 서로 다른 위치들을 나타내는 2 비트를 포함할 수 있어, 그룹 정보(616)의 각각의 번들마다 총 8 비트(즉, 1 바이트)에 이르게 될 수 있다.

[0057] 섹션 B는 오버로딩되지 않는 그룹들만이 아니라 매 그룹마다 STA 위치들(622)을 표시할 수 있다. 따라서 그룹 ID 필드(416)가  $y$  비트를 포함한다면, 섹션 B는  $2^y$ 개의 STA 위치들(622)을 포함할 수 있다. BSS 내의 그룹이 오버로딩될 때마다 섹션 B가 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)에 포함될 수 있다. 프레임(600)의 수신시, STA는 섹션 B에서 연관 동안 할당되는 STA 위치들을 사용할 수 있다. 특정 양상들의 경우, STA 위치들(622)은 각각의 그룹 내에서 4개의 서로 다른 STA 위치들을 나타내는 2 비트를 각각 포함할 수 있다. 일례로,  $y = 6$ 이라  $64 (= 2^6)$ 개의 그룹들이 존재한다면, 섹션 B는 128 비트(16 바이트)를 포함할 수 있다.

[0058] 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)은 또한 섹션 A에서 오버로딩되지 않는 그룹 필드들의 수를 표시하는 필드(624) 및 섹션 B에서 오버로딩된 그룹 필드들의 수를 표시하는 필드(626)를 포함할 수 있다. 필드들(624, 626)의 값들이 필시 더해져 AP에 의해 사용되는 그룹들의 총 개수가 될 수 있다.

[0059] BSS가 오버로딩되지 않는 그룹들만을 갖는 상황들에서는, 섹션 B(614)가 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)에 없을 수도 있다. 이러한 상황들에서, 비컨 프레임의 오버로딩 비트맵은 전부 0을 포함할 수 있다.

[0060] STA와의 연관 동안 이외에, 위에서 설명한 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)은 또한 그룹이 오버로딩되는 것에서 오버로딩되지 않는 것으로 변경될 때 전송될 수도 있다. 이 경우, 섹션 B(614)가 그룹 ID 할당 프레임(600)에 포함되지 않으면서 섹션 A(612)가 새로운 오버로딩되지 않는 그룹의 멤버들인 STA들로 전송될 수 있다. 더욱이, AP는 비컨 프레임 또는 다른 (브로드캐스트) 메시지의 오버로딩 비트맵에서 그 새로운 오버로딩되지 않는 그룹에 대한 비트를 오프로 전환(즉, 비트 값을 1에서 0으로 변경)할 수 있다.

[0061] 그에 반해, 그룹이 오버로딩되지 않는 것에서 오버로딩되는 것으로 변경될 경우에는, 단지 메시지(예컨대, 비컨 프레임)가 변경을 표시하는데 충분할 수 있다. 즉, 이 경우에 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(600)은 전송될 필요가 없다. AP는 새로 오버로딩된 그룹에 대응하는 (브로드캐스트) 메시지에서 비트를 온으로 전환(즉, 비트 값을 0에서 1로 변경)하고 메시지를 전송할 수 있다.

[0062] 도 7은 DL MU-MIMO 방식에서의 동시 다운링크 송신들과 같은 동시 송신들을 수신하는 장치들의 그룹들 중 적어도 일부 그룹에 대해 오버로딩하는 그룹 ID들을 해석하기 위해 사용자 단말에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들(700)을 나타낸다. 동작들(700)은 702에서 그룹이 장치들의 단 하나의 세트에 대응하는지 아니면 한 세트보다 많은 수의 세트에 대응하는지를 표시하는 메시지를 장치(예컨대, STA)에서 수신함으로써 시작될 수 있으며, 여기서 장치들의 각각의 세트는 동시 송신들을 수신하도록 구성된다. 특정 양상들의 경우, 수신된 메시지는 브로드캐스트 메시지일 수 있거나 장치에 전송되는 다수의 메시지를 중 하나일 수 있다. 704에서, 장치는 그룹 식별자 및 그 그룹 식별자에 의해 표시된 그룹에서의 장치에 대한 공간 스트림 위치를 수신할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 장치는 그룹을 표시하는 그룹 식별자(예컨대, 그룹 ID 필드) 및 장치에 대한 공간 스트림 위치를 포함하는 프레임을 수신할 수 있다. 706에서, 장치는 수신된 동시 송신들을 분석하기 위해 공간 스트림 위치를 사용할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 프레임은 다수의 그룹들 각각에서의 장치에 대한 공간 스트림 위치 하나씩, 다수의 공간 스트림 위치들을 포함할 수 있다.

[0063] 이런 식으로, 그룹들 중 일부에 대한 오버로딩이 이루어질 수 있으며 더 많은 STA 조합들에 대한 지원과 전력 절약 간의 균형을 유지하도록 AP에서의 유연성을 허용할 수 있다. 본 명세서에서 개시되는 바와 같이, 그룹 ID 관리 방식은 오버로딩된 그룹들과 오버로딩되지 않는 그룹들 모두를 갖는 AP들과 오버로딩되지 않는 그룹들만을 갖는 AP들을 지원하기에 충분하게 유연성이 있을 수 있다. 이러한 방식은 또한 낮은 오버헤드를 갖는 오버로딩에 대해 이러한 이익들을 달성한다.

[0064] 완전히 그리고 부분적으로 오버로딩된 그룹들에 대한 예시적인 그룹 ID 관리

[0065] 위에서 설명한 바와 같이, MU-MIMO 송신당 4명의 사용자들로 한정하는 경우 그룹에서의 STA 위치는 1 내지 4의 숫자일 수 있다. STA 위치는 Nsts 필드를 분석하는데 사용될 수 있다. 본 명세서에서 정의된 바와 같은 완전히 오버로딩된 그룹은 일반적으로 BSS 내의 모든 STA가 그룹에 대한 STA 위치를 갖는 경우의 STA들의 그룹을 의

미한다. 완전히 오버로딩된 그룹들에서, STA들은 VHT-SIG-A 필드들(412, 414)의 디코딩 후에 프리앰블(400)의 디코딩을 중단할 수 없다. 그에 반해, 본 명세서에서 정의된 바와 같은 부분적으로 오버로딩된 그룹은 일반적으로 BSS 내의 모든 STA들보다는 적은 수의 STA들(즉, STA들의 서브세트)에 그룹에 대한 STA 위치들이 할당되는 경우의 STA들의 그룹을 의미한다. 공간 스트림 위치들이 할당되지 않는 STA들은 VHT-SIG-A 필드들(412, 414)의 디코딩 후에 프리앰블(400)의 디코딩을 중단할 수 있다. 부분적으로 오버로딩된 그룹들을 이런 식으로 지정하는 것은 전력 절약들을 제공한다.

[0066] 도 8은 장치들의 그룹들에 대한 그룹 ID들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들(800)을 나타낸다. 장치들의 그룹들은 DL MU-MIMO 방식에서의 동시 다운링크 송신들과 같은 동시 송신들을 수신할 수 있다.

[0067] 동작들(800)은 802에서 장치들의 하나 또는 그보다 많은 그룹들을 정의함으로써 시작될 수 있으며, 여기서 장치들 각각은 그룹들 중 적어도 하나의 그룹과 연관된다. 장치들의 그룹들은 기본 서비스 세트(BSS) 내에 존재할 수도 있다. 804에서, AP는 장치들 각각에, 연관된 그룹들 각각에 대한 공간 스트림 위치를 할당할 수 있다.

[0068] 806에서, AP는 장치들 중 하나에 유니캐스트 메시지를 전송할 수 있으며, 여기서 유니캐스트 메시지는 연관된 그룹들 각각에 대한 할당된 공간 스트림 위치의 표시를 포함한다. 특정 양상들의 경우, 하나 또는 그보다 많은 그룹들은 BSS 내의 장치들 전부를 포함하는 적어도 하나의 완전히 오버로딩된 그룹을 포함할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 하나 또는 그보다 많은 그룹들은 BSS 내의 장치들을 전부보다는 적게 포함하는 하나 또는 그보다 많은 부분적으로 오버로딩된 그룹들을 더 포함할 수 있으며, 여기서 장치들 중 하나는 부분적으로 오버로딩된 그룹들 중 적어도 하나의 그룹에 속한다.

[0069] AP는 그룹과 연관된 장치들 각각에 대해 할당된 공간 스트림 위치를 기초로, 장치들의 그룹들 중 하나에 대한 동시에 전송되는 공간 스트림들을 전송할 수 있다.

[0070] 도 9는 본 개시의 특정 양상들에 따라 완전히 오버로딩된 그룹들 및 부분적으로 오버로딩된 그룹들에 대해 AP로부터 전송되는 예시적인 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)을 나타낸다. 할당 프레임(900)은 도 6에 관해 위에서 설명한 할당 프레임(600)과 유사할 수도 있다. 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)의 프레임 바디(604)는 2개의 섹션들: 섹션 A(902) 및 섹션 B(904)를 포함할 수 있다.

[0071] 섹션 A(902)는 부분적으로 오버로딩된 그룹들(즉, BSS 내의 모든 STA들의 서브세트에 대응하는 그룹들)에서의 STA 위치들을 표시할 수 있다. 섹션 A는 부분적으로 오버로딩된 그룹의 멤버들인 STA들에만 전송될 수 있다. 섹션 A는 부분적으로 오버로딩된 그룹들 각각에 대해 그룹 정보를 한 세트씩, 그룹 정보(910)의 서로 다른 번들을  $n$ 개까지 포함할 수 있다. 그룹 정보(910)는 그룹 ID 값(912) 및 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)을 수신하도록 지정된 STA에 대한 STA 위치(914)를 포함할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 그룹 ID 값(912)은 (그룹 ID 필드(416)와 동일한) 6 비트를 포함할 수 있고, STA 위치(914)는 각각의 그룹 내에서의 4개의 서로 다른 위치들을 나타내는 2 비트를 포함할 수 있어, 그룹 정보(910)의 각각의 번들마다 총 8 비트(즉, 1 바이트)에 이르게 될 수 있다.

