



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0130445
(43) 공개일자 2015년11월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 1/00 (2006.01) H04L 1/18 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 1/0006 (2013.01)
H04L 1/0021 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7028361
- (22) 출원일자(국제) 2014년03월04일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년10월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/020442
- (87) 국제공개번호 WO 2014/149697
국제공개일자 2014년09월25일
- (30) 우선권주장
13/842,271 2013년03월15일 미국(US)

- (71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스
우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
사텍 아메드 카멜
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
야부즈 메멧
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인코리아나

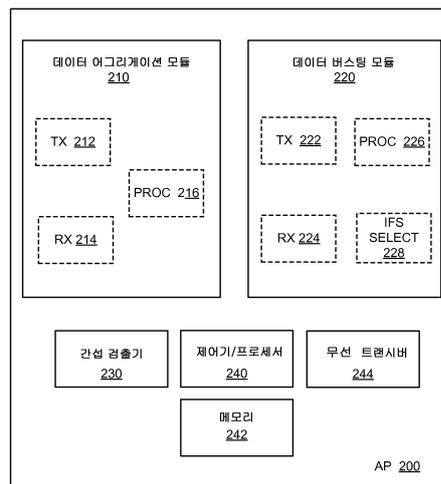
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 짧은 간섭 버스트의 영향을 완화하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

Wi-Fi 네트워크 등에서 데이터 송신 실패를 피하기 위하여 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 또는 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 과 같은 선택된 인터 프레임 스페이싱을 이용하기 위한 기법들이 제공된다. 예를 들어, 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하는 것을 수반할 수도 있는 송신기 노드 또는 엔티티 예를 들어 이를테면 액세스 포인트 (AP) 에 의해 동작가능한 방법이 제공되고, 그 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 을 포함한다. 그 방법은 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 모니터링하고 검출하는 것을 수반할 수도 있다. 그 방법은, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것을 수반할 수도 있고, 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다.

대표도 - 도2a



(52) CPC특허분류
H04L 1/1887 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법으로서,
 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하는 단계로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 전송하는 단계;
 상기 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 단계; 및
 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하는 단계로서, 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 재전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 선택된 인터 프레임 스페이싱은 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 또는 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 중의 하나를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 임계치를 초과하는 상기 데이터 송신에 대한 패킷 에러 레이트 (PER) 를 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 상기 잠재적인 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 PER 임계치를 초과하는 상기 데이터 송신에 대한 PER 및 신호 강도 표시자 (RSSI) 임계치 아래의 수신된 RSSI 를 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 PER 임계치 및 상기 RSSI 임계치 중의 적어도 하나는 상기 데이터 송신을 위한 물리적 계층 (PHY) 레이트의 함수인, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 PER 임계치 및 상기 RSSI 임계치 중의 적어도 하나는 상기 데이터 송신의 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 의 함수인, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
 상기 잠재적인 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 PER 임계치를 초과하는 상기 데이터 송신에 대한 PER 및 신호 강도 표시자 (RSSI) 임계치를 초과하는 수신된 RSSI 를 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

검출된 PER 을 감소시키기 위해 제어 루프를 적응화하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제어 루프를 적응화하는 단계는

상기 인터 프레임 스페이싱을 적응화하는 단계; 및

상기 백-투-백 데이터 패킷 버스트들 사이의 적응화된 인터 프레임 스페이싱에 의해 상기 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적응화된 인터 프레임 스페이싱에 의해 상기 데이터 송신을 재전송하는 것이 상기 검출된 PER 을 감소시키는 지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 제어 루프를 적응화하는 단계는

데이터 패킷 버스트 크기를 적응화하는 단계; 및

상기 적응화된 데이터 버스트 크기에 의해 상기 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 적응화된 데이터 패킷 버스트 크기에 의해 상기 데이터 송신을 재전송하는 것이 상기 검출된 PER 을 감소시키는 지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 제어 루프를 적응화하는 단계는 상기 짧은 간섭 버스트들과 연관된 패킷 에러들에 기인하여 상기 데이터 패킷 버스트들을 전송함에 있어서 사용되는 물리적 계층 (PHY) 레이트 또는 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 중의 적어도 하나를 적응화하는 것을 삼가하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 수신기 노드로 상기 데이터 어그리게이션 모드를 통해 상기 데이터 송신의 전달 실패를 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 전달 실패를 검출하는 단계는 수신 노드로부터 수신 확인 (ACK) 을 수신하지 않는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 임계치를 초과하는 충돌 레이트를 검출하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 단계는 임계치를 초과하는 간섭 레벨을 측정하는 단계를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크는 Wi-Fi 네트워크를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

상기 송신기 노드는 상기 네트워크 내의 이동국 (STA) 및 액세스 포인트 (AP) 중의 하나를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 20

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하는 수단으로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 전송하는 수단;

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 수단; 및

데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하는 수단으로서, 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 재전송하는 수단

을 포함하는, 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 선택된 인터 프레임 스페이싱은 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 또는 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 중의 하나를 포함하는, 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

임계치를 초과하는 상기 데이터 송신에 대한 패킷 에러 레이트 (PER) 를 검출하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 23

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하도록 구성된 무선 트랜시버로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 무선 트랜시버; 및

적어도 하나의 프로세서를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하고; 그리고 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하도록 상기 무선 트랜시버에 명령하는 것으로서, 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는, 상기 무선 트랜시버에 명령하도록 구성되는, 장치.

청구항 24

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

컴퓨터로 하여금,

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하게 하는 것으로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 전송하게 하고;

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하게 하고; 그리고

데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재전송하게 하는 것으로서, 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 재전송하게 하기 위한 코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 25

무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법으로서,

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하는 단계로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 수신하는 단계; 그리고

상기 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재수신하는 단계로서, 상기 데이터 송신은, 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 재수신하는 단계

를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

송신기 노드로, 상기 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 전송하라는 상기 송신기 노드에 대한 요청을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 송신기 노드로, 상기 선택된 인터 프레임 스페이싱의 파라미터들을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

송신기 노드로, 패킷 에러 레이트 (PER), 간섭 레벨, 버스트 길이, 또는 듀티 사이클 중의 적어도 하나에 관한 피드백 정보를 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 선택된 인터 프레임 스페이싱은 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 또는 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 중의 하나를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

상기 네트워크는 Wi-Fi 네트워크를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 수신기 노드는 상기 네트워크 내의 이동국 (STA) 및 액세스 포인트 (AP) 중의 하나를 포함하는, 무선 통신 네트워크에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법.

청구항 32

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하는 수단으로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 수신하는 수단; 및

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재수신하는 수단으로서, 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는, 상기 데이터 송신을 재수신하는 수단

을 포함하는, 장치.

청구항 33

제 32 항에 있어서,

송신기 노드로, 상기 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 전송하라는 상기 송신기 노드에 대한 요청을 전송하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 송신기 노드로, 상기 선택된 인터 프레임 스페이싱의 파라미터들을 전송하는 수단을 더 포함하는, 장치.

청구항 35

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하도록 구성된 무선 트랜시버로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 무선 트랜시버; 및

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재수신하도록 상기 무선 트랜시버에 명령하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서로서, 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는, 상기 적어도 하나의 프로세서

를 포함하는, 장치.

