



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월31일
(11) 등록번호 10-1700698
(24) 등록일자 2017년01월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/10 (2017.01) *H04B 7/24* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7012721(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2010년11월19일
심사청구일자 2014년05월12일
- (85) 번역문제출일자 2014년05월12일
- (65) 공개번호 10-2014-0069353
- (43) 공개일자 2014년06월09일
- (62) 원출원 특허 10-2012-7016025
원출원일자(국제) 2010년11월19일
심사청구일자 2012년06월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2010/057333
- (87) 국제공개번호 WO 2011/063179
국제공개일자 2011년05월26일
- (30) 우선권주장
12/790,427 2010년05월28일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
US05917446 A*
US20060133408 A1*
US20060142034 A1*
US20090034672 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 59 항

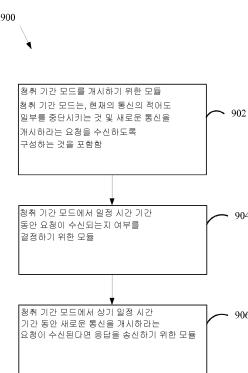
심사관 : 김성태

(54) 발명의 명칭 지향성 통신 네트워크들에서 침묵 기간들을 제공하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

지향성 통신 네트워크에서 침묵 기간을 용이하게 하는 방법이 제공된다. 이 방법은, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하는 단계 – 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함함 –, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하는 단계, 및 새로운 통신을 개시하라는 요청이 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 수신된다면 응답을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도9



(72) 발명자

타그하비 나스라바디, 모함메드 호세인

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

아브라함, 산토쉬 피.

미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라
이브 5775

(30) 우선권주장

61/263,230 2009년11월20일 미국(US)

61/263,915 2009년11월24일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신들을 위한 방법으로서,

청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하는 단계 – 상기 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신 개시 요청을 수신하도록 상기 제 1 장치를 구성하는 것을 포함함 – ;

상기 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하는 단계; 및

상기 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 상기 새로운 통신 개시 요청이 수신된다면 응답을 송신하는 단계를 포함하고,

상기 수신하도록 구성하는 것은, 상기 제 1 장치의 수신 안테나의 수신 범을 회전시킴으로써 수신하는 것을 포함하고, 상기 수신 안테나는 범 방향들을 변경하도록 동작가능한,

무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

수신된 요청은 브로드캐스트 비콘을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

송신은, 상기 제 1 장치가 비청취 기간 모드일 때 상기 브로드캐스트 비콘에 대한 응답을 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

송신은, 상기 제 1 장치의 상기 청취 기간 모드 동안 또는 제 2 장치의 청취 기간 동안 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 장치가, 상기 제 1 장치의 청취 모드 정보가 이용중인 네트워크와 연관되는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 응답의 송신은, 중첩하는 청취 기간 모드를 선택하지 않고, 상기 제 2 장치가 네트워크와 연관되도록 상기 제 2 장치에 청취 모드 정보를 송신하는 것을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 네트워크와 연관된 다수의 장치들 및 청취 기간의 각각의 연관된 장치에 대한 청취 기간 모드 횟수들 및 길이들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 제 1 장치의 디바이스 식별 정보를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 9

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 장치에 의한 비콘 송신을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 브로드캐스팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 10

제 5 항에 있어서,

제 2 장치로부터 프로브 요청을 수신하는 단계; 및

상기 제 2 장치로부터 수신된 상기 프로브 요청에 응답하여, 상기 제 1 장치에 의한 프로브 응답을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 11

제 5 항에 있어서,

상기 네트워크와 연관된 제 2 장치로부터 시간 동기화 정보를 수신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 장치는 GPS 기반 프로토콜을 통해 상기 시간 동기화 정보를 획득한, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 요청을 수신하도록 구성하는 것은 준-전지향성(quasi-omni directional) 수신 안테나를 이용하는 것을 포함하고, 상기 준-전지향성 수신 안테나는 상기 제 1 장치에 의해 한정되는 아크(arc) 영역에 걸쳐 수신하도록 동작가능한, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 13

제 5 항에 있어서,

상기 네트워크와 연관된 각각의 장치에 대해 일정 시간 기간이 한정되고, 각각의 장치에 대한 상기 일정 시간 기간은 상기 청취 모드 정보에 포함되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 14

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고, 상기 청취 기간 모드는 상기 네트워크와 연관된 모든 장치들에 공통되는 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 15

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고,

상기 청취 기간 모드는, 상기 수퍼프레임을 요청 및 응답 기간들을 위한 다수의 하위분할들로 분할함으로써, 또는 상기 수퍼프레임을 다수의 시간 슬롯들로 분할함으로써, 상기 수퍼프레임의 랜덤한 부분에서 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 송신은 IEEE 802.11 프로토콜을 이용하여 송신되는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 다른 장치로 발신되는 직접 송신을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 청취 기간 모드는 현재의 통신의 다른 일부의 송신을 계속하는 것을 더 포함하고, 상기 다른 일부는 상기 청취 기간 모드 동안 수신되는 요청 메시지에 대한 응답으로 생성되는 응답 메시지를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 19

제 1 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 상기 제 1 장치에 의해 송신 또는 수신되는 모든 통신들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 20

컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하고 – 상기 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신 개시 요청을 수신하도록 상기 제 1 장치를 구성하는 것을 포함함 – ;

상기 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하고; 그리고

상기 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 상기 새로운 통신 개시 요청이 수신된다면 응답을 송신하도록

실행가능한 코드를 포함하고,

상기 수신하도록 구성하는 것은, 상기 제 1 장치의 수신 안테나의 수신 빔을 회전시킴으로써 수신하는 것을 포함하고, 상기 수신 안테나는 빔 방향들을 변경하도록 동작가능한,

컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 21

무선 통신들을 위한 장치로서,

청취 기간 모드를 개시하기 위한 수단 – 상기 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키기 위한 수단 및 새로운 통신 개시 요청을 수신하도록 상기 장치를 구성하기 위한 수단을 포함함 – ;

상기 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단; 및

상기 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 상기 새로운 통신 개시 요청을 수신한다면 응답을 송신하기 위한 수단을 포함하고,

상기 구성하기 위한 수단은, 상기 장치의 수신 안테나의 수신 빔을 회전시킴으로써 수신하기 위한 수단을 포함하고, 상기 수신 안테나는 빔 방향들을 변경하도록 동작가능한,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

수신된 요청은 브로드캐스트 비콘을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 송신하기 위한 수단은, 상기 장치가 비청취 기간 모드일 때 상기 브로드캐스트 비콘에 대한 응답을 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 송신하기 위한 수단은, 상기 장치의 상기 청취 기간 모드 동안 또는 다른 장치의 청취 기간 동안 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 장치의 청취 모드 정보가 이용중인 네트워크와 연관하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 송신하기 위한 수단은, 중첩하는 청취 기간 모드를 선택하지 않고, 상기 다른 장치가 네트워크와 연관되도록 상기 다른 장치에 청취 모드 정보를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 네트워크와 연관된 다수의 장치들 및 청취 기간의 각각의 연관된 장치에 대한 청취 기간 모드 횟수들 및 길이들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 장치의 디바이스 식별 정보를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 장치에 의한 비콘 송신을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 브로드캐스팅하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 30

제 25 항에 있어서,

다른 장치로부터 프로브 요청을 수신하기 위한 수단; 및

상기 다른 장치로부터 수신된 상기 프로브 요청에 응답하여, 상기 장치에 의한 프로브 응답을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 송신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 네트워크와 연관된 다른 장치로부터 시간 동기화 정보를 수신하기 위한 수단을 더 포함하고,
상기 다른 장치는 GPS 기반 프로토콜을 통해 상기 시간 동기화 정보를 획득한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 32

제 21 항에 있어서,

상기 구성하기 위한 수단은, 준-전지향성 수신 안테나를 이용하기 위한 수단을 더 포함하고, 상기 준-전지향성 수신 안테나는 상기 장치에 의해 한정되는 아크 영역에 걸쳐 수신하도록 동작가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 33

제 25 항에 있어서,

상기 네트워크와 연관된 각각의 장치에 대해 일정 시간 기간이 한정되고, 각각의 장치에 대한 상기 일정 시간 기간은 상기 청취 모드 정보에 포함되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 34

제 25 항에 있어서,

상기 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고, 상기 청취 기간 모드는 상기 네트워크와 연관된 모든 장치들에 공통되는 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 35

제 25 항에 있어서,

상기 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고,

상기 청취 기간 모드는, 상기 수퍼프레임을 요청 및 응답 기간들을 위한 다수의 하위분할들로 분할함으로써, 또는 상기 수퍼프레임을 다수의 시간 슬롯들로 분할함으로써, 상기 수퍼프레임의 랜덤한 부분에서 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 36

제 21 항에 있어서,

상기 송신하기 위한 수단은 IEEE 802.11 프로토콜을 이용하여 송신하도록 추가적으로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 37

제 21 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 다른 장치로 발신되는 직접 송신을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 38

제 21 항에 있어서,

청취 모드는 현재의 통신의 다른 일부의 송신을 계속하는 것을 더 포함하고, 상기 다른 일부는 상기 청취 기간 모드 동안 수신되는 요청 메시지에 대한 응답으로 생성되는 응답 메시지를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 39

제 21 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 상기 장치에 의해 송신 또는 수신되는 모든 통신들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 40

스테이션으로서,

안테나;

상기 안테나에 연결된 프로세싱 시스템; 및

송신기를 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은,

청취 기간 모드를 개시하고 – 상기 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신 개시 요청을 수신하도록 상기 스테이션을 구성하는 것을 포함함 – , 그리고

상기 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하도록 구성되고,

상기 송신기는, 상기 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 상기 새로운 통신 개시 요청이 수신된다면 응답을 송신하도록 구성되며,

상기 수신하도록 구성하는 것은, 상기 스테이션의 수신 안테나의 수신 빔을 회전시킴으로써 수신하는 것을 포함하고, 상기 수신 안테나는 빔 방향들을 변경하도록 동작가능한,

스테이션.