[0072] 특정 양상들의 경우, 섹션 B(904)는 부분적으로 오버로딩된 그룹들만이 아니라 매 그룹마다 STA 위치들(906)을 표시할 수 있다. 따라서 그룹 ID 필드(416)가  $y$  비트를 포함한다면, 섹션 B는  $2^y$ 개의 STA 위치들(906)을 포함할 수 있다. 다른 양상들의 경우, 섹션 B는 완전히 오버로딩된 그룹들에 대해서만 STA 위치들(906)을 표시할 수 있다. 프레임(900)의 수신시, STA는 섹션 B(904)에서 연관 동안 할당되는 STA 위치들을 사용할 수 있다. 특정 양상들의 경우, STA 위치들(906)은 각각의 그룹 내에서 4개의 서로 다른 STA 위치들을 나타내는 2 비트를 각각 포함할 수 있다. 일례로,  $y = 6$ 이라  $64 (= 2^6)$ 개의 그룹들이 존재한다면, 섹션 B(904)는 128 비트(16 바이트)를 포함할 수 있다.

[0073] 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)은 또한 섹션 A에서 부분적으로 오버로딩된 그룹 필드들의 수(즉, 그룹 정보(910)의 번들들의 수)를 표시하는 필드(916) 및 섹션 B에서 오버로딩된 그룹 필드들의 수를 표시하는 필드(908)를 포함할 수 있다. 특정 양상들에서, 이러한 필드들(908, 916)의 값들이 더해져 AP에 의해 사용되는 그룹들의 총 개수가 될 수 있다.

[0074] BSS가 완전히 오버로딩된 그룹들만을 갖는 상황들에서는, 섹션 A(902)가 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)에 없을 수도 있다.

[0075] BSS 내의 AP와 STA의 연관 동안 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)이 전송될 수 있다. 연관 동안 프레임

(900)을 전송함으로써, 그룹 ID 할당 프레임(900)은 완전히 오버로딩된 그룹들에서의 적어도 STA 위치들(906)을 전달할 수 있고, 또한 STA가 임의의 부분적으로 오버로딩된 그룹들의 멤버라면 STA 위치들(914)을 전달할 수 있다. 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(900)은 또한 그룹이 완전히 오버로딩되는 것에서 부분적으로 오버로딩되는 것으로 변경되는 경우에 전송될 수 있다. 이러한 후자의 경우, 섹션 A(902)는 새롭게 부분적으로 오버로딩된 그룹의 멤버들인 STA들에만 전송될 수 있다.

[0076] 각각의 MU-MIMO 송신은 VHT-SIG-A 필드들(412, 414)에서 오버로딩 상태 비트를 전달할 수 있다. 이러한 오버로딩 상태 비트는 그룹 ID가 완전히 오버로딩된 송신에 사용되고 있는 경우에는 1 그리고 부분적으로 오버로딩된 송신에 대해서는 0과 같을 수 있다. AP는 오버로딩 상태 비트를 사용하여 그룹이 부분적으로 오버로딩되는 것에서 완전히 오버로딩되는 것으로 바뀌었음을 표시할 수 있다. 즉, AP는 부분적으로 오버로딩된 그룹에 대한 그룹 ID를 사용하여 공간 스트림들을 동시에 전송하면서 오버로딩 상태 비트를 오프로 전환할 수 있다. 이 부분적으로 오버로딩된 그룹이 완전히 오버로딩된 그룹으로 변경될 때마다, AP는 그 그룹 ID를 사용하여 공간 스트림들을 동시에 전송하면서 오버로딩 상태 비트를 온으로 전환함으로써 이를 표시한다. BSS에 남아 있는 STA들 전부가 그룹에 속하도록, 부분적으로 오버로딩된 그룹의 멤버들이 아니었던 하나 또는 그보다 많은 STA들이 BSS를 떠날 때 부분적으로 오버로딩된 그룹에서 완전히 오버로딩된 그룹으로의 변경이 일어날 수 있다.

[0077] 그룹들 중 일부에 대한 오버로딩은 증가된 STA 조합들에 대한 지원과 전력 절약들 간의 균형을 유지하도록 AP에 유연성을 제공할 수 있다. 그룹 ID 관리는 완전히 오버로딩된 그룹들과 부분적으로 오버로딩된 그룹들을 갖는 AP들 및 오버로딩되지 않는 그룹들만을 갖는 AP들을 지원하기에 충분하게 유연성이 있을 수 있다. 위에서 설명한 그룹 ID 관리 해결책들은 낮은 메시징 오버헤드로 이러한 목표들을 달성한다.

#### [0078] 예시적인 그룹 ID 관리 방식들

[0079] 위에서 설명한 바와 같이, 그룹 ID 필드(416)는 많은 용도들을 가질 수 있다. 본 개시의 특정 양상들은 또한 다양한 그룹 ID 관리 프로세스들을 제공한다. 특정 양상들의 경우, 연관시 1회 메시지를 통해 거의 모든 STA 조합들(예컨대, 6 비트 그룹 ID)에 대한 지원이 가능해질 수 있어, 낮은 메시징 오버헤드를 제공할 수 있다. 더욱이, 작은 서브세트의 STA들로의 유니캐스트(그리고 이에 따라 로버스트) 메시징을 통해 STA들에서 선택적 전력 절약들이 가능해질 수 있다.

#### [0080] 디폴트 공간 스트림 위치들의 할당

[0081] 도 10은 그룹들 중 일부에 대한 디폴트 공간 스트림 위치들을 사용하여 장치들의 그룹들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들(1000)을 나타낸다. 장치들의 그룹들은 DL MU-MIMO 방식에서의 동시에 다운링크 송신들과 같은 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신할 수 있다.

[0082] 동작들(1000)은 1002에서 장치들의 다수의 그룹들 중 일부를 결정함으로써 시작될 수 있다. 그룹 ID의 비트 수를 기초로 장치들의 그룹들의 수가 결정될 수 있다. 예컨대, 6 비트 그룹 ID는 장치들의 64개의 그룹들을 가질 수 있다. 다수의 그룹들 중 일부는 다수의 그룹들의 서브세트일 수 있다. 예컨대, 일부는 64개의 가능한 그룹들 중에서 32개의 그룹들을 포함할 수 있다.

[0083] 장치들 중 제 1 장치에 관하여, 1004에서 그룹들 중 일부의 각각의 그룹에 대해 디폴트 공간 스트림 위치가 할당될 수 있다. 이러한 할당은 장치들 중 제 1 장치(예컨대, 사용자 단말)의 연관 동안 일어날 수 있다.

[0084] 1006에서, 장치들 중 제 1 장치로 제 1 유니캐스트 메시지가 전송될 수 있으며, 여기서 제 1 유니캐스트 메시지는 그룹들 중 일부의 각각의 그룹에 대해 할당된 디폴트 공간 스트림 위치의 표시를 포함한다. 이 유니캐스트 메시지는 장치들 중 제 1 장치의 연관 동안 전송될 수 있다.

[0085] 연관시, 모든 사용자 단말(또는 STA)에 다수의 그룹들의 서브세트(예컨대, 64개 중 32개의 그룹들)에 대한 디폴트 공간 스트림 위치가 할당될 수 있다. 예컨대, 도 11은 32개의 그룹들 각각에서 특정 사용자 단말에 대한 디폴트 공간 스트림 위치와 함께 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 유니캐스트 메시지의 예시적인 내용들(1100)을 나타낸다. 디폴트 공간 스트림 위치들이 할당될 다수의 그룹들의 서브세트가 AP에 의해 결정될 수 있다. 내용들(1100)은 그룹 번호들(1102)의 행들과 STA 공간 스트림 위치들(1104)의 열들로 개념적으로 예시된다.  $i$  행,  $j$  열에서의 심벌  $x$ 는 STA에 그룹 번호  $i$ 에 대한 위치  $j$ 가 할당됨을 의미한다. 위에서 설명한 바와 같이, 유니캐스트 메시지에서 그룹별 STA 위치(1, 2, 3 또는 4)를 표시하기 위해 2 비트가 사용될 수

있고, 그룹 번호(즉, 그룹 ID)를 표시하기 위해, 예컨대 6 비트가 사용될 수 있다.

[0086] 연관 동안 할당되는 디폴트 공간 스트림 위치들은 추가 메시징 없이 상당수의 STA들을 지원하기 위한 사전 준비(pre-provision)들로 여겨질 수 있다. 예컨대, 각각의 STA에 대해 32개의 그룹들에 대한 디폴트 위치들이 할당된다면, 100개의 STA들을 가진 BSS에서 STA 조합들의 96%가 지원될 수 있다.

[0087] 연관 동안의 디폴트 공간 스트림 위치들의 할당은 또한 현재 네트워크 크기에 대한 설계 그리고 또 이후의 확장의 단점을 피할 수 있다. 즉, 이러한 해결책은 BSS에 새로운 STA가 들어갈 때마다 기존 멤버들에 추가 메시지들을 전송해야 하는 것을 피함으로써, 그룹 ID 관리 효율을 높인다.

[0088] 예컨대, 10개의 STA들을 가진 BSS를 고려하고, 현재 그룹 할당들로 전부  ${}^{10}C_4$ 개(10개 중 4개의 선택, 또는 10개의 STA들에서 4개의 공간 스트림 위치들의 크기를 갖는 STA 조합들의 수)의 STA 조합들이 지원된다고 가정한다. 8번째 STA가 BSS에 들어가면, 필시 추가  ${}^{10}C_3 = 120$ 개의 STA 조합들이 지원될 필요가 있을 수 있다. 네트워크 크기에 따라 확장하는 방식은 아마 새로운 STA뿐만 아니라 기존 10개의 멤버들 각각에 대해서도 메시지들을 필요로 할 것이다. 각각의 기존 STA에는 필시  ${}^9C_2$ 개의 새로운 STA 조합들에 대한 정보가 전송될 필요가 있을 것이다.

