



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월21일

(11) 등록번호 10-1688553

(24) 등록일자 2016년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 74/08 (2009.01) H04L 12/807 (2013.01)

H04W 28/02 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 74/08 (2013.01)

H04L 47/27 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7021363

(22) 출원일자(국제) 2014년01월13일

심사청구일자 2016년06월02일

(85) 번역문제출일자 2015년08월06일

(65) 공개번호 10-2015-0106424

(43) 공개일자 2015년09월21일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/011315

(87) 국제공개번호 WO 2014/110513

국제공개일자 2014년07월17일

(30) 우선권주장

61/752,412 2013년01월14일 미국(US)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

US20060187840 A1

US20110032864 A1

(73) 특허권자

웰컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자

바리악, 그웬돌린 테니세

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

존스, 빙센트 놀스, 4세

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 남엔드남

전체 청구항 수 : 총 23 항

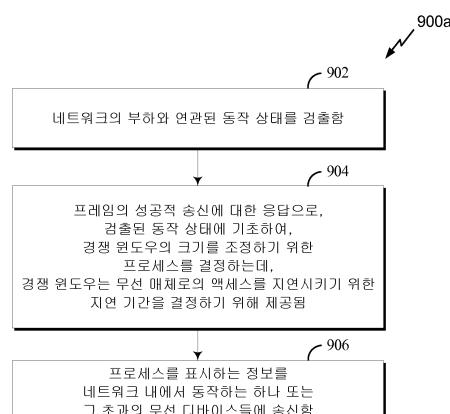
심사관 : 백형열

(54) 발명의 명칭 밀집 네트워크들을 위한 반송파 감지 다중 접속(CSMA)을 수정하기 위한 시스템들 및 방법들

(57) 요 약

이 양상에서, 네트워크 내의 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법이 제공된다. 방법은, 네트워크의 부하와 연관된 동작 특징을 검출하는 단계를 포함한다. 방법은, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로, 검출된 동작 특징에 기초하여, 경쟁 원도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 단계를 더 포함하고, 경쟁 원도우는 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공된다. 방법은, 프로세스를 표시하는 정보를 네트워크 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신하는 단계를 더 포함한다.

대 표 도 - 도9a



(52) CPC특허분류

H04W 28/0289 (2013.01)

H04W 72/0446 (2013.01)

H04W 74/0808 (2013.01)

(72) 발명자

샘페쓰, 히맨쓰

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

아브라함, 산토쉬 풀

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

탄드라, 라홀

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

초우, 얀

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

멜린, 시몬

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(30) 우선권주장

61/758,084 2013년01월29일 미국(US)

14/152,861 2014년01월10일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법으로서,

상기 무선 통신 장치에 의해, 무선 통신을 위한 경쟁 원도우(contention window)를 활용하는 단계 – 상기 경쟁 원도우는, 상기 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간(deferral period)을 결정하기 위해 제공되는 하나 이상의 시간 슬롯(slot)들을 포함함 –;

상기 무선 통신 장치에 의해, 상기 네트워크의 부하와 연관된 충돌 확률을 추정하는 단계 – 상기 충돌 확률은, 유휴(idle)인 하나 이상의 시간 슬롯들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 추정됨 –;

상기 무선 통신 장치에 의해, 추정된 충돌 확률에 적어도 기초하여, 프레임의 성공적인 송신에 대한 응답으로, 상기 경쟁 원도우의 크기를 조정하는 단계 – 상기 조정은, 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 하한 임계치 미만인 경우 상기 경쟁 원도우의 크기를 증가시키는 것, 및 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 상한 임계치를 초과하는 경우 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것을 포함함 –; 및

상기 무선 통신 장치에 의해, 상기 네트워크 내에서 동작하는 하나 이상의 무선 디바이스들에 상기 경쟁 원도우의 크기를 표시하는 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 경쟁 원도우의 크기를 최소 크기로 셋팅하는 단계;

선형 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 단계;

지수 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 단계;

제 1 값을 감산함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 단계; 및

제 2 값을 곱함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 스케일링하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 네트워크 내에서 동작하는 무선 디바이스들의 수에 비례하는 값으로 상기 최소 크기를 조정하는 단계; 및

조정된 최소 크기의 표시를 상기 하나 이상의 무선 디바이스들에 송신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크에서 동작하는 액티브(active) 무선 디바이스들의 수가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계;

추정된 충돌 확률이 상한 충돌 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계;

추정된 충돌 확률이 하한 충돌 임계치 미만인지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 하나 이상의 시간 슬롯들 중 검출된 디코딩 불가능한 사용중 슬롯(un-decodable busy slot)들의 수가 사용중 슬롯 임계치(busy slot threshold)를 초과하는지 여부를 결정하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무

선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

추정된 충돌 확률이 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 추정된 충돌 확률이 상기 임계치를 초과하는 경우, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 최소 크기로 감소시키는 단계를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우의 크기를 표시하는 정보를 송신하는 단계는, 비콘(beacon) 메시지, 특정 디바이스에 송신되는 유니캐스트 메시지, 및 프로브(probe) 응답 중 적어도 하나에서 상기 정보를 송신하는 단계를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 내에서 동작하는 액티브 무선 디바이스들의 수에 비례하는 상기 경쟁 윈도우의 최대 크기를 결정하는 단계; 및

상기 최대 크기를 상기 하나 이상의 무선 디바이스들에 송신하는 단계를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 무선 디바이스들로부터 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 충돌 확률을 추정하는 단계는 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌 확률을 추정하는 단계를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 9

네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치로서,

무선 통신을 위한 경쟁 윈도우를 활용하고 – 상기 경쟁 윈도우는, 상기 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공되는 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함함 –;

상기 네트워크의 부하와 연관된 충돌 확률을 추정하고 – 상기 충돌 확률은, 유휴인 하나 이상의 시간 슬롯들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 추정됨 –; 그리고

추정된 충돌 확률에 적어도 기초하여, 프레임의 성공적인 송신에 대한 응답으로, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 조정하도록 – 상기 조정은, 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 하한 임계 미만인 경우 상기 경쟁 윈도우의 크기를 증가시키는 것, 및 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 상한 임계치를 초과하는 경우 상기 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 것을 포함함 –

구성되는 프로세서; 및

상기 네트워크 내에서 동작하는 하나 이상의 무선 디바이스들에 상기 경쟁 윈도우의 크기를 표시하는 정보를 송신하도록 구성되는 송신기를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 경쟁 원도우의 크기를 최소 크기로 셋팅하는 것;
선형 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것;
지수 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것;
제 1 값을 감산함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것; 및
제 2 값을 곱함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 스케일링하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 네트워크 내에서 동작하는 무선 디바이스들의 수에 비례하는 값으로 상기 최소 크기를 조정하도록 추가로 구성되고,
상기 송신기는, 조정된 최소 크기의 표시를 상기 하나 이상의 무선 디바이스들에 송신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 12

제 9 항에 있어서,
상기 프로세서는,
상기 네트워크에서 동작하는 무선 디바이스들의 수가 임계치를 초과하는지 여부를 결정하고;
추정된 충돌 확률이 상한 충돌 임계치를 초과하는지 여부를 결정하고;
추정된 충돌 확률이 하한 충돌 임계치 미만인지 여부를 결정하고; 그리고
상기 하나 이상의 시간 슬롯들 중 검출된 디코딩 불가능한 사용중 슬롯들의 수가 사용중 슬롯 임계치를 초과하는지 여부를 결정하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 13

제 9 항에 있어서,
상기 프로세서는, 추정된 충돌 확률이 임계치를 초과하는지 여부를 결정하고, 그리고 상기 추정된 충돌 확률이 상기 임계치를 초과하는 경우, 상기 경쟁 원도우의 크기를 최소 크기로 감소시키도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 14

제 9 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 네트워크 내에서 동작하는 무선 디바이스들의 수에 비례하는 상기 경쟁 원도우의 최대 크기를 결정하도록 추가로 구성되고,
상기 송신기는, 상기 최대 크기를 상기 하나 이상의 무선 디바이스들에 송신하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 15

제 9 항에 있어서,
상기 하나 이상의 무선 디바이스들로부터 정보를 수신하도록 구성되는 수신기를 더 포함하고,
상기 프로세서는, 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌 확률을 추정하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 16

네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법으로서,

상기 무선 통신 장치에 의해, 무선 통신을 위한 경쟁 윈도우를 활용하는 단계 – 상기 경쟁 윈도우는, 상기 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공되는 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함함 –;

상기 무선 통신 장치에 의해, 상기 네트워크의 부하와 연관된 충돌 확률을 추정하는 단계 – 상기 충돌 확률은, 유휴인 하나 이상의 시간 슬롯들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 추정됨 –;

상기 무선 통신 장치에 의해, 추정된 충돌 확률에 적어도 기초하여, 프레임의 성공적인 송신에 대한 응답으로, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 조정하는 단계 – 상기 조정은 상기 네트워크 상의 다른 무선 디바이스들에 대한 경쟁 윈도우의 크기와는 독립적으로 이루어지고, 상기 조정은 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 하한 임계치 미만인 경우 상기 경쟁 윈도우의 크기를 증가시키는 것, 및 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 상한 임계치를 초과하는 경우 상기 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 것을 포함함 –; 및

상기 무선 통신 장치에 의해, 상기 경쟁 윈도우의 조정된 크기에 기초하여 상기 지연 기간을 결정하는 단계를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 경쟁 윈도우의 크기를 최소 크기로 셋팅하는 단계;

선형 함수에 따라 상기 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 단계;

지수 함수에 따라 상기 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 단계;

제 1 값을 감산함으로써, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 단계; 및

제 2 값을 곱함으로써, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 스케일링하는 단계 중 적어도 하나를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 다른 무선 디바이스들로부터 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 충돌 확률을 추정하는 단계는 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌 확률을 추정하는 단계를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

추정된 충돌 확률이 임계치를 초과하는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 추정된 충돌 확률이 상기 임계치를 초과하는 경우, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 최소 크기로 감소시키는 단계를 더 포함하는, 네트워크 내에서 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법.

청구항 20

네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치로서,

무선 통신을 위한 경쟁 윈도우를 활용하고 – 상기 경쟁 윈도우는, 상기 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공되는 하나 이상의 시간 슬롯들을 포함함 –;

상기 네트워크의 부하와 연관된 충돌 확률을 추정하고 – 상기 충돌 확률은, 유휴인 하나 이상의 시간 슬롯들의 수에 적어도 부분적으로 기초하여 추정됨 –;

추정된 충돌 확률에 적어도 기초하여, 프레임의 성공적인 송신에 대한 응답으로, 상기 경쟁 윈도우의 크기를 조정하고 – 상기 조정은 상기 네트워크 상의 다른 무선 디바이스들에 대한 경쟁 윈도우의 크기와는 독

립적으로 이루어지고, 상기 조정은 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 하한 임계치 미만인 경우 상기 경쟁 원도우의 크기를 증가시키는 것, 및 상기 하나 이상의 시간 슬롯들의 수가 상한 임계치를 초과하는 경우 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것을 포함함 —; 그리고

상기 경쟁 원도우의 조정된 크기에 기초하여 상기 지연 기간을 결정하도록 구성되는 프로세서; 및 상기 지연 기간을 저장하도록 구성되는 메모리를 포함하는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 경쟁 원도우의 크기를 최소 크기로 셋팅하는 것;

선형 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것;

지수 함수에 따라 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것;

제 1 값을 감산함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 감소시키는 것; 및

제 2 값을 곱함으로써, 상기 경쟁 원도우의 크기를 스케일링하는 것 중 적어도 하나를 수행하도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 다른 무선 디바이스들로부터 정보를 수신하도록 구성되는 수신기를 더 포함하고,

상기 충돌 확률을 추정하는 것은 수신된 정보에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 충돌 확률을 추정하는 것을 포함하는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 프로세서는, 추정된 충돌 확률이 임계치를 초과하는지 여부를 결정하고, 그리고 상기 추정된 충돌 확률이 상기 임계치를 초과하는 경우, 상기 경쟁 원도우의 크기를 최소 크기로 감소시키도록 추가로 구성되는, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 일반적으로 무선 통신들에 관한 것이고, 더욱 구체적으로는, 밀집 네트워크들을 위한 반송파

감지 다중 접속(CSMA)을 수정하기 위한 시스템들, 방법들, 및 디바이스들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

[0002] 많은 원격통신 시스템들에서는, 여러 상호작용하는 공간적으로 분리된 디바이스들 사이에 메시지들을 교환하는데 통신 네트워크들이 사용된다. 네트워크들은 지리적 범위에 따라 분류될 수 있고, 이 지리적 범위는 예컨대 메트로폴리탄 영역, 로컬 영역, 또는 퍼스널 영역일 수 있다. 이러한 네트워크들은 WAN(wide area network), MAN(metropolitan area network), LAN(local area network), 또는 PAN(personal area network)으로서 각각 지정될 수 있다. 또한, 네트워크들은, 다양한 네트워크 노드들 및 디바이스들을 상호연결하는데 사용되는 스위칭/라우팅 기술(예컨대, 회선 스위칭 대 패킷 스위칭), 송신을 위해 사용되는 물리적 미디어의 타입(예컨대, 유선 대 무선), 및 사용되는 통신 프로토콜들의 세트(예컨대, 인터넷 프로토콜 슈트, SONET(Synchronous Optical Networking), 이더넷 등)에 따라 상이하다.

[0003]

[0003] 네트워크 엘리먼트들이 모바일이고 그에 따라 동적 연결성 필요들을 가질 때, 또는 네트워크 아키텍처가 고정된 토플로지가 아니라 애드 흑(ad hoc) 토플로지로 형성되는 경우, 무선 네트워크들이 종종 바람직하다. 무선 네트워크들은, 비 유도 전파 모드에서 라디오, 마이크로파, 적외선, 광학 등의 주파수 대역들의 전자기파들을 사용하는 무형의 물리적 미디어를 사용한다. 고정된 유선 네트워크들과 비교할 때, 무선 네트워크들은 유리하게, 사용자 이동성 및 신속한 필드 배치를 용이하게 한다.

