



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월30일
(11) 등록번호 10-1721586
(24) 등록일자 2017년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/02 (2009.01) H04W 28/04 (2009.01)
H04W 88/06 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 28/0252 (2013.01)
H04W 28/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7027734
(22) 출원일자(국제) 2014년03월04일
심사청구일자 2016년10월17일
(85) 번역문제출일자 2015년10월06일
(65) 공개번호 10-2015-0128845
(43) 공개일자 2015년11월18일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/020427
(87) 국제공개번호 WO 2014/138131
국제공개일자 2014년09월12일
(30) 우선권주장
13/791,786 2013년03월08일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070073555 A
US20080320354 A1
US20110261735 A1
US09420490 B2

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
지아, 찬평
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
두, 수
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
홈차우드후리, 산딕
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 (내)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 이준석

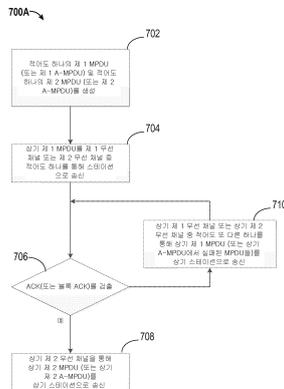
(54) 발명의 명칭 **무선 스테이션들 사이의 대역 스위칭 동안 매끄러운 데이터 스트림 전달을 위한 시스템들 및 방법들**

(57) 요약

본 발명은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선통신을 위한 장치를 포함하며, 상기 장치는 제 1 데이터 패킷 및 제 2 데이터 패킷을 저장하도록 구성되는 메모리 유닛을 포함하고, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다. 상기 장치는 추가로, 상기 메모리

(뒷면에 계속)

대표도 - 도7a



유닛으로부터 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷을 리트리브 하도록 구성되는 프로세서, 상기 제 1 채널을 통해 상기 통신 시스템으로 상기 제 1 데이터 패킷을 전송하고, 상기 통신 시스템으로부터 제 1 확인응답을 수신하고, 그리고 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 수신 정보의 긍정적 확인응답을 포함함을 상기 프로세서가 검출한 이후 상기 제 2 채널을 통해 상기 통신 시스템으로 상기 제 2 데이터 패킷을 전송하도록 구성되는 트랜시버를 포함한다.

(52) CPC특허분류

H04W 88/06 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치로서,

제 1 데이터 패킷 및 제 2 데이터 패킷을 저장하도록 구성되는 메모리 유닛— 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 가짐 —;

상기 메모리 유닛에 동작 가능하게 커플링되고, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 메모리 유닛으로부터 리트리브(retrieve)하도록 구성되는 프로세서; 및

상기 프로세서에 동작 가능하게 커플링되는 트랜시버를 포함하고,

상기 트랜시버는 데이터를 통신하기 위한 무선 제 1 채널 및 무선 제 2 채널을 포함하고,

상기 장치는, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하고, 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 채널을 통해 수신하고, 그리고 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신을 표시하는 수신 정보를 포함한다는 결정에 기초하여 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 다른 통신 시스템으로 전송하도록 구성되는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 채널은 제 1 주파수에서 데이터를 통신하도록 구성되고,

상기 제 2 채널은 제 2 주파수에서 데이터를 통신하도록 구성되며,

상기 제 2 주파수는 상기 제 1 주파수와는 상이한,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 통신 시스템은 상기 제 1 채널 및 상기 제 2 채널 모두를 동시에 모니터링하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 패킷이 수신되지 않았음을 표시하는 상기 제 1 확인 응답을 상기 장치가 수신하는 경우, 상기 장치는 추가로:

상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재 전송하고; 그리고

상기 제 1 데이터 패킷을 재전송하기 위해 사용된 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널을 통해 제 2 확인응답을 수신하도록 구성되고,

상기 제 2 확인응답은 상기 통신 시스템에 의해 재전송된 제 1 데이터 패킷의 수신 상태를 표시하는 수신 정보를 포함하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

일정 시간 길이 동안에 상기 장치가 상기 제 1 확인응답을 수신하는데 실패하는 경우,

상기 장치는 추가로:

상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재 전송하고; 그리고

상기 제 1 데이터 패킷을 재전송하기 위해 사용된 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널을 통해 제 2 확인응답을 수신하도록 구성되고,

상기 제 2 확인응답은 상기 통신 시스템에 의해 재전송된 제 1 데이터 패킷의 수신 상태를 표시하는 수신 정보를 포함하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 메모리 유닛은 추가로, 제 3 데이터 패킷을 저장하도록 구성되고,

상기 프로세서는 추가로, 상기 제 3 패킷을 리트리브하도록 구성되고,

상기 장치는 추가로:

상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 패킷 및 상기 제 3 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하고, 그리고

상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 3 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는 제 2 확인응답을 상기 제 1 채널을 통해 수신하도록 구성되는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 패킷이 수신되지 않았음을 표시하는 상기 제 2 확인 응답을 상기 장치가 수신하는 경우, 상기 장치는 추가로:

상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재 전송하고; 그리고

상기 제 1 데이터 패킷을 재전송하기 위해 사용된 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널을 통해 제 3 확인응답을 수신하도록 구성되고,

상기 제 3 확인응답은 상기 통신 시스템에 의해 재전송된 제 1 데이터 패킷의 수신 상태를 표시하는 수신 정보를 포함하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

일정 시간 길이 동안에 상기 장치가 상기 제 2 확인응답을 수신하는데 실패하는 경우,

상기 장치는 추가로:

상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 패킷 및 상기 제 3 패킷을 상기 통신 시

스텝으로 재전송하고; 그리고

상기 제 1 데이터 패킷을 재전송하기 위해 사용된 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널을 통해 제 3 확인응답을 수신하도록 구성되고,

상기 제 3 확인응답은 상기 통신 시스템에 의해 재전송된 제 1 데이터 패킷의 수신 상태를 표시하는 수신 정보를 포함하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 장치는 상기 다른 통신 시스템과 적어도 상기 트랜시버를 공유하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 통신 시스템은 사용자 스테이션을 포함하고, 그리고

상기 다른 통신 시스템은 액세스 포인트를 포함하는,

통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 11

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법으로서,

상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계;

상기 제 1 채널을 통해 상기 통신 시스템으로부터 제 1 확인응답을 수신하는 단계 - 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신이 이루어졌는지 여부를 표시하는 수신 정보를 포함함 -; 및

상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신을 표시한다는 결정에 기초하여 상기 제 2 채널을 통해 제 2 데이터 패킷을 다른 통신 시스템으로 전송하는 단계를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 패킷을 전송하는 단계는 제 1 주파수에서 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계를 포함하고,

상기 제 1 확인응답을 수신하는 단계는 상기 제 1 채널을 통해 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 확인응답을 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제 2 데이터 패킷을 전송하는 단계는 제 2 주파수에서 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 전송하는 단계를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 통신 시스템은 상기 제 1 무선 채널 및 상기 제 2 무선 채널을 동시에 모니터링하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷이 수신되지 않았다고 표시하는 경우, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재전송하는 단계; 및

상기 제 1 채널을 통해 제 2 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 확인응답은 상기 재전송된 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제 1 확인응답이 일정 시간 길이 동안에 수신되지 않은 경우, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재전송하는 단계; 및

상기 제 1 채널을 통해 제 2 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 확인응답은 상기 재전송된 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 패킷 및 제 3 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계; 및

상기 제 1 채널을 통해 제 2 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷 또는 제 3 데이터 패킷 중 적어도 하나와 연관된 수신 정보를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제 2 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷이 성공적으로 수신되지 않았다고 표시하는 경우, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 재전송하는 단계; 및

상기 제 1 채널을 통해 제 3 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 3 확인응답은 상기 재전송된 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는,

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 제 2 확인응답이 일정 시간 길이 동안에 성공적으로 수신되지 않은 경우, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 패킷 및 상기 제 3 패킷을 상기 통신 시스템으로 재전송하는 단계; 및

상기 제 1 채널을 통해 제 3 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함하고,
 상기 제 3 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷 또는 상기 제 3 데이터 패킷 중 적어도 하나와 연관된 제 3 수신 정보를 포함하는,
 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,
 상기 통신 시스템은 사용자 스테이션을 포함하고, 그리고
 상기 다른 통신 시스템은 액세스 포인트를 포함하는,
 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하는 방법.

청구항 20

무선 제 1 채널 및 무선 제 2 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치로서,
 제 1 데이터 패킷 및 제 2 데이터 패킷을 저장하기 위한 수단 - 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 가짐 -;
 상기 저장 수단에 동작 가능하게 커플링되고, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 저장 수단으로부터 리트리브 하도록 구성되는 프로세싱하기 위한 수단;
 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하기 위한 수단;
 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 채널을 통해 수신하기 위한 수단 - 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함함 -; 및
 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷의 수신에 긍정적 확인응답을 포함한다는 결정에 기초하여 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 다른 통신 시스템으로 전송하기 위한 수단을 포함하는,
 무선 제 1 채널 및 무선 제 2 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,
 상기 저장하기 위한 수단은 메모리 유닛을 포함하고,
 상기 프로세싱하기 위한 수단은 프로세서를 포함하고,
 상기 제 1 데이터 패킷을 전송하기 위한 수단은 전송기를 포함하고,
 상기 제 1 확인응답을 수신하기 위한 수단은 수신기를 포함하고, 그리고
 상기 제 2 데이터 패킷을 전송하기 위한 수단은 상기 전송기를 포함하는,
 무선 제 1 채널 및 무선 제 2 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,
 상기 통신 시스템은 사용자 스테이션을 포함하고, 그리고
 상기 다른 통신 시스템은 액세스 포인트를 포함하는,
 무선 제 1 채널 및 무선 제 2 채널을 통해 통신 시스템과 무선 통신하기 위한 장치.

청구항 23

제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통해 무선 통신하기 위한 컴퓨터-실행가능 코드를 저장하는 컴퓨터-판독가

능 저장 매체로서,

제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하고;

상기 제 1 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하고 — 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함함 —,

상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 전송을 표시하는지 여부를 결정하고, 그리고

상기 제 1 데이터 패킷의 전송이 성공적이었다는 결정에 기초하여 제 2 채널을 통해 제 2 데이터 패킷을 다른 통신 시스템으로 전송하기 위한

코드를 포함하는,

컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] [0001] 본 특허 출원은 2013년 3월 8일자로 출원된 "SYSTEMS AND METHODS FOR SEAMLESS DATA STREAM TRANSFER DURING BAND SWITCH BETWEEN WIRELESS STATIONS"라는 명칭의 미국 정규출원(U.S. non-Provisional Application) 제13/791,786 호에 대한 우선권을 주장하고, 본원에 인용에 의해 명백하게 포함된다.

배경 기술

[0002] [0002] 본 출원은 일반적으로, 무선 통신에 관한 것으로, 더 상세하게는, 버퍼 관리 그리고 대역 및/또는 채널 스위칭을 통한 통신 효율을 증가시키고, 더 높은 전체 스루풋(throughput)을 달성하는 동작들을 포함하는, 무선 듀얼 병행 대역들(dual concurrent bands : DCB) 또는 다중 병행 대역들(multiple concurrent bands : MCB)을 갖는 디바이스들, 방법들 그리고 시스템들에 관한 것이다.

[0003] [0003] 많은 원격통신 시스템들에서, 몇몇 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에 메시지들을 교환하기 위하여 통신 네트워크들이 사용된다. 네트워크들은, 예를 들어 도시 영역, 로컬(local) 영역, 또는 개인 영역이 될 수 있는 지리적 범위에 따라 분류될 수 있다. 위와 같은 네트워크들은 광역 네트워크(wide area network : WAN), 도시권 네트워크(metropolitan area network : MAN), 근거리 네트워크(local area network : LAN), 또는 개인 영역 네트워크(personal area network : PAN)로서 각각 지정될 수 있다. 네트워크들은 또한, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들을 상호접속하기 위해 사용되는 스위칭/라우팅 기술 (예를 들어, 회로 스위칭 대(vs.) 패킷 스위칭), 전송을 위해 이용되는 물리적 매체의 타입 (예를 들어, 유선 대 무선), 그리고 사용되는 통신 프로토콜들의 세트, 예를 들어 인터넷 프로토콜 스위트(Internet protocol suite), 동기식 광통신 망(Synchronous Optical Networking : SONET), 이더넷(Ethernet) 등에 따라서도 다르다.

[0004] [0004] 네트워크 엘리먼트들이 모바일이어서 다이내믹한 접속성이 요구되는 경우, 또는 네트워크 구조가 고정형 보다는 애드 혹(ad hoc) 토폴로지에서 형성되는 경우 무선 네트워크들이 종종 선호된다. 무선 네트워크들은 라디오에서 전자기파, 마이크로파, 적외선, 광(optical), 등 주파수 대역들을 이용하여 비유도 전파(unguided propagation) 모드에서 무형의 물리적 매체를 이용할 수 있다. 무선 네트워크들은 고정된 유선 네트워크들과 비교했을 때 월등하게 사용자 이동성 및 신속한 필드 전개를 이롭게 가능하게 한다.

[0005] [0005] 무선 네트워크에서 디바이스들은 서로 간에 정보를 전송/수신할 수 있다. 상기 정보는 데이터 유닛들로 참조될 수 있는 몇몇 양상들에서 패킷들을 포함할 수 있다. 상기 패킷들은 상기 네트워크를 통해 상기 패킷을 라우팅하고, 상기 패킷 내의 데이터를 식별하고, 예를 들어 사용자 데이터, 멀티미디어 콘텐츠 등의 데이터 뿐만 아니라 상기 패킷의 페이로드 내 전달될 수 있는 것들과 상기 패킷을 프로세싱하는 데 있어서 도움을 주는 오버헤드 정보(예를 들어, 헤더 정보, 패킷 특성들, 등)를 포함할 수 있다.

[0006] [0006] IEEE 802.11 표준의 최근 발전은 Wi-Fi를 다중 주파수 대역들로 확장시킨다. 이러한 대역들은 IEEE 802.11b/g/n 에 대한 2 기가헤르츠(GHz) 주파수 대역, IEEE 802.11a/n/ac 에 대한 5 GHz 주파수 대역, IEEE 802.11a/n/ac 에 대한 5 GHz 주파수 대역, IEEE 802.11ad 에 대한 60 GHz 주파수 대역, IEEE 802.11ah 에 대한 900 메가헤르츠(MHz) 주파수 대역 그리고 IEEE 802.11af 에 대한 TVWS 대역을 포함한다. 최근 기술은 무선 디바이스가 다중 대역들 상에서 동시에 동작할 수 있게 한다. MCB 스테이션(STA) 및 MCB 액세스 포인트(AP)를 이용하여, 다중 링크들이 상기 STA 및 상기 AP 사이에 설정될 수 있다. 많은 Wi-Fi 제품들은 일반적으로 상기 2 GHz

주파수 대역 및 5 GHz 주파수 대역을 포함하는 DCB를 지원한다. DCB STA 및 DCB AP는 위 두 개의 주파수 대역들 상에서 동시에 동작할 수 있고, 더 높은 전체 스루풋을 달성할 수 있다. 그러나, 위와 같은 DCB 동작 모드는 더 높은 전력 소모를 야기할 수 있기 때문에, 유익하지 않을 수 있다. 그러므로, DCB STA 또는 MCB STA가 관련된 AP를 이용한 동작 주파수 대역을 동적으로 스위칭할 수 있다면 바람직할 것이다.

발명의 내용

- [0007] [0007] 본 발명의 시스템들, 방법들 및 디바이스들 각각은 여러가지 양상들을 갖고, 그것들 중 어떠한 단일 양상도 단독으로 그 자신의 바람직한 속성들에 대해 책임지지 않는다. 후속하는 청구항들에 의해 표현되는 것으로서 본 발명의 범위가 제한된 것이 없이, 몇몇 특징들이 지금부터 간략하게 설명될 것이다. 본 설명을 참고하고, 특히 “상세한 설명”으로 명명되는 섹션을 읽은 이후에는, 누구나 저 전력 및 장거리 무선 통신들에 대하여 서브-기가헤르츠 대역들에서 무선 통신을 제공하는 것을 포함하는 이점들을 본 발명의 특징들이 어떻게 제공하는지 이해할 것이다.
- [0008] [0008] 본 개시의 일 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 제 1 데이터 패킷 및 제 2 데이터 패킷을 저장하도록 구성되는 메모리 유닛을 포함한다. 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스(sequence) 숫자들을 갖는다. 상기 장치는 추가로, 상기 메모리 유닛에 동작 가능하게 커플링되고, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 메모리 유닛으로부터 리트리브(retrieve)하도록 구성되는 프로세서를 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 프로세서에 동작 가능하게 커플링되고, 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하도록 구성되는 트랜시버를 포함한다. 상기 장치는, 상기 제 1 채널을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하고, 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 채널을 통해 수신하고, 그리고 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신을 표시하는 수신 정보를 포함한다고 상기 장치가 결정 한 후에 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하도록 구성된다.
- [0009] [0009] 본 개시의 또 다른 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신 방법을 제공한다. 상기 방법은 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 제 1 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 더 포함한다. 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신을 표시하는 제 1 수신 정보를 포함한다. 상기 방법은 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 수신 정보의 성공적 확인응답을 포함하는 경우, 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 제 2 채널을 통해 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계를 더 포함한다.
- [0010] [0010] 반면, 본 개시의 또 다른 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 추가로, 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 채널을 통해 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷의 성공적 수신을 표시하는 수신 정보를 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 수신 정보의 성공적 확인응답을 포함하는 경우, 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로 전송하기 위한 수단을 포함한다.
- [0011] [0011] 본 개시의 일 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는, 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로부터 수신하고, 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 수신 정보를 포함하는 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로부터 상기 제 1 채널을 통해 전송하고, 그리고 상기 제 2 채널을 통해 제 2 패킷을 상기 통신 시스템으로부터 수신하도록 구성된다. 상기 제 1 패킷 및 상기 제 2 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다.
- [0012] [0012] 본 개시의 또 다른 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신 방법을 제공한다. 상기 방법은 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로부터 수신하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 제 1 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로 전송하는 단계를 더 포함한다. 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 제 1 수신 정보를 포함한다. 상기 방법은 상기 제 2 채널을 통해 상기 통신 시스템으로부터 제 2 패킷을 수신하는 단계를 더 포함한다. 상기 제 1 패킷 및 상기 제 2 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다.
- [0013] [0013] 반면 본 개시의 또 다른 양상은 제 1 무선 채널 및 제 2 무선 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선

통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 상기 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 통신 시스템으로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 1 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 통신 시스템으로 전송하기 위한 수단을 포함한다. 상기 제 1 확인응답은 상기 제 1 데이터 패킷과 연관된 제 1 수신 정보를 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 2 채널을 통해 제 2 패킷을 상기 통신 시스템으로부터 수신하기 위한 수단을 포함한다. 상기 제 1 패킷 및 상기 제 2 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다.

[0014] 본 개시의 일 양상은 제 1 채널 및 제 2 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 상기 제 1 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성되는 제 1 버퍼 및 상기 제 2 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성되는 제 2 버퍼를 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 1 버퍼의 제 1 시작 시퀀스 숫자, 상기 제 1 버퍼의 제 1 윈도우(window) 크기, 상기 제 2 버퍼의 제 2 시작 시퀀스 숫자, 및 상기 제 2 버퍼의 제 2 윈도우 크기를 포함하는 정보를 저장하도록 구성되는 메모리 유닛 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 1 버퍼, 상기 제 2 버퍼 및 상기 메모리 유닛에 동작 가능하게 커플링된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는 상기 제 1 시작 시퀀스 숫자를 상기 제 2 시작 시퀀스 숫자에 복사(copy)하고, 그리고 상기 제 1 윈도우 크기를 상기 제 2 윈도우 크기에 복사하도록 구성된다.

