



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월09일

(11) 등록번호 10-1535601

(24) 등록일자 2015년07월03일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/32 (2009.01) H04W 52/24 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7014072
- (22) 출원일자(국제) 2012년07월16일
심사청구일자 2014년05월26일
- (85) 번역문제출일자 2014년05월26일
- (65) 공개번호 10-2014-0084282
- (43) 공개일자 2014년07월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/046882
- (87) 국제공개번호 WO 2013/062643
국제공개일자 2013년05월02일
- (30) 우선권주장
13/547,696 2012년07월12일 미국(US)
61/551,896 2011년10월26일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
EP2268088 A1
EP1758265 A1

- (73) 특허권자
켈컴 인코퍼레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
사택, 아흐메드 케이.
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
팬트라바디, 아속
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
카두스, 타메르 아델
미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 20 항

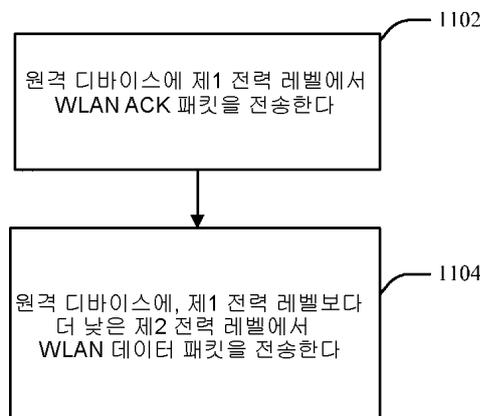
심사관 : 정윤석

(54) 발명의 명칭 무선 로컬 영역 네트워크에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향 완화

(57) 요약

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서의 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법은 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하는 단계를 포함한다. 방법은 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하는 단계를 더 포함한다. 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서의 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 또다른 방법은 WLAN 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하는 단계를 포함할 수 있다. 이 방법은, 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하는 단계를 더 포함한다.

대표도 - 도11



명세서

청구범위

청구항 1

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서의 무선 통신들을 위한 방법으로서,

제1 WLAN 데이터 패킷에 대한 응답으로, 제1 전송 전력 레벨에서 WLAN 확인응답(ACK) 패킷을 멀티-라디오 사용자 장비(UE)에 의해 WLAN 액세스 포인트로 전송하는 단계; 및

상기 WLAN ACK 패킷의 상기 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 제2 WLAN 데이터 패킷을 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 멀티-라디오 사용자 장비의 WLAN 라디오의 동작 동안 상기 멀티 라디오 사용자 장비의 브로드밴드 무선 모뎀의 링크 품질에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 WLAN ACK 패킷으로부터 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 브로드밴드 라디오 모뎀에 대한 간섭의 레벨에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨에 대한 ACK 전력 백오프 레벨을 저장하는 단계;

WLAN 데이터 패킷 전송 전력 레벨에 대한 데이터 전력 백오프 레벨을 저장하는 단계;

상기 저장된 ACK 전력 백오프 레벨에 기초하여 상기 제1 전송 전력 레벨에서 상기 WLAN ACK 패킷을 전송하는 단계; 및

상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨에 기초하여 상기 제2 전송 전력 레벨에서 상기 제2 WLAN 데이터 패킷을 전송하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 멀티-라디오 사용자 장비와 상기 WLAN 액세스 포인트 사이의 경로-손실, ACK 패킷 물리층 레이트, 및 상기 ACK 패킷 물리층 레이트에서 ACK 패킷을 수신하기 위한 상기 WLAN 액세스 포인트의 수신기의 미리 결정된 전력 감도(sensitivity)에 따라 상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨을 세팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 6

제4 항에 있어서,

상기 멀티-라디오 사용자 장비의 무선 모뎀의 수신된 신호 강도, 상기 멀티-라디오 사용자 장비와 상기 WLAN 액세스 포인트 사이의 경로 손실, 및 ACK 패킷 물리층 레이트에서 ACK 패킷을 수신하기 위한 상기 WLAN 액세스 포인트의 수신기의 미리 결정된 전력 감도에 따라 상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨을 세팅하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신들을 위한 방법.

청구항 7

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:

제1 WLAN 데이터 패킷에 대한 응답으로, 제1 전송 전력 레벨에서 WLAN 확인응답(ACK) 패킷을 WLAN 액세스 포인트로 전송하고; 그리고

상기 WLAN ACK 패킷의 상기 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 제2 WLAN 데이터 패킷을 상기 WLAN 액세스 포인트로 전송하도록 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 WLAN 라디오의 동작 동안 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 브로드밴드 무선 모뎀의 링크 품질에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 WLAN ACK 패킷으로부터 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 브로드밴드 라디오 모뎀에 대한 간섭의 레벨에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는:

WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨에 대한 ACK 전력 백오프 레벨을 저장하고;

WLAN 데이터 패킷 전송 전력 레벨에 대한 데이터 전력 백오프 레벨을 저장하고;

상기 저장된 ACK 전력 백오프 레벨에 기초하여 상기 제1 전송 전력 레벨에서 상기 WLAN ACK 패킷을 전송하고; 그리고

상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨에 기초하여 상기 제2 전송 전력 레벨에서 상기 제2 WLAN 데이터 패킷을 전송하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 멀티-라디오 사용자 장비와 상기 WLAN 액세스 포인트 사이의 경로-손실, ACK 패킷 물리층 레이트, 및 상기 ACK 패킷 물리층 레이트에서 ACK 패킷을 수신하기 위한 상기 WLAN 액세스 포인트의 수신기의 미리 결정된 전력 감도에 따라 상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨을 세팅하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 멀티-라디오 사용자 장비의 무선 모뎀의 수신 신호 강도, 상기 멀티-라디오 사용자 장비와 상기 WLAN 액세스 포인트 사이의 경로 손실, 및 ACK 패킷 물리층 레이트에서 ACK 패킷을 수신하기 위한 상기 WLAN 액세스 포인트의 수신기의 미리 결정된 전력 감도에 따라 상기 저장된 데이터 전력 백오프 레벨을 세팅하도록 추가로 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 13

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서 무선 통신들을 위해 구성되며, 비-일시적 프로그램 코드가 레코딩된 비-일시적 컴퓨터-관독 가능한 매체로서, 상기 프로그램 코드는:

제1 WLAN 데이터 패킷에 대한 응답으로, 제1 전송 전력 레벨에서 WLAN 확인응답(ACK) 패킷을 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 WLAN 액세스 포인트로 전송하기 위한 프로그램 코드; 및

상기 WLAN ACK 패킷의 상기 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 제2 WLAN 데이터 패킷을 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-관독 가능한 매체.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 프로그램 코드는, 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 WLAN 라디오의 동작 동안 브로드밴드 무선 모뎀의 링크 품질에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하기 위한 프로그램 코드를 더 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-관독 가능한 매체.

청구항 15

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서의 무선 통신들을 위해 구성된 장치로서,

제1 WLAN 데이터 패킷에 대한 응답으로, 제1 전송 전력 레벨에서 WLAN 확인응답(ACK) 패킷을 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 WLAN 액세스 포인트로 전송하기 위한 수단; 및

상기 WLAN ACK 패킷의 상기 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 제2 WLAN 데이터 패킷을 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 전송하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위해 구성된 장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 멀티-라디오 사용자 장비의 WLAN 라디오의 동작 동안 상기 멀티-라디오 사용자 장비의 브로드밴드 무선 모뎀의 링크 품질에 따라 상기 WLAN ACK 패킷에 대한 상기 제1 전송 전력 레벨을 선택하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신들을 위해 구성된 장치.

청구항 17

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서의 무선 통신 방법으로서,

WLAN 데이터 패킷이 WLAN 액세스 포인트로부터 수신되는 데이터 레이트와 다른 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 데이터 레이트를 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 선택하는 단계 - 상기 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트는 상기 WLAN 데이터 패킷의 전송 데이터 레이트가 WLAN 기초 서비스 세트(basic service set)에 특정된 가장 낮은 데이터 레이트라고 가정함으로써 선택됨 -; 및

상기 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트에서 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 WLAN ACK 패킷을 전송하는 단계를 포함하는, 무선 통신 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서의 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비로서, 메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 상기 적어도 하나의 프로세서는:

WLAN 데이터 패킷이 WLAN 액세스 포인트로부터 수신되는 데이터 레이트와 다른 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 데이터 레이트를 선택하고 - 상기 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트는 상기 WLAN 데이터 패킷의 전송 데이터 레이트가 WLAN 기초 서비스 세트에 특정된 가장 낮은 데이터 레이트라고 가정함으로써 선택됨 -; 그리고

상기 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트에서 상기 WLAN 액세스 포인트로 WLAN ACK 패킷을 전송하도록 구성되는, 무선 통신들을 위해 구성된 멀티-라디오 사용자 장비.

청구항 21

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서 무선 통신들을 위해 구성되며,

비-일시적 프로그램 코드가 레코딩된 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체로서, 상기 프로그램 코드는:

WLAN 데이터 패킷이 WLAN 액세스 포인트로부터 수신되는 데이터 레이트와 다른 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 데이터 레이트를 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 선택하기 위한 프로그램 코드 - 상기 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트는 상기 WLAN 데이터 패킷의 전송 데이터 레이트가 WLAN 기초 서비스 세트에 특정된 가장 낮은 데이터 레이트라고 가정함으로써 선택됨 -; 및

상기 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트에서 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 WLAN ACK 패킷을 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함하는, 비-일시적 컴퓨터-판독 가능한 매체.

청구항 22

무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 시스템에서 무선 통신들을 위해 구성된 장치로서,

WLAN 데이터 패킷이 WLAN 액세스 포인트로부터 수신되는 데이터 레이트와 다른 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 데이터 레이트를 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 선택하기 위한 수단 - 상기 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트는 상기 WLAN 데이터 패킷의 전송 데이터 레이트가 WLAN 기초 서비스 세트에 특정된 가장 낮은 데이터 레이트라고 가정함으로써 선택됨 -; 및

상기 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 데이터 레이트에서 상기 멀티-라디오 사용자 장비에 의해 상기 WLAN 액세스 포인트로 WLAN ACK 패킷을 전송하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신들을 위해 구성된 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 교차-참조

[0002] 본 특허 출원은 A.K.Sadek 등의 명의 하에서 2011년 10월 26일에 출원된 미국 가출원 제61/551,896호, 및 A.K.Sadek 등의 명의 하에서 2012년 7월 12일에 출원된 미국 유틸리티 특허 출원 제13/547,696호를 우선권으로 주장하며, 그 개시내용들은 그 전체 내용이 본원에 인용에 의해 명시적으로 포함된다.

[0003] 본 기재는 일반적으로는 멀티-라디오 기법들에 관한 것이며, 더 구체적으로는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화하기 위한 기법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위해 널리 배치된다. 이들 시스템들은 가용 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭 및 전송 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상에서의 전송들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력 또는 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0006] 일부 종래의 향상된 디바이스들은 상이한 라디오 액세스 기술(RAT)들을 사용하여 전송/수신하기 위한 다수의 라디오들을 포함한다. RAT들의 예들은 예를 들어, 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS), 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM), cdma2000, WiMAX, WLAN(예를 들어, WiFi), 블루투스, LTE 등을 포함한다.

[0007] 예시적인 모바일 디바이스는 제4 세대(4G) 모바일 폰과 같은 LTE 사용자 장비(UE)를 포함한다. 이러한 4G 폰은 사용자에 대한 다양한 기능들을 제공하기 위한 다양한 라디오들을 포함할 수 있다. 이러한 예시의 목적으로, 4G 폰은 음성 및 데이터를 위한 LTE 라디오, IEEE 802.11 (WiFi) 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 라디오, 및 블루투스 라디오를 포함하고, 여기서, 위 항목들 중 2개 또는 4개 모두는 동시에 동작할 수 있다. 상이한 라디오들이 폰에 대한 유용한 기능들을 제공하지만, 단일 디바이스 내로의 이들의 포함은 공존 문제들을 발생시킨다. 구체적으로, 하나의 라디오의 동작은 일부 경우들에서, 복사, 도전, 자원 충돌 및/또는 다른 간섭 메커니즘들을 통해 또다른 라디오의 동작과 간섭할 수 있다. 공존 문제들은 이러한 간섭을 포함한다.