[0004]

[0004] 무선 네트워크의 다수의 사용자들이 있을 때, 충돌들 및 데이터 손실을 방지하기 위해, 네트워크는 무선 매체로의 액세스를 조정하기 위한 프로시저를 제공할 수 있다. 무선 네트워크의 사용자들의 수가 증가하기 때문에, 조정을 이용하더라도 충돌들의 기회가 추가로 증가할 수 있다. 많은 수의 사용자들을 갖는 네트워크에서 데이터 손실을 감소시키기 위한 개선된 방법들 및 시스템들이 요구된다.

발명의 내용

[0005]

[0005] 본 발명의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들 각각은 여러 양상들을 가지며, 이러한 양상들 중 어떠한 단일 양상도 단독으로 본 발명의 원해지는 속성을 담당하지 않는다. 뒤를 잇는 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 본 발명의 범위를 제한하지 않고, 몇몇 피처들이 이제 간단히 논의될 것이다. 본 논의를 고려한 이후, 그리고 특히, "상세한 설명"으로 명명된 섹션을 읽은 이후, 당업자는, 저전력 및 장거리 무선 통신들을 위해 서브-기하헤르쯔 대역들에서 무선 통신을 제공하는 것을 포함하는 장점들을 본 발명의 피처들이 어떻게 제공하는지를 인식할 것이다.

[0006]

[0006] 본 개시물에서 설명되는 발명의 요지의 일 양상은 네트워크 내의 무선 통신 장치에 의해 무선 매체를 통해 통신하는 방법을 제공한다. 방법은, 네트워크의 부하와 연관된 동작 특징을 검출하는 단계를 포함한다. 방법은, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로, 검출된 동작 특징에 기초하여, 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 단계를 더 포함한다. 경쟁 윈도우는 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공된다. 방법은, 프로세스를 표시하는 정보를 네트워크 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신하는 단계를 더 포함한다.

[0007]

[0007] 본 개시물에서 설명되는 발명의 요지의 다른 양상은 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하기 위한 무선 통신 장치를 제공한다. 장치는, 네트워크의 부하와 연관된 동작 특징을 검출하고, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로, 검출된 동작 특징에 기초하여, 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하도록 구성된 프로세서를 포함하고, 경쟁 윈도우는 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공된다. 또한, 장치는, 네트워크 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 프로세스를 표시하는 정보를 송신하도록 구성된 송신기를 포함한다.

[0008]

[0008] 본 개시물에서 설명되는 발명의 요지의 다른 양상은 명령들이 인코딩되어 있는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건을 제공하고, 명령들은, 실행될 때, 무선 통신 장치로 하여금, 네트워크 내에서 무선 매체를 통해 통신하는 방법을 수행하게 한다. 방법은, 네트워크의 부하와 연관된 동작 특징을 검출하는 단계, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로, 검출된 동작 특징에 기초하여, 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 단계를 포함하고, 경쟁 윈도우는 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공된다. 방법은, 프로세스를 표시하는 정보를 네트워크 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신하는 단계를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0009]

[0009] 도 1은 본 개시물의 양상들이 사용될 수 있는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0010] 도 2는 도 1의 무선 통신 시스템 내에서 사용될 수 있는 예시적 무선 디바이스의 기능 블록도를 도시한다.

[0011] 도 3은 무선 통신들을 송신하기 위해 도 2의 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 예시적 컴포넌트들의 기능 블록도를 도시한다.

[0012] 도 4는 무선 통신들을 수신하기 위해 도 2의 무선 디바이스에서 활용될 수 있는 예시적 컴포넌트들의 기능 블록도를 도시한다.

[0013] 도 5는 실시예에 따른, 도 1의 무선 네트워크에서 동작하는 도 2의 무선 디바이스에 의해 사용될 수 있는 CSMA 방식에서 사용되는 시간 간격들을 도시하는 도면이다.

[0014] 도 6a, 도 6b, 및 도 6c는 실시예에 따른, 할당된 시간 슬롯들을 나타내고 다수의 무선 디바이스들에 의한 지연 카운트다운 메커니즘에서의 사용을 위한 일련의 시간 슬롯들의 도면들이다.

[0015] 도 7은 실시예에 따른, 무선 매체로의 액세스를 지연시키는 방법의 구현의 흐름도이다.

[0016] 도 8a는 실시예에 따른, CSMA 파라미터를 수정하는 방법의 흐름도이다.

[0017] 도 8b는 실시예에 따른, CSMA 파라미터를 수정하는 다른 방법의 흐름도이다.

[0018] 도 9a는 실시예에 따른, 성공적 프레임 송신에 대한 응답으로, 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 예시적 방법의 흐름도이다.

[0019] 도 9b는 실시예에 따른, 성공적 프레임 송신에 대한 응답으로, 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 다른 예시적 방법의 흐름도이다.

[0020] 도 10은 실시예에 따른, 도 2의 무선 디바이스에 의해 사용될 수 있는 CSMA 방식에서 사용될 수 있는 부가적인 시간 간격들을 도시하는 도면이다.

[0021] 도 11은 실시예에 따른, 충돌들을 방지하기 위해 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

[0022] 독창적인 시스템들, 장치들, 및 방법들의 다양한 양상들이, 첨부된 도면들을 참조하여 이후에 더욱 완전히 설명된다. 그러나, 본 개시물의 지침들은 많은 상이한 형태들로 구현될 수 있으며, 본 개시물 전체에 걸쳐 제시되는 임의의 특정한 구조 또는 기능으로 제한되는 것으로서 이해되지 않아야 한다. 그보다는, 본 개시물이 철저하고 완전하게 되고 본 개시물의 범위를 당업자들에게 완전히 전달하도록, 이러한 양상들이 제공된다. 본원의 지침들에 기초하여, 독립적으로 구현되든지 또는 본 발명의 임의의 다른 양상과 결합되든지 간에, 본 개시물의 범위가 본원에 개시되는 독창적인 시스템들, 장치들, 및 방법들의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 당업자는 인식해야 한다. 예컨대, 본원에 설명되는 양상들 중 임의의 수를 사용하여, 장치가 구현될 수 있거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 부가하여, 본 발명의 범위는, 본원에 설명되는 본 발명의 다양한 양상들에 부가하여 또는 그 외에 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 사용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다. 본원에 개시되는 임의의 양상이 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구현될 수 있음이 이해되어야 한다.

[0011]

[0023] 특정 양상들이 본원에 설명되지만, 이러한 양상들의 많은 변형들 및 치환들이 본 개시물의 범위 내에 속한다. 바람직한 양상들의 몇몇 이득들 및 장점들이 언급되지만, 본 개시물의 범위는 특정 이득들, 용도들, 또는 목표들로 제한되도록 의도되지 않는다. 그보다는, 본 개시물의 양상들은 상이한 무선 기술들, 시스템 구성들, 네트워크들, 및 송신 프로토콜들에 광범위하게 적용 가능하도록 의도되며, 이들 중 몇몇이 예로서 바람직한 양상들의 하기의 설명에서 그리고 도면들에서 예시된다. 상세한 설명 및 도면들은, 제한하는 것이 아니라 본 개시물을 단지 예시하고, 본 개시물의 범위는 첨부된 청구항들 및 그 균등물들에 의해 정의된다.

[0012]

[0024] 무선 네트워크 기술들은 다양한 타입들의 WLAN(wireless local area network)들을 포함할 수 있다. WLAN은 폭넓게 사용되는 네트워킹 프로토콜들을 사용하여 인근의 디바이스들을 서로 상호연결하는데 사용될 수

있다. 본원에 설명되는 다양한 양상들은 임의의 통신 표준, 예컨대 WiFi, 또는 더욱 일반적으로는, 무선 프로토콜의 IEEE 802.11 패밀리의 임의의 멤버에 적용될 수 있다.

[0013] [0025] 몇몇 양상들에서, 무선 신호들은, 802.11 프로토콜에 따라 OFDM(orthogonal frequency-division multiplexing), DSSS(direct-sequence spread spectrum) 통신들, OFDM과 DSSS 통신들의 결합, 또는 다른 방식들을 사용하여 송신될 수 있다.

[0014] [0026] 본원에 설명되는 디바이스들 중 특정 디바이스는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 기술을 추가로 구현할 수 있고, 802.11 프로토콜의 일부로서 구현될 수 있다. MIMO 시스템은 데이터 송신을 위해 다수(N_t)의 송신 안테나들 및 다수(N_r)의 수신 안테나들을 사용한다. N_t 개 송신 및 N_r 개 수신 안테나들에 의해 형성되는 MIMO 채널은 N_s 개의 독립적인 채널들로 분해될 수 있고, 이 채널들은 또한 공간 채널들 또는 스트림들로 지칭되는데, $N_s \leq \min\{N_t, N_r\}$ 이다. N_s 개의 독립적인 채널들 각각은 차원에 대응한다. 다수의 송신 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 부가적인 차원수들이 활용되는 경우, MIMO 시스템은 개선된 성능(예컨대, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0015] [0027] 몇몇 구현들에서, WLAN은 다양한 디바이스들을 포함하고, 이 디바이스들은 무선 네트워크에 액세스하는 컴퓨트들이이다. 예컨대, 두 개의 타입들의 디바이스들: 액세스 포인트들("AP들") 및 클라이언트들(스테이션들 또는 "STA들"로 또한 지칭됨)이 있을 수 있다. 일반적으로, AP가 WLAN에 대한 허브 또는 기지국으로서의 역할을 하고, STA가 WLAN의 사용자로서의 역할을 한다. 예컨대, STA는 랩톱 컴퓨터, PDA(personal digital assistant), 모바일 폰 등일 수 있다. 예에서, 인터넷 또는 다른 광역 네트워크들로의 일반적인 연결성을 획득하기 위해, STA는 WiFi(예컨대, IEEE 802.11 프로토콜) 준수 무선 링크를 통해 AP에 연결된다. 몇몇 구현들에서, STA는 AP로서 또한 사용될 수 있다.

[0016] [0028] 또한, 액세스 포인트("AP")는 노드B, 라디오 네트워크 제어기("RNC"), e노드B, 기지국 제어기("BSC"), 베이스 트랜시버 스테이션("BTS"), 기지국("BS"), 트랜시버 기능("TF"), 라디오 라우터, 라디오 트랜시버, 또는 어떤 다른 용어를 포함할 수 있거나, 이들로서 구현될 수 있거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다.

[0017] [0028] 또한, 스테이션("STA")은 액세스 단말("AT"), 가입자 스테이션, 가입자 유닛, 모바일 스테이션, 원격 스테이션, 원격 단말, 사용자 단말, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 사용자 장비, 또는 어떤 다른 용어를 포함할 수 있거나, 이들로서 구현될 수 있거나, 또는 이들로서 알려질 수 있다. 몇몇 구현들에서, 액세스 단말은 셀룰러 전화기, 코드리스 전화기, 세션 개시 프로토콜("SIP") 폰, 무선 로컬 루프("WLL") 스테이션, 퍼스널 디지털 어시스턴트("PDA"), 무선 연결 능력을 갖는 핸드헬드 디바이스, 또는 무선 모뎀에 연결되는 어떤 다른 적절한 프로세싱 디바이스를 포함할 수 있다. 따라서, 본원에서 교수되는 하나 또는 그 초과의 양상들은 폰(예컨대, 셀룰러 폰 또는 스마트폰), 컴퓨터(예컨대, 랩톱), 휴대용 통신 디바이스, 헤드세트, 휴대용 컴퓨팅 디바이스(예컨대, 퍼스널 데이터 어시스턴트), 엔터테인먼트 디바이스(예컨대, 음악 또는 비디오 디바이스, 또는 위성 라디오), 게임 디바이스 또는 시스템, 글로벌 포지셔닝 시스템 디바이스, 또는 무선 매체를 통해 통신하도록 구성되는 임의의 다른 적절한 디바이스에 통합될 수 있다.

[0018] [0030] 도 1은 본 개시물의 양상들이 사용될 수 있는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 무선 통신 시스템(100)은 무선 표준, 예컨대, IEEE 802.11 표준들 중 하나 또는 그 초과에 따라 동작할 수 있다. 무선 통신 시스템(100)은 AP(104)를 포함할 수 있고, AP(104)는 STA들(106a, 106b, 106c, 106d, 및 106e)(집합적으로, STA들(106))과 통신한다.

[0019] [0031] STA(106e)는 AP(104)와의 통신에 어려움을 가질 수 있거나, 또는 범위 밖에 있을 수 있고 AP(104)와 통신할 수 없을 수 있다. 그래서, 다른 STA(106d)가, STA(106e)와 AP(104) 사이에 통신들을 릴레이하는 릴레이(112)로서 구성될 수 있다.

[0020] [0032] 다양한 프로세스들 및 방법들이, 무선 통신 시스템(100)에서 AP(104)와 STA들(106) 사이의 송신들을 위해 사용될 수 있다. 예컨대, 신호들은 OFDM/OFDMA 기술들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 송수신될 수 있다. 그렇다면, 무선 통신 시스템(100)은 OFDM/OFDMA 시스템으로 지칭될 수 있다. 대안적으로, 신호들은 CDMA 기술들에 따라 AP(104)와 STA들(106) 사이에서 송수신될 수 있다. 그렇다면, 무선 통신 시스템(100)은 CDMA 시스템으로 지칭될 수 있다.

[0021] [0033] AP(104)로부터 STA들(106) 중 하나 또는 그 초과로의 송신을 용이하게 하는 통신 링크가 다운링크(DL)(108)로 지칭될 수 있고, STA들(106) 중 하나 또는 그 초과로부터 AP(104)로의 송신을 용이하게 하는 통신

링크가 업링크(UL)(110)로 지정될 수 있다. 대안적으로, 다운링크(108)는 순방향 링크 또는 순방향 채널로 지정될 수 있고, 업링크(110)는 역방향 링크 또는 역방향 채널로 지정될 수 있다.