청구항 36

비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품으로서,

컴퓨터로 하여금

데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하게 하는 것으로서, 상기 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 들을 포함하는, 상기 데이터 송신을 수신하게 하고; 그리고

네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 상기 데이터 송신을 재수신하게 하는 것으로서, 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함하는 상기 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는, 상기 데이터 송신을 재수신하게 하기 위한 코드를 포함하는, 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템에 관한 것이고 보다 구체적으로는 짧은 간섭 버스트의 영향을 완화하는 것에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 통신 네트워크는, 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트 등과 같은 다양한 통신 콘텐츠들을 제공하도록 널리 전개된다. 이들 무선 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유하는 것에 의해 다수의 이용자들을 지원할 수 있는 멀티 액세스 네트워크들일 수도 있다. 그러한 멀티 액세스 네트워크들의 예들은, CDMA (Code Division Multiple Access) 네트워크, TDMA (Time Division Multiple Access) 네트워크, FDMA (Frequency Division Multiple Access) 네트워크, OFDMA (Orthogonal FDMA) 네트워크, 및 SC-FDMA (Single-Carrier FDMA) 네트워크, CSMA (Carrier Sense Multiple Access) 를 포함한다.

[0003] 무선 통신 네트워크는, 예를 들어, 이동국 (STA), 랩톱, 셀 폰, PDA, 태블릿 등과 같은 다수의 이동 디바이스들을 위한 통신을 지원할 수 있는 다수의 액세스 포인트들을 포함할 수도 있다. STA 는 다운링크 (DL) 및 업링크 (UL) 를 통해 액세스 포인트와 통신할 수도 있다. DL (또는 순방향 링크) 는 액세스 포인트로부터 STA 로의 통신 링크를 지칭하고, UL (또는 역방향 링크) 는 STA로부터 액세스 포인트로의 통신 링크를 지칭한다. 이동 디바이스들의 인기가 증가함에 따라, 대역폭 및 자원 선택을 최적화하는 것이 요망된다.

[0004] 이동 광대역 및 인터넷 액세스에 대한 소비자 수요가 증가함에 따라, Wi-Fi 네트워크들을 포함하는, 무선 네트워크는 종종 이용가능한 대역폭을 증가시키기 위하여 컴포넌트 캐리어들의 어그리게이션 (aggregation) 을 수행한다. 하지만, Wi-Fi 네트워크, 그리고 유사한 무선 로컬 영역 네트워크들 (WLAN) 은 짧은 간섭 버스트 (short interference burst) 들의 대상이 될 수도 있다. 이러한 맥락에서 그러한 간섭의 효과를 완화시킬 필요성이 남아 있다.

발명의 내용

[0005] 개요

[0006] 도면에 도시된 본 개시의 예시적 실시형태들이 이하에 개요화된다. 이들 및 다른 실시형태들은 상세한 설명 섹션에 보다 충분히 설명된다. 하지만, 본 발명은 본 발명의 이 개요에 또는 상세한 설명에 설명된 형태들에 한정되는 것은 아니라는 것이 이해되어야 한다.

[0007] 본원에 기재된 실시형태들의 하나 이상의 양태들에 따르면, Wi-Fi 네트워크 등에서 짧은 간섭 버스트의 영향을 완화하는 방법이 제공된다. 그 방법은 무선 통신 시스템에서 송신기 노드에 의해 동작가능할 수도 있다. 그 방법은 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신 (data transmission) 을 전송하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (aggregated MAC protocol data unit; A-MPDU) 들을 포함한다. 그 방법은 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 모니터링하고 검출하는 것을 수반할 수도 있다. 그 방법은, 그러한 간섭을 검출하는 것에 응답하여, 데이터 버스팅 모드 (data bursting mode) 에서 데이터 송신을 재전송하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은, 예를 들어, 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 등과 같은 선택된 인터 프레임 스페이싱 (inter-frame spacing) 에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트 (back-to-back data packet burst) 들을 포함한다. 관련된 양태들에서, 전자 디바이스 (예를들어, AP 또는 그의 컴포넌트(들)) 은 상술된 방법론을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0008] 본원에 설명된 실시형태들의 하나 이상의 양태들에 따르면, 무선 통신 시스템에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 방법이 제공된다. 그 방법은 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은 A-MPDU 들을 포함한다. 그 방법은, 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재수신하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은, 예를 들어, RIFS 등과 같은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다. 관련된 양태들에서, 전자 디바이스 (예를들어, STA 또는 그의 컴포넌트(들)) 은 상술된 방법론을 실행하도록 구성될 수도 있다.

[0009] 이전 및 관련 목적들의 달성을 위해, 하나 이상의 실시형태들은 이하에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에 지적된 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 부가된 도면들은 하나 이상의 실시형태들의 상세한 특정 예시적인 양태들을 상세하게 제시한다. 하지만, 이들 양태들은 다양한 실시형태들의 원리들이 채용될 수도 있는 다양

한 방식들 중 소수만을 나타내고 그 설명된 실시형태들은 모든 그러한 양태들 및 그들의 등가물을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0010] 개시된 양태들은 이하에서, 개시된 양태들을 제한하는 것이 아니라 예시하기 위하여 제공된, 첨부 도면들을 함께 설명되고, 여기서 같은 부호는 같은 요소들을 표시한다.

- 도 1은 전기통신 시스템의 일 예를 개념적으로 도시하는 블록도이다.
- 도 2a 는 짧은 간섭 버스트들의 영향을 완화하도록 구성된 AP 의 일 실시형태를 도시한다.
- 도 2b 는 짧은 간섭 버스트들의 영향을 완화하도록 구성된 STA 의 일 실시형태를 도시한다.
- 도 3a 내지 도 3c 는 Wi-Fi 네트워크 등에서 송신기 노드에 의해 동작가능한 예의 방법론을 도시한다.
- 도 4a 내지 도 4b 는 Wi-Fi 네트워크 등에서 수신기 노드에 의해 동작가능한 예의 방법론을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 첨부된 도면과 관련하여 후술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도된 것이며 본원에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 구성들만을 나타내도록 의도된 것은 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공하기 위한 구체적인 상세들을 포함한다. 하지만, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있음이 당업자에게 분명할 것이다. 일부 실례에서, 널리 알려진 구조 및 컴포넌트들은 그러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해서 블록도 형태로 보여진다.

[0012] 본원에 사용된 바처럼, 용어 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은, 비제한적으로, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행 소프트웨어 등과 같은 컴퓨터 관련 엔티티를 포함하도록 의도된다.

예를 들면, 컴포넌트는 프로세서 상에서 실행되는 프로세스, 프로세서, 오브젝트, 실행 파일, 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수도 있지만 이들에 한정되지는 않는다. 예시로서, 컴퓨팅 디바이스 상에서 실행되는 어플리케이션 및 컴퓨터 디바이스는 양자 모두 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트들은 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수도 있고 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 상에 로컬화될 수 있거나 및/또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분산될 수 있다. 또한, 이들 컴포넌트들은, 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능 매체로부터 실행될 수 있다. 컴포넌트들은, 하나의 컴포넌트로부터 로컬 시스템, 분산 시스템에 있거나 및/또는 인터넷과 같은 네트워크에 걸쳐 다른 시스템들에 있는 다른 컴포넌트와 신호에 의해 상호작용하는 데이터와 같은, 하나 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호에 따라서와 같이 로컬 및/또는 원격 프로세스들에 의해 통신할 수도 있다.

[0013] 또한, 다양한 양태들은 유선 단말 또는 무선 단말일 수 있는 단말과 관련하여 본원에서 설명된다. 단말은 또한 시스템, 디바이스, 가입자 유닛, 가입자국, 이동국 (STA), 모바일 (mobile), 이동 디바이스, 원격국, 원격 단말, 액세스 단말, 사용자 단말, 단말, 통신 디바이스, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스 또는 사용자 장비 (UE) 로 지칭될 수 있다. 무선 단말 또는 디바이스는 셀룰러 전화, 위성 전화, 코드리스 전화, SIP (Session Initiation Protocol) 전화, WLL (wireless local loop) 스테이션, PDA (personal digital assistant), 무선 접속 능력을 가진 핸드헬드 디바이스, 태블릿, 컴퓨팅 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속된 다른 프로세싱 디바이스들일 수도 있다. 또한, 다양한 양태들이 액세스 포인트 (AP) 와 관련하여 여기에서 설명된다. 액세스 포인트는 무선 단말(들) 과 통신하는데 이용될 수도 있고, 또한 기지국, 무선 액세스 포인트, Wi-Fi 액세스 포인트 또는 기타 기술용어로 지칭될 수도 있다.