청구항 41

무선 통신들을 위한 장치로서,

프로세싱 시스템;

송신기; 및

수신기를 포함하고,

상기 프로세싱 시스템은,

청취 기간 모드를 개시하고 – 상기 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신 개시 요청을 수신하도록 상기 장치를 구성하는 것을 포함함 – ; 그리고

상기 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하도록 구성되고, 그리고

상기 송신기는, 상기 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 상기 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하도록 구성되며,

상기 수신기는, 상기 장치의 수신 안테나의 수신 빔을 회전시킴으로써 수신하도록 구성되고, 상기 수신 안테나는 빔 방향들을 변경하도록 동작가능한,

무선 통신들을 위한 장치.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

수신된 요청은 브로드캐스트 비콘을 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 장치가 비청취 기간 모드일 때 상기 브로드캐스트 비콘에 대한 응답을 송신하도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 44

제 41 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 장치의 상기 청취 기간 모드 동안 또는 다른 장치의 청취 기간 동안 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 45

제 41 항에 있어서,

상기 프로세싱 시스템은, 상기 장치의 청취 모드 정보가 이용중인 네트워크와 연관되도록 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 46

제 44 항에 있어서,

상기 송신기는, 중첩하는 청취 기간 모드를 선택하지 않고, 상기 다른 장치가 네트워크와 연관되도록 상기 다른 장치에 청취 모드 정보를 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 47

제 45 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 네트워크와 연관된 다수의 장치들 및 청취 기간의 각각의 연관된 장치에 대한 청취 기간 모드 횟수들 및 길이들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 48

제 45 항에 있어서,

상기 청취 모드 정보는 상기 장치의 디바이스 식별 정보를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 49

제 45 항에 있어서,

상기 송신기는, 상기 장치에 의한 비콘 송신을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 브로드캐스팅하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 50

제 45 항에 있어서,

상기 수신기는, 다른 장치로부터 프로브 요청을 수신하도록 구성되고,

상기 송신기는, 상기 다른 장치로부터 수신된 상기 프로브 요청에 응답하여, 상기 장치에 의한 프로브 응답을 이용하여 상기 청취 모드 정보를 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 51

제 45 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 네트워크와 연관된 다른 장치로부터 시간 동기화 정보를 수신하도록 구성되고,

상기 다른 장치는 GPS 기반 프로토콜을 통해 상기 시간 동기화 정보를 획득한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 52

제 41 항에 있어서,

상기 수신기는 준-전지향성 수신 안테나를 이용하여 수신하도록 구성되고, 상기 준-전지향성 수신 안테나는 상기 장치에 의해 한정되는 아크 영역에 걸쳐 수신하도록 동작가능한, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 53

제 45 항에 있어서,

상기 네트워크와 연관된 각각의 장치에 대해 일정 시간 기간이 한정되고, 각각의 장치에 대한 상기 일정 시간 기간은 상기 청취 모드 정보에 포함되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 54

제 45 항에 있어서,

상기 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고, 상기 청취 기간 모드는 상기 네트워크와 연관된 모든 장치들에 공통되는 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 55

제 45 항에 있어서,

상기 장치는 상기 네트워크로부터 수퍼프레임 지속기간을 한정하는 정보를 수신하고, 상기 수퍼프레임은 비콘 송신들 사이의 시간 인터벌이고,

상기 청취 기간 모드는, 상기 수퍼프레임을 요청 및 응답 기간들을 위한 다수의 하위분할들로 분할함으로써, 또는 상기 수퍼프레임을 다수의 시간 슬롯들로 분할함으로써, 상기 수퍼프레임의 랜덤한 부분에서 상기 수퍼프레임의 일부로서 상기 네트워크에 의해 할당되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 56

제 41 항에 있어서,

상기 송신기는 IEEE 802.11 프로토콜을 이용하여 송신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 57

제 41 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 다른 장치로 발신되는 직접 송신을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 58

제 41 항에 있어서,

청취 모드는 현재의 통신의 다른 일부의 송신을 계속하는 것을 더 포함하고, 상기 다른 일부는 상기 청취 기간 모드 동안 수신되는 요청 메시지에 대한 응답으로 생성되는 응답 메시지를 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

청구항 59

제 41 항에 있어서,

중단된 현재의 통신의 일부는 상기 장치에 의해 송신 또는 수신되는 모든 통신들을 포함하는, 무선 통신들을 위한 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 특허출원은, 2009년 11월 20일 출원되고 발명의 명칭이 "Methods and Apparatus for Providing Silence Periods in Directional Communications Networks"인 가특허출원 제 61/263,230호 및 2009년 11월 24일 출원되고 발명의 명칭이 "Methods and Apparatus for Providing Silence Periods in Directional Communications Networks"인 가특허출원 제 61/263,915호에 대해 우선권을 주장하고, 이 가출원들의 내용은 본 명세서에 명백히 참조로 통합되었다.

[0002] 본 개시는 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는 지향성 통신 네트워크에서 침묵(silence) 기간을 제공하는 것에 관한 것이다.

배경 기술

[0003]

무선 통신 시스템들에 볼 수 있는 증가하는 대역폭 사용과 연관된 문제점을 처리하기 위해, 높은 데이터 스크린들을 달성하면서도 채널 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자 단말들이 통신할 수 있게 하는 여러 방식들이 개발되고 있다. 다중입력 다중출력(MIMO) 기술은, 차세대 통신 시스템들을 위한 대중적 기술로서 최근 등장하고 있는 이러한 하나의 접근방식을 표현한다. MIMO 기술은 국제전기전자기술자협회(IEEE) 802.11 표준과 같은 몇몇 이며정 무선 통신 표준들에 채택되었다. IEEE 802.11은 단거리 통신들(예를 들어, 수십 미터 내지 수백 미터)을 위해 IEEE 802.11 협회에 의해 개발된 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 무선 인터페이스 표준들의 세트를 의미한다. 예를 들어, 802.11 ad/ac/a/b/g/n.

[0004]

일반적으로, IEEE 802.11 표준에 의해 특정되는 무선 통신 시스템들은, 스테이션(STA)들로도 지칭되는 상이한 디바이스들 사이의 통신들을 관리하는 액세스 포인트(AP)/포인트 조정 기능부(PCF)와 같은 중앙 엔티티를 갖는다. 중앙 엔티티를 갖는 것은 통신 프로토콜들의 설계를 단순화시킬 수 있다. 추가적으로, 비콘 신호를 송신할 수 있는 임의의 디바이스가 AP로서 서빙할 수 있을지라도, AP가 효과적이 되도록, 네트워크 내의 모든 STA들에 양호한 링크 품질을 갖게 해야할 수 있다.

[0005]

하나의 예시적인 디바이스(예를 들어, STA)를 참조하면, 모바일 무선 통신 디바이스(WCD)(예를 들어, 랩톱들, 스마트폰들 등)는 비용, 전력, 폼 팩터(form factor) 등과 같은 요인들에 기인하여 종래의 AP의 성능에 비해 비교적 감소된 성능들을 가질 수 있다. 예를 들어, 안테나 스티어링 성능이 작은 섹터 바운드(bound)로 제한될 수 있고, 이용가능한 전력이 제한될 수 있고, 위치가 변할 수 있는 식이다. 이러한 제한들을 가짐에도 불구하고, STA들은 사이드-로딩(side-loading), 파일 공유 등과 같은 다양한 목적들로 피어-투-피어 네트워크들을 형성하도록 AP로서 수행할 것을 요청받을 수 있다. 예를 들어, 어떠한 디바이스도 모든 다른 디바이스들에 효율적으로 송신하지 못하고 모든 다른 디바이스들로부터 효율적으로 수신하지 못하는 경우, STA들은 피어-투-피어 네트워크들을 형성할 것을 요청받을 수 있다. 따라서, 다수의 디바이스들 사이에서 효율적인 지향성 기반 통신 방식들을 제공하기 위한 방법 및 장치가 요구된다.

발명의 내용

[0006]

하기 설명은 하나 이상의 양상들에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해서 하나 이상의 양상들의 간략화된 요약을 제공한다. 이 요약은 모든 고려되는 양상들에 대한 포괄적인 개요는 아니며, 모든 양상들의 핵심적이거나 중요한 엘리먼트들을 식별하거나, 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 한정하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 또는 그 초과의 양상들의 일부 개념들을 제공하기 위함이다.

[0007]

하나 또는 그 초과의 양상들 및 이들의 대응하는 개시에 따르면, 지향성 통신 네트워크에서 침묵 기간을 제공하는 것과 관련된 다양한 양상들이 설명된다. 일 양상에 따르면, 지향성 통신 네트워크에서 침묵 기간을 용이하게 하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하는 단계를 포함할 수 있고, 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함한다. 추가적으로, 이 방법은, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하는 단계를 포함할 수 있다. 또한, 이 방법은, 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008]

다른 양상은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건과 관련된다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하기 위한 코드를 포함할 수 있고, 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함한다. 추가적으로, 컴퓨터 판독가능 매체는, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하기 위한 코드를 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는, 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0009]

또 다른 양상은 일 장치와 관련된다. 이 장치는, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하기 위한 수단을 포함할 수 있고, 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함한다. 또한 추가적으로, 이 장치는, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 또한, 이 장치는, 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하기 위한 수단을

포함할 수 있다.

[0010] 다른 양상은 스테이션과 관련된다. 스테이션은 안테나를 포함할 수 있다. 추가적으로, 스테이션은 안테나에 연결된 프로세서를 포함할 수 있고, 프로세서는: 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하고 – 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함함 –, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하고, 그리고, 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하도록 구성된다.

[0011] 다른 양상은 일 장치와 관련된다. 이 장치는, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하고 – 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하는 것을 포함함 –, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하고, 그리고, 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하도록 구성되는 프로세싱 시스템을 포함할 수 있다.

[0012] 상술한 목적들 및 관련된 목적들을 달성하기 위해서, 하나 또는 그 초과의 양상들은, 아래에서 완전히 설명되고 특히 청구항에서 특정되는 특징들을 포함한다. 하기 설명 및 관련 도면들은 하나 또는 그 초과의 양상들의 특정한 예시적인 특징들을 상세히 설명한다. 그러나, 이러한 특징들은 다양한 방식들의 오직 일부를 표시하며, 다양한 방식들에서, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있고, 이 설명은 모든 이러한 양상들 및 이들의 균등물을 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명의 이 예시적 양상들 및 다른 예시적 양상들은 하기 상세한 설명 및 첨부된 도면들에서 설명될 것이다.

도 1은 일 양상에 따른 통신 네트워크의 블록도를 도시한다.

도 2는 침묵 기간을 제공하기 위한 지향성 통신 네트워크의 일 양상의 흐름도이다.

도 3은 일 양상에 따라, 수퍼프레임 내에 다수의 청취 기간 예비들을 갖는 수퍼프레임 블록도를 도시한다.

도 4는 일 양상에 따라, 수퍼프레임 내에 다수의 청취 기간 예비들을 갖는 또 다른 수퍼프레임 블록도를 도시한다.

도 5는 일 양상에 따라, 수퍼프레임 내에서 준-전지향성(quasi-omni directional) 및 회전성 스위핑(sweeping) 수신 패턴을 갖는 또 다른 수퍼프레임 블록도를 도시한다.

도 6은 무선 통신 디바이스의 예시적인 아키텍처의 블록도를 도시한다.

도 7은 무선 노드의 예시적인 아키텍처의 또 다른 블록도를 도시한다.

