



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2017-0036681  
(43) 공개일자 2017년04월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 74/08 (2009.01) H04W 28/26 (2009.01)  
H04W 72/04 (2009.01) H04W 74/04 (2009.01)
- (52) CPC특허분류  
H04W 74/0816 (2013.01)  
H04W 28/26 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7001762
- (22) 출원일자(국제) 2015년07월23일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년01월19일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2015/041708
- (87) 국제공개번호 WO 2016/014777  
국제공개일자 2016년01월28일
- (30) 우선권주장  
62/028,507 2014년07월24일 미국(US)  
14/805,768 2015년07월22일 미국(US)

- (71) 출원인  
헬컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
덜린, 시모네  
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
바리아크, 그웬도린 데니스  
미국 92121-1714 캘리포니아 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인  
특허법인 남앤드남

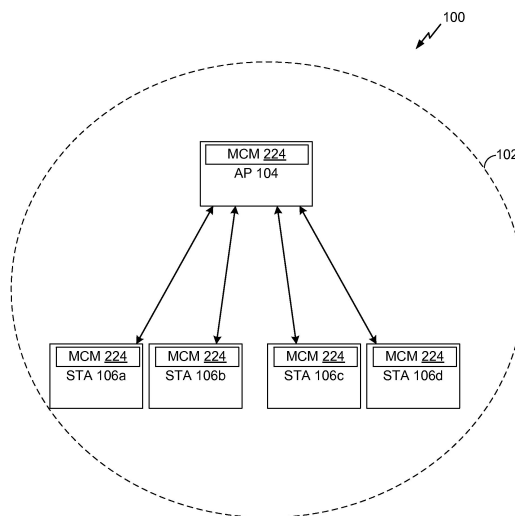
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 **다운링크 및 업링크 주파수 분할 다중 액세스 통신들에 대한 보호 및 대역폭 선택을 위한 방법들 및 시스템들**

**(57) 요약**

주파수 분할 다중 액세스 통신들을 보호하기 위한 시스템들, 방법들 및 디바이스들이 제공된다. 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법이 제공된다. 방법은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 간격을 표시한다. 방법은, 액세스 포인트에 의해, 상기 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 2 예비 프레임은 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 간격을 표시한다. 방법은, 제 1 단일 시간 간격 동안 1차 주파수 채널 상에서 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*H04W 72/0406* (2013.01)

*H04W 72/0453* (2013.01)

*H04W 74/04* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서,  
 액세스 포인트에 의해, 상기 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하는 단계 - 상기 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 상기 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시함 - ,

상기 액세스 포인트에 의해, 상기 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하는 단계 - 상기 제 2 예비 프레임은 상기 복수의 무선 디바이스들과의 상기 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시함 - 및

상기 제 1 단일 시간 인터벌 동안 상기 1차 주파수 채널 상에서 그리고 상기 제 2 단일 시간 인터벌 동안 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 액세스 포인트와 상기 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하는 단계를 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 의해,

상기 1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 1차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임, 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 2차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임

중 적어도 하나를 송신하는 단계를 더 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 의해,

상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌에 대한 상기 1차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임, 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 2차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임

중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 액세스 포인트에 의해, 상기 1차 주파수 채널 상에서가 아닌 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 확인 프레임을 수신하는 것에 기초하여 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 제 1 주파수 채널의 예비를 유지하기 위하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 CTS(clear to send) 투 셸프 프레임을 송신하는 단계를 더 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 확인 프레임은 CTS 프레임을 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 6**

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 예비 프레임 및 상기 제 2 예비 프레임은 각각 RTS(request to send) 프레임, CTS 프레임 및 트리거 프레임 중 하나를 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 예비 프레임은 상기 액세스 포인트가 RTS(request to send) 프레임을 수신하는 것에 기초하여 송신되는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법.

**청구항 8**

1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트로서,

상기 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하고 - 상기 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 상기 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시함 - ,

상기 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하고 - 상기 제 2 예비 프레임은 상기 복수의 무선 디바이스들과의 상기 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시함 - 그리고

상기 제 1 단일 시간 인터벌 동안 상기 1차 주파수 채널 상에서 그리고 상기 제 2 단일 시간 인터벌 동안 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 복수의 무선 디바이스들과 통신하도록 트랜시버에 명령하도록 구성되는 프로세서를 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 1차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임; 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 2차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임

중 적어도 하나를 송신하도록 상기 트랜시버에 명령하도록 추가로 구성되는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 트랜시버는,

상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌에 대한 상기 1차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임; 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 2차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확

인 프레임

중 적어도 하나를 수신하도록 추가로 구성되는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 트랜시버가 상기 1차 주파수 채널 상에서가 아닌 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 확인 프레임을 수신하는 것에 기초하여 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 제 1 주파수 채널의 예비율 유지하기 위하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 CTS(clear to send) 투 셀프 프레임을 송신하도록 상기 트랜시버에 명령하도록 추가로 구성되는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,

상기 확인 프레임은 CTS 프레임을 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 13**

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 예비 프레임 및 상기 제 2 예비 프레임은 RTS(request to send) 프레임, CTS 투 셀프 프레임 및 트리거 프레임 중 하나를 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 14**

제 8 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 트랜시버가 RTS(request to send) 프레임을 수신하는 것에 기초하여 적어도 상기 제 1 예비 프레임을 송신하도록 상기 트랜시버에 명령하도록 추가로 구성되는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 15**

코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체로서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트로 하여금:

상기 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하게 하고 - 상기 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 상기 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시함 - ,

상기 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하게 하고 - 상기 제 2 예비 프레임은 상기 복수의 무선 디바이스들과의 상기 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시함 - 그리고

상기 제 1 단일 시간 인터벌 동안 상기 1차 주파수 채널 상에서 그리고 상기 제 2 단일 시간 인터벌 동안 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 액세스 포인트와 상기 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하게 하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 추가로 상기 액세스 포인트로 하여금:

상기 1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 1차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임, 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 2차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임

중 적어도 하나를 송신하게 하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 추가로 상기 액세스 포인트로 하여금:

상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌에 대한 상기 1차 주파수 채널의 예비 확인 프레임을 확인하는 확인 프레임, 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 2차 주파수 채널의 예비 확인 프레임을 확인하는 확인 프레임

중 적어도 하나를 송신하게 하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 코드는, 실행되는 경우, 추가로 상기 액세스 포인트로 하여금, 상기 1차 주파수 채널 상에서 아닌 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 확인 프레임을 수신하는 것에 기초하여 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 제 1 주파수 채널의 예비 유지하기 위하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 CTS(clear to send) 투 셀프 프레임을 송신하게 하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 19**

제 17 항에 있어서,

상기 확인 프레임은 CTS 프레임을 포함하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 20**

제 15 항에 있어서,

상기 제 1 예비 프레임 및 상기 제 2 예비 프레임은 각각 RTS(request to send) 프레임, CTS 투 셀프 프레임 및 트리거 프레임 중 하나를 포함하는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 21**

제 15 항에 있어서,

적어도 상기 제 1 예비 프레임은 상기 액세스 포인트가 RTS(request to send) 프레임을 수신하는 것에 기초하여 송신되는, 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체.

**청구항 22**

1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트로서,

상기 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하기 위한 수단 - 상기 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 상기 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시함 - ;

상기 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하기 위한 수단 - 상기 제 2 예비 프레임은 상기 복수의 무선 디바이스들과의 상기 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시함 - ; 및

상기 제 1 단일 시간 인터벌 동안 상기 1차 주파수 채널 상에서 그리고 상기 제 2 단일 시간 인터벌 동안 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 액세스 포인트와 상기 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하기 위한 수단을 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 23**

제 22 항에 있어서,

상기 1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 1차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임을 송신하기 위한 수단, 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하지 않는 것에 기초하여 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위한 상기 2차 주파수 채널 상에서의 경합 프리 엔드 프레임을 송신하기 위한 수단

중 적어도 하나를 추가로 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 24**

제 22 항에 있어서,

상기 1차 주파수 채널 상에서 상기 제 1 단일 시간 인터벌에 대한 상기 1차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임을 수신하기 위한 수단; 및

상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 2차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임을 수신하기 위한 수단

중 적어도 하나를 추가로 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서,

상기 1차 주파수 채널 상에서가 아닌 상기 2차 주파수 채널 상에서 상기 확인 프레임을 수신하는 것에 기초하여 상기 제 2 단일 시간 인터벌에 대한 상기 제 1 주파수 채널의 예비를 유지하기 위하여 상기 1차 주파수 채널 상에서 CTS(clear to send) 투 셀프 프레임을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 26**

제 24 항에 있어서,

상기 확인 프레임은 CTS 프레임을 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 27**

제 22 항에 있어서,

상기 제 1 예비 프레임 및 상기 제 2 예비 프레임은 각각 RTS(request to send) 프레임, CTS(clear to send) 투 셀프 프레임 및 트리거 프레임 중 하나를 포함하는, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**청구항 28**

제 22 항에 있어서,

RTS 프레임을 수신하는 것에 기초하여 적어도 상기 제 1 예비 프레임을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 1차

주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트.

**발명의 설명**

**기술 분야**

- [0001] [0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것으로, 더 구체적으로는, 다운링크 및 업링크 주파수 분할 다중 액세스 통신들에 대한 보호 및 대역폭 선택을 위한 시스템들, 방법들 및 디바이스들에 관한 것이다.
- [0002] [0002] 많은 전기통신 시스템들에서, 통신 네트워크들은 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에서 메시지들을 교환하기 위하여 사용된다. 네트워크 엘리먼트들이 이동적이고, 따라서, 동적 연결 필요성들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정식보다는 애드 혹 토폴로지로 형성되는 경우, 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은 라디오, 마이크로파, 적외선, 광(optical) 등의 주파수 대역들에서 전자기파들을 사용하여, 비유도 전파(unguided propagation) 모드에서 무형의(intangible) 물리적 매체들을 채용한다. 무선 네트워크들은 고정식 유선 네트워크들과 비교될 때 사용자 이동성 및 신속한 필드 전개를 유리하게 조장한다.
- [0003] [0003] 그러나, 다수의 무선 네트워크들이 동일한 빌딩에, 인근 빌딩들에 그리고/또는 동일한 실외 영역에 존재할 수 있다. 다수의 무선 네트워크들의 보급은 간섭, 감소된 스루풋(예컨대, 각각의 무선 네트워크가 동일한 영역 및/또는 스펙트럼에서 동작하고 있기 때문임)을 야기하고 그리고/또는 특정 디바이스들이 통신하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 다운링크 및 업링크 주파수 분할 다중 액세스 통신들에 대한 보호 및 대역폭 선택을 위한 개선된 시스템들, 방법들 및 디바이스들이 요구된다.

**발명의 내용**

- [0004] [0004] 본 출원의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 각각 몇몇 양상들을 가지며, 이 양상들 중 어떠한 단일 양상도 바람직한 속성들을 단독으로 담당하지 않는다. 다음의 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 출원의 범위를 제한하지 않으면서, 일부 특징들이 이제 간단하게 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 이후에, 그리고 특히, "발명을 실시하기 위한 구체적인 내용"이라는 명칭의 섹션을 읽은 이후에, 본 출원의 특징들이, 무선 네트워크 내의 액세스 포인트들과 스테이션들 사이에서 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지가 이해될 것이다.
- [0005] [0005] 본 개시물의 하나의 양상은 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법을 제공한다. 방법은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 간격을 표시한다. 방법은, 액세스 포인트에 의해, 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 2 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 간격을 표시한다. 방법은, 제 1 단일 시간 간격 동안 1차 주파수 채널 상에서 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하는 단계를 포함한다.
- [0006] [0006] 또 다른 양상은 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트를 제공한다. 액세스 포인트는, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하도록 트랜시버에 명령하도록 구성되는 프로세서를 포함하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 간격을 표시한다. 프로세서는, 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하도록 송신기에 명령하도록 추가로 구성되고, 제 2 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 간격을 표시한다. 프로세서는, 제 1 단일 시간 간격 동안 1차 주파수 채널 상에서 그리고 제 2 단일 시간 간격 동안 2차 주파수 채널 상에서 복수의 무선 디바이스들과 통신하도록 트랜시버에 명령하도록 추가로 구성된다.
- [0007] [0007] 또 다른 양상은 코드를 포함하는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체를 제공한다. 코드는, 실행되는 경우, 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트로 하여금, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하게 하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 간격을 표시한다. 코드는, 실행되는 경우, 추가로 액세스 포인트로 하여금, 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을

송신하게 하고, 제 2 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시한다. 코드는, 실행되는 경우, 추가로 액세스 포인트로 하여금, 제 1 단일 시간 인터벌 동안 1차 주파수 채널 상에서 그리고 제 2 단일 시간 인터벌 동안 2차 주파수 채널 상에서 상기 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하게 한다.

[0008] 또 다른 양상은 1차 주파수 채널 및 2차 주파수 채널 상에서의 통신 시스템에서의 무선 통신들을 위한 액세스 포인트를 제공한다. 액세스 포인트는, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하기 위한 수단을 포함하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시한다. 액세스 포인트는, 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하기 위한 수단을 더 포함하고, 제 2 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시한다. 액세스 포인트는, 제 1 단일 시간 인터벌 동안 1차 주파수 채널 상에서 그리고 제 2 단일 시간 인터벌 동안 2차 주파수 채널 상에서 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하기 위한 수단을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0009] 도 1은 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0010] 도 2는 도 1의 무선 통신 시스템들 내에서 채용될 수 있는 주파수 멀티플렉싱 기법들을 도시한다.

[0011] 도 3은 도 1의 무선 통신 시스템들 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 디바이스의 기능 블록도를 도시한다.

[0012] 도 4는 CTS(clear to send) 프레임의 예를 예시한다.

[0013] 도 5는 RTS(request to send) 프레임의 예를 예시한다.

[0014] 도 6은 CF 엔드(contention free end) 프레임의 예를 예시한다.

[0015] 도 7은 트리거 프레임의 예를 예시한다.

[0016] 도 8a-8d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 타이밍도들을 도시한다.

[0017] 도 9a-9d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 다른 타이밍도들을 도시한다.

[0018] 도 10a-10d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 다른 타이밍도들을 도시한다.

[0019] 도 11a-11d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 다른 타이밍도들을 도시한다.