[0089] 그러나 사전 준비된 디폴트 공간 스트림 위치들을 갖는 본 개시의 양상들은 STA 조합들을 업데이트하기 위해 BSS의 기존 멤버들에 임의의 메시지들을 전송할 필요가 없다. 그보다는, 일반적으로 연관 동안 단지 단일 유니캐스트 메시지만이 8번째 STA에 전송되어, 이 새로운 STA가 그룹들 중 어느 그룹의 멤버인지를 8번째 STA에 통보할 수 있다.

[0090] 도 12는 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 장치들의 그룹의 일부에 대한 디폴트 공간 스트림 위치들을 사용하여 분석하기 위한 예시적인 동작들(1200)을 나타낸다. 동작들(1200)은 예컨대 사용자 단말에 의해 수행될 수 있다.

[0091] 동작들(1200)은 1202에서 장치들의 다수의 그룹들 중 일부의 각각의 그룹에 대한 디폴트 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 유니캐스트 메시지를 수신함으로써 시작될 수 있다. 1204에서, 장치들의 그룹들 중 하나에 대한 동시에 전송된 공간 스트림들이 수신될 수 있으며, 여기서는 장치들 중 하나에서 유니캐스트 메시지 및 동시에 전송된 공간 스트림들이 수신된다. 1206에서, 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 분석하기 위해 그룹들 중 하나에 대한 디폴트 공간 스트림 위치가 사용될 수 있다.

#### 0092 STA들에 대한 전력 절약들

[0093] 다른 또는 추가 그룹 ID 관리 방식으로서, 사용자 단말들에 대한 전력 절약들 방식이 존재할 수 있다. 사용자 단말들의 작은 서브세트가 대규모 네트워크에서 트래픽의 대부분을 수신하고 있는 경우와 같은 많은 상태들 하에서 전력 절약들에 대한 기회들이 발생할 수 있다. 위에서 설명한 연관 시점 메시징은 모든 사용자 단말이 모든 송신들을 청취해야 하기 때문에 전력 절약들을 제공하기에 충분하지 않을 수도 있다.

[0094] 이 문제를 해결하기 위해, 도 13은 장치들에 전송되는 트래픽의 양들을 기초로, 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신하는 장치들의 그룹들을 효율적으로 관리하기 위한 예시적인 동작들(1300)을 나타낸다. 동작들(1300)은 예컨대 AP에서 수행될 수 있다.

[0095] 특정 양상들의 경우, 동작들(1300)은 1302에서 하나 또는 그보다 많은 제 1 장치들이 하나 또는 그보다 많은 제 2 장치들보다 실질적으로 더 많은 트래픽을 수신할 것으로 예상됨(즉, 제 1 장치들에 더 많은 트래픽이 전송되고 있음)을 결정함으로써 시작될 수 있다. 예컨대, 하나 또는 그보다 많은 제 1 장치들에 트래픽의 대부분이 전송되고 있을 수 있다. 이 결정은 트래픽의 임계량을 기초로 이루어질 수 있으며, 여기서 하나 또는 그보다 많은 제 1 장치들은 임계량보다 많이 수신할 것으로 예상되고 있다.

[0096] 1304에서, 제 1 장치들의 하나 또는 그보다 많은 그룹들이 정의될 수 있으며, 여기서 제 1 장치들 각각은 그룹들 중 적어도 하나의 그룹과 연관된다. 이러한 그룹들은 전력 절약 그룹들로 여겨질 수 있다. 1306에서, 제 1 장치들 각각에 연관된 그룹들 각각에 대한 공간 스트림 위치가 할당될 수 있다. 1308에서 제 1 메시지가 제 1 장치들 중 하나에 전송될 수 있으며, 여기서 제 1 메시지는 제 1 장치들 중 하나에 대한 연관된 그룹들 각각에 서의 할당된 공간 스트림 위치의 표시를 포함한다. 제 1 메시지는 유니캐스트 메시지 또는 멀티캐스트 메시지

를 포함할 수 있다. 특정 양상들的情况下에는 제 1 장치들 각각으로 유니캐스트 메시지가 하나씩, 다수의 유니캐스트 메시지들이 전송될 수 있는 한편, 다른 양상들에서는 하나의 멀티캐스트 메시지가 제 1 장치들 전부 또는 그 적어도 일부에 전송될 수 있다.

[0097] 유니캐스트 메시지는 관련된 사용자 단말들 중 특정 사용자 단말에 대한 전력 절약 그룹들 각각에서의 할당된 공간 스트림 위치를 갖는 관련된 사용자 단말들 각각으로 전송될 수 있다. 예컨대, 도 14는 3개의 전력 절약 그룹들 각각에서 특정 사용자 단말(또는 STA)에 대한 공간 스트림 위치와 함께 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 유니캐스트 메시지의 예시적인 내용들(1400)을 나타낸다. 내용들(1400)은 전력 절약 그룹 번호들(140 2)의 행들과 STA 공간 스트림 위치들(1104)의 열들로 개념적으로 예시된다.  $i$  행,  $j$  열에서의 심벌  $x$ 는 전력 절약 그룹 번호  $i$ 에 대한 위치  $j$ 가 STA에 할당됨을 의미한다. 위에서 설명한 바와 같이, 유니캐스트 메시지에서 전력 절약 그룹별 STA 위치(1, 2, 3 또는 4)를 표시하기 위해 2 비트가 사용될 수 있고, 전력 절약 그룹 번호(즉, 전력 절약 그룹 ID)를 표시하기 위해, 예컨대 6 비트가 사용될 수 있다.

[0098] 특정 양상들의 경우, 전력 절약 그룹들은 위에서 설명한 디폴트 공간 스트림 위치들에 사용되지 않은 그룹 ID들을 사용하여 관련 사용자 단말들(예컨대, 트래픽의 대부분을 수신하는 사용자 단말들)로 형성될 수 있다. 예컨대, 6 비트 그룹 ID로는, 64개의 서로 다른 그룹들이 존재할 수 있다. (0 내지 31 범위의 그룹 ID들을 갖는) 처음 32개의 그룹들이 디폴트 공간 스트림 위치들에 사용된다면, (32 내지 63 범위의 그룹 ID들을 갖는) 나머지 32개의 그룹들 중 임의의 하나 또는 그보다 많은 그룹이 임의의 전력 절약 그룹들을 정의하는데 사용될 수 있다. 도 14의 예에서, 처음 32개의 그룹들이 디폴트 공간 스트림 위치들에 사용되고, 따라서 그룹 ID들(35, 50, 63)이 전력 절약 그룹들에 사용될 수 있다.

[0099] 예시적인 전력 절약 동작으로서, 100개의 STA들을 가진 BSS를 고려하고, STA들 중 5개의 STA가 트래픽의 대부분을 수신하고 있다고 가정한다. 이 경우,  ${}^5C_4$ 개의 전력 절약 그룹들이 형성되어 5개의 STA들을 지원할 수 있다. 유니캐스트 메시지들은 5개의 STA들 각각에만 전송될 수 있으며, 여기서 각각의 유니캐스트 메시지는 메시지를 수신하도록 의도된 특정 STA에 관련된 전력 절약 그룹들을 포함한다. 나머지 95개의 STA들에는 이러한 STA들에 전력 절약 그룹들을 통보하는 메시지들이 전송되지 않는다. 특정 양상들의 경우, 5개의 STA들이 트래픽의 대부분을 수신하고 있다 하더라도, 5개 미만의 STA들이 하나 또는 그보다 많은 전력 절약 그룹들과 연관될 수 있다.

[0100] 전력 절약 그룹으로의 차후의 MU-MIMO 송신들 동안, 특정 전력 절약 그룹의 멤버들인 STA들만이 송신들을 청취한다. 5개의 STA들 중 특정 전력 절약 그룹의 멤버들이 아닌 STA들이 그러하듯, 나머지 95개의 STA들은 송신들을 무시한다.

[0101] 일단 전력 절약 그룹이 생성되었다면, 그룹 ID를 해제(free up)하기 위한 노력으로 이 그룹이 제거될 수 있다. 전력 절약 그룹을 제거하기 위해, AP는 유니캐스트 메시지를 관련 사용자 단말들(즉, 특정 전력 절약 그룹과 연관되었던 사용자 단말들)에 전송하여, 이들에게 전력 절약 그룹이 종료되고 있음을 통보할 수 있다. 이러한 제거 프로세스는 이 그룹의 사용자 단말들에 더 이상 충분한 트래픽이 전송되고 있지 않은(예컨대, 전력 절약 그룹 외부의 다른 사용자 단말들보다 실질적으로 더 많지 않은 트래픽이 전송되고 있는) 시나리오들을 다룰 수 있다. 일단 전력 절약 그룹이 제거되었다면, 새로운 연관들을 위해 그룹 ID가 해제될 수 있다.

## 0102] 유니캐스트 그룹 ID 할당

[0103] 그룹 ID 할당은 그 특정 그룹 ID가 사용될 수 있기 전에 필시 확인 응답되어야 한다. 현재, 브로드캐스트 메시지들에 이용 가능한 확인 응답 방식은 존재하지 않는다. 더욱이, STA별 다중 사용자(MU) 그룹 멤버십 관리는 일반적으로 더 완벽한 설계처럼 보인다. 예컨대, 네트워크에서의 대부분의 이벤트들은 STA들에 걸쳐 독립적으로 발생할 것이다.

[0104] 도 15는 장치들 중 적어도 하나의 장치에 대해, 그룹들 각각에 대한 멤버십 상태 및 공간 스트림 위치를 사용하여 장치들의 그룹들을 효율적으로 관리하기 위해 AP에서 수행될 수 있는 예시적인 동작들(1500)을 나타낸다. 장치들의 그룹들은 DL MU-MIMO 방식에서의 동시 다운링크 송신들과 같은 동시에 전송된 공간 스트림들을 수신할 수 있다.

[0105] 동작들(1500)은 1502에서 장치들의 다수의 그룹들 내의 제 1 장치에 대해, 다수의 그룹들의 적어도 하나의 제 1 그룹 각각에 대한 제 1 공간 스트림 위치를 할당함으로써 시작될 수 있다. 이 할당은 장치들 중 제 1 장치(예컨대, 사용자 단말)의 연관 동안 일어날 수 있다.