[0008] 이는 특히, 산업 과학 의료(ISM) 대역에 인접하며 산업 과학 의료(ISM) 대역과의 간섭을 야기할 수 있는 LTE 업링크 채널에 대해 그러하다. 블루투스 및 일부 무선 LAN(WLAN) 채널들이 ISM 대역 내에 든다는 점에 유의한다. 일부 경우들에서, 블루투스 에러 레이트는 LTE가 일부 블루투스 채널 조건들에 대해 대역 7 또는 심지어 대역 40의 일부 채널들에서 활성일 때 수용 불가능해질 수 있다. LTE에 대한 상당한 저하가 존재하지 않는 경우라도, 블루투스와의 동시 동작은 블루투스 헤드셋에서 착신하는 음성 서비스들의 중단을 초래할 수 있다. 이러한 중단은 소비자에게 수용 불가능할 수 있다. LTE 전송들이 GPS와 간섭할 때 유사한 문제가 존재한다.

현재, LTE가 스스로 어떠한 저하도 겪고 있지 않으므로, 이러한 문제를 해결할 수 있는 메커니즘이 존재하지 않는다.

[0009] 구체적으로 LTE에 관해, UE가 다운링크 상에서 UE에 의해 보여진 간섭을 eNB에 통지하기 위해 이벌브드 노드 B(eNB; 예를 들어, 무선 통신 네트워크에 대한 기지국)와 통신한다는 점에 유의한다. 또한, eNB는 다운링크 에러 레이트를 사용하여 UE에서의 간섭을 추정할 수 있다. 일부 경우들에서, eNB 및 UE는 UE에서의 간섭, 심지어 UE 자체 내에서의 라디오들로 인한 간섭을 감소시키는 해법을 찾기 위해 협력할 수 있다. 그러나 종래의 LTE에서, 다운링크에 관한 간섭 추정들은 간섭을 포괄적으로 다루기에는 적합하지 않을 수 있다.

[0010] 한가지 경우, LTE 업링크 신호는 블루투스 신호 또는 WLAN 신호와 간섭한다. 그러나 이러한 간섭은 eNB에서의 다운링크 측정 보고들에 반영되지 않는다. 그 결과, UE측의 일방적 동작(예를 들어, 업링크 신호를 상이한 채널로 이동시키는 것)은, 업링크 공존 문제를 알지 못하며, 일방적 동작을 취소시키려고 하는 eNB에 의해 방해될 수 있다. 예를 들어, UE가 상이한 주파수 채널 상에서 접속을 재설정하는 경우, 네트워크는 여전히, 디바이스-내 간섭에 의해 손상된 원래 주파수 채널로 UE를 다시 핸드오버할 수 있다. 이것은, 손상된 채널 상의 원하는 신호의 강도가 때때로 eNB에 대한 기준 신호 수신 전력(RSRP)에 기초하여 새로운 채널의 측정 보고들에서 반영되는 것보다 더 높을 수 있으므로 가능한 시나리오이다. 따라서, eNB가 핸드오버 결정들을 하기 위해 RSRP 보고들을 사용하는 경우, 손상된 채널과 원하는 채널 사이에서 앞뒤로 전송되는 평평 효과가 발생할 수 있다.

[0011] eNB의 조정 없이 단순히 업링크 통신들을 중단하는 것과 같은, UE측의 다른 일방적 동작은 eNB에서 전력 루프 고장들을 야기할 수 있다. 종래의 LTE에서 존재하는 추가적인 문제들은 공존 문제들을 가지는 구성들에 대한 대안으로서 원하는 구성들을 제안하기 위한 UE측의 능력의 일반적 부재를 포함한다. 적어도 이들 이유들로, UE에서의 업링크 공존 문제들은 오랜 시간 기간 동안 해결되지 않은 채 남아서, UE의 다른 라디오들에 대한 성능 및 효율성을 저하시킬 수 있다.

발명의 내용

[0012] 본 개시내용의 일 양상에 따라, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법이 설명된다. 방법은 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하는 단계를 포함한다. 방법은, 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 또다른 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 장치가 설명된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서; 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다. 프로세서(들)는 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하도록 구성된다. 프로세서(들)는 또한, 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하도록 구성된다.

[0014] 추가적인 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 설명된다. 컴퓨터 프로그램 물건은 프로그램 코드가 레코딩된 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함한다. 컴퓨터 프로그램 물건은 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하기 위한 프로그램 코드를 가진다. 컴퓨터 프로그램 물건은 또한, 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함한다.

[0015] 또다른 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 장치가 설명된다. 장치는 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하기 위한 수단을 포함한다. 장치는 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0016] 본 개시내용의 또다른 양상에 따라, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법이 설명된다. 방법은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하는 단계를 포함한다. 방법은, 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0017] 또다른 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 장치가 설명된다. 장치는 적어도 하나의 프로세서; 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를

포함한다. 프로세서(들)는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하도록 구성된다. 프로세서(들)는 또한, 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하도록 구성된다.

[0018] 추가적인 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 설명된다. 컴퓨터 프로그램 물건은 프로그램 코드가 레코딩된 비-일시적 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함한다. 컴퓨터 프로그램 물건은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하기 위한 프로그램 코드를 가진다. 컴퓨터 프로그램 물건은 또한 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하기 위한 프로그램 코드를 포함한다.

[0019] 또다른 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN)에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 장치가 설명된다. 장치는 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하기 위한 수단을 포함한다. 장치는, 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하기 위한 수단을 더 포함한다.

[0020] 이는 후속하는 상세한 설명이 더 양호하게 이해될 수 있도록, 본 개시내용의 특징들 및 기술적 장점들을, 다소 넓게 개요화하였다. 개시내용의 추가적인 특징들 및 장점들은 하기에 설명될 것이다. 이 개시내용이 본 개시내용의 동일한 목적들을 수행하기 위한 다른 구조들을 수정하거나 설계하기 위한 기반으로 용이하게 이용될 수 있다는 점이 당업자에 의해 인지되어야 한다. 또한, 이러한 등가적 구성들이 첨부된 청구항들에 설명된 바와 같은 개시내용의 교시들로부터 벗어나지 않는다는 점이 당업자에 의해 인식되어야 한다. 추가적 목적들 및 이점들과 함께 본 개시의 구성 및 동작 방법 모두에 관해 본 개시의 특징으로 믿어지는 신규한 특징들은 첨부한 도면들과 함께 고려될 때 다음의 설명으로부터 더 잘 이해될 것이다. 그러나, 각각의 도면들은 오직 예시 및 설명의 목적으로 제공되며, 본 개시의 제한들에 대한 정의로 의도되지 않음이 명백하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 본 개시내용의 특징들, 속성 및 장점들은, 동일한 참조 부호들이 전반에 걸쳐 대응적으로 식별하는 도면들과 함께 취해질 때 아래에 설명된 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

- 도 1은 일 양상에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템을 예시한다.
- 도 2는 일 양상에 따른 통신 시스템의 블록도이다.
- 도 3은 다운링크 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 예시한다.
- 도 4는 업링크 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록도이다.
- 도 5는 예시적인 무선 통신 환경을 예시한다.
- 도 6은 다중-라디오 무선 디바이스에 대한 예시적인 설계의 블록도이다.
- 도 7은 주어진 결정 기간 내에 7개의 예시적인 라디오들 사이의 각각의 잠재적 충돌들을 보여주는 그래프이다.
- 도 8은 시간 경과에 따른 예시적인 공존 매니저(CxM)의 동작을 보여주는 다이어그램이다.
- 도 9는 인접하는 주파수 대역들을 예시하는 블록도이다.
- 도 10은 본 개시내용의 일 양상에 따른, 멀티-라디오 공존 관리 동안 WLAN(무선 로컬 영역 네트워크)에서의 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 시스템의 블록도이다.
- 도 11은 본 개시내용의 일 양상에 따라 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법을 예시하는 흐름도이다.
- 도 12는 본 개시내용의 양상에 따른 전력 불균형 완화 시스템을 사용하는 장치에 대한 하드웨어 구현예의 예를 예시하는 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 사용자 장비(UE)와 같은 멀티-라디오 디바이스는 동시에 동작하는 그의 구성 라디오 디바이스들 중 다양한 디바이스들 사이에서 공존 문제들을 겪을 수 있다. 예를 들어, UE 상에서 동작하는 롱 텀 에볼루션(LTE) 모델으로

부터의 전송들은 802.11 라디오 등과 같은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 디바이스와 사용을 위한 UE 수신기와 간섭할 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷은 제1 전력 레벨에서 전송되고, WLAN 데이터 패킷은 WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전력 레벨에서 전송된다. 본 개시내용의 이러한 양상에서, 멀티-라디오 무선 스테이션의 WLAN 라디오 디바이스와 무선 모뎀 사이의 공존 문제들로 인해 무선 스테이션이 감소한 전송 전력 레벨에서 동작할 때, 증가한 ACK 패킷 전송 전력 레벨이 사용된다. 본 개시내용의 추가적인 양상에서, WLAN 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN ACK 패킷 전송 레이트가 선택된다.

[0023]

본원에 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 네트워크들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 네트워크들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 네트워크들, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크들, 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들에 대해 사용될 수 있다. 용어들 "네트워크들" 및 "시스템들"은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역-CDMA(W-CDMA) 및 로우 칩 레이트(LCR)를 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM)과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 네트워크는 이벌브드 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11, IEEE 802.16, IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA, E-UTRA, 및 GSM은 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부분이다. 롱 텀 에볼루션(LTE)은 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 향후 릴리즈이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS 및 LTE는 "제3세대 파트너쉽 프로젝트"(3GPP)로서 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. CDMA2000은 "제3세대 파트너쉽 프로젝트 2"(3GPP2)로서 명명된 기구로부터의 문서들에 설명된다. 이들 다양한 라디오 기술들 및 표준들은 당해 기술분야에 공지되어 있다. 명료함을 위해, 기법들의 특정 양상들이 LTE에 대해 하기에 설명되며, LTE 용어가 하기 설명의 일부분들에서 사용된다.

[0024]

단일 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화를 이용하는 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA)는 본원에 설명된 다양한 양상들과 함께 이용될 수 있는 기법이다. SC-FDMA는 OFDMA 시스템과 유사한 성능 및 본질적으로 동일한 전체 복잡도를 가진다. SC-FDMA 신호는 그것의 내재적인 단일 캐리어 구조로 인해 더 낮은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 가진다. SC-FDMA는, 특히, 전송 전력 효율성의 견지에서 더 낮은 PAPR이 모바일 단말에 크게 이익이 되는 업링크 통신들에서 큰 주의를 끌었다. 그것은 현재, 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE), 또는 이벌브드 UTRA에서 업링크 다중 액세스 방식에 대해 작용하는 가정이다.

[0025]

도 1을 참조하면, 일 양상에 따른 다중 액세스 무선 통신 시스템이 예시된다. 이벌브드 노트 B(100)(eNB)는 자원들 및 파라미터들을 할당하는 것, 사용자 장비로부터의 요청들을 승인/거절하는 것 등에 의해 LTE 통신들을 관리하기 위해 프로세싱 자원들 및 메모리 자원들을 가지는 컴퓨터(115)를 포함한다. eNB(100)는 또한 다수의 안테나 그룹들을 가지는데, 하나의 그룹은 안테나(104) 및 안테나(106)를 포함하고, 또다른 그룹은 안테나(108) 및 안테나(110)를 포함하고, 추가적인 그룹은 안테나(112) 및 안테나(114)를 포함한다. 도 1에서, 각각의 안테나 그룹에 대해 오직 2개의 안테나들만이 도시되어 있지만, 각각의 안테나 그룹에 대해 더 많거나 더 적은 안테나들이 이용될 수 있다. 사용자 장비(UE)(116)(또한 액세스 단말(AT)로서 지칭됨)는 안테나들(112 및 114)과 통신하는 한편, 안테나들(112 및 114)은 업링크(UL)(188)를 통해 UE(116)에 정보를 전송한다. UE(122)는, 안테나들(106 및 108)과 통신하는 한편, 안테나들(106 및 108)은 다운링크(DL)를 통해 UE(122)에 정보를 전송하고 업링크(124)를 통해 UE(122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템에서, 통신 링크들(118, 120, 124 및 126)은 통신을 위해 상이한 주파수들을 사용할 수 있다. 예를 들어, 다운링크(120)는 업링크(118)에 의해 사용되는 것과는 상이한 주파수를 사용할 수 있다.