[0014] 또한, 용어 "또는" 은 배타적 "또는" 이 아닌 포괄적 "또는" 을 의미하도록 의도되었다. 즉, 달리 명시되지 않거나, 문맥으로부터 명확하지 않으면, "X는 A 또는 B를 이용한다" 라는 구절은 자연의 포괄적 순열들 중 임의의 것을 의미하도록 의도된다. 즉, "X는 A 또는 B를 이용한다" 라는 구절은 다음의 실례들 중 임의의 것에 의해 만족된다: X는 A를 이용한다; X는 B를 이용한다; 또는 X는 A 및 B 양쪽 모두를 이용한다. 또한, 본원 및 부속 청구항들에 사용된 관사 "a" 및 "an" 는 일반적으로, 달리 명시되지 않거나, 문맥으로부터 단수 형태를 가리키는 것이 명확하지 않으면, "하나 이상" 을 의미하는 것으로 해석되어야 한다.

[0015] 여기에 기재된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA, Wi-Fi CSMA (carrier sense multiple access) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 사용될 수도 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 또한 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 cdma2000, UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) 등

과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 W-CDMA (Wideband-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. 또한, cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준을 커버 (cover) 한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 E-UTRA (Evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. Wi-Fi 는 무선 로컬 영역 네트워크 (WLAN) 컴퓨터 통신을 구현하기 위한 표준들의 세트이다. Wi-Fi 는 2.4, 3.6, 5, 및 60 GHz 주파수 대역들을 포함하는 산업적, 과학적 및 의료적 (ISM) 무선 대역들을 포함할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 부분이다. 3GPP LTE (Long Term Evolution) 는, 다운링크 상에서는 OFDMA 그리고 업링크 상에서는 SC-FDMA를 채용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, 및 GSM 은 3GPP ("3rd Generation Partnership Project") 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 또한, cdma2000 및 UMB는 3GPP2 ("3rd Generation Partnership Project 2") 로 명명된 기관으로부터의 문헌들에 설명되어 있다. 또한, 그러한 무선 통신 시스템들은, 종종 언패어드 언라이센스드 스펙트럼 (unpaired unlicensed spectrum), 802.xx 무선 LAN, 블루투스 및 임의의 다른 거리 또는 장거리 무선 통신 기법들을 사용하는 피어-투-피어 (예를 들면, 모바일-투-모바일) 애드 혹 네트워크 시스템을 추가적으로 포함할 수도 있다.

[0016] 다양한 양태들 또는 특징들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 및 그밖에 이와 유사한 것들을 포함할 수도 있는 시스템들의 면에서 제시될 것이다. 다양한 시스템들은 추가 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등을 포함할 수도 있거나 및/또는 도면과 관련하여 논의된 디바이스들, 컴포넌트들, 모듈들 등의 전부를 포함하는 것은 아닐 수도 있다는 것이 이해되고 인식되어야 한다. 이들 접근법들의 조합이 또한 사용될 수도 있다.

[0017] 이제 도 1을 참조하면, Wi-Fi 네트워크일 수도 있는 무선 통신 시스템 (100) 이 여기에 제시된 다양한 실시형태들에 따라 예시되어 있다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 AP (110) 들 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. AP (100) 는 STA (120) 와 통신하는 국일 수도 있고, 또한, 기지국, Wi-Fi AP 또는 다른 용어로 지칭될 수도 있다. 각각의 AP (110a, 110b, 110c) 는 특정 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있고, 이는 기본 서비스 영역 (BSA) 으로 불릴 수도 있다. 기본 서비스 세트 (BSS) 는 인프라구조 모드에서 모든 연관된 STA 들과 함께 AP 를 지칭할 수도 있다. 애드 혹 모드에서, 제어하는 AP 없이 클라이언트 디바이스들의 네트워크를 만드는 것이 가능할 수도 있다. 애드 혹 모드에서, (하나가 마스터로서 작용하는) 동기화된 STA 들의 세트가 BSS 를 형성할 수도 있다. OBSS (Overlapping BSS) 는, 2개 이상의 BSS 들이 서로를 히어링 (hear) 하기에 충분히 인접할 때, 일어날 수도 있다. 도 1의 예에서, AP 들 (110a, 110b, 및 110c) 와 연관된 BSS 들이 오버랩된다. OBSS 는 네트워크 성능을 떨어트릴 수도 있다. 각각의 BSS 는 BSS 아이디 (BSSID) 등에 의해 식별될 수도 있다. 예를 들어, BSSID 는 AP 의 미디어 액세스 제어 (MAC) 어드레스에 기초하거나 또는 이를 포함할 수도 있다.

[0018] AP 는 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 도 1에 도시된 예에서, AP들 (110a, 110b, 및 110c) 은, 각각 셀들 (102a, 102b, 및 102c) 을 위한 Wi-Fi AP 들일 수도 있다. 각각의 AP 는 하나 이상의 채널 상에서 동작할 수도 있다. 각각의 AP 를 위한 하나 이상의 채널들은 셀들간에 간섭을 최소화하도록 선택되거나 또는 골라질 수도 있다.

[0019] 네트워크 제어기 (130) 는 AP 들의 세트에 커풀링될 수도 있고 이들 AP 들을 위한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 eNB (110) 들과 통신할 수도 있다. AP (110) 들은 또한, 직접 또는 간접적으로 무선 또는 유선 백홀을 통해 서로 통신할 수도 있다.

[0020] STA (120) 는 무선 네트워크 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 STA 는 고정식 또는 이동식일 수도 있다. STA 는 또한, 단말, 이동국, 가입자 유닛, 국 등으로 지칭될 수도 있다. STA 는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 국, 또는 다른 이동 엔티티일 수도 있다. STA 는 eNB, AP 또는 다른 네트워크 엔티티와 통신 가능할 수도 있다. 도 1에서, 이중 화살표를 갖는 실선은 STA 와, 다운링크 및/또는 업링크 상에서 STA 에 서빙하도록 지정된 AP 인, 서빙 AP 사이의 원하는 송신을 표시한다. 이중 화살표를 갖는 파선은 STA 내지 AP 간의 간섭 송신을 표시한다. AP (110a) 는 STA 들 (120b, 120c) 와 통신할 수도 있다. AP (110b) 는 STA 들 (120a, 120d, 120e) 과 통신할 수도 있다. AP (110b) 는 STA 들 (120f, 120e) 과 통신할 수도 있다. STA 및 AP 는 다른 AP 및 STA 로부터 간섭을 받을 수도 있다. 도 1의 예에서, STA (120a) 는 STA (120c, 120f), 및 AP (110a, 110c) 로부터 간섭을 겪는다. AP 는 다른 AP 및 STA (미도시)

로부터 간섭을 받을 수도 있다.