- [0106] 1504에서, 제 1 유니캐스트 메시지가 제 1 장치로 전송될 수 있으며, 여기서 제 1 유니캐스트 메시지는 적어도 하나의 제 1 그룹 각각에 대한 할당된 공간 스트림 위치의 표시, 및 다수의 그룹들의 각각의 그룹에 대해 해당 그룹에서의 제 1 장치의 멤버십 상태의 표시를 포함한다. 이 유니캐스트 메시지는 장치들 중 제 1 장치의 연관 동안 전송될 수 있다.
- [0107] 도 16은 AP로부터 특정 사용자 단말로 전송되는 예시적인 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(1600)을 나타낸다. 이 유니캐스트 메시지는 사용자 단말과의 연관 동안 또는 사용자 단말의 그룹 할당이 업데이트될 때면 언제든 전송될 수 있다. 프레임 바디(604)는 그룹 ID 표(1601)를 포함할 수 있으며, 여기서 그룹 ID 표는 그룹 ID 관리를 위한 다수의 그룹 ID 필드들(1602)을 포함한다. 각각의 그룹 ID 필드(1602)는 특정 그룹과 연관될 수 있으며, 그룹 ID 필드들(1602)은 프레임 바디(604)에서 그룹 번호(예컨대, 그룹 ID)에 따라 정렬될 수 있다.
- [0108] 각각의 그룹 ID 필드(1602)는 필드(1602)와 연관된 그룹에서의 특정 사용자 단말에 대한 멤버십 상태(1604)를 나타낼 수 있다. 멤버십 상태(1604)는 단일 비트를 포함할 수 있다. 특정 양상들의 경우, 주어진 그룹 ID 필드(1602)에서 멤버십 상태(1604)에 대한 "1"의 값은 특정 사용자 단말이 주어진 그룹 ID 필드(1602)와 연관된 그룹의 멤버임을 나타낼 수 있는 반면, "0"의 값은 특정 사용자 단말이 이 그룹의 멤버가 아님을 나타낼 수 있다. 각각의 그룹 ID 필드(1602)는 또한 공간 스트림 위치의 표시(예컨대, STA 위치(1606))를 포함할 수 있다. 위에서 설명한 바와 같이, 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(1600)에서 그룹 ID 필드(1602)별 STA 위치(00, 01, 10 또는 11)를 표시하기 위해 2 비트가 사용될 수 있다.
- [0109] 특정 양상들의 경우, 그룹 ID 할당 프레임(1600)은 그룹 ID 비트 수( $y$ )를 나타내는 필드(1608)를 포함할 수 있다. 필드(1608)에 의해 표시되는 그룹 ID 비트 수는 프레임(1600)을 수신하는 특정 사용자 단말에 그룹 ID 표(1601)에서의 필드들(1602)의 수를 제공할 수 있다. 예컨대, 필드(1608)에 의해  $y$ 개의 그룹 ID 비트들이 표시된다면, 그룹 ID 할당 프레임(1600)은  $2^y$ 개의 그룹 ID 필드들을 포함할 수 있다.
- [0110] 따라서 이 필드(1608)는 그룹 ID 할당 프레임(1600)이 그룹 ID 필드(416)에 따른 모든 가능한 그룹들에 대한 그룹 ID 필드들(1602)을 포함할 필요가 없도록 유연성을 제공한다. 예컨대, 소규모 네트워크에 대한 AP가 64개 미만의 그룹들로 작동할 때 이 AP는 더 짧은 유니캐스트 그룹 ID 할당 메시지들을 사용할 수 있다. 이러한 시나리오는 단지 몇 개의 그룹들만으로 충분할 수 있는 홈 환경에서 적절할 수 있다. 더욱이, 필드(1608)를 포함함으로써 제공되는 유연성은 그룹 ID의 크기에 있어 임의의 추후 증가(즉, 6 비트보다 더 큰)를 제공할 수 있다.
- [0111] 특정 양상들의 경우, 유니캐스트 그룹 ID 할당 프레임(1600)은 송신 전에 암호화될 수 있다. 이러한 암호화는 비인증 그룹 ID 할당들을 막을 수 있다.
- [0112] 도 17은 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 장치들의 그룹에 대한 공간 스트림 위치들을 사용하여 분석하기 위한 예시적인 동작들(1700)을 나타낸다. 동작들(1700)은 예컨대 사용자 단말에 의해 수행될 수 있다.
- [0113] 동작들(1700)은 1702에서 다수의 그룹들의 각각의 그룹에 대해, 해당 그룹에서의 멤버십 상태의 표시 및 공간 스트림 위치의 표시를 포함하는 유니캐스트 메시지를 수신함으로써 시작될 수 있다. 1704에서, 장치들의 그룹들 중 하나의 그룹에 대한 동시에 전송된 공간 스트림들이 수신될 수 있으며, 여기서 유니캐스트 메시지 및 동시에 전송된 공간 스트림들은 장치들 중 하나에서(예컨대, 사용자 단말에서) 수신된다. 1706에서, 멤버십 상태의 표시를 기초로 장치들 중 하나가 그룹들 중 하나의 그룹의 멤버임이 결정될 수 있다. 1708에서, 수신된 동시에 전송된 공간 스트림들을 분석하기 위해 그룹들 중 하나에 대한 공간 스트림 위치의 표시가 사용될 수 있다.
- [0114] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 대응하는 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적당한 수단에 의해 수행될 수 있다. 이러한 수단은 회로, 주문형 집적 회로(ASIC: application specific integrated circuit) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 한정된 것은 아닌 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수 있다. 일반적으로, 도면들에 예시된 동작들이 존재하는 경우, 이러한 동작들은 유사한 번호를 가진 대응하는 상태 수단 및 기능 컴포넌트들을 가질 수 있다. 예컨대, 도 5에 예시된 동작들(500)은 도 5a에 예시된 수단(500A)에 대응한다.
- [0115] 예컨대, 전송하기 위한 수단은 도 2에 예시된 액세스 포인트(110)의 송신기(예컨대, 송신기 유닛(222)) 및/또는 안테나(224)를 포함할 수 있다. 수신하기 위한 수단은 도 2에 예시된 사용자 단말(120)의 수신기(예컨대, 수신기 유닛(254)) 및/또는 안테나(252)를 포함할 수 있다. 처리하기 위한 수단, 결정하기 위한 수단, 또는 사용하기 위한 수단은 도 2에 예시된 사용자 단말(120)의 RX 데이터 프로세서(270), TX 데이터 프로세서(288) 및/또는

제어기(280)와 같은 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 포함할 수 있는 처리 시스템을 포함할 수 있다.

[0116] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "결정"이라는 용어는 광범위한 동작들을 포함한다. 예컨대, "결정"은 계산, 컴퓨팅, 처리, 도출, 연구, 조사(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조의 조사), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 수신(예컨대, 정보의 수신), 액세스(예컨대, 메모리 내의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택, 선출, 설정 등을 포함할 수 있다.

[0117] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 의미하는 구절은 단일 멤버들을 포함하여 이러한 항목들의 임의의 조합을 의미한다. 일례로, " $a$ ,  $b$  또는  $c$  중 적어도 하나"는  $a$ ,  $b$ ,  $c$ ,  $a-b$ ,  $a-c$ ,  $b-c$  그리고  $a-b-c$ 를 커버하는 것으로 의도된다.

[0118] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들 및 회로들은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이(FPGA: field programmable gate array) 또는 다른 프로그래밍 가능한 로직 디바이스(PLD: programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로 프로세서는 임의의 상업적으로 사용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연결된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0119] 본 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이 둘의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 해당 기술분야에 공지된 임의의 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 사용될 수 있는 저장 매체들의 일부 예들은 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 플래시 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM 등을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수 있으며, 여러 개의 서로 다른 코드 세그먼트들에 걸쳐, 서로 다른 프로그램들 사이에, 그리고 다수의 저장 매체들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록 프로세서에 연결될 수 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다.

[0120] 본 명세서에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그보다 많은 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로 교환될 수 있다. 즉, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 명시되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있다.

[0121] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어로 구현된다면, 예시적인 하드웨어 구성은 무선 노드의 처리 시스템을 포함할 수 있다. 처리 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스는 처리 시스템의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호 접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스는 프로세서, 기계 판독 가능 매체 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크할 수 있다. 버스 인터페이스는 무엇보다도 네트워크 어댑터를 버스를 통해 처리 시스템에 접속시키는데 사용될 수 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 처리 기능들을 구현하는데 사용될 수 있다. 사용자 단말(120)(도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(예컨대, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)는 또한 버스에 접속될 수 있다. 버스는 또한 해당 기술분야에 잘 알려져 있는 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 조절기들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크할 수 있으며, 따라서 더 이상 설명되지 않을 것이다.

[0122] 프로세서는 기계 판독 가능 매체들 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하여 일반적인 처리 및 버스의 관리를 담당할 수 있다. 프로세서는 하나 또는 그보다 많은 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 기술 언어 또는 다른 식으로 지정되든지 간에, 명령들, 데이터 또는 이들의 임의의 조합을 의미하는 것으로 넓게 해석되어야 한다. 기계 판독 가능 매체는 예로서 RAM(Random Access Memory), 플래시 메모리, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable Read-Only Memory), EPROM(Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 레지스터들, 자기 디스크들, 광 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적당한 저장 매체, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 기계 판독

가능 매체는 컴퓨터 프로그램 물건에 구현될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료들을 포함할 수도 있다.

[0123] 하드웨어 구현에서, 기계 판독 가능 매체는 프로세서로부터 분리된 처리 시스템의 일부일 수도 있다. 그러나 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 기계 판독 가능 매체 또는 그의 임의의 부분은 처리 시스템 외부에 있을 수도 있다. 예로서, 기계 판독 가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드로부터 분리된 컴퓨터 물건을 포함할 수 있으며, 이를 모두 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 액세스될 수 있다. 대안으로 또는 추가로, 기계 판독 가능 매체 또는 그의 임의의 부분은 캐시 및/또는 일반적인 레지스터 파일들의 경우와 같이, 프로세서에 통합될 수 있다.

