



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0040203
(43) 공개일자 2017년04월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) H04W 24/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 1/0007 (2013.01)
H04L 1/0015 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7002037
(22) 출원일자(국제) 2015년07월28일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2017년01월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2015/042493
(87) 국제공개번호 WO 2016/018922
국제공개일자 2016년02월04일
(30) 우선권주장
14/446,114 2014년07월29일 미국(US)

(71) 출원인
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
카이루즈, 피터
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
사택, 아흐메드 카멜
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

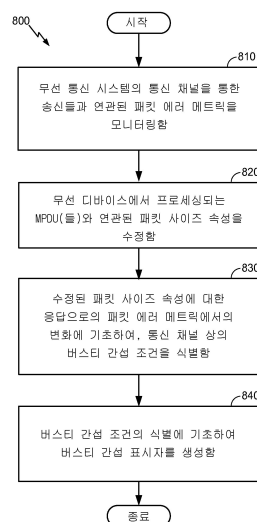
전체 청구항 수 : 총 56 항

(54) 발명의 명칭 버스티-간섭-인식 간섭 관리

(57) 요약

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법은, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하는 단계, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하는 단계, 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 단계, 및 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 방법은, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하는 단계; 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하는 단계, 및 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

H04W 24/08 (2013.01)

(72) 발명자

아자리안 야지, 캄비즈

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드

발리아판, 나치아판

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775 쉘컴 인코포레이티드

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법으로서,

상기 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭(packet error metric)을 모니터링하는 단계;

상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC; media access control) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU; MAC protocol data unit)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하는 단계;

수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 상기 통신 채널 상의 버스티(bursty) 간섭 조건을 식별하는 단계;

상기 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자(indicator)를 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 감소에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 감소에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 증가에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 증가에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링하는 단계는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘에 패킷 에러 정보를 요청하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 모니터링하는 단계는,

제 1 패킷 사이즈와 연관된 제 1 송신에 대한 제 1 패킷 에러 메트릭을 결정하는 단계; 및

제 2 패킷 사이즈와 연관된 제 2 송신에 대한 제 2 패킷 에러 메트릭을 결정하는 단계

를 포함하며,

상기 제 2 패킷 사이즈는 상기 제 1 패킷 사이즈와 상이한, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 식별하는 단계는,

상기 제 1 패킷 에러 메트릭과 상기 제 2 패킷 에러 메트릭 간의 변화를, 상기 제 1 패킷 사이즈와 상기 제 2 패킷 사이즈 간의 변화와 상관(correlate)시키는 단계; 및

상기 변화들 간의 포지티브(positive) 상관에 기초하여 상기 버스티 간섭 조건을 식별하는 단계

를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 생성하는 단계는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘을 위한 플래그(flag)를 생성하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 생성하는 단계는,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절(adjustment)을 생성하는 단계; 및

조절된 패킷 사이즈 속성을 트랜시버에 전송하는 단계

를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 11

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치로서,

프로세서; 및

데이터를 저장하기 위해 상기 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하며,

상기 프로세서는,

상기 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하고,

상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하고,

수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 상기 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하고, 그리고

상기 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성

하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신

시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 감소에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 감소에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 증가에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 증가에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘에 패킷 에러 정보를 요청함으로써 상기 패킷 에러 메트릭을 모니터링하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

제 1 패킷 사이즈와 연관된 제 1 송신에 대한 제 1 패킷 에러 메트릭을 결정하고; 그리고

제 2 패킷 사이즈와 연관된 제 2 송신에 대한 제 2 패킷 에러 메트릭을 결정

함으로써 상기 패킷 에러 메트릭을 모니터링하도록 구성되며,

상기 제 2 패킷 사이즈는 상기 제 1 패킷 사이즈와 상이한, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제 1 패킷 에러 메트릭과 상기 제 2 패킷 에러 메트릭 간의 변화를, 상기 제 1 패킷 사이즈와 상기 제 2 패킷 사이즈 간의 변화와 상관시키고; 그리고

상기 변화들 간의 포지티브 상관에 기초하여 상기 버스티 간섭 조건을 식별

함으로써 상기 버스티 간섭 조건을 식별하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘을 위한 플래그를 생성함으로써 상기 버스티 간섭 표시자를 생성하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절을 생성하고; 그리고

조절된 패킷 사이즈 속성을 트랜시버에 전송

함으로써 상기 버스티 간섭 표시자를 생성하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 21

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치로서,

상기 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하기 위한 수단;

상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하기 위한 수단;

수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 상기 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 수단; 및

상기 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 감소에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 감소에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 증가에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 증가에 기초하여 식별되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 모니터링하기 위한 수단은, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘에 패킷 에러 정보를 요청하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 모니터링하기 위한 수단은,

제 1 패킷 사이즈와 연관된 제 1 송신에 대한 제 1 패킷 에러 메트릭을 결정하기 위한 수단; 및
제 2 패킷 사이즈와 연관된 제 2 송신에 대한 제 2 패킷 에러 메트릭을 결정하기 위한 수단
을 포함하며,

상기 제 2 패킷 사이즈는 상기 제 1 패킷 사이즈와 상이한, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 식별하기 위한 수단은,

상기 제 1 패킷 에러 메트릭과 상기 제 2 패킷 에러 메트릭 간의 변화를, 상기 제 1 패킷 사이즈와 상기 제 2 패킷 사이즈 간의 변화와 상관시키기 위한 수단; 및

상기 변화들 간의 포지티브 상관에 기초하여 상기 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 28

제 21 항에 있어서,

상기 생성하기 위한 수단은, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘을 위한 플래그를 생성하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 29

제 21 항에 있어서,

상기 생성하기 위한 수단은,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절을 생성하기 위한 수단; 및

조절된 패킷 사이즈 속성을 트랜시버에 전송하기 위한 수단

을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 31

프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 동작들을 수행하게 하는 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체로서,

상기 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하기 위한 코드;

상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하기 위한 코드;

수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 상기 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 코드; 및

상기 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 컴퓨터-판독 가능 매체.

청구항 33

제 31 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 감소에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 감소에 기초하여 식별되는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 34

제 31 항에 있어서,

상기 버스티 간섭 조건은, 상기 패킷 사이즈 속성의 증가에 대한 응답으로의 상기 패킷 에러 메트릭의 증가에 기초하여 식별되는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 35

제 31 항에 있어서,

상기 모니터링하기 위한 코드는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘에 패킷 에러 정보를 요청하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 36

제 31 항에 있어서,

상기 모니터링하기 위한 코드는,

제 1 패킷 사이즈와 연관된 제 1 송신에 대한 제 1 패킷 에러 메트릭을 결정하기 위한 코드; 및

제 2 패킷 사이즈와 연관된 제 2 송신에 대한 제 2 패킷 에러 메트릭을 결정하기 위한 코드

를 포함하며,

상기 제 2 패킷 사이즈는 상기 제 1 패킷 사이즈와 상이한, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 37

제 36 항에 있어서,

상기 식별하기 위한 코드는,

상기 제 1 패킷 에러 메트릭과 상기 제 2 패킷 에러 메트릭 간의 변화를, 상기 제 1 패킷 사이즈와 상기 제 2 패킷 사이즈 간의 변화와 상관시키기 위한 코드; 및

상기 변화들 간의 포지티브 상관에 기초하여 상기 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 코드

를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 38

제 31 항에 있어서,

상기 생성하기 위한 코드는, 상기 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘을 위한 플래그를 생성하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 39

제 31 항에 있어서,

상기 생성하기 위한 코드는,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절을 생성하기 위한 코드; 및
조절된 패킷 사이즈 속성을 트랜시버에 전송하기 위한 코드
를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 40

제 39 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성에 대한 조절은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 41

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법으로서,

무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하는 단계;

상기 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하는 단계; 및

조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 상기 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 43

제 41 항에 있어서,

상기 조절하는 단계는, 상기 버스티 간섭 조건에 대한 응답으로 상기 패킷 사이즈 속성을 감소시키는 단계를 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 44

제 43 항에 있어서,

상기 감소시키는 단계는, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법.

청구항 45

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치로서,

프로세서; 및

데이터를 저장하기 위해 상기 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하며,

상기 프로세서는,

무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하고,

상기 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하고, 그리고

조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 상기 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신

하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 46

제 45 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 47

제 45 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 버스티 간섭 조건에 대한 응답으로 상기 패킷 사이즈 속성을 감소시킴으로써 상기 패킷 사이즈 속성을 조절하도록 구성되는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 48

제 47 항에 있어서,

상기 감소시키는 것은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 49

무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치로서,

무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하기 위한 수단;

상기 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하기 위한 수단; 및

조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 상기 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 51

제 49 항에 있어서,

상기 조절하기 위한 수단은, 상기 버스티 간섭 조건에 대한 응답으로 상기 패킷 사이즈 속성을 감소시키기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 52

제 51 항에 있어서,

상기 감소시키는 것은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치.

청구항 53

프로세서에 의해 실행되는 경우 상기 프로세서로 하여금, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 동작들을 수행하게 하는 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체로서,

무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하기 위한 코드;

상기 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 상기 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하기 위한 코드; 및

조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 상기 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 54

제 53 항에 있어서,

상기 패킷 사이즈 속성은, 각각의 MPDU들에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 55

제 53 항에 있어서,

상기 조절하기 위한 코드는, 상기 버스티 간섭 조건에 대한 응답으로 상기 패킷 사이즈 속성을 감소시키기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 56

제 55 항에 있어서,

상기 감소시키는 것은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는, 컴퓨터-판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 도입부

[0002] 본 개시내용의 양상들은 일반적으로 원격통신들에 관한 것으로, 더 상세하게는, 간섭 관리 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 통신 시스템들은, 보이스, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 배치되어 있다. 통상적인 무선 통신 시스템들은, 이용가능한 시스템 리소스들(예컨대, 대역폭, 송신 전력 등)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중-액세스 시스템들이다. 그러한 다중-액세스 시스템들의 일 부류는 일반적으로 "Wi-Fi"로 지칭되고, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 프로토콜 군의 상이한 멤버들을 포함한다. 일반적으로, Wi-Fi 통신 시스템은, 다수의 무선 스테이션(STA)들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 STA는, 다운링크 및 업링크 상에서의 송신들을 통해 하나 또는 그 초과 액세스 포인트(AP)들과 통신한다. 다운링크(DL)는 AP들로부터 STA들로의 통신 링크를 지칭하고, 업링크(UL)는 STA들로부터 AP들로의 통신 링크를 지칭한다.

[0004] Wi-Fi의 다양한 프로토콜들 및 프로시저(procedure)들, 이를테면 CSMA(carrier sense multiple access)는, 동일한 채널 상에서 동작하는 상이한 STA들이 동일한 무선 매체를 공유하는 것을 허용한다. 그러나, 숨겨진 단말(hidden terminal)들 때문에, 예를 들어, 동일한 채널 상의 이웃하는 BSS(basic service set)들에서 동작하는 Wi-Fi STA들이 여전히 서로 간섭할 수 있다. 이러한 간섭은, 증가된 패킷 손실들 때문에 무선 링크의 성능을 열화시킨다. 조밀한 Wi-Fi 배치들에서의 패킷 손실들은, 광범위하게는 3개의 타입들, 즉, 채널 페이딩(fading)으로 인한 패킷 손실들; 긴(long) 데이터 패킷 송신들(일반적으로, 다른 동일-채널(co-channel) AP들 및/또는 STA들로부터의 DL 송신들)로 인한 패킷 충돌들; 및 짧은(short) 버스티(bursty)(시간-선택적) 패킷 송신들(일반적으로, 확인응답, 관리, 및 다른 동일-채널 AP들 및/또는 STA들로부터의 상위 계층(upper layer) 패킷들)로 인한 패킷 충돌들로 분류될 수 있다. 종래의 레이트(rate) 제어 알고리즘들은, 버스티 간섭을 다루도록 설계되지 않았다.

[0005] 따라서, 간섭자(interferer) 및 채널 조건들의 속성에 따라 관측되는 패킷 에러들/간섭의 타입을 분류하고, 존재하는 것으로 결정된 패킷 에러들/간섭의 타입에 적절한 교정(remedial) 동작들이 취해질 필요성이 남아 있다.