[0020] 도 12a-12d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 다른 타이밍도들을 도시한다.

[0021] 도 13은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0022] 신규한 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들은 첨부한 도면들을 참조하여 이하에서 더 충분히 설명된다. 그러나, 본 개시물은 많은 상이한 형태들로 구체화될 수 있으며, 본 개시물의 전반에 걸쳐 제시되는 임의의 특정 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로 해석되지 않아야 한다. 오히려, 이 양상들은, 본 개시물이 철저하고 완전할 것이며, 개시물의 범위를 당해 기술 분야의 당업자들에게 완전히 전달하도록 제공된다. 본원에서의 교시 사항들에 기초하여, 당해 기술 분야의 당업자는 개시물의 범위가 본 출원의 임의의 다른 양상과 독립적으로 구현되든 또는 임의의 다른 양상과 결합하여 구현되든 간에, 본원에서 개시되는 신규한 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하는 것으로 의도된다는 것을 인식하여야 한다. 예컨대, 본원에서 기술되는 임의의 수의 양상들을 사용하여 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 출원의 범위는 본원에서 기술되는 발명의 다양한 양상들과 더불어 또는 그 이외에, 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하는 것으로 의도된다. 본원에서 개시되는 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과와 엘리먼트들에 의해 구체화될 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0023] 특정 양상들이 본원에서 설명되지만, 이 양상들의 많은 변형들 및 치환들은 개시의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 일부 이익들 및 이점들이 언급되지만, 개시물의 범위는 특정 이익들, 용도들, 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되지 않는다. 오히려, 개시물의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크

들 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용가능한 것으로 의도되며, 이들 중 일부는 바람직한 양상들의 도면들 및 다음의 설명에서 예로서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은 제한하는 것이 아니라 단지 개시물의 예시에 불과하고, 개시물의 범위는 첨부되는 청구항들 및 그 등가물들에 의해 정의된다.

- [0012] [0024] 대중적인 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은 광범위하게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 채용하여 인근 디바이스들을 함께 상호연결시키기 위하여 사용될 수 있다. 본원에서 설명되는 다양한 양상들은, 임의의 통신 표준, 이를테면, 무선 프로토콜에 적용될 수 있다.
- [0013] [0025] 일부 양상들에서, 무선 신호들은, OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 결합 또는 다른 방식들을 사용하여 고-효율성 802.11 프로토콜에 따라 송신될 수 있다. 고-효율성 802.11 프로토콜의 구현들은 인터넷 액세스, 센서들, 미터링(metering), 스마트 그리드(smart grid) 네트워크들 또는 다른 무선 애플리케이션들에 대해 사용될 수 있다. 유리하게, 본원에서 개시되는 기법들을 사용하여 고효율 802.11 프로토콜을 구현하는 특정 디바이스들의 양상들은, 동일한 영역에서 증가된 피어-투-피어 서비스들(예컨대, 미라캐스트, WiFi 다이렉트 서비스들, 소셜 WiFi 등)을 허용하는 것, 증가된 사용자당 최소 스루풋 조건들을 지원하는 것, 더 많은 사용자들을 지원하는 것, 개선된 실외 커버리지 및 강건성을 제공하는 것, 및/또는 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 적은 전력을 소모하는 것을 포함할 수 있다.
- [0014] [0026] 일부 구현들에서, WLAN은 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스들을 포함한다. 예컨대, 두가지 타입들의 디바이스들: 액세스 포인트들("AP들") 및 클라이언트들(스테이션들 또는 "STA들"로 또한 지칭됨)이 존재할 수 있다. 일반적으로, AP는 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서 역할을 하고, STA는 WLAN의 사용자로서 역할을 할 수 있다. 예컨대, STA는 랩탑 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, STA는 인터넷에 대한 또는 다른 광역 네트워크들에 대한 일반적 연결을 획득하기 위하여, WiFi(예컨대, IEEE 802.11 프로토콜) 준수(compliant) 무선 링크를 통해 AP에 연결한다. 일부 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.
- [0015] [0027] "AP"(access point)는 또한, NodeB, "RNC"(Radio Network Controller), eNodeB, "BSC"(Base Station Controller), "BTS"(Base Transceiver Station), "BS"(Base Station), "TF"(Transceiver Function), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다.
- [0016] [0028] 스테이션 "STA"는 또한, "AT"(access terminal), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비 또는 일부 다른 용어를 포함하거나, 이들로 구현되거나, 또는 이들로 알려져 있을 수 있다. 일부 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화(cordless telephone), "SIP"(Session Initiation Protocol) 폰, "WLL"(wireless local loop) 스테이션, "PDA"(personal digital assistant), 무선 연결 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 일부 다른 적합한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교시되는 하나 또는 그 초과 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩탑), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 개인용 데이터 보조기), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스 또는 위성 라디오), 게임 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적합한 디바이스에 통합될 수 있다.
- [0017] [0029] 위에서 논의된 바와 같이, 본원에서 설명되는 디바이스들 중 특정 디바이스는, 예컨대, 고-효율 802.11 표준을 구현할 수 있다. STA로서 사용되든, AP로서 사용되든, 아니면 다른 디바이스로서 사용되든 간에, 이러한 디바이스들은 스마트 미터링을 위하여 또는 스마트 그리드 네트워크에 대해 사용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나, 또는 홈 오토메이션에서 사용될 수 있다. 디바이스들은, 대신에 또는 추가로, 예컨대, 개인 헬스케어(healthcare)를 위하여 헬스케어 상황(context)에서 사용될 수 있다. 이들은 또한, 감시에 사용되어 (예컨대, 핫스팟들에 의한 사용을 위하여) 확장된 범위의 인터넷 연결을 가능하게 하거나, 또는 머신-투-머신 통신들을 구현할 수 있다.
- [0018] [0030] 도 1은 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대, 802.11ah, 802.11ac, 802.11n, 802.11g 및 802.11b 표준들 중 적어도 하나에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은, STA(106a, 106b, 106c 및/또는 106d)(총칭하여, STA들(106) 또는 STA들(106a-106d)로 지칭됨) 중 하나 또는 그 초과 STA들과 통신하는 AP(104)를 포함할 수 있다.

- [0019] [0031] 다양한 프로세스들 및 방법들이 AP(104)와 STA들(106) 사이의 무선 통신 시스템(100)에서의 송신들을 위하여 사용될 수 있다. 예컨대, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 및/또는 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 신호들이 송신 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, CDMA(code division multiple access) 기법들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 신호들이 송신 및 수신될 수 있다. 이러한 경우라면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.
- [0020] [0032] AP(104)로부터 STA들(106) 중 하나 또는 그 초과와 STA로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL)로 지칭될 수 있고, STA들(106) 중 하나 또는 그 초과와 STA로부터 AP(104)로의 송신을 가능하게 하는 통신 링크는 업링크(UL)로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지칭될 수 있고, 업링크는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지칭될 수 있다.
- [0021] [0033] AP(104)는 BSA(basic service area)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)와 연관되고 통신을 위하여 AP(104)를 사용하는 STA들(106)과 함께 AP(104)는 BSS(basic service set)로 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중심 AP(104)를 가지지 않을 수 있지만, 오히려 STA들(106) 사이의 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 점이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에서 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로 STA들(106) 중 하나 또는 그 초과와 STA에 의해 수행될 수 있다.
- [0022] [0034] AP(104) 및 STA들(106a-106d) 각각은 멀티플렉스 제어 모듈(224)을 포함할 수 있으며, 이는 도 2와 관련하여 더 상세하게 설명될 것이며, 다운링크 및 업링크 주파수 분할 다중 액세스 통신들에 대한 보호 및 대역폭 선택을 지시 또는 제어하는데 활용될 수 있다.
- [0023] [0035] 도 2는 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(202)는 본원에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA들(106) 중 하나를 포함할 수 있다.
- [0024] [0036] 무선 디바이스(202)는 멀티플렉스 제어 모듈(224)을 포함할 수 있고, 이는 AP(104) 및/또는 STA들(106a-106d)과 관련하여 본 출원에서 설명되는 임의의 방법, 동작 또는 프로시저를 수행하도록 구성될 수 있다. 멀티플렉스 제어 모듈(224)은 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 또한, CPU(central processing unit)로 지칭될 수 있다. 일부 구현들에서, 멀티플렉스 제어 모듈(224)은, ROM(read-only memory) 및 RAM(random access memory) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(206)를 추가로 포함할 수 있고, 메모리(206)는 명령들 및 데이터를 프로세서(204)에 제공한다. 메모리(206)의 일부분은 또한, NVRAM(non-volatile random access memory)을 포함할 수 있다. 프로세서(204)는 전형적으로, 메모리(206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 그리고 산술적 연산들을 수행한다. 메모리(206)에서의 명령들은 본원에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능할 수 있다.
- [0025] [0037] 프로세서(204)는 하나 또는 그 초과와 프로세서들로 구현되는 프로세싱 시스템을 포함하거나 또는 이의 컴포넌트일 수 있다. 하나 또는 그 초과와 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이트드 로직(gated logic), 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 정보의 계산들 또는 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적합한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0026] [0038] 프로세싱 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 기계 판독가능한 매체들을 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어로 지칭되든, 펌웨어로 지칭되든, 미들웨어로 지칭되든, 마이크로코드로 지칭되든, 하드웨어 설명 언어로 지칭되든, 또는 다르게 지칭되든 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 해석될 것이다. 명령들은 (예컨대, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행가능한 코드 포맷 또는 코드의 임의의 다른 적합한 포맷으로) 코드를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과와 프로세서들에 의해 실행되는 경우, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에서 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.
- [0027] [0039] 무선 디바이스(202)는 또한, 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이에서의 데이터의 송신 및 수신을 허용하기 위한 송신기(170) 및 수신기(172)를 포함할 수 있는 하우징(208)을 포함할 수 있다. 송신기(170) 및 수신기(172)는 트랜시버(174)로 결합될 수 있다. 안테나(176)는 하우징(208)에 부착되어 트랜시버(174)로 전기적으로 커플링될 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한, (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있으며, 이들은, 예컨대, MIMO(multiple in multiple out)

통신들 동안 활용될 수 있다.

- [0028] [0040] 무선 디바이스(202)는 또한, 트랜시버(174)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있는 신호 검출기(178)를 포함할 수 있다. 신호 검출기(178)는 총 에너지, 심볼당 서브캐리어당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들과 같은 이러한 신호들을 검출할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 또한 신호들의 프로세싱 시 사용하기 위한 DSP(digital signal processor)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 데이터 유닛은 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, PPDU는 패킷으로 지칭된다.
- [0029] [0041] 무선 디바이스(202)는 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크론, 스피커 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 무선 디바이스(202)의 사용자에게 정보를 전달하고 그리고/또는 사용자로부터의 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0030] [0042] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 함께 커플링될 수 있다. 버스 시스템(226)은, 데이터 버스를 포함할 수 있을 뿐만 아니라, 예컨대, 데이터 버스와 더불어, 전력 버스, 제어 신호 버스 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자들은 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 함께 커플링될 수 있거나 또는 일부 다른 메커니즘을 사용하여 서로 입력들을 수신(accept) 또는 제공할 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0031] [0043] 다수의 별도의 컴포넌트들이 도 2에 예시되어 있지만, 당해 기술 분야의 당업자들은 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과인 컴포넌트들이 결합되거나 또는 공통으로 구현될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 예컨대, 프로세서(204)는 프로세서(204)에 대해 위에서 설명된 기능의 구현뿐만 아니라, 신호 검출기(178) 및/또는 DSP(220)에 대해 위에서 설명된 기능을 구현하기 위하여 사용될 수 있다. 추가로, 도 2에 예시되는 컴포넌트들 각각은 복수의 별개의 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.
- [0032] [0044] 위에서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA(106)를 포함할 수 있으며, 통신들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수 있다. 무선 네트워크 내의 디바이스들 간에 교환되는 통신들은 패킷들 또는 프레임들을 포함할 수 있는 데이터 유닛들을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 데이터 유닛들은 데이터 프레임들, 제어 프레임들 및/또는 관리 프레임들을 포함할 수 있다. 데이터 프레임들은 AP 및/또는 STA로부터 다른 AP들 및/또는 STA들로 데이터를 송신하기 위하여 사용될 수 있다. 제어 프레임들은 다양한 동작들(예컨대, 데이터의 확인응답 수신, AP들의 폴링, 영역-클리어링 동작들, 채널 포착, 캐리어-감지 유지 기능들 등)을 수행하기 위하여 그리고 데이터를 신뢰성있게 전달하기 위하여 데이터 프레임들과 함께 사용될 수 있다. 관리 프레임들은 다양한 감시 기능들을 위하여(예컨대, 무선 네트워크들에 조인하고 무선 네트워크들로부터 이탈하기 위하여 등) 사용될 수 있다.
- [0033] [0045] 본 개시물의 특정 양상들은 효율성을 개선하기 위한 최적화된 방식들에서 AP들(104)이 STA들(106)의 통신들을 스케줄링하게 허용하는 것을 지원한다. 두 HEW(high efficiency wireless) 스테이션들, 802.11 고효율성 프로토콜을 활용하는 스테이션들 및 더 이전의(older) 또는 레거시 802.11 프로토콜들을 사용하는 스테이션들은 무선 매체로의 액세스를 위하여 경합할 수 있다. 본원에서 설명되는 고-효율성 802.11 프로토콜은, 디바이스들이, 업링크 및 다운링크 FDMA(frequency division multiple access) 통신들 둘 다에 대한 대역폭 선택, 및 공존을 선택적으로 제공하기 위하여 복수의 송신된 그리고/또는 수신된 프레임 타입들 중 하나 또는 그 초과인 프레임 타입들을 활용하는 수정된 메커니즘 하에서 동작하게 허용할 수 있다.
- [0034] [0046] 일부 구현들에서, 무선 디바이스들은 FDMA 기법들을 사용하여 매체 상에서 통신한다. 예컨대, 하나의 구현에서, 제 1 디바이스는 이용가능한 대역폭의 제 1 서브셋을 사용하여 통신할 수 있는 반면, 제 2 디바이스는 이용가능한 대역폭의 제 2 서브셋을 사용하여 통신할 수 있다. 채널들, 서브-채널들, 이용가능한 대역폭 및 그 서브셋들은 일반적으로 인접한 것으로 본원에서 도시되지만, 당해 기술 분야의 당업자는 본원에서 사용되는 용어들이 또한 인접한 주파수들, 인터리빙된 주파수들, 주파수 홉핑을 이용하거나 또는 이용하지 않는 인접한 또는 인접하지 않는 톤들의 세트들 등을 포함할 수 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0035] [0047] 도 3은 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 주파수 멀티플렉싱 기법들을 도시한다. 도 3에 예시되는 바와 같이, AP(304)뿐만 아니라 STA(306c) 및 STA(206d)는 무선 통신 시스템(300) 내에 존재할 수 있다. 단지 2개의 STA들은 예시의 간략함을 위하여 도시되지만, 본 출원은 그렇게 제한되는 것은 아니며, 임의의 수의 STA들이 무선 통신 시스템(300) 내에 포함될 수 있다. 게다가, STA들(306c 및 306d)은 각