[0124] 처리 시스템은 외부 버스 아키텍처를 통해 전부 다른 지원 회로와 함께 링크되는, 기계 판독 가능 매체의 적어도 일부를 제공하는 외부 메모리 및 프로세서 기능을 제공하는 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들을 갖는 범용 처리 시스템으로 구성될 수 있다. 대안으로, 처리 시스템은 하나 또는 그보다 많은 FPGA(Field Programmable Gate Array)들, PLD(Programmable Logic Device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드(gated) 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 임의의 다른 적합한 회로를 갖거나, 단일 칩으로 통합된 컴퓨터 판독 가능 매체의 적어도 일부, 프로세서, 버스 인터페이스, (액세스 단말의 경우에) 사용자 인터페이스, 및 지원 회로를 갖는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit), 또는 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행할 수 있는 회로들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자들은 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들에 따라 처리 시스템에 대해 설명된 기능을 어떻게 최상으로 구현할지를 인지할 것이다.

[0125] 기계 판독 가능 매체는 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서에 의해 실행될 때, 처리 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 수도 있다. 예로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM으로 로딩될 수 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 명령들 중 일부를 캐시로 로딩하여 액세스 속도를 높일 수 있다. 다음에, 하나 또는 그보다 많은 캐시 라인들이 프로세서에 의한 실행을 위해 일반적인 레지스터 파일로 로딩될 수 있다. 아래의 소프트웨어 모듈의 기능을 참조하면, 이러한 기능은 그 소프트웨어 모듈로부터의 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것으로 이해될 것이다.

[0126] 소프트웨어로 구현된다면, 기능들은 컴퓨터 판독 가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 한 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체와 컴퓨터 저장 매체를 모두 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 이용 가능한 매체일 수 있다. 한정이 아닌 예시로, 이러한 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM이나 다른 광 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들이나 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 저장하는데 사용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스 가능한 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독 가능 통신 매체로 적절히 지정된다. 예컨대, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자 회선(DSL: digital subscriber line), 또는 적외선(IR: infrared), 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 전송된다면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 통신 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용된 것과 같은 디스크(disk 및 disc)는 콤팩트 디스크(CD: compact disc), 레이저 디스크(laser disc), 광 디스크(optical disc), 디지털 다기능 디스크(DVD: digital versatile disc), 플로피 디스크(floppy disk) 및 블루레이® 디스크(Blu-ray® disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 한편, 디스크(disk)들은 데이터를 레이저들에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독 가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예컨대, 유형 매체)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 양상들의 경우에 컴퓨터 판독 가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독 가능 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 상기의 조합들은 또한 컴퓨터 판독 가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0127] 따라서 특정 양상들은 본 명세서에서 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수 있다. 예컨대, 이러한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들이 저장(및/또는 인코딩)된 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 하나 또는 그보다 많은 프로세서들에 의해 실행 가능하다. 특정 양상들의 경우, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0128]

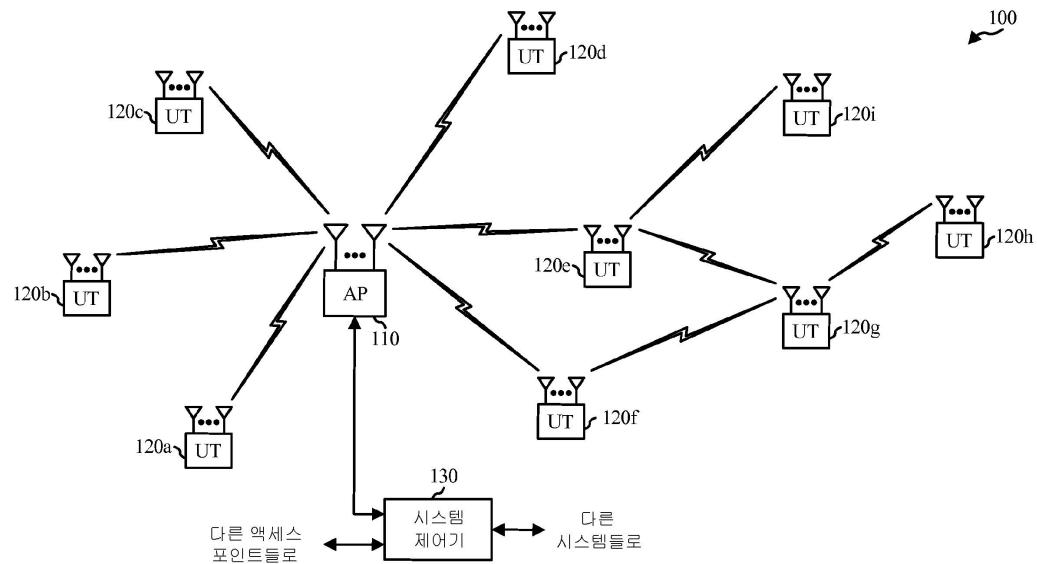
또한, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용 가능한 경우에 사용자 단말 및/또는 기지국에 의해 다운로드 및/또는 아니면 획득될 수 있는 것으로 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는 서버에 연결되어 본 명세서에서 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 할 수 있다. 대안으로, 본 명세서에서 설명된 다양한 방법들은 사용자 단말 및/또는 기지국이 저장 수단을 디바이스에 연결 또는 제공할 때 다양한 방법들을 얻을 수 있도록, 저장 수단(예컨대, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD)나 플로피 디스크와 같은 물리적 저장 매체 등)을 통해 제공될 수 있다. 더욱이, 본 명세서에서 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적당한 기술이 이용될 수 있다.

[0129]

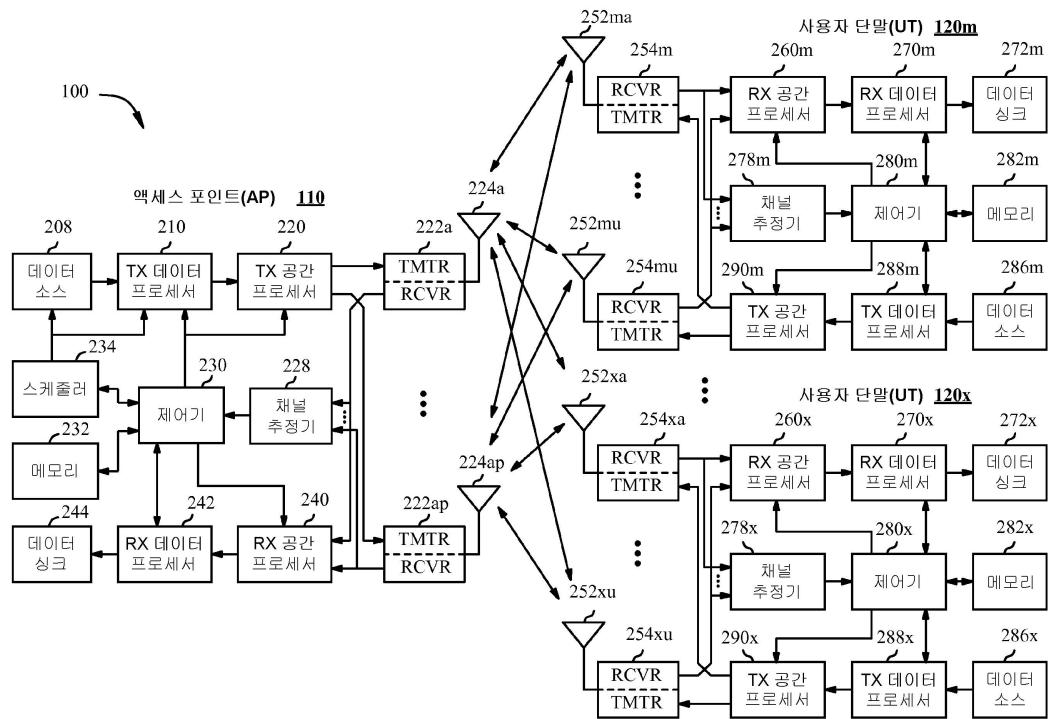
청구항들은 위에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 한정되지는 않는 것으로 이해되어야 한다. 위에서 설명된 방법들 및 장치들의 배치, 동작 및 세부항목들에 대해 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형들, 변경들 및 개조들이 이루어질 수 있다.