발명의 내용

- [0006] [0005] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 시스템들 및 방법들이 개시된다.
- [0007] [0006] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 방법이 개시된다. 방법은, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭(metric)을 모니터링하는 단계; 무선 디바이스에서 프로세싱되는 매체 액세스 제어(MAC; media access control) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU; MAC protocol data unit)들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하는 단계; 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 단계; 및 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자(indicator)를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0008] [0007] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 장치가 또한 개시된다. 장치는, 예를 들어, 프로세서, 및 데이터를 저장하기 위해 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하고; 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하고; 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하고; 그리고 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하도록 구성될 수 있다.
- [0009] [0008] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 다른 장치가 또한 개시된다. 장치는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하기 위한 수단; 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하기 위한 수단; 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 수단; 및 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0010] [0009] 프로세서에 의해 실행되는 경우 프로세서로 하여금, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 동작들을 수행하게 하는 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체가 또한 개시된다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하기 위한 코드; 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하기 위한 코드; 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하기 위한 코드; 및 버스티 간섭 조건의 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자를 생성하기 위한 코드를 포함할 수 있다.
- [0011] [0010] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 다른 방법이 또한 개시된다. 방법은, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하는 단계; 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하는 단계; 및 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] [0011] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 다른 장치가 또한 개시된다. 장치는, 예를 들어, 프로세서, 및 데이터를 저장하기 위해 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함할 수 있다. 프로세서는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하고; 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하고; 그리고 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하도록 구성될 수 있다.
- [0013] [0012] 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 다른 장치가 또한 개시된다. 장치는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하기 위한 수단; 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하기 위한 수단; 및 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0014] [0013] 프로세서에 의해 실행되는 경우 프로세서로 하여금, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리를 위한 동작들을 수행하게 하는 코드를 포함하는 다른 컴퓨터-판독가능 매체가 또한 개시된다. 컴퓨터-판독가능 매체는, 예를 들어, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하기 위한 코드; 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된

패킷 사이즈 속성을 조절하기 위한 코드; 및 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 하나 또는 그 초과 MPDU들을 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015]

[0014] 첨부된 도면들은 본 개시내용의 다양한 양상들의 설명을 돕도록 제시되며, 양상들의 제한이 아니라 단지 양상들의 예시를 위해 제공된다.

[0015] 도 1은 예시적인 무선 네트워크를 예시한다.

[0016] 도 2는, 무선 네트워크 내의 노드들이 겪을 수 있는 예시적인 간섭 부류들을 예시한다.

[0017] 도 3은, 예시적인 송신 기회 동안의 버스티 간섭의 효과를 예시한다.

[0018] 도 4는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 예시적인 버스티-간섭-인식(bursty-interference-aware) 간섭 관리 모듈을 예시하는 블록도이다.

[0019] 도 5는, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과 버스티 간섭 검출 양상들에 대한 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다.

[0020] 도 6은, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과 버스티 간섭 제어 양상들에 대한 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다.

[0021] 도 7은, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과 버스티 간섭 제어 양상들에 대한 다른 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다.

[0022] 도 8은, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

[0023] 도 9는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 다른 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다.

[0024] 도 10은, 통신 노드들에서 이용될 수 있는 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도이다.

[0025] 도 11은, 통신 컴포넌트들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도이다.

[0026] 도 12 및 도 13은, 본원에서 교시된 바와 같은 통신들을 지원하도록 구성되는 장치들의 몇몇 샘플 양상들의 간략화된 블록도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016]

[0027] 본 개시내용은 몇몇 양상들에서 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리에 관련된다. 예를 들어, 주어진 통신 채널을 통한 패킷 에러들에 대한 패킷 사이즈의 효과를 모니터링함으로써, 통신 채널에 대한 버스티 간섭 조건이 식별될 수 있다. 예를 들어, 버스티 간섭 조건은, 패킷 사이즈의 감소에 대한 응답으로 패킷 에러들의 감소에 기초하여 식별될 수 있다. 패킷 사이즈의 감소에 대한 응답으로의 에러 레이트의 하락은 버스티 간섭의 존재의 특성이라는 것이 확인되었는데, 여기서, 버스티 간섭의 짧은 시간적(temporal) 속성은 사이즈에 관계없이 하나 또는 적은 수의 패킷들로 아이솔레이팅(isolate)될 수 있다. 따라서, 버스티 간섭은, 버스티-간섭-인식 간섭 관리를 가능하게 하기 위한 본원에 개시된 양상들에 따른 패킷 사이즈 조절들에 기초하여, 검출될 뿐만 아니라 완화될 수 있다. 버스티-간섭-인식 간섭 관리를 제공함으로써, 본 개시내용은, 더 정교한 레이트 제어를 가능하게 하여 사용자 스루풋들을 증가시키고 전체 네트워크 능력을 향상시킨다.

[0017]

[0028] 본 개시내용의 양상들은, 특정한 개시된 양상들에 관한 다음의 설명 및 관련 도면들에서 제공된다. 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 대안적인 양상들이 고안될 수 있다. 부가적으로, 본 개시내용의 잘-알려진 양상들은, 더 관련있는 세부사항들을 불명료하게 하지 않기 위해, 상세하게 설명되지 않을 수 있거나 또는 생략될 수 있다. 추가로, 많은 양상들은, 예를 들어 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 동작들의 시퀀스들의 관점들에서 설명된다. 본원에 설명된 다양한 동작들은, 특정 회로들(예컨대, 주문형 집적 회로(ASIC)들)에 의해, 하나 또는 그 초과 프로세서들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 둘 모두의 결합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인지될 것이다. 부가적으로, 본원에 설명된 동작들의 시퀀스는, 실행 시에, 연관된 프로세서로 하여금 본원에 설명된 기능을 수행하게 할 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트가 저장된 임의의 형태의 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에서 완전히 구현되는 것으로 고려될 수 있다. 따라서, 본 개시내용의 다양

한 양상들은 다수의 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 이들 전부는 청구된 요지의 범위 내에 있는 것으로 고려된다. 부가하여, 본원에 설명된 양상들 각각에 대해, 임의의 그러한 양상들의 대응하는 형태는, 예를 들어, 설명된 동작을 수행 "하도록 구성된 로직"으로서 본원에서 설명될 수 있다.

- [0018] [0029] 도 1은 예시적인 무선 네트워크(100)를 예시한다. 도시된 바와 같이, 본원에서 BSS(basic service set)로 또한 지칭될 수 있는 무선 네트워크(100)는, 액세스 포인트(AP)(110) 및 복수의 가입자 스테이션(STA)들(120)을 비롯하여 여러 무선 노드들로 형성된다. 각각의 무선 노드는 일반적으로, 수신 및/또는 송신하는 것이 가능하다. 무선 네트워크(100)는, STA들(120)에 대한 커버리지를 제공하기 위해, 지리적 영역 전체에 걸쳐 분포되는 임의의 개수의 AP들(110)을 지원할 수 있다. 단순화를 위해, 하나의 AP(110)가 도 1에 도시되며, STA들(120) 간의 조정 및 제어를 제공할 뿐만 아니라 백홀(backhaul) 연결(130)을 통한 다른 AP들 또는 다른 네트워크들(예컨대, 인터넷)에 대한 액세스를 제공한다.
- [0019] [0030] AP(110)는 일반적으로, 자신의 지리적 커버리지 영역에서 STA들(120)에 백홀 서비스들을 제공하는 고정식 엔티티(entity)이다. 그러나, AP(110)는, 몇몇 애플리케이션들에서는 이동식일 수 있다(예컨대, 다른 디바이스들에 대한 무선 핫스팟(hotspot)으로 기능하는 모바일 디바이스). STA들(120)은 고정식 또는 이동식일 수 있다. STA들(120)의 예들은, 텔레폰(예컨대, 셀룰러 텔레폰), 랩톱 컴퓨터, 데스크톱 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 디지털 오디오 플레이어(예컨대, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 디스플레이 디바이스, 또는 임의의 다른 적절한 무선 노드를 포함한다. 무선 네트워크(100)는, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)로 지칭될 수 있고, 인근의 디바이스들을 상호연결시키기 위해, 광범위하게 사용되는 다양한 네트워킹 프로토콜들을 이용할 수 있다. 일반적으로, 이들 네트워킹 프로토콜들은 "Wi-Fi"로 지칭될 수 있고, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 무선 프로토콜 군의 임의의 멤버를 포함한다.
- [0020] [0031] 다양한 이유들로 인해 무선 네트워크(100)에서 간섭이 존재할 수 있으며, 이는 상이한 정도들의 패킷 손실 및 성능 열화들을 유발한다. 간섭은 상이한 소스들로부터 비롯될 수 있지만, 상이한 부류들의 간섭은 상이한 방식으로 무선 네트워크(100)에 영향을 줄 수 있다. 간섭의 몇몇 예시적인 부류들이 아래에 설명된다.
- [0021] [0032] 도 2는, 무선 네트워크 내의 노드들이 겪을 수 있는 몇몇 예시적인 간섭 부류들을 예시한다. 예들 각각에서, 도 1로부터의 무선 네트워크(100)의 STA들(120) 중 하나 및 AP(110)가 다운링크 통신 세션에서 인게이징(engage)되며, 여기서, AP(110)는 STA(120)에 하나 또는 그 초과 패킷들을 전송한다.
- [0022] [0033] 첫 번째로 예시된 간섭 시나리오에서, AP(110)와 STA(120) 간의 통신 링크는, 환경 변동들, 이를테면 다중경로 전파 효과들 또는 섀도잉(shadowing)으로 인해 시-가변적 신호 조건들을 겪는다. 이러한 간섭 시나리오는 통상적으로, 채널 페이딩으로 지칭된다.
- [0023] [0034] 두 번째로 예시된 간섭 시나리오에서, STA(120)는, 이웃하는 AP(210) 및 이웃하는 STA(220)를 포함하는 다른 BSS의 근방에서 동작하고 있다. 이웃하는 AP(210)의 범위 내에 STA(120)가 있기 때문에, 이웃하는 AP(210)로부터 이웃하는 STA(220)로의 동일-채널 송신들이 STA(120)에서 또한 수신될 것이며, 그에 의해, 채널 조건들이 왜곡되고 AP(110)와 STA(120) 간의 통신 링크에 간섭된다. 이러한 간섭 시나리오는 통상적으로, (긴) 패킷 충돌들로 지칭된다.
- [0024] [0035] 세 번째로 예시된 간섭 시나리오에서, STA(120)는, 이웃하는 AP(210) 및 이웃하는 STA(220)를 포함하는 다른 BSS의 근방에서 다시 동작하고 있다. 여기서, STA(120)는, 이웃하는 AP(210)의 범위 밖에 있지만 이웃하는 STA(220)의 범위 내에 있다. 이웃하는 AP(220)의 범위 내에 STA(120)가 있기 때문에, 이웃하는 STA(220)로부터 이웃하는 AP(210)로의 임의의 송신들은 AP(110)와 STA(120) 간의 통신 링크에 잠재적으로 간섭할 수 있다. (도시된 바와 같이, 이웃하는 AP(210)와 이웃하는 STA(220) 간의 통신 링크에 잠재적으로 간섭할 수 있는, STA(120)로부터 AP(110)로의 송신들에 대해서도 마찬가지이다.) 잠재적으로 간섭하는 통신들의 예들은, 업링크 데이터 트래픽 뿐만 아니라, 확인응답(ACK) 메시지들, 관리 메시지들, 및 다양한 다른 상위 계층 시그널링을 또한 포함한다. 이러한 간섭 시나리오는 통상적으로, (짧은) 버스티 간섭으로 지칭되며, "숨겨진 노드" 또는 "숨겨진 단말" 문제로부터 비롯된다.
- [0025] [0036] 도 3은, 예시적인 송신 기회(TxOP; transmission opportunity) 동안의 버스티 간섭의 효과를 예시한다. 이러한 예에서, 송신(300)은, 제 1 MPDU(MPDU-1)(302), 제 2 MPDU(MPDU-2)(304), 제 3 MPDU(MPDU-3)(306), 및 제 4 MPDU(MPDU-4)(308)를 포함하는, 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜 데이터 유닛(MPDU)들의 어그리게이션(aggregation)을 포함한다. MPDU는, MAC 엔티티들, 이를테면 도 1에 도시된 무선 네트워크(100)의 STA들(120) 중 하나와 AP(110) 간에 교환되는 메시지 서브프레임이다. MPDU가 프로토콜 스택(stack)의 더 높은 계층으로부

터 수신되는 MAC 서비스 데이터 유닛(MSDU; MAC service data unit)보다 큰 경우, MPDU는, 패킷 어그리게이션의 결과로서 다수의 MSDU들을 포함할 수 있다. MPDU가 MSDU보다 작은 경우, 각각의 MSDU는, 패킷 세그먼트화(segmentation)의 결과로서 다수의 MPDU들을 생성할 수 있다.