[0015] 본 개시의 또 다른 양상은 제 1 채널 및 제 2 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신 방법을 제공한다. 상기 방법은 제 1 버퍼의 제 1 시작 시퀀스 숫자를 제 2 버퍼의 제 2 시작 시퀀스 숫자에 복사하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 상기 제 1 버퍼의 제 1 윈도우 크기를 상기 제 2 버퍼의 제 2 윈도우 크기에 복사하는 단계를 더 포함한다. 상기 제 1 버퍼는 상기 제 1 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성된다. 상기 제 2 버퍼는 상기 제 2 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성된다.

[0016] 반면 본 개시의 또 다른 양상은, 제 1 채널 및 제 2 채널을 통한 통신 시스템을 이용한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 제 1 버퍼의 제 1 시작 시퀀스 숫자를 제 2 버퍼의 제 2 시작 시퀀스 숫자에 복사하기 위한 수단을 포함한다. 상기 장치는 추가로, 상기 제 1 버퍼의 제 1 윈도우 크기를 상기 제 2 버퍼의 제 2 윈도우 크기에 복사하기 위한 수단을 포함한다. 상기 제 1 버퍼는 상기 제 1 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성된다. 상기 제 2 버퍼는 상기 제 2 채널로부터 데이터 패킷들을 저장하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 양상들이 적어도 하나의 도시하는 구현에 따라 이용될 수 있는 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0018] 도 2는 적어도 하나의 도시되는 구현에 따라 상기 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 이용될 수 있는 예시적인 무선 디바이스의 기능적 블록도를 도시한다.

[0019] 도 3은 무선 통신들을 전송하기 위하여 상기 도 2의 무선 디바이스에서 이용될 수 있는 예시적인 컴포넌트들의 기능적 블록도를 도시한다.

[0020] 도 4는 무선 통신들을 수신하기 위하여 상기 도 2의 무선 디바이스에서 이용될 수 있는 예시적인 컴포넌트들의 기능적 블록도를 도시한다.

[0021] 도 5는 다중 병행 대역들을 이용하는 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0022] 도 6은 듀얼 병행 대역들을 이용하는 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0023] 도 7a는 다양한 구현들에 따른 예시적인 통신 방법의 흐름도를 도시한다.

[0024] 도 7b는 다양한 구현들에 따른 예시적인 통신 방법의 또 다른 흐름도를 도시한다.

[0025] 도 8은 두 개의 액세스 포인트들을 이용하는 예시적인 무선 통신 시스템을 도시한다.

[0026] 도 9a는 다양한 구현들에 따른 예시적인 통신 방법의 흐름도를 도시한다.

[0027] 도 9b는 다양한 구현들에 따른 또 다른 예시적인 통신 방법의 흐름도를 도시한다.

[0028] 도 10은 블록 확인응답 구조의 예시의 기능적 블록도를 도시한다.

[0029] 도 11은 다양한 구현들에 따른 통신 방법의 예의 흐름도를 도시한다.

[0030] 도 12는 다양한 구현들에 따른 예시적인 통신 방법의 또 다른 흐름도를 도시한다.

[0031] 도 13은 다양한 구현들에 따른 통신 방법의 예의 또 다른 흐름도를 도시한다.

[0032] 도 14는 예시적인 통신 시스템의 기능적 블록도를 도시한다.

[0033] 도 15는 또 다른 예시적인 통신 시스템의 기능적 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] [0034] 상기 새로운 시스템들, 장치들 및 방법들의 다양한 양상들이 첨부된 도면들을 참조하여 이하 더욱 자세하게 설명된다. 본 개시된 교시들은 많은 다른 형태들로 실시되는 반면, 본 개시 동안 제시된 어떠한 특정 구조 또는 기능에 제한되는 것으로서 해석되어서는 안 된다. 오히려, 이러한 양상들은 본 개시의 범위를 철저히, 완전하게 전부 당업자에게 전달하도록 제공된다. 이하의 교시들에 기초하여 본 기술분야의 통상의 기술자는, 본 개시의 범위가 이하 개시된 상기 새로운 시스템들, 장치들, 그리고 방법들의 모든 양상을 커버하고자 할 의도이며, 본 발명의 다른 양상과 결합되는지 아니면 독립적으로 구현되는지 여부를 이해하여야 한다. 예를 들어, 이하 제시되는 상기 양상들의 모든 수를 이용하여 방법이 실시될 수 있거나 장치가 구현될 수 있다. 게다가, 본 발명의 범위는 이하 제시되는 본 발명의 다양한 양상들과 다르거나 또는 첨부하여 다른 구조, 기능 또는 구조와 기능을 이용하여 실시되는 위와 같은 장치 또는 방법을 커버하고자 하는 의도되었다. 여기서 개시되는 모든 양상은 청구항의 하나 또는 그보다 많은 엘리먼트들에 의해 실시될 수 있다고 이해되어야 한다.

[0019] [0035] 비록 특정 양상들이 여기서 설명된다 하더라도, 이러한 양상들의 많은 변형물 그리고 치환물들이 본 개시의 범위 내에 속한다. 비록 상기 선호되는 양상들의 몇몇 이익들 및 유익한점들이 언급되더라도, 상기 본 개시의 범위는 특정 이익들, 사용들 또는 목적들에 제한되는 것으로 의도되는 것이 아니다. 오히려, 본 개시의 양상들은 상기 선호되는 양상들의 후속하는 설명들 내에 그리고 도면들 내에 예시를 통해 도시되는 다른 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 그리고 전송 프로토콜들에 넓게 적용 가능한 것으로 의도된다. 상기 상세한 설명 및 도면들은 상기 첨부된 청구항들 및 그것과 동등한 것들에 의해 정의되는 본 개시의 범위를 한정한다기 보다는 단지 본 개시를 도시하는 것이다.

[0020] [0036] IEEE 802.11 표준의 최근 발전들 및 기술들은 Wi-Fi를 다중 주파수 대역들 상으로 확장시키고, 무선 디바이스가 다중 대역들 상에서 동시에 동작 가능하게 한다. 다중 병행 대역 STA 및 다중 병행 대역 AP는 주파수 대역들 양쪽에서 동시에 동작할 수 있고, 더 높은 전체 스루풋을 달성할 수 있다. 그러나, 위와 같은 다중 병행 대역들 동작 모드는 더 높은 전력 소모를 야기할 수 있기 때문에, 언제나 유익하지 않을 수 있다. 그러므로, 상기 다중 병행 대역들 STA 가 관련된 AP를 이용한 동작 주파수 대역을 동적으로 스위칭할 수 있다면 바람직할 것이다. 본 출원은 일반적으로 무선 통신들을 향상시키는 시스템들, 방법들 및 디바이스들에 관한 것이고, 더욱 상세하게는 버퍼 관리 그리고 대역 및/또는 채널 스위칭을 통한 통신 효율을 향상시키고, 더 높은 전체 스루풋을 달성하는 동작들을 포함하는, 무선 듀얼 병행 대역들(DCB) 또는 다중 병행 대역들(MCB)을 갖는 디바이스들, 방법들 그리고 시스템들에 관한 것이다.

[0021] [0037] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입의 무선 근거리 네트워크들(WLANs)을 포함할 수 있다. WLAN은 널리 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 사용하는 근처 디바이스들이 서로 상호접속 하는데 사용될 수 있다. 여기에서 설명되는 다양한 양상들은 Wi-Fi 와 같은 임의의 통신 표준에 적용될 수 있고, 또는 더욱 일반적으로, 무선 프로토콜의 IEEE 802.11 패밀리의 임의의 멤버에 적용될 수 있다. 예를 들어, 여기에서 설명되는 다양한 양상들은 서브-1 GHz 대역들을 사용할 수 있는 IEEE 802.11 ah 프로토콜의 일부로서 사용되거나 또는 서로 함께 상호동작할 수 있다. 그러나, 다른 대역들 및 무선 프로토콜의 광범위한 다양함이 여기에서 설명되는 실시예들에 의해 고려되는 것이 이해되어야한다.

[0022] [0038] 몇몇 양상들에서, 서브-기가헤르츠 대역 내 무선 신호들이 직교 주파수-분할 멀티플렉싱(orthogonal frequency-division multiplexing : OFDM), 직접 시퀀스 확산 스펙트럼(direct-sequence spread spectrum : DSSS) 통신들, OFDM 및 DSSS 통신들의 조합 또는 다른 방식들을 이용하는 상기 802.11 프로토콜에 따라 전송될 수 있다. 여기에서 설명되는 구현들은 센서들, 미터링(metering), 그리고 스마트 그리드(smart grid) 네트워크에 대하여 사용될 수 있다. 유익하게, 특정 실시예들의 양상들은 다른 무선 프로토콜들을 구현하는 디바이스들보다 더 적은 전력을 소비할 수 있는 무선 디바이스들을 포함할 수 있고, 그리고/또는 비교적 긴 거리, 예를 들어 약 1 킬로미터 또는 그보다 더 긴 거리로 무선 신호들을 전송하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 디바이스들은 에너지 저장 장치들에 의해 제공되는 전원으로 동작하도록 구성될 수 있고, 장 시간의 기간(예를 들어, 수개월 또는 수년)동안 상기 에너지 저장 장치를 교체하지 않고 동작하도록 구성될 수 있다.

[0023] [0039] 본 명세서에서 설명되는 특정 장치들은 추가로 다중 입력 다중 출력 (Multiple Input Multiple Output

: MIMO) 기술을 구현할 수 있다. MIMO 시스템은 데이터 전송을 위한 다수(NT개)의 송신 안테나들 및 다수(NR개)의 수신 안테나들을 사용한다. NT개의 송신 및 NR개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은 NS개의 독립 채널들로 분해될 수 있고, 상기 독립 채널들은 또한 공간 채널들 또는 스트림들로서 지칭되며, 여기서 $NS \leq \min\{NT, NR\}$ 이다. NS개의 독립 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추가적인 차원들(dimensionalities)이 이용되는 경우, MIMO 시스템은 향상된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰도)을 제공할 수 있다.

[0024] [0040] 몇몇 구현들에서, WLAN은 상기 무선 네트워크에 액세스하는 컴포넌트들인 다양한 디바이스를 포함한다. 예를 들어, 두 가지 타입의 디바이스들이 존재할 수 있다 : 액세스 포인트들 (“APs”) 그리고 클라이언트들(스테이션들)로 또한 지칭되는, 또는 “STAs”). 일반적으로, AP는 상기 WLAN에 대해 허브 또는 기지국으로서 기능하고, STA는 상기 WLAN의 사용자로서 기능한다. 예를 들어, STA는 랩톱 컴퓨터, 휴대용 디지털 단말기(personal digital assistant : PDA), 모바일 폰, 등일 수 있다. 일 예로서, STA는 인터넷 또는 다른 광대역 네트워크들에 의 일반적인 접속성을 획득하기 위하여 Wi-Fi (예를 들어, IEEE 802.11 protocol) 호환 무선 링크를 통해 AP에 접속한다. 몇몇 구현들에서, STA는 또한 AP로서 사용될 수 있다.

[0025] [0041] 액세스 포인트 (“AP”)는 또한 노드B, 라디오 네트워크 제어기(Radio Network Controller : “RNC”), e노드B, 기지국 제어기(Base Station Controller : “BSC”), 베이스 트랜시버 스테이션(Base Transceiver Station : “BTS”), 기지국(Base Station : “BS”), 트랜시버 함수(Transceiver Function : “TF”), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 또는 일부 다른 용어로서 알려진 것들을 포함하거나, 그것들로서 구현될 수 있다.

[0026] [0042] 스테이션 “STA”은 또한 액세스 터미널 (access terminal : “AT”), 가입자국, 가입자 유닛, 이동국, 원격국, 원격 단말기, 사용자 단말기, 사용자 에이전트(user agent), 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 일부 다른 용어로서 알려진 것들을 포함하거나, 그것들로서 구현될 수 있다. 몇몇 구현들에서 액세스 터미널은 셀룰러 전화기, 무선 전화기, 세션 개시 프로토콜(Session Initiation Protocol : “SIP”) 폰, 무선 가입자 회선(wireless local loop : “WLL”) 스테이션, 휴대용 디지털 단말기(PDA), 무선 접속 기능을 갖는 휴대용 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속되는 일부 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시되는 하나 또는 그보다 많은 양상들은 전화기(예를 들어, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예를 들어, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드셋, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예를 들어, 휴대용 데이터 단말기), 엔터테인먼트 디바이스(예를 들어, 뮤직 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 게임(gaming) 디바이스 또는 시스템, 위성 위치확인 시스템(global positioning system) 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 모든 다른 적절한 디바이스에 포함될 수 있다. STA 또는 AP로서 사용되든지 또는 다른 디바이스로서 사용되든지, 본 명세서에서 설명되는 디바이스들은 스마트 미터링을 위해 또는 스마트 그리드 네트워크에서 사용될 수 있다. 그러한 디바이스들은 센서 애플리케이션들을 제공할 수 있거나 가정 자동화(home automation)에서 사용될 수 있다. 상기 디바이스들은 헬스케어 콘텍스트(context), 예를 들어 개인용 헬스케어에서 추가로 사용되거나 대신 하여 사용될 수 있다. 상기 디바이스들은 또한 감시를 위하여, 확장된-범위 인터넷 접속(예를 들어, 핫스팟(hotspot)들을 이용한 사용)을 가능하게 하기 위해, 또는 기계 대 기계 통신들을 구현하기 위해 사용될 수 있다.

[0027] [0043] 도 1은 본 발명의 양상들이 이용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 도시한다. 상기 무선 통신 시스템(100)은 예를 들어 802.11 표준과 같은 무선 표준에 따라 동작할 수 있다. 상기 무선 통신 시스템(100)은 AP(104)를 포함할 수 있고, 상기 AP(104)는 STA들(106a, 106b, 106c, 106d, 그리고 106 e, 종합하여 STA들 106)과 통신한다.

[0028] [0044] STA(106e)는 상기 AP(104)와 통신이 어려울 수 있거나 범위 밖에 있을 수 있고, 상기 AP(104)와 통신을 할 수 없을 수 있다. 이와 같이, 또 다른 STA(106d)는 상기 STA(106e)와 상기 AP(104) 사이의 통신들을 릴레이(relay)하는 릴레이(112)로서 구성될 수 있다.

[0029] [0045] 여러 가지 프로세스들 및 방법들이 상기 AP(104)와 상기 STA들(106) 사이의 상기 무선 통신 시스템(100)에서 전송들을 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 신호들은 OFDM/OFDMA 기술들에 따라 상기 AP(104)와 상기 STA들(106) 사이에 전송 및 수신될 수 있다. 이런 경우, 상기 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 신호들은 CDMA 기술들에 따라 상기 AP(104)와 상기 STA들(106) 사이에 전송 및 수신될 수 있다. 이런 경우, 상기 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로서 지칭될 수 있다.

[0030] [0046] 상기 AP(104)로부터 상기 STA들(106) 중 하나 또는 그보다 많은 STA들로의 전송을 용이하게 하는 통신 링크는 다운링크(DL, 108)로서 지칭될 수 있고, 상기 STA들(106) 중 하나 또는 그보다 많은 STA들로부터 상기

AP(104)로의 전송을 용이하게 하는 통신 링크는 업링크(UL, 110)로서 지칭될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)은 순방향 링크 또는 순방향 채널로서 지칭될 수 있고, 업링크(110)은 역방향 링크 또는 역방향 채널로서 지칭될 수 있다.

- [0031] [0047] 상기 AP(104)는 기지국으로서 역할하고, 기본 서비스 지역(basic service area : BSA, 102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 상기 AP(104)와 관련되고, 통신을 위해 상기 AP(104)를 사용하는 상기 STA들(106)과 상기 AP(104)는 기본 서비스 세트(basic service set : BSS)로서 지칭될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 중앙 AP(104)가 없을 수 있지만 대신에 상기 STA들(106) 사이에 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있다는 것에 주목해야 한다. 따라서, 본 명세서에서 설명되는 상기 AP(104)의 기능은 대안적으로 상기 STA들(106) 중 하나 또는 그보다 많은 STA들에 의해 수행될 수 있다.
- [0032] [0048] 도 2는 상기 무선 통신 시스템(100) 내에서 이용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 상기 무선 디바이스(202)는 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 일 예이다. 예를 들어, 상기 무선 디바이스(202)는 상기 AP(104)를 포함할 수 있고, 또는 도 1의 상기 STA들(106) 중 하나의 STA를 포함할 수 있다.
- [0033] [0049] 상기 무선 디바이스(202)는 상기 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(204)는 또한 중앙 처리 유닛(CPU)로서 지칭될 수 있다. 읽기-전용 메모리(read-only memory : ROM)와 랜덤 액세스 메모리(random access memory : RAM) 모두를 포함할 수 있는 메모리(206)는 상기 프로세서(204)에 데이터 및 명령들을 제공한다. 상기 메모리(206)의 일 부분은 또한 비-휘발성 랜덤 액세스 메모리(non-volatile random access memory : NVRAM)를 포함할 수 있다. 상기 프로세서(204)는 일반적으로 상기 메모리(206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리적 및 산술적인 연산들을 수행한다. 상기 메모리(206) 내의 명령들은 본 명세서에서 설명되는 방법들을 구현하도록 실행가능 할 수 있다.
- [0034] [0050] 상기 무선 디바이스(202)가 전송 노드로서 사용되거나 구현되는 경우, 상기 프로세서(204)는 복수의 매체 액세스 제어(media access control : MAC) 헤더 타입들 중 하나를 선택하고, 상기 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(204)는 MAC 헤더 및 페이로드를 포함하는 패킷을 생성하고, 이하 추가적으로 설명되는 바와 같이, 어떠한 타입의 MAC 헤더가 사용될지를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0035] [0051] 상기 무선 디바이스(202)가 수신 노드로서 사용되거나 구현되는 경우, 상기 프로세서(204)는 복수의 다른 MAC 헤더 타입들의 패킷들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(204)는 패킷에서 사용되는 상기 MAC 헤더의 타입을 결정하고, 이하 추가적으로 상세히 설명되는 것과 같이 상기 패킷 및/또는 상기 MAC 헤더의 필드들을 처리하도록 구성될 수 있다.
- [0036] [0052] 상기 프로세서(204)는 하나 또는 그보다 많은 프로세서들을 이용하여 구현되는 처리 시스템의 컴포넌트가 되거나 포함할 수 있다. 상기 하나 또는 그보다 많은 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로 컨트롤러들, 디지털 신호 프로세서들(DSPs), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이(field programmable gate array : FPGAs), 프로그램 가능 로직 디바이스들(programmable logic devices : PLDs), 제어기들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 한정 상태 머신들, 또는 계산들 또는 다른 정보의 처리를 수행할 수 있는 모든 다른 적절한 장치들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0037] [0053] 상기 처리 시스템은 또한 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능 매체를 포함할 수 있다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어(firmware), 미들웨어(middleware), 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어로서 지칭되든 그렇지 않든 간에, 임의의 유형의 명령어를 의미하는 것으로 폭넓게 해석되어야 한다. 명령들은 코드(예를 들어, 소스 코드 포맷, 2진 코드 포맷, 실행가능 코드 포맷, 또는 그 밖의 임의의 다른 적절한 포맷의 코드)를 포함할 수 있다. 상기 명령들은, 상기 하나 또는 그보다 많은 프로세서들에 의해 실행될 때, 상기 처리 시스템으로 하여금 본 명세서에서 설명되는 상기 다양한 기능들을 수행하게 할 수 있다.
- [0038] [0054] 상기 무선 디바이스(202)는 또한 상기 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이의 데이터의 송신 및 수신을 가능하게 하는 송신기(210) 및 수신기(212)를 포함할 수 있는 하우징(housing, 208)을 포함할 수 있다. 상기 송신기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(transceiver, 214) 내에 결합될 수 있다. 안테나(216)는 상기 하우징(208)에 부착될 수 있고, 상기 트랜시버(214)에 전기적으로 연결될 수 있다. 상기 무선 디바이스(202)는 또한 (도시되진 않았으나) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.