## 도면

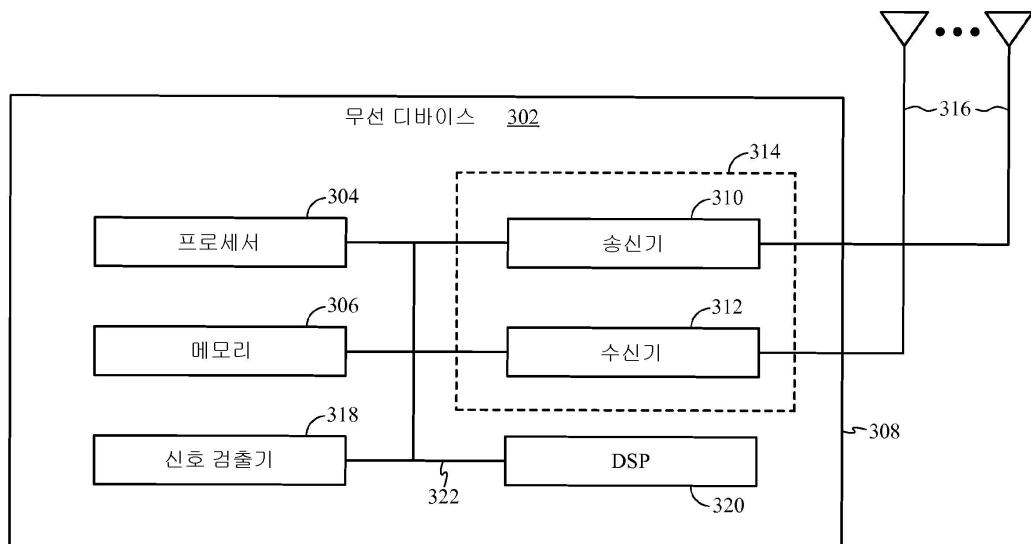
### 도면1



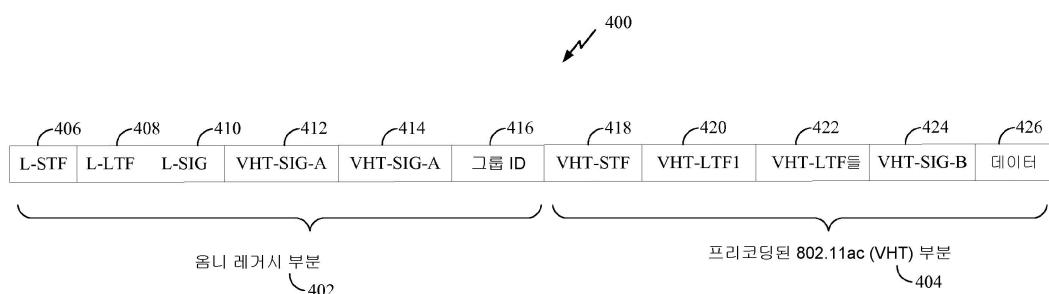
## 도면2



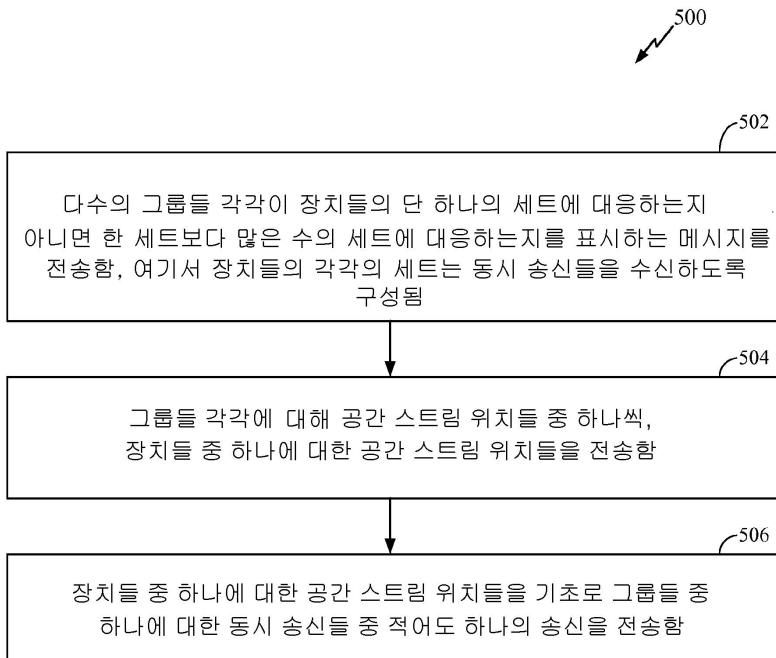
## 도면3



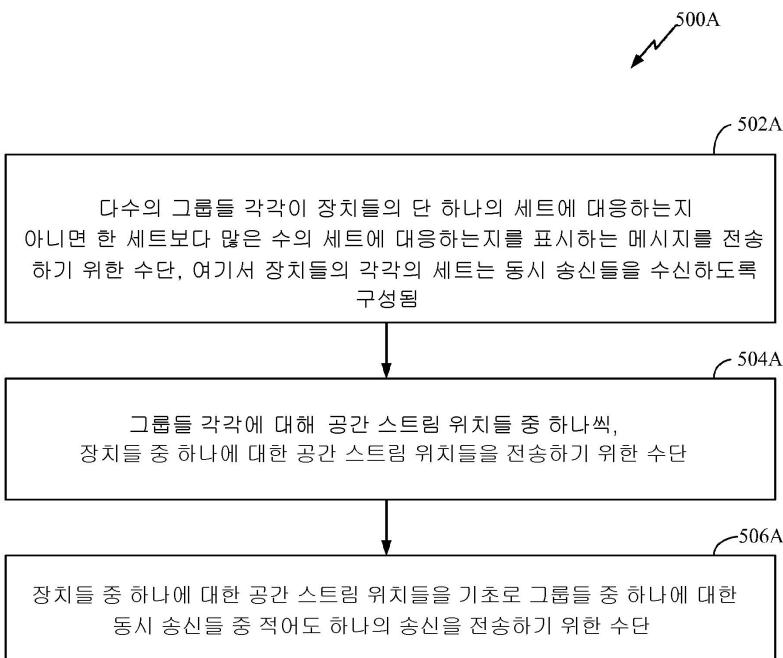
## 도면4



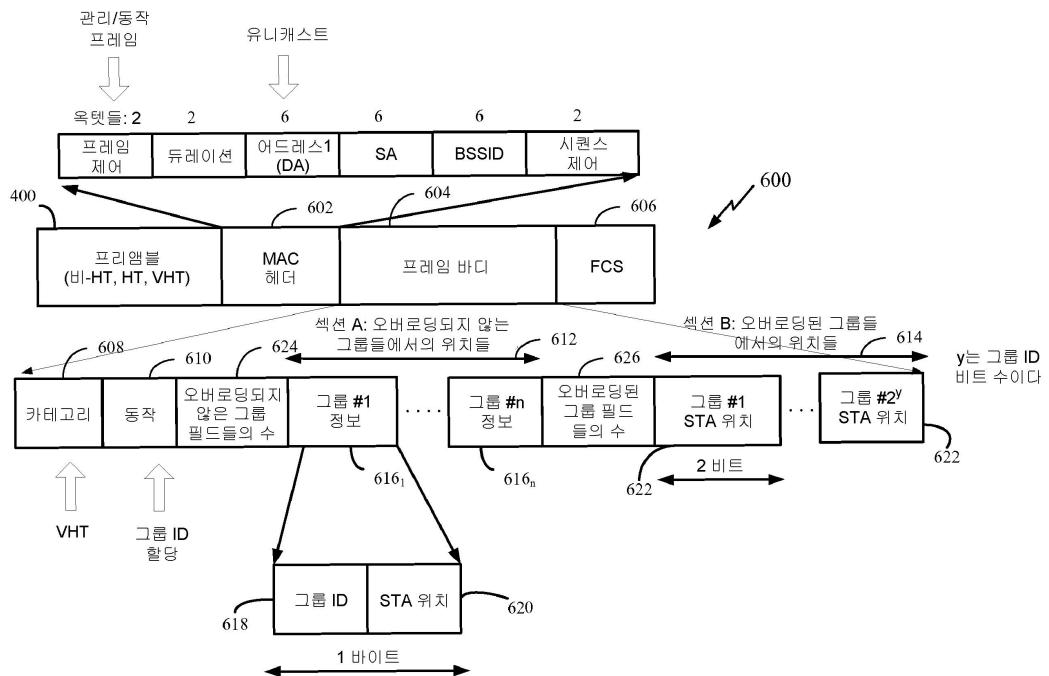
## 도면5



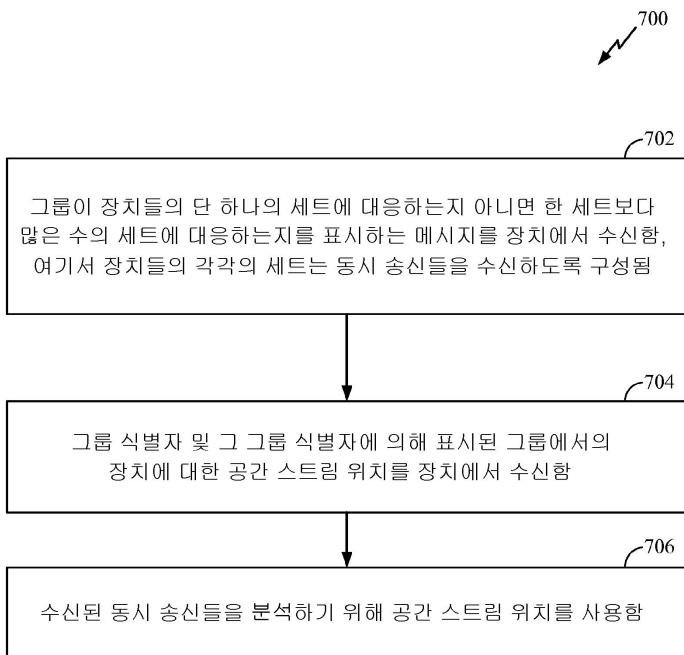
## 도면5a



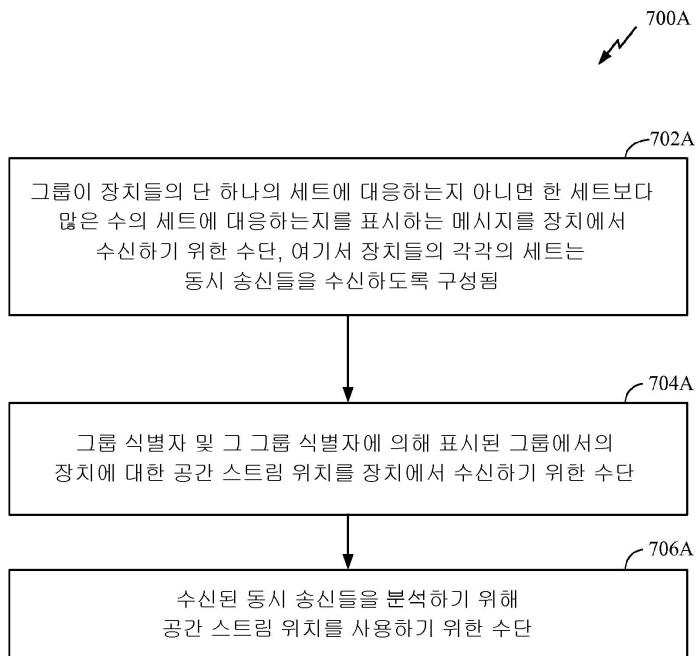
## 도면6



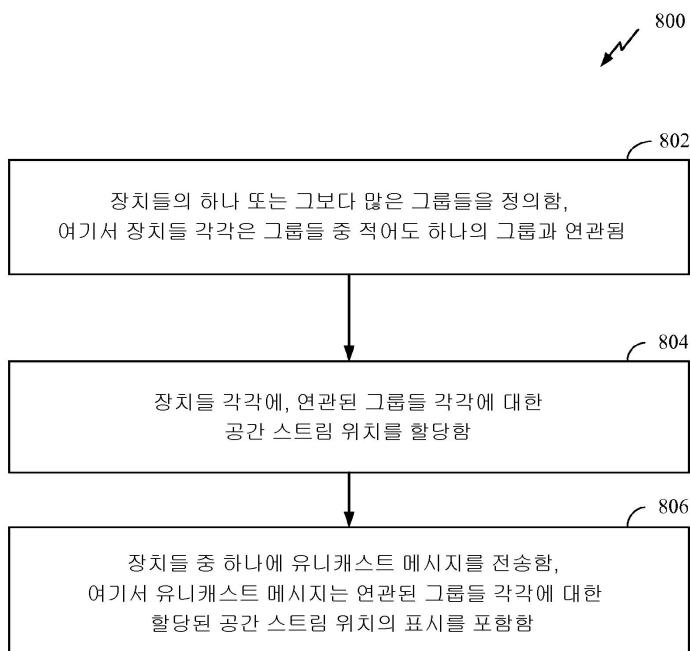