- [0026] [0037] 도시된 바와 같이, 제 2 MPDU(MPDU-2)(304)는, 도 2에 관하여 위에 논의된 바와 같은 이웃하는 노드로부터의 ACK 메시지와 같은 짧은 버스트(burst)의 간섭을 겪는다. 간섭 버스트들은, 제 2 MPDU(MPDU-2)(304)의 디코딩이 실패하는 것을 야기하여, 제 2 MPDU(MPDU-2)(304)가 드롭(drop)되게 한다.
- [0027] [0038] 위의 배경기술에서 논의된 바와 같이, 종래의 레이트 제어 알고리즘들은, 채널 페이딩 및 패킷 충돌 간섭 시나리오들은 다루지만 도 3에 예시된 것과 같은 버스티 간섭 시나리오들을 다루도록 설계되지는 않는다. 사실, 버스티 간섭에 적용된 종래의 레이트 제어 알고리즘들은 간섭의 효과를 실제로 악화시킬 수 있다. 예를 들어, 패킷 충돌 간섭 시나리오에 대해 적절한 바와 같이, 드롭된 MPDU에 대한 응답으로 (예컨대, 하위 변조 및 코딩 방식을 통해) 송신 레이트를 감소시키는 것은, 주어진 TxOP 동안 송신되는 MPDU들의 개수를 감소시키고, 그에 따라, 짧은 간섭 버스트의 상대적인 영향을 증가시킨다. 버스티-간섭-인식 간섭 관리를 제공함으로써, 본 개시내용은, 더 정교한 레이트 제어를 가능하게 하여 사용자 스트림들을 증가시키고 전체 네트워크 능력을 향상시킨다.
- [0028] [0039] 도 4는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 예시적인 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈을 예시하는 블록도이다. 간섭 관리 모듈(410)이 배치되는 무선 디바이스(400)는, 예를 들어, 도 1의 AP(110)와 같은 Wi-Fi 액세스 포인트일 수 있지만, 더 일반적으로는, 레이트 제어를 수행하는 임의의 엔티티일 수 있다.
- [0029] [0040] 도시된 바와 같이, 간섭 관리 모듈(410)은, 무선 디바이스(400)의 네이티브(native) 트랜시버 시스템 기능부(450) 및 호스트 시스템 기능부(460)와 함께 배치될 수 있다. 트랜시버 시스템(450)은, 주어진 통신 프로토콜(예컨대, Wi-Fi)에 따른 필수적인 무선 통신 기능을 제공하고, 하나 또는 그 초과와 안테나들, 변조기들, 복조기들, 버퍼들, TX/RX 프로세서들 등을 포함할 수 있다. 다른 태스크(task)들 중에서도, 이러한 예시적인 구성에서의 트랜시버 시스템(450)은, 패킷(예컨대, MPDU) 프로세싱 및 연관된 기능들을 수행한다. 호스트 시스템(460)은, 무선 디바이스(400)에 대한 애플리케이션-지향 서비스들을 제공하고, 프로세서, 연관된 메모리, 다양한 애플리케이션들을 위한 소프트웨어, 특수 목적 모듈들 등을 포함할 수 있다.
- [0030] [0041] 간섭 관리 모듈(410)은 또한, 무선 디바이스(400)에서 동작하는 레이트 제어 알고리즘(470)과 함께 배치될 수 있다. 레이트 제어 알고리즘들은, 시스템 성능을 최적화시킴으로써 송신 데이터 레이트를 제어하기 위해 무선 디바이스에 의해 이용된다. 이들은, 예를 들어, 상이한 레이트들과 연관된 드롭 확률들 및 스트림 계산들(예컨대, 동적으로 파퓰레이팅(populate)되거나 또는 미리결정된 시뮬레이션들로부터 도출되는 테이블)에 기초하여 동작할 수 있다. 전류 스트림이 드롭 확률 미만이면, 예를 들어, 레이트 제어 알고리즘이 송신 데이터 레이트를 증가시킬 수 있다.
- [0031] [0042] 간섭 관리 모듈(410)을 더 상세히 참조하면, 간섭 관리 모듈(410)은, 버스티 간섭 검출기(420) 및 버스티 간섭 제어기(430)를 포함할 수 있다. 버스티 간섭 검출기(420)는, 채널 페이딩 간섭 및 패킷 충돌들과 구별되는, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하도록 구성된다. 식별에 대한 응답으로, 버스티 간섭 제어기(430)는, 버스티 간섭 조건을 어드레싱(address)하기 위한 교정 동작을 취하도록 구성된다. 버스티 간섭 검출기(420) 및 버스티 간섭 제어기(430)는, 상이한 설계들 및 애플리케이션들에 따라 상이한 방식으로 구현될 수 있다. 몇몇 예들이 아래에 제공된다.
- [0032] [0043] 개시된 예들은 예시의 목적들을 위해 개별적으로 논의될 수 있지만, 버스티 간섭 검출기(420) 및/또는 버스티 간섭 제어기(430)에 대한 상이한 구현들의 상이한 양상들은, 다른 개시된 양상들 뿐만 아니라 적절한 경우에는 본 개시내용의 범위를 벗어나는 다른 양상들과 또한 상이한 방식으로 결합될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 역으로, 버스티 간섭 검출기(420) 및/또는 버스티 간섭 제어기(430)에 대한 상이한 구현들의 상이한 양상들이 (예시의 목적들을 위해) 협력하는 것으로(in concert) 설명된다 하더라도, 이들은 독립적으로 사용될 수 있다는 것이 인식될 것이다.
- [0033] [0044] 도 5는, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과와 버스티 간섭 검출 양상들에 대한 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다. 이러한 예에서, 버스티 간섭 검출기(420)는, 채널 성능 모니터(522) 및 패킷 사이즈 조절기(524)를 포함한다.
- [0034] [0045] 채널 성능 모니터(522)는, 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 모니터링하도록 구성된다. 패킷 에러 메트릭은, 패킷 에러 레이트(PER; packet error rate), 패킷 손실 레이트(PLR; packet loss

rate), 또는 패킷 송신 성공 레이트들과 관련된 몇몇 다른 메트릭에 대응할 수 있다. 모니터링은, 필요에 따라, 지속적으로, 주기적으로, 또는 이벤트-중심(event-driven) 기반으로 수행될 수 있다. 몇몇 설계들에서, 모니터링은, 채널 트래픽에 대한 상이한 성능 측정들을 통해 채널 성능 모니터(522)에 의해 직접 수행될 수 있다. 그러나, 다른 설계들에서, 채널 성능 모니터(522)는, 패킷 에러 정보를 위해, 레이트 제어 알고리즘(470)을 프로빙(probe)할 수 있다. 레이트 제어 알고리즘(470)은, 자신이 행하는 스루풋 계산들의 일부로서, PER 또는 유사한 메트릭을 포함하는 다양한 패킷 송신 통계들을 프로세싱한다. 따라서, 현재 PER을 획득하기 위해, 예를 들어, 채널 성능 모니터(522)는, 현재 PER을 레이트 제어 알고리즘(470)에 요청할 수 있다.

[0035] [0046] 패킷 사이즈 조절기(524)는, 무선 디바이스에서 (예컨대, 트랜시버 시스템(450)에 의해) 프로세싱되는 개별적인 MPDU들의 사이즈를 수정하도록 구성된다. 이것은, 무선 디바이스(400)에서의 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성(예컨대, 비트 수, 바이트 수, 또는 각각의 MPDU에 대해 정의된 몇몇 다른 길이 값)을 통해 달성될 수 있다. 수정하는 것은, 필요에 따라, 지속적으로, 주기적으로, 또는 이벤트-중심 기반으로 수행될 수 있다. 개별적인 MPDU들의 사이즈를 수정함으로써, 패킷 사이즈 조절기(524)는, 레이트 제어 알고리즘(470)으로 하여금 상이한 MPDU 사이즈들과 연관된 PER 통계들(또는 관련된 메트릭)을 수집하게 하며, 이는 그 후, 채널 성능 모니터(522)에 의해 획득될 수 있다.

[0036] [0047] 채널 성능에 대한 관측된 패킷 사이즈 효과에 기초하여, 버스티 간섭 검출기(420)는, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하고, 그 조건을 채널 페이딩 간섭 및 패킷 충돌 간섭과 구별할 수 있다. 예를 들어, 버스티 간섭 검출기(420)는, 버스티 간섭의 존재의 특성인 것으로 확인된, 패킷 사이즈의 감소에 대한 응답으로의 PER의 하락을 탐색할 수 있고, 여기서, 짧은 간섭 버스트의 상대적인 영향은 더 적은 패킷들로 아이솔레이팅되고, 주어진 TxOP에서의 패킷들의 총 개수의 증가에 의해 비례적으로 더 작아지게 된다. 따라서, 버스티 간섭 검출기(420)는, 패킷 사이즈 조절기(524)가 패킷 사이즈 속성을 감소시키고(예컨대, 1500 바이트로부터 750 바이트로의 MPDU 감소) 채널 성능 모니터(522)가 (예컨대, 임계량(threshold amount) 만큼의) PER의 감소를 검출하는 경우, 버스티 간섭 조건을 식별할 수 있다. 역으로, 버스티 간섭 검출기(420)는, 패킷 사이즈 조절기(524)가 패킷 사이즈 속성을 증가시키고(예컨대, 750 바이트로부터 1500 바이트로의 MPDU 증가) 채널 성능 모니터(522)가 (예컨대, 임계량 만큼의) PER의 증가를 검출하는 경우, 버스티 간섭 조건을 식별할 수 있다.

[0037] [0048] 버스티 간섭 검출기(420)에 의한 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건의 식별에 대한 응답으로, 버스티 간섭 제어기(430)는 버스티 간섭 표시자를 생성할 수 있고, 버스티 간섭 표시자는 상이한 설계들 및 애플리케이션들로 상이한 형태들을 취할 수 있는데, 예를 들어, 그 범위는, 버스티 간섭의 존재를 식별하는 플래그(flag)로부터 더 정교한 제어 시그널링에 이른다.

[0038] [0049] 도 6은, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과와 버스티 간섭 제어 양상들에 대한 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다. 이러한 예에서, 버스티 간섭 제어기(430)는 하나 또는 그 초과와 버스티 간섭 플래그 생성기들을 포함하는데, 예시의 목적들을 위해 이들 중 2개가 도시되며, 레이트 플래그 생성기(622) 및 송신(TX) 플래그 생성기(624)를 포함한다.

[0039] [0050] 레이트 플래그 생성기(622)는, 레이트 제어 알고리즘(470)에 버스티 간섭 표시자를 출력하도록 구성된다. 이러한 타입의 표시자는, 레이트 제어 알고리즘(470)이, 채널 페이딩 간섭 및 패킷 충돌 간섭에 대해 그들을 버스티 간섭과 혼동함이 없이 반응하게 한다. 예를 들어, 레이트 제어 알고리즘(470)은, (예컨대, 미리결정된 지속기간 동안) 현재 선택된 레이트를 유지할 수 있거나, 또는 몇몇 경우에는, 증가가 버스티 간섭에 대응하는 것으로 식별되는 경우의 PER에서의 갑작스런 증가에 대한 응답으로, 현재 선택된 레이트를 증가시킬 수 있다. PER이 갑작스럽게 증가하는 경우라 하더라도 현재 선택된 레이트를 유지시키는 것은, 낮은 레이트들에서 그러한 바와 같이, 짧은 간섭 버스트가 더 큰 비율의 패킷들에 영향을 주는 것을 방지하고, 스루풋이 추가로 하락되는 것을 방지한다.

[0040] [0051] TX 플래그 생성기(624)는, 트랜시버 시스템(450)에 버스티 간섭 표시자를 출력하도록 구성된다. 이러한 타입의 표시자는, 트랜시버 시스템(450)이 임의의 인지된 버스티 간섭 주위의 송신들을 스케줄링하게 한다. 예를 들어, 트랜시버 시스템(450)은, 버스티 간섭과 연관된 잼머(jammer) 엔티티의 대응하는 듀티 사이클(duty cycle)을 식별하고, 데이터 송신들을 다른 시간들로 스케줄링할 수 있다.

[0041] [0052] 도 7은, 버스티-간섭-인식 간섭 관리 모듈의 하나 또는 그 초과와 버스티 간섭 제어 양상들에 대한 다른 예시적인 설계를 예시하는 블록도이다. 이러한 예에서, 버스티 간섭 제어기(430)는 패킷 사이즈 조절기(722)를 포함한다.