- [0039] [0055] 상기 송신기(210)는 다른 MAC 헤더 타입들을 갖는 패킷들을 무선으로 송신하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 송신기(210)는 위에서 언급한 바와 같이, 상기 프로세서(204)에 의해 생성되는 다른 타입들의 헤더들을 이용하여 패킷들을 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0040] [0056] 상기 수신기(212)는 다른 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷들을 무선으로 수신하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 상기 수신기(212)는 사용된 MAC 헤더의 타입을 검출하고, 이하 더욱 상세히 설명되는 바에 따라 상기 패킷을 처리하도록 구성된다.
- [0041] [0057] 상기 무선 디바이스(202)는 또한 상기 트랜시버(214)에 의해 수신되는 신호들의 레벨을 수량화하고 검출하기 위해 사용될 수 있는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있다. 상기 신호 검출기(218)는 전체 에너지, 심볼 당 서브캐리어(subcarrier) 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도(power spectral density)로서 상기 신호들 그리고 다른 신호들을 검출할 수 있다. 상기 무선 디바이스(202)는 또한 신호들을 처리함에 있어서 사용하기 위한 디지털 신호 처리기(digital signal processor : DSP, 220)를 포함할 수 있다. 상기 DSP(220)는 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 일부 양상들에서, 상기 데이터 유닛은 물리 계층 데이터 유닛(physical layer data unit : PPDU)을 포함할 수 있다. 일부 양상들에서, 상기 PPDU는 패킷으로서 지칭될 수 있다.
- [0042] [0058] 상기 무선 디바이스(202)는 추가로 제 2 수신기인 저전력 수신기(228)를 포함하는 웨이크-업(wake-up) 회로(230)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 상기 저전력 수신기(228)는 동작하는 동안에 상기 수신기(214)에 의해 보통 소비되는 전력보다 더 적은 전력을 소모하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 저전력 수신기(228)는 상기 트랜시버(214)에 비해 동작할 때 대략 10배, 20배, 50배, 또는 100배(또는 그 이상) 낮은 전력에 따라서 전력을 소비하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 상기 저전력 수신기(228)는 OFDM 및 다른 비교 가능한 기술들에 기초하여 신호들을 송신 및 수신하도록 구성될 수 있는 상기 트랜시버(214)에 비해, 온-오프 키잉 또는 주파수-쉬프트 키잉(frequency-shift keying : FSK)과 같은 변조/복조 기술들을 이용하여 신호들을 수신하도록 구성될 수 있다. 상기 저전력 수신기(228)를 갖는 무선 디바이스(202)인 STA(106)은 여기서 저전력 수신기 STA(106e)으로서 지칭될 수 있다. 상기 저전력 수신기(228)를 포함하지 않을 수 있거나 상기 트랜시버(214)가 활성화되는 모드에서 동작할 수 있는 다른 STA들은 여기서 STA(106)으로서 지칭될 수 있다.
- [0043] [0059] 상기 무선 디바이스(202)는 추가로 일부 양상들에서 사용자 인터페이스(222)를 포함할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 사용자 인터페이스(222)는 상기 무선 디바이스(202)의 사용자에게 정보를 전달하고, 및/또는 상기 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0044] [0060] 상기 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 서로 연결될 수 있다. 상기 버스 시스템(226)은 데이터 버스를 포함할 수 있고, 상기 데이터 버스에 추가로 예를 들어 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 본 기술분야의 통상의 기술자는 상기 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 서로 연결되거나 일부 다른 메커니즘을 이용하여 서로 입력들을 제공하거나 수락할 수 있음을 이해할 것이다.
- [0045] [0061] 비록 많은 별도의 컴포넌트들이 도 2에 도시되었다고 할지라도, 상기 컴포넌트들의 하나 또는 그보다 많은 컴포넌트들은 결합되거나 공동으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(204)는 상기 프로세서(204)에 관하여 앞서 설명한 기능 뿐만 아니라, 상기 신호 검출기(218) 및/또는 상기 DSP(220)에 관하여 앞서 설명한 기능을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 나아가, 도 2에 도시된 상기 컴포넌트들 각각은 복수의 별도의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수 있다. 더욱이, 상기 프로세서(204)는 상기 컴포넌트들, 모듈들, 회로들, 또는 아래 설명되는 것들 중 임의의 것을 구현하기 위해 사용될 수 있고, 또는 각각이 복수의 별도의 엘리먼트들을 이용하여 구현될 수 있다.
- [0046] [0062] 참고하기 쉽게, 상기 무선 디바이스(202)가 송신 노드로서 구성되는 경우, 상기 무선 디바이스(202)는 이하 무선 디바이스(202t)로 지칭된다. 유사하게, 상기 무선 디바이스(202)가 수신 노드로서 구성되는 경우, 상기 무선 디바이스(202)는 이하 무선 디바이스(202r)로 지칭된다. 상기 무선 통신 시스템(100) 내의 디바이스는 오로지 송신 노드의 기능만을 구현하거나, 오로지 수신 노드의 기능만을 구현하거나, 또는 송신 노드 및 수신 노드 양쪽 모두의 기능을 구현할 수 있다.
- [0047] [0063] 상술한 바와 같이, 상기 무선 디바이스(202)는 AP(104), STA(106), 또는 저전력 수신기 STA (106e)를 포함할 수 있다. 도 3은 무선 통신들을 송신하기 위하여 상기 무선 디바이스(202t)에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 상기 도 3에 도시된 컴포넌트들은 예를 들어 OFDM 통신들을 송신하기 위하여 사용될 수

있다.

- [0048] [0064] 상기 도 3의 무선 디바이스(202t)는 송신을 위해 비트들을 변조하도록 구성되는 변조기(302)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 변조기(302)는, 예를 들어 비트들을 배열에 따라 복수의 심볼들에 맵핑함으로써, 상기 프로세서(204, 도2) 또는 상기 사용자 인터페이스 (222, 도 2)로부터 수신되는 비트들로부터 복수의 심볼들을 결정할 수 있다. 상기 비트들은 사용자 데이터 또는 제어 정보에 대응할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 비트들은 부호워드(codeword)들에서 수신될 수 있다. 일 양상에서, 상기 변조기(302)는 직교 진폭 변조(quadrature amplitude modulation : QAM) 변조기를 포함할 수 있는데, 예를 들어 16-QAM 변조기 또는 64-QAM 변조기를 포함할 수 있다. 다른 양상들에서, 상기 변조기(302)는 이진 위상 편이 키잉(binary phase-shift keying : BPSK) 변조기 또는 직교 위상 편이 키잉(quadrature phase-shift keying : QPSK) 변조기를 포함할 수 있다.
- [0049] [0065] 상기 무선 디바이스(202t)는 추가로 상기 변조기(302)로부터 변조된 비트들 또는 심볼들을 시간 도메인(domain)으로 변환하도록 구성되는 변환 모듈(304)을 포함할 수 있다. 도 3에서, 상기 변조 모듈(304)은 역방향 급속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform : IFFT) 모듈에 의하여 구현되는 것으로서 도시된다. 몇몇 구현들에서, (도시되진 않았으나) 상이한 사이즈들의 데이터 유닛들을 변환하는 다수의 변환 모듈들이 있을 수 있다. 몇몇 구현들에서, 상기 변환 모듈(304)은 상이한 사이즈들의 데이터 유닛들을 변환하도록 자체적으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 모듈(304)은 복수의 모드들을 이용하여 구성될 수 있고, 각각의 모드에서 상기 심볼들을 변환하기 위해 서로 다른 수의 포인트들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 IFFT는 32개의 톤들(즉, 서브캐리어들)을 통해 송신되는 심볼들을 시간 도메인으로 변환하기 위해 32개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있고, 64개의 톤들을 통해 송신되는 심볼들을 시간 도메인으로 변환하기 위해 64개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있다. 상기 변환 모듈(304)에 의해 사용되는 포인트들의 수는 상기 변환 모듈(304)의 크기로서 지칭될 수 있다. 상기 변환 모듈(304)이 128개의 포인트들, 256 개의 포인트들, 512개의 포인트들, 그리고 1024개의 포인트들이 사용되는 추가적인 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있음을 인식해야 한다.
- [0050] [0066] 도 3에서, 상기 변조기(302) 및 상기 변환 모듈(304)은 상기 DSP(320)에서 구현되는 것으로 도시된다. 반면 몇몇 양상들에서는, 상기 변조기(302) 및 상기 변환 모듈(304) 중 하나 또는 둘 모두가 상기 프로세서(204)에서 구현되거나 상기 무선 디바이스 (202t, 예를 들어, 도 2를 참조하여 위에서 설명한 것을 참고하라)의 또 다른 엘리먼트에서 구현된다.
- [0051] [0067] 상술한 바와 같이, 상기 DSP(320)은 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 변조기(302) 및 상기 변환 모듈(304)은 제어 정보를 포함하는 복수의 필드들 및 복수의 데이터 심볼들을 포함하는 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0052] [0068] 도 3의 설명으로 돌아가서, 상기 무선 디바이스(202t)는 추가로 상기 변환 모듈의 출력을 아날로그 신호로 변환하도록 구성되는 디지털 아날로그 컨버터(306)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 모듈(306)의 시간 도메인 출력은 상기 디지털 아날로그 컨버터(306)에 의해 기저대역 OFDM 신호로 변환될 수 있다. 상기 디지털 아날로그 컨버터(306)는 상기 프로세서(204)에서 구현되거나 상기 도 2의 무선 디바이스(202)의 또 다른 엘리먼트에서 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 디지털 아날로그 컨버터(306)는 상기 트랜시버 (214, 도2)에서 구현되거나 데이터 송신 프로세서에서 구현될 수 있다.
- [0053] [0069] 상기 아날로그 신호는 상기 송신기(310)에 의해 무선으로 송신될 수 있다. 상기 아날로그 신호는 상기 송신기(310)에 의해 송신되기 전에 추가로 처리될 수 있는데, 예를 들어 필터링되거나 중간 또는 캐리어 주파수로 상향변환됨으로써 처리될 수 있다. 상기 도 3에 도시된 양상에서, 상기 송신기(310)는 송신 증폭기(308)를 포함한다. 송신되기 전에, 상기 아날로그 신호는 상기 송신 증폭기(308)에 의해 증폭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 증폭기(308)는 저 잡음 증폭기(low noise amplifier : LNA)를 포함한다.
- [0054] [0070] 상기 송신기(310)는 상기 아날로그 신호에 기초하여 무선 신호 내의 데이터 유닛들 또는 하나 또는 그보다 많은 패킷들을 송신하도록 구성될 수 있다. 상기 데이터 유닛들은 상기 프로세서 (204, 도2) 및/또는 상기 DSP(320)를 이용하여 생성될 수 있는데, 예를 들어 상술한 바와 같이 상기 변조기(302) 및 상기 변환 모듈(304)을 이용하여 생성될 수 있다. 상술한 바와 같이 생성되고 송신될 수 있는 데이터 유닛들은 이하 추가적으로 설명된다.
- [0055] [0071] 도 4는 무선 통신들을 수신하기 위해 도 2의 상기 무선 디바이스(202)에서 이용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 도시한다. 상기 도 4에 도시된 컴포넌트들은 예를 들어 OFDM 통신들을 수신하기 위해 사용될 수 있다.

몇몇 양상들에서, 상기 도 4에 도시된 컴포넌트들은 1MHz와 같거나 그보다 작은 대역폭을 통해 데이터 유닛들을 수신하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 도 4에 도시된 컴포넌트들은 도 3에 따라 상술된 상기 컴포넌트들에 의해 송신되는 데이터 유닛들을 수신하기 위해 사용될 수 있다.

[0056] [0072] 상기 무선 디바이스(202r)의 수신기(412)는 무선 신호 내 하나 또는 그보다 많은 패킷들 또는 데이터 유닛들을 수신하도록 구성된다. 수신되고 디코딩될 수 있는 데이터 유닛들은 그렇지 않으면 후술하는 바에 따라 처리된다.

[0057] [0073] 도 4에 도시된 양상에서, 상기 수신기(412)는 수신 증폭기(401)를 포함한다. 상기 수신 증폭기(401)는 상기 수신기(412)에 의해 수신되는 무선 신호를 증폭하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 수신기(412)는 자동 이득 제어(automatic gain control : AGC) 절차를 이용하여 상기 수신 증폭기(401)의 이득을 조절하도록 구성된다. 몇몇 양상들에서, 상기 자동 이득 제어는 상기 이득을 조절하기 위해 예를 들어 수신된 짧은 훈련 필드(short training field : STF)와 같은 하나 또는 그보다 많은 수신된 훈련 필드들 내의 정보를 사용한다. 당해 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 AGC를 수행하기 위한 방법들을 이해할 것이다. 몇몇 양상들에서, 상기 증폭기(401)는 LNA를 포함한다.

[0058] [0074] 상기 무선 디바이스(202r)는 상기 수신기(412)로부터의 증폭된 무선 신호를 디지털 표현되는 신호로 변환하도록 구성되는 아날로그 디지털 컨버터(410)를 포함할 수 있다. 증폭되는 것에 더하여, 상기 무선 신호는 상기 디지털 아날로그 컨버터(410)에 의해 변환되기 전에 처리될 수 있는데, 예를 들어 필터링되거나 중간대역 또는 기저대역 주파수로 하향변환됨으로써 처리될 수 있다. 상기 아날로그 디지털 컨버터(410)는 상기 프로세서(204, 도 2)에서 구현될 수 있거나 상기 무선 디바이스(202r)의 또 다른 엘리먼트에서 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 아날로그 디지털 컨버터(410)는 상기 트랜시버(214, 도 2)에서 구현되거나 데이터 수신 프로세서에서 구현된다.

[0059] [0075] 상기 무선 디바이스(202r)는 추가로 상기 무선 신호의 표현을 주파수 스펙트럼으로 변환하도록 구성되는 변환 모듈(404)을 포함할 수 있다. 도 4에서, 상기 변환 모듈(404)은 급속 푸리에 변환(fast Fourier transform : FFT) 모듈에 의해 구현되는 것으로 도시된다. 몇몇 양상들에서, 상기 변환 모듈은 변환 모듈이 사용하는 각 포인트의 심볼을 식별할 수 있다. 도 3을 참고하여 상술한 바와 같이, 상기 변환 모듈(404)은 복수의 모드들을 이용하는 것으로 구성될 수 있고, 각각의 모드에서 상기 신호를 변환하기 위해 서로 다른 수의 포인트들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 상기 변환 모듈(404)은 32톤들을 통해 수신되는 신호를 주파수 스펙트럼으로 변환하기 위해 32개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있고, 64톤들을 통해 수신되는 신호를 주파수 스펙트럼으로 변환하기 위해 64개의 포인트들이 사용되는 모드를 가질 수 있다. 상기 변환 모듈(404)에 의해 사용되는 포인트들의 수는 상기 변환 모듈(404)의 크기로서 지칭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 변환 모듈(404)은 상기 변환 모듈이 사용하는 각 포인트들의 심볼을 식별할 수 있다. 상기 변환 모듈(404)은 128개의 포인트들, 256개의 포인트들, 512개의 포인트들, 그리고 1024개의 포인트들이 사용되는 것과 같은 추가적인 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있음을 인식해야 한다.

[0060] [0076] 상기 무선 디바이스(202r)는 추가로 상기 데이터 유닛이 수신되는 채널의 추정치를 형성하고, 상기 채널 추정치에 기초하여 상기 채널의 특정 효과들을 제거하도록 구성되는 채널 추정기 및 채널 등화기(405)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 채널 추정기(405)는 상기 채널의 함수를 근사화하도록 구성될 수 있고, 상기 채널 등화기는 상기 주파수 스펙트럼에서 상기 데이터에 상기 함수의 역함수를 적용하도록 구성될 수 있다.

[0061] [0077] 상기 무선 디바이스(202r)는 추가로 상기 등화된 데이터를 복조하도록 구성된 복조기(406)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 복조기(406)는, 예를 들어 비트들을 배열 내 심볼에 맵핑을 다시 뒤집음으로써, 상기 채널 추정기 및 채널 등화기(405) 및 상기 변환 모듈(404)에 의해 출력된 심볼들로부터 복수의 비트들을 결정할 수 있다. 상기 비트들은 상기 프로세서(204, 도 2)에 의해 평가되거나 처리될 수 있고, 또는 디스플레이하기 위해 사용되거나 그렇지 않다면 상기 사용자 인터페이스(222, 도 2)에 정보를 출력하기 위해 사용될 수 있다. 이러한 방식으로, 데이터 및/또는 정보는 디코딩될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 상기 비트들은 부호워드들에 대응된다. 일 양상에서, 상기 복조기(406)는 QAM 복조기를 포함할 수 있는데, 예를 들어 16-QAM 복조기 또는 64-QAM 복조기를 포함할 수 있다. 다른 양상들에서, 상기 복조기(406)는 이진 위상 편이 키잉(BPSK) 복조기 또는 직교 위상 편이 키잉(QPSK) 복조기를 포함할 수 있다.

[0062] [0078] 도 4에서, 상기 변환 모듈(404), 상기 채널 추정기 및 채널 등화기(405), 및 상기 복조기(406)는 상기 DSP(420)에서 구현되는 것으로서 도시된다. 반면 몇몇 양상들에서는, 상기 변환 모듈(404), 상기 채널 추정기 및 채널 등화기(405), 및 상기 복조기(406) 중 하나 또는 그보다 많은 모듈이 상기 프로세서(204, 도 2)에서 구

현되거나 상기 무선 디바이스(202, 도 2)의 또 다른 엘리먼트에서 구현된다.