각 랩탑 및 무선 라우터로서 도시되지만, 본 출원은 그렇게 제한되는 것은 아니며, STA들(306c 및 306d)이 제한 없이 임의의 무선 스테이션 디바이스일 수 있다. 통신 매체의 이용가능한 대역폭은 라이선싱 바다, 표준 바다에 의해 세팅되거나, 또는 디바이스에 의해 프리세팅(preset)되거나 또는 검출될 수 있다. 예컨대, 802.11 표준에서, 이용가능한 대역폭은 80MHz일 수 있다. 레거시 802.11 프로토콜 하에서, AP(304) 및 STA들(305c 및 306d) 각각은 전체 대역폭을 사용하여 통신하려고 시도하고, 이는 스루풋을 감소시킬 수 있다. 일부 사례들에서, AP(304)는 실제로 단지 이용가능한 대역폭의 서브세트 상에서 통신하는 동안 전체 대역폭을 예비할 수 있다. 예컨대, 레거시 채널은 20 MHz 대역폭을 가질 수 있다. 그러나, FDMA를 사용하는 고-효율성 802.11 프로토콜 하에서, 대역폭은 복수의 서브-채널들로 분할될 수 있다. 도 3의 예시되는 구현에서, 이용가능한 대역폭은 복수의 세그먼트들, 예컨대, 2개의 세그먼트들(308 및 310)(예컨대, 각각 채널 1 및 채널 2)로 분할될 수 있다. AP(304)는 세그먼트들(308 및 310) 각각과 연관될 수 있는 반면, STA(306c)는 세그먼트(308)와 연관될 수 있고, STA(306d)는 세그먼트(310)와 연관될 수 있다. 다양한 구현들에서, 서브-채널들은 약 1 MHz 내지 40 MHz, 약 2 MHz 내지 10 MHz, 그리고 보다 특히 약 5 MHz일 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 서브-채널들은 인접하거나 또는 인접하지 않을 수 있다(예컨대, 인터리빙됨).

[0036] [0048] 구현에서, AP(304) 및 STA들(306c 및 306d)은 매체의 일부분 또는 전체 주파수 스펙트럼을 사용하여 통신할 수 있다. 예컨대, STA(306c)는 세그먼트(308)를 사용하여 통신할 수 있는 반면, STA(306d)는 세그먼트(310)를 사용하여 통신할 수 있다. 세그먼트들(308 및 310)은 통신 매체의 상이한 부분들이기 때문에, 제 1 세그먼트를 사용하는 제 1 송신은 제 2 세그먼트를 사용하여 제 2 송신과 간섭하지 않을 것이다. 따라서, 무선 통신 시스템(300)의 스루풋이 증가될 수 있다. 이로써, AP(304) 및 STA들(306c 및 306d)은 활성 무선 디바이스들의 수가 증가하는 바로 그 순간에 감소된 레이턴시 및 증가된 네트워크 스루풋을 경험할 수 있고, 그에 따라 사용자 경험을 개선한다. 통신 디바이스는 CTS 투 셀프 프레임(clear to send to self frame)들을 활용하여, 예컨대, 도 4와 관련하여 아래에서 더 상세하게 설명될 바와 같이, 다운링크 FDMA 통신들에 대한 통신에 대한 특정 채널을 보호 또는 예비할 수 있다.

[0037] [0049] 도 4는 CTS 프레임의 예를 예시한다. CTS 프레임(400)은 통신에 대한 채널을 예비하기 위하여 디바이스에 의해 송신될 수 있다. CTS 프레임(400)은 4가지 상이한 필드들을 포함한다: FC(frame control) 필드(402), 듀레이션 필드(404), RA(receiver address) 필드(406)(수신기 어드레스(a1)로 또한 지칭됨), 및 FCS(frame check sequence) 필드(408). 도 4는 필드들(402, 404, 406 및 408) 각각의 옥텟들의 사이즈를 각각 2, 2, 6 및 4로서 추가로 표시한다. RA 필드(406)는 디바이스의 전체 MAC(media access control) 어드레스를 포함하고, 이는 48-비트(6 옥텟) 값이다. RA 필드(406)의 MAC 어드레스는 CTS 프레임이 수신되는 것으로 의도되게 하는 디바이스에 대응한다. CTS 프레임(400)이 어드레싱되지 않고, CTS 프레임(400)을 디코딩할 수 있는 모든 디바이스들은 듀레이션 필드(404) 내의 값에 따라 그들의 NAV(network allocation vector)를 업데이트함으로써 듀레이션 필드(404) 내에 표시되는 듀레이션에 대해 사일런트한 상태(silent)를 유지할 것이다. 이것은 어떠한 다른 디바이스들도 듀레이션 필드(404)에서 정의되는 인터벌 동안 특정 채널 상에서 송신하지 않을 것임을 보장한다. CTS 프레임(400)이 "CTS 투 셀프 프레임"인 경우, RA(receiver address) 필드(406)는 CTS 프레임 송신하는 디바이스의 MAC 어드레스를 포함할 수 있으며, CTS 프레임을 송신하였던 디바이스에 대한 채널의 예비를 초래할 것이지만, 모든 다른 디바이스들은 듀레이션 필드(404) 내에 표시되는 단일 시간 인터벌에 대해 사일런트 상태를 유지할 것이다.

[0038] [0050] 도 5는 RTS(request to send) 프레임의 예를 예시한다. RTS 프레임(500)은 5가지 상이한 필드들을 포함한다: FC(frame control) 필드(502), 듀레이션 필드(504), RA(receiver address) 필드(506)(수신기 어드레스(a1)로 또한 지칭됨), TA(transmitter address) 필드(508)(수신기 어드레스(a2)로 또한 지칭됨), 및 FCS(frame check sequence) 필드(510). 도 5는 필드들(502, 504, 506, 508 및 510) 각각의 옥텟들의 사이즈를 각각 2, 2, 6, 6 및 4로서 추가로 표시한다. RA 필드(506) 및 TA 필드(508) 둘 다는 디바이스의 전체 MAC 어드레스를 포함하고, 이는 48-비트(6 옥텟) 값이다. RA 필드(506) 내의 MAC 어드레스는 RTS 프레임(500)을 수신하는 디바이스에 대응하는 반면, TA 필드(508)는 RTS 프레임(500)을 송신하는 디바이스에 대응한다. 데이터의 전송을 희망하는 무선 디바이스는 RTS 프레임(500)을 전송함으로써 프로세스를 개시할 수 있다. 수신하는 무선 디바이스는 RTS(request to send) 데이터를 확인하기 위하여 도 4의 CTS 프레임(400)과 같은 CTS 프레임으로 리플라이(reply)할 수 있다. RTS 프레임(500) 또는 CTS 프레임(400)을 수신하는 임의의 다른 노드는 듀레이션 필드(504) 내에 표시되는 시간 인터벌에 대한 데이터를 전송하는 것을 억제할 것이다.

[0039] [0051] 도 6은 CF 엔드(contention free end) 프레임(600)을 예시한다. CF 엔드 프레임(600)은 경합 프리 기간의 끝을 시그널링하는 디바이스에 의해 송신될 수 있다. 따라서, CF 엔드 프레임(600)은 NAV(network

allocation vector), 예컨대, 도 4의 CTS 프레임(400) 및/또는 도 5의 RTS 프레임(500)에 대한 응답으로 수행되는 예비를 제거하는데 사용될 수 있다. CF 엔드 프레임(600)을 수신하는 임의의 수신기는 사전에 세팅되었던 임의의 NAV 예비들을 삭제할 수 있다. CF 엔드 프레임(600)은 4가지 상이한 필드들을 포함한다: FC(frame control) 필드(602), 듀레이션 필드(604), RA(receiver address) 필드(606)(수신기 어드레스(a1)로 또한 지칭됨), TA(transmitter address) 필드(608)(송신기 어드레스(a2)로 또한 지칭됨), 및 FCS(frame check sequence) 필드(610). 도 6은 필드들(602, 604, 606, 608 및 610) 각각의 옥텟들의 사이즈를 각각 2, 2, 6, 6 및 4로서 추가로 표시한다. 듀레이션 필드(604)는 TXOP(transmission opportunity)의 완료를 표시하기 위하여 생성하는 STA에 의해 0으로 세팅될 수 있다(즉, 수신하는 STA들의 NAV를 0으로 세팅함). RA 및 TA 필드들(606, 608) 각각은 디바이스의 전체 MAC 어드레스를 포함하고, 이는 48-비트(6 옥텟) 값이다. 따라서, CTS 프레임(400) 또는 RTS 프레임(500)의 듀레이션에 대해 사전에 사일런싱된(silenced) 통신 채널 상에서 리스닝(listen)하는 CF 엔드 프레임(600)을 디코딩할 수 있는 모든 디바이스들은, 예컨대, 통신 채널 상에서 다시 통신할 수 있을 것이다.

[0040] [0052] 도 7은 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 채용될 수 있는 예시적 트리거 프레임(700)을 도시한다. 예시된 실시예에서, 트리거 프레임(700)은 프레임 제어 필드(702), 듀레이션 필드(704), 수신 어드레스 필드(706), FCS(frame check sequence)(708) 및 연장된 페이로드(710)를 포함한다. 도시되는 바와 같이, 프레임 제어 필드(702)는 2 바이트 길이이고, 듀레이션 필드(704)는 2 바이트 길이이고, 수신 어드레스(706)는 2 바이트 길이이고, FCS(708)는 2 바이트 길이이고, 연장된 페이로드(710)는 가변 길이이다. 다양한 실시예들에서, 트리거 프레임(700)은 도 7에 도시되는 하나 또는 그 초과 필드들을 생략하고 그리고/또는 본원에서의 임의의 다른 도면에서 논의되는 필드들 중 임의의 것을 포함하는 도 7에 도시되지 않은 하나 또는 그 초과 필드들을 포함할 수 있다. 당해 기술 분야의 당업자는 트리거 프레임(700) 내의 필드들이 상이한 적합한 길이들을 가질 수 있으며, 상이한 순서로 이루어질 수 있다는 것을 인식할 것이다. 특히, 연장된 페이로드(710)는 생략될 수 있다. 이러한 구현들에서, 트리거 프레임(700)은 CTS(clear-to-send) 프레임일 수 있다.

[0041] [0053] 다양한 실시예들에서, 연장된 페이로드(710)는 트리거 프레임이 수신된 이후의 시간에서 UL-FDMA를 통해 송신하기에 적합한(eligible) STA들의 식별자, STA들(506A-506E)이 송신하여야 하는 전력의 표시, STA들(506A-506E)이 송신하기 위하여 사용하여야 하는 채널(들) 및/또는 대역폭의 표시, 특정 채널 할당들 및/또는 동기화 표시를 포함할 수 있다. 다양한 실시예들에서, 트리거 프레임 이후의 시간은 SIFS(short inter-frame spacing), PIFS(point coordinate function inter-frame spacing) 또는 PIFS보다 더 긴 시간을 포함할 수 있다.

[0042] [0054] 실시예에서, 트리거 프레임(700)은 트리거 프레임(700)이 연장된 페이로드(710)를 포함하는 연장된 CTS 프레임을 포함함에 대한 표시를 포함할 수 있다. 예컨대, 트리거 프레임(700)은 연장된 페이로드(710)의 존재를 표시하기 위하여 제어 프레임들에서 정상적으로 예비되는 하나 또는 그 초과 비트들을 세팅할 수 있다.

[0043] [0055] 일부 실시예들에서, 트리거 프레임(700)은 연장된 페이로드(710)를 생략하고 그리고/또는 HTC(high-throughput control) 필드의 존재를 표시하는 제어 랩퍼(wrapper) 프레임을 포함할 수 있다. HTC 필드는 타겟 STA들 정보의 식별자들을 임베딩하는데 사용될 수 있는 4 바이트를 제공할 수 있다. 트리거 프레임(700)은 클리어 투 멀티플렉스(clear to multiplex) 프레임, 연장된 CTS 프레임 또는 CTX(clear to transmit) 프레임으로 지칭될 수 있다.

[0044] [0056] 또 다른 구현에서, 트리거 프레임(700)은 802.11에서 정의되는 바와 같은 CF-폴 프레임 또는 802.11ah에서 정의되는 바와 같은 동기화 프레임과 동일한 포맷(호환가능한 포맷)을 가질 수 있다. 폴 프레임들은 멀티캐스트 수신기 어드레스를 포함할 수 있다. 다양한 구현들에서, 트리거 프레임(700)은 다음의 표시들 중 하나 또는 그 초과 것들을 포함할 수 있다: 제3자 STA들에 대한 연기 시간(deferral time), 트리거 프레임 이후의 하나의 특정 시간(예컨대, SIFS(short inter-frame space), PCF(point coordination function) PIFS(inter-frame space), 또는 그보다 김)에 UL-FDMA를 통해 송신하기에 적합한 STA들의 식별자, STA가 송신하여야 하는 전력의 표시, 채널(들)의 표시 및/또는 STA가 송신하기 위하여 사용하여야 하는 대역폭, 하나 또는 그 초과 STA들에 대한 채널 할당들, 동기화 표시, 하나 또는 그 초과 STA들에 대한 ACK(acknowledge) 정책 표시, 데이터 송신의 정확한 또는 최대 듀레이션 등. 송신하기에 적합한 STA들의 식별자는 어드레싱된(예컨대, MAC 어드레싱된, AID들, 부분적 또는 해싱된 AID들 등) 그리고/또는 하나 또는 그 초과 그룹 식별자들의 리스트를 포함할 수 있다. 그룹 식별자는, 예컨대, STA들의 그룹에 사전에 연관되고 STA들로 통신되는 멀티캐스트 MAC 어드레스, 또는 사전에 정의되고 STA들로 통신되는 그룹 식별자를 포함할 수 있다. 송신 전력 표시자는, 예컨대, STA가 표시할 수 있는 절대 전력 표시자 또는 STA 공칭 송신 전력으로부터의 백-오프에 대한 표시를 포함할 수

있다. 다양한 구현들에서, 전송된 페이로드 엘리먼트들 중 하나 또는 그 초과인 것들은 각각의 STA와 AP 사이에서 협상 또는 미리 결정될 수 있다. 페이로드 엘리먼트들은 연장된 페이로드 내에 포함되거나 또는 다른 필드들에 분배될 수 있다.