- [0042] [0053] 패킷 사이즈 조절기(722)는, (예컨대, MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 통해) 트랜시버 시스템(450)에 의해 프로세싱되는 개별적인 MPDU들의 사이즈를 조절하도록 구성된다. 예를 들어, 버스티 간섭 조건의 식별에 대한 응답으로 개별적인 MPDU들의 사이즈를 감소시킴으로써(예컨대, 1500 바이트로부터 750 바이트로의 MPDU 감소), 패킷 사이즈 조절기(722)는, 주어진 TxOP에서의 패킷들의 총 개수를 증가시키고, 짧은 간섭 버스티의 상대적인 충격을 더 적은 패킷들로 효과적으로 아이솔레이팅시키는 것이 가능하며, 그에 의해, 스루풋이 유지되거나 또는 심지어 증가된다.
- [0043] [0054] 도 8은, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 방법은, 액세스 포인트(예컨대, 도 1에 예시된 AP(110)), 또는 더 일반적으로는, 레이트 제어를 수행하는 임의의 엔티티에 의해 수행될 수 있다. 이러한 예에서, 방법(800)은, 무선 통신 시스템의 통신 채널을 통한 송신들과 연관된 패킷 에러 메트릭을 (예컨대, 주기적으로) 모니터링하는 단계(블록 810), 및 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 수정하는 단계(블록 820)를 포함한다. 수정된 패킷 사이즈 속성에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭에서의 변화에 기초하여, 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건이 식별될 수 있고(블록 830), 식별에 기초하여 버스티 간섭 표시자가 생성될 수 있다(블록 840).
- [0044] [0055] 위에서 더 상세히 논의된 바와 같이, 패킷 사이즈 속성은, 예를 들어, 각각의 MPDU에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응할 수 있다. 버스티 간섭 조건은, 패킷 사이즈 속성의 감소에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭의 감소에 기초하여, 또는 그 역으로, 패킷 사이즈 속성의 증가에 대한 응답으로의 패킷 에러 메트릭의 증가에 기초하여 식별될 수 있다.
- [0045] [0056] 모니터링하는 단계(블록 810)는 상이한 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 모니터링하는 단계는, 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘에 패킷 에러 정보를 요청하는 단계를 포함할 수 있다. 특정 예로서, 모니터링하는 단계는, 제 1 패킷 사이즈와 연관된 제 1 송신에 대한 제 1 패킷 에러 메트릭을 결정하는 단계, 및 제 2 패킷 사이즈와 연관된 제 2 송신에 대한 제 2 패킷 에러 메트릭을 결정하는 단계를 포함할 수 있으며, 제 2 패킷 사이즈는 제 1 패킷 사이즈와 상이하다. 이러한 예에서, 식별하는 단계(블록 830)는, 제 1 패킷 에러 메트릭과 제 2 패킷 에러 메트릭 간의 변화를, 제 1 패킷 사이즈와 제 2 패킷 사이즈 간의 변화와 상관(correlate)시키는 단계, 및 변화들 간의 포지티브(positive) 상관에 기초하여 버스티 간섭 조건을 식별하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0046] [0057] 생성하는 단계(블록 840)는 또한, 상이한 방식으로 수행될 수 있다. 예를 들어, 생성하는 단계는, 무선 디바이스에서 동작하고 있는 레이트 제어 알고리즘을 위한 플래그를 생성하는 단계를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 생성하는 단계는, 패킷 사이즈 속성에 대한 조절을 생성하는 단계, 및 조절된 패킷 사이즈 속성을 트랜시버에 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 패킷 사이즈 속성에 대한 조절은, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시킬 수 있으며, 그에 의해, 버스티 간섭에 의해 영향을 받는 상대적인 MPDU들의 개수가 감소된다.
- [0047] [0058] 도 9는, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간섭 관리의 다른 예시적인 방법을 예시하는 흐름도이다. 방법은, 액세스 포인트(예컨대, 도 1에 예시된 AP(110)), 또는 더 일반적으로는, 레이트 제어를 수행하는 임의의 엔티티에 의해 수행될 수 있다. 이러한 예에서, 방법(900)은, 무선 통신 시스템의 통신 채널 상의 버스티 간섭 조건을 식별하는 버스티 간섭 표시자를 수신하는 단계(블록 910), 및 버스티 간섭 표시자에 기초하여, 무선 디바이스에서 프로세싱되는 MPDU들과 연관된 패킷 사이즈 속성을 조절하는 단계(블록 920)를 포함한다. 조절에 후속하여, 하나 또는 그 초과 MPDU들이 조절된 패킷 사이즈 속성에 따라 통신 채널을 통해 송신될 수 있다(블록 930).
- [0048] [0059] 위에서 더 상세히 논의된 바와 같이, 패킷 사이즈 속성은 각각의 MPDU에 대해 정의된 바이트들 또는 비트들의 개수에 대응할 수 있다. 조절하는 단계는, 예를 들어, 버스티 간섭 조건에 대한 응답으로 패킷 사이즈 속성을 감소시키는 단계를 포함할 수 있다. 감소시키는 단계는, 적어도 하나의 송신 기회에서의 MPDU들의 개수를 증가시키는데 사용될 수 있으며, 그에 의해, 버스티 간섭에 의해 영향을 받는 상대적인 MPDU들의 개수가 감소된다.
- [0049] [0060] 도 10은, 본원에 교시된 바와 같은 간섭 관리 동작들을 지원하기 위해 장치(1002), 장치(1004), 및 장치(1006)(예컨대, 이들은 액세스 단말, 액세스 포인트, 및 네트워크 엔티티에 각각 대응함)에 포함될 수 있는 몇몇 샘플 컴포넌트들(대응하는 블록들에 의해 표현됨)을 예시한다. 이들 컴포넌트들은, 상이한 구현들에서(예컨대, ASIC에서, SoC에서 등) 상이한 타입들의 장치들로 구현될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 설명된 컴포넌트들은 또한, 통신 시스템 내의 다른 장치들에 포함될 수 있다. 예를 들어, 시스템 내의 다른 장치들은, 유사

한 기능을 제공하기 위해 설명된 것들과 유사한 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 또한, 주어진 장치는, 설명된 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과를 포함할 수 있다. 예를 들어, 장치는, 장치가 다수의 캐리어들 상에서 동작하고 그리고/또는 상이한 기술들을 통해 통신하는 것을 가능하게 하는 다수의 트랜시버 컴포넌트들을 포함할 수 있다.

[0050] [0061] 장치(1002) 및 장치(1004) 각각은, 적어도 하나의 지정된 라디오 액세스 기술을 통해 다른 노드들과 통신하기 위한 적어도 하나의 무선 통신 디바이스(통신 디바이스들(1008 및 1014)(및 장치(1004)가 중계기(relay)인 경우에는 통신 디바이스(1020))에 의해 표현됨)를 포함한다. 각각의 통신 디바이스(1008)는, 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 송신 및 인코딩하기 위한 적어도 하나의 송신기(송신기(1010)에 의해 표현됨), 및 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿(pilot)들 등)을 수신 및 디코딩하기 위한 적어도 하나의 수신기(수신기(1012)에 의해 표현됨)를 포함한다. 유사하게, 각각의 통신 디바이스(1014)는, 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 송신하기 위한 적어도 하나의 송신기(송신기(1016)에 의해 표현됨), 및 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 수신하기 위한 적어도 하나의 수신기(수신기(1018)에 의해 표현됨)를 포함한다. 장치(1004)가 중계기 액세스 포인트이면, 각각의 통신 디바이스(1020)는, 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보, 파일럿들 등)을 송신하기 위한 적어도 하나의 송신기(송신기(1022)에 의해 표현됨), 및 신호들(예컨대, 메시지들, 표시들, 정보 등)을 수신하기 위한 적어도 하나의 수신기(수신기(1024)에 의해 표현됨)를 포함할 수 있다.

[0051] [0062] 송신기 및 수신기는, 몇몇 구현들에서는, (예컨대, 단일 통신 디바이스의 송신기 회로 및 수신기 회로로서 구현되는) 통합형 디바이스를 포함할 수 있거나, 몇몇 구현들에서는, 별개의 송신기 디바이스 및 별개의 수신기 디바이스를 포함할 수 있거나, 또는 다른 구현들에서는, 다른 방식으로 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 장치(1004)의 무선 통신 디바이스(예컨대, 다수의 무선 통신 디바이스들 중 하나)는 네트워크 청취(listen) 모듈을 포함한다.

[0052] [0063] 장치(1006)(및 중계기 액세스 포인트가 아니라면 장치(1004))는, 다른 노드들과 통신하기 위한 적어도 하나의 통신 디바이스(통신 디바이스(1026 및 선택적으로 1020)에 의해 표현됨)를 포함한다. 예를 들어, 통신 디바이스(1026)는, 유선-기반 또는 무선 백홀을 통해 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성되는 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 통신 디바이스(1026)는, 유선-기반 또는 무선 신호 통신을 지원하도록 구성되는 트랜시버로서 구현될 수 있다. 이러한 통신은, 예를 들어, 메시지들, 파라미터들, 또는 다른 타입들의 정보를 전송 및 수신하는 것을 수반할 수 있다. 따라서, 도 10의 예에서, 통신 디바이스(1026)는, 송신기(1028) 및 수신기(1030)를 포함하는 것으로 도시된다. 유사하게, 장치(1004)가 중계기 액세스 포인트가 아니면, 통신 디바이스(1020)는, 유선-기반 또는 무선 백홀을 통해 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들과 통신하도록 구성되는 네트워크 인터페이스를 포함할 수 있다. 통신 디바이스(1026)에 대해서와 마찬가지로, 통신 디바이스(1020)는, 송신기(1022) 및 수신기(1024)를 포함하는 것으로 도시된다.

[0053] [0064] 장치들(1002, 1004, 및 1006)은 또한, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리 동작들과 함께 사용될 수 있는 다른 컴포넌트들을 포함한다. 장치(1002)는, 예를 들어, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리를 지원하기 위해 액세스 포인트와 통신하는 것에 관련된 기능을 제공하기 위한, 그리고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(1032)을 포함한다. 장치(1004)는, 예를 들어, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리에 관련된 기능을 제공하기 위한, 그리고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(1034)을 포함한다. 장치(1006)는, 예를 들어, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리에 관련된 기능을 제공하기 위한, 그리고 다른 프로세싱 기능을 제공하기 위한 프로세싱 시스템(1036)을 포함한다. 장치들(1002, 1004, 및 1006)은, 정보(예컨대, 예비(reserve)된 리소스들, 임계치들, 파라미터들 등을 표시하는 정보)를 유지하기 위한 메모리 디바이스들(1038, 1040, 및 1042)을 각각 포함한다(예컨대, 각각이 메모리 디바이스를 포함함). 부가하여, 장치들(1002, 1004 및 1006)은, 표시들(예컨대, 청각 및/또는 시각 표시들)을 사용자에게 제공하기 위한 그리고/또는 (예컨대, 키패드, 터치 스크린, 마이크로폰 등과 같은 감지 디바이스에 대한 사용자 작용 시에) 사용자 입력을 수신하기 위한 사용자 인터페이스 디바이스들(1044, 1046, 및 1048)을 각각 포함한다.

[0054] [0065] 편의성을 위해, 장치(1002)는, 본원에 설명된 다양한 예들에서 사용될 수 있는 컴포넌트들을 포함하는 것으로 도 10에 도시된다. 실제로, 예시된 블록들은 상이한 양상들에서 상이한 기능을 가질 수 있다.

[0055] [0066] 도 10의 컴포넌트들은 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 도 10의 컴포넌트들은, 예를 들어, 하나 또는 그 초과 프로세서들 및/또는 하나 또는 그 초과 ASIC들(이들은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함할 수 있음)과 같은 하나 또는 그 초과 회로들에서 구현될 수 있다. 여기서, 각각의 회로는,

이러한 기능을 제공하기 위해 회로에 의해 사용되는 정보 또는 실행가능 코드를 저장하기 위한 적어도 하나의 메모리 컴포넌트를 사용하고 그리고/또는 포함할 수 있다. 예를 들어, 블록들(1008, 1032, 1038, 및 1044)에 의해 표현되는 기능 중 일부 또는 전부는, (예컨대, 적절한 코드의 실행 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 장치(1002)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 구현될 수 있다. 유사하게, 블록들(1014, 1020, 1034, 1040, 및 1046)에 의해 표현되는 기능 중 일부 또는 전부는, (예컨대, 적절한 코드의 실행 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 장치(1004)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 구현될 수 있다. 또한, 블록들(1026, 1036, 1042, 및 1048)에 의해 표현되는 기능 중 일부 또는 전부는, (예컨대, 적절한 코드의 실행 및/또는 프로세서 컴포넌트들의 적절한 구성에 의해) 장치(1006)의 프로세서 및 메모리 컴포넌트(들)에 의해 구현될 수 있다.

[0056] [0067] 본원의 교시들은, 다수의 무선 액세스 단말들에 대한 통신을 동시에 지원하는 무선 다중-액세스 통신 시스템에서 이용될 수 있다. 여기서, 각각의 단말은, 순방향 및 역방향 링크들을 통한 송신들을 통해 하나 또는 그 초과액세스 포인트들과 통신할 수 있다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 액세스 포인트들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 액세스 포인트들의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는, 단일-입력-단일-출력(single-in-single-out) 시스템, 다중-입력-다중-출력(MIMO; multiple-in-multiple-out) 시스템, 또는 몇몇 다른 타입들의 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0057] [0068] MIMO 시스템은 데이터 송신을 위해 다수(N_T 개)의 송신 안테나들 및 다수(N_R 개)의 수신 안테나들을 이용한다. N_T 개의 송신 안테나들 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성된 MIMO 채널은, N_S 개의 독립 채널들로 분해될 수 있고, 독립 채널들은 또한 공간 채널들로 지칭되며, 여기서 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립 채널들 각각은 차원에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가적인 차원수(dimensionalities)가 활용되면, MIMO 시스템은 개선된 성능(예컨대, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰도)을 제공할 수 있다.