- [0063] [0079] 상술한 바와 같이, 상기 수신기(212)에서 수신되는 무선 신호는 하나 또는 그보다 많은 데이터 유닛들을 포함한다. 상기 상술한 컴포넌트들 또는 기능들을 사용하여, 상기 데이터 유닛들 또는 데이터 심볼들은 디코딩 되고 평가되거나 그렇지 않으면 평가되거나 처리될 수 있다. 예를 들어, 상기 프로세서(204, 도 2) 및/또는 상기 DSP(420)는 상기 변환 모듈(404), 상기 채널 추정기 및 채널 등화기(405), 그리고 상기 복조기(406)를 이용하여 상기 데이터 유닛들 내 데이터 심볼들을 디코딩 하기 위해 사용될 수 있다.
- [0064] [0080] 상기 AP(104) 및 상기 STA(106)에 의해 교환되는 데이터 유닛들은 상술한 바와 같이 데이터 또는 제어 정보를 포함할 수 있다. 상기 물리 계층에서, 이러한 데이터 유닛들은 물리 계층 프로토콜 데이터 유닛들(physical layer protocol data units : PPDU)로 지칭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷 또는 물리 계층 패킷으로 지칭될 수 있다. 각각의 PPDU는 프리앰블(preamble) 및 페이로드를 포함할 수 있다. 상기 프리앰블은 훈련 필드들 및 SIG 필드들을 포함할 수 있다. 상기 페이로드는 예를 들어 사용자 데이터 및/또는 다른 계층들의 데이터 또는 매체 액세스 제어(MAC)헤더를 포함할 수 있다. 상기 페이로드는 하나 또는 그보다 많은 데이터 심볼들을 이용하여 송신될 수 있다. 본 명세서의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은 피크 대 전력 비가 최소화된 훈련 필드들과 함께 데이터 유닛들을 이용할 수 있다.
- [0065] [0081] 상기 도 3에 도시된 무선 디바이스(202t)는 안테나를 통해 송신될 단일 송신 체인의 일 예를 보여준다. 상기 도 4에 도시된 무선 디바이스(202r)는 안테나를 통해 수신될 단일 수신 체인의 일 예를 보여준다. 몇몇 구현들에서, 상기 무선 디바이스(202t) 또는(202r)는 동시에 데이터를 송신하기 위해 다수의 안테나들을 이용하는 MIMO 시스템의 일 부분을 구현할 수 있다.
- [0066] [0082] 따라서, 특정 구현들은 상이한 주파수 범위들 내에서 여러 가지 상이한 대역폭들을 이용하여 무선 신호들을 전송하는 것에 관한 것이다. 예를 들어, 하나의 예시적인 구현에서, 심볼은 1 MHz의 대역폭을 이용하여 수신 또는 송신되도록 구성될 수 있다. 상기 도 2의 무선 디바이스(202)는 여러 가지 모드들 중 하나의 모드에서 동작하도록 구성될 수 있다. 하나의 모드에서, OFDM 심볼들과 같은 심볼들은 1 MHz의 대역폭을 이용하여 수신되거나 송신되도록 구성될 수 있다. 또 다른 모드에서, 심볼들은 2 MHz의 대역폭을 이용하여 수신되거나 송신되도록 구성될 수 있다. 추가적인 모드들은 또한 4 MHz, 8 MHz, 16 MHz 와 같은 대역폭을 이용하여 심볼들을 수신하거나 송신하기 위해 제공될 수 있다. 대역폭은 또한 채널 폭으로서 지칭될 수 있다. 추가적으로, 추가적인 모드들 또는 구성이 20 MHz, 40 MHz, 80 MHz의 대역폭들, 그리고 2.4 GHz 대역 또는 5 GHz 대역에서의 대역폭들을 이용하는 예로서 가능하다.
- [0067] [0083] STA 106(도 1)에서, 전력 소모의 중요한 소스는 수신 모드에서 상기 STA(106)에 의해 소비되는 긴 시간 때문일 수 있는데, 상기 긴 시간은 특히 수신기가 전원이 켜지고 패킷을 수신하기 위해 기다리는 동안과 패킷 수신 동안에 필요한 시간이다. STA들을 동작하는 배터리에서, 송신 전력은 수신 전력과 비교될 수 있는데, 수신 시간은 송신 시간 보다 훨씬 더 길 수 있다. 특히 배터리를 이용하여 동작하는 경우, 전력 소모를 줄이기 위해 STA들의 어웨이크 시간을 줄이는 것이 바람직하다. 어웨이크 시간, 어웨이크 기간, 어웨이크 모드 또는 활성 모드는 상기 STA가 무선 신호를 활발히 수신 및/또는 송신하도록 하는 STA의 동작이다. 상기 STA(106)의 어웨이크 시간을 줄이는 한가지 방법은 특정한 짧은 시간 간격들을 제외하고 시간 간격의 대부분 동안에 상기 STA 수신기(212, 도 2)를 턴 오프(turn off)하는 것이다. 이러한 경우 상기 송신기(210, 도 2) 및 상기 수신기(212)는 온/오프 사이클과 일치할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 이러한 것들이 유연하거나 효율적이지 않을 수 있다. 예를 들어, 일반적인 애플리케이션들에서, 트래픽 패턴은 예측가능하지 않을 수 있다. 또한, 상기 일치된 어웨이크 시간은 몇몇 어웨이크 시간들이 소용없기 때문에 상기 트래픽 패턴과 일치하지 않을 수 있다. 또한, 상기 트래픽은 STA(106)이 오프되는 시간에 올 수 있고, 이 경우 상기 STA(106)이 웨이크업될 때까지 상기 패킷을 전달하는 방법이 없다.
- [0068] [0084] 일 실시예에서, 본 명세서에서 설명되는 저전력 수신기(228, 도 2)는 저전력 수신기 STA(106e)에서 제공될 수 있다. 일 양상에서, 상기 저전력 수신기 STA(106e)는 AP(104) 통신할 수 있다. 이 경우, 미래의 통신 파라미터들 및 활동들을 결정하기 위하여 상기 저전력 수신기 STA(106e) 및 상기 AP(104) 사이에서 특정 정보가 교환되는 관련 (예를 들어, 등록) 절차가 있을 수 있다. 또 다른 양상에서, 상기 저전력 수신기 STA(106e)는 서로 연관되지 않은 다른 STA들 사이에 통신할 수 있다.
- [0069] [0085] 일 양상에서, 상기 저전력 수신기(228)는 상기 저전력 수신기 STA(106e)가 동작하고 있는 동안 실질적으로 무한히 유지될 수 있다. 또 다른 양상에서, 상기 저전력 “웨이크업” 수신기(228)는 주어진 스케줄에 따라 정의된 온/오프 듀티 사이클에 따라 동작할 수 있고, 그 결과 에너지 소모를 줄일 수 있다. 예를 들어, 상기 프

로세서(204) 또는 (도시되진 않았으나) 제어기는 상기 스케줄을 조절할 수 있다. 또한, 상기 프로세서(204)는 상기 저전력 수신기(228)가 상이한 듀레이션들 및 시간 기간들(예를 들어, 다른 슬립 주기들과 비교했을 때 비즈니스 시간들 동안의 어웨이크 기간들) 동안 상기 웨이크업 신호를 청취할 때, 그렇지 않은 경우 제어하도록 구성될 수 있다. 슬립 주기 또는 슬립 모드는 무선 디바이스의 동작이고, 그러한 경우 상기 무선 디바이스는 훨씬 더 적은 전력을 소모하거나 심지어 전력을 소모하지 않기 위해 무선 신호를 활발하게 송신 또는 수신하지 않는다.

[0070] [0086] 일 실시예에 따라, 슬립을 최대로 하기 위하여, 상기 트랜시버(214), 아날로그 디지털은 (예를 들어, 전력이 다운되는) 오프되도록 구성될 수 있다. 전력이 공급되는 유일한 회로는 RF 웨이크업 회로(230)이다. 상기 RF 웨이크업 회로(230)의 상기 저전력 수신기(228)는 특정 RF 신호 구조를 청취할 수 있다. 검출되는 경우, 상기 RF 웨이크업 회로(230)는 턴 온 되거나 그렇지 않으면 상기 트랜시버(214), 아날로그 디지털을 활성화시킨다. 몇몇 경우들에서, 상기 트랜시버(214) 및 모뎀은 웨이크업하기 위해 ~100-200us(트랜시버(214)가 전력공급 상태를 유지한다고 가정할 때)를 가질 수 있다. 상기 웨이크업 시간은 PPL 컨버전스 시간, 교정 계수들의 로딩, 및 다른 레지스터 로딩의 함수일 수 있다. 몇몇 경우들에서, 트랜시버(214)가 완전히 전력 오프가 되는 경우 또한, 웨이크업 시간은 2ms정도를 가질 수 있다. 그래서 일 양상에서는, 상기 웨이크업 패킷이 상기 트랜시버(214)가 웨이크업하기 위한 시간 기간 동안 무선 매체를 예약할 수 있고, 데이터를 수신하기 시작할 수 있고, 상기 특별한 RF 신호 구조를 포함할 수 있다.

[0071] [0087] 몇몇 실시예들에서, 저전력 수신기 STA(106e)은 다른 STA들과 연관되지 않을 수 있다. 예를 들어 상기 STA(106e) 및 다른 STA들은 AP와 연관되지 않을 수 있고, 장치들의 서로간의 상호작용은 이벤트들 및 일시적인 근접(예를 들어, 비동기 동작)에 기초한다. 예를 들어, 빌딩에서 작은 센서를 작동시키는 배터리는 각각의 공간에 위치된다. 각각의 센서는 저전력 수신기 STA(106e)로서 구성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 상기 STA(106e)의 상기 트랜시버(214)는 전력을 절약하기 위해 일반적으로 오프된다. STA(106)으로서 구성되는 스마트폰은 빌딩내로 들어와서 예를 들어 자신의 위치를 발견하거나 명령을 송출하기 위해 상기 센서 STA(106e)와 상호작용하고자 한다. 상기 스마트폰 STA(106)은 저전력 웨이크업 신호를 송출한다. 이웃 센서 STA들(106e)은 상기 웨이크업 회로(230)를 이용하여 상기 저전력 웨이크업 신호를 검출하도록 구성될 수 있고 상기 트랜시버(214, 라디오)를 활성화시키거나 턴 온 시킬 수 있다. 상기 센서 STA(106e)은 상기 위치를 표시하는 패킷을 사전에 전송하거나, 상기 센서 STA(106e)은 수행할 작업을 결정하기 위해 상기 스마트폰 STA(106)으로부터의 패킷의 수신을 기다린다.

[0072] [0088] 상기 웨이크업 회로(230)는 여러 가지 모드들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제 1 모드에서 상기 저전력 수신기(228)는 항상 온 상태이고 웨이크업 패킷을 수신하는 것을 기다린다. 이것은 가장 빠른 응답을 보장하지만, 더 높은 전력 소모를 야기한다. 또 다른 모드에서, 상기 저전력 웨이크업 수신기(228)는 항상 온 상태가 아니며, 웨이크업 듀티 사이클에 따라 동작할 수 있다. 상기 웨이크업 듀티 사이클은 허용가능한 상호작용 지연에 적응될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 상기 웨이크업 신호는 상기 온 상태에서 상기 수신기를 찾기 위해 수 차례 전송될 수 있다.

[0073] [0089] 다른 실시예들에서, 저전력 수신기 STA(106e)은 AP(104)와 연관될 수 있다. 이와 같이 일 양상에서는, 상기 저전력 수신기 STA(106e) 상호작용이 AP(104)와 이루어질 수 있고, 상기 AP(104)와 협력하여 이용할 수 있다(예를 들어, 동기식 동작이 가능하다). 예를 들어, 연관되는 경우에는 기존 전력 절감 모드들을 향상시키는 방법들이 있을 수 있다. 예를 들어, 전력 절감 모드에서, 저전력 수신기 STA(106e)은 비컨(beacon)들을 수신하기 위해 웨이크업 할 수 있다. 상기 비컨은 상기 저전력 수신기(106e)가 추가로 다운로드 데이터(예를 들어, 페이징된)를 수신하기 위해 어웨이크 상태를 유지할 필요가 있는지를 표시한다. 또한, 상기 저전력 수신기 STA(106e)이 상기 비컨 내에 페이징되는지 또는 될 수 있는지 여부를 표시하는 상기 비컨 이전에 저전력 웨이크업 신호를 상기 AP(104)가 전송하는 상기 저전력 웨이크업 수신기(228)를 이용한 개선이 있을 수 있다. 상기 저전력 수신기 STA(106e)이 페이징되지 않도록 하기 위한 경우, 상기 저전력 수신기 STA(106e)은 전력을 절감하기 위해 상기 비컨을 수신하기 위해 상기 트랜시버(214)를 턴 온 할 필요가 없다. 이러한 경우들에서, 상기 저전력 수신기(228)는 상기 웨이크업 신호를 수신하기 위해 상기 비컨 이전에 적어도 몇 시간 전일 온 될 필요가 있을 수 있다.

[0074] [0090] 또한, 연관을 이용함으로써 트래픽 가정을 기초로 한 이점들이 있을 수 있다. 예를 들어, 다운로드 데이터의 낮은 확률이 있을 수 있는데, 이 경우 상기 저전력 수신기 STA(106e)은 상기 저전력 웨이크업 신호 이후 대부분의 시간을 슬립할 수 있다. 또한, 상기 저전력 웨이크업 신호가 비컨이 언제 오고 있는지를 표시하는 큰 클록 드리프트(drift) 및 긴 슬립 시간의 경우에서 이점들이 있을 수 있다. 상기 저전력 수신기 STA(106e)은 그

시간까지 상기 트랜시버(214)를 턴 온 할 필요가 없다.

- [0075] [0091] 상기 RF 저전력 웨이크업 신호는 다른 데이터 신호들과 동일한 채널 상에서 송신될 수 있다. 예를 들어, 상기 저전력 웨이크업 신호는 Wi-Fi 데이터 신호들과 동일한 채널 상에서 송신될 수 있다. 이와 같이, 상기 다른 데이터와의 공존이 제공된다. 더욱 특별하게, Wi-Fi 신호들과의 공존이 제공될 수 있다. 일 양상에서, 공존을 제공하는 것이 다양하게 고려될 수 있다. 예를 들어, 웨이크업 신호는 Wi-Fi 신호보다 더 좁은 대역폭을 가질 수 있다. 또한, 감도/범위에 대한 제한을 의미할 수 있는, 상기 웨이크업 신호가 가질 수 있는 협대역에 대한 규제 제한들이 있을 수 있다. 상기 저전력 수신기 STA들(106e)은 스스로 낮은 송신 전력을 사용하는 것과 같이 전력을 제한할 수 있다. 이와 같이, 연관된 상태(예를 들어, 상기 AP(104)에 가까운 것)에서 STA들(106e)을 위해, 상기 다운링크 링크 버짓(budget)은 상기 업링크 링크 버짓보다 수 dB 더 좋을 수 있다. 또한, 상기 낮은 웨이크업 수신기(228)의 감도는 상기 일반 수신기보다 ~20dB까지 더 안 좋은 것을 허용할 수 있다. 비-연관 STA들에 대해, 근접 애플리케이션 (예를 들어, 위치 태그들, 비-연관 시나리오)에 대하여, 상기 범위는 덜 중요할 수 있기 때문에 상기 애플리케이션들은 낮은 감도를 요구할 수 있다.
- [0076] [0092] 도 5는 주파수 대역들(506a, 506b, 506c 및 506d)인 다중 병행 주파수 대역들을 이용한 예시적인 무선 통신 시스템(500)을 도시한다. 상기 무선 통신 시스템(500)은 적어도 하나의 STA(502) 및 AP(504)를 포함한다. 상기 STA(502)은 상기 주파수 대역들(506a-506d) 중 적어도 하나를 통해 상기 AP(504)와 무선 통신하도록 구성될 수 있다. 상기 도 5에 도시된 구현에서, 상기 무선 대역(506a)은 IEEE 802.11 b/g/n 통신 프로토콜 및/또는 표준을 위해 사용될 수 있는 2 GHz 대역이다. 상기 무선 대역(506b)은 IEEE 802.11 a/n/ac 통신 프로토콜 및/또는 표준을 위해 사용될 수 있는 5 GHz 대역이다. 상기 무선 대역(506c)은 IEEE 802.11 ah 통신 프로토콜 및/또는 표준을 위해 사용될 수 있는 900 MHz 대역이다. 상기 무선 대역(506d)은 IEEE 802.11 ad 통신 프로토콜 및/또는 표준을 위해 사용될 수 있는 60 GHz 대역이다.
- [0077] [0093] 상기 무선 통신 시스템(500)의 일 구현에서, 상기 STA(502)은 상기 4개의 주파수 대역들(506a-506d)을 지원한다. 상기 STA(502)은 상기 4개의 주파수 대역들(506a-506d)의 적어도 일 서브세트 상에서 AP(504)와 연관 되도록 구성된다. 상기 STA(502) 및 상기 AP(504) 사이의 이 연관은 표준 및/또는 구현에 의하여, 또는 사용자 선택 및/또는 이용 가능한 사용자 통계에 기초하여 미리 결정될 수 있다. 또 다른 구현에서, 상기 STA(502)은 추가로 상기 4가지 주파수 대역들(506a-506d)의 적어도 일 서브세트 상에서 동작한다. 이러한 동작은 또한 표준 및/또는 구현에 의해, 또는 사용자 선택 및/또는 이용 가능한 사용자 통계에 기초하여 미리 결정될 수 있다.
- [0078] [0094] 상기 무선 통신 시스템(500)의 몇몇 구현들에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 병행 주파수 대역들의 두 개 또는 그보다 많은 대역들 상에서 동작한다. 예시적인 DCB 동작에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 상기 전체 4개의 주파수 대역들(506a-506d) 중 두 개 상에서 병행하여 동작한다. 예시적인 MCB 동작에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 상기 전체 4개의 주파수 대역들(506a-506d) 중 두 개 상에서 병행하여 동작한다. 예시적인 DCB 동작 또는 예시적인 MCB 동작에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 단일 대역 동작의 전체 스루풋보다 더 높은 전체 스루풋을 달성하고, 상기 단일 대역 밴드에서 상기 STA(502)은 상기 AP(504)와 오직 하나의 주파수 대역상에서 동작한다. 예시적인 DCB 동작 또는 예시적인 MCB 동작에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 단일 대역 동작의 전력 소모보다 더 많은 전력을 소모한다.
- [0079] [0095] 몇몇 다른 구현들에서, 상기 STA(502)은 단일 주파수 대역을 통해 상기 AP(504)와 동적으로 연관될 수 있다. 예를 들어, 상기 STA(502)은 제 1 시간 기간 동안 상기 주파수 대역(506c)을 통해 상기 AP(504)와 연관될 수 있다. 제 2 시간 기간 동안, 상기 STA(502)은 상기 주파수 대역(506d)을 통해 상기 AP(504)와 연관될 수 있다. 추가적으로 상기 무선 통신 시스템(500)의 또 다른 구현에서, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 서로 간에 동작 대역을 동적으로 스위칭한다. 예를 들어, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 시작에서 상기 주파수 대역(506a) 상에서 동작할 수 있다. 이후, 상기 STA(502) 및 상기 AP(504)는 상기 주파수 대역(506b) 상에서 동작하기 위해 스위칭 할 수 있다.
- [0080] [0096] 상기 무선 통신 시스템(500)의 동작 및/또는 연관 동안 주파수 대역을 동적으로 스위칭하기 위한 여러 가지 이유가 있을 수 있다. 한 가지 이유는 상기 주파수 대역들(506a-506d)의 일부 대역들 상에서 일부 동작들은 다른 주파수 대역들 상에서 일부 동작들보다 더 높은 스루풋을 제공할 수 있는 것이다. 예를 들어, IEEE 802.11ac 표준에 대한 5 GHz 주파수 대역 및 IEEE 802.11ad 표준에 대한 60 GHz 주파수 대역은 1Gbps를 넘는 데이터 레이트의 동작을 지원할 수 있다. IEEE 802.11ah 표준에 대한 900 MHz 주파수 대역은 10 Mbps보다 더 작은 데이터 레이트의 동작을 지원할 수 있다. 또 다른 이유는 일부 주파수 대역들이 다른 주파수 대역들이 제공하는 커버리지 영역보다 더 넓은 커버리지 영역을 제공할 수 있는 것이다. 예를 들어, 2 GHz 주파수 대역의 커

버리지 범위는 100m를 초과하여 연장시킬 수 있다. 반면, 60 GHz 주파수 대역의 커버리지 범위는 10m 보다 더 작을 수 있다. 반면, 또 다른 이유는 일부 주파수 대역들이 다른 주파수 대역들이 제공하는 전력 효율의 레벨보다 더 높은 전력 효율의 레벨을 제공하는 것이다. 또 다른 이유는 일부 주파수 대역들이 동작의 시간 기간 동안 다른 주파수 대역들보다 더 혼잡할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 2 GHz 주파수 대역 상에서, 일정 시간 기간 동안 무선 전화, 블루투스 디바이스, Wi-Fi 디바이스 및 많은 다른 기술들 및 디바이스들이 동작하고 있을 수 있다. 반면, 5 GHz 주파수 대역은 상기 동일한 시간 기간 동안 상기 2 GHz 주파수 대역보다 한가할 수 있다.

[0081] [0097] 몇몇 구현들에서, STA이 특정 수의 에러 패킷들을 수신하고 그리고/또는 상기 STA이 대응하는 수신기로부터 기대되는 특정 수의 확인응답들을 수신하지 못한 이후에, 상기 STA은 대역 스위칭을 할 것이고, 상기 STA이 적어도 또 다른 주파수 대역상에서 동작하고 있는 현재 주파수 대역(들) 중 적어도 하나로부터 스위칭할 것이다. 몇몇 다른 구현들에서, STA이 신호-대-잡음 비(signal-to-noise ratio) 값, 잡음 레벨, 및/또는 특정 임계값보다 작은 수신된 비트 에러 레이트(bit error rate : BER)를 측정 후, 상기 STA은 대역 스위칭을 할 것이고, 상기 STA이 적어도 또 다른 주파수 대역상에서 동작하고 있는 현재 주파수 대역(들) 중 적어도 하나로부터 스위칭할 것이다. 또 다른 구현에서, STA은 상기 STA이 미리 정의된 신호 프레임으로부터 명령을 수신하는 경우, 대역 스위칭을 할 것이다.