[0026]

안테나들의 각각의 그룹 및/또는 안테나들이 통신하도록 설계되는 영역은 종종 eNB의 섹터로서 지칭된다. 이러한 양상에서, 각각의 안테나 그룹들은 eNB(100)에 의해 커버되는 영역들의 섹터에서 UE들과 통신하도록 설계된다.

[0027]

다운링크들(120 및 126) 상의 통신에서, eNB(100)의 전송 안테나들은 상이한 UE들(116 및 122)에 대한 업링크들의 신호-대-잡음을 개선하기 위해 빔형성을 이용한다. 또한, 자신의 커버리지에 걸쳐 랜덤으로 분산된 UE들에 전송하기 위해 빔형성을 사용하는 eNB는 모든 자신의 UE들에 단일 안테나를 통해 전송하는 UE보다 이웃 셀들 내의 UE들에 대해 더 적은 간섭을 야기한다.

[0028]

eNB는 단말들과 통신하기 위해 사용되는 고정국일 수 있고, 또한, 액세스 포인트, 기지국, 또는 일부 다른 용어로서 지칭될 수 있다. UE는 또한 액세스 단말, 무선 통신 디바이스, 단말, 또는 일부 다른 용어로서 명명될 수 있다.

- [0029] 도 2는 MIMO 시스템(200)에서 송신기 시스템(210)(또한 eNB로서 공지됨) 및 수신기 시스템(250)(또한 UE로서 지칭됨)의 양상의 블록도이다. 일부 경우들에서, UE 및 eNB 모두는 각각 송신기 시스템 및 수신기 시스템을 포함하는 트랜시버를 가진다. 송신기 시스템(210)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(212)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(214)로 제공된다.
- [0030] MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수(NT)의 전송 안테나들 및 다수(NR)의 수신 안테나들을 이용한다. NT개의 전송 안테나 및 NT개의 수신 안테나에 의해 형성된 MIMO 채널은, 또한 공간 채널들로서 지칭되는 NS개의 독립 채널들로 분해될 수 있고, 여기서, $NS \leq \min\{NT, NR\}$ 이다. NS개의 독립적 채널들 각각은 차원에 대응한다. MIMO 시스템은, 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성된 추가적인 차원들이 이용되는 경우 개선된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰도)을 제공할 수 있다.
- [0031] MIMO 시스템은 시분할 듀플렉스(TDD) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템들을 지원한다. TDD 시스템에서, 업링크 및 다운링크 전송들은 동일한 주파수 영역 상에 있으며, 따라서 가역성 원리가 업링크 채널로부터의 다운링크 채널의 추정을 허용한다. 이는 eNB로 하여금 다수의 안테나들이 eNB에서 이용가능할 때 다운링크 상에서 전송 빔형성 이득을 추출하게 한다.
- [0032] 일 양상에서, 각각의 데이터 스트림은 각각의 전송 안테나를 통해 전송된다. TX 데이터 프로세서(214)는 각각의 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 포맷하고, 코딩하고, 인터리빙하여, 코딩된 데이터를 제공한다.
- [0033] 각각의 데이터 스트림에 대해 코딩된 데이터는 OFDM 기법들을 사용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 파일럿 데이터는 공지된 방식으로 프로세싱되는 공지된 데이터 패턴이며, 채널 응답을 추정하기 위해 수신기 시스템에서 사용될 수 있다. 각각의 데이터 스트림에 대해 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터는 이후, 변조 심볼들을 제공하기 위해 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식(예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기초하여 변조(예를 들어, 심볼 매핑)된다. 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩 및 변조는 메모리(232)와 동작하는 프로세서(230)에 의해 수행되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.
- [0034] 각각의 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들은 이후, (예를 들어, OFDM을 위해) 변조 심볼들을 추가로 프로세싱할 수 있는 TX MIMO 프로세서(220)에 제공된다. TX MIMO 프로세서(220)는 이후 NT개의 송신기들(TMTR)(222a 내지 222t)에 NT개의 변조 심볼 스트림들을 제공한다. 특정 양상들에서, TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림들의 심볼들에, 그리고 심볼을 전송하고 있는 안테나에 빔형성 가중들을 적용한다.
- [0035] 각각의 송신기(222)는 각각의 심볼 스트림을 수신하고 프로세싱하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하고, 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(예를 들어, 증폭, 필터링 및 상향변환)하여 MIMO 채널을 통한 전송에 적합한 변조된 신호를 제공한다. 송신기들(222a 내지 222t)로부터의 NT개의 변조된 신호들은 이후, 각각 NT개의 안테나들(224a 내지 224t)로부터 전송된다.
- [0036] 수신기 시스템(250)에서, 전송된 변조된 신호들은 NR개의 안테나들(252a 내지 252r)에 의해 수신되고, 각각의 안테나(252)로부터 수신된 신호는 각각의 수신기(RCVR)(254a 내지 254r)에 제공된다. 각각의 수신기(254)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝(예를 들어, 필터링, 증폭 및 하향변환)하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 제공하고, 샘플들을 추가로 프로세싱하여 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공한다.
- [0037] RX 데이터 프로세서(260)는 이후, 특정 수신기 프로세싱 기법에 기초하여 NR개의 수신기들(254)로부터 NR개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 프로세싱하여, NR개의 "검출된" 심볼 스트림들을 제공한다. RX 데이터 프로세서(260)는 이후, 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조하고, 디인터리빙하고, 디코딩하여, 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원한다. RX 데이터 프로세서(260)에 의한 프로세싱은 송신기 시스템(210)에서 TX MIMO 프로세서(220) 및 TX 데이터 프로세서(214)에 의해 수행되는 프로세싱과 상보적이다.
- [0038] (메모리(272)와 동작하는) 프로세서(270)는 어느 프리코딩 행렬을 사용할지를 주기적으로 결정한다(하기에 논의됨). 프로세서(270)는 행렬 인덱스 부분 및 랭크 값 부분을 가지는 업링크 메시지를 포물레이트한다.
- [0039] 업링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 업링크 메시지는 이후, 또한 데이터 소스(236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 수신하는 TX 데이터 프로세서(238)에 의해 프로세싱되고, 변조기(280)에 의해 변조되고, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 컨디셔닝되고, 송신기 시스템(210)에 다시 전송된다.
- [0040] 송신기 시스템(210)에서, 수신기 시스템(250)에 의해 전송된 업링크 메시지를 추출하기 위해, 수신기 시스템

(250)으로부터의 변조된 신호들이 안테나들(224)에 의해 수신되고, 수신기들(222)에 의해 컨디셔닝되고, 복조기들(240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(242)에 의해 프로세싱된다. 프로세서(230)는 이후, 빔형성 가중들을 결정하기 위해 어느 프리코딩 행렬을 사용할지를 결정하고, 이후 추출된 메시지를 프로세싱한다.

[0041]

도 3은 다운링크 롱 텀 에볼루션(LTE) 통신들에서, 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 다운링크에 대한 전송 시간선은 라디오 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 라디오 프레임은 미리 결정된 듀레이션(예를 들어, 10 밀리초(ms))을 가질 수 있고, 0 내지 9의 인덱스들을 가지는 10개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 서브프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 라디오 프레임은 0 내지 19의 인덱스들을 가지는 20개의 슬롯들을 포함할 수 있다. 각각의 슬롯은 L개의 심볼 기간들, 예를 들어, (도 3에 도시된 바와 같은) 정상 순환 전치에 대해 7개의 심볼 기간들을 또는 확장된 순환 전치에 대해 6개의 심볼 기간들을 포함할 수 있다. 각각의 서브프레임 내의 2L개의 심볼 기간들에는 0 내지 2L-1의 인덱스들이 할당될 수 있다. 가용 시간 주파수 자원들은 자원 블록들로 파티셔닝될 수 있다. 각각의 자원 블록은 하나의 슬롯에서 N개의 서브캐리어들(예를 들어, 12개 서브캐리어들)을 커버할 수 있다.

[0042]

LTE에서, eNB는 eNB에서 각각의 셀에 대한 1차 동기화 신호(PSS) 및 2차 동기화 신호(SSS)를 송신할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, PSS 및 SSS는 정상 순환 전치를 가지는 각각의 라디오 프레임의 각각의 서브프레임들(0 및 5)에서, 각각 심볼 기간들(6 및 5)에서 송신될 수 있다. 동기화 신호들은 셀 검출 및 획득을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다. eNB는 서브프레임 0의 슬롯 1에서의 심볼 기간들(0 내지 3)에서 물리적 브로드캐스트 채널(PBCH)을 송신할 수 있다. PBCH는 특정 시스템 정보를 전달할 수 있다.

[0043]

eNB는 eNB에서의 각각의 셀에 대한 셀-특정적 기준 신호(CRS)를 송신할 수 있다. CRS는 정상 순환 전치의 경우 각각의 슬롯의 심볼들(0, 1 및 4)에서, 그리고 확장된 순환 전치의 경우 각각의 슬롯의 심볼들(0, 1 및 3)에서 송신될 수 있다. CRS는 물리적 채널들의 코히어런트 복조, 타이밍 및 주파수 트래킹, 라디오 링크 모니터링(RLM), 기준 신호 수신 전력(RSRP), 및 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 측정들 등을 위해 UE들에 의해 사용될 수 있다.

[0044]

도 3에서 보여지는 바와 같이, eNB는 각각의 서브프레임의 제1 심볼 기간 내에서 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH)을 송신할 수 있다. PCFICH는 제어 채널들에 대해 사용되는 심볼 기간들의 수(M)를 전달할 수 있는데, 여기서 M은 1, 2 또는 3과 같을 수 있고, 서브프레임마다 달라질 수 있다. M은 또한, 예를 들어, 10개 미만의 자원 블록들을 가지는, 작은 시스템 대역폭에 대해 4와 같을 수 있다. 도 3에 도시된 예에서, M=3이다. eNB는 각각의 서브프레임의 처음 M개의 심볼 기간들에서 물리적 HARQ 표시자 채널(PHICH) 및 물리적 다운링크 제어 채널(PDCCH)을 송신할 수 있다. PDCCH 및 PHICH는 또한 도 3에 도시된 예에서, 처음 3개의 심볼 기간들 내에 포함된다. PHICH는 하이브리드 자동 반복 요청(HARQ)을 지원하기 위한 정보를 전달할 수 있다. PDCCH는 UE들에 대한 자원 할당에 대한 정보 및 다운링크 채널들에 대한 제어 정보를 전달할 수 있다. eNB는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)을 송신할 수 있다. PDSCH은 다운링크 상에서 데이터 전송을 위해 스케줄링된 UE들에 대한 데이터를 전달할 수 있다. LTE에서의 다양한 신호들 및 채널들은 공개적으로 이용가능한 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"라는 명칭의 3GPP TS 36.211에 설명되어 있다.

[0045]

eNB는 eNB에 의해 사용되는 시스템 대역폭의 중심 1.08 MHz에서 PSS, SSS 및 PBCH를 송신할 수 있다. eNB는, PCFICH 및 PHICH가 송신되는 각각의 심볼 기간에서 전체 시스템 대역폭에 걸쳐 이들 채널들을 송신할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 UE들의 그룹들에 PDCCH를 송신할 수 있다. eNB는 시스템 대역폭의 특정 부분들에서 특정 UE들에 PDSCH를 송신할 수 있다. eNB는 모든 UE들에 브로드캐스트 방식으로 PSS, SSS, PBCH, PCFICH 및 PHICH를 송신할 수 있고, 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDCCH를 송신할 수 있고, 또한 특정 UE들에 유니캐스트 방식으로 PDSCH를 송신할 수 있다.