[0058] [0069] MIMO 시스템은, 시 분할 듀플렉스(TDD; time division duplex) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD; frequency division duplex)를 지원할 수 있다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 송신들은, 상호성(reciprocity) 원리가 역방향 링크 채널로부터 순방향 링크 채널의 추정을 허용하도록, 동일한 주파수 영역 상에 있을 수 있다. 이것은, 액세스 포인트에서 다수의 안테나들이 이용가능한 경우, 순방향 링크 상에서의 송신 빔-포밍(beam-forming) 이득을 액세스 포인트가 추출하는 것을 가능하게 한다.

[0059] [0070] 도 11은, 본원에 설명된 바와 같이 적응될 수 있는 샘플 통신 시스템(1100)의 무선 디바이스(1110)(예컨대, AP) 및 무선 디바이스(1150)(예컨대, STA)의 컴포넌트들을 더 상세히 예시한다. 디바이스(1110)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(1112)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(1114)로 제공된다. 그 후, 각각의 데이터 스트림은 각각의 송신 안테나를 통해 송신될 수 있다.

[0060] [0071] TX 데이터 프로세서(1114)는, 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를, 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정한 코딩 방식에 기초하여 포매팅(format), 코딩, 및 인터리빙(interleave)하여, 코딩된 데이터를 제공한다. 각각의 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기술들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로, 알려진 방식으로 프로세싱되는 알려진 데이터 패턴이고, 수신기 시스템에서 채널 응답을 추정하기 위해 사용될 수 있다. 그 후, 각각의 데이터 스트림에 대한 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는, 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정한 변조 방식(예컨대, BPSK, QSPK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조되어(즉, 심볼 맵핑되어) 변조 심볼들을 제공한다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는, 프로세서(1130)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다. 데이터 메모리(1132)는, 프로세서(1130) 또는 디바이스(1110)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 프로그램 코드, 데이터, 및 다른 정보를 저장할 수 있다.

[0061] [0072] 그 후, 모든 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은, TX MIMO 프로세서(1120)에 제공되고, TX MIMO 프로세서(1120)는, (예컨대, OFDM을 위해) 변조 심볼들을 추가적으로 프로세싱할 수 있다. 그 후, TX MIMO 프로세서(1120)는, N_T 개의 트랜시버들(XCVR)(1122A 내지 1122T)에 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 제공한다. 몇몇 양상들에서, TX MIMO 프로세서(1120)는, 데이터 스트림들의 심볼들 및 안테나에 빔-포밍 가중치(weight)들을 적용하며, 그 안테나로부터 심볼이 송신된다.

[0062] [0073] 각각의 트랜시버(1122)는 각각의 심볼 스트림을 수신 및 프로세싱하여 하나 또는 그 초과액세스의 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 추가적으로 컨디셔닝(condition)(예컨대, 증폭, 필터링, 및 상향변환)하여 MIMO 채널을 통한 송신에 대해 적절한 변조된 신호를 제공한다. 그 후, 트랜시버들(1122A 내지 1122T)로부터의

NT개의 변조된 신호들은 NT개의 안테나들(1124A 내지 1124T)로부터 각각 송신된다.

- [0063] [0074] 디바이스(1150)에서, 송신되는 변조된 신호들은 NR개의 안테나들(1152A 내지 1152R)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(1152)로부터의 수신된 신호는 각각의 트랜시버(XCVR)(1154A 내지 1154R)에 제공된다. 각각의 트랜시버(1154)는, 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예컨대, 필터링, 증폭, 및 하향변환)하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하며, 샘플들을 추가적으로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.
- [0064] [0075] 그 후, 수신(RX) 데이터 프로세서(1160)는, 특정한 수신기 프로세싱 기술에 기초하여 NR개의 트랜시버들(1154)로부터의 NR개의 수신된 심볼 스트림들을 수신 및 프로세싱하여, NT개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. 그 후, RX 데이터 프로세서(1160)는, 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙(deinterleave), 및 디코딩하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서(1160)에 의한 프로세싱은, 디바이스(1110)에서의 TX MIMO 프로세서(1120) 및 TX 데이터 프로세서(1114)에 의해 수행되는 프로세싱에 상보적(complementary)이다.
- [0065] [0076] 프로세서(1170)는 주기적으로, 어느 사전-코딩 매트릭스를 사용할지를 결정한다(아래에 논의됨). 프로세서(1170)는, 매트릭스 인덱스 부분 및 랭크(rank) 값 부분을 포함하는 역방향 링크 메시지를 포물레이팅(formulate)한다. 데이터 메모리(1172)는, 프로세서(1170) 또는 디바이스(1150)의 다른 컴포넌트들에 의해 사용되는 프로그램 코드, 데이터, 및 다른 정보를 저장할 수 있다.
- [0066] [0077] 역방향 링크 메시지는, 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 그 후, 역방향 링크 메시지는, 데이터 소스(1136)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(1138)에 의해 프로세싱되고, 변조기(1180)에 의해 변조되고, 트랜시버들(1154A 내지 1154R)에 의해 컨디셔닝되며, 디바이스(1110)로 다시 송신된다.
- [0067] [0078] 디바이스(1110)에서, 디바이스(1150)로부터의 변조된 신호들은, 안테나들(1124)에 의해 수신되고, 트랜시버들(1122)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기(DEMOD)(1140)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(1142)에 의해 프로세싱되어, 디바이스(1150)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 그 후, 프로세서(1130)는, 빔-포밍 가중치들을 결정하기 위해 어느 사전-코딩 매트릭스를 사용할지를 결정하고, 그 후, 추출된 메시지를 프로세싱한다.
- [0068] [0079] 각각의 디바이스(1110 및 1150)에 대해, 설명된 컴포넌트들 중 2개 또는 그 초과가 기능이 단일 컴포넌트에 의해 제공될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 또한, 도 11에 예시되고 위에 설명된 다양한 통신 컴포넌트들은 추가로, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리를 수행하기에 적절하게 구성될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 예를 들어, 프로세서들(1130/1170)은, 본원에 교시된 바와 같은 간접 관리를 수행하기 위해, 각각의 디바이스들(1110/1150)의 메모리들(1132/1172) 및/또는 다른 컴포넌트들과 협동할 수 있다.
- [0069] [0080] 도 12는, 일련의 상호관련된 기능 모듈들로 표현되는 예시적인 (예컨대, 액세스 포인트) 장치(1200)를 예시한다. 모니터링하기 위한 모듈(1202)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 통신 디바이스에 대응할 수 있다. 수정하기 위한 모듈(1204)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 프로세싱 시스템 대응할 수 있다. 식별하기 위한 모듈(1206)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 프로세싱 시스템 대응할 수 있다. 생성하기 위한 모듈(1208)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 프로세싱 시스템 대응할 수 있다.
- [0070] [0081] 도 13은, 일련의 상호관련된 기능 모듈들로 표현되는 예시적인 (예컨대, 액세스 포인트) 장치(1300)를 예시한다. 수신하기 위한 모듈(1302)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 통신 디바이스에 대응할 수 있다. 조절하기 위한 모듈(1304)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 프로세싱 시스템 대응할 수 있다. 송신하기 위한 모듈(1306)은, 적어도 몇몇 양상들에서, 예를 들어, 본원에 논의된 바와 같은 통신 디바이스에 대응할 수 있다.
- [0071] [0082] 도 12-13의 모듈들의 기능은, 본원의 교시들에 일치하는 다양한 방식으로 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이들 모듈들의 기능은, 하나 또는 그 초과와 전기 컴포넌트들로 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이들 블록들의 기능은, 하나 또는 그 초과와 프로세서 컴포넌트들을 포함하는 프로세싱 시스템으로 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이들 모듈들의 기능은, 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 집적 회로들(예컨대, ASIC)의 적어도 부분을 사용하여 구현될 수 있다. 본원에 논의된 바와 같이, 집적 회로는, 프로세서, 소프트웨어, 다른 관련 컴포넌트들, 또는 이들의 어떤 결합을 포함할 수 있다. 따라서, 상이한 모듈들의 기능은, 예를 들어, 집적 회

로의 상이한 서브세트들로, 소프트웨어 모듈들의 세트의 상이한 서브세트들로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 또한, (예컨대, 집적 회로 및/또는 소프트웨어 모듈들의 세트의) 주어진 서브세트는, 1개 초과 모듈에 대한 기능의 적어도 부분을 제공할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0072] [0083] 부가하여, 도 12-13에 의해 표현된 컴포넌트들 및 기능들 뿐만 아니라 본원에 설명된 다른 컴포넌트들 및 기능들은, 임의의 적절한 수단을 사용하여 구현될 수 있다. 그러한 수단은 또한, 본원에 교시된 바와 같은 대응하는 구조를 사용하여 적어도 부분적으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 12-13의 컴포넌트들을 "위한 모듈"과 함께 위에서 설명된 컴포넌트들은 또한, 유사하게 지정된 기능을 "위한 수단"에 대응할 수 있다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 그러한 수단 중 하나 또는 그 초과, 프로세서 컴포넌트들, 집적 회로들, 또는 본원에 교시된 바와 같은 다른 적절한 구조 중 하나 또는 그 초과를 사용하여 구현될 수 있다.

[0073] [0084] 몇몇 양상들에서, 장치 또는 장치의 임의의 컴포넌트는, 본원에 교시된 바와 같은 기능을 제공하도록 구성(또는 동작가능 또는 적응)될 수 있다. 이것은, 예를 들어, 장치 또는 컴포넌트가 그 기능을 제공할 것이도록 장치 또는 컴포넌트를 제작(예컨대, 제조)함으로써; 장치 또는 컴포넌트가 그 기능을 제공할 것이도록 장치 또는 컴포넌트를 프로그래밍함으로써; 또는 몇몇 다른 적절한 구현 기술의 사용을 통해 달성될 수 있다. 일 예로서, 집적 회로는 필수 기능을 제공하도록 제조될 수 있다. 다른 예로서, 집적 회로는, 필수 기능을 지원하도록 제조될 수 있고, 그 이후에, 필수 기능을 제공하도록 (예컨대, 프로그래밍을 통해) 구성될 수 있다. 또 다른 예로서, 프로세서 회로는, 필수 기능을 제공하기 위한 코드를 실행할 수 있다.

[0074] [0085] “제 1”, “제 2” 등과 같은 지정을 사용하는 본원에서의 엘리먼트에 대한 임의의 참조는 일반적으로, 그러한 엘리먼트들의 양 또는 순서를 제한하지 않는다는 것이 이해되어야 한다. 오히려, 이러한 지정들은 2개 또는 그 초과 엘리먼트들 또는 엘리먼트의 인스턴스(instance)들 간을 구별하는 편리한 방법으로서 본원에서 사용될 수 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 엘리먼트들에 대한 참조는, 오직 2개의 엘리먼트들만이 이용될 수 있거나 또는 제 1 엘리먼트가 어떤 방식으로 제 2 엘리먼트에 선행해야 한다는 것을 의미하는 것은 아니다. 또한, 달리 언급되지 않으면, 엘리먼트들의 세트는 하나 또는 그 초과 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 부가하여, 본 설명 또는 청구항들에서 사용되는 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나" 또는 "A, B, 또는 C 중 하나 또는 그 초과" 또는 "A, B, 및 C로 이루어지는 그룹 중 적어도 하나"의 형태의 용어는, "A 또는 B 또는 C 또는 이들 엘리먼트들의 임의의 결합"을 의미한다. 예를 들어, 이러한 용어는, A, 또는 B, 또는 C, 또는 A 및 B, 또는 A 및 C, 또는 B 및 C, 또는 A 및 B 및 C, 또는 2A, 또는 2B, 또는 2C, 등을 포함할 수 있다.

[0075] [0086] 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 기술 및 기법을 사용하여 표현될 수 있음을 당업자들은 인식할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기 입자들, 광학 필드들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 결합에 의해 표현될 수 있다.

[0076] [0087] 추가로, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 로직 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 결합들로서 구현될 수 있음을 당업자들은 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들은 그들의 기능의 관점에서 일반적으로 상술되었다. 그러한 기능이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과된 설계 제한들에 의존한다. 당업자들은 설명된 기능을 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위를 벗어나는 것으로 해석되어서는 안 된다.

[0077] [0088] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명되는 방법들, 시퀀스들, 및/또는 알고리즘들은 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈로, 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은, RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM, 또는 당업계에 알려져 있는 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고, 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수 있다.