[0022] [0034] AP(104)는 기지국으로서 동작할 수 있고, 기본 서비스 영역(BSA)(102)에서 무선 통신 커버리지를 제공할 수 있다. AP(104)는, AP(104)와 연관되고 통신을 위해 AP(104)를 사용하는 STA들(106)과 함께, 기본 서비스 세트(BSS)로 지정될 수 있다. 무선 통신 시스템(100)이 중앙 AP(104)를 갖는 것이 아니라, 그보다는 STA들(106) 사이에서 피어-투-피어 네트워크로서 기능할 수 있음이 주목되어야 한다. 따라서, 본원에 설명되는 AP(104)의 기능들은 대안적으로, STA들(106) 중 하나 또는 그 초과에 의해 수행될 수 있다.

[0023] [0035] 도 2는 무선 통신 시스템(100) 내에서 사용될 수 있는 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(202)는 본원에 설명되는 다양한 방법들을 구현하도록 구성될 수 있는 디바이스의 예이다. 예컨대, 무선 디바이스(202)는 AP(104), 릴레이(112), 또는 도 1의 STA들(106) 중 하나를 포함할 수 있다.

[0024] [0036] 무선 디바이스(202)는 무선 디바이스(202)의 동작을 제어하는 프로세서(204)를 포함할 수 있다. 또한, 프로세서(204)는 중앙 프로세싱 유닛(CPU)으로 지정될 수 있다. 읽기전용 메모리(ROM) 및 랜덤 액세스 메모리(RAM) 둘 다를 포함할 수 있는 메모리(206)는 명령들 및 데이터를 프로세서(204)에 제공한다. 또한, 메모리(206)의 일부분이 비휘발성 랜덤 액세스 메모리(NVRAM)를 포함할 수 있다. 통상적으로, 프로세서(204)는 메모리(206) 내에 저장된 프로그램 명령들에 기초하여 논리 및 산술 연산들을 수행한다. 메모리(206)의 명령들은 본원에 설명되는 방법들을 구현하기 위해 실행 가능할 수 있다.

[0025] [0037] 무선 디바이스(202)가 송신 노드로서 구현 또는 사용될 때, 프로세서(204)는, 복수의 미디어 액세스 제어(MAC) 헤더 타입들 중 하나의 타입을 선택하고 그 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷을 생성하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 프로세서(204)는, MAC 헤더 및 페이로드를 포함하는 패킷을 생성하고 어떤 타입의 MAC 헤더를 사용할지를 결정하도록 구성될 수 있다.

[0026] [0038] 무선 디바이스(202)가 수신 노드로서 구현 또는 사용될 때, 프로세서(204)는, 복수의 상이한 MAC 헤더 타입들의 패킷들을 프로세싱하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 프로세서(204)는, 패킷에서 사용된 MAC 헤더의 타입을 결정하고 MAC 헤더의 필드들 및/또는 패킷을 프로세싱하도록 구성될 수 있다.

[0027] [0039] 프로세서(204)는 하나 또는 그 초과의 프로세서들로 구현된 프로세싱 시스템의 컴포넌트일 수 있거나 또는 이를 포함할 수 있다. 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 범용 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP(digital signal processor)들, FPGA(field programmable gate array)들, PLD(programmable logic device)들, 제어기들, 상태 머신들, 게이티드 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전용 하드웨어 유한 상태 머신들, 또는 계산들 또는 정보의 다른 조작들을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 엔티티들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다.

[0028] [0040] 또한, 프로세싱 시스템은 소프트웨어를 저장하기 위한 머신-판독가능 미디어를 포함할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 설명 언어로 지정되든지 또는 다른 방식으로 지정되든지 간에, 임의의 타입의 명령들을 의미하도록 광범위하게 이해될 것이다. 명령들은 코드(예컨대, 소스 코드 포맷, 바이너리 코드 포맷, 실행 가능 코드 포맷, 또는 임의의 다른 적절한 코드 포맷으로 있음)를 포함할 수 있다. 명령들은, 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 본원에 설명되는 다양한 기능들을 수행하게 한다.

[0029] [0041] 또한, 무선 디바이스(202)는 하우징(208)을 포함할 수 있고, 하우징(208)은, 무선 디바이스(202)와 원격 위치 사이에 데이터의 송수신을 허용하기 위한 송신기(210) 및 수신기(212)를 포함할 수 있다. 송신기(210) 및 수신기(212)는 트랜시버(214)에 결합될 수 있다. 안테나(216)가 하우징(208)에 부착될 수 있고, 트랜시버(214)에 전기 커플링될 수 있다. 또한, 무선 디바이스(202)는 (도시되지 않은) 다수의 송신기들, 다수의 수신기들, 다수의 트랜시버들, 및/또는 다수의 안테나들을 포함할 수 있다.

[0030] [0042] 송신기(210)는 상이한 MAC 헤더 타입들을 갖는 패킷들을 무선으로 송신하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 송신기(210)는, 위에서 논의된 프로세서(204)에 의해 생성된 상이한 타입들의 헤더들을 갖는 패킷들을 송신하도록 구성될 수 있다.

[0031] [0043] 수신기(212)는 상이한 MAC 헤더 타입을 갖는 패킷들을 무선으로 수신하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 수신기(212)는, 사용된 MAC 헤더의 타입을 검출하고 따라서 패킷을 프로세싱하도록 구성된다.

[0032] [0044] 또한, 무선 디바이스(202)는 신호 검출기(218)를 포함할 수 있고, 신호 검출기(218)는, 트랜시버(214)에 의해 수신된 신호들의 레벨을 검출 및 정량화하기 위한 노력으로 사용될 수 있다. 신호 검출기(218)는 이러한 신호들을 총 에너지, 심볼 당 서브캐리어 당 에너지, 전력 스펙트럼 밀도 및 다른 신호들로서 검출할 수 있다. 또한, 무선 디바이스(202)는 신호들을 프로세싱할 때의 사용을 위해 DSP(digital signal processor)(220)를 포함할 수 있다. DSP(220)는 송신을 위한 데이터 유닛을 생성하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 데이터 유닛은 PPDU(physical layer data unit)를 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷으로 지칭된다.

[0033] [0045] 몇몇 양상들에서 무선 디바이스(202)는 사용자 인터페이스(222)를 더 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는 키패드, 마이크로폰, 스피커, 및/또는 디스플레이를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(222)는, 정보를 무선 디바이스(202)의 사용자에 전달하고 그리고/또는 사용자로부터 입력을 수신하는 임의의 엘리먼트 또는 컴포넌트를 포함할 수 있다.

[0034] [0046] 무선 디바이스(202)의 다양한 컴포넌트들은 버스 시스템(226)에 의해 서로 커플링될 수 있다. 버스 시스템(226)은 예컨대, 데이터 버스, 뿐만 아니라 데이터 버스에 부가하여, 전력 버스, 제어 신호 버스, 및 상태 신호 버스를 포함할 수 있다. 당업자들은, 무선 디바이스(202)의 컴포넌트들이 어떤 다른 메커니즘을 사용하여 서로 커플링되거나 또는 서로 입력들을 수용 또는 제공할 수 있음을 인식할 것이다.

[0035] [0047] 다수의 분리된 컴포넌트들이 도 2에 예시되지만, 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과가 결합될 수 있거나 또는 일반적으로 구현될 수 있다. 예컨대, 프로세서(204)는 프로세서(204)에 대하여 위에서 설명된 기능을 구현하는데 뿐만 아니라, 신호 검출기(218) 및/또는 DSP(220)에 대하여 위에서 설명된 기능을 구현하는데에도 사용될 수 있다. 추가로, 도 2에 예시된 컴포넌트들 각각은, 복수의 분리된 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다. 또한, 프로세서(204)가 아래에서 설명되는 컴포넌트들, 모듈들, 회로들 등 중에서 임의의 것을 구현하는데 사용될 수 있거나, 또는 각각이 복수의 분리된 엘리먼트들을 사용하여 구현될 수 있다.

[0036] [0048] 무선 통신 시스템(100)의 디바이스는 송신 노드의 기능만을 구현하거나, 수신 노드의 기능만을 구현하거나, 또는 송신 노드 및 수신 노드 둘 다의 기능을 구현할 수 있다.

[0037] [0049] 위에서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA(106)를 포함할 수 있고, 그리고 복수의 MAC 헤더 타입들을 갖는 통신들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수 있다. 위에서 논의된 바와 같이, 무선 디바이스(202)는 AP(104) 또는 STA(106)를 포함할 수 있고, 그리고 통신들을 송신 및/또는 수신하는데 사용될 수 있다.

[0038] [0050] 도 3은 무선 통신들을 송신하기 위해 무선 디바이스, 예컨대 도 2의 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 도 3에 예시된 컴포넌트들은, 예컨대, OFDM 통신들을 송신하는데 사용될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 도 3에 예시된 컴포넌트들은, 1MHz와 동일하거나 또는 그 미만의 대역폭에 걸쳐 송신될 패킷들을 생성 및 송신하는데 사용된다.

[0039] [0051] 무선 디바이스(300)는 송신을 위한 비트들을 변조하도록 구성된 변조기(302)를 포함할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 변조기(302)는 BPSK(binary phase-shift keying) 변조기 또는 QPSK(quadrature phase-shift keying) 변조기를 포함한다. 무선 디바이스(300)는, 변조기(302)로부터의 심볼들 또는 다른 방식으로 변조된 비트들을 시간 도메인으로 변환하도록 구성된 트랜스폼 모듈(304)을 더 포함할 수 있다. 트랜스폼 모듈(304)은 IFFT(inverse fast Fourier transform) 모듈에 의해 구현될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 변조기(302) 및 트랜스폼 모듈(304)은 DSP(320)에서 구현될 수 있다. 또한, 이러한 엘리먼트들은 무선 디바이스의 다른 엘리먼트에서, 예컨대 도 2의 프로세서(204)에서 구현될 수 있다.

[0040] [0052] 무선 디바이스(300)는, 트랜스폼 모듈의 출력을 아날로그 신호로 변환하도록 구성된 디지털 투 아날로그 변환기(306)를 더 포함할 수 있다. 아날로그 신호는 송신기(310)에 의해 무선으로 송신될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 송신기(310)는 송신 증폭기(308)를 포함할 수 있다. 증폭기(308)는 저잡음 증폭기(LNA)를 포함할 수 있다.

[0041] [0053] 도 4는 무선 통신들을 수신하기 위해 무선 디바이스, 예컨대 도 2의 무선 디바이스(202)에서 활용될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 예시한다. 무선 디바이스(400)의 수신기(412)는 무선 신호에서 하나 또는 그 초과의 패킷들 또는 데이터 유닛들을 수신하도록 구성된다. 수신기(412)는 수신 증폭기(401)를 포함한다.

[0042] [0054] 무선 디바이스(400)는 수신기(412)로부터의 증폭된 무선 신호를 그 신호의 디지털 표현으로 변환하도록 구성된 아날로그 투 디지털 변환기(410)를 포함할 수 있다. 무선 디바이스(400)는 무선 신호의 표현을 주파수

스펙트럼으로 변환하도록 구성된 트랜스폼 모듈(404)을 더 포함할 수 있다. 도 4에서는, 트랜스폼 모듈(404)이 FFT(fast Fourier transform) 모듈에 의해 구현된 것으로서 예시된다.

[0043] [0055] 무선 디바이스(400)는, 채널 –이 채널을 통해, 데이터 유닛이 수신됨– 의 추정치를 형성하고 채널 추정치에 기초하여 채널의 특정 효과들을 제거하도록 구성된 채널 추정기 및 이퀄라이저(405)를 더 포함할 수 있다. 무선 디바이스(400)는 이퀄라이징된 데이터를 복조하도록 구성된 복조기(406)를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 복조기(406)는, 예컨대 콘스텔레이션에서 심볼로의 비트들의 맵핑을 반전시킴으로써, 트랜스폼 모듈(404)과 채널 추정기 및 이퀄라이저(405)에 의해 출력되는 심볼들로부터 복수의 비트들을 결정할 수 있다.

[0044] [0056] 도 4에서는, 트랜스폼 모듈(404), 채널 추정기 및 이퀄라이저(405), 그리고 복조기(406)가 DSP(420)에서 구현된 것으로서 예시된다. 그러나, 몇몇 양상들에서, 트랜스폼 모듈(404), 채널 추정기 및 이퀄라이저(405), 그리고 복조기(406) 중 하나 또는 그 초과가 프로세서, 예컨대 도 2의 프로세서(204)에 의해 구현될 수 있다.

[0045] [0057] 위에서 논의된 바와 같이, AP(104) 및 STA(106)에 의해 교환되는 데이터 유닛들은 제어 정보 또는 데이터를 포함할 수 있다. 물리(PHY) 계층에서는, 이러한 데이터 유닛들이 PPDU(physical layer protocol data unit)들로 지칭될 수 있다. 몇몇 양상들에서, PPDU는 패킷 또는 물리 계층 패킷으로 지칭될 수 있다. 각각의 PPDU는 프리앰블 및 페이로드를 포함할 수 있다. 프리앰블은 트레이닝 필드를 및 SIG 필드를 포함할 수 있다. 페이로드는, 예컨대, 미디어 액세스 제어(MAC) 헤더 또는 다른 계층들을 위한 데이터, 및/또는 사용자 데이터를 포함할 수 있다. 페이로드는, 하나 또는 그 초과의 데이터 심볼들을 사용하여 송신될 수 있다. 본원의 시스템들, 방법들, 및 디바이스들은, 자신의 퍼크-대-전력비가 최소화된 트레이닝 필드들을 갖는 데이터 유닛들을 활용할 수 있다.