[0045] [0057] 도 8a는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 타이밍도를 도시한다. 도 8a에 예시되는 바와 같이, 2개의 채널들이 존재한다: 채널 1(즉, CH1) 및 채널 2(즉, CH2). 본원에서 사용되는 바와 같이, CH1은 1차 주파수 채널(예컨대, 정규 IEEE 802.11 프로토콜 상에서 동작하는 STA들에 의해 사용되는 디폴트 채널)로 지칭되고, CH2는 2차 주파수 채널로 지칭된다. 일부 구현들에서, 레거시 STA들은 단지 1차 주파수 채널 상에서의 송신과 결합하여 2차 주파수 채널들 상에서 송신할 수 있다. 이에 반해, HEW(high efficiency wireless) STA들은 1차 주파수 채널을 포함하지 않으면서 2차 주파수 채널들 상에서 패킷들을 송신할 수 있다. 채널들 CH1 및 CH2는 인접하거나(예컨대, 각각의 채널이 연속적 20MHz 주파수 범위들, 이를테면, 1000MHz 내지 1080MHz를 커버함) 또는 인접하지 않을 수 있다(예컨대, 채널들 사이에 주파수의 갭들이 존재함). 다음의 도면들에서의 예시의 간략함을 위하여 2개의 채널들이 도시되지만, 본 출원은 그렇게 제한되는 것은 아니며, 임의의 수의 채널들이 존재할 수 있다.

[0046] [0058] 도 8a에 도시되는 바와 같이, AP(예컨대, 도 3의 AP(304))는 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 DL(downlink) 송신(810b)(FDMA PDU)을 송신하고, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 DL 송신(810a)(FDMA PDU)을 송신할 수 있다. 전형적으로, STA1 및 STA2는 UL ACK를 또는 블록 ACK를 AP에 다시 송신함으로써 각각의 DL 송신을 각각 확인응답할 수 있다. 추가적으로, STA1 및 STA2 각각은 UL 데이터에 대해 응답할 수 있다. 이러한 UL 송신들은 UL STAn BA들 또는 데이터(820a 및 820b)로서 도시된다. DL 송신들(810a 및 810b)뿐만 아니라 UL 송신들(820a 및 820b) 둘 다를 보호하기 위하여, AP는 DL 송신들(810a 및 810b)뿐만 아니라 UL 송신들(820a 및 820b) 둘 다를 커버할 단일의 시간 인터벌(830a)에 대해 그리고 송신에 대해 사용되는 전체 대역폭에 대한 NAV를 세팅할 CTS 프레임을 전송할 수 있다. AP는 DL 송신들(810a 및 810b)을 송신하기 이전에 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 투 셀프 프레임(802a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 복제된 CTS 투 셀프 프레임(802b)을 전송함으로써 이것을 달성할 수 있으며, 각각의 CTS 투 셀프 프레임은 CTS 투 셀프 프레임으로부터 적어도 UL STAn BA들 또는 데이터(820a 및 820b)의 끝으로 확장될 값으로 세팅된 듀레이션 필드를 가진다. 이 방식으로, AP는 채널들 CH1 및 CH2 각각 상에서 DL 및 UL 송신 둘 다를 보호할 수 있다.

[0047] [0059] 도 8a는 NAV가 1차 주파수 채널 CH1 및 2차 주파수 채널 CH2 각각 상에서 동일한 단일 시간 인터벌(830a)에 대해 세팅되는 구현을 도시한다. 그러나, 일부 구현들에서, 각-채널을 기반으로 상이한 듀레이션들에 대한 NAV를 세팅하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 구현은 도 8b에 의해 도시될 수 있다. 도 8b는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 타이밍도를 도시한다. 도 8b에서, 모든 양상들은, AP가 1차 주파수 채널 CH1 및 2차 주파수 채널 CH2 상에서 복제된 CTS 투 셀프 프레임들(802a 및 802b) - 각각은 듀레이션 필드에 표시되는 상이한 듀레이션을 가진 - 을 각각 전송할 수 있다는 것을 제외하고는, 위의 도 8a에 대해 설명된 바와 같다. 예컨대, AP는 CTS 투 셀프 프레임(802a)으로부터 적어도 UL STAn BA들 또는 데이터 송신(820a)의 끝까지 연장되는 제 1 단일 시간 인터벌(830a)을 표시하는 CTS 투 셀프 프레임(802a)을 송신할 수 있다. 마찬가지로, AP는 CTS 투 셀프 프레임(802b)으로부터 적어도 UL STAn BA들 또는 데이터 송신(820b)의 끝까지 연장되는 제 2 단일 시간 인터벌(830b)을 표시하는 CTS 투 셀프 프레임(802b)을 송신할 수 있다. 이 방식으로, AP는 각-채널을 기반으로 결정되는 듀레이션들에 대해 채널들 CH1 및 CH2 각각 상에서 DL 및 UL 송신 둘 다를 보호할 수 있다.

[0048] [0060] 일부 구현들에서, 단지 1차 주파수 채널 상에서 발생하는 송신들을 보호하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 구현은 도 8c에 의해 도시될 수 있다. 도 8c는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 타이밍도를 도시한다. 도 8c에서, 모든 양상들은, 2차 주파수 채널 CH2 상의 STA1이 STA1로의 DL FDMA PDU(810b)에 대한 응답으로 2차 주파수 채널 상에서 임의의 UL 송신들을 전송하지 않을 수 있다는 것을 제외하고는, 위의 도 8a에 대해 설명된 바와 같다. 대신에, STA2가 1차 주파수 채널 CH1 상에서 UL STAn BA들 또는 데이터(820a)를 송신한 이후에, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA1로 어드레스되는 블록 ACK 요청(822a)을 송신할 수 있다. STA1은 1차 주파수 채널 CH1 상에서 블록 ACK를 AP로 다시 송신함으로써 응답할 수 있다. 도 8c에 도시되는 구현에 대해 고려되는 2가지 옵션들이 존재한다. 첫째로, 복제된 CTS 투 셀프 프레임들(802a 및 802b)은 1차 주파수 채널 CH1 상에서 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 각각 송신되고, 각각은 그들의 듀레이션 필드들에서 동일한 단일 시간 인터벌(830a)을 표시하는 것을 가진다. 따라서, 제 1 옵션에서, CTS 투 셀프 프레임(802b)은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 송신들이 없는 기간을 제공할 수 있고, 여기서, STA1로의 DL FDMA PDU(810b) 이후에 어떠한 추가 송신들도 존재하지 않는다. 제 2 옵션에서, AP는 단지 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 투 셀프 프레임(802a)을 송신하고, CTS 투 셀프 프레임(802b)(점선 박스로 도시되는 바와 같음)을 송신하지 않을 수

있다. 이것은 2차 주파수 채널 CH2 상에서의 임의의 송신들을 보호하기 위한 만족스러운 솔루션일 수 있는데, 그 이유는 잠재적으로 간섭을 야기할 수 있는 다른 STA들로부터의 임의의 송신들이 1차 주파수 채널을 포함할 것이고, 1차 주파수 채널이 CTS 투 셀프 프레임(802a)에 의해 이미 보호되었기 때문이다.

[0049] [0061] 상기 구현들은 다중-사용자 MIMO UL 송신들을 보호하는데 추가적으로 활용될 수 있다. 이러한 구현은 도 8d에 의해 도시될 수 있다. 도 8d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 타이밍도를 도시한다. 도 8d에서, 모든 양상들 및 기능성은 UL STAn BA들 또는 데이터 송신(820a) 및 UL STAn BA들 또는 데이터 송신(820b)이 다중-사용자 MIMO를 통한 UL STAn BA들 또는 데이터(826a)에 의해 도시되는 바와 같이 다중-사용자 MIMO 구성에서 송신된다는 것을 제외하고는, 위의 도 8a에 대해 설명된 바와 같다. 이 방식으로, AP는 동일한 단일 시간 인터벌(830a)에 대해 채널들 CH1 및 CH2 각각 상에서 DL 및 UL 송신 둘 다를 보호할 수 있다.

[0050] [0062] 도 8a-8d에 대해 사전에 설명된 구현들에서, AP는 DL 및 UL 송신들을 보호하기 위하여 CTS 투 셀프 프레임을 전송한다. 그러나, 예비의 확인이 수신기측으로부터, 예컨대, 무선 STA들 자신들로부터 수신되지 않기 때문에, 이러한 구현들은 원하는 만큼 강건하지 않을 수 있다. 따라서, 도 9a-9d에 따른 일부 구현들에서, 매체의 확인 및 예비는 무선 STA들 그 자체로부터 수신될 수 있다. 도 9a는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 9a에 도시되는 바와 같이, AP는 대신에, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS(request to send) 프레임(904a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 RTS 프레임(904b)을 동시에 송신할 수 있다. RTS 프레임들(904a 및 904b) 각각은 적어도 DL 및 UL 송신들의 단일 시간 인터벌(930a)에 대해 1차 주파수 채널 CH1 및 2차 주파수 채널 CH2 각각을 예비하기에 충분히 길 그들의 듀레이션 필드들에 듀레이션들을 표시할 수 있다. 도 9a는 STA2로의 DL FDMA PPDU(910a)로서 1차 주파수 채널 CH1 상에서 DL 송신을 그리고 STA2로의 DL FDMA PPDU(910b)로서 2차 주파수 채널 CH2 상에서 DL 송신을 도시한다. 또한, 도 9a는 다수의 응답 옵션들 프레임(920)으로서 UL 송신을 도시하고, 이는 도 8a-8d와 관련하여 사전에 설명된 UL 송신 옵션들 중 임의의 것을 포함하는 것으로 이해될 수 있다. RTS 프레임(904a)의 수신에 대한 응답으로, STA2는 CTS 프레임(902a)을 송신할 수 있고, 이는 RTS 프레임을 수신하고 CTS 프레임을 송신하도록 요구되는 시간 미만의 RTS 프레임 내에 표시되는 듀레이션을 그것의 듀레이션 필드에 포함할 수 있다. 따라서, CTS 프레임(902a)은 RTS 프레임(904a)에서 요청되는 1차 주파수 채널 CH1의 예비의 확인으로서 동작할 수 있다. 유사하게, RTS 프레임(904b)의 수신에 대한 응답으로, STA1은 CTS 프레임(902b)을 송신할 수 있고, 이는 RTS 프레임을 수신하고 CTS 프레임을 송신하도록 요구되는 시간 미만의 RTS 프레임 내에 표시되는 듀레이션을 그것의 듀레이션 필드에 포함할 수 있다. 따라서, CTS 프레임(902b)은 RTS 프레임(904b)에서 요청되는 2차 주파수 채널 CH2의 예비의 확인으로서 동작할 수 있다. 따라서, DL 송신들(910a 및 910b)뿐만 아니라 다수의 UL 응답 옵션들(920) 중 임의의 것은 단일 시간 인터벌(930a)에 대해 보호될 수 있다.

[0051] [0063] 도 9a와 관련하여 사전에 설명된 구현은 STA1 및 STA2 각각이 개별 CTS 프레임을 전송함으로써 응답하는 상황들과 관련된다. 그러나, 일부 이유로 인하여 특정 채널이 특정 STA에 이용가능하지 않은 상황들이 존재할 수 있다. 이러한 상황들은 도 9b에 대해 더 상세하게 설명될 수 있다. 도 9b는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 9a에서와 같이, AP는, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(904a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 RTS 프레임(904b)을 동시에 송신할 수 있다. 그러나, 이 구현에서, 단지 STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임(902a)을 송신함으로써 응답할 수 있는 반면, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임을 송신하지 않을 수 있다. 이것은 2차 주파수 채널 CH2가 RTS 프레임(904b)이 송신되었던 시간에 STA1에 이용가능하지 않음을 표시할 수 있다. 따라서, RTS 프레임을 전송하고 응답 CTS 프레임을 리스닝함으로써, AP는 특정 STA들이 FDMA를 활용하여 특정 채널들 상에서 통신하도록 구성되는지 또는 통신할 수 있는지 여부를 결정하기 위하여 네트워크의 대역폭 프로빙을 수행할 수 있다. STA2가 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임(902a)으로 RTS 프레임(904a)에 대해 응답하기 때문에, STA2로의 DL FDMA PPDU(910a)의 후속하는 송신 및 다수의 응답 옵션들(920)을 포함하는 UL 송신은 단일 시간 인터벌(930a)에 대해 보호될 수 있다. 대조적으로, AP가 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로부터의 응답 CTS 프레임을 수신하지 않았기 때문에, AP는 STA1이 2차 주파수 채널 CH2 상에서의 통신과 현재 호환가능하지 않음을 결정할 수 있다. 따라서, AP는 RTS 프레임(904b)의 송신에 의해 원래 세팅된 NAV의 클리어런스(clearance)를 보장하기 위하여 CF 엔드 프레임(906b)을 선택적으로 송신할 수 있다. 그러나, 일부 구현들에서, AP는 일부 무선 표준들이 후속하는 데이터가 수신되지 않은 경우 무선 디바이스가 RTS 프레임에 의해 세팅된 NAV를 무시할 수 있음을 제공한다는 사실로 인하여 CF 엔드 프레임(906b)을 전송할 필요가 없다.