도 8은 무선 노드에서 프로세싱 시스템에 대한 하드웨어 구성의 일례를 도시하는 개념도를 도시한다.

도 9는 예시적인 장치의 기능을 도시하는 개념 블록도이다.

통상적인 관례에 따라, 도면들 중 일부는 명확화를 위해 단순화될 수 있다. 따라서, 도면들은 주어진 장치(예를 들어, 디바이스) 또는 방법의 컴포넌트들 전부를 도시하지는 않을 수 있다. 마지막으로, 유사한 참조 부호들은 본 명세서 및 도면들에 걸쳐 유사한 특징들을 나타내도록 사용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 방법들 및 장치들의 다양한 양상들이 더 상세히 설명된다. 그러나, 이 방법들 및 장치들은 다수의 다른 형태들로 구체화될 수 있고, 본 개시 전체에서 제시되는 임의의 특정한 구조 또는 기능에 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 오히려, 이 양상들이 제공되어, 본 개시는 철저하고 완전해질 것이고, 이 분야의 당업자들에게 이 방법들 및 장치의 범주를 완전하게 전달할 것이다. 본 명세서의 교시들의 설명들에 기초하여, 이 분야의 당업자는, 본 개시의 범주가 본 개시의 임의의 다른 양상과 결합되든 또는 독립적 으로 구현되든, 본 명세서에 개시된 신규한 방법들 및 장치의 임의의 양상을 커버하도록 의도됨을 인식해야 한다. 예를 들어, 본 명세서에 기술된 임의의 수의 양상들을 이용하여 장치가 구현될 수 있거나 방법이 실시될 수 있다. 또한, 본 개시의 범주는, 본 명세서에 기술된 개시의 다양한 양상들에 부가하거나 이를 양상들 이외의 다른 구조, 기능, 또는 구조 및 기능을 이용하여 실시되는 이러한 장치 또는 방법을 커버하도록 의도된다.

본 명세서에 개시된 임의의 양상은 청구항의 하나 또는 그 초과의 엘리먼트들에 의해 구체화될 수 있음을 이해해야 한다.

[0015] 일반적으로, 다수의 장치들은 지향성 기반 방식으로 서로 통신하여 추구할 수 있다. 지향성 기반 통신들은 빔형성 이득들을 획득하기 위해 송신기 및 수신기에서 지향성 안테나들을 이용하는 것을 지칭할 수 있다. 수식(1)(예를 들어, Friis 수식)에 따르면:

$$P_{RX} = \frac{G_{TX} G_{RX} c^2}{(4\pi d)^2 f_c^2} \times \frac{1}{\sigma \cdot N_f} P_{TX} \quad (1)$$

[0016] 이다.

[0017] [0018] 수신 전력(P_{RX}) 및 그에 따른 수신기에서의 수신 신호-대-잡음비는 송신기 및 수신기에서의 안테나 이득들 G_{TX} 및 G_{RX} 의 곱에 비례할 수 있다. 60 GHz와 같은 고주파수들에서, 신호 감쇠가 클 수 있고, 10 미터와 같은 작은 범위에 대해서도 가시거리 내(LOS; line-of-sight) 통신을 위해 (예를 들어, 20 dB 정도의) 높은 빔형성 이득들이 이용될 수 있다.

[0019] [0020] 신호 감쇠가 비교적 심각할 수 있는 고주파수들에서, 통신들은 본질적으로 지향성일 수 있고, 이득들을 증가시키기 위해 빔형성(예를 들어, 빔 트레이닝(training))을 이용할 수 있다. 따라서, AP는 하기 책임들을 계층화하여 유효하게 할 수 있다. AP는 큰 섹터 바운드(예를 들어, 넓은 스티어링 성능)를 가질 수 있다. AP는 큰 빔형성 이득(예를 들어, 다수의 안테나들)을 가질 수 있다. AP는, 네트워크의 대부분의 영역들에 대해 가시 경로가 존재하도록, 예를 들어, 천장에 장착될 수 있다. AP는 주기적 비콘 송신들 및 다른 관리 기능들을 위해 안정적 전원을 이용할 수 있다.

[0021] 네트워크 제어 옵션은 802.11에서 이용되는 프로토콜과 같은 경합 기반 프로토콜일 수 있다. 예를 들어, 802.11 ad/ac/a/b/g/n. 캐리어 감지 다중 액세스(CSMA) 기반 프로토콜에서, STA는 매체를 감지할 수 있고, 패킷을 송신하거나 패킷을 송신하라는 요청을 송신할 수 있다. STA가 충돌을 검출하고 그리고/또는 STA가 의도된 수신기로부터 확인응답을 수신하지 못하면, STA는 랜덤 시간 기간 동안 백오프(back off)할 수 있다. 이 백오프 기간은 각각의 연속적 장애 및/또는 무응답에 따라 증가할 수 있다.

[0022] [0021] 또한, 종래의 802.11 a 및 b 프로토콜들은 전지향성 매체 액세스 제어(MAC) 프로토콜을 활용할 수 있고, 여기서, 모든 수신기는 패킷을 수신하고 그리고/또는 충돌을 검출할 수 있다. 반대로, 지향성 MAC에서, 수신기는 송신 STA에 의해 전송되고 있는 패킷/요청의 방향에서 수신하고 있지 않으면, 송신기가 패킷을 전송했는지 여부를 인식하지 못할 수 있다. 이러한 인식의 부족은 지향성 MAC에서 데프니스(deafness) 문제로서 지칭될 수 있다.

[0023] [0022] 이 데프니스 문제는, 수신기, 예를 들어, STA B가 STA A와 다른 방향에서 활성 통신하고 있을 때 발생할 수 있다. 이러한 양상에서, STA A 또는 B와 통신하기 위한 STA C에 의한 반복된 시도들은 STA C에서 큰 백오프를 생성할 수 있다. 추가적으로, STA B가 수신하려 할 때, STA C는 자신의 백오프 카운터를 매우 크게 설정되게 하여, 패킷 송신에서 불필요한 지연을 생성할 수 있다. 즉, 데프니스 문제는, 수신 방향 및/또는 송신 STA와의 통신 방향을 포함하는 방향들에서 대응 수신기가 수신하려 할 수 있는 시점을 송신 STA가 인식하지 못하는 것의 결과이다.

[0024] [0023] 특정한 빔 방향에서의 수신이 다른 방향들에서는 STA를 데프(deaf)로 만들 수 있기 때문에, 데프니스는 또한 경합 기반 지향성 MAC 프로토콜에 대한 시도들을 제한할 수 있다. 따라서, STA는 네트워크의 다른 STA들에 의한 채널 예비에 대한 시도에 대해 데프가 될 수 있다.

[0025] 이제, 도 1을 참조하여 무선 네트워크의 몇몇 양상들이 제시될 것이다. 무선 통신 시스템(100)은, 일반적으로 장치들(110, 120, 130 및 140)로 지정되는 몇몇 무선 장치들을 갖는 것으로 도시되어 있고, 몇몇 장치들(110, 120, 130 및 140)은, 정의된 커버리지 영역(112) 내에서 통신하는 것을 허용하는 지향성 기반 프로토콜을 이용하여 통신할 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 무선 장치들(110, 120, 130 및 140)은 무선 디바이스(WCD)들, 사용자 장비(UE)들, 랩탑들, STA들 등으로 지칭될 수 있다. 각각의 무선 장치는 수신 및/또는 송신할 수 있다. 후속하는 상세한 설명에서, 다운링크 통신들에 대해 용어 "액세스 포인트"는 송신하는 장치를 지정하는 것으로 사용되고, 용어 "액세스 단말"은 수신하는 장치를 지정하는 것으로 사용되는 한편, 업링크 통신들에 대해 용어 "액세스 포인트"는 수신하는 장치를 지정하는 것으로 사용되고, 용어 "액세스 단말"은 송신하

는 장치를 지정하는 것으로 사용된다. 그러나, 이 분야의 당업자들은 액세스 포인트 및/또는 액세스 단말에 대해 다른 용어 또는 명명법이 사용될 수 있음을 쉽게 이해할 것이다. 예를 들어, 액세스 포인트는 기지국, 베이스 트랜시버 스테이션, 스테이션, 단말, 장치, 액세스 포인트로 동작하는 액세스 단말, WLAN 디바이스 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. 액세스 단말은 사용자 단말, 이동국, 가입자국, STA, 무선 디바이스, 단말, 장치, 노드 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 지칭될 수 있다. 본 개시 전체에서 설명되는 다양한 개념들은 이들의 특정한 명명법과는 무관하게 모든 적절한 무선 장치들에 적용되도록 의도된다.

[0025] 무선 통신 시스템(100)은 지리적 영역에 걸쳐 분산된 액세스 단말들을 지원할 수 있다. 고정식일 수도 있고 또는 이동식일 수도 있는 액세스 단말은 액세스 포인트의 백홀 서비스들을 이용하거나 다른 액세스 단말들과의 피어-투-피어 통신들에 참여할 수 있다. 액세스 단말들의 예들은 전화(예를 들어, 셀룰러 전화), 랩탑 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔 또는 임의의 다른 적절한 무선 장치를 포함한다.

[0026] 일반적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 다수의 무선 장치들(110, 120, 130 및 140)은, 어떠한 하나의 무선 장치도 다른 장치들 모두와는 통신할 수 없는 방식으로 지리적 영역에 걸쳐 분산될 수 있다. 예를 들어, WCD(140)는 WCD(110) 및 WCD(130)와는 통신할 수 있지만 WCD(120)와는 통신할 수 없다. 추가적으로, 각각의 무선 장치는, 자신이 통신할 수 있는 상이한 커버리지 영역(112)을 가질 수 있다. 예를 들어, WCD(140)는 WCD(110)보다 작은 커버리지 영역을 가질 수 있다.

[0027] 동작 시에, 다수의 무선 장치들 사이에 피어-투-피어 네트워크가 구축될 수 있다. 예를 들어, WCD(110)는 WCD(120)와 활성으로 통신중일 수 있다(예를 들어, 랩탑이 프린터에 파일들을 다운로드중일 수 있다). WCD(110) 및 WCD(120)가 통신중이기 때문에, 이들의 수신 및 송신 범들은 서로에 대해 집중(focus)될 수 있다. 이 시간 동안 WCD(130)가 WCD(120)와 통신하려 시도하면, WCD(120)는 WCD(130)로부터의 요청을 수신하지 못할 수 있다(예를 들어, WCD(120)는 WCD(130)에 의한 통신 시도들에 대해 데프일 수 있다). 반복된 백오프들을 수행하는 WCD(130)와 연관된 원하지 않는 지연들을 회피하기 위해, 순환적(recurring) 시간 기간들(본 명세서에서는 청취 기간(LP)들 및/또는 침묵 기간들로 지칭됨)이 존재할 수 있는 지향성 MAC 프로토콜이 이용될 수 있다. 청취 기간들, 비콘 및 수퍼프레임의 추가적 논의는 도 3 및 도 4를 참조하여 제공된다.