[0046]

다수의 자원 엘리먼트들은 각각의 심볼 기간에서 이용가능할 수 있다. 각각의 자원 엘리먼트는 하나의 심볼 기간에서 하나의 서브캐리어를 커버할 수 있고, 실수 또는 복소 값일 수 있는 하나의 변조 심볼을 송신하기 위해 사용될 수 있다. 각각의 심볼 기간 내의 기준 신호에 대해 사용되지 않는 자원 엘리먼트들은 자원 엘리먼트 그룹(REG)들 내에 배열될 수 있다. 각각의 REG는 하나의 심볼 기간 내의 4개의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다. PCFICH는 심볼 기간 0에서, 주파수에 걸쳐 대략 균일하게 이격될 수 있는 4개의 REG들을 점유할 수 있다. PHICH는, 하나 이상의 구성가능한 심볼 기간들에서, 주파수에 걸쳐 확산될 수 있는, 3개의 REG들을 점유할 수 있다. 예를 들어, PHICH에 대한 3개의 REG들은 모두 심볼 기간 0에 속할 수 있거나, 또는 심볼 기간들 0, 1 및 2에서 확산될 수 있다. PDCCH는, 처음 M개의 심볼 기간들에서, 이용가능한 REG들로부터 선택될 수 있는 9, 18,

32 또는 64개의 REG들을 점유할 수 있다. REG들의 유일한 특별한 조합들이 PDCCH에 대해 허용될 수 있다.

- [0047] UE는 PHICH 및 PCFICH에 대해 사용되는 특정 REG들을 알 수 있다. UE는 PDCCH에 대한 REG들의 상이한 조합들을 탐색할 수 있다. 탐색할 조합들의 수는 통상적으로 PDCCH에 대한 허용된 조합들의 수보다 더 적다. eNB는 UE가 탐색할 조합들 중 임의의 것에서 UE에 PDCCH를 송신할 수 있다.
- [0048] 도 4는 업링크 룽 텀 에블루션(LTE) 통신들에서 예시적인 프레임 구조를 개념적으로 예시하는 블록도이다. 업링크에 대한 이용가능한 자원 블록(RB)들은 데이터 섹션 및 제어 섹션으로 파티셔닝될 수 있다. 제어 섹션은 시스템 대역폭의 두 에지들에 형성될 수 있고, 구성가능한 사이즈를 가질 수 있다. 제어 섹션에서의 자원 블록들은 제어 정보의 전송을 위해 UE들에 할당될 수 있다. 데이터 섹션은 제어 섹션에 포함되지 않은 모든 자원 블록들을 포함할 수 있다. 도 4의 설계는, 데이터 섹션이 인접한 서브캐리어들을 포함하게 하여, 단일 UE가 데이터 섹션 내의 모든 인접한 서브캐리어들을 할당받게 할 수 있다.
- [0049] eNB에 제어 정보를 전송하기 위해 UE에는 제어 섹션 내의 자원 블록들이 할당될 수 있다. eNodeB에 데이터를 전송하기 위해 UE에는 또한 데이터 섹션 내의 자원 블록들이 할당될 수 있다. UE는 제어 섹션 내의 할당된 자원 블록들 상에서 물리적 업링크 제어 채널(PUCCH)에서 제어 정보를 전송할 수 있다. UE는 데이터 섹션 내의 할당된 자원 블록들 상에서 물리적 업링크 공유 채널(PUSCH)에서 데이터 정보만을 또는 데이터 및 제어 정보 모두를 전송할 수 있다. 업링크 전송은 서브프레임의 양 슬롯들 모두에 걸쳐 있을 수 있고, 도 4에 도시된 바와 같이 주파수에 걸쳐 호핑(hop)할 수 있다.
- [0050] LTE에서의 PSS, SSS, CRS, PBCH, PUCCH 및 PUSCH는 공개적으로 이용가능한, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation"라는 명칭의 3GPP TS 36.211에 설명되어 있다.
- [0051] 일 양상에서, 멀티-라디오 공존 해법들을 용이하게 하기 위해, 3GPP LTE 환경 등과 같은 무선 통신 환경 내의 지원을 제공하기 위한 시스템들 및 방법들이 본원에 설명된다.
- [0052] 이제 도 5를 참조하면, 본원에 설명된 다양한 양상들이 기능할 수 있는 예시적인 무선 통신 환경(500)이 예시된다. 무선 통신 환경(500)은, 다수의 통신 시스템들과 통신할 수 있는 무선 디바이스(510)를 포함할 수 있다. 이들 시스템들은, 예를 들어, 하나 이상의 셀룰러 시스템들(520 및/또는 530), 하나 이상의 WLAN 시스템들(540 및/또는 550), 하나 이상의 무선 개인 영역 네트워크(WPAN) 시스템들(560), 하나 이상의 브로드캐스트 시스템들(570), 하나 이상의 위성 포지셔닝 시스템들(580), 도 5에 도시되지 않은 다른 시스템들, 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다. 후속하는 설명에서, 용어들 "네트워크" 및 "시스템"이 종종 상호교환가능하게 사용된다는 점이 인지되어야 한다.
- [0053] 셀룰러 시스템들(520 및 530)은 각각 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, 단일 캐리어 FDMA(SC-FDMA), 또는 다른 적절한 시스템일 수 있다. CDMA 시스템은 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), cdma2000 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 광대역 CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형물들을 포함한다. 또한, cdma2000은 IS-2000(CDMA2000 1X), IS-95 및 IS-856 (HRPD) 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 모바일 통신용 글로벌 시스템(GSM), 디지털 어드밴스드 모바일 폰 시스템(D-AMPS) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDM® 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 통신 시스템(UMTS)의 일부분이다. 3GPP 룽 텀 에블루션(LTE) 및 LTE-어드밴스드(LTE-A)는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 새로운 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM은 "제3 세대 파트너십 프로젝트"(3GPP)라는 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명된다. cdma2000 및 UMB는 "제3 세대 파트너십 프로젝트 2"(3GPP2)라는 명칭의 기구로부터의 문서들에 설명된다. 일 양상에서, 셀룰러 시스템(520)은 자신의 커버리지 내의 무선 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들(522)을 포함할 수 있다. 유사하게, 셀룰러 시스템(530)은 자신의 커버리지 내의 무선 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들(532)을 포함할 수 있다.
- [0054] WLAN 시스템들(540 및 550)은 IEEE 802.11(WiFi), Hiperlan 등과 같은 라디오 기술들을 각각 구현할 수 있다. WLAN 시스템(540)은 양방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 액세스 포인트들(542)을 포함할 수 있다. 유사하게, WLAN 시스템(550)은 양방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 액세스 포인트들(552)을 포함할 수 있다. WPAN 시스템(560)은 블루투스(BT), IEEE 802.15 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또한, WPAN 시스템(560)은 무선 디바이스(510), 헤드셋(562), 컴퓨터(564), 마우스(566) 등과 같은 다양한 디바이스들에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있다.
- [0055] 브로드캐스트 시스템(570)은 텔레비전(TV) 브로드캐스트 시스템, 주파수 변조(FM) 브로드캐스트 시스템, 디지털

브로드캐스트 시스템 동일 수 있다. 디지털 브로드캐스트 시스템은 MediaFLO™, DVB-H(Digital Video Broadcasting for Handhelds: 핸드헬드를 위한 디지털 비디오 브로드캐스팅), ISDB-T(Integrated Services Digital Broadcasting for Terrestrial Television Broadcasting: 지상 텔레비전 브로드캐스팅을 위한 집적 서비스 디지털 브로드캐스팅) 등과 같은 라디오 기술을 구현할 수 있다. 또한, 브로드캐스트 시스템(570)은 단방향 통신을 지원할 수 있는 하나 이상의 방송국들(572)을 포함할 수 있다.

[0056] 위성 포지셔닝 시스템(580)은 미국 GPS(Global Positioning System: 글로벌 포지셔닝 시스템), 유럽 Galileo 시스템, 러시아 GLONASS 시스템, 일본 QZSS(Quasi-Zenith Satellite System: 준천정 위성 시스템), 인도 IRNSS(Indian Regional Navigational Satellite System: 인도 영역 항해 위성 시스템), 중국 Beidou 시스템, 및/또는 임의의 적절한 시스템일 수 있다. 또한, 위성 포지셔닝 시스템(580)은 포지셔닝 결정을 위한 신호들을 전송하는 다수의 위성들(582)을 포함할 수 있다.

[0057] 일 양상에서, 무선 디바이스(510)는 고정식 또는 이동식일 수 있으며, 또한 사용자 장비(UE), 이동국, 모바일 장비, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션 등으로 지칭될 수 있다. 무선 디바이스(510)는 셀룰러 폰, 개인 디지털 보조 단말(PDA), 무선 모뎀, 핸드헬드 디바이스, 랩톱 컴퓨터, 코드리스 폰, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션 동일 수 있다. 추가로, 무선 디바이스(510)는 양방향 통신에서 셀룰러 시스템(520 및/또는 530), WLAN 시스템(540 및/또는 550), WPAN 시스템(560)을 가지는 디바이스들, 및/또는 임의의 다른 적절한 시스템(들) 및/또는 디바이스(들)와 연관될 수 있다. 무선 디바이스(510)는 추가적으로 또는 대안적으로 브로드캐스트 시스템(570) 및/또는 위성 포지셔닝 시스템(580)으로부터 신호들을 수신할 수 있다. 일반적으로, 무선 디바이스(510)가 임의의 주어진 순간에 임의의 개수의 시스템들과 통신할 수 있다는 점이 인지될 수 있다. 또한, 무선 디바이스(510)는 동시에 동작하는 자신의 구성 라디오 디바이스들 중 다양한 것들 사이에서 공존 문제들을 겪을 수 있다. 따라서, 하기에 추가로 설명되는 바와 같이, 디바이스(510)는 공존 문제들을 검출하고 완화하기 위한 기능 모듈을 가지는 공존 매니저(CxM, 미도시됨)를 포함한다.

[0058] 다음으로 도 6을 참조하면, 다중-라디오 무선 디바이스(600)에 대한 예시적인 설계를 예시하며, 도 5의 라디오(510)의 구현예로서 사용될 수 있는 블록도가 제공된다. 도 6이 예시한 바와 같이, 무선 디바이스(600)는 각각, N개의 안테나들(610a 내지 610n)에 커플링될 수 있는, N개의 라디오들(620a 및 620n)을 포함할 수 있으며, 여기서, N은 임의의 정수 값일 수 있다. 그러나, 각각의 라디오들(620)이 임의의 개수의 안테나들(610)에 커플링될 수 있고, 다수의 라디오들(620)이 주어진 안테나(610)를 또한 공유할 수 있다는 점이 인지되어야 한다.

[0059] 일반적으로, 라디오(620)는 전자기 스펙트럼에서 에너지를 복사하거나 방출하거나, 전자기 스펙트럼에서 에너지를 수신하거나, 또는 도전성 수단을 통해 전파하는 에너지를 생성하는 유닛일 수 있다. 예시로서, 라디오(620)는 시스템 또는 디바이스에 신호를 전송하는 유닛, 또는 시스템 또는 디바이스로부터 신호들을 수신하는 유닛일 수 있다. 따라서, 라디오(620)가 무선 통신을 지원하기 위해 이용될 수 있다는 점이 인지될 수 있다. 또 다른 예에서, 라디오(620)는 또한 다른 라디오들의 성능에 영향을 줄 수 있는, 잡음을 방출하는 유닛(예를 들어, 컴퓨터, 회로 보드 등 상의 스크린)일 수 있다. 따라서, 라디오(620)가 또한 무선 통신을 지원하지 않고 잡음 및 간섭을 방출하는 유닛일 수도 있다는 점이 추가로 인지될 수 있다.

[0060] 일 양상에서, 각각의 라디오들(620)은 하나 이상의 시스템들과의 통신을 지원할 수 있다. 다수의 라디오들(620)은 추가적으로 또는 대안적으로, 예를 들어, 상이한 주파수 대역들(예를 들어, 셀룰러 및 PCS 대역들) 상에서 전송하거나 수신하기 위해 주어진 시스템에 대해 사용될 수 있다.