- [0021] Wi-Fi 에서의 채널 선택은, 트래픽이 DL (AP 로부터 STA 로) 또는 UL (STA 로부터 AP 로) 이든지 AP 측정들에 기초할 수도 있다. 게다가, 스마트 채널은 AP 가 다른 AP 로부터 비콘을 측정하고 최소 간섭을 갖는 채널에 관한 결정을 하는 것에 기초할 수도 있다. DL 트래픽에 따라, AP 는 송신기일 수도 있고 STA 는 수신기일 수도 있다. 그러므로, AP 에서 겪는 간섭과 STA 에서 겪는 간섭 사이의 불일치가 있을 수도 있다. 일 예는 AP 및 STA 가 서로 멀리 떨어진 경우일 수도 있다. 게다가, STA 에 대한 간섭의 지배적인 소스는 AP 라기 보다는 또 다른 STA 일 수도 있다.
- [0022] 본 개시의 초점에 따르면, Wi-Fi 네트워크 (예를 들어, 도 1에 있는 네트워크 (100)) 의 성능은 짧은 간섭 버스트에 취약하다. 이것은 자동 이득 제어 (AGC) 및 위상 추적 (phase tracking) 과 같은 수신기 구현 이슈들에 기인할 수도 있거나 또는 인터리빙 (interleaving) 이 $4\mu\text{s}$ 인 하나의 OFDM 심볼에 대해 행해졌기 때문일 수도 있다. 긴 송신 기회 패킷 (TXOP) 이 전송되면, 심지어 $30\text{-}40\mu\text{s}$ 인 짧은 수신 확인 (ACK) 버스트가 TXOP 에 있는 대부분의 MPDU 가 손실되는 것을 초래할 수 있다. 그러한 짧은 간섭 버스트의 영향을 감소시키기 위한 기법이 본원에 설명되어 있다.
- [0023] 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의한 패킷 버스트: 버스트를 위한 감소된 인터 프레임 스페이싱 (RIFS) 이 MAC 효율을 향상시키기 위하여 802.11n 에서 제안되었다. 이 접근법은 802.11ac 로부터 채택되지 않았는데 왜냐하면 어그리게이션이 보다 좋은 효율을 제공할 수 있다고 생각됐기 때문이다. 패킷 버스트들은 패킷 버스트들 사이에 약 $2\mu\text{s}$ 분리의 RIFS 분리에 의해 백-투-백으로 전송될 수도 있다. 그러한 접근법은 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 분리된 버스트 또는 베이스라인 동작보다 더 효율적일 수도 있는데 여기서 각각의 패킷은 따로 ACK 된다. RIFS 버스트를 사용하는 것은 어그리게이션에 비해 오버헤드를 도입하지만; RIFS 를 사용하는 것은, 각각의 버스트가 개별적으로 인코딩 및 디코딩되기 때문에 강건성 (robustness) 을 증가시킨다는 것에 유의한다.
- [0024] 짧은 간섭 버스트들은 단지, 전체 어그리게이트된 패킷보다는 이들 버스트들의 일부에 대한 삭제를 일으켜, 간섭의 전체 영향을 감소시킬 것이다. 각각의 버스트의 크기는 간섭 레벨 및 듀티 사이클에 기초하여 적응화될 수도 있다. 각각의 버스트의 크기에 대한 그러한 적응화는 적어도 STA(들) 로부터의 추천 및/또는 구조적 테스트 시스템 (STS) 등에 의해 보고된 간섭 통계에 기초할 수도 있다.
- [0025] 짧은 간섭 버스트들의 수가 증가함에 따라, 또는 우세 간섭이 짧은 버스트 (예를 들어, ACK 보다는 데이터 송신) 이 아닌 경우, RIFS 버스트의 값 또는 헤택이 감소될 수도 있다. 그래서, AP 에서의 패킷 에러 레이트 (PER) 계산은 RIFS 버스트들을 트리거 (trigger) 하기에 충분하지 않을 수도 있다.
- [0026] 버스트 파라미터 계산: 데이터 어그리게이션 모드를 통한 데이터 송신으로부터 (예를 들어, 백-투-백 데이터 패킷들 버스트들 간의 RIFS 또는 SIFS 를 갖는) 데이터 버스팅 모드를 통한 데이터 송신으로의 전환은 STA 또는 AP 에서 이벤트 트리거 (event trigger) 될 수도 있다. 이벤트를 트리거하는 것은 충돌 레이트 간섭 측정 등을 포함할 수도 있다.
- [0027] 폐쇄 루프 : 수신 노드 (예를 들어, STA 등) 은 직접 RIFS 버스트 모드를 통해 송신을 요청할 수도 있고, 송신기 노드 (예를 들어, AP 등) 으로의 메시지에서 RIFS 파라미터들을 결정할 수도 있다. 수신 노드는 간섭 레벨, 버스트 길이, 듀티 사이클 등에 관한 송신기 노드에 피드백을 제공할 수도 있다. 차례로, 송신 노드는 트리거 RIFS 버스트 파라미터들에 관한 결정을 내리거나, 또는 선택할 수도 있다. RIFS 타입 인터 프레임 스페이싱의 예가 여기에 설명되었지만, 다른 적합한 선택된 인터 프레임 스페이싱 (예를 들어, SIFS 등) 이 여기에 설명된 기법들과 함께 이용될 수도 있다는 것에 유의한다.
- [0028] 개방 루프: 송신기 노드 (예를 들어, AP 등) 은, PER 임계치 또는 트리거 PER 값을 초과하는 PER 을 검출할 때, 송신기 노드는 RIFS 버스트 모드로 전환할 수도 있고 또한, 검출된 PER 을 최소화하기 위하여 제어 루프를 사용해 파라미터들을 적응화시킬 수도 있다. 예를 들어, 짧은 버스트들은 검출된 PER 의 함수로서 감소될 수도 있다. 검출된 PER 이 보다 작거나 가장 작은 RIFS 버스트에서 향상되지 않으면, 이것은, 데이터 송신을 위한 RIFS 버스트 모드가 간섭을 완화하는데 적합하지 않다는 표시일 수도 있다.
- [0029] 어그레서 STA 에서의 패킷 어그리게이션: 간섭을 일으키는 STA (즉, 어그레서 STA) 의 MAC ID 또는 BSSID 가 알려지면 (예를 들어, 송신된 패킷들로부터 검출되면), 피해 서빙 AP 는 어그레서 서빙 AP 에, 보다 긴 TXOP 에서 송신하거나 및/또는 Block ACK 를 사용하여 어그레서 STA 에 의해 송신되는 ACK 들의 수를 감소시키도록 요청하거나 또는 명령할 수 있다.