[0028] 또한, WCD(110)는 청취 기간 모듈(114)을 포함할 수 있다. 청취 기간 모듈(114)은, WCD(110)가 송신하는 것을 중지시키고, 수신 모드로 스위칭하고, 넓은 범위의 방향들에 걸쳐 피어 WCD들로부터 제어 메시지를 청취하도록 동작 가능할 수 있다. 방향들의 폭(broadness)은 WCD(110)의 안테나 성능들 및 청취가 수행되는 방법에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 청취는, (준) 전지향성 안테나를 이용하여 그리고/또는 수신 범을 모든 가능한 방향들로 회전시킴으로써 수행될 수 있다(본 명세서에서는 등대(lighthouse) 청취 모드로 지칭됨). 일 양상에서, WCD(110)는 기준 신호 송신을 청취할 수 있다. 이러한 일 양상에서, 청취는, WCD(110)와 연관된 다중지향성/준-전지향성 안테나에 의해 정의되는 커버리지 영역에 걸쳐 넓은 커버리지 집중을 적용하는 WCD(110)에 의해 수행될 수 있다. 또 다른 이러한 양상에서, 청취는, WCD(110)와 연관된 다중지향성/준-전지향성 안테나에 의해 정의되는 등대 방식으로 커버리지 영역을 스위핑하는 WCD(110)에 의해 수행될 수 있다.

[0029] 추가적으로, 일 양상에서, 송신들은 필수적인 것 및 비필수적인 것으로 분류될 수 있다. 이러한 양상에서, 필수적 송신들은 최소량의 정보, 특히, 접속을 활성으로 유지하기 위해 교환될 수 있는 제어 정보로서 정의될 수 있다. 예를 들어, 채널 액세스 프로토콜은, 자신의 청취 기간 중 일부 동안 요청들, 응답들 또는 확인응답들과 같은 짧은 제어 메시지들을 송신하는 것을 통해 자신의 필수적 송신을 유지하도록 WCD(예를 들어, STA)를 프롬프트할 수 있다.

[0030] 추가적으로, WCD(110 및 120)는 기준 신호 송신 책임들을 공유할 수 있다(예를 들어, WCD(110) 및 WCD(120) 모두는, 기준 신호 송신 타이밍이 충돌들을 회피하도록 보장하면서 기준 신호를 송신할 수 있다). 이러한 양상에서, 기준 신호의 송신은 청취 기간 타이밍과 같은 네트워크 공유 정보(116), 및 디바이스 식별자, 타임스탬프 등과 같은 디바이스 특정 정보(118)를 모두 포함할 수 있다. 이러한 기준 신호 송신들을 통해, 네트워크와 연관된 WCD로의 데이터 송신을 개시하려 하는 피어 WCD들은 WCD들의 LP일 수 있다.

[0031] 일 양상에서, 청취 기간 모듈(114)은 다양한 방식들로 청취 기간을 세분화하도록 동작 가능할 수 있다. 예를 들어, 일 유형의 분할에서, LP는 별개의 요청 및 응답 기간들, 또는 요청, 응답 및 확인 기간들로 분할될 수 있다. 따라서, WCD는 요청 하위(sub) 기간에 요청 메시지를 전송할 수 있고, 응답 하위 기간에 응답 메시지를 전송할 수 있고, 그리고/또는 확인 기간에 확인응답 메시지를 전송할 수 있다. 다른 유형의 분할에서, LP는 충돌들을 회피하기 위해 시간 슬롯들로 분할될 수 있고, WCD는 시간 슬롯들 중 하나를 선택하여 제어 메시지 송신

을 완료할 수 있다. 이러한 프로세스는, LP에서의 제어 메시지들의 송신을 위한 ALOHA 성능보다는 슬롯화된 ALOHA 성능을 보장할 수 있다. 추가적으로, 전술된 세분화 방식들은 혼합되고 그리고/또는 결합될 수 있다. 예를 들어, 공통 LP가 요청 및 응답 기간들로 분할될 수 있고, 이 기간들 각각은 시간 슬롯들로 세분화될 수 있다.

[0032] 추가적으로, 청취 기간 모듈(114)은 시간 동기화 정보를 획득하도록 동작가능할 수 있다. 이러한 시간 동기화 정보는 네트워크와 연관된 다수의 WCD들이 상이한 공지된 LP들로 동작가능하게 한다. 일 양상에서, 네트워크는, 타임스탬프 정보를 포함하는 비콘을 송신하는 연관된 디바이스들을 이용할 수 있고, 각각의 WCD는 자신의 내부 클럭을 그 비콘 신호에 동기화시킬 수 있다. 다른 양상에서, WCD는 네트워크에 진입할 때 프로브 요청 메시지를 전송할 수 있고 –여기서, 이러한 메시지는 요청하는 WCD에 대한 타이밍 정보를 포함함–, 네트워크의 디바이스들은 타이밍 정보와 동기화될 수 있다. 또 다른 양상에서, (예를 들어, GPS-기반 등의) 제 3의 엔티티가, 네트워크의 WCD들이 자신들의 내부 클럭을 동기화하기 위해 이용할 수 있는 시간 동기화 정보를 브로드캐스트할 수 있다.

[0033] 무선 통신 시스템(100)은 MIMO 기술을 지원할 수 있다. MIMO 기술을 이용하면, 다수의 WCD들은 공간 분할 다중 액세스(SDMA)를 이용하여 동시에 통신할 수 있다. SDMA는, 상이한 수신기들에 동시에 송신된 다수의 스트림들이 동일한 주파수 채널을 공유하거나, 상이한 주파수들을 이용하여 통신할 수 있게 하고, 그 결과, 더 높은 사용자 용량을 제공할 수 있게 하는 다중 액세스 방식이다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간 프리코딩하고 다음으로 각각의 공간 프리코딩된 스트림을 상이한 송신 안테나를 통해 다운링크 상에서 송신함으로써 달성된다. 공간 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들을 갖는 액세스 단말들에 도달하여, 각각의 WCD(110, 130)가 그 WCD(110, 130)로 의도된 데이터 스트림을 복원할 수 있게 한다. 업링크 상에서, 각각의 WCD(110, 130)는 공간 프리코딩된 데이터 스트림을 송신하여, 각각의 공간 프리코딩된 데이터 스트림의 소스의 아이덴티티가 식별될 수 있게 한다.

[0034] 하나 또는 그 초과의 WCD(110)에는 특정한 기능을 가능하게 하기 위한 다수의 안테나들이 구비될 수 있다. 이러한 구성에 있어서, WCD(110)의 다수의 안테나들은, 추가적 대역폭 또는 송신 전력없이 데이터 스루풋을 개선시키기 위해 통신하도록 이용될 수 있다. 이것은, 송신기의 높은 데이터 레이트 신호를, 상이한 공간 서명들을 갖는 다수의 더 낮은 레이트의 데이터 스트림들로 스플릿(split)하여, 수신기가 이 스트림들을 다수의 채널들로 분리시킬 수 있고 이 스트림들을 적절히 결합하여 높은 레이트의 데이터 신호를 복원할 수 있게 함으로써 달성될 수 있다.

[0035] 하기 개시의 부분들은, MIMO 기술을 또한 지원하는 WCD들을 설명할 것이지만, WCD(110)는 또한 MIMO 기술을 지원하지 않는 WCD들을 지원하도록 구성될 수 있다. 이 접근방식은, 더 오래된 버전들의 WCD들(예를 들어, "레거시" 단말들)이 무선 네트워크에 배치되어 유지되게 하여 이들의 유용한 수명을 연장시킬 수 있는 한편, 새로운 MIMO WCD들이 적절하게 도입되게 할 수 있다.

[0036] 후속하는 상세한 설명에서, 본 출원의 다양한 양상들은 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)과 같은 임의의 적절한 무선 기술을 지원하는 MIMO 시스템을 참조하여 설명될 것이다. OFDM은 정확한 주파수들만큼 떨어져 있는 (spaced apart) 다수의 서브캐리어들에 걸쳐 데이터를 분산시키는 확산 스펙트럼 기술이다. 이 간격(spacing)은, 수신기가 서브캐리어들로부터 데이터를 복원할 수 있게 하는 "직교성"을 제공한다. OFDM 시스템은, 예를 들어, IEEE 802.11 ad/ac/a/b/g/n과 같은 IEEE 802.11, 또는 몇몇 다른 무선 인터페이스 표준을 구현할 수 있다. 다른 적절한 무선 기술들은, 예를 들어, 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 또는 임의의 다른 적절한 무선 기술 또는 적절한 무선 기술들의 임의의 조합을 포함한다. CDMA 시스템은 IS-2000, IS-95, IS-856, 광대역-CDMA(WCDMA) 또는 몇몇 다른 적절한 무선 인터페이스 표준을 구현할 수 있다. TDMA 시스템은 이동 통신용 범용 시스템(GSM) 또는 몇몇 다른 적절한 무선 인터페이스 표준을 구현할 수 있다. 이 분야의 당업자들이 용이하게 인식하는 바와 같이, 본 출원의 다양한 양상들은 임의의 특정한 무선 기술 및/또는 무선 인터페이스 표준에 제한되지 않는다.

[0037] 액세스 포인트이든 또는 WCD이든, 무선 장치(예를 들어, 110, 130)는, 무선 장치를 공유 무선 채널에 인터페이싱시키기 위한 모든 물리적 및 전기적 규격들을 구현하는 물리(PHY) 계층, 공유 무선 채널로의 액세스를 조정하는 MAC 계층, 및 예를 들어, 스피치 및 멀티미디어 코덱들 및 그래픽스 프로세싱을 포함하는 다양한 데이터 프로세싱 기능들을 수행하는 애플리케이션 계층을 포함하는 계층화된 구조를 이용하는 프로토콜로 구현될 수 있다. MAC 및 PHY 계층들의 추가적 논의는 도 3을 참조하여 제공된다. 임의의 특정한 애플리케이션의 경우 추가적 프로토콜 계층들(예를 들어, 네트워크 계층, 전송 계층)이 요구될 수 있다. 몇몇 구성들에서, 무선 장치

는 액세스 포인트와 액세스 단말 또는 2개의 액세스 단말들 사이에서 중계 포인트로 동작할 수 있고, 따라서, 애플리케이션 계층을 요구하지 않을 수 있다. 이 분야의 당업자는, 전체 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 따라 임의의 무선 장치에 대해 적절한 프로토콜을 쉽게 구현할 수 있을 것이다.