[0061] 또다른 양상에서, 디지털 프로세서(630)는 라디오들(620a 내지 620n)에 커플링될 수 있고, 라디오들(620)을 통해 전송되거나 수신되는 데이터에 대한 프로세싱과 같은 다양한 기능들을 수행할 수 있다. 각각의 라디오(620)에 대한 프로세싱은 그 라디오에 의해 지원되는 라디오 기술에 의존할 수 있고, 송신기에 대한 암호화, 인코딩, 변조 등; 수신기에 대한 복조, 디코딩, 암호해독 등 또는 유사한 것을 포함할 수 있다. 일 예에서, 디지털 프로세서(630)는, 본원에서 일반적으로 설명된 바와 같이, 무선 디바이스(600)의 성능을 개선하기 위해 라디오들(620)의 동작을 제어할 수 있는 공존 매니저(CxM)(640)를 포함할 수 있다. 공존 매니저(640)는, 라디오들(620)의 동작을 제어하기 위해 사용되는 정보를 저장할 수 있는 데이터베이스(644)에 대한 액세스를 가질 수 있다. 하기에 추가로 설명된 바와 같이, 공존 매니저(640)는 라디오들 사이의 간섭을 감소시키기 위해 다양한 기법들에 대해 적용될 수 있다. 일 예에서, 공존 매니저(640)는 ISM 라디오가 LTE 비활성 기간들 동안 통신도록 허용하는 측정 겹 패턴 또는 DRX 사이클을 요청한다.

[0062] 간략함을 위해, 디지털 프로세서(630)는 단일 프로세서로서 도 6에 도시된다. 그러나, 디지털 프로세서(630)가

임의의 개수의 프로세서들, 제어기들, 메모리들 등을 포함할 수 있다는 점이 인지되어야 한다. 일 예에서, 제어기/프로세서(650)는, 무선 디바이스(600) 내의 다양한 유닛들의 동작을 지시할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 메모리(652)는 무선 디바이스(600)에 대한 프로그램 코드들 및 데이터를 저장할 수 있다. 디지털 프로세서(630), 제어기/프로세서(650), 및 메모리(652)는 하나 이상의 집적 회로(IC)들, 주문형 집적 회로(ASIC)들 등 상에 구현될 수 있다. 특정한 비-제한 예에 의해, 디지털 프로세서(630)는 이동국 모뎀(MSM) ASIC 상에 구현될 수 있다.

[0063] 사용자 장비(UE)와 같은 멀티-라디오 디바이스는 동시에 동작하는 자신의 구성 라디오 디바이스들 중 다양한 디바이스들 사이에서 공존 문제들을 겪을 수 있다. 특히, 멀티-라디오 UE는 UE의 WLAN 라디오 디바이스와 브로드밴드 라디오(예를 들어, LTE) 모뎀 사이의 공존 문제들로 인해 감소한 전송 전력 레벨에서 동작할 수 있다. 802.11 표준은 확인응답(ACK) 패킷 PHY(물리층) 레이트가 원격 디바이스에 의해 사용되는 전송 레이트에 의존함을 특정하므로, 멀티-라디오 UE는 자신의 데이터 패킷들보다 더 높은 레이트로 ACK 패킷들을 송신한다. 그러나, 감소한 전송 전력 레벨이, ACK 패킷들이 전송되는 증가한 PHY 레이트를 지원할 수 없으므로, ACK 패킷들은 원격 디바이스에 의해 수신될 수 없다. 원격 디바이스는, ACK 패킷들이 수신되지 않을 때 자신의 PHY 레이트를 감소시켜서, 원격 노드의 데이터 레이트의, 더 낮은 전력 레벨에서 전송하기 위해 멀티-라디오 UE에 의해 사용되는 레이트로의 하향 급락(downward spiral)을 초래할 수 있다.

[0064] 본 개시내용의 일 양상에서, WLAN ACK 패킷은 제1 전력 레벨에서 전송되고, WLAN 데이터 패킷은 WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전력 레벨에서 전송된다. 본 개시내용의 이러한 양상에서, 무선 스테이션이 멀티-라디오 무선 스테이션의 WLAN 라디오 디바이스와 브로드밴드 라디오 모뎀 사이의 공존 문제들로 인해 감소한 전송 전력 레벨에서 동작할 때, 증가한 ACK 패킷 전송 전력 레벨이 사용된다.

[0065] 일 양상에서, 공존 매니저(640)는 각각의 라디오들(620) 사이의 충돌들과 연관된 간섭 및/또는 다른 성능 저하를 회피하기 위해, 무선 디바이스(600)에 의해 이용되는 각각의 라디오들(620)의 동작을 관리할 수 있다. 공존 매니저(640)는, 도 11 및 13에 예시된 것과 같은 하나 이상의 프로세스들을 수행할 수 있다. 추가적인 예시에 의해, 도 7의 그래프(700)는 주어진 결정 기간 내의 7개의 예시적인 라디오들 사이의 각각의 잠재적 충돌들을 나타낸다. 그래프(700)에 도시된 예에서, 7개의 라디오들은 WLAN 송신기(Tw), LTE 송신기(T1), FM 송신기(Tf), GSM/WCDMA 송신기(Tc/Tw), LTE 수신기(R1), 블루투스 수신기(Rb), 및 GPS 수신기(Rg)를 포함한다. 4개의 송신기들은 그래프(700)의 좌측 상의 4개의 노드들로 표현된다. 4개의 수신기들은 그래프(700)의 우측 상의 3개의 노드들로 표현된다.

[0066] 송신기와 수신기 사이의 잠재적 충돌이 송신기에 대한 노드 및 수신기에 대한 노드를 접속시키는 분기에 의해 그래프(700) 상에 표현된다. 따라서, 그래프(700)에 예시된 예에서, 충돌은 (1) WLAN 송신기(Tw)와 블루투스 수신기(Rb); (2) LTE 송신기(T1)와 블루투스 수신기(Rb); (3) WLAN 송신기(Tw)와 LTE 수신기(R1); (4) FM 송신기(Tf)와 GPS 수신기(Rg); (5) WLAN 송신기(Tw), GSM/WCDMA 송신기(Tc/Tw), 및 GPS 수신기(Rg) 사이에 존재할 수 있다.

[0067] 일 양상에서, 예시적인 공존 매니저(640)는 도 8에서의 다이어그램(800)에 의해 도시된 바와 같은 방식으로 시간상으로 동작할 수 있다. 다이어그램(800)이 예시하는 바와 같이, 공존 매니저 동작에 대한 시간선은, 결정 유닛(DU)들로 분할될 수 있고, 결정 유닛(DU)들은 임의의 적절한 균일한 또는 불균일한 길이(예를 들어, 100 μ s)를 가질 수 있으며, 여기서 통지들이 프로세싱되며, 응답 단계(예를 들어, 20 μ s)에서는 커맨드들이 다양한 라디오들(620)에 제공되고 그리고/또는 평가 단계에서 행해진 동작들에 기초하여 다른 동작들이 수행된다. 일 예에서, 다이어그램(800)에 도시된 시간선은 시간선의 최악의 경우의 동작에 의해 정의되는 레이턴시 파라미터, 예를 들어, 주어진 DU에서의 통지 위상의 종료에 즉시 후속하여 통지가 주어진 라디오로부터 획득되는 경우의 응답의 타이밍을 가질 수 있다.

[0068] 도 9에 도시된 바와 같이, (주파수 분할 듀플렉스(FDD) 업링크에 대한) 대역 7, (시분할 듀플렉스(TDD) 통신에 대한) 대역 40, 및 (TDD 다운링크에 대한) 대역 38에서의 롱 텀 에볼루션(LTE)은 블루투스(BT) 및 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 기술들에 의해 사용되는 2.4 GHz 산업 과학 및 의료(ISM) 대역에 인접한다. 이들 대역들에 대한 주파수 플래닝은, 인접한 주파수들에서의 간섭을 회피하기 위해 종래의 필터링 솔루션을 허용하는 가드 대역이 제한되거나 존재하지 않도록 하는 것이다. 예를 들어, 20MHz 가드 대역이 ISM과 대역 7 사이에 존재하지 만, 어떠한 가드 대역도 ISM과 대역 40 사이에 존재하지 않는다.

[0069] 적절한 표준들에 순응하도록, 특정 대역에 걸쳐 동작하는 통신 디바이스들은 전체 특정된 주파수 범위에 걸쳐 동작가능해야 한다. 예를 들어, LTE 순응형이 되도록, 이동국/사용자 장비는 제3 세대 파트너십 프로젝트

(3GPP)에 의해 정의된 바와 같이, 대역 40(2300-2400 MHz) 및 대역 7(2500-2570 MHz) 모두의 전체에 걸쳐 통신할 수 있어야 한다. 충분한 가드 대역이 없으면, 디바이스는 대역 간섭을 야기하는 다른 대역들에 오버랩하는 필터들을 사용한다. 전체 대역을 커버하기 위한 대역 40 필터들이 100 MHz 폭이므로, 그 필터들로부터의 롤오버(rollover)는 ISM 대역으로 크로스 오버(cross over)하여 간섭을 초래한다. 유사하게, ISM 대역의 전체(예를 들어, 2401 내지 대략 2480 MHz)를 사용하는 ISM 디바이스들은 이웃 대역들 40 및 대역 7로 롤오버하며 간섭을 야기할 수 있는 필터들을 이용할 것이다.

[0070] 디바이스-내 공존 문제들은, 예를 들어, LTE 및 (예를 들어, 블루투스/WLAN에 대한) ISM 대역들과 같은 자원들 사이에서 UE에 대해 존재할 수 있다. 현재 LTE 구현예들에 있어서, LTE에 대한 임의의 간섭 문제들은 UE에 의해 보고된 다운링크 측정들(예를 들어, 기준 신호 수신 품질(RSRQ) 메트릭들 등) 및/또는 eNB가, 예를 들어, 공존 문제들이 없는 채널 또는 RAT로 LTE를 이동시키기 위해 주파수-간 또는 RAT-간 핸드오프 결정을 수행하기 위해 사용할 수 있는 다운링크 에러 레이트에서 반영된다. 그러나, 예를 들어, LTE 업링크가 블루투스/WLAN에 대한 간섭을 야기하지만 LTE 다운링크가 블루투스/WLAN으로부터 어떠한 간섭도 보지 않는 경우, 이들 기존의 기법들이 작용하지 않을 것이라는 점이 인지될 수 있다. 더 구체적으로, UE가 업링크 상에서 스스로를 또다른 채널로 자율적으로 이동시키는 경우라도, eNB는 일부 경우들에서, 로드 밸런싱 목적으로 문제가 있는 채널로 UE를 다시 핸드오버할 수 있다. 어느 경우든, 기존의 기법들이 가장 효율적 방식으로 문제가 있는 채널의 대역폭의 사용을 용이하게 하지 않는다는 점이 인지될 수 있다.

[0071] 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향 완화

[0072] 사용자 장비(UE)와 같은 멀티-라디오 디바이스는 동시에 동작하는 자신의 구성 라디오 디바이스들 사이의 공존 문제들을 겪을 수 있다. 예를 들어, 멀티-라디오 UE 상에서 동작하는 롱 텀 에블루션(LTE) 라디오로부터의 전송들은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 등과 같은 802.11 디바이스에 대한 UE 수신기와 간섭할 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷은 제1 전력 레벨에서 전송되고, WLAN 데이터 패킷은 WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전력 레벨에서 전송된다. 본 개시내용의 이러한 양상에서, 무선 스테이션이 멀티-라디오 무선 스테이션의 WLAN 라디오 디바이스와 무선 모뎀 사이의 공존 문제들로 인해 감소한 전송 전력 레벨에서 동작할 때, 증가한 ACK 패킷 전송 전력 레벨이 사용된다. 본 개시내용의 추가적인 양상에서, WLAN 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN ACK 패킷 전송 레이트가 선택된다.

[0073] 802.11 무선 네트워크(Wi-Fi)는 캐리어 감지 다중 액세스(CSMA) 방식에 따라 동작하며, 여기서, 노드는 전자기 스펙트럼의 주파수 대역과 같은 공유 매체 상에서 전송하기 이전에 다른 트래픽의 부재를 검증한다. 액세스 포인트(AP) 및 무선 스테이션(STA)이 통신 중일 때, 데이터 패킷의 수신기 노드는 데이터 패킷이 성공적으로 수신된 이후 확인응답(ACK) 패킷을 전송한다. 802.11 표준은 확인응답(ACK) 패킷 PHY(물리층) 레이트를 선택하기 위한 특정 규칙들을 정의한다. 특히, 표준은, 예를 들어, 표 1에 도시된 바와 같이, 수신(RX) 데이터 패킷에서 사용되는 데이터 레이트 및 ACK 패킷을 위한 선택된 전송(TX) 레이트로부터의 일대일 매핑을 정의한다.