[0082] [0098] 도 6은 듀얼 병행 주파수 대역들(주파수 대역들 606a 및 606b)을 이용하는 예시적인 무선 통신 시스템(600)을 도시한다. 상기 주파수 대역(606a)은 5 GHz 주파수 대역이고, 상기 주파수 대역(606b)은 2 GHz 주파수 대역이다. 상기 무선 통신 시스템(600)은 두 개의 STA들(602a 및 602b)과 한 개의 AP(604)를 포함한다. 도 6에 도시된 것처럼, 상기 STA(602a)은 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 AP(604)와 통신하고, 상기 STA(602b)은 상기 주파수 대역(606b)을 통해 상기 AP(604)와 통신한다. 상기 STA(602a)은 상기 주파수 대역(606a 및 606b)을 모두 지원한다. 또한, 상기 STA(602a) 및 상기 AP(604) 사이의 거리는 상기 STA(602b) 및 상기 AP(604) 사이의 거리보다 더 짧다. 이와 같이, 상기 STA(602a)은 자신의 현재 위치 내에 있는 경우 높은 성능으로 동작하도록 구성될 수 있고, 상기 STA(602b)은 자신의 현재 위치 내에 있는 경우 좋은 커버리지로 동작하도록 구성될 수 있다.

[0083] [0099] 상기 무선 통신 시스템(600)의 일 구현에서, 상기 STA(602a)이 자신의 원 위치에서 상기 STA(602b)의 현재 위치로 이동하는 경우, 상기 STA(602a)은 자신의 기존 5 GHz 동작 대역에서 2 GHz 동작 대역으로 스위칭한다. 대역 스위칭 동안, 상기 STA(602a) 및 상기 AP(604) 사이에 웹 브라우징(web browsing), 비디오 스트리밍(video straming), 비디오 전화들 및/또는 음성 전화들과 같은 통신 접속들에 최소의 방해가 존재하는 것이 바람직할 수 있다.

[0084] [0100] 도 7a 및 7b는 AP(예를 들어, 도 6의 상기 AP 604)와 STA(예를 들어, 도 6의 임의의 STA 602) 사이의 예시적인 통신 방법의 두 가지 흐름도이다. 도 7a에 도시된 방법은 AP 예를 들어 도 6의 상기 AP(604)에 의해 수행될 수 있다. 도 7b에 도시된 방법은 STA 예를 들어 도 6의 상기 STA(602a)에 의해 수행될 수 있다. 상기 AP(604)는 상기 주파수 대역(606a) 또는 상기 주파수 대역(606b) 중 적어도 하나를 통해 상기 STA(602a)와 무선으로 통신하도록 구성된다.

[0085] [0101] 도 7a에 도시된 바와 같이, 블록 702에서, 상기 AP(604)는 적어도 하나의 제 1 데이터 패킷(예를 들어, 서비스 데이터 유닛(service data unit : SDU), MAC SDU(MSDU), MAC 프로토콜 데이터 유닛(MAC protocol data unit : MPDU), 또는 집합 MPDU(aggregated MPDU : A-MPDU)) 및 제 2 데이터 패킷을 생성하도록 구성된다. 블록 704에서, 상기 AP(604)는 상기 주파수 대역(606a) 또는 상기 주파수 대역(606b) 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 STA(602a)로 송신한다. 몇몇 구현들에서, 상기 제 1 데이터 패킷은 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 STA(602a)으로 전송된다. 블록 704에서 상기 제 1 데이터 패킷을 송신한 이후, 상기 AP(604)는 블록 706에서 상기 주파수 대역(606a) 또는 상기 주파수 대역(606b) 중 적어도 하나를 통해 상기 STA(602a)으로부터 송신되는 확인응답을 검출하도록 구성된다. 몇몇 구현들에서, 상기 STA(602a)은 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 확인응답을 전송한다. 이와 같이, 상기 AP(604)는 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 확인응답을 검출하도록 구성된다. 상기 AP(604)가 상기 STA(602a)으로부터 긍정 확인응답(ACK)를 검출하는 경우, 상기 AP(604)는 블록 708에서 상기 STA(602a)에 상기 주파수 대역(606b)을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 스테이션으로 송신한다. 일 구현에서, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다. 그렇지 않으면, 상기 AP(604)는 블록 710에서 상기 두 개의 주파수 대역들(606a 및 606b) 중 적어도 또 다른 하나를 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 STA(602a)으로 재송신한다.

[0086] [0102] 도 7b는 상기 STA(602a)에 의해 수행되는 방법에 대응하는 흐름도를 도시한다. 블록 712에서, 상기

STA(602a)은 상기 주파수 대역(606a 또는 606b) 중 적어도 하나를 통해 상기 AP(604)에 의해 전송되는 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 일 구현에서, 상기 STA은 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 블록 714에서, 상기 STA(602a)은 그 후에 상기 제 1 데이터 패킷을 복조하고 디코딩하며 확인응답을 생성한다. 상기 STA(602a)이 상기 제 1 데이터 패킷을 성공적으로 수신하는 경우, 상기 STA(602a)은 블록 716에서 상기 주파수 대역(606a 또는 606b) 중 적어도 하나를 통해 ACK를 상기 AP(604)에 송신한다. 그렇지 않으면, 상기 STA(602a)은 블록 720에서 상기 주파수 대역(606a 또는 606b) 중 적어도 또 다른 하나를 통해 부정 확인응답(NAK)를 상기 AP(604)에 전송할 수 있다. 일 구현에서, 상기 STA(602a)은 상기 주파수 대역(606a)을 통해 상기 ACK 또는 상기 NAK 중 하나를 상기 AP(604)로 송신하도록 구성된다. 상기 STA(602a)은 블록 714에서 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 AP로부터 성공적으로 수신한 이후, 상기 STA(602a)은 상기 주파수 대역(606b)을 통해 상기 AP(604)에 의해 송신되는 상기 제 2 데이터 패킷을 수신한다. 몇몇 구현들에서, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다.

[0087] [00103] 도 8은 두 개의 AP들(804a 및 804b)와 한 개의 STA(802)를 이용하는 예시적인 무선 통신 시스템(800)을 도시한다. 상기 STA(802)은 상기 AP(804a)의 로직 채널(806a) 또는 MAC ID를 이용하여 상기 AP(804a)와 통신한다. 상기 STA(802)은 또한 상기 AP(804b)의 로직 채널(806b) 또는 MAC ID를 이용하여 상기 AP(804b)와 통신할 수 있다. 로직 채널은 MAC ID에 의해 특유의 방법으로 식별될 수 있다. 상기 로직 채널들(806a 및 806b)는 동일한 주파수 채널 또는 대역에서 동작할 수 있다. 상기 로직 채널들(806a 및 806b)들은 또한 서로 다른 두 개의 주파수 채널들 또는 대역들에서 동작할 수 있다. 상기 AP들(804a 및 804b) 중 임의의 하나는 적어도 하나의 MAC ID를 가질 수 있고, 하나의 MAC ID는 적어도 하나의 로직 채널을 식별하기 위해 사용될 수 있다.

[0088] [00104] 일 구현에서, 상기 STA(802)은 두 개의 주파수 대역들(806a 및 806b)을 통해 두 개의 물리적 AP들(804a 및 804b)과 통신하도록 구성되고, 각각의 AP는 상기 두 개의 주파수 대역들 중 하나 상에서 동작한다. 이러한 경우, 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b) 모두는 상기 두 개의 주파수 대역들 사이에서 상기 STA(802)과 대역 스위칭을 수행하도록 구성된다.

[0089] [00105] 또 다른 구현에서, 상기 STA(802)은 상기 STA(802)이 적어도 하나의 AP와 통신하는 동안, 적어도 두 개의 주파수 대역들(806a 및 806b) 상에서 단일 MAC 어드레스를 이용하도록 구성된다. 또 다른 구현에서 상기 STA가 상기 AP와 통신하는 경우, 상기 STA는 서로 다른 두 개의 주파수 대역들 상에서 서로 다른 두 개의 MAC 어드레스들(806a와 806b)을 사용하도록 구성된다.

[0090] [00106] 몇몇 구현들에서, 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b)은 두 개의 가상 AP들이고, 상기 서로 다른 두 개의 MAC ID들(806a 및 806b)에 의해 식별된다. 이 두 개의 가상 AP들(804a 및 804b)은 단일 물리적 AP에 의해 구현될 수 있고, 이 두 개의 가상 AP들은 상기 단일 물리적 AP의 두 가지 예시로서 볼 수 있다. 또 다른 구현에서, 상기 STA(802)은 적어도 두 개의 주파수 대역들 예를 들어 주파수 대역들(806a 및 806b)을 통해 상기 단일 물리적 AP와 무선으로 통신하고, 두 개의 주파수 대역들 사이에 대역 스위칭을 수행하도록 구성된다. 이 구현에서, 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b)은 상기 서로 다른 두 개의 주파수 대역들(806a 및 806b) 상에서 상기 단일 물리적 AP의 두 가지 예시들이다.

[0091] [00107] 단일 물리적 AP는 다수의 가상 AP들 예를 들어 두 개의 가상 AP들(804a 및 804b)로 구성되고, 각각의 가상 AP는 구별되는 주파수 대역 예를 들어 상기 두 개의 주파수 대역들(806a 및 806b) 상에서 동작하고, 상기 단일 물리적 AP는 상이한 MAC ID들 예를 들어 상이한 BSSID들을 가지고 모든 대역들에서 비컨 프레임(broadcast) 할 수 있다. 예를 들어, 2GHz, 5GHz 그리고 900 MHz 주파수 대역들을 갖는 상기 단일 물리적 AP는 세 개의 로직 AP들로 구성되며, 각 주파수 대역에 대한 각 로직 AP는 다음과 같다 : 제 1 가상 AP는 제 1 BSSID를 가지고 2 GHz 주파수 대역 상에서 동작하고, 제 2 가상 AP는 제 2 BSSID를 가지고 5 GHz 주파수 대역 상에서 동작하고, 그리고 제 3 가상 AP는 제 3 BSSID를 가지고 900 MHz 주파수 대역 상에서 동작한다.

[0092] [00108] 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b) 사이에 상기 STA(802) 스위칭 동안 로밍이 일어날 수 있다. 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b)은 개별적으로 두 개의 분리된 물리적 위치들에 또는 동일한 물리적 위치에 배치될 수 있는 두 개의 구별되는 물리적 AP들일 수 있다. 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b)은 또한 단일 물리적 AP의 두 개의 가상 AP들일 수 있다. 이러한 경우, 상기 STA(802)이 상기 두 개의 가상 AP들(804a 및 804b) 사이에서 스위칭할 때, 로밍이 여전히 발생할 수 있다. 일 구현에서, 상기 두 개의 가상 AP들(804a 및 804b)은 두 개의 로직 채널들(806a 및 806b)에 각각 대응하고, 각각은 두 개의 별도의 주파수 대역들 상에서 동작한다. 예를 들어, 상기 가상 AP(804a)의 로직 채널(806a)은 2 GHz 주파수 대역 상에서 동작하고, 상기 가상 AP(804b)의 로직 채널(806b)은 5 GHz 주파수 대역 상에서 동작한다. 시작에서, 상기 STA(802)은 상기 채널(806a)을 통해 상기 가상

AP(804a)와 연관된다. 로밍 동작 동안, 상기 STA(802)은 상기 채널(806b)을 통해 연관 메시지 또는 재-연관 메시지를 상기 가상 AP(804b)에 전송한다. 상기 AP(804b)가 상기 연관 메시지 또는 상기 재-연관 메시지를 수락한 이후, 상기 STA(802)은 상기 AP(804b)와 함께 보안 변경(security handshake)을 수행한다. 반면에, 상기 AP(804a)는 자신의 송신 버퍼에 상기 STA(802)에 대한 이용 가능한 데이터 패킷들을 플러싱(flush)할 수 있다. 상기 AP(804a)는 상기 STA(802)으로부터 상기 AP(804b)로 수신되는 임의의 새로운 데이터 패킷들을 전달할 수 있다. 그 이후에, 상기 STA(802)은 상기 AP(804b)로부터 상기 전달된 새로운 데이터 패킷들을 포함하는 새로운 데이터 패킷들을 수신하는 것을 시작할 수 있다. 상기 로밍 동작의 몇몇 구현에서, 상기 AP(804a)가 자신의 송신 버퍼에서 데이터 패킷들을 플러싱하는 경우, 상기 STA(802)과 상기 AP(804a) 사이의 애플리케이션 스트림이 방해될 수 있다. 상기 STA(802)과 상기 AP(804b) 사이의 접속이 형성되기 이전에 상기 STA(802)과 상기 AP(804a)사이의 접속이 끊어질 수 있기 때문에, 상기 STA(802)과 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b) 사이의 데이터 전달은 MAC 접속의 재설정 예를 들어 블록 확인응답 세션 셋업(setup)때문에 잠시 동안 중단될 수 있다. 상기 임시 중단 또는 간격 시간은 TCP 타임아웃 및/또는 애플리케이션 세션 리셋을 야기할 수 있다. 또한, 상기 AP(804a)가 로밍 동안 상기 송신 버퍼에서 데이터 패킷들을 플러싱할 수 있기 때문에, 상기 로밍은 패킷 손실 또는 TCP 재송신을 야기할 수 있다.

[0093] [00109] 도 9a 및 도 9b는 두 개의 AP들(예를 들어, 상기 도 8의 AP들(804a 및 804b)) 및 STA(예를 들어, 상기 도 8의 STA(802)) 사이의 또 다른 예시적인 통신 방법의 두 가지 흐름도이다. 도 9a에 도시된 방법은 도 8의 두 개의 AP들(804a 및 804b) 중 임의의 하나에 의해 수행될 수 있다. 도 9b에 도시된 방법은 STA 예를 들어 상기 도 8의 STA(802)에 의해 수행될 수 있다. 일 구현에서, 상기 두 개의 AP들(804a 및 804b)은 상기 두 개의 MAC ID들(예를 들어, BSSID들, 806a 또는 806b)을 통해 상기 STA(802)과 무선으로 통신한다.

[0094] [00110] 일 구현에서, 제 1 BSSID를 갖는 상기 AP(804a) 및 제 2 BSSID를 갖는 상기 AP(804b) 모두 두 개의 무선 채널들(806a 및 806b)을 통해 상기 STA(802)과 무선으로 통신한다. 무선 채널(806a 또는 806b)은 물리적 주파수 채널 또는 로직 채널일 수 있다. 몇몇 구현들에서, BSSID는 하나의 무선 채널과 관계를 갖는다. BSSID를 갖는 패킷은 이용 가능한 무선 채널들 중 임의의 채널을 통해 송신될 수 있다.

[0095] [00111] 도 9a에 도시된 바와 같이, 블록 902에서, 상기 AP(804a)는 제 1 데이터 패킷을 생성한다. 블록 904에서, 상기 AP(804a)는 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 BSSID를 갖는 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 STA(902)으로 송신한다. 몇몇 구현들에서, 상기 제 1 AP(804a)는 상기 제 1 무선 채널(806a)을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 송신한다. 이후, 블록 906에서, 상기 AP(804a)는 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 또 다른 하나를 통해 상기 STA(802)으로부터 확인응답을 검출하도록 구성된다. 몇몇 다른 구현에서, 상기 AP(804a)는 상기 무선 채널(806a)을 통해 상기 확인응답을 검출하도록 구성된다. 상기 AP(804a)는 상기 STA(802)으로부터 ACK를 검출하고, 상기 AP(804a)는 블록 908에서 제 2 데이터 패킷을 상기 AP(804b)로 송신한다. 또 다른 구현에서, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖는다. 그렇지 않으면, 상기 AP(804a)는 블록 910에서 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 하나를 통해 상기 제 1 BSSID를 갖는 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 STA(802)로 재송신한다.

[0096] [00112] 도 9b는 상기 STA(802)에 의해 수행되는 방법의 대응되는 흐름도를 도시한다. 블록 912에서, 상기 STA(802)은 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 하나를 통해 상기 AP(804a)에 의해 송신되는 상기 제 1 BSSID를 갖는 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 몇몇 구현들에서, 상기 STA(802)은 상기 무선 채널(806a)을 통해 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 블록 914에서, 상기 STA(802)은 이후에 상기 제 1 데이터 패킷을 복조하고 디코딩하고, 확인응답을 생성한다. 일부 다른 구현들에서, 상기 STA(802)은 상기 무선 채널(806a)을 통해 상기 확인응답을 송신하도록 구성된다. 상기 STA(802)이 상기 제 1 데이터 패킷을 성공적으로 수신하는 경우, 상기 STA(802)은 블록 916에서 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 또 다른 하나를 통해 ACK를 상기 AP(804a)로 송신한다. 그렇지 않으면, 상기 STA(802)은 블록 920에서 상기 무선 채널(806a 또는 806b) 중 적어도 또 다른 하나를 통해 NAK를 상기 AP(804a)로 전송한다. 블록 918에서, 상기 STA(802)은 상기 제 1 데이터 패킷을 상기 AP(804a)로부터 성공적으로 수신한 후, 상기 STA(802)은 상기 무선 채널(806b)을 통해 상기 AP(804b)에 의해 송신되는 상기 제 2 BSSID를 갖는 상기 제 2 데이터 패킷을 수신하도록 구성된다. 일부 구현들에서, 상기 제 1 데이터 패킷 및 상기 제 2 데이터 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖도록 구성된다.

[0097] [00113] 도 10은 상기 도 1의 무선 통신 시스템 내에 배치될 수 있는 두 개의 디바이스들, 수신자(1002) 및 송신자(1004),에 대한 블록(block) 확인응답 구조(1000)의 기능적 블록도이다. 상기 송신자(1004)는 상기 도 1의 AP(104)에, 상기 도 6의 AP(604) 또는 도 8의 임의의 AP(804)에 배치될 수 있고, 상기 수신자(1002)는 도 1의

임의의 STA(106), 도 6의 임의의 STA(602) 또는 상기 도 8의 STA(802)이다. 상기 수신자(1002)는 상기 도 1의 AP(104)에, 상기 도 6의 AP(604) 또는 도 8의 임의의 AP(804)에 배치될 수 있고, 상기 송신자(1004)는 도 1의 임의의 STA(106), 도 6의 임의의 STA(602) 또는 상기 도 8의 STA(802)이다. 상기 수신자(1002)는 무선 채널(예를 들어, 도 5의 임의의 주파수 대역(506) 내 무선 채널)을 통해 상기 송신자(1004)와 통신할 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 송신자(1004)는 송신 버퍼 제어(1006) 및 집합 제어(1008)를 포함한다. 상기 수신자(1002)는 수신 재주문 버퍼 제어(1010), 스코어보드 컨텍스트 제어(1012) 및 분해 제어(1012)를 포함한다. 상기 송신자(1004)는 적어도 하나의 A-MPDU 또는 MPDU(1016)를 상기 수신자(1002)에 송신하고, 적어도 하나의 응답 프레임 또는 블록 확인응답 (BlockAck) 프레임(1018)을 상기 수신자(1002)로부터 수신한다.

[0098] [00114] 상기 송신 버퍼 제어(1006)는 적어도 두 개의 파라미터들, WinStart0 파라미터(1020) 및 WinSize0 파라미터(1022)와 함께하도록 구성되고, 송신을 위해 MPDU들을 제출하고, 상기 송신 버퍼 제어(1006)는 상기 수신자(1002)로부터 블록 확인응답 프레임들을 수신하자마자 송신 버퍼들을 방출한다. 상기 WinStart0 파라미터(1020)는 상기 송신자(1004)의 송신 윈도우의 시작 시퀀스 숫자 파라미터 StartingSequenceNumber에 의해 정의된다. 상기 WinSize0 파라미터(1022)는 블록 확인응답 합의에서 협상되는 버퍼들의 수에 의해 정의된다.