## 도면7



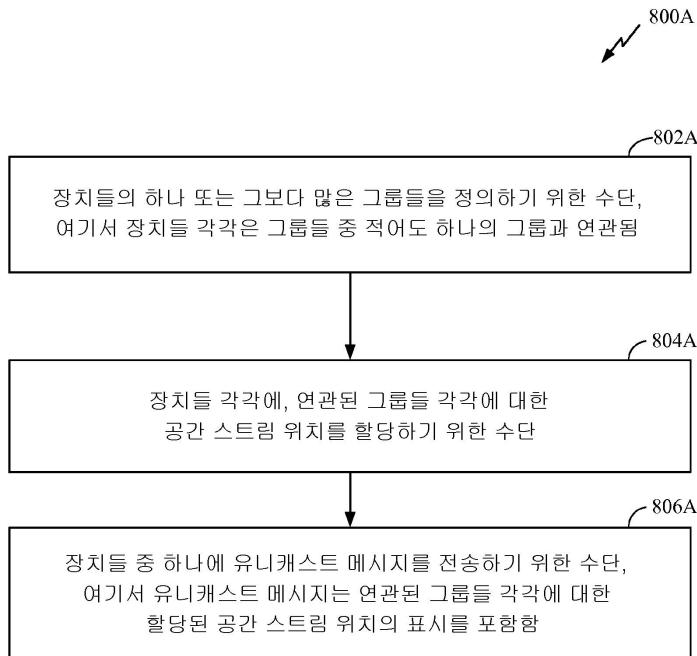
## 도면7a



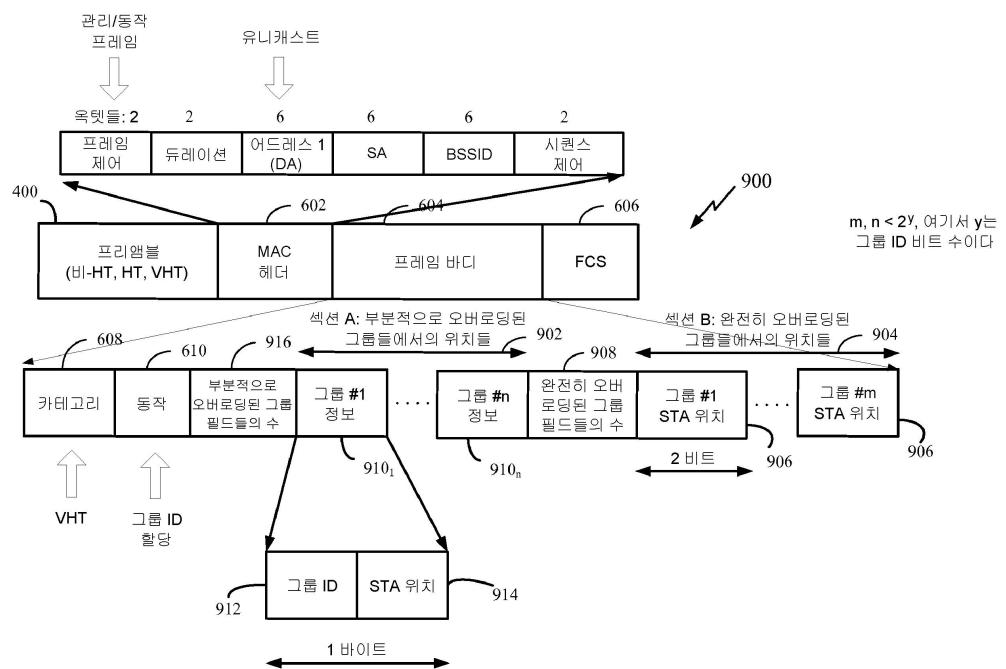
## 도면8



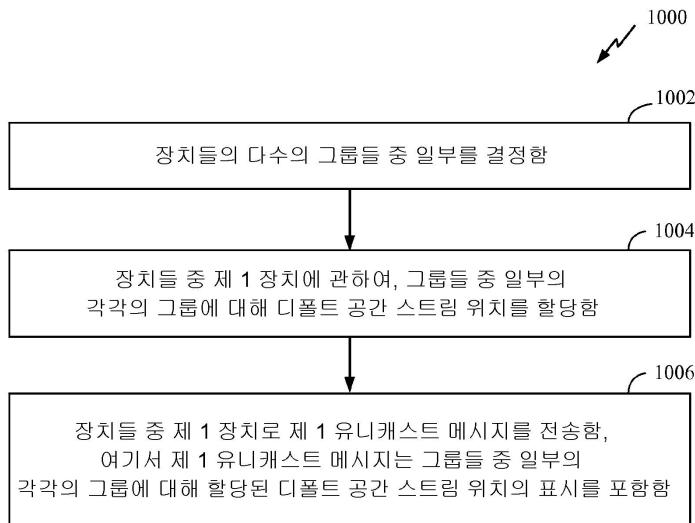
## 도면8a



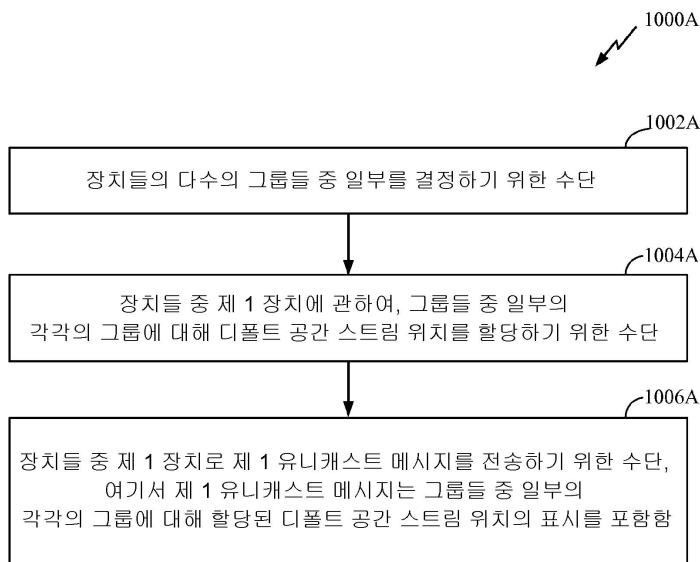
## 도면9



## 도면10



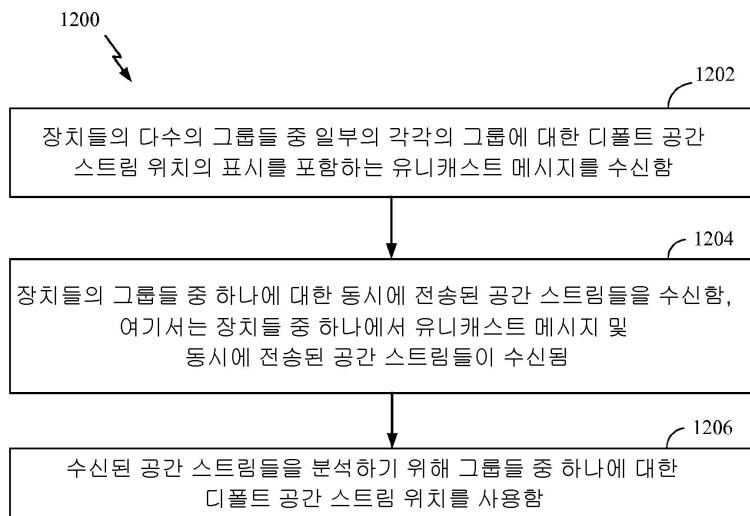
## 도면10a



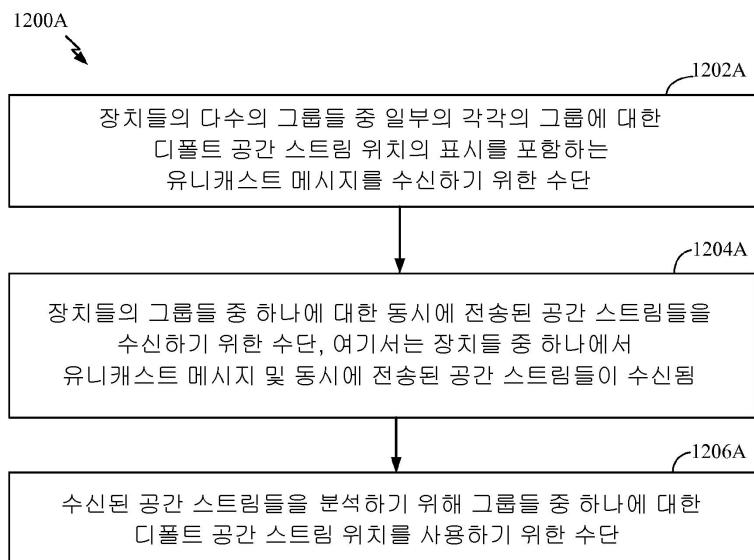
## 도면11

그룹 번호 (1102)	STA 위치들 (1104)			
	1	2	3	4
1	X			
2			X	
3		X		
4				X
	⋮			
31		X		
32				X