[0038] 도 2는 청구 대상에 따른 다양한 방법들을 도시한다. 설명의 단순화를 위해, 방법들은 일련의 동작들로 도시 및 설명되지만, 몇몇 동작들은 상이한 순서들로 그리고/또는 본 명세서에서 도시되고 설명되는 것과는 다른 동작들과 동시에 발생할 수 있기 때문에, 청구 대상이 동작들의 순서에 의해 제한되지 않음이 이해되고 인식될 것이다. 예를 들어, 방법은, 상태도에서와 같이, 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 대안적으로 표현될 수 있음을 이 분야의 당업자들은 이해하고 인식할 것이다. 또한, 청구 대상에 따른 방법을 구현하기 위해, 도시된 동작들 모두가 요구되지는 않을 수 있다. 또한, 아래에서 그리고 본 명세서에 걸쳐 개시되는 방법들은 이러한 방법들을 컴퓨터들로 전송 및 전달하는 것을 용이하게 하기 위한 제조 물품 상에 저장될 수 있음이 추가로 인식되어야 한다. 본 명세서에서 사용되는 용어 제조 물품은 임의의 컴퓨터 판독가능 디바이스, 캐리어 또는 매체로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 것으로 의도된다.

[0039] 도 2를 참조하면, 지향성 통신 네트워크에서 침묵 기간을 제공하기 위한 방법(200)이 도시되어 있다. 참조부호(202)에서, 제 1 장치는 네트워크와 연관될 수 있다. 일 양상에서, 네트워크는, 네트워크와 연관된 다른 디바이스들과 관련된 정보, 시간 동기화 정보 등을 포함하는 공유 네트워크 정보를 제공할 수 있다. 참조부호(204)에서, 제 1 장치는 청취 기간을 개시할 수 있고, 여기서, 네트워크와 연관된 각각의 장치는 상이한 공지된 청취 기간을 가질 수 있다. 일 양상에서, 제 1 장치가 다른 장치와 활성으로 통신중이면, 두 장치들 모두는 제 1 장치의 청취 기간 동안 통신을 중단할 수 있다. 참조부호(206)에서, 제 1 장치는, 청취 기간 동안 제 2 장치로부터의 요청이 수신되는지 여부를 결정한다. 요청이 수신되었다고 결정되면, 참조부호(208)에서, 제 2 장치에 응답이 송신될 수 있다. 일 양상에서, 이 응답은, 네트워크와 연관된 다른 디바이스들과 관련된 정보, 시간 동기화 정보 등을 포함하는 공유 네트워크 정보, 및 디바이스 식별자, 내부 타임스탬프 등과 같은 디바이스 특정 정보를 포함할 수 있다.

[0040] 따라서, 네트워크와 연관된 제 1 장치는, 불필요한 백오프들이 제 2 장치에 의해 수행되지 않고, 활성 통신들이 아직 구축되지 않은 제 2 장치로부터의 요청을 수신하기 위해 청취 기간을 이용할 수 있다.

[0041] 도 3을 참조하면, 수퍼프레임 내에 다수의 청취 기간 예비들을 갖는 예시적인 수퍼프레임 블록도(300)가 도시되어 있다. 연속적 비콘 송신들(304) 사이의 기간이 수퍼프레임(302)으로 지정될 수 있다. 추가적으로, 수퍼프레임(302) 내에서, 비콘들을 송신하는 네트워크와 연관된 각각의 장치에 대해 청취 기간들(306)이 정의될 수 있다. 즉, 상이한 STA들은 상이한 LP들을 가질 수 있다. 따라서, 예를 들어, STA A 및 STA B가 서로 통신중이면, 이들 모두는 STA A의 LP 및 STA B의 LP 동안 비필수적 데이터 송신을 중단할 수 있고, 다른 STA들로부터의 임의의 송신에 대해 모든 수신 방향들에서 청취할 수 있다. 이 예에 계속하여, STA C가 네트워크의 임의의 다른 디바이스에 데이터를 송신하고 있지 않으면, STA C는 STA B에 접속을 요청하는 패킷을 전송할 수 있다. 일 양상에서, 하나의 STA의 LP가 다른 STA들의 데이터 송신 기간 내에 있을 수 있고, 따라서 상이한 STA들의 데이터 및 제어는 송신 시간에 대해 서로 경합할 수 있다. 이러한 중첩은, 지향성 채널 액세스 프로토콜이 데이터 및 제어에 대해 공통인 경우 유용할 수 있다.

[0042] 다른 양상에서, STA의 LP는 각각의 수퍼프레임에서 고정되거나 하나의 인터벌에서 다른 인터벌로 흡평(hop)할 수 있다. 이러한 양상에서, 두개의 STA들이 자신들의 LP의 중첩을 반복적으로 갖지 않도록 랜덤 흡평이 유용할 수 있다. 추가적으로, 이러한 양상에서, 랜덤 흡평 프로세스는, 먼저, 타임스탬프 값과 동일한 수퍼프레임 번호를 컴퓨팅함으로써 달성을 수 있고, 다음으로, STA의 다음 LP가 그 컴퓨팅된 값에 기초하여 해시(Hash) 함수를 이용하여 결정될 수 있다. 수퍼프레임 번호에 대한 해시 함수의 의존성이 주어지면, 2개의 STA들의 동일한 세트가 반복적으로 동일한 LP를 갖지 않도록, 주어진 STA의 LP 번호는 하나의 수퍼프레임으로부터 다음 수퍼프레임으로 변경될 수 있다. 추가적으로, STA의 LP들이 하나의 수퍼프레임으로부터 다른 수퍼프레임으로 랜덤하게 흡평하면, STA B가 자신의 LP 동안 어떠한 것도 송신하지 않고 자신의 LP에서 모든 자신의 수신 방향들에서 청취만 하도록 채널 액세스 프로토콜이 정의될 수 있다. 이러한 양상에서, LP는 완전한 침묵 기간으로 작용한다. 즉, STA A에 요청 메시지를 송신하기 위해, STA B는, STA A의 LP가 STA B의 LP와 일치하지 않을 때까지 대기할 수 있다. 한편, STA A는 STA A의 LP에서 응답 메시지를 전송하지 않을 수 있고, 오히려, STA B의 LP에서 응답 메시지를 전송할 수 있다. 이러한 양상은, 접속들을 구축하거나 채널들을 예비할 때의 지연을 맷가로 STA가 자신 고유의 LP에서 가용인 것을 보장할 수 있다.

[0043] 도 4를 참조하면, 수퍼프레임 내에 다수의 청취 기간 예비들을 갖는 다른 예시적인 수퍼프레임 블록도(400)가

도시되어 있다. 연속적 비콘 송신들(404) 사이의 기간이 수퍼프레임(402)으로 지칭될 수 있다. 추가적으로, 수퍼프레임(402) 내에 공통 청취 기간(406)이 정의될 수 있고, 공통 청취 기간(406) 내에서 청취 하위 기간들(408a)이 비콘들을 송신하는 네트워크와 연관된 각각의 장치에 대해 정의될 수 있다. 도시된 양상에서, 수퍼프레임(402) 지속기간은 2개의 부분들, 즉, 공통 청취 기간(406) 및 데이터 및 제어 기간으로 분할될 수 있다. 이러한 양상에서, 모든 STA들은 공통 청취 기간(406)을 공유할 수 있다. 추가적으로 이러한 양상에서, LP는, 다른 STA들로부터의 제어 메시지들과 경합할 수 있는 특정한 제어 메시지들(예를 들어, 필수적 통신들)을 송신할 수 있다. 그러나, STA가 임의의 짧은 제어 메시지들의 송신중이 아니면, STA는 준-지향성, 전지향성 또는 등대 방식으로 모든 방향들에서 청취중일 수 있다. 일 양상에서, 전술된 바와 같이, 공통 청취 기간(406)은 하위 기간들(408a)로 추가로 세분화될 수 있어서, 하위 기간들 중 하나는 네트워크의 STA들 중 하나에 대한 진정한 침묵 기간일 수 있다. 일 양상에서, 공통 청취 기간(406)은 인접하지 않을 수 있다. 예를 들어, 공통 청취 기간은 수퍼프레임 내의 비인접 하위 기간들(408b)을 가질 수 있다. STA는 이 하위 기간들 중 일부에서 통신을 위한 요청을 전송하도록 인에이블될 수 있다. 다른 하위 기간들에서, STA는 요청을 송신하는 임의의 다른 STA에 의한 통신들에 응답할 수 있다. 다른 양상에서, STA들이 비콘들을 송신하도록 허용되면, STA는 하위 기간들 각각에서의 요청으로서 비콘 및/또는 비콘 유사 프레임을 이용하여, 청취 모드일 수 있는 다른 STA들과의 통신을 개시할 수 있다.

[0044] 하나의 동작예에서, STA는 청취 기간 모드를 개시할 수 있고, 여기서, 현재의 통신들의 적어도 일부가 중단될 수 있고, STA는 다른 STA의 비콘 송신으로부터 충돌들을 회피하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 다른 STA는 인근 네트워크들의 액세스 포인트를 포함할 수 있다. 추가적으로, 다른 양상에서, 청취 기간 모드는, 수신 STA가 통신들의 적어도 일부를 중단할 수 있는 시점을 한정하는 다른 STA로부터 배정 및/또는 할당을 수신함으로써 구성될 수 있다.

[0045] 도 5를 참조하면, 다양한 청취 방향 방식들을 갖는 예시적인 수퍼프레임 블록도(500)가 도시되어 있다. 연속적 비콘 송신들(504) 사이의 기간이 수퍼프레임(502)으로 지칭될 수 있다. 추가적으로, 청취 방향들의 폭은 장치의 안테나 성능들 및 청취가 수행되는 방식에 의해 결정될 수 있다. 예를 들어, 수신 빔을 모든 가능한 방향들(506)에서 회전시킴으로써(본 명세서에서는 등대 청취 모드로 지칭됨), (준) 전지향성 안테나(504)를 이용하여 청취가 수행될 수 있다. 일 양상에서, 장치는 기준 신호 송신을 청취할 수 있다. 이러한 하나의 양상에서, 청취는, 그 장치와 연관된 다중지향성/준-전지향성 안테나(504)에 의해 정의되는 커버리지 영역에 대해 넓은 스캔을 적용하는 장치에 의해 수행될 수 있다. 다른 이러한 양상에서는, 장치와 연관된 다중지향성/준-전지향성 안테나에 의해 정의되는 등대 방식(506)으로 커버리지 영역을 스위핑함으로써 청취가 수행될 수 있다.