[0099] [00115] 집합 제어(1008)는 다수의 MPDU들로부터 집합 매체 액세스 제어 프로토콜 데이터 유닛들(A-MPDUs)을 생성한다. 집합 제어(1008)는 상기 수신자(1002)로부터 BlockAck 응답들을 요청하기 위해 송신된 QoS 데이터 프레임들의 확인응답 정책 필드를 조정할 수 있다.

[0100] [00116] 상기 수신 재주문 버퍼(1010)는 매체 액세스 제어 서비스 데이터 유닛들(medium access control service data units : MSDUs) 또는 집합 MSDUs(A-MSDUs)들이 결국 수신된 시퀀스 숫자들의 순서로 다음 MAC 프로세스까지 이동하도록 상기 MSDUs 또는 A-MSDUs를 재주문하는 것에 대한 책임이 있다. 상기 수신 재주문 버퍼(1010)는 또한 블록 확인응답 합의의 일부인 복제된 프레임들(즉, 최근에 버퍼된 프레임으로 상기 동일한 시퀀스 숫자를 갖는 프레임)을 식별하고 제거할 책임이 있다. 상기 수신 재주문 버퍼 제어(1010)는 이러한 재주문을 수행하기 위해 상기 스코어보드 컨텍스트 제어의 자신의 상태 독립을 유지할 수 있다. 일 구현에서, 상기 수신 재주문 버퍼 제어(1010)는 관련된 제어 상태를 특정한다.

[0101] [00117] 블록 확인응답 합의를 위해, 상기 수신자(1002)는 완전-상태(full-state) 또는 불완전-상태(partial-state) 동작 중 하나를 선택할 수 있다. 일 구현에서, 상기 수신자(1002)는 일부 합의들을 위한 완전-상태 동작과 다른 합의들을 위한 불완전-상태 동작을 동시에 사용한다. 상기 스코어보드 컨텍스트 제어(1012)는 블록 확인응답 합의들을 위해 MSDU들 또는 A-MSDU들의 현재 수신 상태를 포함하는 확인응답 비트맵을 저장할 수 있다. 완전-상태 동작하에서, 상태는 정적으로 할당된 메모리에서 유지될 수 있다. 불완전-상태 동작하에서, 상태는 캐쉬(cache) 메모리에서 유지될 수 있다. 그러므로, 상기 상태 정보는 교체될 캐쉬가 요구된다. 이 엔티티는 상기 송신자(1004)에 BlockAck 응답들에서 전송될 필드인 상기 시작 시퀀스 숫자의 값 StartingSequenceNumber 및 상기 비트맵을 제공한다.

[0102] [00118] 분해 제어(1014)는 상기 A-MPDU(1016)에 포함되는 프레임들을 분리할 수 있다. 수신된 MPDU는 상기 수신 재주문 버퍼 제어(1010)에 의해서 뿐만 아니라 상기 스코어보드 컨텍스트 제어(1012)에 의해서도 분석될 수 있다. 블록 확인응답 합의는 상기 블록 확인응답 합의를 성공적으로 설정하는 블록 확인응답으로부터의 트래픽 식별자(TID), 어드레스 1 및 어드레스 2 (ADDBA) 응답 프레임의 튜플(tuple)에 의해 고유하게 식별될 수 있다. 상기 ADDBA 응답 프레임의 어드레스 1에 대응하는 STA는 상기 송신자(1004)와 같은 송신자 일 수 있다. 상기 ADDBA 응답 프레임의 어드레스 2에 대응하는 STA는 상기 수신자(1002)와 같은 수신자 일 수 있다. 성공적인 ADDBA 응답으로서 TID, 어드레스 1 및 어드레스 2와 같은 파라미터들에 대해 동일한 값들을 포함하는 데이터 MPDU들은 상기 블록 확인응답 합의가 여전히 활성인 경우, 상기 ADDBA 응답 프레임의 성공적 수신에 의해 설정되는 상기 블록 확인응답 합의와 관련된다.

[0103] [00119] 도 11은 예시적인 통신 방법(1100)의 흐름도를 도시한다. 상기 방법(1100)은 상기 도 1의 AP(104) 또는 임의의 STA(106)과 같은 임의의 무선 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 상기 방법(1100)은 버퍼 관리 방법을 포함한다. 도 11에 도시된 바와 같이 각각의 블록 확인응답 합의에 대한 상기 버퍼 관리의 일 구현에서, 무선 디바이스는 다음 기대되는 시퀀스 숫자 NextExpectedSequenceNumber의 파라미터를 유지한다. 블록 확인응답 합의는 수락되고, 상기 NextExpectedSequenceNumber 파라미터는 0으로 초기화된다.

[0104] [00120] 블록 1102에서 상기 무선 디바이스에 의해 프레임을 수신하자마자, 블록 1104에서 상기 무선 디바이스는 상기 프레임이 블록 확인응답 요청 (BlockAckReq) 프레임인지 데이터 프레임인지를 결정한다. 상기 무선 디바이스가 상기 수신된 프레임이 데이터 프레임이라고 결정하는 경우, 블록 1106에서 상기 무선 디바이스는 상기

데이터 프레임의 시퀀스 숫자가 상기 NextExpectedSequenceNumber 파라미터보다 더 높다고 결정한다. 이 후에, 블록 1108에서, 상기 프레임의 시퀀스 숫자가 블록 확인응답 합의를 위한 상기 NextExpectedSequenceNumber보다 더 높지 않은 경우, 상기 무선 디바이스는 MSDU를 버퍼에 저장(buffer)하고, 이 경우 상기 프레임은 오래되었거나 중복되기 때문에 폐기된다.

- [0105] [00121] 블록 1104에서 상기 무선 디바이스가 상기 수신된 프레임이 BlockAckReq 프레임이라고 결정하는 경우, 블록 1110에서 상기 무선 디바이스는 상기 BlockAckReq 프레임을 수신하고 디코딩한다. 블록 1112에서, 상기 BlockAckReq 프레임에 포함된 StartingSequenceNumber보다 더 낮은 시퀀스 숫자들을 갖는 모든 완전한 MSDU들 및 A-MSDU들은 다음 MAC 프로세스로 이동될 수 있다. 상기 무선 디바이스는 버퍼에 불완전하거나 잃어버린 MSDU 또는 A-MSDU가 있을 때까지, 순차적으로 상기 StartingSequenceNumber를 갖고 시작하는 상기 MSDU들 및 A-MSDU들을 이동시킬 수 있다.
- [0106] [00122] 블록 1114에서, 상기 BlockAckReq의 수신 이후 상기 다음 MAC 프로세스로 이동되는 MSDU들 또는 A-MSDU들이 없고, 상기 BlockAckReq 프레임의 StartingSequenceNumber가 상기 블록 확인응답 합의에 대한 상기 NextExpectedSequenceNumber보다 더 최근 것인 경우, 상기 블록 확인응답 합의에 대한 상기 NextExpectedSequenceNumber는 상기 BlockAckReq 프레임의 시퀀스 숫자로 설정된다.
- [0107] [00123] MPDU가 수신된 후, 수신 버퍼(예를 들어, 상기 제1 버퍼 또는 상기 제 2 버퍼)가 가득 찬 경우, 상기 가장 앞선 시퀀스 숫자를 갖는 완전한 MSDU 또는 A-MSDU는 상기 다음 MAC 프로세스로 이동될 수 있다. MPDU가 수신된 후, 상기 수신 버퍼가 가득 차지 않고, 상기 가장 낮은 시퀀스 숫자를 갖는 상기 버퍼 내 상기 완전한 MSDU 또는 A-MSDU의 시퀀스 숫자가 상기 블록 확인응답 합의에 대해 상기 NextExpectedSequenceNumber와 동일한 경우, 상기 MPDU는 그 후에 상기 다음 MAC 프로세스로 이동될 수 있다.
- [0108] [00124] 상기 무선 디바이스가 블록 확인응답 합의에 대한 MSDU 또는 A-MSDU를 상기 다음 MAC 프로세스로 이동시킬 때마다, 상기 블록 확인응답 합의에 대한 NextExpectedSequenceNumber는 상기 다음 MAC 프로세스 및 그 다음 프로세스까지 이동되는 상기 MSDU 또는 A-MSDU의 시퀀스 숫자로 설정된다. 또 다른 구현에서, 상기 장치는 증가하는 시퀀스 숫자 순서대로 MSDU들 및 A-MSDU들을 상기 다음 MAC 프로세스까지 이동시킨다.
- [0109] [00125] 도 12는 채널 스위칭을 위한 무선 통신의 방법(1200)의 일 예의 흐름도이다. 상기 방법은 상기 도 1의 AP(104)에 의해 수행될 수 있다. 블록 1202에서, 상기 AP(104)는 제 1 채널 또는 제 2 채널 중 적어도 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 STA(예를 들어, 도 1의 임의의 STA(106))로 송신한다. 상기 제 1 데이터 패킷을 송신하기 위한 수단은 송신기(210) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 블록 1204에서, 상기 AP(104)는 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 2 채널을 통해 상기 STA(106)에 의해 송신되는 제1 확인응답을 수신하고, 상기 제 1 확인응답은 상기 STA(106)에 의해 수신되는 상기 제 1 데이터 패킷과 연관되는 제 1 수신 정보를 포함한다. 트랜시버(214)는 상기 웨이크-업 신호의 수신을 검출하는 것에 응답하여 활성화된다. 상기 제 1 확인응답을 수신하기 위한 수단은 수신기(212) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 블록 1206에서, 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 수신 정보의 긍정 확인응답을 포함한다고 상기 프로세서가 검출한 후, 상기 AP(104)는 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 STA(106)으로 송신한다.
- [0110] [00126] 도 13은 채널 스위칭을 위한 무선 통신의 또 다른 예시적인 방법(1300)의 흐름도이다. 상기 방법은 도 1의 STA(106)에 의해 수행될 수 있다. 블록 1302에서, 상기 STA(106)은 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 1 채널을 통해 AP (예를 들어, 상기 도1의 AP (104))에 의해 송신되는 제 1 데이터 패킷을 수신할 수 있다. 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하기 위한 수단은 수신기(212) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 블록 1304에서, 상기 STA(106)은 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 2 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 AP(104)로 송신하고, 상기 제 1 확인응답은 상기 트랜시버에 의해 수신되는 상기 제 1 데이터 패킷과 연관되는 제 1 수신 정보를 포함한다. 상기 제 1 확인응답을 송신하기 위한 수단은 송신기(210) 및 안테나(216)를 포함할 수 있다. 블록 1306에서, 상기 STA(106)은 상기 제 2 채널을 통해 상기 AP(104)에 의해 송신되는 제 2 패킷을 수신하고, 상기 제 1 패킷 및 상기 제 2 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖도록 구성된다. 상기 제 2 패킷을 수신하기 위한 수단은 수신기(212) 및 안테나(216)를 포함할 수 있다.
- [0111] [00127] 도 14는 채널 스위칭을 위한 예시적인 무선 통신 시스템(1400)의 기능적 블록도이다. 통신 시스템(1400)은 상기 도 1의 AP(104)의 예시적인 구현일 수 있다. 상기 통신(1400)은 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 1 채널을 통해 제 1 데이터 패킷을 상기 스테이션으로 전송하기 위한 수단(1402), 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 2 채널을 통해 상기 스테이션에 의해 송신되는 제 1 확인응답을 수신하기 위한 수단(1404)–상기 제 1 확인응답은 상기 스테이션에 의해 수신되는 상기 제 1 데이터 패킷과 연관되는

제 1 수신 정보를 포함함-, 및 상기 제 1 확인응답이 상기 제 1 수신 정보의 긍정 확인응답을 포함한다고 상기 프로세서가 검출한 후, 상기 제 2 채널을 통해 상기 제 2 데이터 패킷을 상기 스테이션으로 전송하기 위한 수단(1406)을 포함한다. 상기 제 1 데이터 패킷을 송신하기 위한 수단(1402)은 송신기(210) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 확인응답을 수신하기 위한 수단(1404)은 수신기(212) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 데이터 패킷을 송신하기 위한 수단(1406)은 또한 송신기(210) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다.

[0112] [00128] 도 15는 채널 스위칭을 위한 예시적인 무선 통신 시스템(1500)의 기능적 블록도이다. 상기 통신 시스템(1500)은 도 1의 STA(106)의 예시적인 구현일 수 있다. 상기 통신(1500)은 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 1 채널을 통해 상기 스테이션에 의해 송신되는 제 1 데이터 패킷을 수신하기 위한 수단(1502), 상기 제 1 채널 또는 상기 제 2 채널 중 적어도 제 2 채널을 통해 제 1 확인응답을 상기 스테이션으로 송신하기 위한 수단(1504)-상기 제 1 확인응답은 상기 트랜시버에 의해 수신되는 상기 제 1 데이터 패킷과 연관되는 제 1 수신 정보를 포함함-, 및 상기 제 2 채널을 통해 상기 스테이션에 의해 송신되는 제 2 패킷을 수신하기 위한 수단(1506)을 포함하고, 상기 제 1 패킷 및 상기 제 2 패킷은 연속되는 시퀀스 숫자들을 갖도록 구성된다. 상기 제 1 데이터 패킷을 수신하기 위한 수단(1502)은 수신기(212) 및 안테나(216, 도 2)를 포함할 수 있다. 상기 제 1 확인응답을 송신하기 위한 수단(1504)은 송신기(210) 및 안테나(216)를 포함할 수 있다. 상기 제 2 패킷을 수신하기 위한 수단(1506)은 수신기(212) 및 안테나(216)를 포함할 수 있다.

[0113] [00129] 다른 구현들이 가능하다. 예를 들어 일 구현에서, 두 개의 AP들이 있으며, 각각의 AP는 두 개의 주파수 대역들 중 하나상에서 동작한다. STA는 상기 두 개의 AP들과 통신하는 동안 대역 및/또는 채널 스위칭을 수행할 수 있다.

[0114] [00130] 또 다른 구현에서 대역 및/또는 채널 스위칭 동안에, 데이터 스트림은 적어도 하나의 AP로부터 STA로 전달되는 다운링크 데이터 스트림이다. 상기 AP는 상기 다운링크 데이터 스트림의 전송단에 있고, 상기 STA는 상기 다운링크 데이터 스트림의 수신단에 있다. 몇몇 구현들에서, 상기 데이터 스트림은 STA로부터 적어도 하나의 AP로 전달되는 업링크 데이터 스트림이다. 몇몇 다른 구현들에서, 상기 데이터 스트림은 피어-투-피어 데이터 스트림이다.

[0115] [00131] 반면 또 다른 구현에서 대역 및/또는 채널 스위칭 동안에, STA가 적어도 하나의 AP에 통신하는 경우 적어도 두 개의 주파수 대역들 및/또는 채널들 상에서 단일 MAC 어드레스를 이용한다. 몇몇 구현들에서, 상기 STA는 상기 적어도 두 개의 주파수 대역들 및/또는 채널들 상에서 적어도 서로 다른 두 개의 MAC 어드레스들을 사용한다.

[0116] [00132] 일 구현에서, 대역 스위칭은 대부분의 관련된 주파수 대역들 및/또는 채널들이 대역 스위칭 동작 동안에 동작 가능하게 하는 데이터-스트림 당(per) 스위칭이다. 각각의 데이터 스트림은 방향(다운링크 및 업링크) 및/또는 TID에 의해 식별된다. 하나의 주파수 대역으로부터 또 다른 주파수 대역으로의 하나의 데이터 스트림의 전달은 또 다른 스트림이 동작하는 대역에 영향을 주지 않는다.

[0117] [00133] 또 다른 구현에서, 대역 스위칭은 STA가 스위칭되는 주파수 대역이 대역 스위칭 이후에 동작가능하지 않는 전체 STA 스위칭이다. 이 경우, 하나의 데이터 스트림의 전달은 방향들과 모든 TID들 둘 다의 모든 데이터 스트림들이 상기 STA가 스위칭하는 새로운 주파수 대역 상에서 동작하는 것을 표시한다.

[0118] [00134] 본 명세서에서 사용되는, "결정하는"이라는 용어는 폭 넓고 다양한 동작들을 포함한다. 예를 들어, "결정하는"은 계산하는, 컴퓨팅하는, 프로세싱하는, 유도하는, 조사하는, 검색(예를 들어, 표, 데이터베이스 또는 또 다른 데이터 구조에서 검색)하는, 확인하는 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 수신하는(예를 들어, 정보를 수신하는), 액세스하는(예를 들어, 메모리 내의 데이터에 액세스하는) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정하는"은 해결하는, 선택하는, 선출하는, 설정하는 등을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 "채널 폭"은 특정 양상들에서 대역폭을 지칭하는 것일 수도 있고 포함할 수도 있다.

[0119] [00135] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 항목들의 목록 "중 적어도 하나"를 지칭하는 어구는 단일 구성원들을 포함하는 그러한 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 예를 들어, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나"는 a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c를 커버하는 것으로 의도된다.

[0120] [00136] 상기 상술한 방법들의 다양한 동작들은, 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)과 같은, 상기 동작들을 수행할 수 있는 적절한 임의의 수단에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로 도면들에 도시된 모든 동작들은 상기 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능적 수단에 의해서 수행될 수 있

다.

- [0121] [00137] 본원의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들 및 모듈 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 신호 또는 다른 프로그램 가능한 논리 디바이스(PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 결합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 둘 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.
- [0122] [00138] 하나 또는 그보다 많은 양상들에서, 본원에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되면, 기능들은, 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 둘 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체들을 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체들 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 전달하는데 이용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결 수단(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절하게 지칭된다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL(digital subscriber line), 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들을 이용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 (적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은) 무선 기술들이 이러한 매체의 정의에 포함된다. 본원에서 이용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk), 및 Blu-ray 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 그러므로 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 유형의 매체)를 포함할 수 있다. 또한 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능 매체 (예를 들어, 신호)를 포함할 수 있다. 위의 것들의 결합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.
- [0123] [00139] 본 명세서에서 설명되는 방법들은 상기 설명되는 방법을 달성하기 위한 하나 또는 그보다 많은 단계들 또는 액션들을 포함한다. 상기 방법 단계들 및/또는 액션들은 본원의 청구항의 범위를 벗어남이 없이 서로 교환될 수 있다. 다시 말해서, 단계들 또는 액션들 중 특정 순서가 특정되지 않는다면, 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용은 본원의 청구항의 범위를 벗어남이 없이 수정될 수 있다.
- [0124] [00140] 설명되는 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능한 매체 상에 하나 이상의 명령들로서 저장될 수 있다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 예를 들어, 그와 같은 컴퓨터 판독 가능한 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장 장치, 자기 디스크 저장장치 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반하거나 저장하는데 이용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.
- [0125] [00141] 따라서, 특정 양상들은 본 명세서에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 프로그램 물건은 그것에 저장된 (및/또는 인코딩된) 명령들을 갖는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 상기 명령들은 본 명세서에 설명되는 동작들을 수행하기 위해 하나 또는 그보다 많은 프로세서들에 의해 실행 가능하다. 특정 양상들에서, 상기 컴퓨터 프로그램 물건은 포장 재료를 포함할 수 있다.
- [0126] [00142] 소프트웨어 또는 명령들은 또한 송신 매체를 통해 송신될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 이용하여 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 상기 송신 매체의 정의에 포함된다.