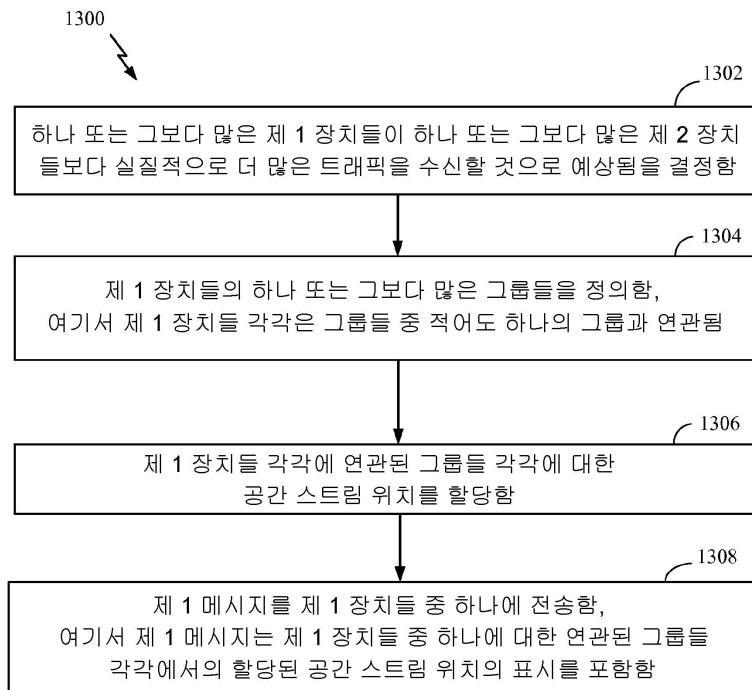
## 도면12



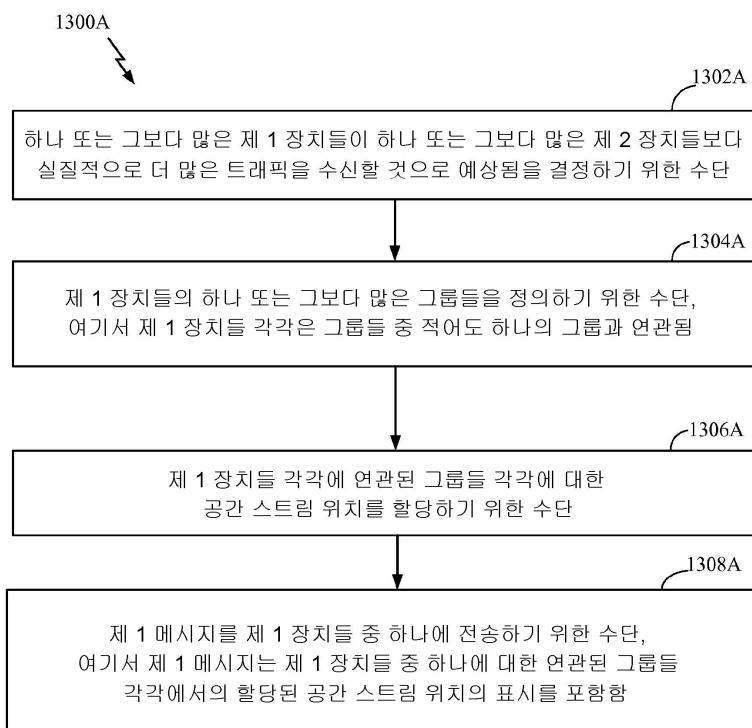
## 도면12a



## 도면13



## 도면13a

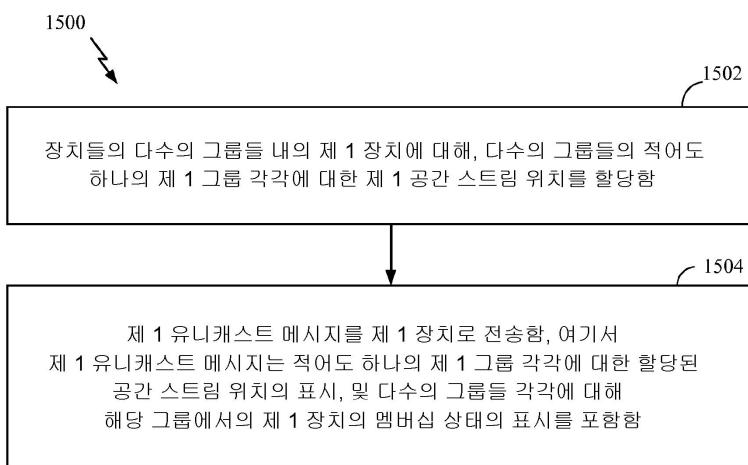


## 도면14

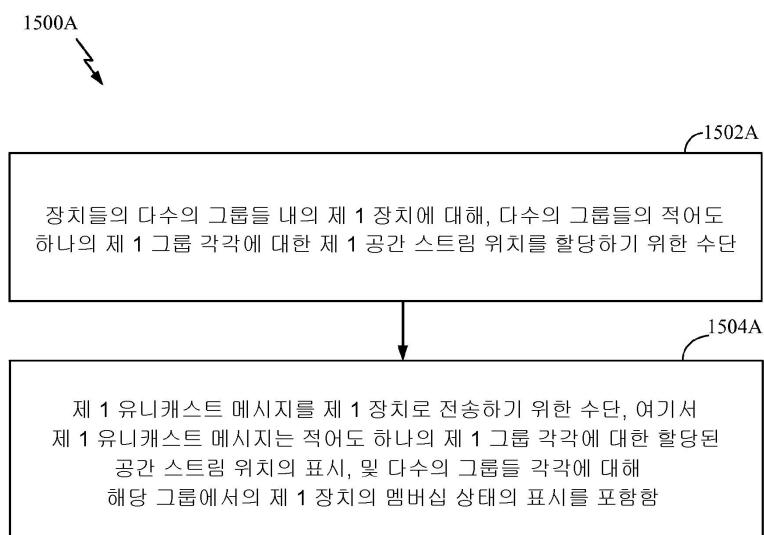
1400

전력 절약 그룹 ID	STA 위치들 (1104)			
	1	2	3	4
35		X		
50				X
63	X			

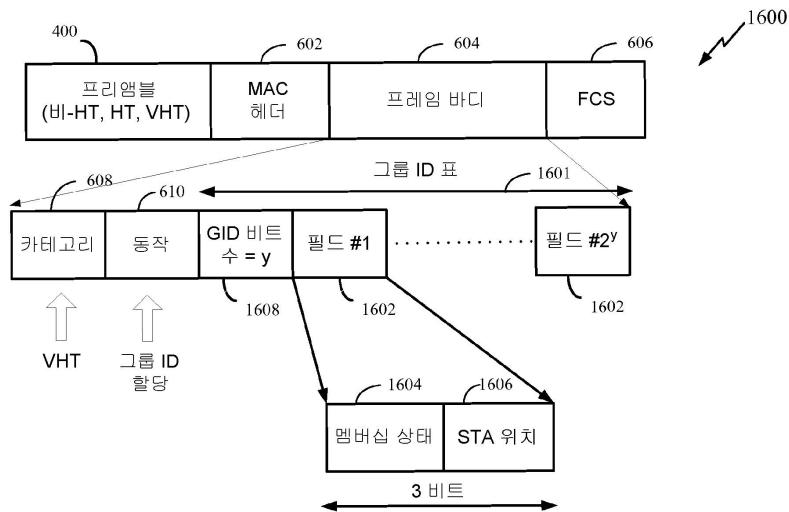
## 도면15



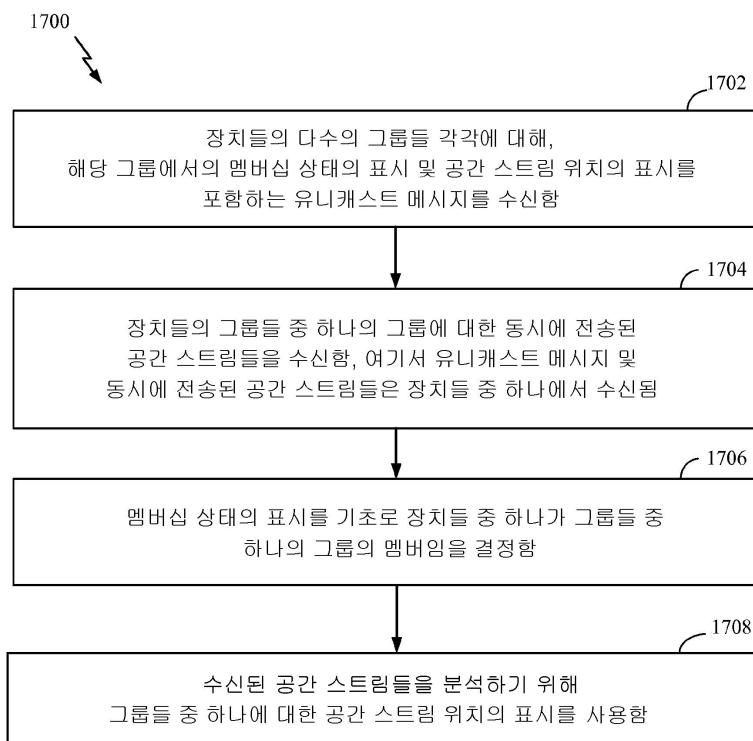
## 도면15a



## 도면16



## 도면17



## 도면17a