[0046] 도 1을 여전히 참조하면서 이제 도 6을 또한 참조하면, 무선 통신 디바이스(110)의 예시적인 아키텍처가 도시되어 있다. 도 6에 도시된 바와 같이, 무선 통신 디바이스(600)는, 예를 들어, 수신 안테나(미도시)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호에 대해 통상적인 동작들(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 등)을 수행하고, 조정된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득하는 수신기(602)를 포함한다. 수신기(602)는, 수신된 신호들을 복조할 수 있고, 이들을 채널 추정을 위해 프로세서(606)에 제공할 수 있는 복조기(604)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 수신기(602)는 다수의 통신 프로토콜들을 이용하여 다수의 네트워크들로부터 신호들을 수신할 수 있다. 일 양상에서, 수신기(602)는, CDMA, WCDMA, TDMA, TD-SCDMA, UMTS, IP, GSM, LTE, WiMAX, UMB, EV-DO, 802.11, BLUETOOTH 등 중 적어도 하나를 이용하여 네트워크로부터 신호를 수신할 수 있다.

[0047] 프로세서(606)는, 수신기(602)에 의해 수신된 정보를 분석하고 그리고/또는 송신기(620)에 의한 송신을 위해 정보를 생성하는데 전용되는 프로세서, 무선 통신 디바이스(600)의 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서, 및/또는 수신기(602)에 의해 수신된 정보를 분석하고, 송신기(620)에 의한 송신을 위해 정보를 생성하고, 무선 통신 디바이스(600)의 하나 또는 그 초과의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서일 수 있다.

[0048] 무선 통신 디바이스(600)는 또한, 프로세서(606)에 동작가능하게 연결되고 그리고/또는 프로세서(606) 내에 위치되고, 송신될 데이터, 수신된 데이터, 이용가능한 채널들과 관련된 정보, 간접 강도 및/또는 분석된 신호와 연관된 데이터, 할당된 채널, 전력, 레이트 등과 관련된 정보, 및 채널을 추정하고 채널을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 정보를 저장할 수 있는 메모리(608)를 포함할 수 있다. 메모리(608)는 또한, (예를 들어, 성능 기반, 용량 기반 등으로) 채널을 추정 및/또는 이용하는 것과 연관된 프로토콜들 및/또는 알고리즘들을 저장할 수 있다.

[0049] 본 명세서에서 설명되는 데이터 저장소(예를 들어, 메모리(608))는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리일 수 있거나, 휘발성 및 비휘발성 메모리 모두를 포함할 수 있음을 이해할 것이다. 한정이 아닌 예시로서, 비휘발성

메모리는, 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램가능한 ROM(PROM), 전기적으로 프로그램가능한 ROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM(EEPROM) 또는 플래시 메모리를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는, 외부 캐시 메모리로서 동작하는 랜덤 액세스 메모리(RAM)를 포함할 수 있다. 한정이 아닌 예시로서, RAM은 동기식 RAM(SRAM), 동적 RAM(DRAM), 동기식 DRAM(SDRAM), 2배 데이터 레이트 SDRAM(DDR SDRAM), 확장 SDRAM(ESDRAM), 동기링크 DRAM(SLRAM) 및 다이렉트 램버스 RAM(DRRAM)과 같은 다양한 형태들로 이용가능하다. 본 시스템들 및 방법들의 메모리(608)는 이러한 메모리를 및 임의의 다른 적절한 유형들의 메모리를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0050] 무선 통신 디바이스(600)는, WCD(600)가 송신하는 것을 중지시키고, 수신 모드로 스위칭하고, 넓은 범위의 방향들에 걸쳐 피어 WCD들로부터 제어 메시지를 청취하도록 동작가능할 수 있는 청취 기간 모듈(630)을 추가로 포함할 수 있다. 청취 기간 모듈(630)은 네트워크 공유 정보(632) 및 디바이스 특정 정보(643)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 공통(예를 들어, 공유) 정보(632)는 타임스탬프 정보, 기준 신호 인터벌들, 피어-투-피어 네트워크 식별자들, 채널 액세스 프로토콜 정보, 네트워크와 연관된 각각의 WCD에 대한 청취 기간 정보 등을 포함할 수 있다. 추가적으로, 다른 양상에서, 디바이스 특정 정보(634)는 디바이스 식별자, 이웃 리스트 등을 포함할 수 있다.

[0051] 추가적으로, 무선 통신 디바이스(600)는 사용자 인터페이스(640)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스(640)는 통신 디바이스(600)로의 입력들을 생성하기 위한 입력 메커니즘들(642) 및 통신 디바이스(600)의 사용자에 의한 소비를 위한 정보를 생성하기 위한 출력 메커니즘(644)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 입력 메커니즘(642)은 키 또는 키보드, 마우스, 터치 스크린 디스플레이, 마이크로폰 등과 같은 메커니즘을 포함할 수 있다. 추가적으로, 예를 들어, 출력 메커니즘(644)은 디스플레이, 오디오 스피커, 햅틱 피드백 메커니즘, 개인 영역 네트워크(PAN) 트랜시버 등을 포함할 수 있다. 예시된 양상들에서, 출력 메커니즘(644)은 이미지 또는 비디오 포맷의 미디어 컨텐츠를 제공하도록 동작할 수 있는 디스플레이, 또는 오디오 포맷의 미디어 컨텐츠를 제공하는 오디오 스피커를 포함할 수 있다.

[0052] 도 7은 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들의 예를 도시하는 개념 블록도이다. 송신 모드에서, TX 데이터 프로세서(702)는, MAC 계층으로부터의 데이터를 수신하고, 수신 장치에서의 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위해 이 데이터를 인코딩(예를 들어, 터보 코딩)하도록 이용될 수 있다. 인코딩 프로세스는, 함께 블록화될 수 있고, 변조 심볼들의 시퀀스를 생성하도록 TX 데이터 프로세서(702)에 의해 신호 성상도(constellation)에 맵핑될 수 있는 코드 심볼들의 시퀀스를 도출한다.

[0053] 무선 장치들에서, TX 데이터 프로세서(702)로부터의 변조 심볼들은 변조기(704)(예를 들어, OFDM 변조기)에 제공될 수 있다. 변조기는 변조 심볼들을 병렬 스트림들로 스플릿한다. 다음으로, 각각의 스트림은 서브캐리어에 맵핑되고, 다음으로, 시간 도메인 스트림을 생성하도록 고속 푸리에 역변환(IFFT)을 이용하여 결합된다.

[0054] TX 공간 프로세서(705)는 스트림들에 대해 공간 프로세싱을 수행한다. 이것은, 각각의 스트림을 공간 프리코딩하고, 다음으로 각각의 공간 프리코딩된 스트림을 트랜시버(706)를 통해 상이한 안테나(708)에 제공함으로써 달성될 수 있다. 각각의 송신기(706)는 무선 채널을 통한 송신을 위해 각각의 프리코딩된 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0055] 수신 모드에서, 각각의 트랜시버(706)는 자신의 각각의 안테나(708)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 트랜시버(706)는 RF 캐리어 상에 변조된 정보를 복원하고 이 정보를 RX 공간 프로세서(710)에 제공하도록 이용될 수 있다.

[0056] RX 공간 프로세서(710)는 무선 노드(700)로 발신된 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 정보에 대해 공간 프로세싱을 수행한다. 공간 프로세싱은 채널 상관 행렬 반전(CCMI), 최소 평균 제곱 에러(MMSE), 소프트 간섭 제거(SIC), 또는 몇몇 다른 적절한 기술에 따라 수행될 수 있다. 다수의 공간 스트림들이 무선 노드(700)로 발신된다면, 이들은 RX 공간 프로세서(710)에 의해 결합될 수 있다.

[0057] 무선 노드들에서, RX 공간 프로세서(710)로부터의 스트림(또는 결합된 스트림)은 복조기(712)(예를 들어, OFDM 복조기)에 제공된다. 복조기(712)는 고속 푸리에 변환(FFT)을 이용하여 이 스트림(또는 결합된 스트림)을 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 변환한다. 주파수 도메인 신호는 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 개별적 스트림을 포함한다. 복조기(712)는 각각의 서브캐리어 상에서 반송된 데이터(즉, 변조 심볼들)를 복원하고, 이 데이터를 변조 심볼들의 스트림으로 멀티플렉싱한다.

[0058] RX 데이터 프로세서(714)는 변조 심볼들을 신호 성상도 내의 정확한 포인트로 다시 전환하도록 이용될 수 있다.

무선 채널 내의 잡음 및 다른 방해물들 때문에, 변조 심볼들은 원래의 신호 성상도 내 포인트의 정확한 위치에 대응하지 않을 수 있다. RX 데이터 프로세서(714)는, 수신된 포인트와 신호 성상도 내의 유효 심볼의 위치 사이의 최소 거리를 발견함으로써, 어떤 변조 심볼이 송신되었을 가능성이 가장 큰지를 검출한다. 이 연관정(soft decision)들은, 예를 들어, 터보 코드들의 경우, 주어진 변조 심볼들과 연관된 코드 심볼들의 로그 우도비(LLR; Log-Likelihood Ratio)를 컴퓨팅하기 위해 이용될 수 있다. 다음으로, RX 데이터 프로세서(714)는 이 데이터를 MAC 계층에 제공하기 전에 원래 송신된 데이터를 디코딩하기 위해 코드 심볼 LLR들의 시퀀스를 이용한다.

[0059] 도 8은, 무선 노드에서 프로세싱 시스템에 대한 하드웨어 구성의 예를 도시하는 개념도이다. 이 예에서, 프로세싱 시스템(800)은 버스(802)로 일반적으로 표현된 버스 아키텍처로 구현될 수 있다. 버스(802)는 프로세싱 시스템(800)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스는, 프로세서(804), 컴퓨터 판독가능 매체(806) 및 버스 인터페이스(808)를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 인터페이스(808)는 버스(802)를 통해 네트워크 어댑터(810)를, 다른 것들 중, 프로세싱 시스템(800)에 접속시키는데 이용될 수 있다. 네트워크 인터페이스(810)는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 이용될 수 있다. WCD(110)(도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스(812)(예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)가 또한 버스 인터페이스(808)를 통해 버스에 접속될 수 있다. 버스(802)는 또한 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조정기들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이들은 이 분야에서 주지되어 있고, 따라서 더 이상 설명하지 않을 것이다.

[0060] 프로세서(804)는 컴퓨터 판독가능 매체(806) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 버스 및 일반적 프로세싱의 관리를 담당한다. 프로세서(808)는 하나 또는 그 초과의 별용 및/또는 특수 목적 프로세서들로 구현될 수 있다. 예들은, 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 필드 프로그램가능한 게이트 어레이(FPGA)들, 프로그램가능한 로직 디바이스(PLD)들, 상태 머신들, 게이트된 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시 전체에서 설명되는 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다.

[0061] 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어 또는 다른 것들로 지칭되더라도, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행가능한 것들, 실행 스레드들, 절차들, 기능들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다.