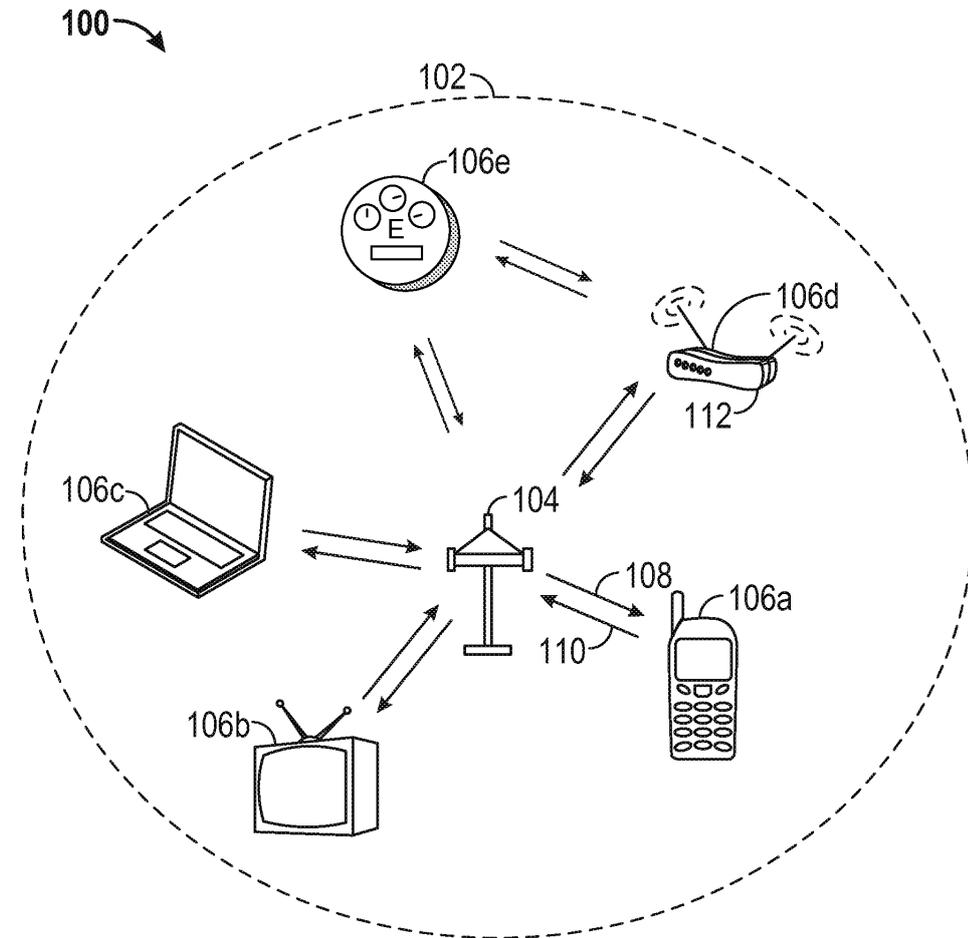
[0127] [00143] 또한, 본 명세서에서 설명되는 기술 기술들 및 방법들을 수행하기 위한 모듈 및/또는 다른 적절한 수단들은 다운로드될 수 있고, 그리고/또는 그렇지 않으면 해당되는 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 획득될 수 있는 것이 이해되어야 한다. 예를 들어, 이러한 장치는 본 명세서에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 연결될 수 있다. 대안적으로, 본 명세서에서 설명되는 다양한 방법들은 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 콤팩트 디스크(CD) 또는 플로피 디스크 등의 물리적 저장 매체)을 통해 제공될 수 있고, 사용자 단말기 및/또는 기지국은 상기 저장 수단을 상기 디바이스에 연결하거나 제공하자마자 상기 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 더욱이, 본 명세서에 설명되는 상기 기술들 및 방법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 이용될 수 있다.

[0128] [00144] 본 청구항들은 상기 도시된 특정한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는 것으로 이해되어야 한다. 다양한 수정들, 변경들 및 변형들이 청구범위를 벗어나지 않고 상술한 장치들 및 방법들의 세부사항들, 동작 및 배치에서 이루어질 수 있다.

[0129] [00145] 앞서 말한 것들이 본 개시의 양상들을 향하지만, 상기 개시의 다른, 그리고 추가적인 양상들이 그것의 기본적인 범위로부터 벗어남이 없이 고안될 수 있으며, 그것의 범위는 아래 청구항들에 의해 결정된다.