[0046] [0058] 무선 네트워크(100)는, 충돌들을 방지하면서, 예측 불가능한 데이터 송신들에 기초하여 무선 매체의 효율적 액세스를 허용하기 위한 방법들을 사용할 수 있다. 그래서, 다양한 실시예들에 따라, 무선 네트워크(100)는 DCF(Distributed Coordination Function)로 지칭될 수 있는 CSMA/CA(carrier sense multiple access/collision avoidance)를 수행한다. 더욱 일반적으로, 송신을 위한 데이터를 갖는 무선 디바이스(202)는, 무선 매체가 이미 점유된 상태인지를 결정하기 위해 무선 매체를 감지한다. 무선 매체가 유휴임을 무선 디바이스(202)가 감지하는 경우, 무선 디바이스(202)는 준비된 데이터를 송신한다. 그렇지 않다면, 무선 디바이스(202)는, 무선 매체가 송신을 위해 자유로운지 또는 아닌지의 여부를 다시 결정하기 이전에, 어떤 기간 동안 지연할 수 있다. CSMA를 수행하기 위한 방법은 충돌들을 방지하기 위해 연속적인 송신들 사이에 다양한 갭들을 사용할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 송신은 프레임으로 지칭될 수 있다. 두 개의 송신들 사이에 시간 간격이 있을 때, 이러한 시간 간격은 IFS(Interframe Spacing)으로 지칭될 수 있다. 프레임들은 사용자 데이터, 제어 프레임들, 관리 프레임들 등 중에서 임의의 하나일 수 있다.

[0047] [0059] IFS 시간 지속기간들은, 제공된 시간 갭의 타입에 따라 변할 수 있다. IFS의 몇몇 예들은 SIFS(Short Interframe Spacing), PIFS(Point Interframe Spacing), 및 DIFS(DCF Interframe Spacing)를 포함하는데, SIFS가 PIFS보다 더 짧고, PIFS는 DIFS보다 더 짧다. 일반적으로, 더 짧은 갭 이후, 예컨대 SIFS 이후 뒤를 잇는 송신들이 더 긴 갭, 예컨대 DIFS 이후 뒤를 잇는 송신들보다 더 높은 우선순위 송신들일 수 있다.

[0048] [0060] 도 5는 도 1의 무선 네트워크(100)에서 동작하는 도 2의 무선 디바이스(202)에 의해 사용될 수 있는 CSMA 방식에서 사용되는 시간 간격들을 나타내는 도면이다. 충돌들을 방지하기 위해, 송신을 위한 프레임을 준비한 무선 디바이스(202)가 먼저, 무선 매체를 감지한다. 무선 디바이스(202)는, 반송파 감지(CS) 또는 에너지 검출(ED)에 기초하여, 시간 간격(502)에 의해 도시된 바와 같이 무선 매체가 사용중(busy)임을 결정할 수 있다. 예컨대, 에너지 검출 클리어 채널 평가(clear channel assessment)에서, 무선 디바이스(202)는, 무선 매체가 사용중(busy)인지의 여부를 결정하기 위해, 주어진 주파수 스펙트럼 상에서 송신된 평균 에너지량을 측정할 수 있다. 대안적으로, 반송파 감지 클리어 채널 평가에서, 무선 디바이스(202)는 무선 매체 상에서 인입 WiFi 신호 프리앰블들을 검출 및 디코딩하려고 시도할 수 있다. 당업자들에게 알려진 바와 같이, 매체가 사용되고 있는지 또는 아닌지의 여부를 결정하는데 이러한 방법들 중 어느 쪽이든 사용될 수 있다. 무선 매체가 사용중(busy)일 경우, 무선 디바이스(202)는 고정된 시간 지속기간 동안, 예컨대, DIFS 시간 간격(504)에 의해 도시된 바와 같은 DIFS(DCF Interframe Spacing) 동안 지연한다. DIFS 시간 간격 동안 지연하는 것에 부가하여, 무선 디바이스(202)는 경쟁 원도우(506)의 어떤 일부분 동안 또한 지연할 수 있다. 경쟁 원도우(506)는 다수의 시간 슬롯들로, 예컨대 시간 슬롯(508)에 의해 분할된다. 무선 디바이스(202)는, DIFS 시간 간격(504)을 초과하여 무선 매체로의 액세스를 추가로 지연시키기 위해 경쟁 원도우(506) 내의 시간 슬롯들의 수를 의사-랜덤하게 선택한다. 이는 랜덤 백오프 카운트(510) 시간 간격에 의해 도시되며, 랜덤 백오프 카운트(510) 시간 간격은

경쟁 원도우(506)의 슬롯들의 수와 동일하거나 또는 그 미만의 슬롯들의 어떤 수를 선택한다.

[0049] [0061] 랜덤 백오프 카운트(510)를 선택한 이후, 무선 디바이스(202)는 추가로 지연하고, 랜덤 백오프 카운트(510)의 각각의 슬롯(508) 동안 무선 매체를 감지한다. 무선 매체가 랜덤 백오프 카운트(510)의 지속기간 동안 계속 유휴일 경우, 무선 디바이스(202)는 다음 차례 프레임(512)에 의해 표시된 바와 같은 프레임을 송신할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트(510)의 슬롯들 중 임의의 슬롯 동안 무선 매체가 사용중(busy)임을 무선 디바이스(202)가 감지하는 경우, 무선 디바이스(202)는 매체가 유휴일 때까지 기다리고, DIFS 기간 동안 지연하고, 그 다음 백오프 카운트(510)를 재개한다. 예컨대, 랜덤 백오프 카운트(510)는 여섯 개의 슬롯들인 것으로 의사-랜덤하게 결정될 수 있다. 3개의 슬롯들 동안 지연한 이후, 무선 디바이스(202)는 무선 매체가 사용중(busy)임을 감지할 수 있다. 응답으로, 무선 디바이스(202)는 무선 매체가 유휴가 될 때까지 기다리고, DIFS 기간 동안 지연하고, 그 다음, 3개의 부가적인 슬롯들 동안 카운팅 다운을 재개하며, 이 3개는 이전 카운트다운에서 남아 있는 슬롯들의 수이다. 슬롯들의 의사-랜덤 결정 때문에, 송신하려고 시도하는 다수의 디바이스들이 슬롯들의 상이한 수를 선택할 것이고, 따라서 충돌들을 막고 각각의 무선 디바이스(202)가 준비된 프레임들을 송신하도록 허용하기 위해 각각은 상이한 시간량 동안 지연할 것이다.

[0050] [0062] 경쟁 원도우(506)의 크기는 성공하지 못한 송신들의 수의 함수일 수 있다. 예컨대, 경쟁 원도우(506)의 초기 크기는, 성공적 송신들 이후에 사용되는 최소 경쟁 원도우 크기(예컨대, CWmin)로 설정될 수 있다. 경쟁 원도우(506)의 크기가 최소 크기로 있을 때, 랜덤 백오프를 위해 선택되는 슬롯들의 수는 최소 경쟁 원도우 크기와 동일하거나 또는 그 미만이 되도록 선택된다. 송신이 성공하지 못한 경우, 충돌이 발생했었을 수 있음이 가정될 수 있다. 그래서, 경쟁 원도우(506)의 크기(즉, 슬롯들의 수)가 증가될 수 있다. 경쟁 원도우(506)의 크기의 증가는 랜덤 백오프 카운트(510)가 더 커질 공간을 더 크게 할 수 있다. 예컨대, 경쟁 원도우(506)의 크기가 최대 크기(예컨대, CWmax)로 될 때까지, 경쟁 원도우(506)의 크기는 각각의 성공하지 못한 프레임 송신에 대해 두 배일 수 있다.

[0051] [0063] 네트워크(100) 내에 있고 동일한 무선 매체에 대해 경쟁하는 무선 디바이스들의 수는 CSMA 메커니즘의 성능에 영향을 줄 수 있다. 네트워크 내에서 동작하는 디바이스들의 수가 증가하기 때문에, CSMA 메커니즘은 밀집 네트워크에서 발견되는 송신들의 수를 적절하게 지원하지 못할 수 있다. 예컨대, 비-제한적 예시로서, 경쟁 원도우가 10개의 슬롯들로 설정되지만, 무선 매체에 대해 경쟁하는 30개 또는 그 초과의 디바이스들이 있는 경우, 여러 무선 디바이스가 동일한 랜덤 백오프 카운트(510)를 선택할 수 있는 공간이 있다. 이는 충돌들을 이끌 수 있고, 그리고/또는 무선 디바이스(202)가 준비된 데이터를 송신하도록 허용하기 위해 무선 매체가 충분히 유휴인 상태가 되기를 기다릴 때 디바이스들이 긴 지연들을 경험하는 것을 이끌 수 있다.

[0052] [0064] 본원에 설명되는 하나 또는 그 초과의 실시예에 따라, CSMA 메커니즘은 더 많은 사용자들을 지원하도록 수정될 수 있다. 예컨대, 본원에 설명된 실시예들에 따른 수정들은 액세스 포인트(104)가 더 많은 수의 무선 디바이스들을 지원하도록 허용할 수 있다. 부가하여, 이러한 수정들은 더 많은 수의 무선 디바이스들이 무선 매체에 더욱 효율적으로 액세스하도록 허용할 수 있다. 부가하여, "낭비"되는 시간이 더 적을 수 있고, CSMA 메커니즘의 전체 효율성이 개선될 수 있다. 그래서, 일 실시예에 따라, 랜덤 백오프 카운트의 선택 이후 시간 슬롯들이 "카운팅 다운"되도록 하는 프로세스가 수정될 수 있다. 다른 실시예에 따라, 지연 기간들의 파라미터들이 수정될 수 있다. 또 다른 실시예에 따라, 도 5를 참조하여 설명된 것들에 부가하여, 무선 디바이스에 의해, 부가적인 동작들이 취해질 수 있다. 이러한 실시예들 중 임의의 실시예가 단독으로 또는 서로 결합하여 사용될 수 있다.

[0053] [0065] 방금 설명된 바와 같이, 일 실시예에 따라, 슬롯들을 카운팅 다운하도록 하는 메커니즘이 수정될 수 있다. 예컨대, 실시예에 따라, 랜덤 백오프 카운트(510)에 대응하는 시간 슬롯들의 수의 선택 이후, 무선 디바이스(202)는 모든 시간 슬롯들(즉, 임의의 후속 시간 슬롯들) 중 서브세트만을 사용하여 카운팅 다운한다. 이는, 하나의 시간 슬롯으로 시작해 각각의 바로 후속의 시간 슬롯 동안 카운팅 다운하는 것과 대조적이다. 카운트다운하기 위해 무선 디바이스(202)에 의해 사용되는 시간 슬롯들의 서브세트는 무선 디바이스(202)가 속한 "그룹"의 함수일 수 있다. 그래서, 사용자들의 특정 그룹들에는, 카운팅 다운할 때의 사용을 위해 경쟁 원도우(506) 내에서 상이한 시간 슬롯들이 할당될 수 있다.

[0054] [0066] 도 6a는 다수의 무선 디바이스들에 의한 지연 카운트다운 메커니즘에서의 사용을 위해 할당된 시간 슬롯들(608a 및 608b)을 나타내는 일련의 시간 슬롯들(620)의 도면이다. 일련의 시간 슬롯들(620)은 'A' 시간 슬롯들과 'B' 시간 슬롯들로 분할된다. 무선 디바이스(202)는 'A' 시간 슬롯들 동안에만 카운팅 다운하도록 할당받을 수 있는데, 카운팅 다운하기 위한 시간 슬롯들의 수는 랜덤 백오프 카운트에 의해 결정된다. 예로서, 'A'

슬롯들에 할당된 무선 디바이스(202)는 랜덤 백오프 카운트로서 4개의 시간 슬롯들을 선택할 수 있다. 무선 디바이스(202)는 제1의 'A' 슬롯(608a)으로 시작할 수 있고, 그 다음, 후속하는 'A' 시간 슬롯들에만 기초하여, 지연을 위한 시간 슬롯들의 수를 카운팅 다운할 수 있다. 그래서, 총 지연 기간은 여덟 개의 총 슬롯들일 수 있다. 일 양상에서, 무선 디바이스(202)가 짹수 시간 슬롯들 상에서 카운팅 다운할 수 있는 반면에 다른 무선 디바이스(202)가 훌수 시간 슬롯들 상에서 카운팅 다운할 수 있는 방식으로, 슬롯들이 라벨링될 수 있다. 예컨대, 다른 무선 디바이스(202)는 랜덤 백오프 카운트에 기초하여 카운팅 다운할 때 'B' 시간 슬롯들만을 사용하도록 할당받을 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 슬롯들의 할당은 무선 디바이스들의 그룹핑에 기초할 수 있다. 예컨대, 제1 그룹에 속하는 모든 무선 디바이스들이 'A' 시간 슬롯들 상에서 카운팅 다운할 수 있는 반면에, 제2 그룹에 속하는 모든 무선 디바이스들은 'B' 시간 슬롯들 상에서 카운팅 다운할 수 있다. 도 6a에서는, 두 개의 그룹들('A' 및 'B')이 있음이 예시되지만, 임의의 수의 그룹들이 있을 수 있다. 예컨대, 더 많은 수들의 무선 디바이스들(202)을 갖는 네트워크들에는 더 많은 그룹들이 있을 수 있다.

[0055] 카운팅 다운할 때의 사용을 위해 무선 디바이스(202)에 할당되는 슬롯들의 서브세트를 결정하기 위한 다양한 상이한 방식들이 있을 수 있다. 도 6b는 다수의 무선 디바이스들에 의한 지연 카운트다운 메커니즘에서의 사용을 위해 할당된 시간 슬롯들(608a, 608b, 및 608c)의 다른 예를 나타내는 일련의 시간 슬롯들(620)의 도면이다. 도 6b에서는, 할당된 시간 슬롯들의 세 개의 그룹들이 도시된다: 그룹 'A', 그룹 'B', 및 그룹 'C'. 'A' 시간 슬롯들을 할당받은 무선 디바이스(202)는 'A' 시간 슬롯들에만 기초하여 카운팅 다운하고, 그리고 'B' 시간 슬롯들 및 'C' 시간 슬롯들에 할당된 무선 디바이스들에 대해서 유사하게 카운팅 다운한다. 할당되는 시간 슬롯들은 함수에 의해 정의될 수 있고, 예컨대, 따라서 제1 무선 디바이스(202)는 $\text{mod}(\text{slotnumber}, 3) = 0$ 이 되도록 하는 시간 슬롯들 상에서만 카운팅 다운하고, 제2 무선 디바이스(202)는 $\text{mod}(\text{slotnumber}, 3) = 1$ 이 되도록 하는 시간 슬롯들 상에서만 카운팅 다운하며, 제3 무선 디바이스(202)는 $\text{mod}(\text{slotnumber}, 3) = 2$ 가 되도록 하는 시간 슬롯들 상에서만 카운팅 다운한다. 무선 디바이스들(202) 각각은 무선 디바이스들의 그룹에 속할 수 있고, 각각의 그룹에는 슬롯들의 상이한 서브세트가 할당된다.