[0062] 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 상주할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는, 예를 들어, 자기 저장 디바이스(예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크(예를 들어, 컴팩트 디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD)), 스마트 카드, 플래쉬 메모리 디바이스(예를 들어, 카드, 스틱, 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램가능한 ROM(PROM), 소거가능한 PROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM(EEPROM), 레지스터, 착탈식 디스크, 반송파, 전송 라인 또는 소프트웨어를 저장하거나 송신하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세싱 시스템 내에 상주하거나, 프로세싱 시스템 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 물건에 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 프로그램 물건은 패키징 재료들 내의 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다.

[0063] 도 8에 도시된 하드웨어 구현에서, 컴퓨터 판독가능 매체(806)는 프로세싱 시스템(800)의 일부로서 프로세서(804)와 별개인 것으로 도시되어 있다. 그러나, 이 분야의 당업자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 컴퓨터 판독가능 매체(806) 또는 이들의 임의의 일부는 프로세싱 시스템(800) 외부에 있을 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능 매체(806)는 송신 라인, 데이터에 의해 변조되는 반송파, 및/또는 무선 노드와 별개의 컴퓨터 물건을 포함할 수 있고, 이들 모두는 버스 인터페이스(808)를 통해 프로세서(804)에 의해 액세스될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 컴퓨터 판독가능 매체(806) 또는 이들의 임의의 일부는, 캐시 및/또는 일반적 레지스터 파일들처럼 프로세서(804)에 통합될 수 있다.

[0064] 프로세싱 시스템 또는 프로세싱 시스템의 임의의 일부는 본 명세서에서 인용된 기능들을 수행하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 예를 들어, 프로세싱 시스템 실행 코드는, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하기 위한 수단 – 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키기 위한 수단 및 통신 요청을 수신하도록 구성하기 위한 수단을 포함함 –, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 제 2 장치로부터의 요청이 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단, 및 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 제 2 장치로부터 통신 요청이 수

신된다면 응답을 송신하기 위한 수단을 제공할 수 있다. 대안적으로, 컴퓨터 관독가능 매체 상의 코드는 본 명세서에서 인용된 기능들을 수행하기 위한 수단을 제공할 수 있다.

[0065] 도 9는 예시적인 장치(800)의 기능을 도시하는 개념 블록도(900)이다. 장치(800)는, 청취 기간 모드를 개시하는 모듈(902) — 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키는 것 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 구성하는 것을 포함함 —, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하는 모듈(904), 및 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 새로운 통신을 개시하라는 요청이 수신된다면 응답을 송신하는 모듈을 포함한다.

[0066] 도 1 및 도 8을 참조하면, 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는, 청취 기간 모드를 제 1 장치에 의해 개시하기 위한 수단 — 청취 기간 모드는, 현재의 통신의 적어도 일부를 중단시키기 위한 수단 및 새로운 통신을 개시하라는 요청을 수신하도록 제 1 장치를 구성하기 위한 수단을 포함함 —, 청취 기간 모드에서 일정 시간 기간 동안 요청이 수신되는지 여부를 결정하기 위한 수단, 및 새로운 통신을 개시하라는 요청이 청취 기간 모드에서 상기 일정 시간 기간 동안 수신된다면 응답을 송신하기 위한 수단을 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는 수신된 요청에서 특정된 하나 또는 그 초과의 시간 기간들 중 적어도 하나 동안 새로운 통신을 개시하기 위한 수단을 포함한다. 무선 통신을 위한 장치(800)의 다른 구성에서, 송신하는 수단은, 수신된 요청에서 특정된 하나 또는 그 초과의 시간 기간들 중 적어도 하나 동안 새로운 통신을 개시하기 위한 수단을 더 포함한다. 무선 통신을 위한 장치(800)의 다른 구성에서, 송신하기 위한 수단은 제 2 장치의 청취 기간 동안 또는 제 1 장치의 청취 기간 모드 동안 송신하기 위한 수단을 더 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는, 제 1 장치에 의해, 제 1 장치의 청취 모드 정보가 이용중인 네트워크와 연관시키기 위한 수단을 포함한다. 무선 통신을 위한 장치(800)의 다른 구성에서, 송신하기 위한 수단은, 중첩하는 청취 기간 모드를 선택하지 않고 제 2 장치가 네트워크와 연관하는 것을 허용하도록 제 2 장치에 청취 모드 정보를 송신하기 위한 수단을 더 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는 제 1 장치에 의한 비콘 송신을 이용하여 청취 모드 정보를 브로드캐스팅하기 위한 수단을 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는 제 2 장치로부터 프로브 요청을 수신하기 위한 수단, 및 제 2 장치로부터 수신된 프로브 요청에 응답하여 제 1 장치에 의해 프로브 응답을 이용하여 청취 모드 정보를 송신하기 위한 수단을 포함한다. 다른 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(800)는, 네트워크와 연관된 제 2 장치로부터 시간 동기화 정보를 수신하기 위한 수단을 포함하고, 여기서 제 2 장치는 GPS 기반 프로토콜을 통해 시간 동기화 정보를 획득한다. 무선 통신을 위한 장치(800)의 다른 구성에서, 구성하기 위한 수단은 준-전지향성 수신 안테나를 이용하기 위한 수단을 더 포함하고, 준-전지향성 안테나는 제 1 장치에 의해 정의된 아크(arc) 영역에 걸쳐 수신하도록 동작가능하다. 무선 통신을 위한 장치(800)의 다른 구성에서, 구성하기 위한 수단은 제 1 안테나의 수신 안테나의 수신 범을 회전시킴으로써 수신하기 위한 수단을 더 포함하고, 수신 안테나는 범 방향들을 변경하도록 동작가능하다. 전술한 수단은 전술한 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 프로세싱 시스템(800)이다. 전술한 바와 같이, 프로세싱 시스템(800)은 TX 프로세서(716), RX 프로세서(770) 및 제어기/프로세서(775)를 포함한다. 따라서, 일 구성에서, 전술한 수단은, 전술한 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 TX 프로세서(716), RX 프로세서(770) 및 제어기/프로세서(775)일 수 있다.

[0067] 개시된 프로세스들의 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 예시적인 접근방식들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들의 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 재배열될 수 있음이 이해된다. 첨부된 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 제시된 특정한 순서 또는 계층에 제한되는 것을 의미하지 않는다.

[0068] 이전의 설명은 이 분야의 당업자가 본 출원의 전체 범주를 완전히 이해할 수 있도록 제공된다. 본 명세서에 개시된 다양한 구성들에 대한 변형들은 이 분야의 당업자들에게 용이하게 명백할 것이다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 개시된 개시 내용의 다양한 양상들에 한정되도록 의도되지 않으며, 청구항들의 표현에 일치하는 전체 범주에 부합하도록 의도되고, 단수인 엘리먼트에 대한 참조는, 특정하게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하지 않고 오히려 "하나 이상"을 의미하는 것으로 의도된다. 특정하여 달리 언급되지 않으면, 용어 "몇몇"은 하나 이상을 지칭한다. 엘리먼트들의 조합 중 적어도 하나(예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나")를 인용하는 청구항은 인용되는 엘리먼트들 중 하나 이상(예를 들어, A, 또는 B, 또는 C, 또는 이들의 임의의 조합)을 지칭한다. 이 분야의 당업자에게 알려져 있거나 후에 알려질 수 있는 본 출원 전체에서 설명되는, 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 본 명세서에 참조로서 명시적으로 통합되며 청구범위에 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 어떠한 개시내용도 이러한 개시가 청구범위에 명시적으로 인용되었는지 여부에 상관없이 공중에 부여된 것으로 의도되지 않는다. "~위한 수단" 문구를

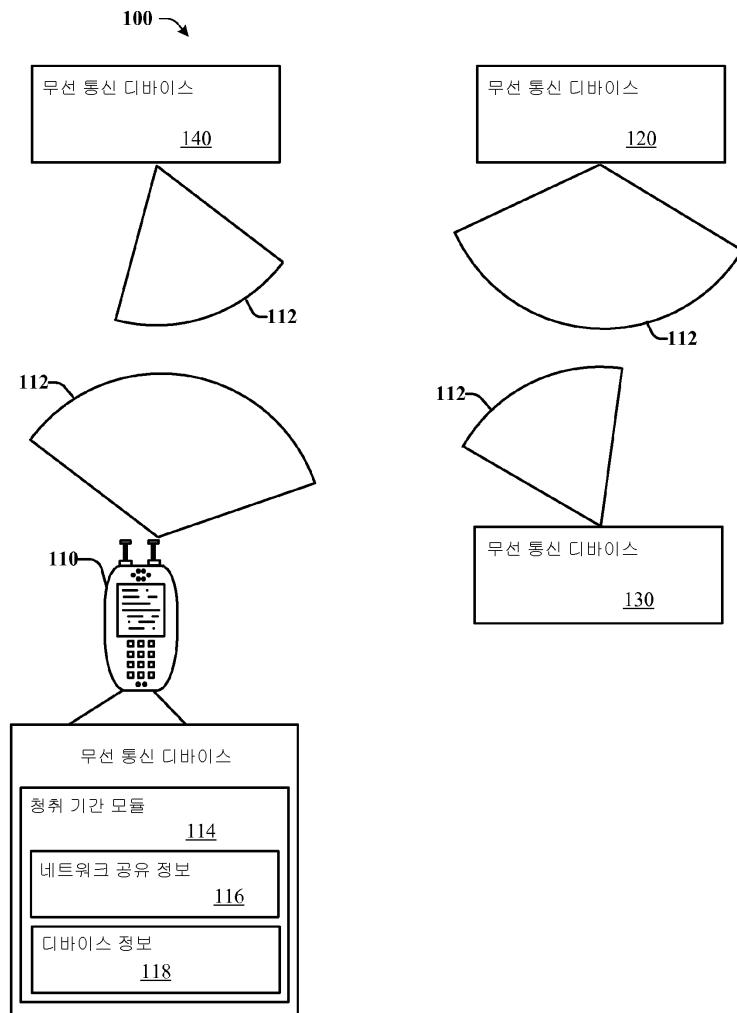
이용하여 명시적으로 구성요소가 언급되거나, 방법 청구항의 경우에, "～위한 방법" 문구를 이용하여 명시적으로 구성요소가 언급되지 않는 한, 어떠한 청구범위의 구성요소도 35 U.S.C. § 112, 6번 째 문단의 조문에 따라 해석되지 않는다.

[0069]

하나 이상의 예시적인 양상들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이를 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 일장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 예를 들어, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 요구되는 프로그램 코드를 저장 또는 전달하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 또한, 임의의 연결(connection)이 컴퓨터 판독가능 매체로 적절히 지칭될 수 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, 디지털 가입자라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들을 통해 전송되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로웨이브와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함될 수 있다. 여기서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 컴팩트 디스크(disc)(CD), 레이저 디스크(disc), 광 디스크(disc), 디지털 다기능 디스크(disc)(DVD), 플로피 디스크(disk), 및 블루-레이 디스크(disc)를 포함하며, 여기서 디스크(disk)들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저를 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기 조합들 또한 컴퓨터 판독가능 매체의 범위 내에 포함되어야 한다.