- [0030] 본 개시의 양태들에 따르면, Wi-Fi 에서 짧은 간섭 버스트들의 영향을 완화시키도록 구성된 이중 데이터 송신 모드 STA (예를 들어, STA (120)) 및 AP (AP (110)) 가 제공된다. 도 2a 의 실시형태를 참조하면, 데이터 어그리게이션 모듈 (210) 및 데이터 버스팅 모듈 (220) 을 포함하는 AP (200) 가 도시된다. AP (200) 는 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하기 위한 간섭 검출 모듈 (230) 을 포함할 수도 있다. AP (200) 는 서로 동작되게 통신하는 제어기 또는 프로세서 모듈 (240), 메모리 모듈 (242), 및 무선 트랜시버 모듈 (244) 및 직렬 버스 또는 유사한 통신 커플링을 통한 모듈들 (210-230) 을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (240) 는 다른 도시된 모듈들 또는 이들의 컴포넌트들에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 가져올 수도 있다.
- [0031] 관련된 양태들에서, 데이터 어그리게이션 모듈 (210) 은 선택적으로, 송신기 (TX) 컴포넌트 (212), 수신기 (RX) 컴포넌트 (214), 및 프로세서 컴포넌트 (216) 를 포함할 수도 있고, 컴포넌트들의 각각은 서로 동작되게 통신한다. 또한 관련된 양태들에서, 데이터 버스팅 모듈 (220) 은 선택적으로, TX 컴포넌트 (222), RX 컴포넌트 (224), 프로세서 컴포넌트 (226), 인터 프레임 스페이싱 셀렉터 (IFS SELECT) 컴포넌트 (228) 를 포함할 수도 있고, 컴포넌트들의 각각은 서로 동작되게 통신한다.
- [0032] 데이터 어그리게이션 모듈 (210) 은, 모듈들 (240-244) 중의 하나 이상과 함께, 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하고, 데이터 송신은 어그리게이트된 MAC 프로토콜 데이터 유닛 (A-MPDU) 을 포함한다.
- [0033] 검출 모듈 (230) 은, 모듈들 (240-244) 중의 하나 이상과 함께, 네트워크 (예를 들어, Wi-Fi 네트워크 등) 에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 모니터링하고 검출할 수도 있다. 예를 들어, 검출 모듈 (230) 은, 데이터 송신에 대한 PER 이 PER 임계치 등을 초과하는지 여부를 모니터링 및 검출할 수도 있다. 또 다른 예에서, 검출 모듈 (230) 은 (a) 데이터 송신에 대한 PER 이 PER 임계치를 초과하는지 여부 및 (b) RSSI 이 RSSI 임계치 보다 낮은지 또는 높은지 여부를 모니터링하고 검출할 수도 있다. 또 다른 예에서, 검출 모듈 (230) 은 데이터 어그리게이션 모드를 통해 수신기 노드로의 데이터 송신의 전달 실패 (예를 들어, 수신 노드로부터 ACK 등을 수신하지 않는 것) 을 모니터링하고 검출할 수도 있다. 또 다른 예에서, 검출 모듈 (230) 은 충돌 레이트가 충돌 레이트 임계치 등을 초과하는지 여부를 모니터링하고 검출할 수도 있다. 또 다른 예에서, 검출 모듈 (230) 은 간섭 임계치 등을 초과하는 간섭 레벨을 모니터링하고 측정/검출할 수도 있다.
- [0034] 데이터 버스팅 모듈 (220) 은, 모듈들 (240-244) 중의 하나 이상과 함께, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송할 수도 있고, 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱 (예를 들어, RIFS, SIFS 등) 에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다. 예를 들어, 데이터 버스팅 모듈 (220) 은 하기를 수반할 수도 있는 검출된 PER 을 감소시키기 위하여 제어 루프를 적응화 (adapt) 할 수도 있다: (a) 인터 프레임 스페이싱을 적응화하는 것; (b) 백-투-백 데이터 패킷 버스트들 간의 적응화된 인터 프레임 스페이싱에 의해 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것; 및 (c) 적응화된 인터 프레임 스페이싱으로 데이터 송신을 재전송하는 것은 검출된 PER 을 감소시킨다. 또 다른 예에서, 데이터 버스팅 모듈 (220) 은 하기에 의해 검출된 PER 을 감소시키기 위하여 제어 루프를 적응화할 수도 있다: (a) 데이터 패킷 버스트 사이즈를 적응화하는 것; (b) 적응화된 데이터 버스트 사이즈에 의해 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것; 및 (c) 적응화된 데이터 패킷 버스트 사이즈에 의해 데이터 송신을 재전송하는 것은 검출된 PER 을 감소시킨다. 또 다른 예에서, 데이터 버스팅 모듈 (220) 은 짧은 간섭 버스트들과 연관된 패킷 에러들에 기인하여 데이터 패킷 버스트들을 전송함에 있어서 사용되는 PHY 레이트 또는 MCS 중의 적어도 하나를 적응화하는 것을 삼가하는 것에 의해 검출된 PER 을 감소시키기 위해 제어 루프를 적응화할 수도 있다. 또한 관련 양태들에서, AP (200) 의 모듈들은 도 3a 내지 도 3c에 도시된 프로세서들 또는 그의 변형들을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0035] 도 2b 의 실시형태를 참조하면, 데이터 어그리게이션 모듈 (260) 및 데이터 버스팅 모듈 (270) 을 포함하는 STA (250) 가 도시된다. STA (250) 는 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하기 위한 간섭 검출 모듈 (280) 을 포함할 수도 있다. STA (250) 는 서로 동작되게 통신하는 제어기 또는 프로세서 모듈 (290), 메모리 모듈 (292), 무선 트랜시버 모듈 (294) 및 직렬 버스 또는 유사한 통신 커플링을 통한 모듈들 (250-280) 을 더 포함할 수도 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서 (290) 는 다른 도시된 모듈들 또는 이들의 컴포넌트들에 의해 수행되는 프로세스들 또는 기능들의 개시 및 스케줄링을 가져올 수도 있다.
- [0036] 관련된 양태들에서, 데이터 어그리게이션 모듈 (260) 은 선택적으로, TX 컴포넌트 (262), RX 컴포넌트 (264), 및 프로세서 컴포넌트 (266) 를 포함할 수도 있고, 컴포넌트들의 각각은 서로 동작되게 통신한다. 또한 관련된 양태들에서, 데이터 버스팅 모듈 (270) 은 선택적으로, TX 컴포넌트 (272), RX 컴포넌트 (274), 프로세서 컴포넌트 (276), 및 IFS SELECT 컴포넌트 (278) 를 포함할 수도 있고, 컴포넌트들의 각각은 서로 동작되게 통신

한다.