[0056] 도 6c는 다수의 무선 디바이스들에 의한 지연 카운트다운 메커니즘에서의 사용을 위해 할당된 시간 슬롯들(608a 및 608b)의 다른 예를 나타내는 일련의 시간 슬롯들(620)의 도면이다. 무선 디바이스(202)에 대해 할당된 시간 슬롯들의 서브세트들이 할당된 시간 슬롯들의 다른 서브세트들 사이에서 교번하는 것이 아니라, 시간 슬롯들의 할당된 서브세트가 할당된 시간 슬롯들의 인접한 서브세트를 정의할 수 있다. 예컨대, 'A' 시간 슬롯들에 할당된 무선 디바이스(202)가 슬롯들의 제1 절반 상에서 카운트다운할 수 있는 반면에, 'B' 시간 슬롯들에 할당된 상이한 무선 디바이스(202)는 시간 슬롯들의 제2 절반 상에서 카운트다운할 수 있다. 따라서, 할당된 시간 슬롯들의 서브세트는 일련의 시간 슬롯들(620)의 시간 슬롯들의 서브세트의 임의의 구성에 대응할 수 있다.

[0057] 도 6a, 도 6b, 및 도 6c가 시간 슬롯들의 두 개 내지 세 개의 상이한 서브세트들만을 도시할 수 있지만, 일련의 시간 슬롯들(620)이 시간 슬롯들의 임의의 수의 상이한 수들의 서브세트들 및 각각의 서브세트의 구성들로 분할될 수 있음이 주목된다. 또한, 무선 디바이스들의 상이한 그룹들이 정의된 서브세트들 중 임의의 서브세트를 사용하도록 할당받을 수 있다. 선택된 랜덤 백오프 카운트에 기초하여 카운팅 다운하기 위해 시간 슬롯들의 상이한 서브세트들을 사용하는 것은, 각각의 디바이스가 경쟁해야 하는 다른 무선 디바이스들의 송신들의 수를 감소시킨다.

[0058] 카운트다운에 사용하기 위해 무선 디바이스(202)에 할당된 시간 슬롯들의 특정 서브세트는, 다양한 상이한 동작 특징들 및 무선 디바이스 특성들에 기초할 수 있다. 예컨대, 시간 슬롯들의 서브세트의 할당은, 무선 디바이스(202)의 미디어 액세스 제어 어드레스(MAC 어드레스), 무선 디바이스(202)의 그룹 ID, 서비스 품질(QoS) 부류, 레이턴시(latency) 요건, 스루풋 요건, 트래픽 패턴들 등 중 하나 또는 그 초과에 기초할 수 있다. 더 긴 데이터를 갖는 다른 타입들의 프레임들과 비교할 때 더 작은 프레임들에서 실질적으로 데이터의 짧은 "버스트들"만을 무선 디바이스(202)가 송신하고 있는 트래픽 패턴의 예가 있을 수 있다. 무선 디바이스(202)는, 예컨대 연관 프로시저 동안, 액세스 포인트(104)로부터 서브세트의 할당을 수신할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 무선 디바이스(202)는 하나 또는 그 초과의 알려진 특성들에 기초하여 할당된 서브세트를 결정하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(202)는 슬롯들의 할당된 서브세트에 맵핑되도록 상이한 특성들의 해시(hash)를 사용하도록 구성될 수 있다. 해시에 의해 사용되는 특성들의 예들은 MAC 어드레스, 그룹 ID, QoS 부류 등을 포함할 수 있다.

[0059] 도 7은 실시예에 따른, 무선 매체로의 액세스를 지연시키는 방법(700)의 구현의 흐름도이다. 블록(702)에서, 무선 매체가 사용중(busy)임을 검출하는 것에 대한 응답으로, 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한

시간 슬롯들의 수가 결정된다. 시간 슬롯들의 수는, 경쟁 윈도우(506)를 정의하는 시간 슬롯들의 수와 동일하거나 또는 그 미만이다. 예컨대, 시간 슬롯들의 수는 랜덤 백오프 카운트(510)(도 5 참조)에 대응할 수 있다. 블록(704)에서, 액세스를 지연시키기 위한 시간 슬롯들의 수에 대하여 카운팅될 수 있는 모든 시간 슬롯들의 시간 슬롯들의 서브세트가 결정된다. 예컨대, 서브세트는 후속 시간 슬롯들의 임의의 상이한 서브세트들에 대응할 수 있다. 서브세트들의 예들은 도 6a, 도 6b, 및 도 6c에 도시된다.

[0060] [0072] 블록(706)에서, 무선 매체가 유휴일 동안 시간 슬롯들의 서브세트에 포함되는 시간 슬롯들의 수 동안, 무선 매체로의 액세스가 지연된다. 예컨대, 블록(702)에서 결정된 시간 슬롯들의 수가 카운팅 다운될 것이지만, 슬롯들의 카운트다운은 시간 슬롯들의 서브세트 내의 슬롯들에만 대응한다. 블록(708)에서, 시간 슬롯들의 수 동안 지연한 이후 무선 매체가 유휴임을 검출하는 것에 대한 응답으로, 데이터 프레임이 송신된다.

[0061] [0073] 또한 위에서 설명된 바와 같이, 다른 실시예에 따라, CSMA에 대한 지연 기간들을 선택하기 위한 파라미터들이 수정될 수 있다. 예컨대, 파라미터들, 예컨대 랜덤 백오프 카운터의 최소 또는 최대 값이 수정될 수 있는 반면에, 카운트다운 메커니즘 자체, 예컨대 도 6a, 도 6b, 도 6c에서와 같은, 상이한 부류들로의 상이한 시간슬롯들의 할당은 동일하게 유지될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 카운트다운 메커니즘 및 파라미터들 둘 다가 동시에 수정될 수 있다.

[0062] [0074] 일 실시예에서, 경쟁 윈도우(506)(도 5)의 크기는, 하나 또는 그 초과의 검출된 네트워크 상태(condition)들에 기초하여 수정될 수 있다. 예컨대, 경쟁 윈도우의 최소 크기는 네트워크 동작 특징에 기초하여 수정될 수 있다. 네트워크 동작 특징은, 네트워크 내에서 동작하는 무선 디바이스들의 수, 임계치보다 더 높은 평균 데이터량을 갖는 무선 디바이스들의 수, 무선 디바이스들의 트래픽 패턴 등에 대응할 수 있다. 예컨대, 트래픽 패턴은, 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 의해 가장 흔하게 송신되고 있는 프레임들의 타입 또는 길이에 대응할 수 있다. 예컨대, 네트워크 내에서 동작하는 무선 디바이스들의 수가 임계치에 도달할 때, CWmin의 시간 슬롯들의 수가 증가되고, 따라서 무선 디바이스(202)에 의해 선택되는 평균 랜덤 백오프 카운트가 증가되고 다수의 무선 디바이스들이 동일한 랜덤 백오프 카운트를 선택할 공산이 더 적다. 마찬가지로, CWmin은 예컨대 트래픽 패턴 등에 기초하여 감소될 수 있다.

[0063] [0075] 몇몇 실시예들에서, 액세스 포인트(104)는 수정된 경쟁 윈도우에 관해 무선 디바이스들에 통지한다. 예컨대, 수정된 경쟁 윈도우가 자주 바뀌지 않을 수 있는 경우, 액세스 포인트(104)는 연관 프로세스 동안 수정된 CWmin에 관해 무선 디바이스(202)에 통보할 수 있다. 부가하여, 네트워크 동작 특징들에 관해 임의의 청취중인 무선 디바이스들(202)에 통보하기 위해, 액세스 포인트(104)는 액세스 포인트(104)에 의해 주기적으로 송신되는 비콘 메시지들에서 수정된 CWmin을 광고할 수 있다(예컨대, 비콘들이 DTIM 간격들로 도달함). 본 실시예에 따라, 오류들이 CWmin이 증가되게 하기를 기다리는 것이 아니라, 무선 디바이스들이 더 큰 CWmin으로 시작하는 경우, 많은 수의 무선 디바이스들과 통신하는 액세스 포인트(202)는 스루풋을 개선할 수 있다.

[0064] [0076] 도 8a는 실시예에 따른, CSMA 파라미터를 수정하는 방법(800)의 흐름도이다. 블록(802)에서, 경쟁 윈도우(506)를 정의하는 시간 슬롯들의 수는 무선 네트워크(100)의 동작 특징에 기초하여 수정된다. 경쟁 윈도우(506)는, 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 제공된다. 예컨대, 지연 기간은 랜덤 백오프 카운트(510)에 대응할 수 있고, 랜덤 백오프 카운트(510)는 경쟁 윈도우(506) 내로부터 선택된다. 슬롯들의 수는, 네트워크 또는 기본 서비스 세트(BSS)의 무선 디바이스들의 수에 기초하여 수정될 수 있다. 예컨대, 사용자들의 수가 임계치를 초과하는 경우, 경쟁 윈도우를 정의하는 슬롯들의 수가 증가될 수 있다. 블록(804)에서, 경쟁 윈도우를 정의하는 시간 슬롯들의 수정된 수를 표시하는 정보가 네트워크(100) 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신된다. 예컨대, 액세스 포인트(104)는, 경쟁 윈도우를 정의하는 시간 슬롯들의 수를 수정할 수 있고, 이 값을 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신할 수 있다.

[0065] [0077] 도 8b는 실시예에 따른, CSMA 파라미터를 수정하기 위한 다른 방법(810)의 흐름도이다. 블록(812)에서, 경쟁 윈도우를 정의하기 위한 시간 슬롯들의 수가 결정된다. 시간 슬롯들의 수는, 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 정의한다. 예컨대, 지연 기간은 경쟁 윈도우 내에서 선택되는 랜덤 백오프 카운트에 대응할 수 있다. 시간 슬롯들의 수는 액세스 포인트(104)로부터 수신되는 메시지에 기초하여 또는 액세스 포인트(104)에 의해 할당될 때 결정될 수 있다. 블록(814)에서, 경쟁 윈도우 내로부터, 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간이 결정된다. 블록(816)에서, 프레임을 송신하기를 결정하기 이전에, 무선 매체로의 액세스는 지연 기간 동안 지연된다.

[0066] [0078] 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같이, 무선 디바이스(202)가 프레임을 성공적으로 송신할 때, 경쟁 윈도우의 크기는 CWmin으로 리셋팅된다. CWmin이 비교적 작은 몇몇 경우들에서, 경쟁 윈도우의 크기를 CWmin으

로 리셋팅하는 것은 후속 프레임의 성공하지 못한 송신, 및 증가된 지연 기간을 야기할 수 있다. 다른 방식으로 말하자면, 매체에 대해 경쟁하는 무선 디바이스들의 수에 비해 CWmin이 낮을 경우, 성공적 패킷이 송신될 때마다 더 많은 충돌들이 발생할 수 있다. 그래서, 성능은 CWmin의 크기에 민감할 수 있고, 더 많은 수들의 무선 디바이스들을 포함하는 네트워크들 또는 더 많은 송신들을 갖는 네트워크들에서는 CWmin의 더 큰 값들을 사용하는 것이 유익할 수 있다.

[0067] [0079] 일 실시예에서, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 어떻게 설정할지를 결정하기 위해 그리고 CWmin 및 CWmax의 크기를 설정하기 위해 프로토콜 또는 유사한 프레임워크가 제공될 수 있다. 실시예에서, AP(104)는, 무선 디바이스들에 의한 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로 디바이스들이 경쟁 윈도우의 크기를 설정하게 명령하는 정보를 AP(104)와 통신하는 무선 디바이스들에 송신할 수 있다. 일 양상에서, AP(104)는 CWmin 및 CWmax 중 하나 또는 둘 다의 값들에 관하여 무선 디바이스들에 명령할 수 있다. AP(104)는 하나 또는 그 초과의 검출된 네트워크 상태들, 예컨대, 이를테면, 네트워크의 무선 디바이스들의 수, 관찰된 유휴 슬롯들의 수, 관찰된 디코딩 불가능한 '사용중(busy)' 슬롯들의 수 등에 기초하여 정보를 결정할 수 있다.

[0068] [0080] 실시예에 따라, 성공적 송신에 후속하는 경쟁 윈도우의 크기를 설정하도록 무선 디바이스들에 통보하기 위해 AP(104)에 의해 송신되는 정보는, CWmin으로 리셋팅하는 것이 아니라, 경쟁 윈도우의 크기가 어떤 인자만큼 감소됨을 표시할 수 있다. 예컨대, 실시예에 따라, 경쟁 윈도우의 크기는 선형적으로 또는 지수적으로 감소될 수 있다. 선형 감소의 경우, 무선 디바이스(202)는 일정한 인자를 감산함으로써 경쟁 윈도우 크기를 감소시키도록 구성된다. 지수 감소의 경우, 무선 디바이스(202)는 일정한 인자로 곱함으로써 경쟁 윈도우 크기를 감소시키도록 구성된다. 높은 혼잡 시나리오들에서는, 무선 디바이스(202)가 경쟁 윈도우의 적절한 값으로 수렴할 수 있기 때문에, 선형 감소가 요구될 수 있다.