[0052] [0064] 도 9b는 CTS 프레임이 2차 주파수 채널 CH2 상에서가 아닌 1차 주파수 채널 CH1 상에서 수신되었던 구현을 개시하였다. 대조적으로, 도 9c는 CTS 프레임이 1차 주파수 채널 CH1 상에서가 아닌 2차 주파수 채널 CH2

상에서 수신된 구현을 개시하였다. 도 9c는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 9c에서, AP는, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(904a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 RTS 프레임(904b)을 동시에 송신할 수 있다. 그러나, 이 구현에서, 단지 STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(902b)을 송신함으로써 응답할 수 있는 반면, STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임을 송신하지 않을 수 있다. 이러한 경우에서, 1차 주파수 채널 CH1 상에서의 예비가 확인되지 않았기 때문에, AP는 임의의 DL 데이터를 송신하지 않을 수 있고, 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CF 엔드 프레임(906b)을 전송함으로써 전체 매체에 대한 NAV를 클리어링할 수 있다. 선택적으로, AP는 또한, 1차 주파수 채널에 대한 NAV의 클리어런스를 보장하기 위하여 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CF 엔드 프레임(906a)을 전송할 수 있다. 그러나, 이것은 필수적이지 않을 수 있는데, 그 이유는 어떠한 CTS 프레임도 수신되지 않아서, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 RTS 프레임(904a)에 의해 이전의 예비를 확인하기 때문이다.

[0053] [0065] 도 9d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 9d는 CTS 프레임이 1차 주파수 채널 CH1 상에서가 아닌 2차 주파수 채널 CH2 상에서 수신된 또 다른 구현을 개시하였다. 그러나, AP가 송신을 억제하는 도 9c에 따른 개시물에 반해, AP는 대신에 2차 주파수 채널 CH2 상에서 송신들을 진행할 수 있다. 예컨대, AP는, 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(904a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 RTS 프레임(904b)을 동시에 송신할 수 있다. STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(902b)을 송신함으로써 응답하고, NAV는 단일 시간 인터벌(930a)에 대해 세팅된다. AP는 그 다음, STA1로의 DL FDMA PPDU(910a)를 송신할 수 있고, 후속적으로, STA1은 다수의 응답 옵션들(920)로 UL 송신들에 대해 응답할 수 있다. 그러나, 단지 1차 주파수 채널 CH1을 모니터링하는 STA들이 1차 주파수 채널 CH1 상에서 어떠한 송신도 감지하지 않을 것이기 때문에, 이러한 STA들은 1차 주파수 채널 CH1 상에서의 송신을 잠재적으로 시작하고 그리고 네트워크에서 원하지 않는 간섭 또는 충돌들을 야기할 수 있다. 이것을 완화하기 위하여, AP는 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(902a)에 의해 세팅된 단일 시간 인터벌(930a)의 나머지에 대해 1차 주파수 채널(CH1)을 예비하기 위하여 1차 주파수 채널 CH1 상에서 제 2 단일 시간 인터벌(930b)을 표시하는 CTS 투 쉘프 프레임(912a)을 선택적으로 송신할 수 있다. 이 방식으로, AP는 어떠한 다른 STA도 단일 시간 인터벌(930b)에 대해 1차 주파수 채널 상에서 송신을 시작하지 않을 것임을 보장할 수 있다.

[0054] [0066] 도 10a는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 10a에서, RTS/CTS 메시지 교환은 모든 채널들의 전체 대역폭에 대한 프록시로서 단지 1차 주파수 채널 상에서 발생할 수 있다. 예컨대, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(1004a)을 송신할 수 있다. STA2는 CTS 프레임(1002a)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 이것은 1차 주파수 채널 상에서 모든 다른 STA들을 사일런싱할 것이어서, 단일 시간 인터벌(1030a)에 대해 1차 주파수 채널을 예비한다. AP는 그 다음, STA2로의 DL FDMA PPDU(1010a)를 송신할 수 있다. 마찬가지로, 1차 주파수 채널 CH1의 예비가 2차 주파수 채널 CH2을 예비하기 위하여 프록시로서 동작할 수 있기 때문에, AP는 또한 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 DL FDMA PPDU(1010b)를 송신할 수 있다. 도 8a-8d 중 임의의 것과 관련하여 사전에 설명된 바와 같이, 다수의 응답 옵션들 프레임(1020)은 STA1 또는 STA2로부터 AP로 송신될 수 있는 UL 데이터에 대응할 수 있다. STA2로부터의 CTS 프레임(1002a)이 수신되지 않는 경우, AP는 채널 중 임의의 것 상에서 DL 데이터를 전송하지 않을 수 있으며, 아래의 도 10b와 관련하여 더 상세하게 설명되는 바와 같이 사일런트한 상태일 수 있다.

[0055] [0067] 도 10b는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(1004a)을 송신할 수 있다. CTS 프레임(1002a)이 수신되지 않으면, AP는 1차 주파수 채널 CH1을 클리어링하기 위하여 RTS 프레임(1004a)에 의해 사전에 세팅된 NAV를 클리어링하도록 CF 엔드 프레임(1006b)을 송신할 수 있다. 이 경우, AP는 DL 데이터를 송신하지 않을 것이다.

[0056] [0068] 도 10c는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 10c에서, RTS 프레임(1004a)은 단지 1차 주파수 채널 CH1 상에서 송신되지만, STA1 및 STA2 둘 다로 어드레싱된다. 이것은 STA1 및 STA2가 매체의 1차뿐만 아니라 모든 2차 주파수 채널들 상에서 리스닝하도록 구성되기 때문에 가능할 수 있다. 대안적으로, RTS 프레임(1004a)은 서로에 대한 정확한 카피들로서 1차 및 2차 주파수 채널들 각각에 걸쳐 복제될 수 있다. STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임(1002a)을 송신함으로써 응답할 수 있는 반면, STA2는 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(1002b)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 이것은 1차 주파수 채널 CH1 및 2차 주파수 채널 CH2 둘 다 상에서 모든 다른 STA들을 사일런싱할 것이어서, 단일 시간 인터벌(1030a)에 대해 채널들을 예비한다. 그 다음, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 DL FDMA PPDU(1010a)를 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 DL FDMA PPDU(1010b)를 송신할 수 있다. 도 8a-8d 중 임의의 것과 관련하여 사전에 설명된 바와 같이, 다수의 응답 옵션들 프레임(1020)은 STA1 및 STA2로부터

AP로 송신될 수 있는 UL 데이터에 대응할 수 있다. 이 방식으로, DL뿐만 아니라 UL 송신들은 단일 시간 인터벌(1030a)에 대해 보호될 수 있다. STA2로부터의 CTS 프레임(1002a)이 수신되지 않는 경우, AP는 채널 중 임의의 것 상에서 DL 데이터를 전송하지 않을 수 있으며, 아래의 도 10d와 관련하여 더 상세하게 설명되는 바와 같이 사일런트한 상태일 수 있다.

[0057] [0069] 도 10d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 RTS 프레임(1004a)을 STA1 및 STA2 둘 다에 송신할 수 있다. CTS 프레임(1002a)이 1차 주파수 채널 CH1 상에서 수신되지 않으면, AP는 1차 주파수 채널 CH1을 클리어링하기 위하여 RTS 프레임(1004a)에 의해 사전에 세팅된 NAV를 클리어링하도록 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CF 엔드 프레임(1006b)을 송신할 수 있다. 이 경우, AP는 DL 데이터를 송신하지 않을 것이다.

[0058] [0070] 도 11a는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 11a에서, AP는 동기화 정보, 채널 할당 정보, 매체의 예비 및 UL 데이터를 송신하기 위하여 연관된 STA들에 대한 트리거를 제공할 수 있는 트리거 프레임(예컨대, 도 7과 관련하여 사전에 설명된 바와 같은 트리거 프레임(700))을 송신할 수 있다. 예컨대, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 CTX 프레임(1108a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 CTX 프레임(1108b)을 송신할 수 있다. 하나의 구현에서, CTX 프레임(1108a)은 CTX 프레임(1108b)과 동일할 수 있고, 각각은 STA1 및 STA2 둘 다에 대한 할당 정보를 포함할 수 있다. CTX 프레임들(1108a 및 1108b)은 CTX STA들과 AP 사이의 후속하는 UL뿐만 아니라 DL 송신들을 보호하기 위하여 프레임(1108a)이 또한 단일 시간 인터벌(1130a)에 대해 1차 주파수 채널 CH1을 예비하도록 NAV를 세팅하고, CTX 프레임(1108b)이 또한 단일 시간 인터벌(1130a)에 대해 2차 주파수 채널 CH2를 예비하도록 NAV를 세팅하도록 수정된 CTS 프레임으로서 동작할 수 있다. CTX 프레임(1108a)을 수신한 이후에, STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로부터의 UL FDMA PPDU(1140a)를 송신할 수 있다. 마찬가지로, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로부터의 UL FDMA PPDU(1140b)를 송신할 수 있다. AP는 다수의 응답 옵션들(1120)에 의해 도시되는 바와 같이, DL 확인응답들 및/또는 데이터를 포함할 수 있는 DL 송신들로 UL 송신들을 따를 수 있다. 이 방식으로, AP는 UL뿐만 아니라 DL FDMA 송신들을 보호할 수 있다.

[0059] [0071] 그러나, 매체의 예비가 AP에 의해 전송된 CTX 프레임들의 결과로서 발생하기 때문에, 수신측으로부터(예컨대, STA들로부터) 어떠한 이러한 예비의 확인도 존재하지 않으며, 이는 요구될 수 있는 만큼 강건한 솔루션이 아닐 수 있다. 따라서, 도 11b는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 예컨대, 도 11b에서, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 RTS 프레임(1104a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 RTS 프레임(1104b)을 송신할 수 있다. RTS 프레임들(1104a 및 1104b)은 후속하는 FDMA 통신에 대한 각각의 채널들을 예비하기 위하여 NAV를 세팅하기 위한 듀레이션들을 표시할 수 있다. STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임(1102a)을 AP에 송신함으로써 응답할 수 있는 반면, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(1102b)을 AP에 송신함으로써 응답할 수 있다. CTS 프레임들(1102a 및 1102b)은 매체의 각각의 예비들의 수신측으로부터(예컨대, STA 측)의 확인을 제공할 수 있다. 이 시점부터 앞으로는, 도 11b에 의해 도시되는 구현은 도 11a와 관련하여 사전에 설명된 바와 같이 진행될 수 있다. STA1 및 STA2 중 하나가 CTS 프레임으로 응답하지 않는 구현들은 아래의 도 11c 및 도 11d와 관련하여 더 상세하게 설명된다.

[0060] [0072] 도 11c는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 11c는 CTS 프레임이 1차 주파수 채널 상에서의 RTS 프레임에 대한 응답으로 AP에 의해 수신되지 않은 구현을 설명한다. 예컨대, AP는 도 11b에서와 같이 RTS 프레임들(1104a 및 1104b)을 송신할 수 있다. STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(1102b)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 그러나, STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임을 전송하지 않는다. 이러한 경우, AP는 2차 주파수 채널 상에서 STA1로의 CTX 프레임(1108b)을 전송할 수 있어서, 도 11b에서 2차 주파수 채널 CH2에 대해 설명되는 바와 같이 후속하는 UL 및 DL 송신에 대한 단일 시간 인터벌(1130a)에 대해 2차 주파수 채널 CH2를 예비한다. 그러나, AP가 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임을 수신하지 않았기 때문에, AP는 대신에, 단일 시간 인터벌(1130a)에 대한 1차 주파수 채널 CH1의 예비를 보장하기 위하여 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 투 셀프 프레임(1112a)을 전송할 수 있다. 이것은 단지 1차 주파수 채널 CH1만을 모니터링하고 있을 수 있는 어떠한 다른 무선 STA도 단일 시간 인터벌(1130a)에 대해 1차 주파수 채널 상에서 송신하지 않을 것임을 보장한다.

[0061] [0073] 도 11d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 11d는 CTS 프레임이 2차 주파수 채널 상에서의 RTS 프레임에 대한 응답으로 AP에 의해 수신되지 않은 구현을 설명한다. 예컨대, AP는 도 11b에서와 같이 RTS 프레임들(1104a 및 1104b)을 송신할 수 있다. STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임(1102a)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 그러나, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임을

전송하지 않는다. 이러한 경우, AP는 1차 주파수 채널 상에서 STA2로의 CTX 프레임(1108a)을 전송할 수 있어서, 도 11b에서 1차 주파수 채널 CH1에 대해 설명되는 바와 같이 후속하는 UL 및 DL 송신에 대한 단일 시간 인터벌(1130a)에 대해 1차 주파수 채널 CH1을 예비한다. 그러나, AP가 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임을 수신하지 않았기 때문에, AP는 대신에, 2차 주파수 채널 CH2를 클리어링하기 위하여 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CF 엔드 프레임(1106b)을 전송할 수 있다.

[0062] [0074] 도 12a는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 12a에서, AP는, STA들이 CTX 프레임들의 매체 예비들을 확인하는 CTS 프레임들을 가지는 UL FDMA 송신들을 프리펜딩(prepend)하는 것에 선행하여 트리거 프레임(예컨대, CTX)을 송신할 수 있다. 예컨대, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA2로의 CTX 프레임(1208a)을 그리고 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로의 CTX 프레임(1208b)을 송신할 수 있다. CTX 프레임들(1208a 및 1208b)은 UL FDMA 데이터를 송신하기 이전에 CTX 프레임들의 예비들을 확인하는 CTS 프레임을 송신하기 위한 수신하는 STA에 대한 표시를 더 포함할 수 있다. 하나의 구현에서, CTX 프레임(1208a)은 CTX 프레임(1208b)과 동일할 수 있고, 각각은 STA1 및 STA2 둘 다에 대한 할당 정보를 포함할 수 있다. CTX 프레임들(1208a 및 1208b)은 CTX STA들과 AP 사이의 후속하는 UL뿐만 아니라 DL 송신들을 보호하기 위하여 CTX 프레임(1208a)이 또한 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 1차 주파수 채널 CH1을 예비하도록 NAV를 세팅하고, CTX 프레임(1208b)이 또한 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 2차 주파수 채널 CH2를 예비하도록 NAV를 세팅하도록 수정된 CTS 프레임들로서 동작할 수 있다. CTX 프레임(1208a)을 수신한 이후에, STA2는 STA2로부터의 UL FDMA PDU(1240a)에 선행하는 CTX 프레임(1208a)에 의해 1차 주파수 채널 CH1의 예비를 확인하는 CTS 프레임(1202a)을 송신할 수 있다. 마찬가지로, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로부터의 UL FDMA PDU(1240b)에 선행하는 CTX 프레임(1208b)에 의해 1차 주파수 채널 CH2의 예비를 확인하는 CTS 프레임(1202b)을 송신할 수 있다. AP는 다수의 응답 옵션들(1220)에 의해 도시되는 바와 같이, DL 확인응답들 및/또는 데이터를 포함할 수 있는 DL 송신들로 UL 송신들을 따를 수 있다. 이 방식으로, STA1 및 STA2는 UL뿐만 아니라 DL FDMA 송신들을 보호하기 위하여 AP에 의해 수행되는 매체의 예비를 확인할 수 있다.