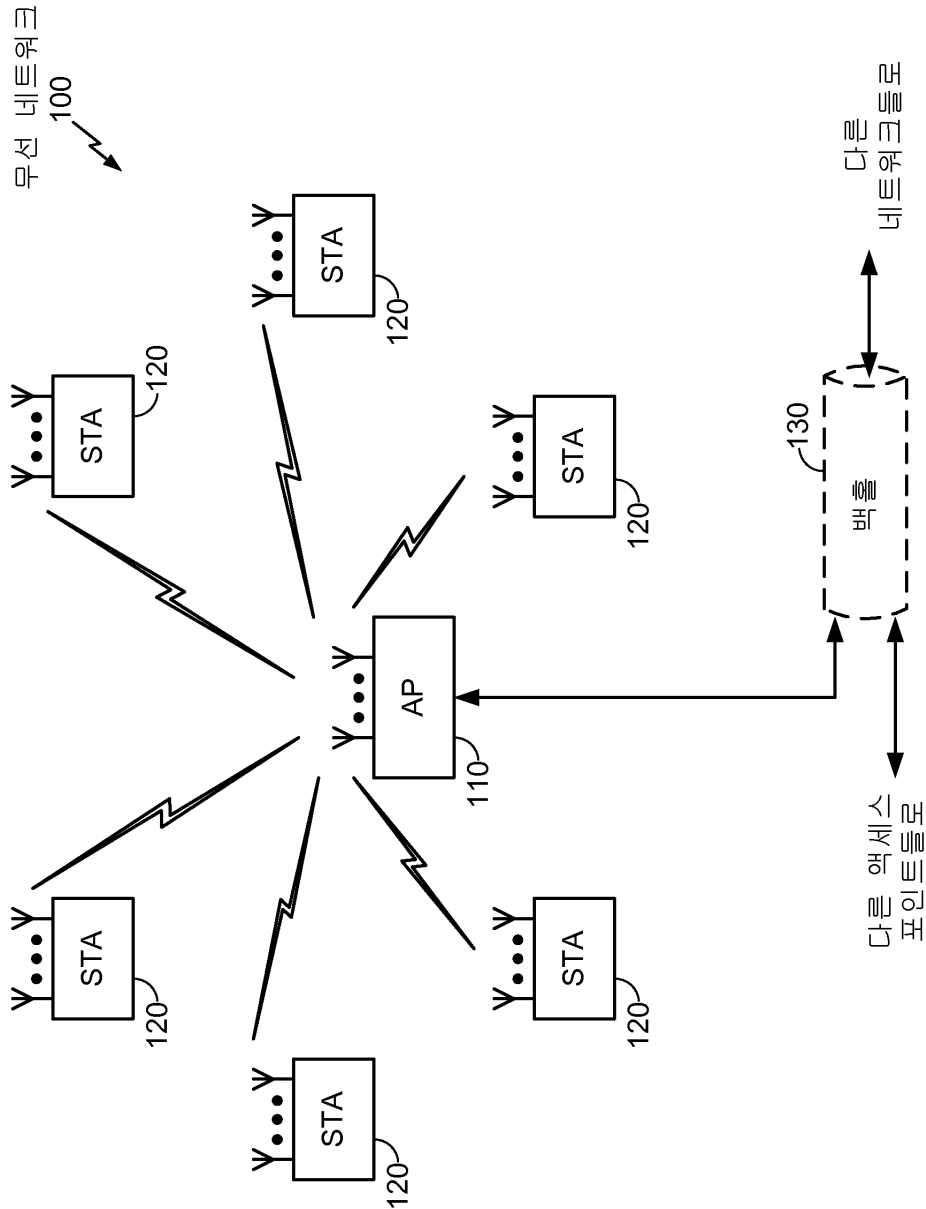
[0078] [0089] 따라서, 본 개시내용의 양상은, 무선 통신 시스템에서의 무선 디바이스에 대한 간접 관리를 위한 방법을 구현하는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 예시된 예들로 제한되지 않는다.

[0079] [0090] 전술한 개시내용은 예시적인 양상들을 도시하지만, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 바와 같은 본 개시내용의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변경들 및 변형들이 이루어질 수 있음이 유의되어야 한다. 본원에 설

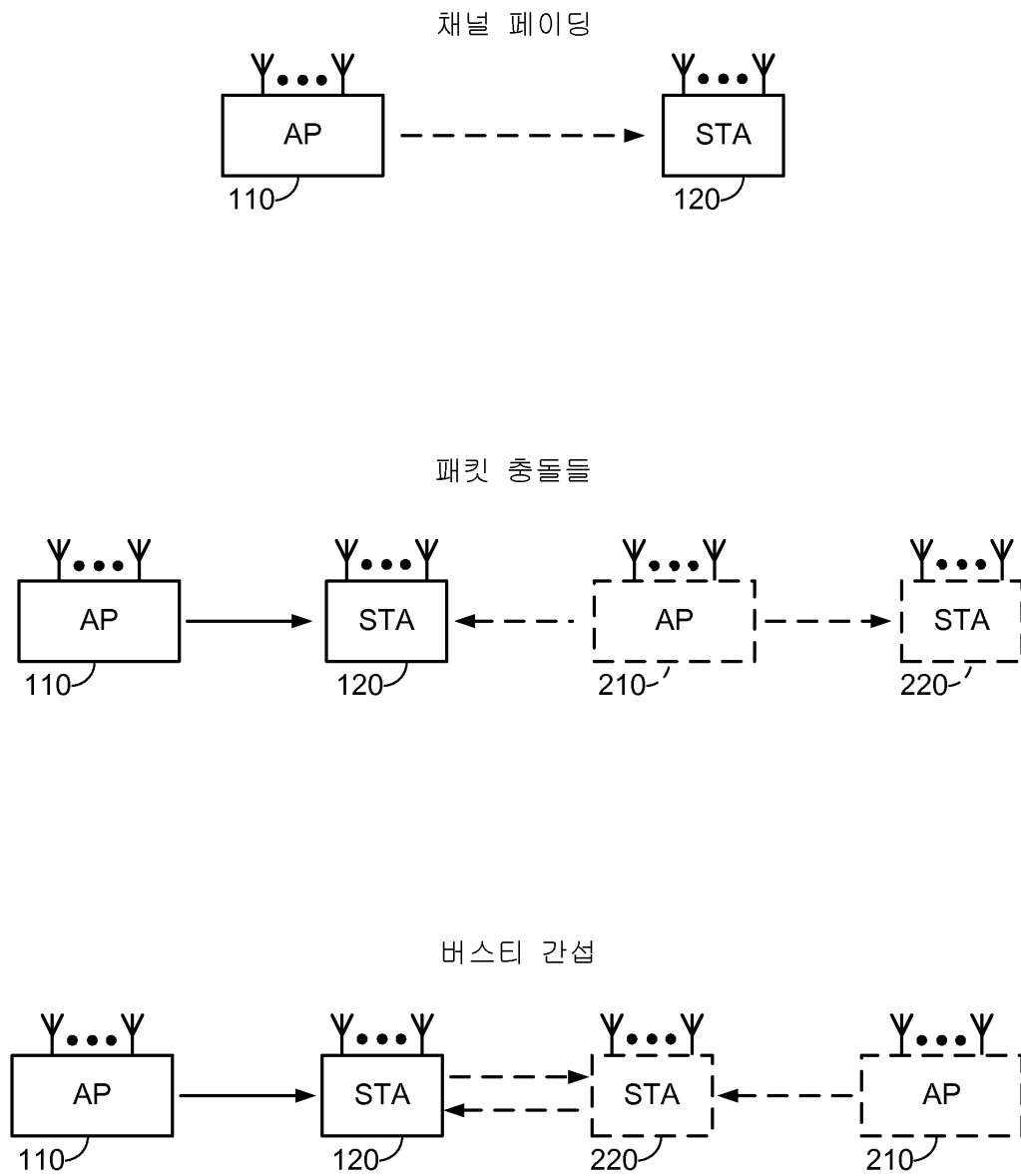
명된 개시내용의 양상들에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 동작들은 임의의 특정 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 특정 양상들이 단수로 설명되거나 청구될 수 있지만, 단수에 대한 제한이 명시적으로 언급되지 않으면 복수가 고려된다.