[0069] [0081] 실시예에 따라, AP(104)는 하나 또는 그 초과의 네트워크 동작 특징들을 검출하도록 구성된다. 하나 또는 그 초과의 네트워크 동작 특징들은 네트워크의 부하, 예컨대, 무선 디바이스들의 수, 관찰된 유휴 슬롯들의 수, 디코딩 불가능한 "사용중(busy)" 슬롯들의 수(충돌을 표시함), 충돌들의 추정된 확률 등과 연관될 수 있다. 이러한 인자들 각각은 임계치, 예컨대 상한 임계치 또는 하한 임계치와 비교될 수 있다. 응답으로, AP(104)는, 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 설정하도록 무선 디바이스들에 명령들을 송신한다. 양상에서, 정보는 비콘들 및/또는 프로브 응답들에서 송신될 수 있다. 예컨대, AP(104)는, 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우를 CWmin으로 리셋팅하거나, 경쟁 윈도우의 크기를 선형적으로 감소시키거나, 또는 경쟁 윈도우의 크기를 지수적으로 감소시키거나 중 하나를 하도록 무선 디바이스에 표시하기 위한 정보를, 네트워크 동작 특징을 검출하는 것에 대한 응답으로 송신할 수 있다. 부가하여, 몇몇 경우들에서, AP(104)는, 무선 디바이스들이 사용할 CWmax 및 CWmin의 값들을 설정하는 정보를 추가로 송신할 수 있다. 예컨대, AP(104)는 AP(104)와 통신하는 무선 디바이스들의 수에 비례하도록 CWmax를 조정할 수 있다. 또한, AP(104)는 AP(104)와 통신하는 무선 디바이스들의 수에 비례하도록 CWmin를 조정할 수 있다.

[0070] [0082] 예로서, 유효 무선 디바이스들의 수가 임계치를 초과함을 AP(104)가 검출하는 경우, AP(104)는, 리셋팅이 아니라, 성공적 송신 시 네트워크 내의 무선 디바이스들이 경쟁 윈도우의 선형 백 오프로 스위칭됨을 표시하는 정보를 송신한다. 다른 예에서, 유효 무선 디바이스들의 수가 임계치를 초과하는 경우, 부가적인 임계치 수의 무선 디바이스들이 도달하거나 또는 떠날 때마다, CWmin 및 CWmax 파라미터들이 조정되거나 또는 감소시키기 위한 정책이 조정된다. 업데이팅된 값들은 AP(104)에 의해 송신될 수 있다.

[0071] [0083] 다른 실시예에서, AP(104)는 네트워크 부하 정보를 무선 디바이스들에 송신한다. 예컨대, 네트워크 부하 정보는 비콘 및/또는 프로브 응답에서 송신될 수 있다. 무선 디바이스(202)가 이 정보를 수신하고, 그리고 정보에 기초하여, 성공적 또는 실패 송신에 기초하여 경쟁 윈도우의 크기를 조정하도록 구성된다. 크기의 조정들의 결정은 사용되고 있는 프로토콜에 의해 정의될 수 있다.

[0072] [0084] 부가하여, 다른 실시예에서, 무선 디바이스(202)는 무선 매체에 성공적으로 액세스할 무선 디바이스(202)의 확률을 AP(104)에 송신한다. 이러한 메트릭들은, 재전송되고 있는 패킷들의 퍼센티지 등을 포함할 수 있다. 메트릭들은 다른 기존 메시지들에서 송신될 수 있다. AP(104)는 이 정보를 수신하고, CWmin, CWmax 및 경쟁 윈도우 크기 감소 전략(예컨대, 리셋팅, 선형, 지수)을 조정하기 위해 정보를 사용한다.

[0073] [0085] 도 9a는 실시예에 따른, 성공적 프레임 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 예시적 방법(900a)의 흐름도이다. 블록(902)에서, 네트워크의 부하와 연관된 동작 특징이 검출된다. 예컨대, 동작 특징은, 네트워크에서 동작하는 무선 디바이스들의 수가 임계치를 초과하는 것, 또는 프

레임들 또는 디코딩 불가능한 프레임들의 수에 기초한 어떤 다른 검출 등에 대응할 수 있다. 다른 방식으로 말하자면, 네트워크의 부하를 표시하는 파라미터가 결정될 수 있다. 블록(904)에서, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스가 동작 특징에 기초하여(그리고/또는 네트워크 부하와 연관된 파라미터에 기초하여) 결정된다. 위에서 설명된 바와 같이, 예컨대, 무선 매체가 사용중(busy)으로서 검출될 때, 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 지연 기간을 결정하기 위해 경쟁 윈도우가 제공된다. 블록(906)에서, 프로세스를 표시하는 정보가 네트워크 내에서 동작하는 하나 또는 그 초과의 무선 디바이스들에 송신된다. 예컨대, AP(104)는, 블록들(902 및 904)에 대하여 설명된 기능 중 하나 또는 그 초과를 수행하고 정보를 AP(104)와 통신하는 무선 디바이스들에 송신하도록 구성될 수 있고, 따라서, 무선 디바이스들은, 정보를 수신하는 것에 대한 응답으로, 무선 디바이스들이 프레임을 성공적으로 송신할 때 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위해 결정된 프로세스를 사용한다. 몇몇 양상들에서, STA가 방법(900a)을 수행할 수 있다. 몇몇 양상들에서, 프로세스에 기초하여 정보를 송신하는 것이 아니라, 대신에, STA는 프로세스에 기초하여 STA 내에서 경쟁 윈도우의 크기를 조정할 수 있다. 예컨대, 네트워크 상의 각각의 디바이스는, 네트워크의 동작 특징들에 기초하여, 자신만의 경쟁 윈도우의 크기를 조정하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 이러한 조정들은, 네트워크 상의 다른 디바이스들의 조정들과는 독립적으로 이루어질 수 있다. 경쟁 윈도우 크기에 관한 정보가 네트워크 상에서 송신될 필요가 없을 수 있기 때문에, 각각의 디바이스가 이러한 조정들을 만들도록 허용하는 것은 네트워크 대역폭 사용을 감소시킬 수 있다. 또한, 몇몇 양상들에서, STA들이 자신들만의 경쟁 윈도우 크기를 조정하도록 허용하는 것은, 현재 네트워크 상태들에 기초한, 경쟁 윈도우들의 크기에 대한 더욱 빈번한 업데이트들을 허용할 수 있다.

[0074] [0086] 다른 실시예에서, 무선 디바이스(202)는 스스로 네트워크 부하 정보를 결정(예컨대, 자신의 이웃의 크기를 결정)할 수 있다. 예컨대, 무선 디바이스(202)는 얼마나 많은 다른 무선 디바이스들이 송신하려고 시도하고 있는지의 추정치를 결정할 수 있다. 양상에서, 무선 디바이스(202)는 다른 무선 디바이스들로부터 오는 패킷들을 카운팅하고, 프레임들이 여러 상이한 무선 디바이스들로부터 오는지 또는 몇몇 무선 디바이스들로부터만 오는지를 검출한다. 이 정보에 기초하여, 무선 디바이스(202)는 위에서 설명된 바와 유사하게 성공적 또는 성공하지 못한 패킷 송신 이후 경쟁 윈도우의 크기를 설정한다.

[0075] [0087] 도 9b는 실시예에 따른, 성공적 프레임 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스를 결정하는 다른 예시적 방법(900b)의 흐름도이다. 블록(912)에서, 네트워크의 부하를 표시하는 파라미터가 결정된다. 무선 디바이스(202), 예컨대 STA(106)는 블록(912)의 기능을 수행하도록 구성될 수 있다. 위에서 설명된 바와 같이, 파라미터는, 수신된 프레임들을 분석함으로써 정보를 송신하고 있는 별개의 무선 디바이스들의 수를 결정하는 것에 기초할 수 있다. 블록(914)에서, 프레임의 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 프로세스가 파라미터에 기초하여 결정된다. 블록(916)에서, 프레임이 성공적으로 송신되었다는 표시에 대한 응답으로, 결정된 프로세스를 사용하여, 경쟁 윈도우의 크기가 조정된다. 프로세스는, 경쟁 윈도우의 크기를 CWmin으로 리셋팅하는 것, 프레임이 성공적으로 송신되었을 때 현재 경쟁 윈도우 크기로부터 선형적으로 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 것, 현재 경쟁 윈도우로부터 지수적으로 경쟁 윈도우의 크기를 감소시키는 것, 또는 이들의 임의의 결합 등 중에서 임의의 하나에 대응할 수 있다.

[0076] [0088] 위에서 설명된 바와 같이, 경쟁 윈도우의 크기, 그리고 특히, CWmin 및 CWmax는 사용자들의 수에 따라 선형적으로 스케일링될 수 있다. 그래서, AP(104) 또는 무선 디바이스(202)는, CWmin 및 CWmax에서 시간 슬롯들의 수를 관리하고 사용자들의 수 또는 유효 사용자들의 수의 함수로서 크기를 조정하도록 구성될 수 있다. 몇몇 양상들에서, 몇몇 사용자들이 유휴이거나 또는 사용자들이 송신을 거의 안하는 경우, 이러한 사용자들은 정식(full) 사용자로서 카운팅되지 않을 수 있다. 예컨대, 유효 액티브 무선 사용자들의 수가 계산될 수 있고, 이는 유휴 사용자들, 그리고 정식 사용자보다 더 적은 데이터를 송신하는 사용자들을 카운팅한다. 이러한 인액티브(inactive) 사용자들이 액티브 사용자들과 네트워크 대역폭의 동일한 양을 다 쓰지 않을 수 있기 때문에, 유효 액티브 무선 사용자들의 이러한 수는 유용할 수 있다. AP(104)는 이러한 조정된 값들을 AP(104)와 통신하는 무선 디바이스들에 송신한다. 사용자들의 수에 따라 선형적으로 CWmin 및 CWmax를 스케일링하는 것은, 경쟁하는 무선 디바이스들이 상이한 슬롯들을 고를 확률을 증가시킬 수 있다. 예컨대, M명의 사용자들, N개의 슬롯들의 경우, 하나의 무선 디바이스(202)가 어떠한 다른 무선 디바이스(202)도 선택하지 않은 슬롯을 선택할 확률은, $1/N * (M-1) * (N-1) / N$ 로서 정의될 수 있고, 이는 실질적으로 $M * N / N^2 = M/N$ 와 균등하다. 이러한 결과를 가정하면, 일 양상에서, CWmin 및 CWmax를 선형적으로 스케일링하는 것은, 몇몇 시나리오들에 대해, 경쟁하는 무선 디바이스들이 상이한 슬롯들을 선택할 확률을 증가시킬 수 있다.

[0077] [0089] 몇몇 경우들에서, 경쟁하는 무선 디바이스들이 상이한 슬롯들을 선택할 확률을 증가시키기 위해 CWmin

및 CW_{max} 의 선형 스케일링이 추가로 도시된다. M 명의 사용자들 및 N 개의 슬롯들 중에서 어떠한 두 명의 사용자들도 동일한 슬롯을 고르지 않을 확률은 $e^{-(M^2/2N)}$ 에 의해 정의될 수 있다. 충돌 확률은 슬롯들의 수에 따라 스케일링될 수 있다. 이는, 슬롯당 충돌 확률을 일정하게 유지시킬 수 있다. 충돌 확률은 $1-e^{-(M^2/2N)}$ 로서 정의될 수 있고, 이는 대략 $1-(1-M^2/2N)=M^2/2N$ 과 동일하다. $M^2/2N$ 은 $p*N$ 에 비례해야 하는데, p 는 2개의 노드들이 충돌할 확률이다. 다시 말해, 몇몇 시나리오들에서, 확률을 일정하게 유지시키기 위해 M & N 가 선형적으로 스케일링될 수 있다.

[0078] [0090] 위의 실시예들에 부가하여 그리고 위의 실시예들에 따라, 다른 실시예에서는, 네트워크의 상이한 무선 디바이스들이 상이한 CSMA 파라미터들을 정의 및 사용할 수 있다. 예컨대, 실시예에서, AP(104)로서 동작하는 무선 디바이스(202)가 STA(106)로서 동작하는 무선 디바이스(202)와는 상이한 CSMA 파라미터들을 가질 수 있다. 본원에 설명되는 CSMA 파라미터들 중 임의의 하나가 상이한 무선 디바이스들에 대해 상이할 수 있다. 예컨대, AP(104)는, AP(104)와 통신하는 STA들(106)과 비교할 때, CW_{min} 및 CW_{max} 에 대해 상이한 값을 사용할 수 있다. 또한, AP(104)는, AP(104)와 통신하는 STA들(106)과 비교할 때, 성공적 송신에 대한 응답으로 경쟁 윈도우의 크기를 조정하기 위한 상이한 전략(예컨대, CW_{min} 으로 리셋팅, 선형 감소, 지수 감소)을 사용할 수 있다. 이는, 어느 무선 디바이스들이 무선 매체로의 액세스를 얻을 공산이 더 많을지를 조정하는 것을 허용할 수 있거나, 또는 상이한 무선 디바이스들(예컨대, STA(106a)와 비교할 때 AP(104))에 의해 송수신되는 프레임들의 타이밍 및 타입들에 기초하여 CSMA 파라미터들을 최적화할 수 있다.

[0079] [0091] 다른 실시예에 따라, 도 5를 참조하여 설명된 동작들이 부가하여, 무선 디바이스(202)에 의해 CSMA 메커니즘에 따라 부가적인 동작들이 취해질 수 있다. 일 양상에서, 이 경우, 카운트다운 메커니즘 및 CSMA 파라미터들이 도 5를 참조하여 설명된 것과 동일하게 유지될 수 있는 반면에, CSMA 메커니즘의 성능을 추가로 개선시키기 위해 부가적인 동작들이 취해질 수 있다. 그러나, 몇몇 실시예들에서, 부가적인 동작들에 부가하여, 상기의 임의의 결합이 제공될 수 있음이 주목된다.