[0063] [0075] 도 12b는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 12b는 CTS 프레임이 1차 주파수 채널 상에서의 CTX 프레임에 대한 응답으로 AP에 의해 수신되지 않은 구현을 설명한다. 예컨대, AP는 도 12a에서와 같이 CTX 프레임들(1204a 및 1204b)을 송신할 수 있다. STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 CTS 프레임(1202b)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 그러나, STA2는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임을 전송하지 않는다. 이러한 경우, CTX 프레임들은 도 12a에서 2차 주파수 채널 CH2에 대해 설명되는 바와 같이, 2차 주파수 채널 CH2 상에서 후속하는 UL 및 DL 송신에 대한 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 매체를 예비한다. 그러나, STA2가 1차 주파수 채널 CH1 상에서 CTS 프레임을 전송하는데 이용가능하지 않았기 때문에, 1차 주파수 채널 CH1은 그것이 CTX 프레임(1208a)에 의해 예비되었던 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 미사용된 상태로 유지될 것이다.

[0064] [0076] 도 12c는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 12c는 AP보다는 STA가 프레임 교환을 개시하는 구현을 설명한다. 예컨대, STA1은 1차 주파수 채널 CH1 상에서 RTS 프레임(1204a)을 AP에 송신할 수 있다. AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA1로의 CTX 프레임(1208a)을 송신함으로써 응답할 수 있다. 선택적으로, AP는 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA2로의 CTX 프레임(1208b)을 송신할 수 있다. CTX 프레임들(1208a 및 1208b)은 CTX STA들과 AP 사이의 후속하는 UL뿐만 아니라 DL 송신들을 보호하기 위하여 프레임(1208a)이 또한 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 1차 주파수 채널 CH1을 예비하도록 NAV를 세팅하고, CTX 프레임(1208b)이 또한 단일 시간 인터벌(1230a)에 대해 2차 주파수 채널 CH2를 예비하도록 NAV를 세팅하도록 수정된 CTS 프레임들로서 동작할 수 있다. CTX 프레임(1208a)을 수신한 이후에, STA2는 STA2로부터의 UL FDMA PDU(1240a)를 송신할 수 있다. 마찬가지로, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로부터의 UL FDMA PDU(1240b)를 송신할 수 있다. AP는 다수의 응답 옵션들(1220)에 의해 도시되는 바와 같이, DL 확인응답들 및/또는 데이터를 포함할 수 있는 DL 송신들로 UL 송신들을 따를 수 있다.

[0065] [0077] 도 12d는 본 개시물의 양상들이 채용될 수 있는 또 다른 타이밍도를 도시한다. 도 12d는 AP보다는 STA가 프레임 교환을 개시하며, 매체 예비의 STA-측 확인을 더 포함하는 구현을 설명한다. 예컨대, 도 12c에서와 같이, STA1은 RTS 프레임(1204a)을 송신할 수 있고, AP는 1차 주파수 채널 CH1 상에서 STA1로의 CTX 프레임(1208a)을 송신하고, 선택적으로, 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA2로의 CTX 프레임(1208b)을 송신함으로써 응답할 수 있다. CTX 프레임(1208a)을 수신한 이후에, STA2는 STA2로부터의 UL FDMA PDU(1240a)에 선행하는 CTX 프레임(1208a)에 의해 1차 주파수 채널 CH1의 예비를 확인하는 CTS 프레임(1202a)을 송신할 수 있다. 마찬가지로, STA1은 2차 주파수 채널 CH2 상에서 STA1로부터의 UL FDMA PDU(1240b)에 선행하는 CTX 프레임(1208

b)에 의해 1차 주파수 채널 CH2의 예비를 확인하는 CTS 프레임(1202b)을 송신할 수 있다. AP는 다수의 응답 옵션들(1220)에 의해 도시되는 바와 같이, DL 확인응답들 및/또는 데이터를 포함할 수 있는 DL 송신들로 UL 송신들을 따를 수 있다. 이 방식으로, UL 송신들은 STA1에 의해 개시될 수 있고, STA1 및 STA2는 UL뿐만 아니라 DL FDMA 송신들을 보호하기 위하여 AP에 의해 수행되는 매체의 예비를 확인할 수 있다.

[0066] [0078] 도 13은 도 1의 무선 통신 시스템(100) 내에서 채용될 수 있는 예시적 무선 통신 방법에 대한 플로우차트(1300)를 도시한다. 방법은 도 1과 관련하여 사전에 설명된 바와 같이 AP(104)에 대응할 수 있는 도 2에 도시되는 무선 디바이스(202)와 같은 본원에서 설명되는 디바이스들에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다. 구체적으로, 플로우차트(1300)는 도 8a-12d와 관련하여 사전에 설명된 하나 또는 그 초과와 구현들에 대응할 수 있다. 예시되는 방법은 특정 순서를 참조하여 본원에서 설명되지만, 다양한 구현들에서, 본원에서의 블록들은 상이한 순서로 수행되거나 또는 생략될 수 있고, 추가 블록들이 추가될 수 있다.

[0067] [0079] 블록(1302)은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 1 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 1차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌을 표시한다. 예컨대, 예비 프레임은 도 8a-8d 각각에서는 CTS 투셀프 프레임(802a)으로, 도 9a-9d 각각에서는 RTS 프레임(904a)으로, 도 10a-10d 각각에서는 RTS 프레임(1004a)으로, 도 11a-11d 중 임의의 것에서는 CTX 프레임(1108a)으로, 도 11b-11d 중 임의의 것에서는 RTS(1104a)로, 또는 도 12a-12d 중 임의의 것에서는 CTX 프레임(1208a)으로 도시된다. 앞서 설명된 바와 같이, 이러한 제 1 예비 프레임은 1차 주파수 채널(CH1) 상에서 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 1 단일 시간 인터벌(830a, 930a, 1030a, 1130a, 1230a)을 표시한다. "업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는"이라는 용어는 업링크 데이터 또는 다운링크 데이터에 반드시 제한되지 않지만, 충분한 듀레이션을 가지며 업링크 및 다운링크 데이터 둘 다를 잠재적으로 통신하기 위하여 구체적으로 예비되는 데이터의 통신에 대해 예비되는 채널의 단일 예비를 의미하는 것으로 고려되어야 한다. 방법은 블록(1304)으로 계속될 수 있다.

[0068] [0080] 블록(1304)은, 액세스 포인트에 의해, 2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하는 단계를 포함하고, 제 2 예비 프레임은 복수의 무선 디바이스들과의 2차 주파수 채널 상에서의 업링크 및 다운링크 통신들에 대해 예비되는 제 2 단일 시간 인터벌을 표시한다. 예컨대, 이러한 제 2 예비 프레임은 도 8a-8d 각각에서는 CTS 투셀프 프레임들(802b)에, 도 9a-9d 각각에서는 RTS 프레임(904b)에, 도 11a-11d 중 임의의 것에서는 CTX 프레임(1108b)에, 도 11b-11d 중 임의의 것에서는 RTS(1104b)에, 또는 도 12a-12d 중 임의의 것에서는 CTX 프레임(1208a)에 대응할 수 있다. 제 2 단일 시간 인터벌은 CH2에서 예비 인터벌들에 대응한다. 방법은 블록(1306)으로 계속될 수 있다.

[0069] [0081] 블록(1306)은, 제 1 단일 시간 인터벌 동안 1차 주파수 채널 상에서 그리고 제 2 단일 시간 인터벌 동안 2차 주파수 채널 상에서 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하는 단계를 포함한다. 예컨대, 도 8a-10d는 AP로부터 하나 또는 그 초과와 STA들로 송신되는 다운링크 데이터와 하나 또는 그 초과와 STA들로부터 AP로 송신되는 업링크 데이터의 결합들이 동일한 채널 상의 동일한 예비되는 인터벌 내에서 송신된다는 것을 도시한다. 2차 주파수 채널(CH2) 상에서의 통신들에서도 마찬가지이다. 도 11a-12d가 단지 송신되는 업링크 데이터만을 도시하지만, 이러한 구현들은 단지 예시적 그리고 다운링크 데이터가 또한 예시되는 예비 기간들에서 송신될 수 있다는 것이다.

[0070] [0082] 일부 구현들에서, 방법은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널(CH1) 상에서 제 1 단일 시간 인터벌에 대해 1차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임(CTS 프레임(902a, 1002a, 1102a, 1202a)), 및 2차 주파수 채널(CH2) 상에서 2차 단일 시간 인터벌에 대해 2차 주파수 채널의 예비를 확인하는 확인 프레임(CTS 프레임(902b, 1002b, 1102b, 1202b)) 중 적어도 하나를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0071] [0083] 또 다른 구현들에서, 방법은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널(CH1) 상에서 확인 프레임(CTS 프레임(902a, 1002a, 1102a, 1202a))을 수신하지 않은 것에 기초하여 1차 주파수 채널(CH1) 상에서 제 1 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위하여 1차 주파수 채널 상에서 경합 프리 엔드 프레임(CF 엔드 프레임(906a)), 및 2차 주파수 채널(CH2) 상에서 제 2 단일 시간 인터벌을 클리어링하기 위하여 2차 주파수 채널(CH2) 상에서 경합 프리 엔드 프레임(CF 엔드 프레임(906b, 1006b, 1106b)) 중 적어도 하나를 송신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0072] [0084] 또 다른 구현들에서, 방법은, 액세스 포인트에 의해, 1차 주파수 채널(CH1) 상에서가 아닌 2차 주파수 채널(CH2) 상에서 확인 프레임(CTS 프레임(902b, 1002b, 1102b, 1202b))을 수신하는 것에 기초하여 제 2 단일 시간 인터벌에 대해 1차 주파수 채널의 예비를 유지하기 위하여 1차 주파수 채널(CH1) 상에서 CTS 투셀프 프레

임(912a, 1112a)을 송신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

- [0073] [0085] 또 다른 구현들에서, 제 1 예비 프레임(1208a)은 액세스 포인트가 RTS 프레임(RTS 프레임(1204a))을 수신하는 것에 기초하여 송신된다.
- [0074] [0086] 본원에서 사용되는 바와 같이, 항목들의 리스트 중 "적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일 부재들을 포함하여, 이러한 항목들의 임의의 결합을 지칭한다. 예로서, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c 및 a-b-c를 커버하는 것으로 의도된다.
- [0075] [0087] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들 및/또는 모듈(들)과 같은, 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적합한 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시되는 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해 수행될 수 있다. 예컨대, 일부 구현들에서, 도 1 및 도 2와 관련하여 사전에 설명된 멀티플렉스 제어 모듈(224)의 적어도 일부분 및/또는 트랜시버(214)의 적어도 일부분은 또한, "1차 주파수 채널을 활용하여 제 1 예비 프레임을 송신하기 위한 수단", "2차 주파수 채널을 활용하여 제 2 예비 프레임을 송신하기 위한 수단", "제 1 단일 시간 인터벌 동안 1차 주파수 채널 상에서 그리고 제 2 단일 시간 인터벌 동안 2차 주파수 채널 상에서 액세스 포인트와 복수의 무선 디바이스들 사이에서 통신하기 위한 수단", "1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하기 위한 수단", "1차 주파수 채널 상에서 확인 프레임을 수신하기 위한 수단", "1차 주파수 채널 상에서 경합 프리 엔드 프레임을 송신하기 위한 수단", "2차 주파수 채널 상에서 경합 프리 엔드 프레임을 송신하기 위한 수단", "1차 주파수 채널 상에서 CTS(clear to send) 투 셀프 프레임을 송신하기 위한 수단" 및/또는 "RTS(request to send) 프레임을 수신하는 것에 기초하여 제 1 예비 프레임을 송신하기 위한 수단"으로 알려질 수 있다.
- [0076] [0088] 본 개시물과 관련하여 설명되는 다양한 예시적 논리적 블록들, 모듈들, 및 회로들은, 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 신호 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본원에서 설명되는 기능들을 수행하도록 설계되는 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. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그 초과 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0077] [0089] 하나 또는 그 초과 양상들에서, 설명되는 기능들이 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 또는 그 초과 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 송신될 수 있다. 예컨대, 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체는, 실행되는 경우, 장치로 하여금, 이 출원에서 설명되는 임의의 단계들, 동작들 또는 방법을 수행하게 할 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 이러한 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능한 매체들은, RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결수단(connection)이 컴퓨터 판독가능한 매체로 적절히 지칭된다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 본원에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이® 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 통상적으로 데이터를 자기적으로 재생하는 반면, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 따라서, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 유형의 매체들)를 포함할 수 있다. 또한, 일부 양상들에서, 컴퓨터 판독가능한 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능한 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 것의 결합들은 또한 컴퓨터 판독가능한 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.
- [0078] [0090] 본원에서 개시되는 방법들은 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그 초과 단계들 또는 동작들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 동작들은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 서로에 대해 상호교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서

및/또는 사용은 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 수정될 수 있다.