도면

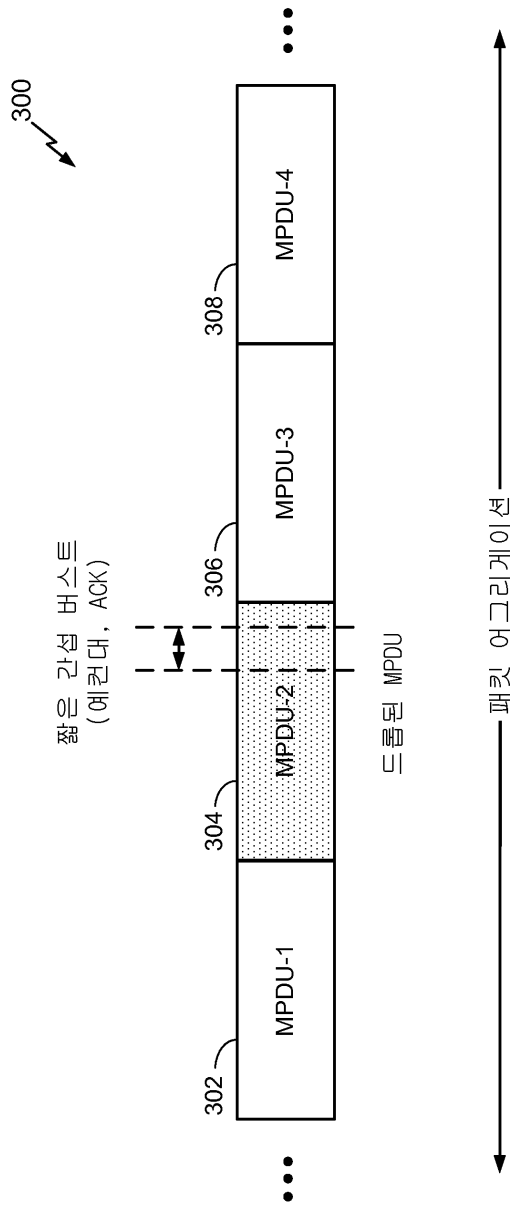
도면1



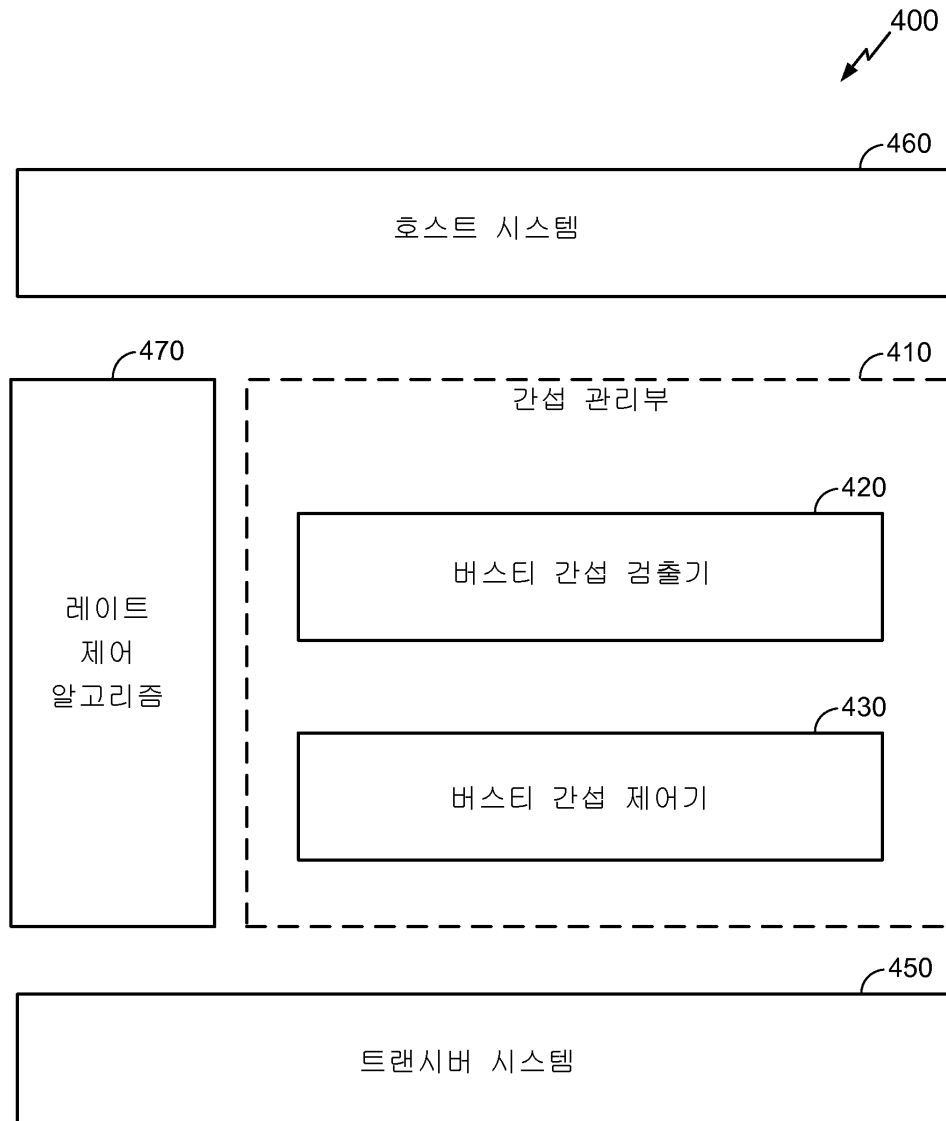
도면2



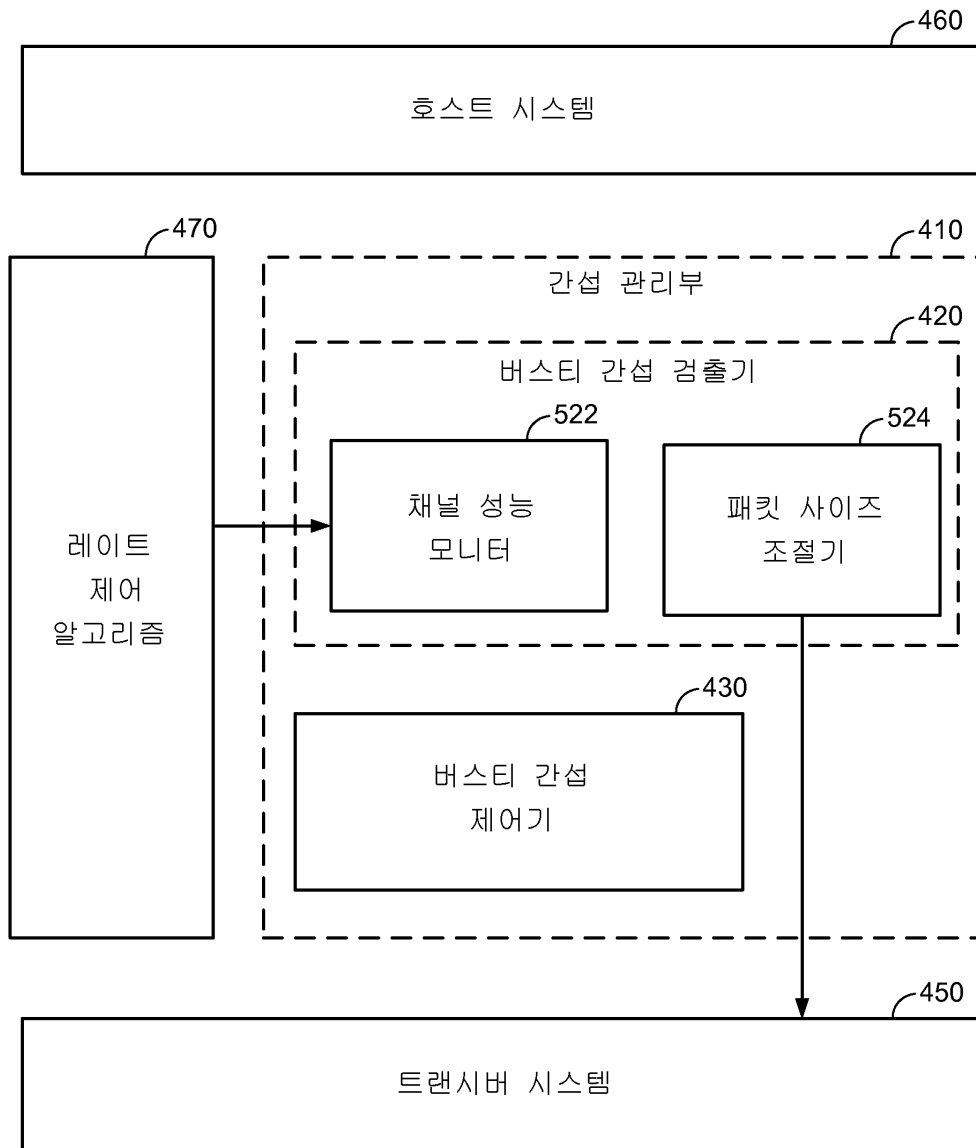
도면3



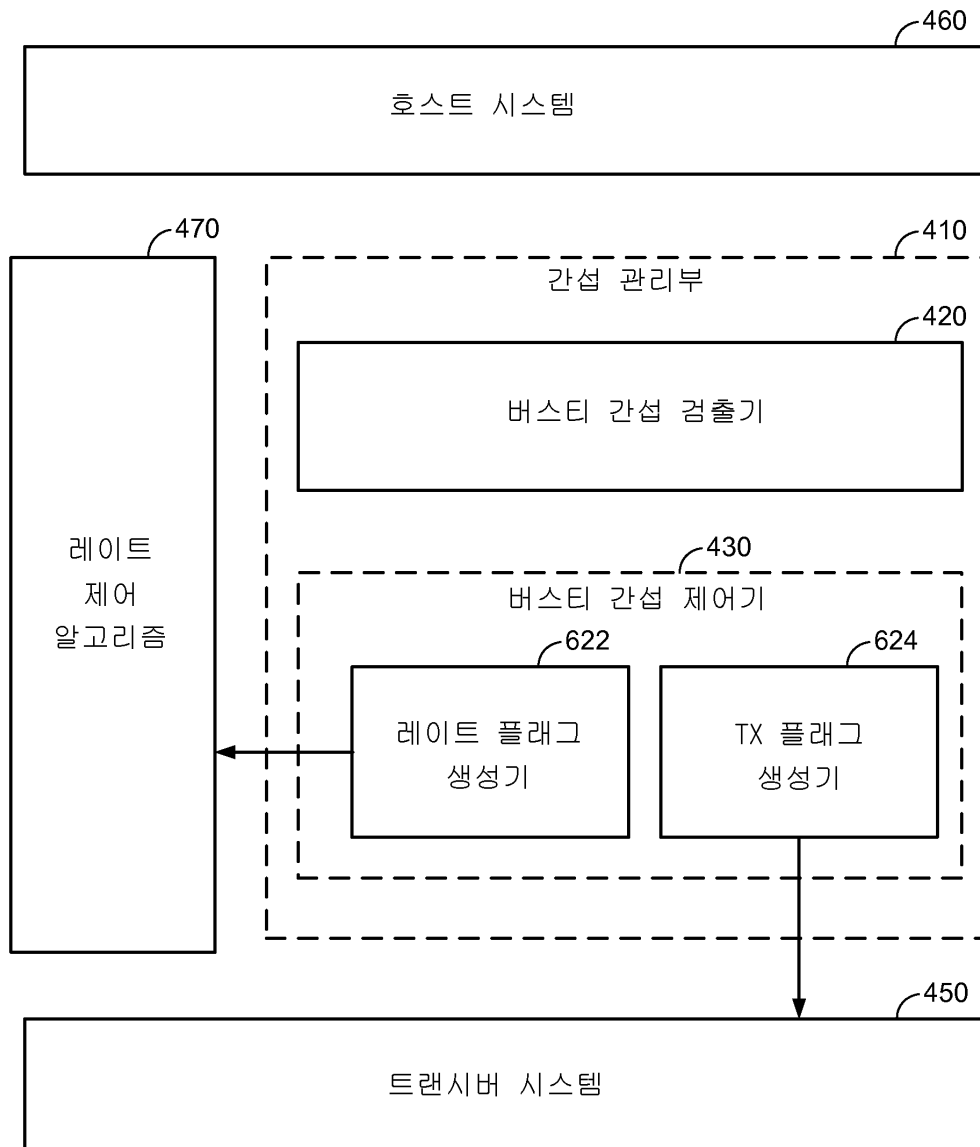
도면4



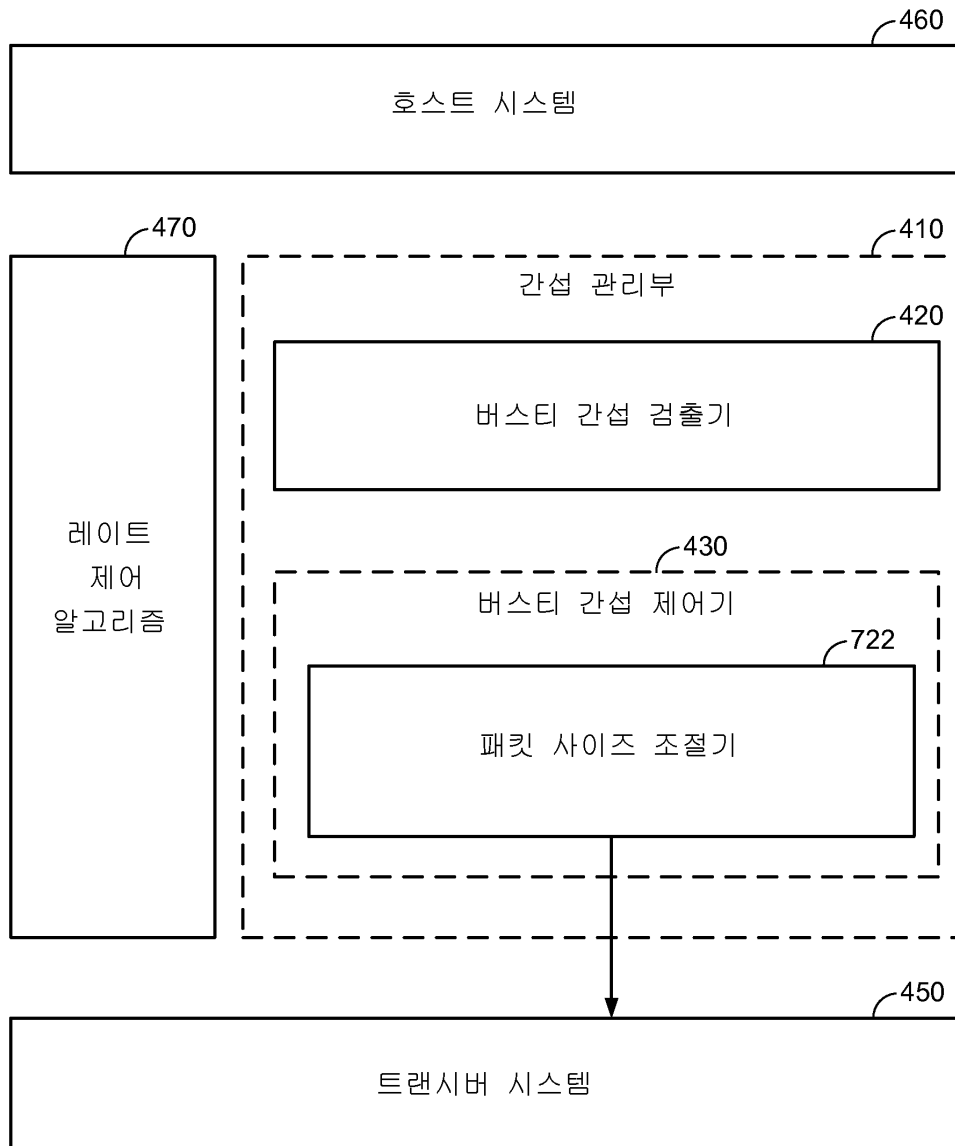
도면5