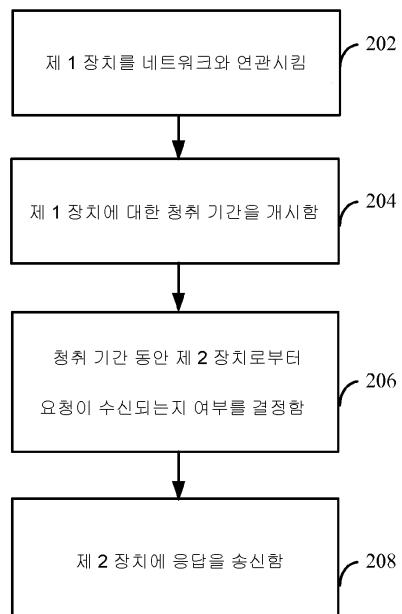
도면

도면1



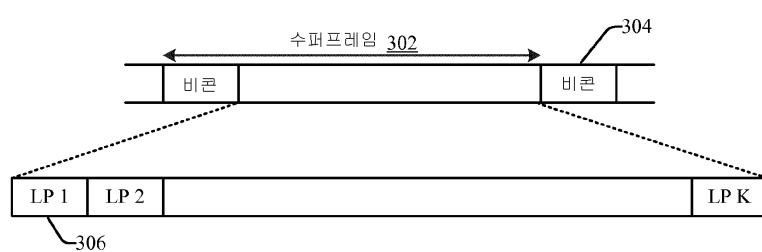
도면2

200 ↗

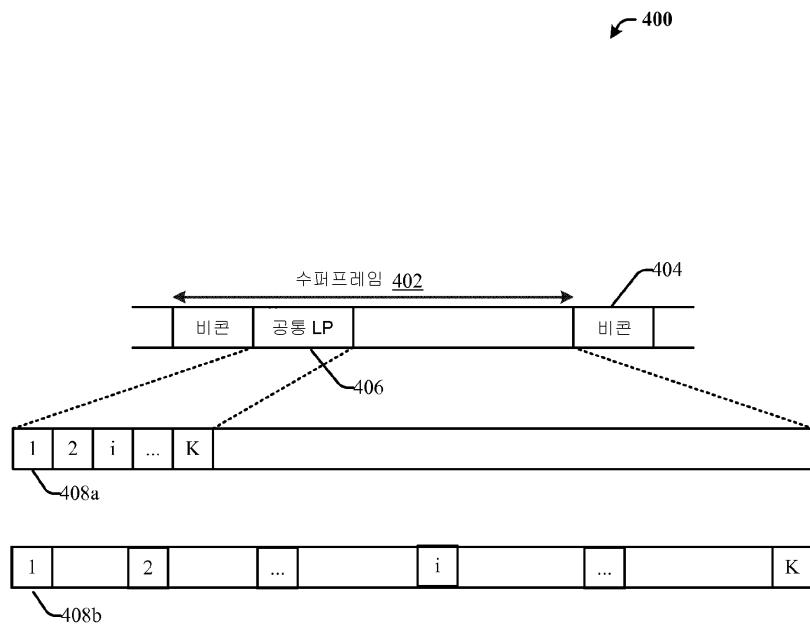


도면3

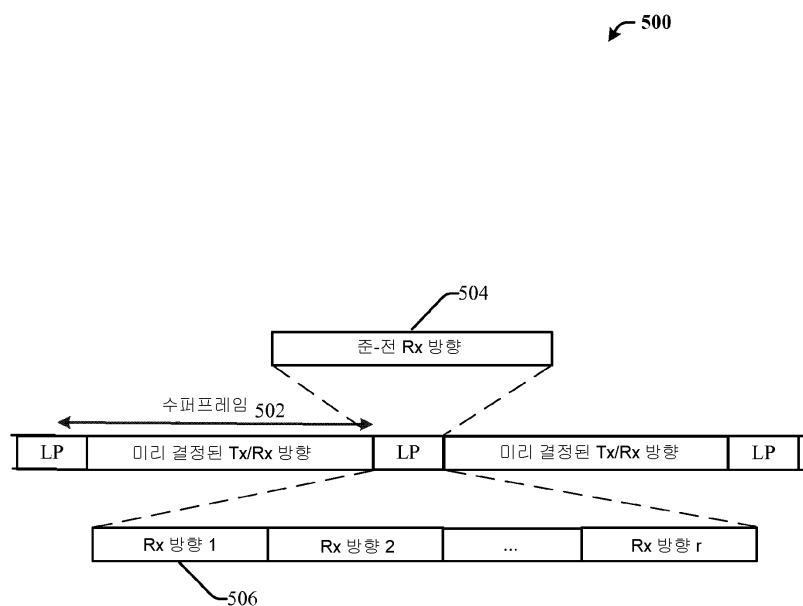
↗ 300



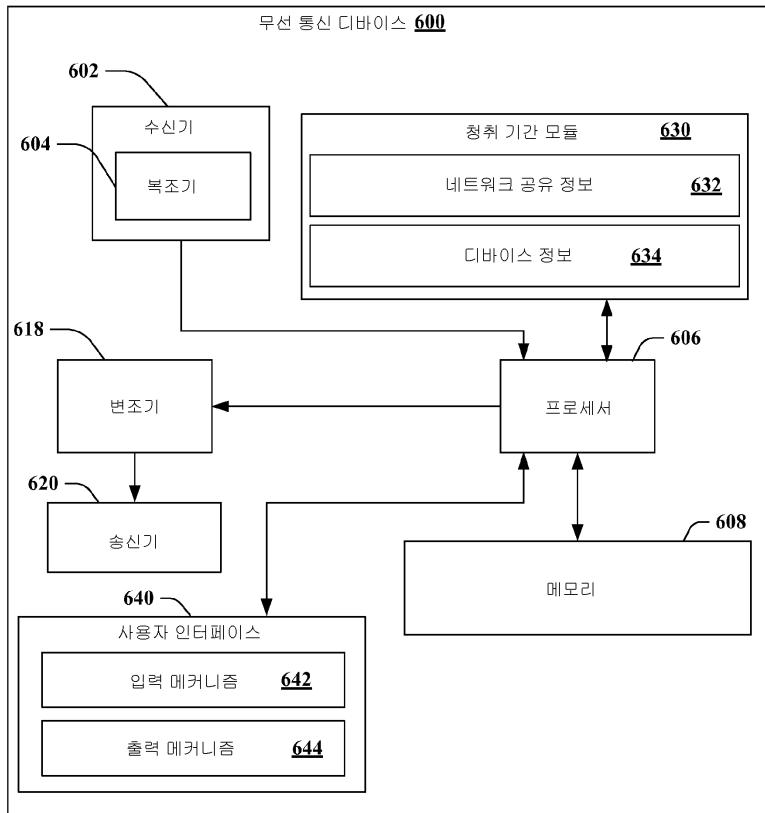
도면4



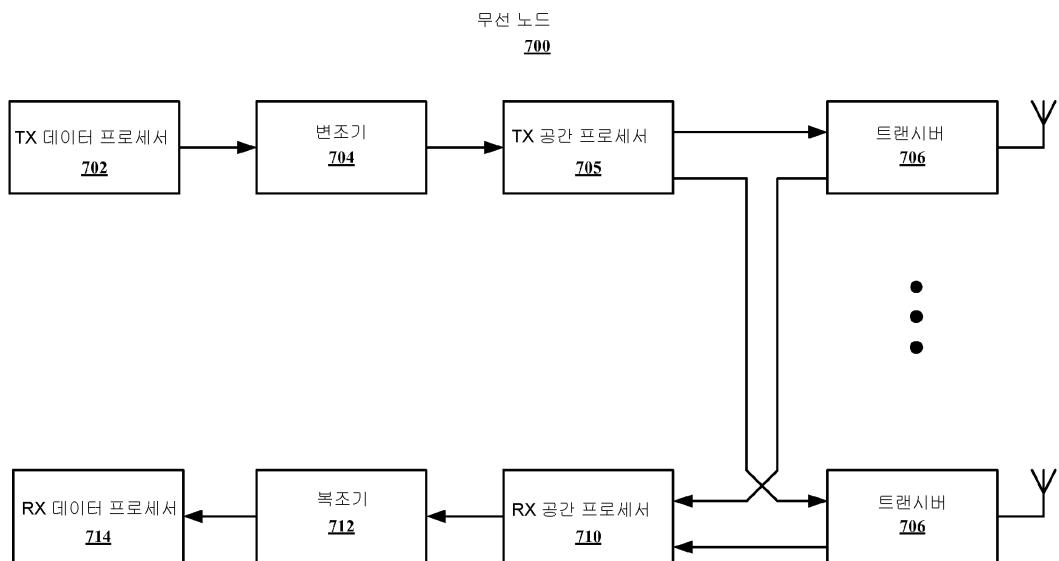
도면5



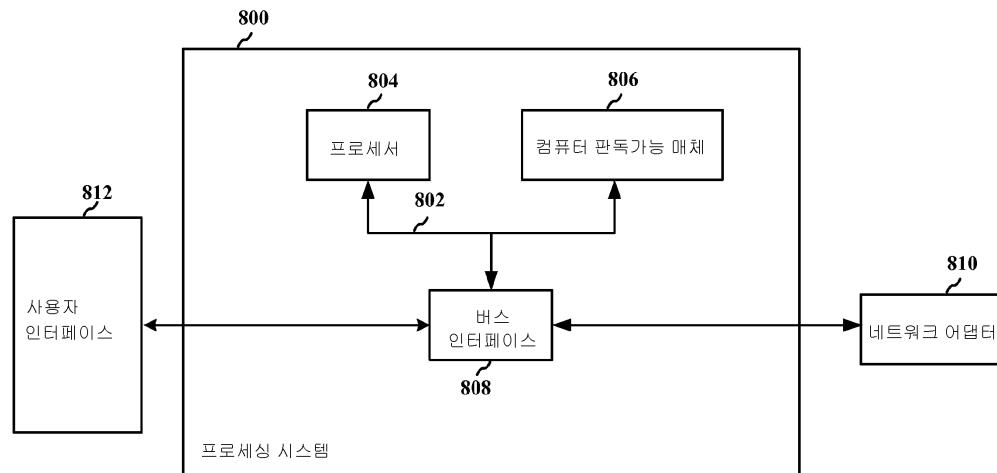
도면6



도면7



도면8



도면9