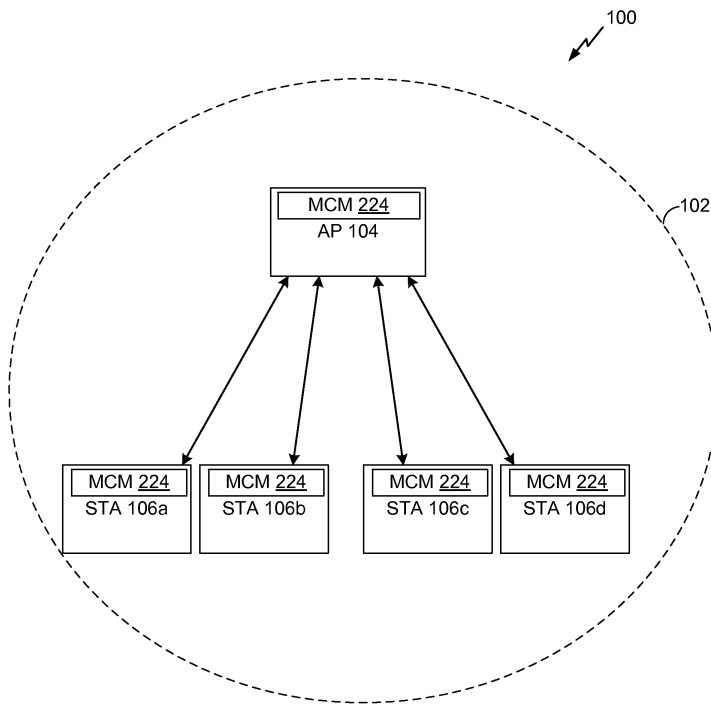
[0079] [0091] 소프트웨어 또는 명령들은 또한, 송신 매체 상에서 송신될 수 있다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어(twisted pair), DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 송신 매체의 정의 내에 포함된다.

[0080] [0092] 청구항들은 위에서 예시된 바로 그 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는다는 것이 이해될 것이다. 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에서 설명된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 세부사항들에서 다양한 수정들, 변화들 및 변형들이 이루어질 수 있다.

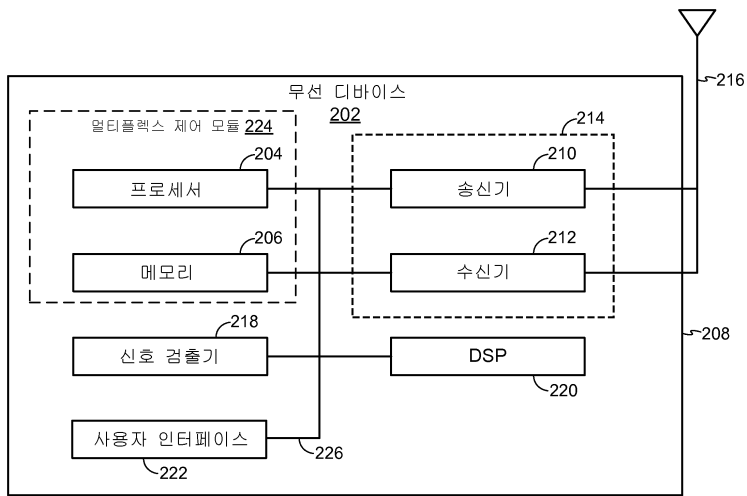
[0081] [0093] 위의 설명은 본 개시물의 양상들에 관련되지만, 개시물의 기본 범위로부터 벗어나지 않으면서 개시물의 다른 그리고 추가 양상들이 고안될 수 있으며, 개시물의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정된다.