표 1

[0074]

| | | | | | | | | |
|-------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|
| RX PHY 레이트(mbps) | 6 | 9 | 12 | 18 | 24 | 26 | 48 | 54 |
| ACK PHY 레이트(mbps) | 6 | 6 | 12 | 12 | 24 | 24 | 24 | 24 |

[0075] 표 1 - ACK PHY 레이트

[0076] 더 구체적으로, ACK 패킷 전송 레이트는, 예를 들어, 802.11에서 BSS(기본 서비스 세트)에 참여하는 노드들에 대해 특정된 BSSBasicRateSet로부터 선택된다. 표 1에 도시된 바와 같이, 802.11 표준은, ACK 패킷 전송 레이트가, 이전에 수신된 패킷에서 사용된 레이트보다 더 높지 않은 BSSBasicRateSet 내의 가장 높은 레이트로서, 그리고 동일한 변조를 사용하여 선택됨을 특정한다.

[0077] 다시 도 5를 참조하면, 무선 스테이션(STA)(510) 및 WLAN 액세스 포인트(AP)(542/552)는 상이한 전송 전력 레벨들에서 동작할 수 있다. 예를 들어, 무선 STA(예를 들어, 멀티-라디오 UE)(510)는 멀티-라디오 UE(510) 상의 다른 라디오들과의 공존을 가능하게 하기 위해 더 낮은 전력 레벨로 전송할 수 있다. 멀티-라디오 UE(510)는, 예를 들어, 백색 공간 내의 고정된 그리고 휴대가능한 노드들에 대해 FCC(연방 통신 위원회)에 의해 정의된 바

와 같은 규제 방출 규칙들로 인해 더 낮은 전력 레벨에서 전송할 수 있다. 또한, 멀티-라디오 UE(510)의 다른 라디오들(예를 들어, 브로드밴드 라디오 모뎀)과 공동위치된 802.11 라디오는 SAR(전자파 인체 흡수율) 요건을 만족시키기 위해 더 낮은 전력 레벨에서 전송할 수 있다. 또다른 예에서, 액세스 포인트(542/552) 및 멀티-라디오 UE(510)는, 802.11ah에서 정의된 바와 같이, 상이한 전력 클래스들에 따라 동작할 수 있다.

[0078] 상이한 전송 전력 레벨에서의 멀티-라디오 UE(510) 및 액세스 포인트(542/552)의 동작은 멀티-라디오 UE(510)와 액세스 포인트(542/552) 사이의 전력 불균형을 초래한다. 그 결과, 더 낮은 전송 전력을 가지는 노드는 자신의 데이터 패킷들에 대해 더 낮은 PHY(물리층) 레이트를 사용한다. 더 높은 전송 전력 레벨을 가지는 원격 노드는 더 높은 데이터 레이트에서 전송한다. 802.11 표준이 ACK 패킷 PHY 레이트가 원격 디바이스에 의해 사용되는 전송 레이트에 의존함을 규정하므로, 더 낮은 전력 레벨에서 전송하는 로컬 노드는 자신의 데이터 패킷들보다 더 높은 레이트에서 ACK 패킷을 송신할 수 있다. 이는, 감소한 전송 전력 레벨들이 패킷들이 전송되는 증가한 PHY 레이트를 지원할 수 없으므로, ACK 패킷들에 대한 증가한 패킷 에러 레이트를 초래할 수 있다. 그 응답으로, 데이터 패킷들이 정확하게 수신되지 않았다고 원격 디바이스가 가정하므로, 원격 디바이스는 자신의 PHY 레이트를 감소시킴으로써 ACK 패킷들을 수신하지 않는 것으로 반응한다. 이는 원격 노드에서의 데이터 레이트의, 더 낮은 전력 레벨에서 전송하기 위해 로컬 디바이스에 의해 사용되는 레이트에 근접한 레이트로의 급락을 초래한다.

[0079] 전송 데이터 레이트의 급락은, 원격 디바이스 PHY 레이트가 로컬 디바이스의 더 낮은 전송 전력에 의해 불필요하게 영향을 받으므로, 바람직하지 않은 행동이다. 전송 전력을 낮추는 것이 공존 문제로 인한(즉, 범규들의 준수 등으로 인한 것이 아닌) 것일 때, 본 개시내용의 일 양상에서, 공존 문제점을 가지는 디바이스는, 증가한 PHY 레이트에서 ACK 패킷이 정확하게 디코딩될 확률을 증가시키는 더 높은 전력 레벨에서 ACK 패킷을 전송한다. ACK 패킷의 전력 레벨을 결정하기 위한 다양한 방법들이 설명된다.

[0080] 본 개시내용의 일 양상에서, 802.11 무선 네트워크와 같은 WLAN에서의 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 해법이 설명된다. 특히, ACK 패킷의 전력 레벨은 현재 ACK PHY 레이트에서 UE와 액세스 포인트 사이의 경로 손실의 함수로서 선택될 수 있다. 추가로, ACK 패킷의 전력 레벨은 ACK 패킷이 정확하게 수신됨을 보장하기 위해 수신기 감도의 함수로서 선택될 수 있다. 규제적 또는 전력 클래스 제한으로 인한 전력 불균형을 가질 수 있는 WLAN 표준들의 예들은 전기 전자 기술자 협회(IEEE) 802.11af(백색 공간에서의 Wi-Fi) 표준 및 IEEE 802.11ah 표준을 포함한다.

[0081] 본 개시내용의 일 양상에서, ACK 패킷의 전력 레벨은 다른 공동위치된 라디오들로의 ACK 패킷 전송으로부터의 간섭을 밸런싱하고(balance), WLAN 스루풋 손실에 대한 ACK 전송 전력 레벨 감소의 영향을 최소화하도록 적응될 수 있다. 예를 들어, ACK 패킷의 전력 레벨은 희생자의 공동위치된 라디오(예를 들어, LTE 브로드밴드 라디오 모뎀)의 수신된 신호 강도, WLAN 경로-손실, 및 ACK 패킷 디코딩 감도의 함수로서 적응될 수 있다. 대안적으로, ACK 패킷의 전력 레벨은 WLAN ACK 패킷으로부터의 멀티-라디오 UE(510)의 희생자 브로드밴드 라디오 모뎀에 대한 간섭의 레벨에 따라 선택될 수 있다.

[0082] 전력 불균형은, 예를 들어, 멀티 라디오 UE의 WLAN 라디오와 LTE 전송들 사이의 공존을 가능하게 하기 위해 전력 백오프가 사용될 때 존재할 수 있다. 본 개시내용의 일 양상에서, 전력 백-오프 방법은 최소 WLAN 전송 전력 레벨 P_{min1} 을 조건으로(subject to) 데이터 패킷들에 대한 최대 전송 전력 레벨을 적응시킨다(예를 들어, WLAN 전송 전력 레벨은 P_{min1} 미만으로 떨어질 수 없다). 추가적인 양상에서, ACK 전송 전력 레벨은 더 높은 최소 전력 레벨 $P_{min2}(P_{min2} \geq P_{min1})$ 을 조건으로 동일한 전력 백오프 방법을 이용하여 조정된다. P_{min1} 및 P_{min2} 모두는, 예를 들어, 희생자 라디오에 수용가능한 간섭 레벨들을 제공하기 위한 RF(라디오 주파수) 교정에 기초하여 정적으로 선택될 수 있다. 대안적으로, P_{min1} 및 P_{min2} 모두는 예를 들어, 희생자 라디오 링크 품질의 함수로서 준-정적 방식으로 동적으로 선택될 수 있다. 또한, P_{min1} 및 P_{min2} 사이의 차이는 데이터 및 ACK 패킷들을 적절하게 디코딩하기 위한 상이한 수신기 감도 요건들 및 WLAN 링크 품질에 기초하여 선택될 수 있다.

[0083] 본원에 설명된 바와 같이, 최대 전송 전력 레벨(또는 전력 백오프 값)은 WLAN의 최대 전송 전력을 결정하고, 최소 전송 전력 레벨(일부 문단들에서, P_{min1} 및 P_{min2} 로서 표기됨)은 WLAN 전송 전력에 적용되는 최대 백오프에 대한 하한이다. 본 개시내용의 일 양상에서, 예를 들어, 최대 전송 전력 레벨은 LTE 신호 품질 측정(예를 들어, 신호 대 간섭 플러스 잡음비(SINR)) 및 WLAN 물리층(PHY) 레이트에 기초하여 동적으로 업데이트되는 반면, 최소 전송 전력 레벨은 RF 교정, LTE/WLAN 경로-손실 등에 기초하여 준정적이다.

[0084] 본 개시내용의 일 양상에 따른 전력 백오프 방법의 일 예는 다음과 같다. 공존 매니저(CxM)(640)(도 6)는 매 X ms마다 한번씩 LTE 다운링크 부분 동안 미리 결정된 시간 기간(예를 들어, 1ms)에 대한 WLAN 전송을 차단한다.

WLAN 전송 없는 대응하는 LTE 다운링크 서브프레임에 대한 SINR은 $SINR_{good}$ 으로 식별되며 수학적 (1)에 따라 후속하는 필터에 전달되며, 여기서 α_{good} 는 필터 계수이다:

수학적 1

$$\overline{SINR}_{good} = (1 - \alpha_{good})\overline{SINR}_{good} + \alpha_{good}SINR_{good} \tag{1}$$

[0085]

이러한 구성에서, WLAN 전송이 오프되었다는(WLAN TX OFF) 명시적 지식 없는 다른 LTE 서브프레임들에 대한 SINR들은 $SINR_{bad}$ 로서 식별되고, 수학적 (2)에 따라 WLAN ON을 가지고 평균 SINR을 계산하기 위해 다음 필터에 공급되며, 여기서 α_{bad} 는 필터 계수이다:

수학적 2

$$\overline{SINR}_{bad} = (1 - \alpha_{bad})\overline{SINR}_{bad} + \alpha_{bad}SINR_{bad} \tag{2}$$

[0087]

이러한 구성에서, n을 WLAN TX 전력 제한 업데이트 사이클의 인덱스를 나타낸다고 하고, 업데이트 사이클은 매 Y ms마다 한번 선택된다. 추가로, WLAN 레이트 적응 알고리즘에 의해 제어되는 평균 WLAN PHY 레이트(Y ms인 WLAN TX 전력 제한 업데이트 사이클에 걸쳐 평균(average)됨)는 R(n)으로 표기된다. 데이터 패킷에 대한 WLAN TX 전력 백오프 계산은 수학적 (3) 및 (4)에 따라 다음과 같이 기재될 수 있고, 여기서, μ_1 및 μ_2 는 스케일링 인자이고, s는 공격자 및 희생자 메트릭들 사이의 가중치고, ϵ 는 희생자 메트릭에서의 수용가능한 SINR 하하고, γ 는 레이트 메트릭에서 에러 레이트에 대한 가중 인자 s의 의존도를 정의한다.