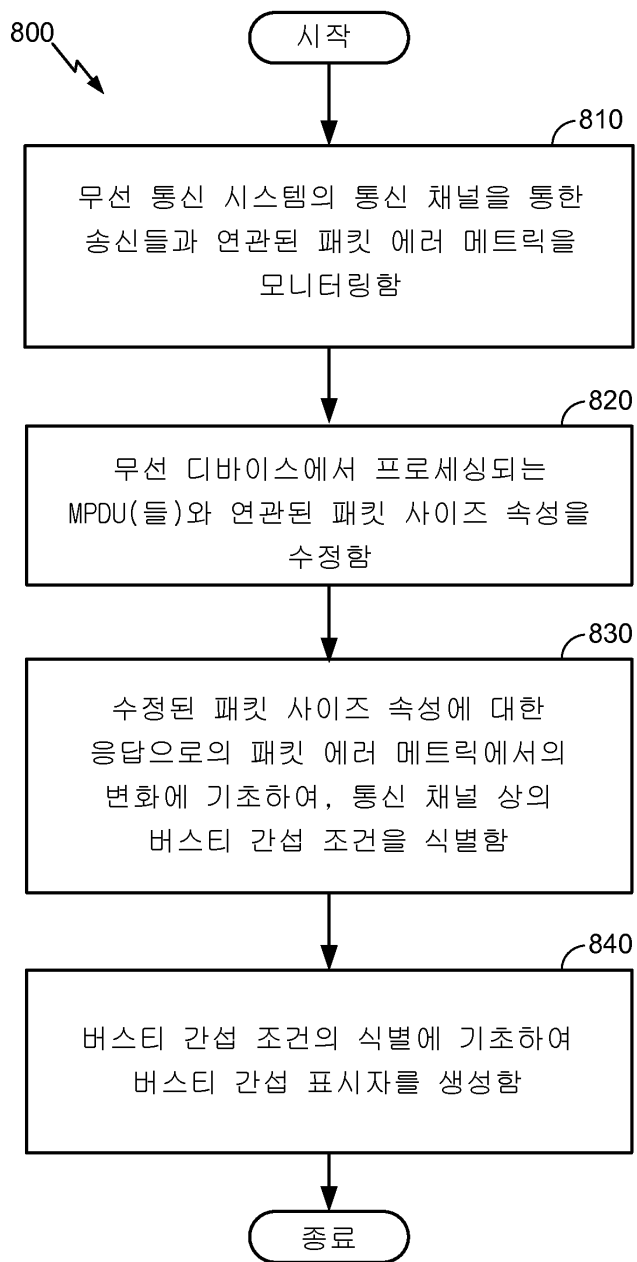
도면6



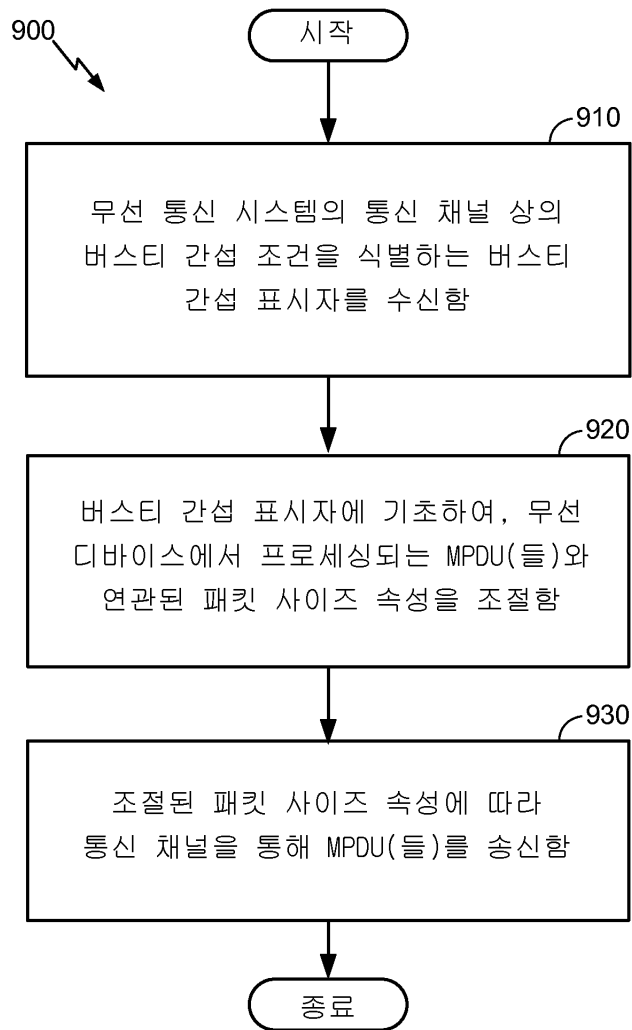
도면7



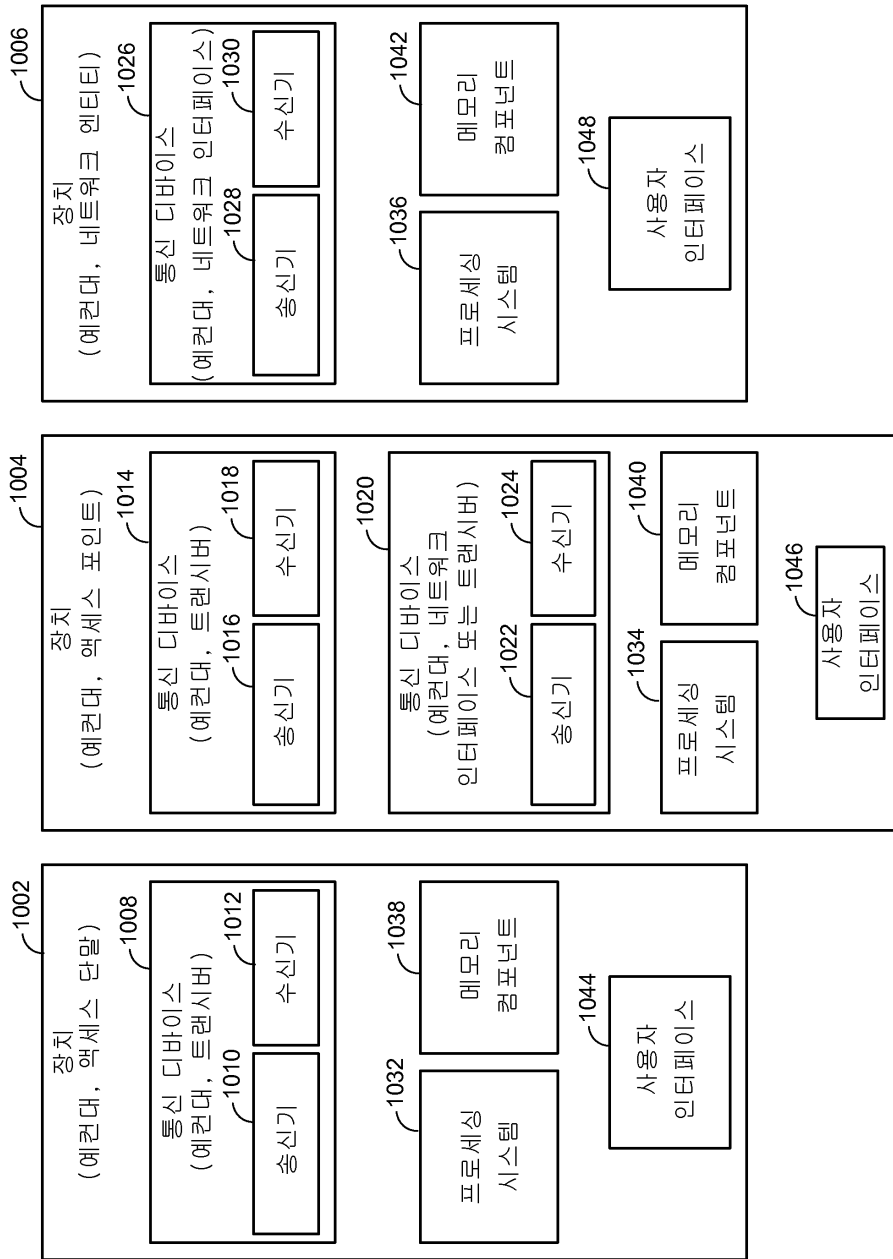
도면8



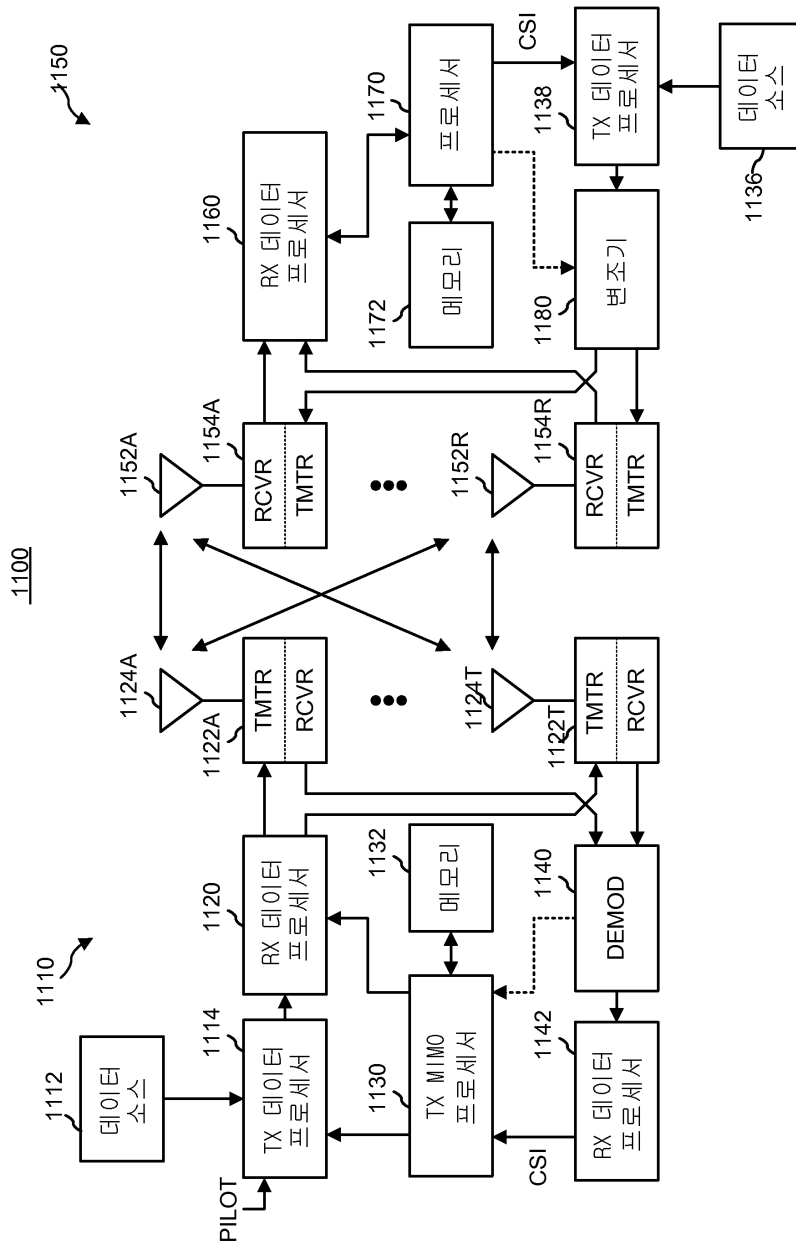
도면9



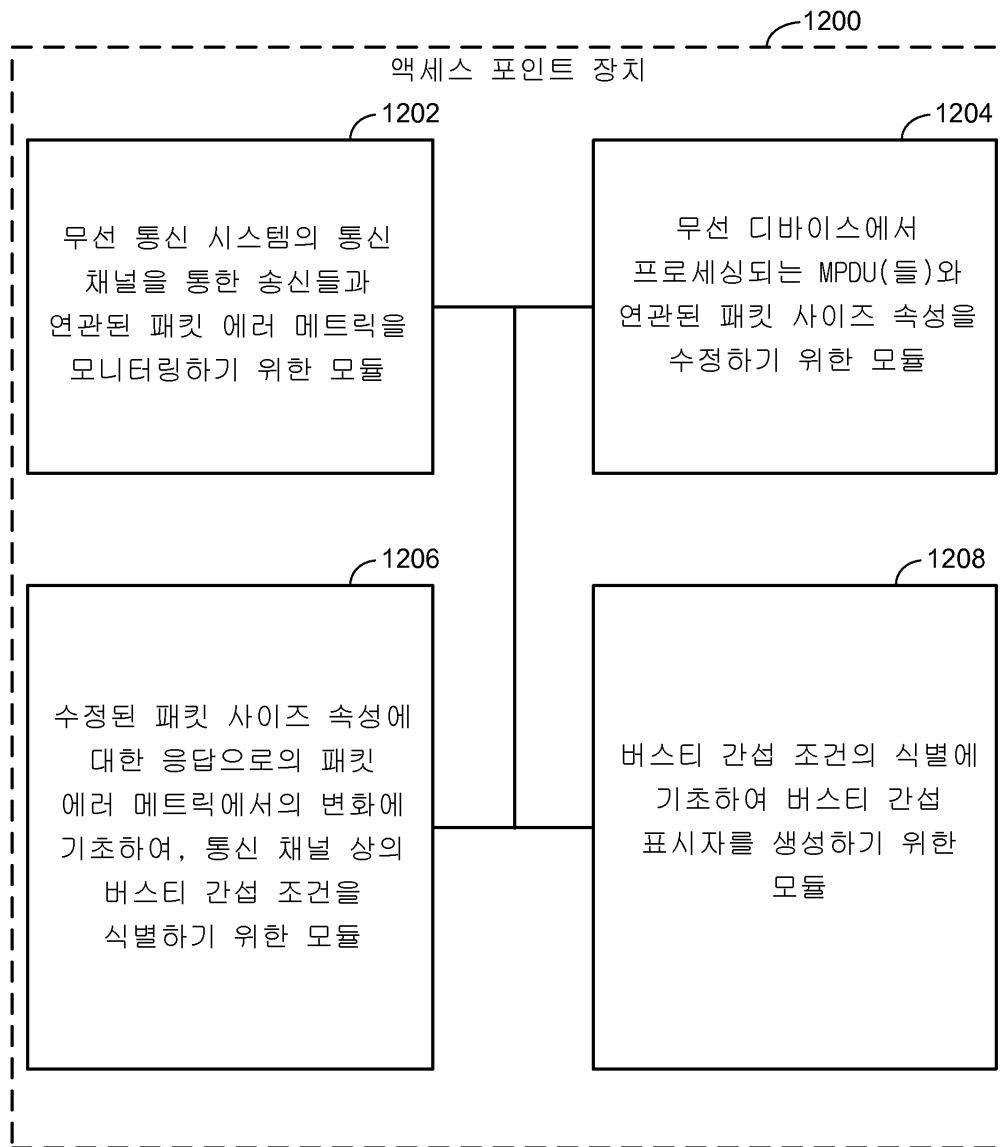
도면10



도면11



도면12



도면13