**도면**

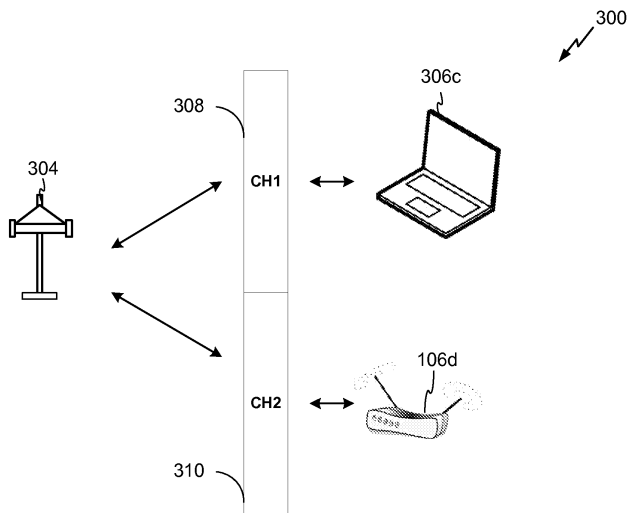
**도면1**



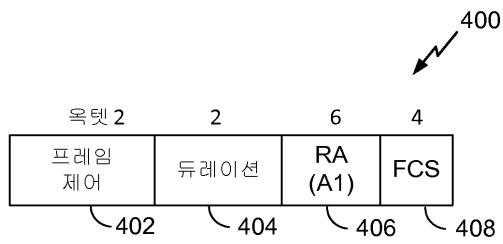
도면2



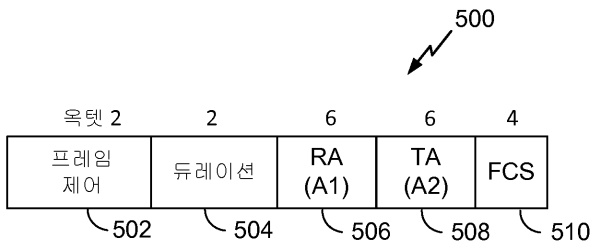
도면3



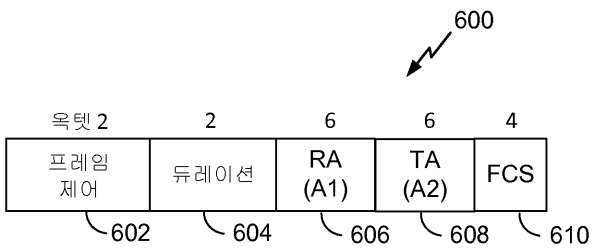
도면4



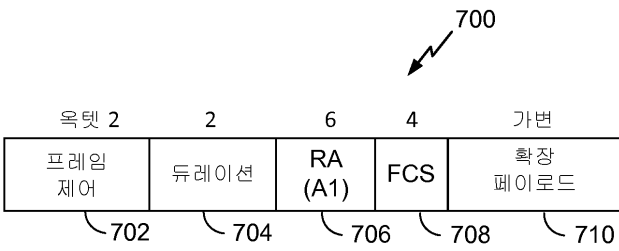
도면5



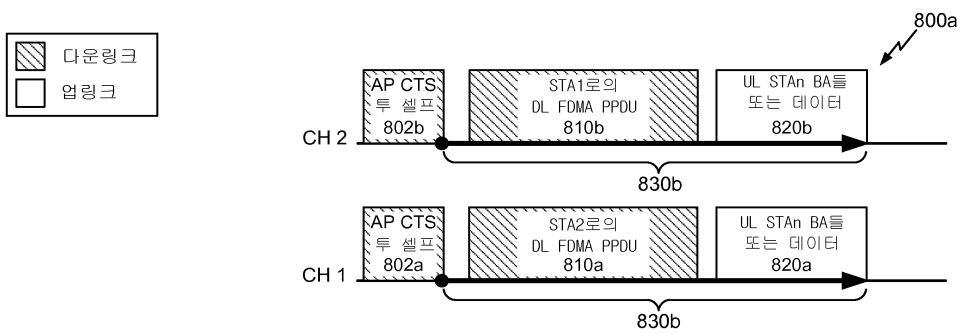
도면6



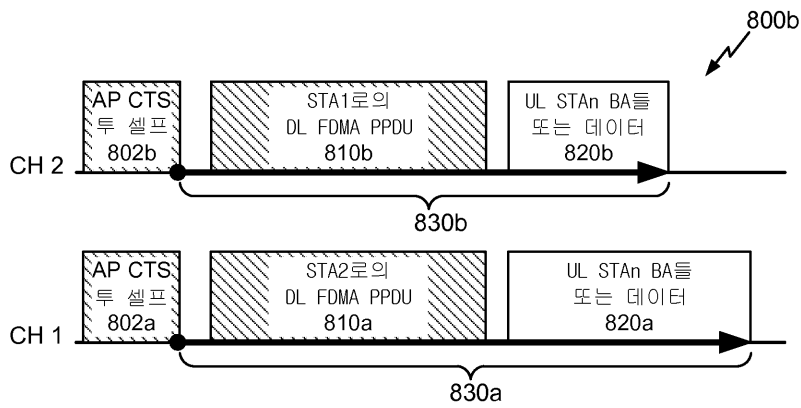
도면7



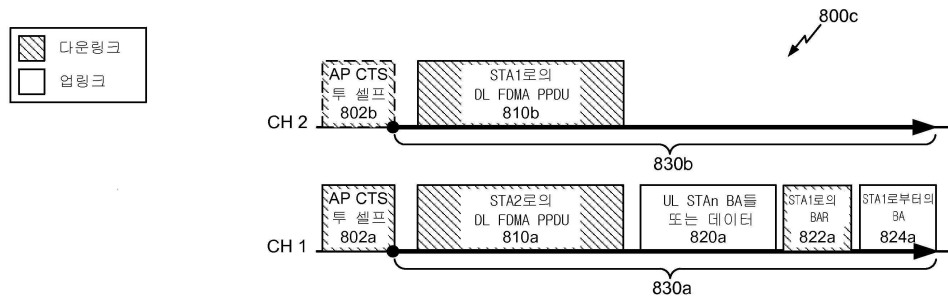
도면8a



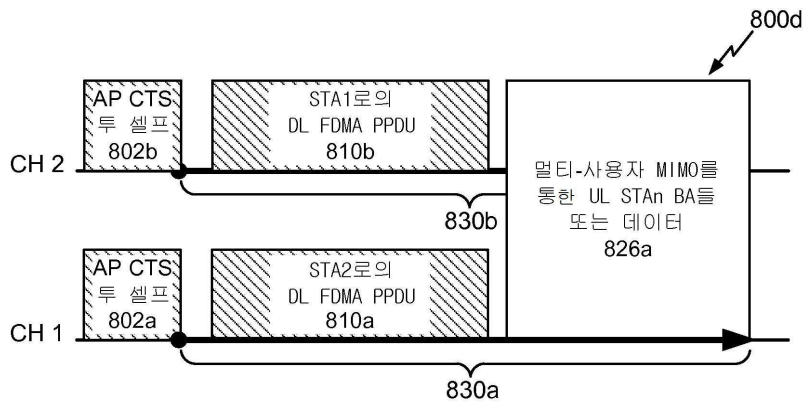
도면8b



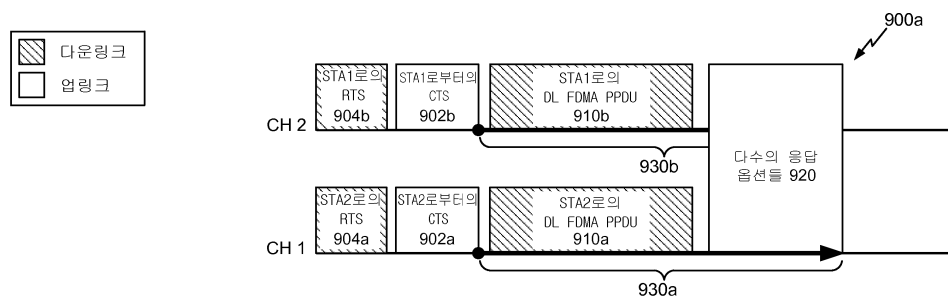
도면8c



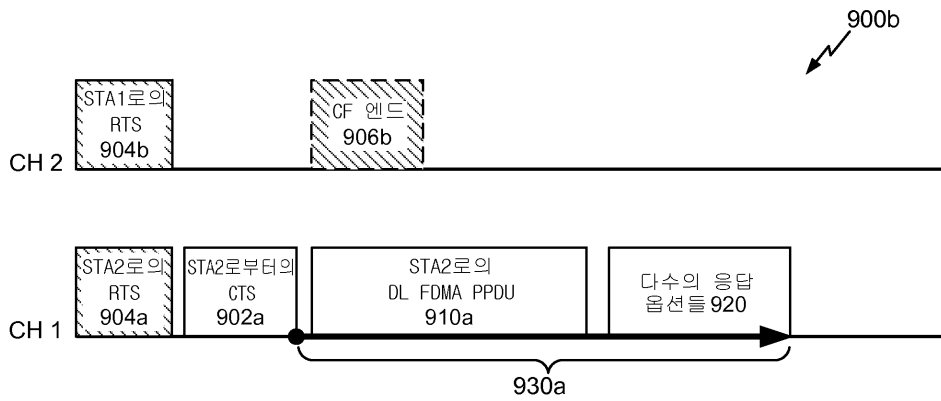
도면8d



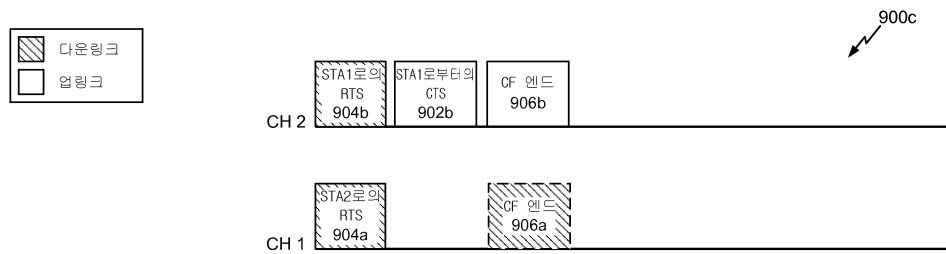
도면9a



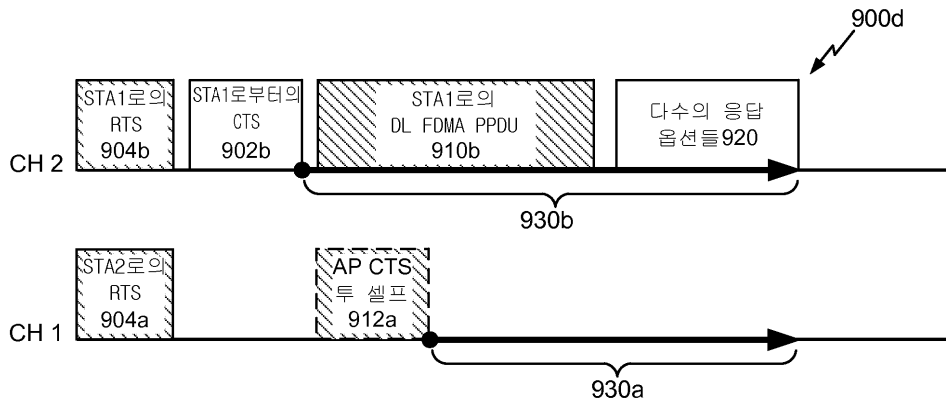
도면9b



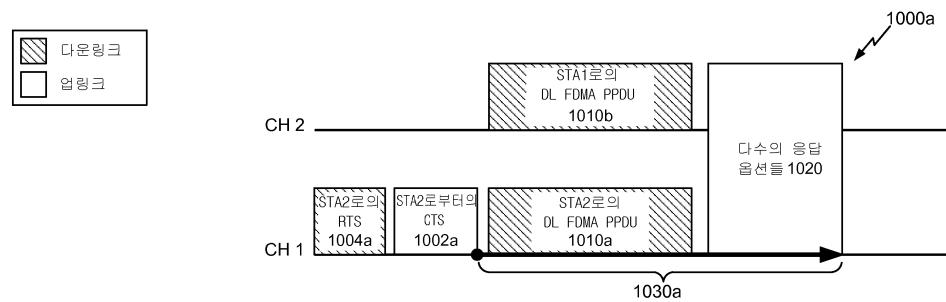
도면9c



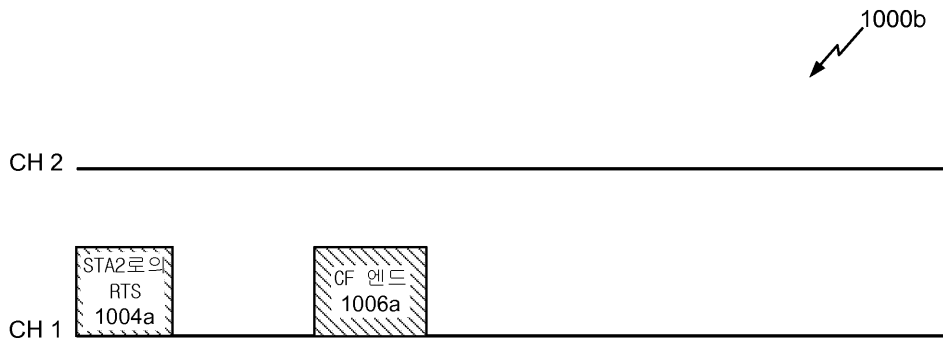
도면9d



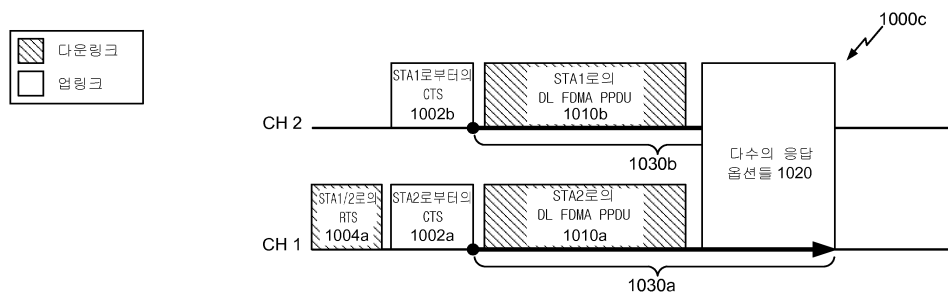
도면10a



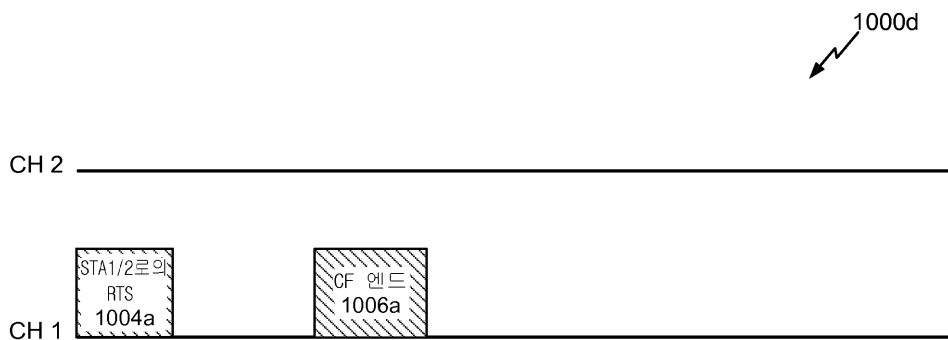
도면10b



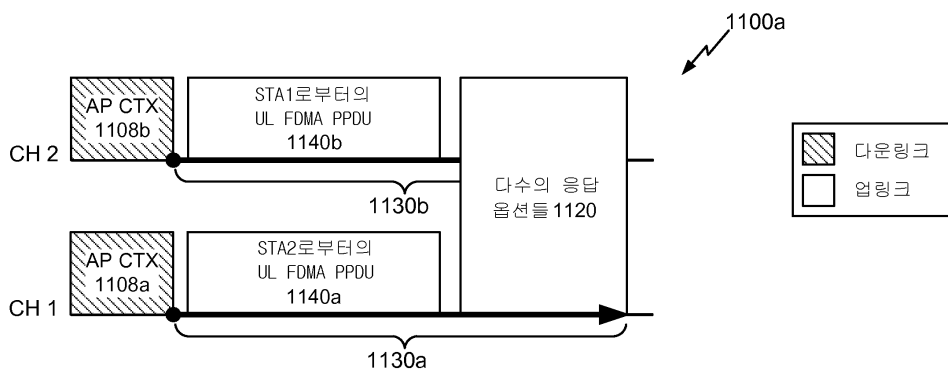
도면10c



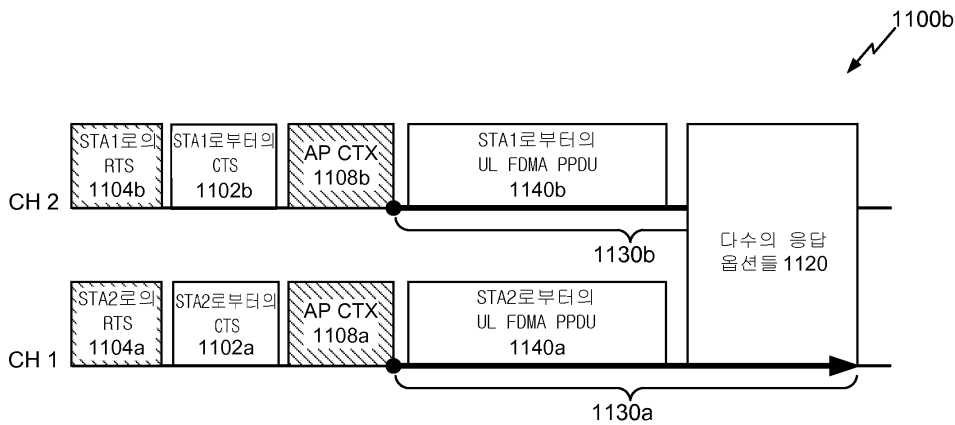
도면10d



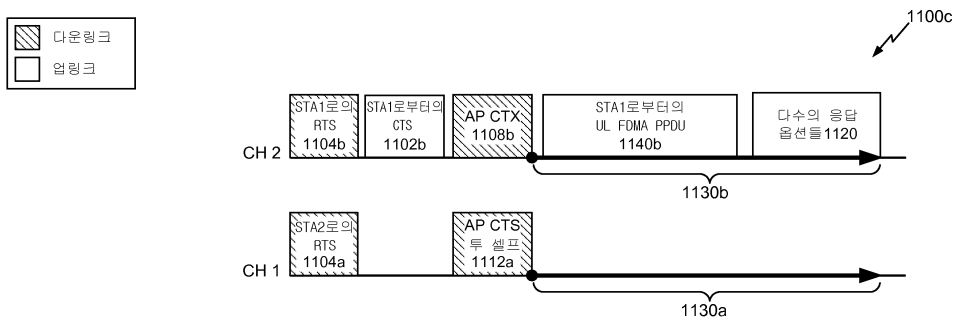
도면11a



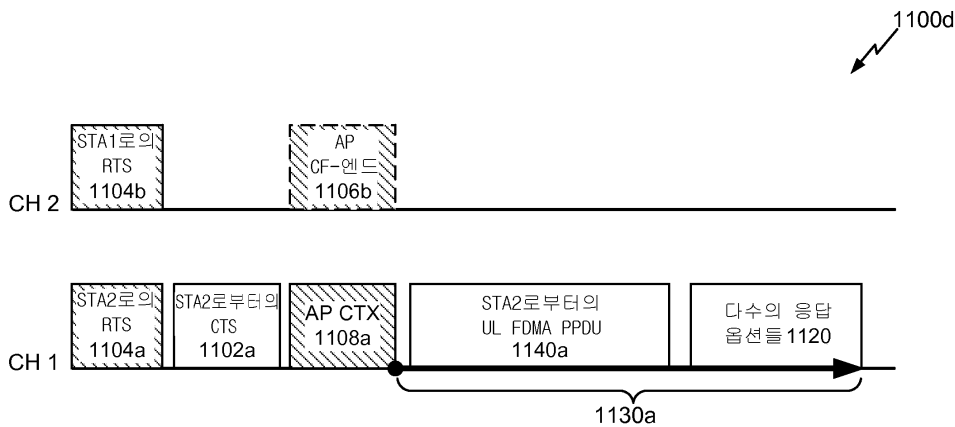
도면11b



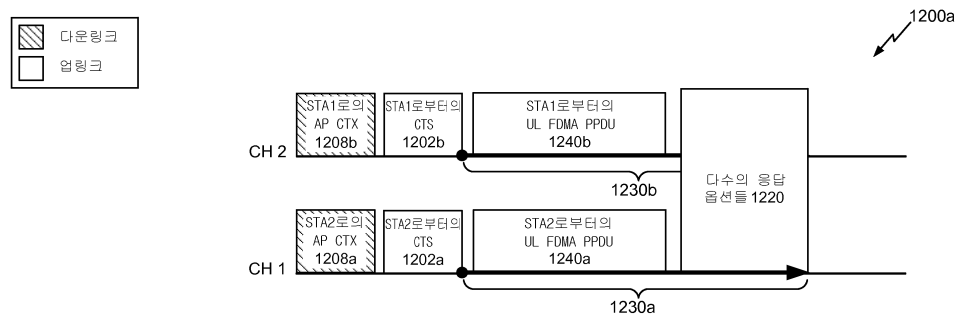
도면11c



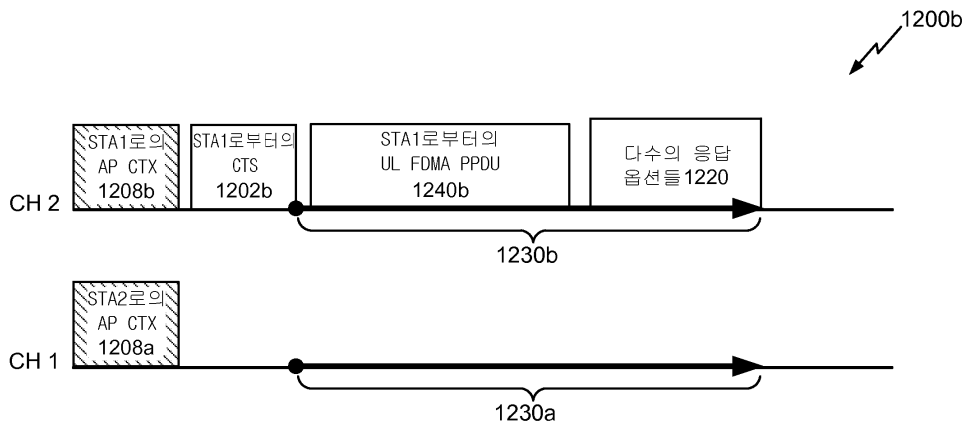
도면11d



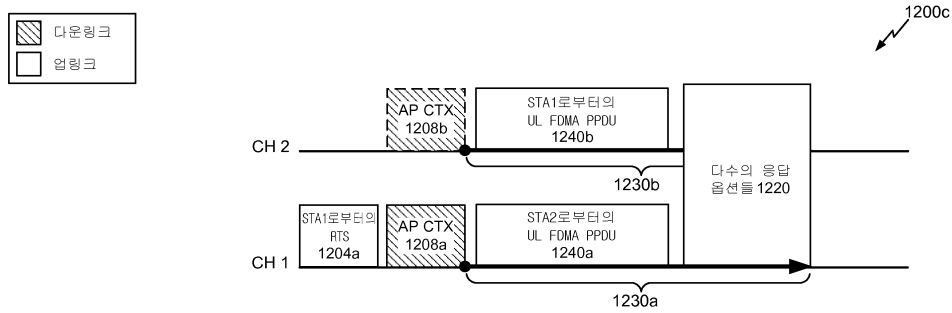
도면12a



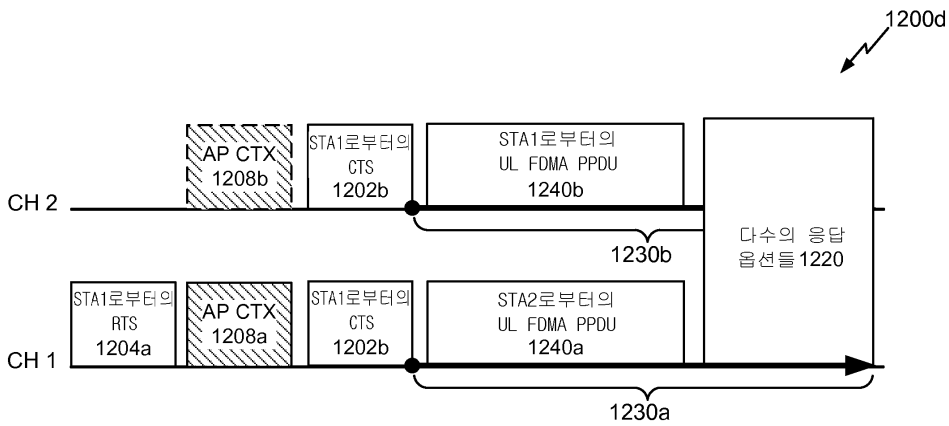
도면12b



도면12c



도면12d



도면13