수학적 3

$$P(n+1) = \min\{P_{max}, \max\{P_{min1}, P(n) - \mu_1 s(\overline{SINR}_{good} - \overline{SINR}_{bad} - \epsilon) - \mu_2(1-s)(R(n) - R_{min})\}\} \tag{3}$$

[0089]

수학적 4

$$s = \frac{1}{1 + \exp(\gamma(R_{min} - R(n)))} \tag{4}$$

[0090]

수학적 (4)에 표기된 바와 같이, Rmin은 WLAN TX 패킷들이 LTE 다운링크 서브프레임에 맞을 수 있음을 보장하기 위한 최소 레이트이고, Pmin1은 데이터 패킷들에 대한 최대 백오프에 대응하는 WLAN TX 전력이고, Pmax는 최대 WLAN TX 전력이다. 이것을 ACK 패킷에 적용할 때, ACK 패킷에 대한 WLAN TX 전력 레벨은 수학적(5)에 의해 주어질 수 있다:

수학적 5

$$P_{ACK}(n+1) = \max(P_{min2}, P(n+1)) \tag{5}$$

[0092]

- [0093] 일 구성에서, 전력 백오프 레벨이 저장되며, 전송 전력이 그에 따라 결정된다. 또다른 구성에서, 최대 전송 전력 레벨이 저장되고, 전송 전력이 그에 따라 결정된다. 최대 전송 전력 레벨은 LTE SINR 또는 스펙트럼 효율성, 및 데이터 물리층(PHY) 레이트와 같은 공격자 메트릭들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 공동 희생자 및 공격자 메트릭들에 기초하여 결정될 수 있다. 데이터 또는 ACK에 대한 최소 전송 전력 레벨들(Pmin1 및 Pmin2)은 RF 교정에 의해 정적으로 결정되거나 또는 LTE 링크 품질(예를 들어, 기준 신호 수신 전력(RSRP), 기준 신호 수신 품질(RSRQ), SINR 등) 및 WLAN 경로 손실, ACK 레이트, ACK 패킷 감도 등에 기초하여 동적으로 결정될 수 있다.
- [0094] 본 개시내용의 일 양상에서, WLAN ACK 패킷은 제1 전력 레벨에서 전송되고, WLAN 데이터 패킷은 WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전력 레벨에서 전송된다. 이러한 구성에서, WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨에 대한 ACK 최대 전송 전력 레벨이 저장된다. 추가로, WLAN 데이터 패킷 전송 전력 레벨에 대한 데이터 최대 전송 전력 레벨은 별도로 저장된다. 예를 들어, WLAN ACK 패킷 최대 전송 전력 레벨은 10dBm일 수 있고, 정적 구성에 따라 WLAN 데이터 패킷 최대 전송 전력 레벨은 8dBm일 수 있다. 이러한 구성에서, WLAN 라디오 하드웨어/소프트웨어는 ACK 최대 전송 전력 레벨을 저장하기 위한 제1 표 및 데이터 최대 전송 전력 레벨을 저장하기 위한 제2 표를 이용한다. 동적 구성에서, WLAN ACK 패킷은 저장된 ACK 최대 전력 레벨에 기초한 전력 레벨에서 전송된다. 추가로, WLAN 데이터 패킷은 저장된 데이터 최대 전력 레벨에 기초한 전력 레벨에서 전송된다.
- [0095] 또다른 구성에서, 2개의 전력 백오프 루프들이 실행될 수 있다. 하나의 루프는 ACK 전송 전력에 대한 것이고, 또다른 루프는 데이터 전송 전력에 대한 것이다. ACK 전력 루프는 ACK 패킷들에 대한 간섭의 모니터링으로 제한될 수 있다.
- [0096] 본 개시내용의 추가적인 양상에서, 전력 불균형이 법규들로 인한 것일 때, ACK 패킷은 레이트 루프가 수렴되는 로컬 디바이스 PHY 레이트 및 원격 디바이스 데이터 레이트 모두의 함수인 BSSBasicRateSet에서 더 낮은 레이트로 전송될 수 있다. 이러한 구성에서, 원격 디바이스가 충분한 매체 시간을 예비하여 더 낮은 데이터 레이트에서 ACK 패킷의 수신을 허용하게 하기 위해, 원격 디바이스는 ACK 패킷이 BSSBasicRateSet에서 가장 낮은 레이트에서 송신된다고 가정할 수 있다. 본 개시내용의 이러한 양상에서, WLAN 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN ACK 패킷 전송 레이트가 선택된다. 이러한 구성에서, WLAN ACK 패킷은 WLAN 데이터 패킷이 수신되는 레이트로부터 디커플링되는 선택된 ACK 패킷 전송 레이트에서 전송된다.
- [0097] 이제 도 10을 참조하면, WLAN에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 시스템(1000)의 블록도가 예시된다. 양상에서, 시스템(1000)은, 업링크, 다운링크, 및/또는 서로 간의 그리고/또는 시스템(1000) 내의 임의의 다른 엔티티들과의 임의의 다른 적절한 통신에 참여할 수 있는 하나 이상의 UE들(1010) 및/또는 eNodeB들(1020)을 포함할 수 있다. 일 예에서, UE(1010) 및/또는 eNodeB(1020)는, 주파수 채널들 및 서브-대역들을 포함하는 다양한 자원들을 사용하여 통신하도록 동작가능할 수 있고, 그 중 일부는 다른 라디오 자원들(예를 들어, LTE 모뎀과 같은 브로드밴드 라디오)과 잠재적으로 충돌할 수 있다. 따라서, 일반적으로 본원에 설명된 바와 같이, UE(1010)는 UE(1010)에 의해 이용되는 다수의 라디오들 사이의 공존을 관리하기 위한 다양한 기법들을 이용할 수 있다.
- [0098] 적어도 표시된 단점들을 완화하기 위해, UE(1010)는 UE(1010) 내의 멀티-라디오 공존의 지원을 용이하게 하기 위해 시스템(1000)에 의해 예시되며 본원에 설명되는 특징들 중 하나 이상을 포함한다. 특히, 채널 모니터링 모듈(1012), 전력 백오프 모듈(1014), 및 ACK 패킷 전송 레이트 선택 모듈(1016)이 설명된다. 채널 모니터링 모듈(1012)은 잠재적 간섭 문제들에 대한 통신 채널들의 성능을 모니터링한다. 예를 들어, 채널 모니터링 모듈은 멀티-라디오 UE(STA)(1010)의 WLAN 라디오의 동작 동안 LTE 브로드밴드 라디오 모뎀의 링크 품질을 모니터링할 수 있다.
- [0099] 개시내용의 일 양상에서, 전력 백오프 모듈(1014)은, 예를 들어, LTE 브로드밴드 라디오 모뎀과의 간섭을 감소시키기 위해 WLAN 라디오의 전송 전력을 낮출 수 있다. ACK 패킷 전송 레이트 선택 모듈(1016)은 위에서 상세하게 논의된 바와 같이, WLAN 데이터 패킷 전송 전력 레벨보다 더 큰 WLAN ACK 패킷 전송 전력을 선택할 수 있다. 다양한 모듈들(1012-1016)은, 일부 예들에서, 도 6의 공존 매니저(640)와 같은 공존 매니저의 일부분으로서 구현될 수 있다. 다양한 모듈들(1012-1016) 및 다른 것들이 본원에 개시된 양상을 구현하도록 구성될 수 있다.
- [0100] 도 11은 본 개시내용의 일 양상에 따라 802.11 무선 네트워크에서의 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법(1100)을 예시하는 흐름도이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 블록(1102)에 도시된 바와 같이, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷이 제1 전력 레벨에서 원격 디바이스에

전송된다. 또한 도 11에 도시된 바와 같이, 블록(1104)에 도시된 바와 같이, WLAN 데이터 패킷은 WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전력 레벨에서 원격 디바이스에 전송된다. 이러한 구성에서, WLAN ACK 패킷 전송 전력 레벨에 대한 ACK 전력 백오프 레벨은 저장된다. 추가로, WLAN 데이터 패킷 전송 전력 레벨에 대한 데이터 전력 백오프 레벨은 별도로 저장된다. 이러한 구성에서, WLAN ACK 패킷은 저장된 ACK 전력 백오프 레벨에 기초한 전력 레벨에서 전송된다. 추가로, WLAN 데이터 패킷은 저장된 데이터 전력 백오프 레벨에 기초한 전력 레벨에서 전송된다.

[0101] 도 12는 전력 불균형 완화 시스템(1214)을 사용하는 장치(1200)에 대한 하드웨어 구현의 예를 제시하는 블록도이다. 전력 불균형 완화 시스템(1214)은 일반적으로 버스(1224)에 의해 표현되는, 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(1224)는 전력 불균형 완화 시스템(1214)의 특정한 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 개수의 상호접속하는 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1224)는 프로세서(1226), 제1 전송 모듈(1202), 제2 전송 모듈(1204), 및 컴퓨터-관독가능한 저장 매체(1228)에 의해 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1224)는 또한, 당해 기술분야에 공지되어 있으며 따라서 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있다.

[0102] 장치는 트랜시버(1222)에 커플링된 전력 불균형 완화 시스템(1214)을 포함한다. 트랜시버(1222)는 하나 이상의 안테나들(1220)에 커플링된다. 트랜시버(1222)는 전송 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 전력 불균형 완화 시스템(1214)은 컴퓨터-관독가능한 매체(1228)에 커플링된 프로세서(1226)를 포함한다. 프로세서(1226)는, 컴퓨터-관독가능한 매체(1228) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1226)에 의해 실행될 때, 전력 불균형 완화 시스템(1214)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 전송될 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-관독가능한 매체(1228)는 또한 소프트웨어를 실행할 때, 프로세서(1226)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 사용될 수 있다.

[0103] 전력 불균형 완화 시스템(1214)은 원격 디바이스에 제1 전송 전력 레벨에서 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 확인응답(ACK) 패킷을 전송하기 위한 제1 전송 모듈(1202), 및 원격 디바이스에, WLAN ACK 패킷의 제1 전송 전력 레벨보다 더 낮은 제2 전송 전력 레벨에서 WLAN 데이터 패킷을 전송하기 위한 제2 전송 모듈(1204)을 더 포함한다. 제1 전송 모듈(1202) 및 제2 전송 모듈(1204)은, 프로세서(1226) 내에서 실행되고 컴퓨터-관독가능한 매체(1228)에 상주/저장되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1226)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들 또는 이들의 일부 조합일 수 있다. 전력 불균형 완화 시스템(1214)은, 도 2에 도시된 바와 같이, UE(250)의 컴포넌트일 수 있고, 메모리(272) 및/또는 프로세서(270)를 포함할 수 있다.

[0104] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1200)는 전송을 위한 제1 수단 및 전송을 위한 제2 수단을 포함한다. 수단은 제1 전송 모듈(1202), 제2 전송 모듈(1204) 및/또는 제1 전송 수단 및 제2 전송 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 장치(1200)의 전력 불균형 완화 시스템(1214)일 수 있다. 전송된 바와 같이, 제1 전송 수단 또는 제2 전송 수단은 채널 모니터링 모듈(1012), 전력 백오프 모듈(1014), ACK 패킷 전송 레이트 선택 모듈(1016), 안테나(1220), 안테나들(252a-252r), 프로세서(270), 메모리(272), 전송 데이터 프로세서(260), 변조기(280), 및/또는 제1 전송 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 UE(250)의 송신기들(254a-254r)일 수 있다. 또다른 양상에서, 전송된 수단은 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 임의의 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.

[0105] 도 13은 본 개시내용의 일 양상에 따라 802.11 무선 네트워크에서 원격 데이터 레이트에 대한 전력 불균형의 영향을 완화시키기 위한 방법(1100)을 제시하는 흐름도이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 장치는, 블록(1302)에 도시된 바와 같이, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택할 수 있다. 블록(1304)에 도시된 바와 같이, 장치는 또한, 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송할 수 있다.

[0106] 도 14는 전력 불균형 완화 시스템(1414)을 사용하는 장치(1400)에 대한 하드웨어 구현의 예를 제시하는 다이어그램이다. 전력 불균형 완화 시스템(1414)은, 일반적으로 버스(1424)에 의해 표현되는 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(1424)는 전력 불균형 완화 시스템(1414)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 제약들에 따라 임의의 개수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수 있다. 버스(1424)는, 프로세서(1426), 선택 모듈(1402), 전송 모듈(1404), 및 컴퓨터-관독가능한 매체(1428)에 의해 표현되는 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(1424)는 또한, 당해 기술분야에 공지되어 있으며 따라서 더 이상 설명되지 않을, 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회

로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있다.