[0080] [0092] 도 10은 도 2의 무선 디바이스(202)에 의해 사용될 수 있는 CSMA 방식에서 사용될 수 있는 부가적인 시간 간격들을 나타내는 도면이다. 일 실시예에 따라, 추가 지연 기간(1014)으로 지정되는 부가적인 시간 기간이 제공된다. 이러한 추가 지연 시간 기간(1014)은, 도 5를 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 DIFS 시간 간격(1004) 및 랜덤 백오프 카운트(1010) 간격에 부가한 것이다. 실시예에 따라, 선택된 랜덤 백오프 카운트(1010)를 사용하여 카운트-다운 프로시저를 시작하기 이전에, 무선 디바이스(202)는 주어진 시간량 동안(추가 지연 기간(1014)에 의해 도시됨) 지연한다. 추가 지연 시간 기간(1014)은 동적일 수 있다. 예컨대, 추가 지연 시간 기간(1014)의 지속기간은 랜덤하게 결정되거나, (예컨대, 자신의 결과들이 시간 가변적인 함수에 기초하여) 의사-랜덤하게 결정되거나, 또는 어떤 동작 특징에 기초하여 고정 및 할당될 수 있다. 추가 지연 시간 기간(1014)을 정의하는 시간 슬롯들의 수는 다수의 파라미터들, 예컨대 경쟁 윈도우(1006)의 크기, 네트워크 내에서 동작하는 유효 액티브 무선 디바이스들의 수, 트래픽 패턴들, MAC 어드레스 등에 기초하여 결정될 수 있다. 예컨대, 각각의 무선 디바이스(202)가 상이한 추가 지연 시간 기간(1014)을 갖는 경우, 각각의 무선 디바이스(202)는 상이한 시간에 자신의 랜덤 백오프 카운트(1010)를 시작할 수 있다. 각각의 디바이스가 상이한 시간에 자신의 카운트다운을 시작할 수 있기 때문에, 충돌 기회를 증가시키지 않고, 각각의 디바이스에 대한 CW_{min} 이 더 작은 값으로 설정될 수 있다.

[0081] [0093] 도 11은 실시예에 따른, 충돌들을 방지하기 위해 무선 매체로의 액세스를 지연시키기 위한 방법(1100)의 흐름도이다. 블록(1102)에서, 무선 매체가 사용중(busy)임을 검출하는 것에 대한 응답으로, 미리결정된 제1 시간 기간 동안, 무선 매체로의 액세스가 지연된다. 블록(1104)에서, 제1 시간 기간이 만료된 이후, 제2 시간 기간 동안, 무선 매체로의 액세스가 지연된다. 지연은 무선 매체의 상태(예컨대, 유휴 또는 사용중(busy))와는 관계없을 수 있다. 제2 시간 기간은 적응성일 수 있고, 위에서 설명된 바와 같이(예컨대, 랜덤하게, 의사-랜덤하게, 또는 할당됨) 결정될 수 있다. 블록(1106)에서, 제2 시간 기간 동안 무선 매체로의 액세스를 지연시킨 이후, 0과 시간 슬롯들의 임계치 수 사이의 난수의 슬롯들 동안 무선 매체로의 액세스가 지연된다. 블록(1108)에서, 난수의 시간 슬롯들 동안 지연시킨 이후 무선 매체가 유휴임을 검출하는 것에 대한 응답으로, 데이터프레임이 송신된다.

[0082] [0094] 당업자들은, 무선 디바이스(202)가 도 2-도 4에 도시된 무선 통신 디바이스들보다 더 많은 컴포넌트들을 가질 수 있음을 인식할 것이다. 예컨대, 디바이스(202)는 데이터를 무선으로 수신하기 위한 수신 모듈을 포함할 수 있다. 수신 모듈은 도 7, 도 8a & 도 8b, 도 9a & 도 9b, 및 도 11에서 예시된 블록들에 대하여 위에서 논의된 기능들 중 하나 또는 그 초과를 수행하도록 구성될 수 있다. 수신 모듈은 도 2의 수신기(212)에 대응할 수 있고, 도 4의 증폭기(401)를 포함할 수 있다. 몇몇 경우들에서, 수신하기 위한 수단이 수신 모듈을 포함할

수 있다. 디바이스(202)는 송신 모듈을 더 포함할 수 있다. 송신 모듈은 도 7, 도 8a & 도 8b, 도 9a & 도 9b, 및 도 11에서 예시된 블록들에 대하여 위에서 논의된 기능들 중 하나 또는 그 초과를 수행하도록 구성될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 송신하기 위한 수단이 송신 모듈을 포함한다. 송신 모듈은 콘스텔레이션 맵퍼, 변조기, IDFT(도 3을 참조하여 위에서 설명된 바와 같은 IFFT(304) 또는 역 이산 시간 푸리에 트랜스폼 모듈), 디지털 투 아날로그 변환기, 증폭기, 안테나, 및 다른 컴포넌트들을 비롯한 다양한 컴포넌트들을 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 무선 디바이스(202)는 결정 모듈을 더 포함할 수 있다. 결정 모듈은 도 7, 도 8a & 도 8b, 도 9a & 도 9b, 및 도 11에서 예시된 블록들에 대하여 위에서 논의된 기능들 중 하나 또는 그 초과를 수행하도록 구성될 수 있다. 결정 모듈은 프로세서, 예컨대 도 2의 프로세서(204) 또는 제어기 중 하나 또는 그 초과로서 구성될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 결정하기 위한 수단이 결정 모듈을 포함한다.

[0083] [0095] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "결정"은 폭넓게 다양한 동작들을 포함한다. 예컨대, "결정"은 계산, 컴퓨팅, 프로세싱, 도출, 조사, 룩업(예컨대, 표, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 룩업), 확인 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 수신(예컨대, 정보를 수신), 액세스(예컨대, 메모리의 데이터에 액세스) 등을 포함할 수 있다. 또한, "결정"은 해결, 선택, 취사선택, 설정 등을 포함할 수 있다. 추가로, 본원에 사용된 바와 같은 "채널 폭"은 특정 양상들에서 대역폭을 포함할 수 있거나 또는 대역폭으로 또한 지칭될 수 있다.

[0084] [0096] 위에서 설명된 방법들의 다양한 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단, 예컨대 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들), 회로들, 및/또는 모듈(들)에 의해 수행될 수 있다. 일반적으로, 도면들에서 예시된 임의의 동작들은 동작들을 수행할 수 있는 대응하는 기능 수단에 의해 수행될 수 있다.

[0085] [0097] 본 개시물과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array signal) 또는 다른 PLD(programmable logic device), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 결합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서가 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 상업적으로 이용 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 결합, 예컨대 DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공조된 하나 또는 그 초과의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0086] [0098] 하나 또는 그 초과의 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상의 하나 또는 그 초과의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 송신될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 미디어는, 한 장소로부터 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 비롯한 통신 미디어와 컴퓨터 스토리지 미디어 둘 다를 포함한다. 스토리지 미디어는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용 가능한 미디어일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 미디어는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 연결이 적절하게 컴퓨터-판독가능 매체로 불린다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파가 매체의 정의에 포함된다. 본원에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루레이 디스크(disc)를 포함하는데, 디스크(disk)들이 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면에, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체(예컨대, 유형 미디어)를 포함할 수 있다. 부가하여, 몇몇 양상들에서, 컴퓨터 판독가능 매체는 일시적 컴퓨터 판독가능 매체(예컨대, 신호)를 포함할 수 있다. 또한, 상기의 결합들이 컴퓨터-판독가능 미디어의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0087] [0099] 본원에 개시된 방법들은 설명된 방법을 달성하기 위해 하나 또는 그 초과의 단계들 또는 동작들을 포함한다. 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이, 방법 단계들 및/또는 동작들이 서로 상호교환될 수 있다. 다시 말해, 단계들 또는 동작들의 특정 순서가 특정되지 않는 한, 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이, 특정 단계들 및/또는 동작들의 순서 및/또는 용도는 수정될 수 있다.

[0088] [00100] 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 결합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 또는 그 초과의 명령들로서 저장될 수 있다. 스토리지 미디어는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 미디어일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터-판독가능 미디어는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 원하는 프로그램 코드를 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 운반 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 본원에 사용된 바와 같이, 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 CD(compact disc), 레이저 디스크(disc), 광학 디스크(disc), DVD(digital versatile disc), 플로피 디스크(disk) 및 블루레이® 디스크(disc)를 포함하는데, 디스크(disk)들이 보통 데이터를 자기적으로 재생하는 반면에, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 데이터를 광학적으로 재생한다.

[0089] [00101] 따라서, 특정 양상들은 본원에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건을 포함할 수 있다. 예컨대, 이러한 컴퓨터 프로그램 물건은 명령들이 저장(및/또는 인코딩)되어 있는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있고, 명령들은 본원에 설명된 동작들을 수행하기 위해 하나 또는 그 초과의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 특정 양상들의 경우, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료를 포함할 수 있다.

[0090] [00102] 또한, 소프트웨어 또는 명령들은 송신 매체를 통해 송신될 수 있다. 예컨대, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL(digital subscriber line), 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파를 사용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 트위스티드 페어, DSL, 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선, 라디오, 및 마이크로파가 송신 매체의 정의에 포함된다.

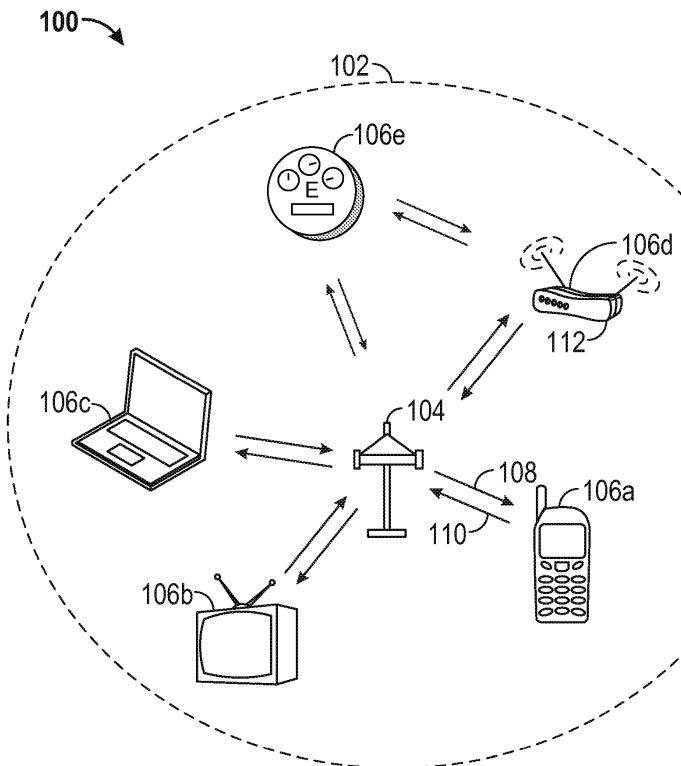
[0091] [00103] 추가로, 본원에 설명되는 방법들 및 기술들을 수행하기 위한 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단이 적용 가능할 때 기지국 및/또는 사용자 단말에 의해 다운로딩 그리고/또는 다른 방식으로 획득될 수 있음이 인식되어야 한다. 예컨대, 이러한 디바이스는 본원에 설명된 방법들을 수행하기 위한 수단의 전달을 용이하게 하기 위한 서버에 커플링될 수 있다. 대안적으로, 본원에 설명된 다양한 방법들은 스토리지 수단(예컨대, RAM, ROM, 물리적 스토리지 매체, 예컨대 CD(compact disc) 또는 플로피 디스크 등)을 통해 제공될 수 있고, 따라서 사용자 단말 및/또는 기지국은 스토리지 수단을 디바이스에 커플링 또는 제공할 때 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 또한, 본원에 설명된 방법들 및 기술들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기술이 활용될 수 있다.

[0092] [00104] 청구항들이 위에서 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들로 제한되지 않음이 이해될 것이다. 청구항들의 범위로부터 벗어남 없이, 다양한 수정들, 변경들 및 변형들이 위에서 설명된 어레인지먼트, 방법들의 동작 및 세부사항들 그리고 장치에서 이루어질 수 있다.

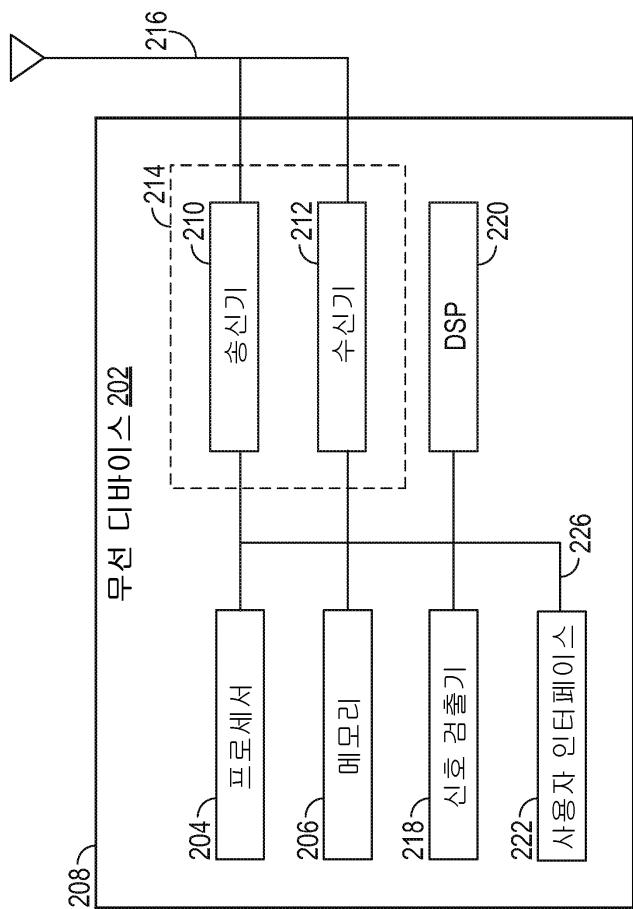
[0093] [00105] 앞선 설명이 본 개시물의 양상들에 관한 것이지만, 본 개시물의 기본 범위로부터 벗어남 없이 본 개시물의 다른 그리고 추가적인 양상들이 창안될 수 있으며, 본 개시물의 범위는 하기의 청구항들에 의해 결정된다.