- [0037] 데이터 어그리게이션 모듈 (260) 은, 모듈들 (290-294) 중의 하나 이상과 함께, 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신할 수도 있고, 데이터 송신은 A-MPDU 을 포함한다.
- [0038] 간섭 검출 모듈 (280) 은, 모듈들 (290-294) 중의 하나 이상과 함께, 네트워크에서 짧은 간섭 버스트들의 모니터링 또는 검출을 용이하게 할 수도 있다.
- [0039] 데이터 버스팅 모듈 (270) 은, 모듈들 (290-294) 중의 하나 이상과 함께, 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재수신하고, 그 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다. 예를 들어, 버스팅 모듈 (270), 제어기 (290), 및/또는 RF 트랜시버 (294) 는, 송신기 노드로, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 전송하라는 송신기 노드에 대한 요청을 전송할 수도 있다. 또 다른 예에서, 버스팅 모듈 (270) 은 선택된 인터 프레임 스페이싱의 파라미터들을, 송신기 노드로, 전송할 수도 있다. 또 다른 예에서, 버스팅 모듈 (270) 은, 송신기 노드로, PER, 간섭 레벨, 버스트 길이, 또는 듀티 사이클 중의 적어도 하나에 관한 피드백 정보를 전송할 수도 있다. 또한 관련 양태들에서, STA (250) 의 모듈들은 도 4a 내지 도 4b에 도시된 프로세서들 또는 그의 변형들을 수행하도록 구성될 수도 있다.
- [0040] 여기에 도시되고 설명된 예시적인 시스템들을 고려하여, 개시된 요지에 따라 구현될 수도 있는 방법론들은 다양한 플로우 차트들을 참조하여 더 잘 이해될 것이다. 설명의 간결성을 위하여, 방법론들은 일련의 행위/블록들로서 도시되고 설명되지만, 일부 블록들은 여기에 도시되고 설명된 것과는 다른 블록들로 실질적으로 동시에 및/또는 상이한 순서로 일어날 수도 있으므로, 청구된 요지는 블록들의 수 또는 순서에 의해 한정되지 않는다는 것이 이해되고 인식되어야 한다. 또한, 모든 예시된 블록들이 여기에 설명된 방법론들을 구현하기 위하여 필요한 것은 아닐 수도 있다. 블록들과 연관된 기능은 소프트웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합 또는 임의의 다른 적합한 수단 (예를 들어, 디바이스, 시스템, 프로세스, 또는 컴포넌트) 에 의해 구현될 수도 있다는 것이 인식되어야 한다. 또한 본 명세서 전체에 걸쳐 개시된 방법론들은 그러한 방법론들을 다양한 디바이스들에 전송하고 전달하는 것을 용이하게 하기 위한 제조 물품에 저장될 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 당업자는 방법론이 대안적으로, 상태 도에서와 같은 일련의 서로 관련 있는 상태 또는 이벤트들로서 표현될 수 있다는 것을 이해하고 인식할 것이다.
- [0041] 여기에 기재된 실시형태들의 하나 이상의 양태들에 따라, 도 3a 를 참조하면, 송신기 노드/엔티티, 이를테면 예를 들어, Wi-Fi AP, 기지국 등에 의해 동작가능한 방법론 (300) 이 도시되어 있다. 대안에서, 송신기 노드는 STA 등일 수도 있다. 예를 들어, 그 방법 (300) 은, 302 에서, 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 전송하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은 A-MPDU 들을 포함한다. 그 방법 (300) 은, 304 에서, 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들을 검출하는 것을 수반할 수도 있다. 또한, 그 방법은, 306 에서, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것을 수반할 수도 있고, 데이터 송신은 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다.
- [0042] 도 3b 내지 도 3c 를 참조하면, 방법 (300) 을 수행하기 위하여 필요하지 않은 선택적인 방법 (300) 의 다른 동작들 또는 양태들이 도시되어 있다. 방법 (300) 이 도 3b 내지 도 3c 의 적어도 하나의 블록을 포함하면, 방법 (300) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속 다운스트림 블록(들) 을 포함해야할 필요 없이, 적어도 하나의 블록 후에 종결될 수도 있다. 예를 들어, 선택된 인터 프레임 스페이싱은 도 3b 에 도시된 바처럼, RIFS 또는 짧은 인터 프레임 스페이싱 (SIFS) 을 포함한다 (블록 308). 검출 (블록 304) 은 임계치를 초과하는 데이터 송신에 대한 패킷 에러 레이트 (PER) 를 검출하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 310).
- [0043] 또 다른 예에서, 검출 (블록 304) 은 PER 임계치를 초과하는 데이터 송신에 대한 PER 및 RSSI 임계치 아래의 수신된 신호 강도 표시자 (RSSI) 를 검출하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 312). 또 다른 예에서, 검출 (블록 304) 은 PER 임계치를 초과하는 데이터 송신에 대한 PER 및 RSSI 임계치를 초과하는 RSSI 를 검출하는 것 (블록 313) 을 수반할 수도 있는데, 이는 링크가 일반적으로 양호하지만 간섭에 노출될 수도 있거나 또는 손상될 수도 있는 것을 표시한다. PER 임계치 및 RSSI 임계치 중의 적어도 하나는 데이터 송신을 위한 물리적 계층 (PHY) 레이트의 함수일 수도 있다 (블록 314). PER 임계치 및 RSSI 임계치 중의 적어도 하나는 데이터 송신의 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 의 함수이다 (블록 316).
- [0044] 방법 (300) 은 또한 검출된 PER 을 감소시키기 위한 제어 루프를 적응화하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 318). 적응화 (블록 318) 는 하기를 수반할 수도 있다: 인터 프레임 스페이싱을 적응화하는 것 (블록 320);

및 백-투-백 데이터 패킷 버스트들 사이의 적응화된 인터 프레임 스페이싱에 의해 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것 (블록 322). 도 3c 를 참조하면, 방법 (300) 은 적응화된 인터 프레임 스페이싱에 의해 데이터 송신을 재전송하는 것이 검출된 PER 을 감소시키는지 여부를 결정하는 것을 더 수반할 수도 있다 (블록 324).

[0045] 적응화 (블록 318) 는 하기를 수반할 수도 있다: 데이터 패킷 버스트 사이즈를 적응화하는 것 (블록 326); 및 적응화된 데이터 버스트 사이즈에 의해 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재전송하는 것 (블록 328). 그 방법 (300) 은 적응화된 데이터 패킷 버스트 사이즈에 의해 데이터 송신을 재전송하는 것이 검출된 PER 을 감소시키는지 여부를 결정하는 것을 더 수반할 수도 있다 (블록 330).

[0046] 적응화 (블록 318) 는 짧은 간섭 버스트들과 연관된 패킷 에러들에 기인하여 데이터 패킷 버스트들을 전송함에 있어서 사용되는 물리적 계층 (PHY) 레이트 또는 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 중의 적어도 하나를 적응화하는 것을 삼가하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 332).

[0047] 검출 (블록 304) 은 수신기 노드로 데이터 어그리게이션 모드를 통해 데이터 송신의 전달 실패를 검출하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 334). 검출 (블록 334) 은 수신 노드로부터 수신 확인 (ACK) 를 수신하지 않는 것을 수반할 수도 있다 (블록 336).

[0048] 또 다른 예에서, 검출 (블록 304) 은 하기를 수반할 수도 있다: 임계치를 초과하는 충돌 레이트 (블록 338) 을 검출하는 것; 및/또는 임계치를 초과하는 간섭 레벨을 측정하는 것 (블록 340).

[0049] 여기에 기재된 실시형태들의 하나 이상의 양태들에 따라, 도 4a 를 참조하면, 수신기 노드/엔티티, 이를테면 예를 들어, STA 등에 의해 동작가능한 방법론 (400) 이 도시되어 있다. 대안에서, 수신기 노드는 Wi-Fi AP, 기지국 동일 수도 있다. 예를 들어, 그 방법 (400) 은, 402 에서, 데이터 어그리게이션 모드에서 데이터 송신을 수신하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은 A-MPDU 들을 포함한다. 그 방법 (400) 은, 404 에서, 네트워크에서 잠재적인 짧은 간섭 버스트들에 응답하여, 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 재수신하는 것을 수반할 수도 있고, 그 데이터 송신은, 선택된 인터 프레임 스페이싱에 의해 분리되는 백-투-백 데이터 패킷 버스트들을 포함한다.

[0050] 도 4b 를 참조하면, 방법 (400) 을 수행하기 위하여 필요하지 않은 선택적인 방법 (400) 의 다른 동작들 또는 양태들이 도시되어 있다. 방법 (400) 이 도 4b 의 적어도 하나의 블록을 포함하면, 방법 (400) 은, 예시될 수도 있는 임의의 후속 다운스트림 블록(들) 을 포함해야할 필요 없이, 적어도 하나의 블록 후에 종결될 수도 있다. 예를 들어, 방법 (400) 은 데이터 버스팅 모드에서 데이터 송신을 전송하라는 송신기 노드에 대한 요청을, 송신기 노드로, 전송하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 406). 그 방법 (400) 은 선택된 인터 프레임 스페이싱의 파라미터들을, 송신기 노드로, 전송하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 408). 또 다른 예에서, 방법 (400) 은, 송신기 노드로, 패킷 에러 레이트 (PER), 간섭 레벨, 버스트 길이, 또는 듀티 사이클 중의 적어도 하나에 관한 피드백 정보를 전송하는 것을 수반할 수도 있다 (블록 410).

[0051] 당업자는 또한, 여기의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 회로, 및 알고리즘 단계가 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이 양자의 조합으로 구현될 수도 있음을 인식할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명확히 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트, 블록, 모듈, 회로, 및 단계가 일반적으로 그들의 기능성의 관점에서 위에서 설명되었다. 그러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현될지 여부는, 전체 시스템에 부과된 설계 제약 및 특정 응용에 의존한다. 당업자는 설명된 기능성을 특정 응용 각각에 대해 다른 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정이 본 개시의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되지는 않아야 한다.