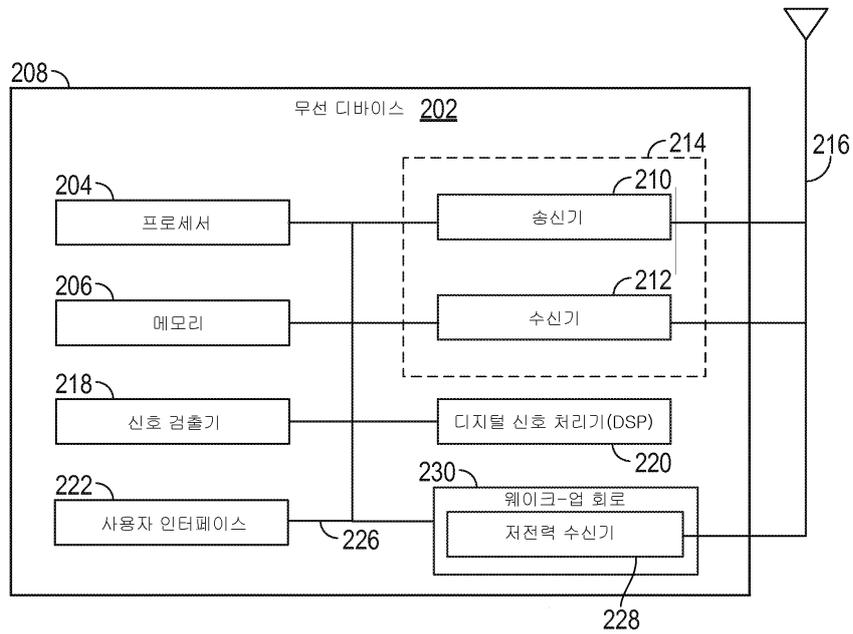
도면

도면1



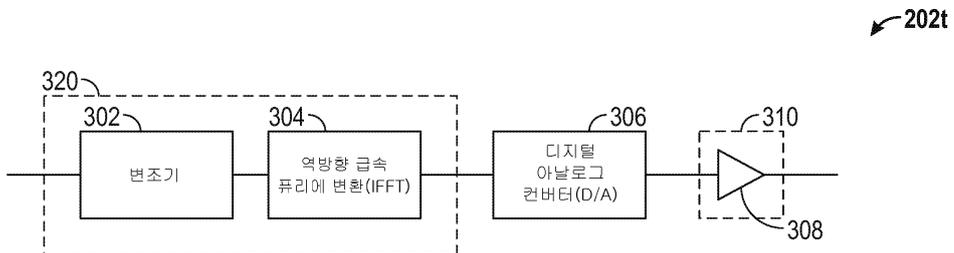
도면2

200



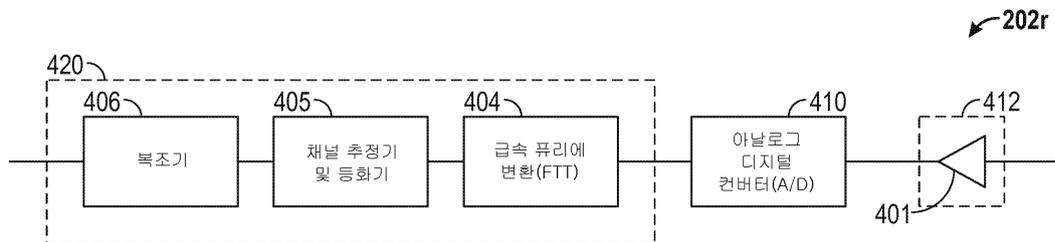
도면3

300



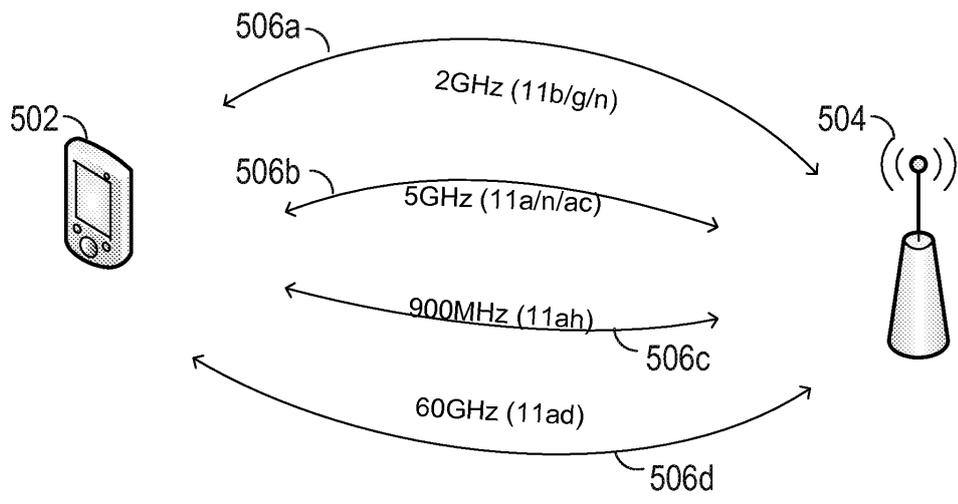
도면4

400



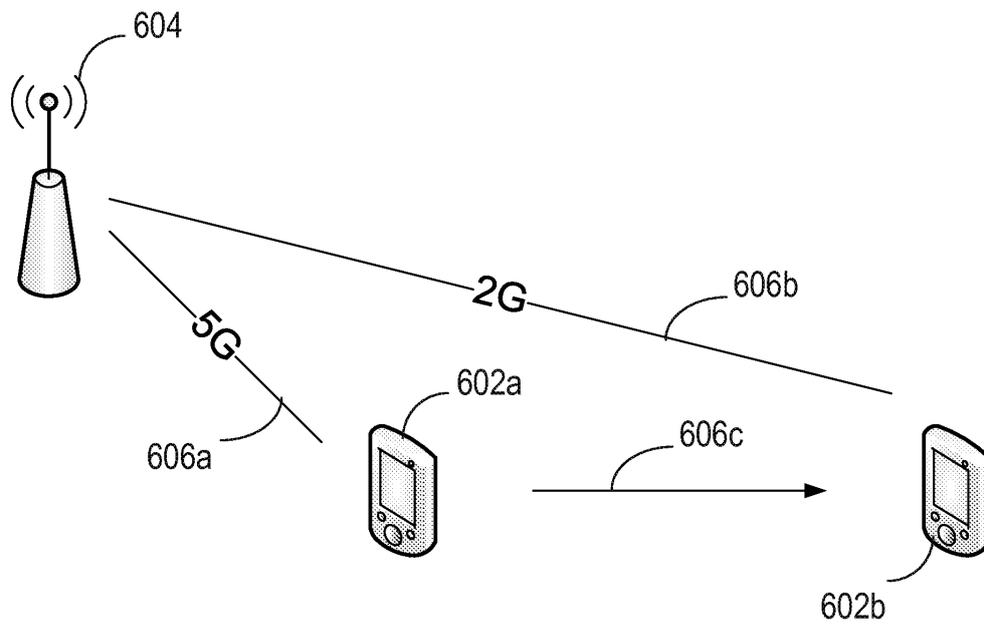
도면5

500 →

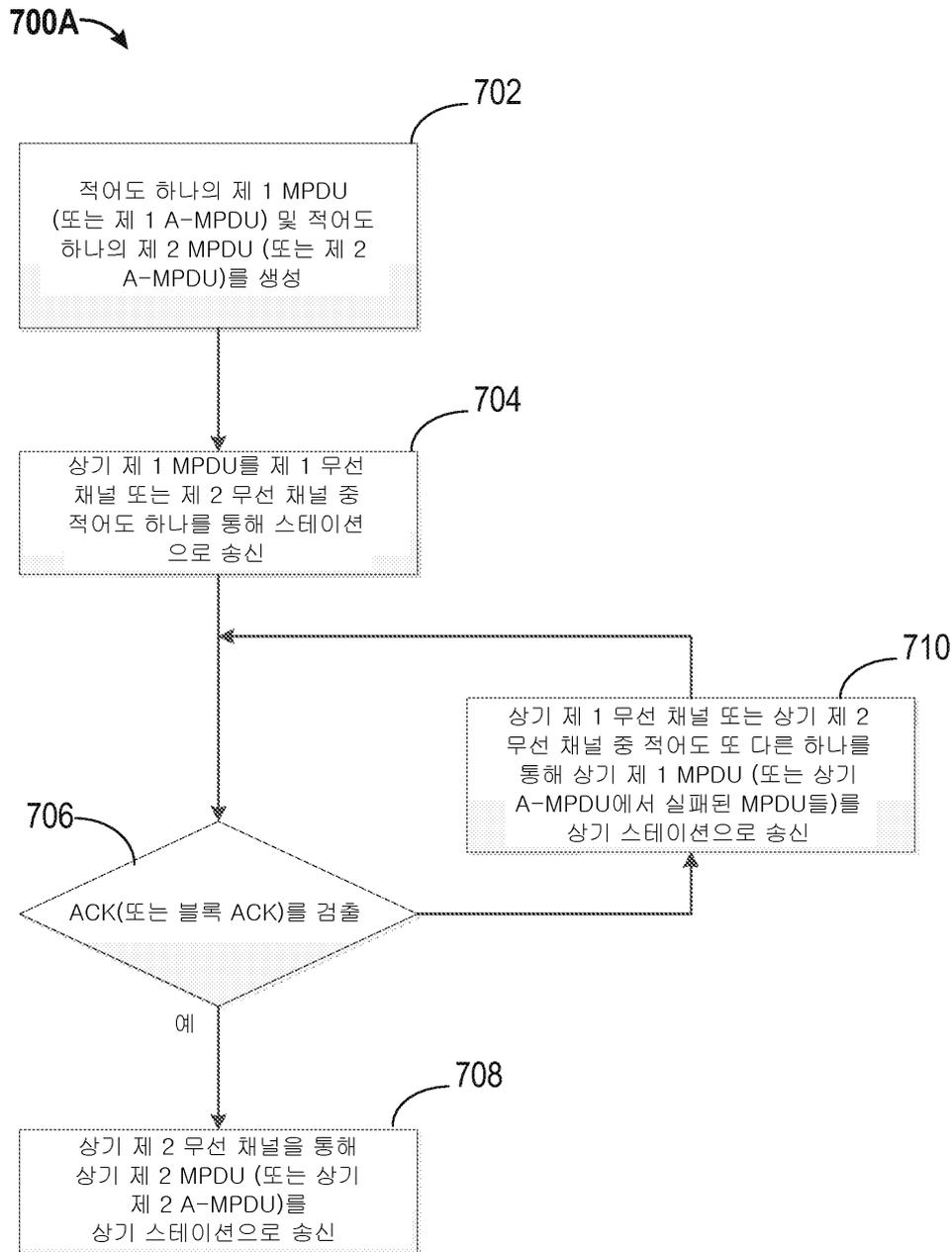


도면6

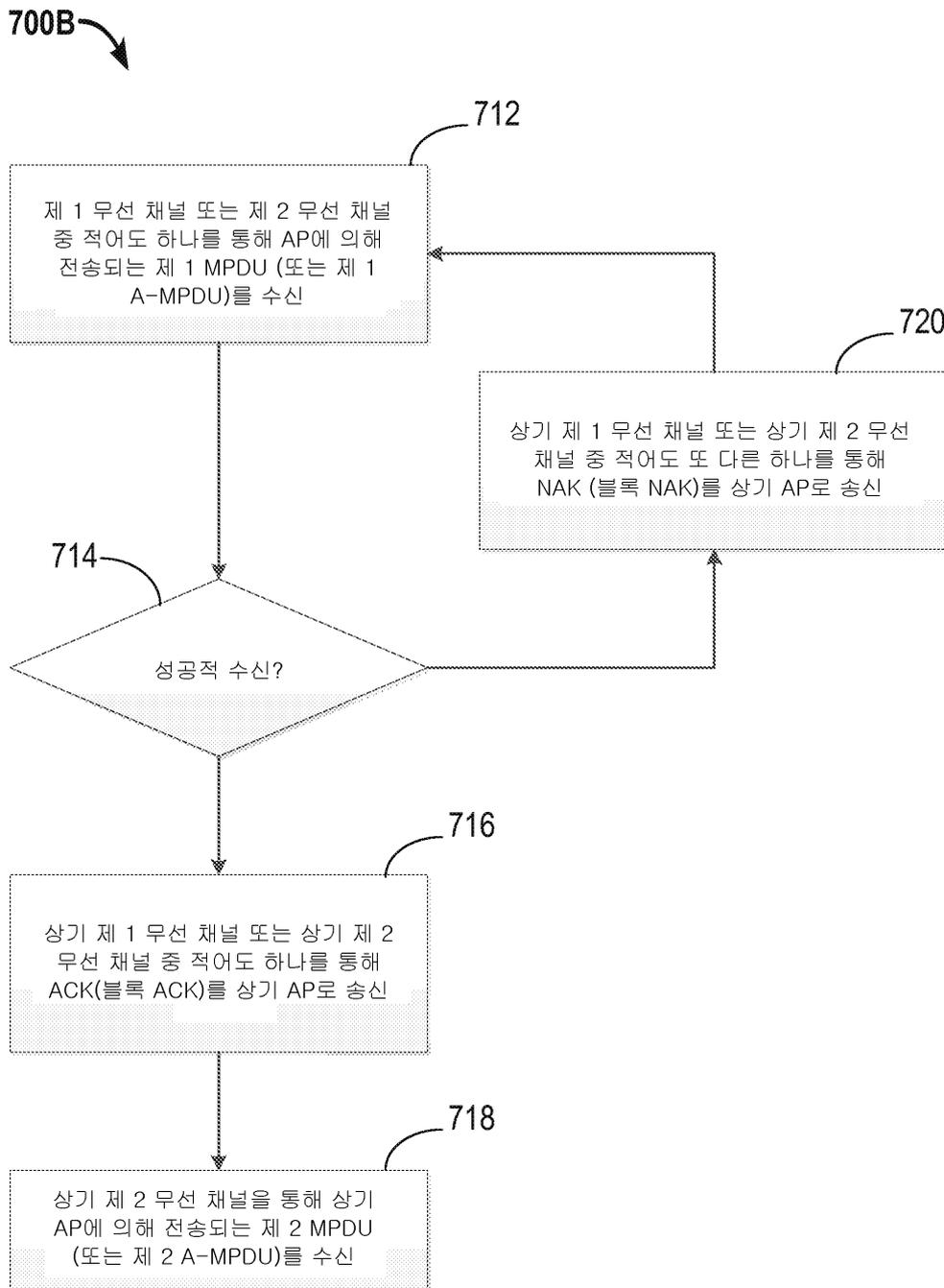
600



도면7a

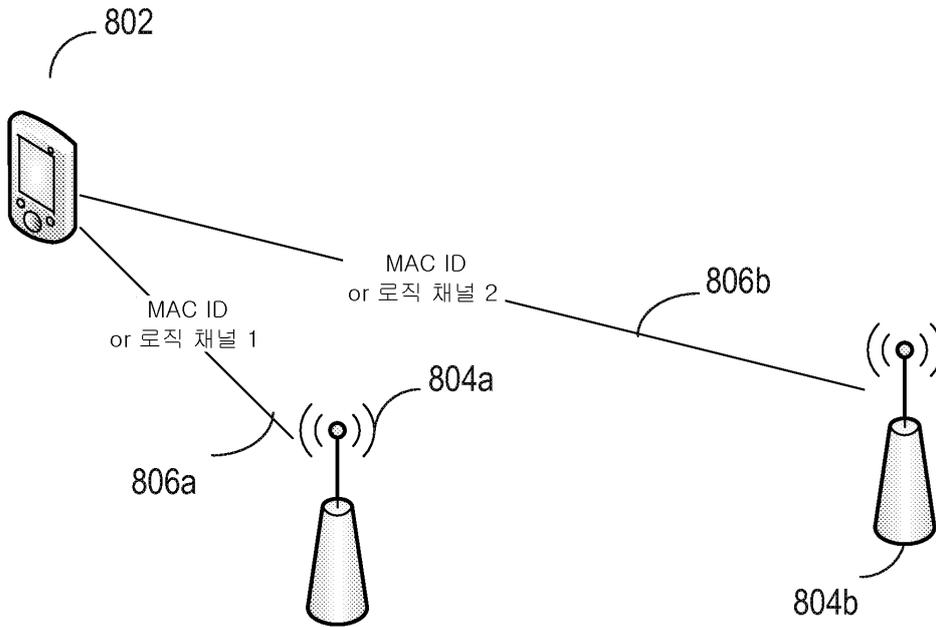


도면7b



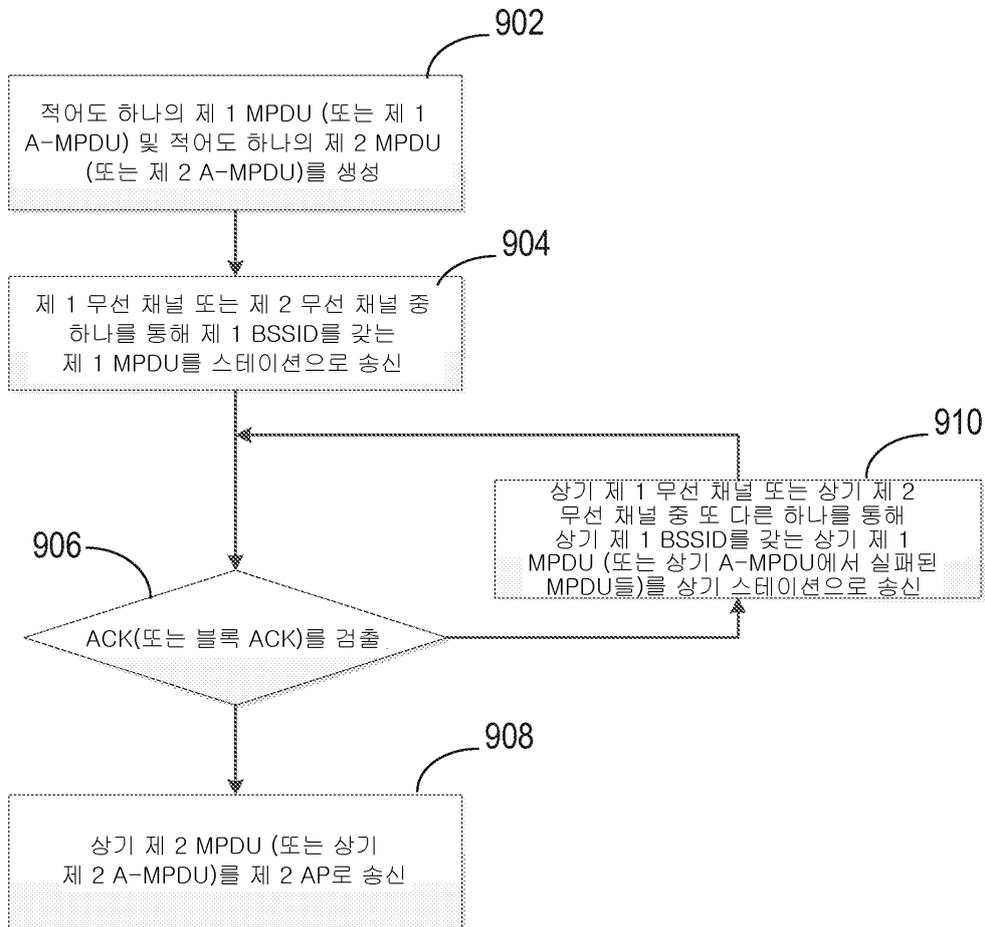
도면8

800

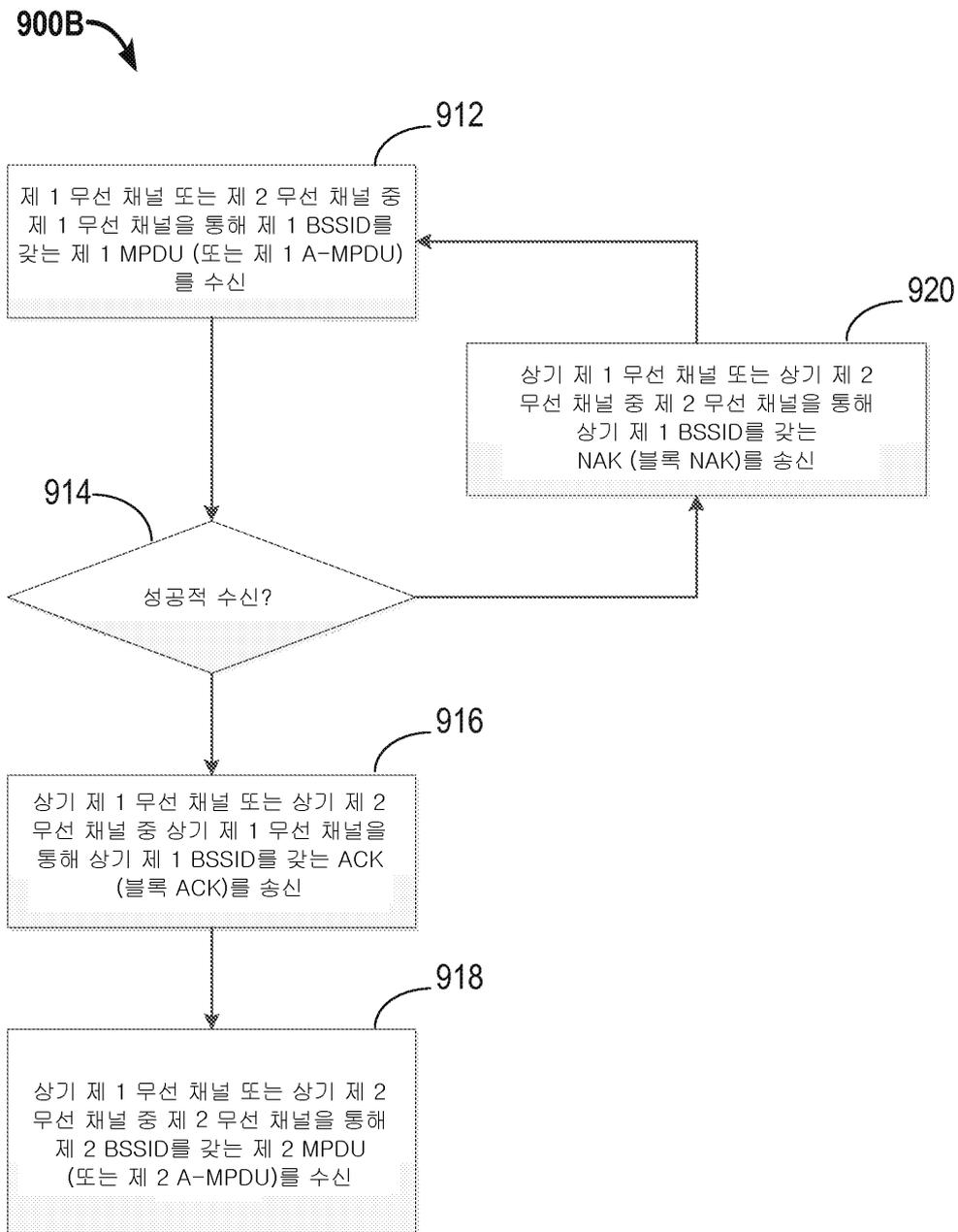


도면9a

900A

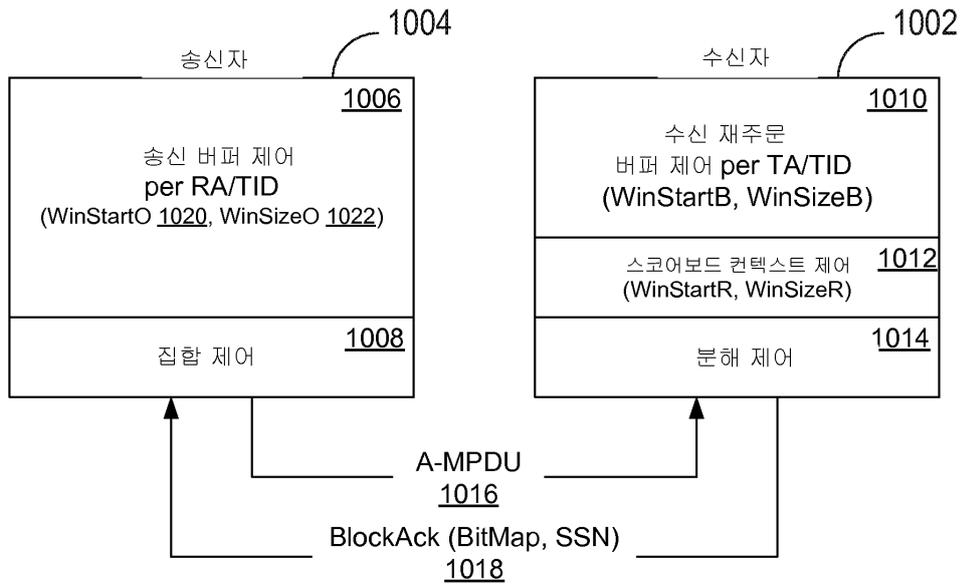


도면9b

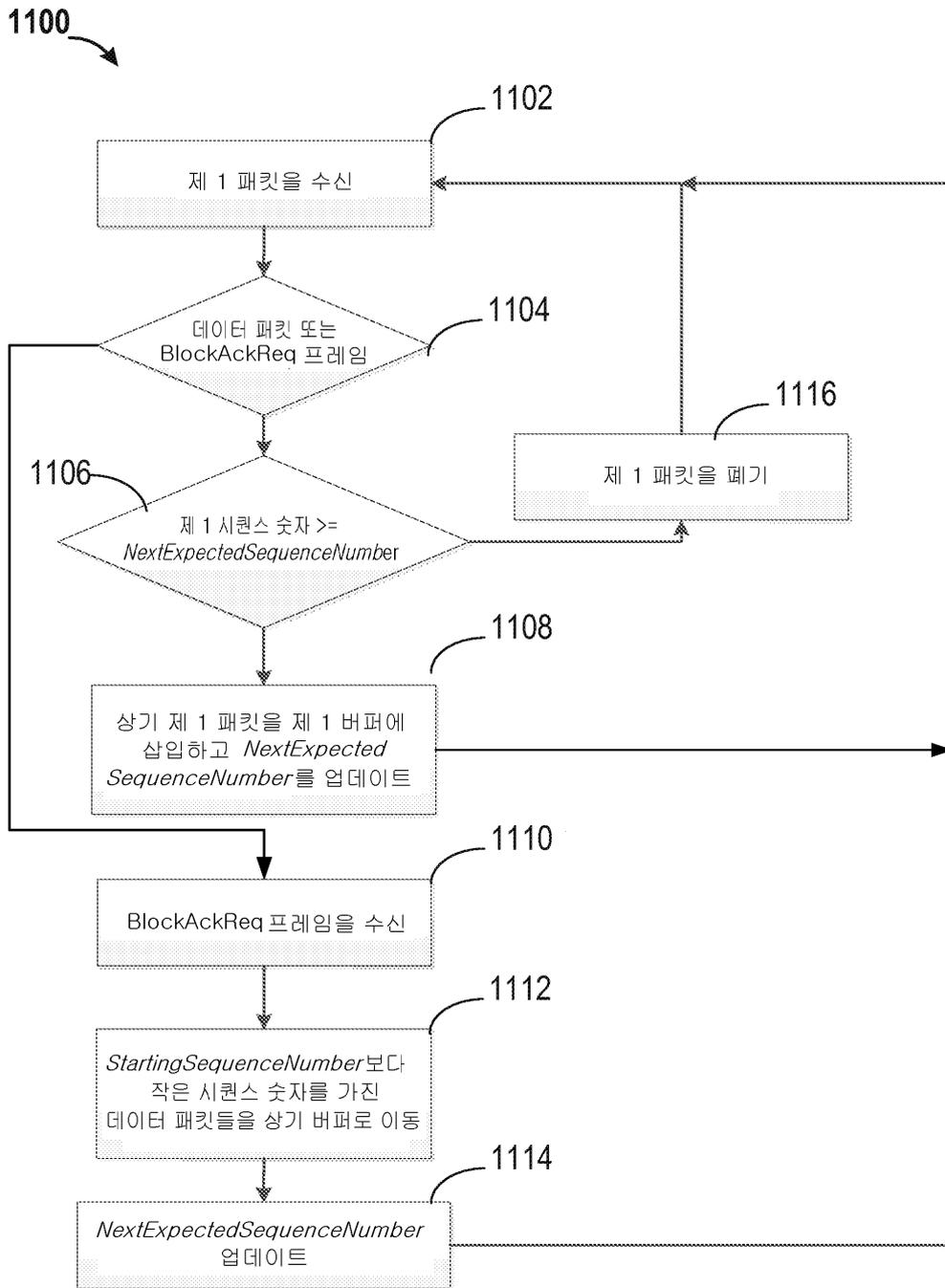


도면10

1000

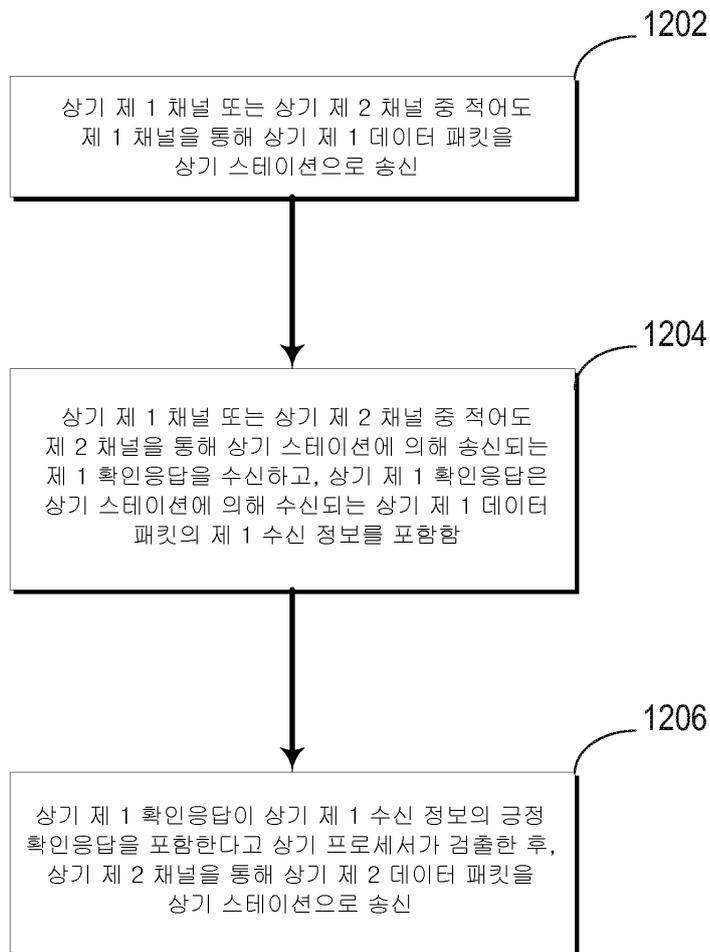


도면11



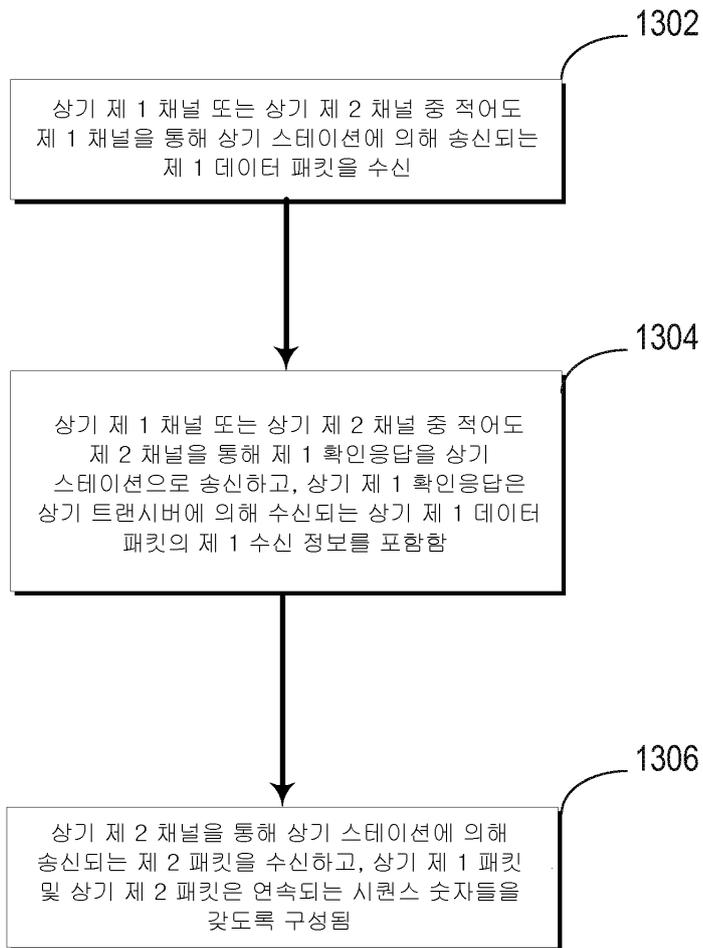
도면12

1200



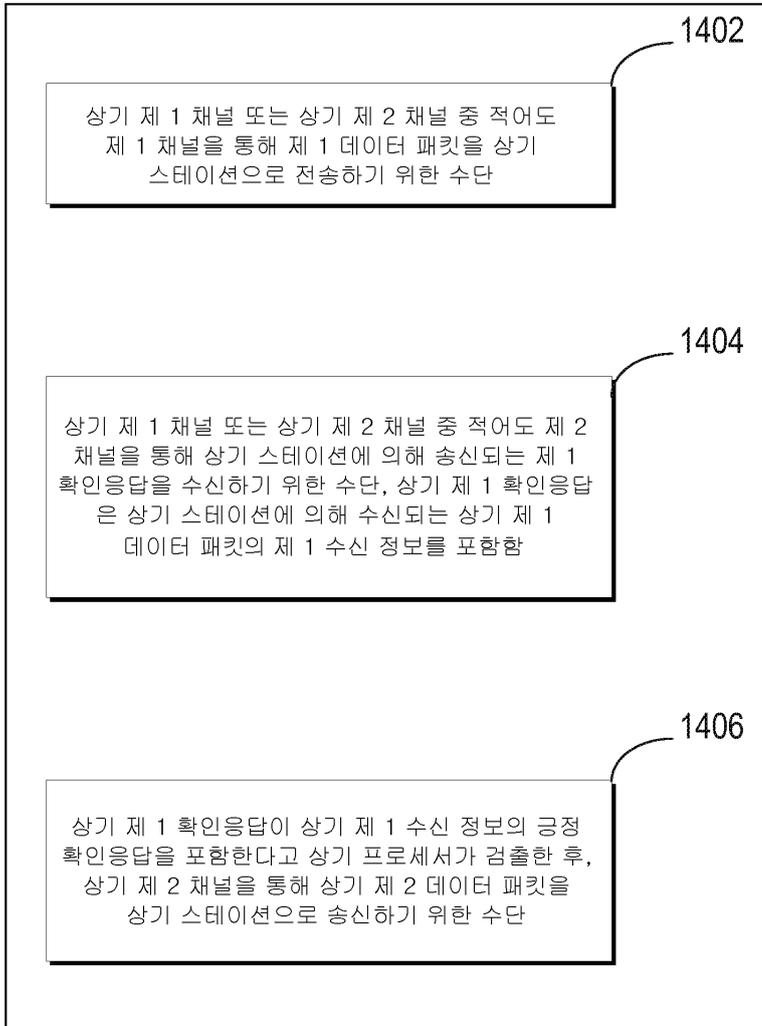
도면13

1300



도면14

1400 →



도면15

1500