도면

도면1

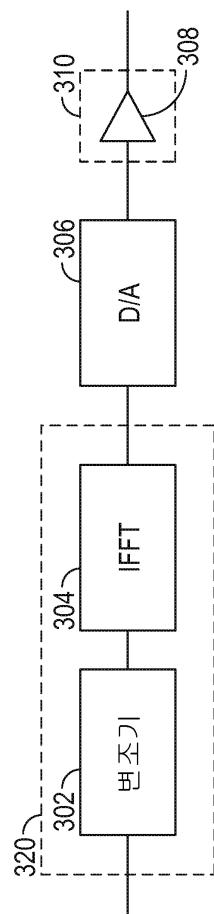


도면2

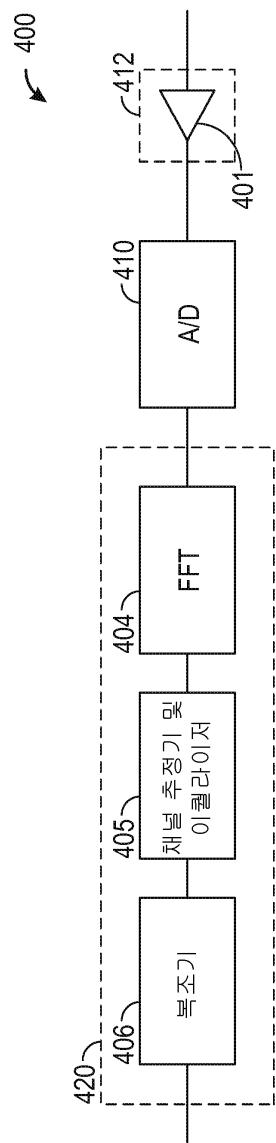


도면3

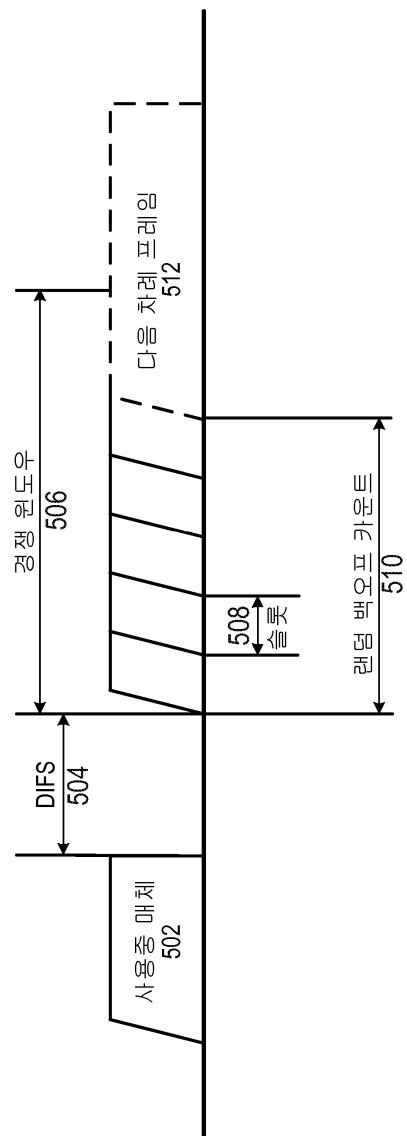
← 300



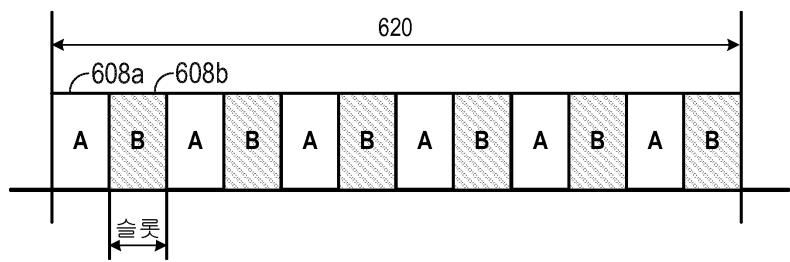
도면4



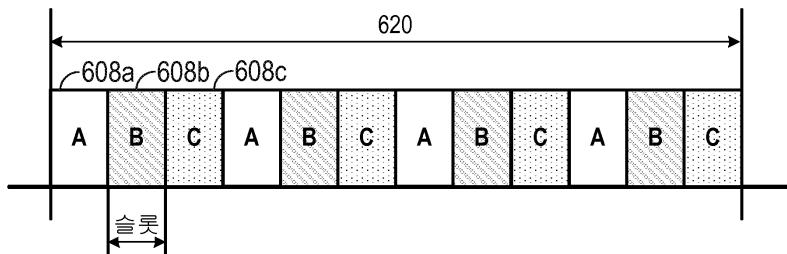
도면5



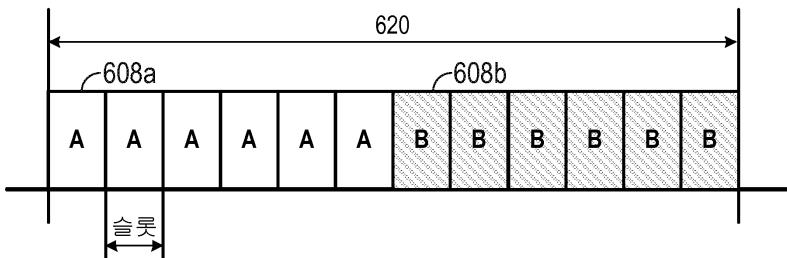
도면6a



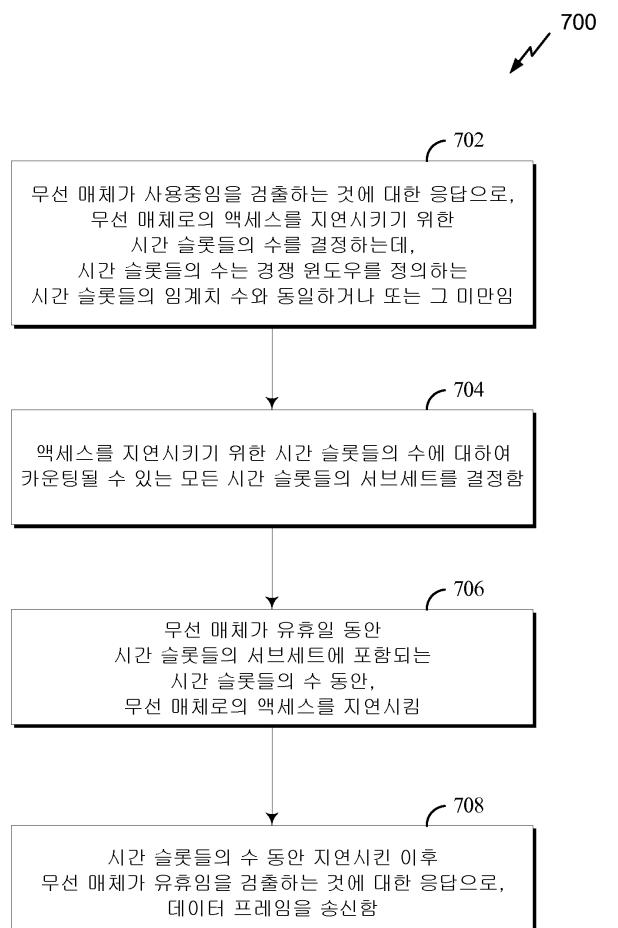
도면6b



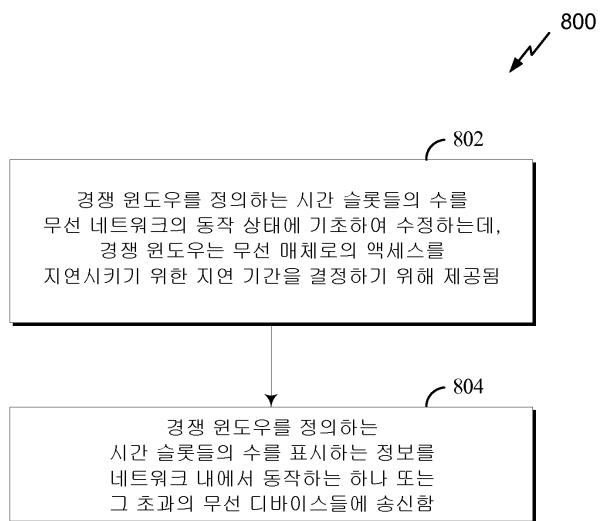
도면6c



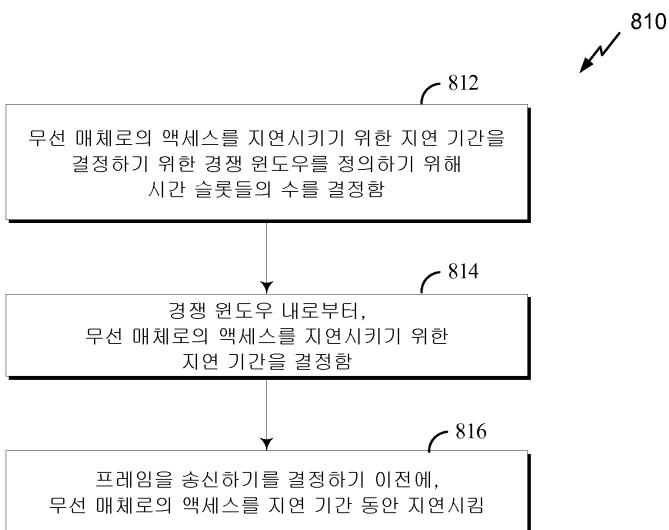
도면7



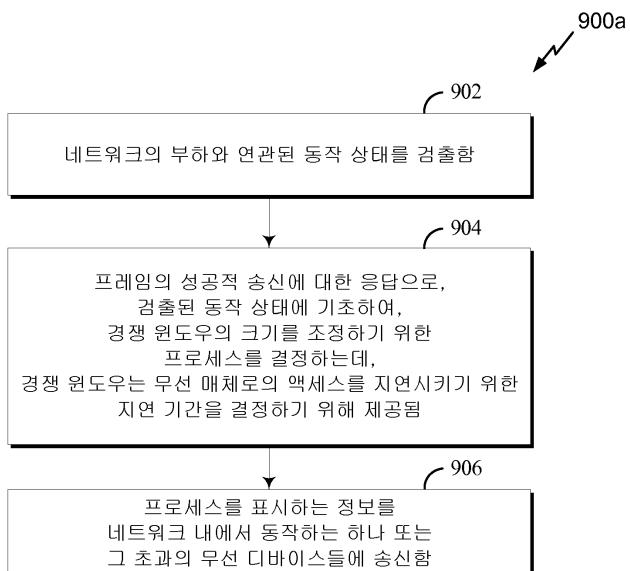
도면8a



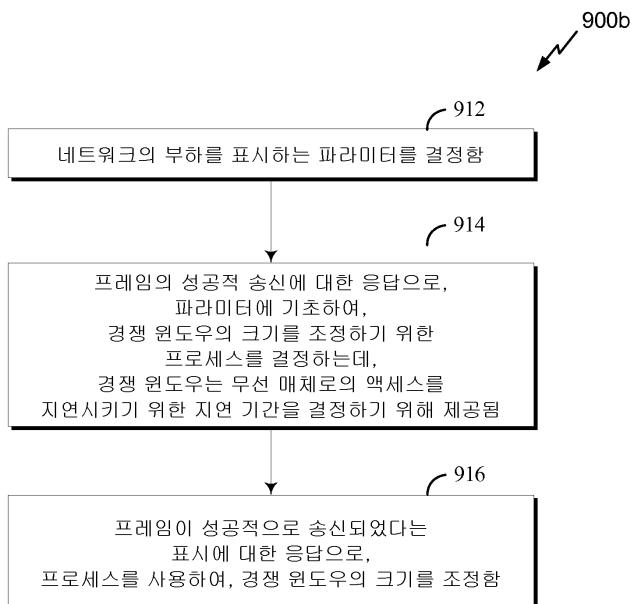
도면8b



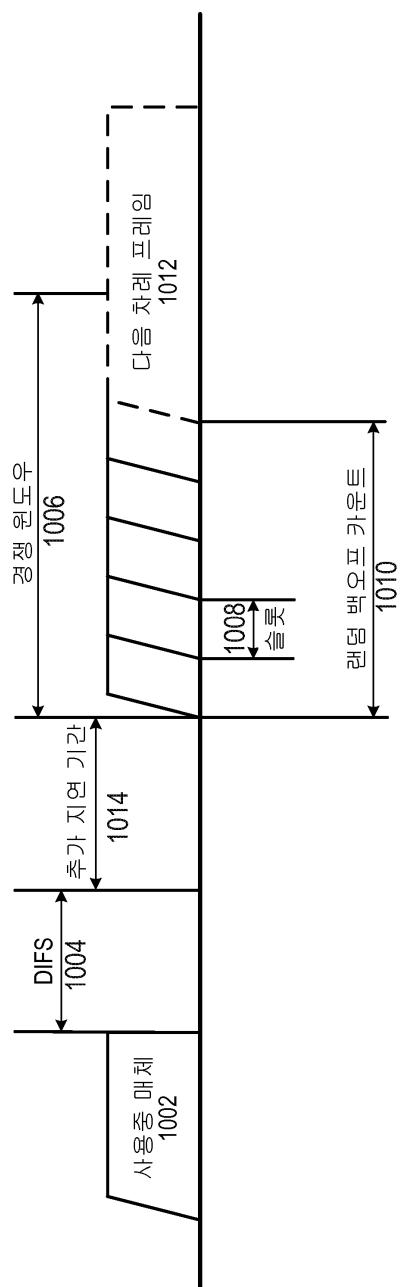
도면9a



도면9b



도면10



도면11