[0052] 본 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록, 모듈, 및 회로는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 여기에 설명된 기능을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서, DSP 코어와 결합한 하나 이상의 마이크로프로세서, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0053] 본 개시와 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는, 직접적으로 하드웨어로, 프로세서에 의해 실행되는

소프트웨어 모듈로, 또는 양자의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드디스크, 리무버블 디스크, CD-ROM, 또는 업계에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적 저장 매체는 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있도록 프로세서에 연결된다. 다르게는, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC 에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기에 상주할 수도 있다. 다르게는, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내에 이산 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0054]

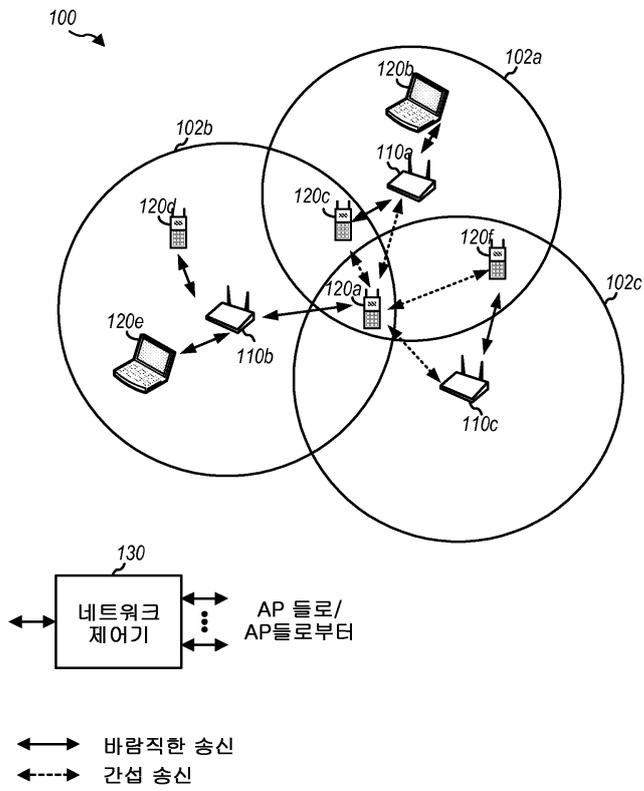
하나 이상의 예시적 설계들에서, 설명된 기능은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되면, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상의 하나 이상의 명령 또는 코드로서 저장되거나 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 일 장소로부터 다른 장소로의 컴퓨터 프로그램의 전송을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 및 컴퓨터 저장 매체 양자를 포함한다. 저장 매체는 범용 또는 전용 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 비한정적 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령 또는 데이터 구조의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 범용 또는 전용 컴퓨터, 또는 범용 또는 전용 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 칭해진다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선 (twisted pair), 디지털 가입자 라인 (DSL), 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술을 사용하여 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 송신되는 경우, 그 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 무선, 및 마이크로파와 같은 무선 기술은 매체의 정의 내에 포함된다. 여기에 사용된 바와 같이, 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, DVD (digital versatile disc), 플로피 디스크 및 블루레이 디스크를 포함하며, 여기서, 디스크 (disk) 는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크 (disc) 는 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 또한, 상기의 조합은 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0055]

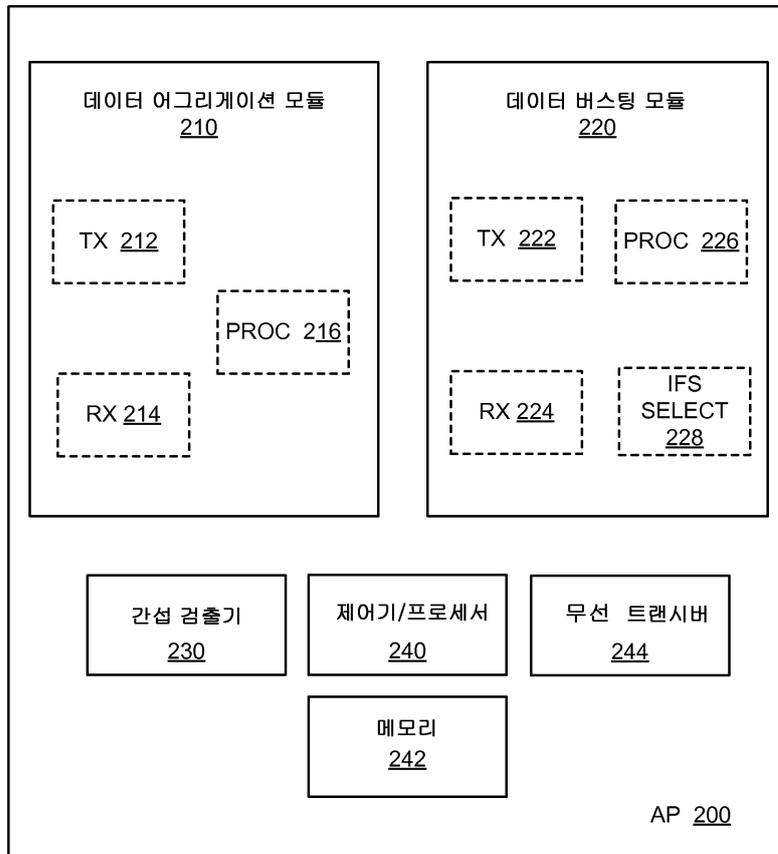
본 개시의 이전의 설명은 당업자가 본 개시를 제조 또는 사용하는 것을 가능하게 하기 위하여 제공된다. 본 개시에 대한 다양한 변경은 당업자에게는 용이하게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리는 본 개시의 사상 또는 범위를 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 개시는 여기에 설명된 예들 및 설계들에 한정하도록 의도되는 것이 아니라, 여기에 개시된 원리 및 신규한 특징들에 부합하는 최광의 범위가 허용되어야 한다.

도면

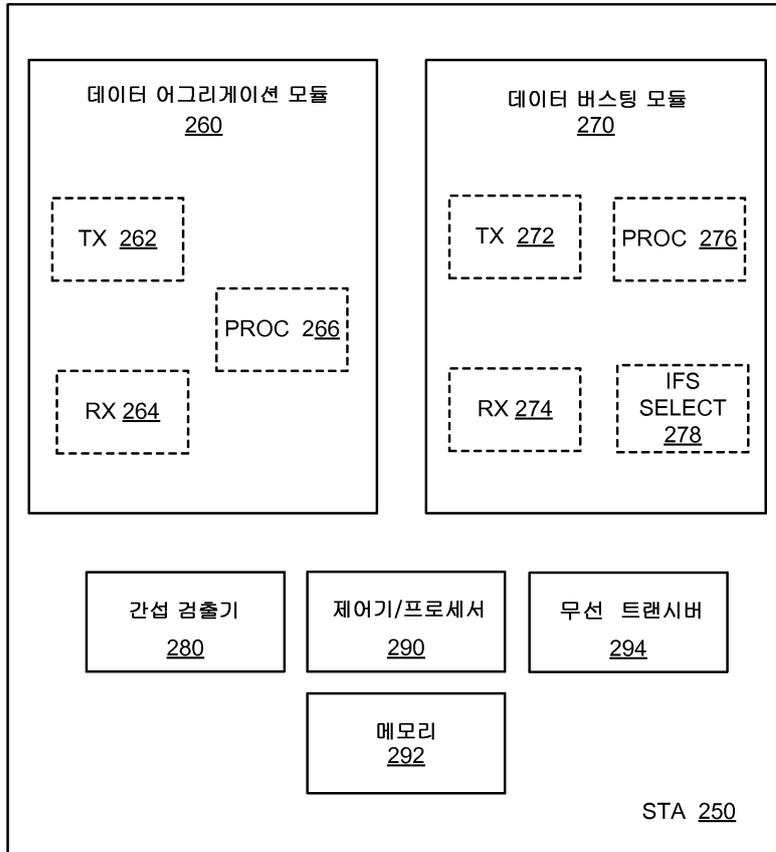
도면1



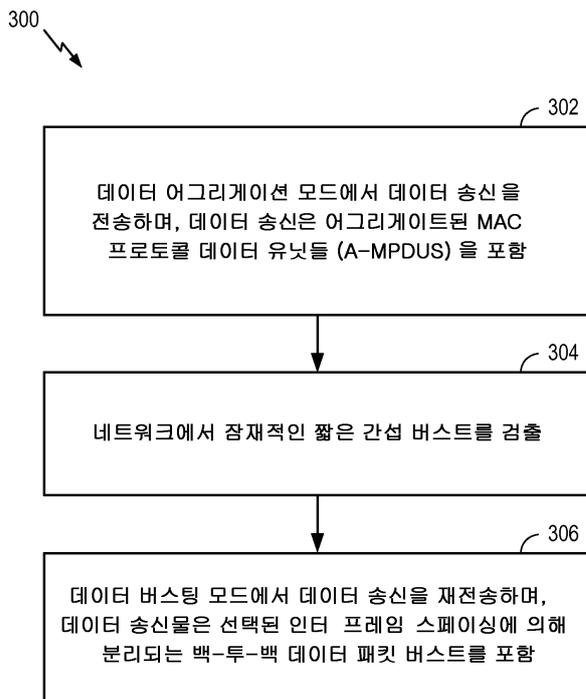
도면2a



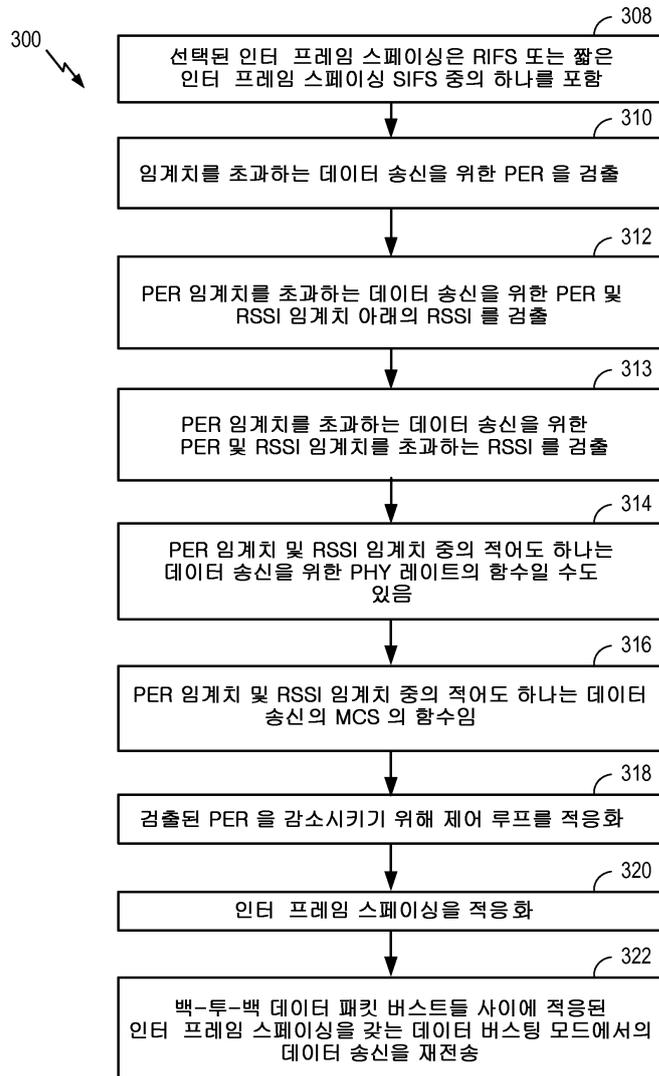
도면2b



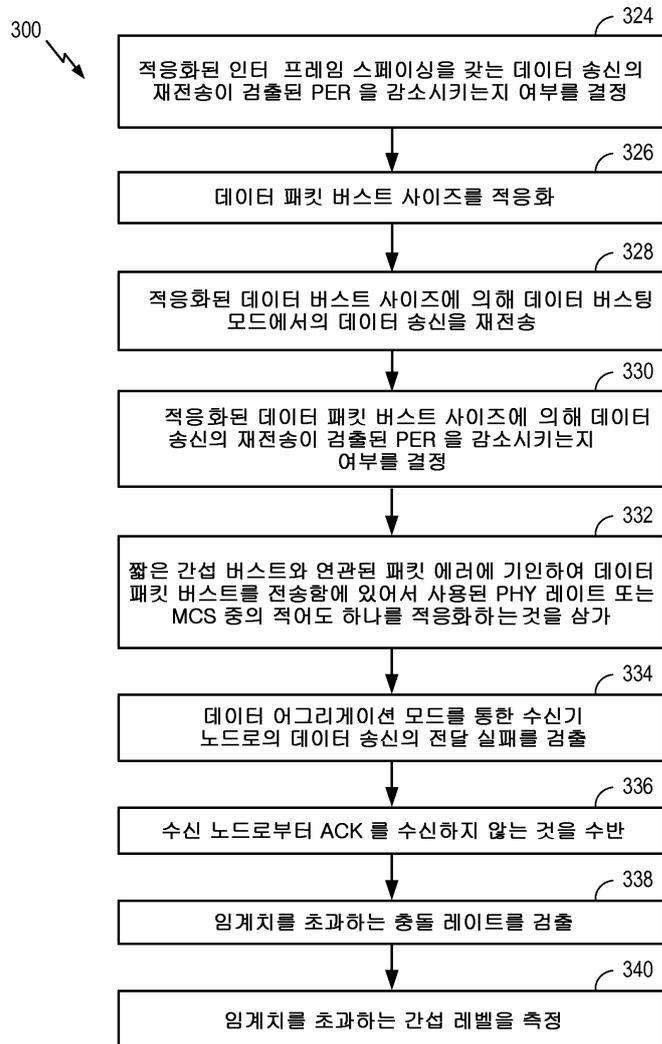
도면3a



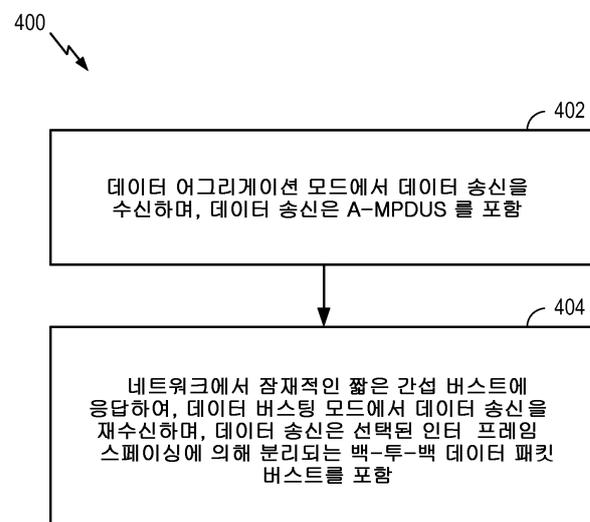
도면3b



도면3c



도면4a



도면4b