- [0107] 장치는 트랜시버(1422)에 커플링된 전력 불균형 완화 시스템(1414)을 포함한다. 트랜시버(1422)는 하나 이상의 안테나들(1420)에 커플링된다. 트랜시버(1422)는 전송 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 전력 불균형 완화 시스템(1414)은 컴퓨터-관독가능한 매체(1428)에 커플링된 프로세서(1426)를 포함한다. 프로세서(1426)는, 컴퓨터-관독가능한 매체(1428)에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적인 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(1426)에 의해 실행될 때, 전력 불균형 완화 시스템(1414)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 전송된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터-관독가능한 매체(1428)는 소프트웨어를 실행할 때 프로세서(1426)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 또한 사용될 수 있다.
- [0108] 전력 불균형 완화 시스템(1414)은 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 데이터 패킷이 수신되는 레이트와는 독립적인 WLAN 확인응답(ACK) 패킷 전송 레이트를 선택하기 위한 선택 모듈(1402), 및 원격 디바이스에, 선택된 WLAN ACK 패킷 전송 레이트에서 WLAN ACK 패킷을 전송하기 위한 전송 모듈(1404)을 더 포함한다. 선택 모듈(1402) 및 전송 모듈(1404)은 프로세서(1426)에서 실행되고 컴퓨터-관독가능한 매체(1428)에 상주/저장되는 소프트웨어 모듈들, 프로세서(1426)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들 또는 이들의 일부 조합일 수 있다. 전력 불균형 완화 시스템(1414)은 도 2에 도시된 바와 같이, UE(250)의 컴포넌트일 수 있고, 메모리(272) 및/또는 프로세서(270)를 포함할 수 있다.
- [0109] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1400)는 선택을 위한 수단을 포함한다. 수단은 선택 모듈(1402) 및/또는 선택 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 장치(1400)의 전력 불균형 완화 시스템(1414)일 수 있다. 전송된 바와 같이, 선택 수단은 채널 모니터링 모듈(1012), 전력 백오프 모듈(1014), ACK 패킷 전송 레이트 선택 모듈(1016), 제1 전송 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성된 UE(250)의, 프로세서(270) 및/또는 메모리(272)일 수 있다.
- [0110] 일 구성에서, 무선 통신을 위한 장치(1400)는 전송을 위한 수단을 포함한다. 수단은 전송 모듈(1404) 및/또는 전송 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 장치(1400)의 전력 불균형 완화 시스템(1414)일 수 있다. 전송된 바와 같이, 전송하기 위한 수단은 안테나(1420), 안테나들(252a-252r), 프로세서(270), 메모리(272), 전송 데이터 프로세서(260), 변조기(280), 및/또는 제1 전송 수단에 의해 인용되는 기능들을 수행하도록 구성되는 UE(250)의 송신기들(254a-254r)일 수 있다. 또다른 양상에서, 전송된 수단은 전송된 수단에 의해 인용된 기능들을 수행하도록 구성되는 임의의 모듈 또는 임의의 장치일 수 있다.
- [0111] 위의 예들은 LTE 시스템에서 구현되는 양상들을 설명한다. 그러나, 개시내용의 범위가 그렇게 제한되지는 않는다. 다양한 양상들은, CDMA 시스템들, TDMA 시스템들, FDMA 시스템들, 및 OFDMA 시스템들을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 통신 프로토콜들 중 임의의 것을 사용하는 것과 같은, 다양한 통신 시스템들과 함께 사용하기 위해 적응될 수 있다.
- [0112] 개시된 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 예시적인 방식들의 예라는 점이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 재배열되는 한편 본 개시내용의 범위 내에서 유지될 수 있다는 점이 이해된다. 수반하는 방법 청구항들은 샘플 순서로 다양한 단계들의 엘리먼트들을 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층에 제한되도록 의도되지 않는다.
- [0113] 당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 위 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은, 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0114] 당업자는, 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들 모두의 조합으로서 구현될 수 있음을 추가로 인지할 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호교환가능성을 명료하게 예시하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능성의 견지에서 전송되었다. 이러한 기능성이 하드웨어로서 구현되는지 또는 소프트웨어로서 구현되는지의 여부는 전체 시스템에 부과된 특정 애플리케이션 및 설계 제한들에 의존한다. 당업자는 각각의 특정 애플리케이션에 대해 다양한 방식으로 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정들이 본 개시내용의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로서 해석되지는 않아야 한다.
- [0115] 본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디

지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적 회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 공존하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0116]

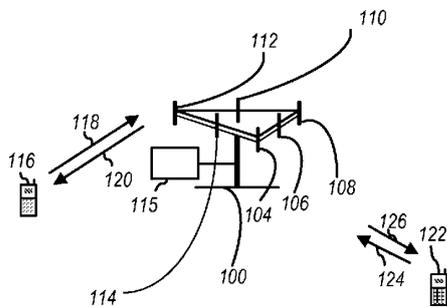
본원에 개시된 양상들과 관련하여 설명된 방법들 또는 알고리즘들은 직접 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들 둘의 조합에서 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 제거가능 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술분야에 공지되어 있는 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있도록, 예시적인 저장 매체가 프로세서에 커플링된다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서에 일체화될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC은 사용자 단말에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말 내에 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0117]

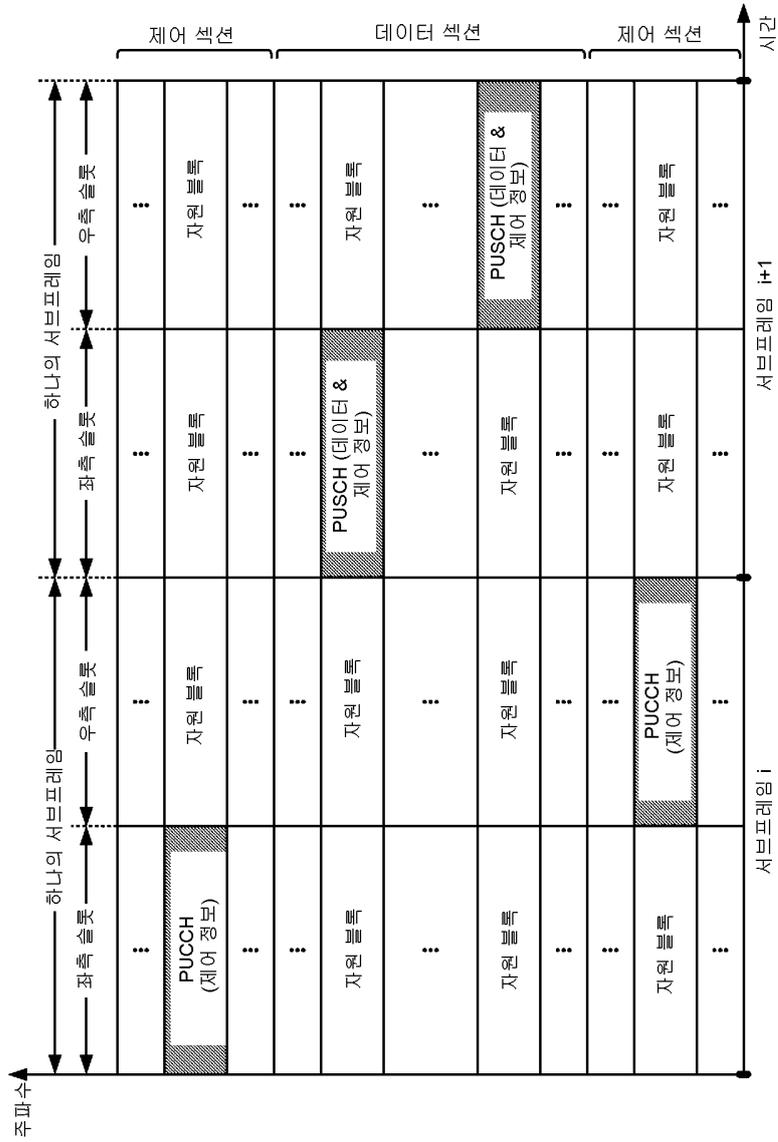
개시된 양상들의 이전 설명은 당업자가 본 개시내용을 제작하거나 사용할 수 있을만큼 제공된다. 이들 양상들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 포괄적인 원리들이 개시내용의 사상 또는 범위로부터 이탈 없이 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 본 개시내용은 본원에 보여진 양상들로 제한되도록 의도되는 것이 아니라, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들에 부합하는 가장 넓은 범위에 따라야 한다.

도면

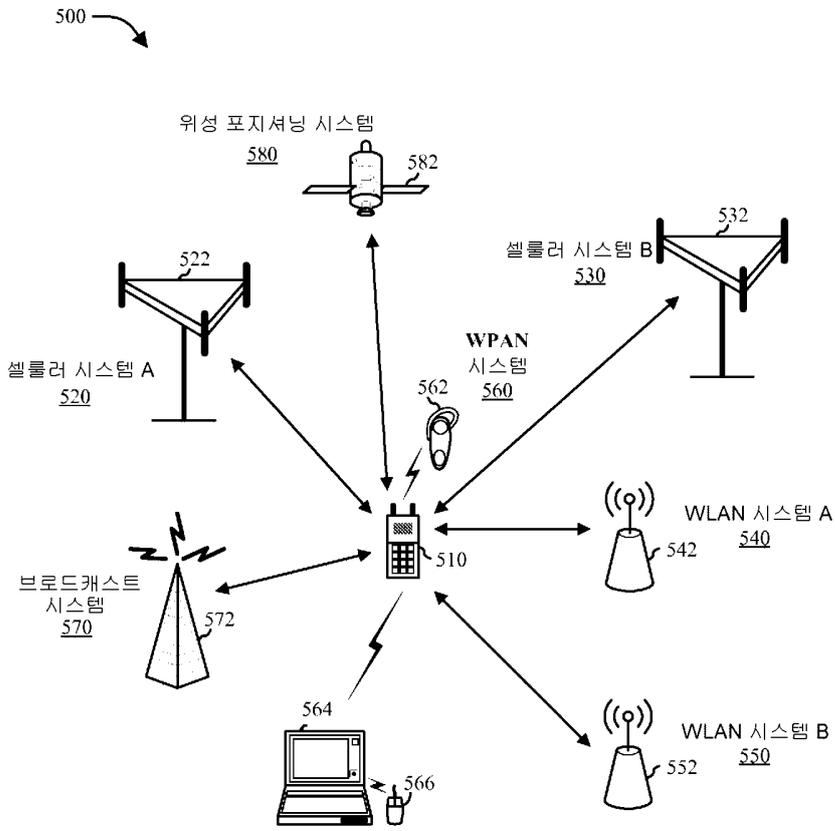
도면1



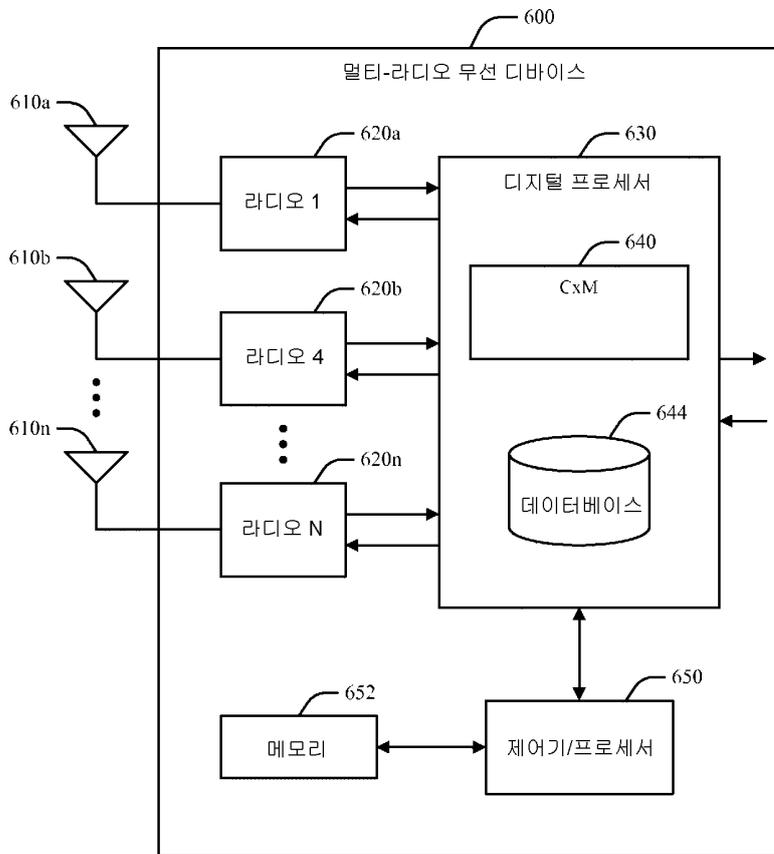
도면4



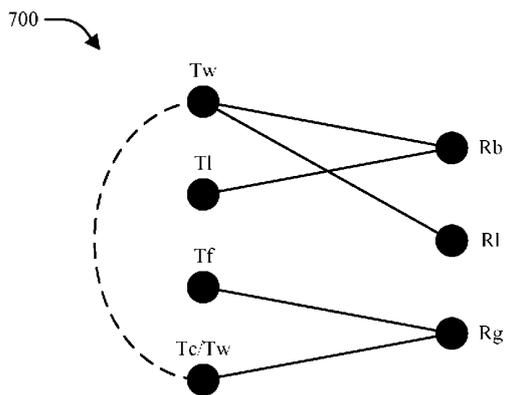
도면5



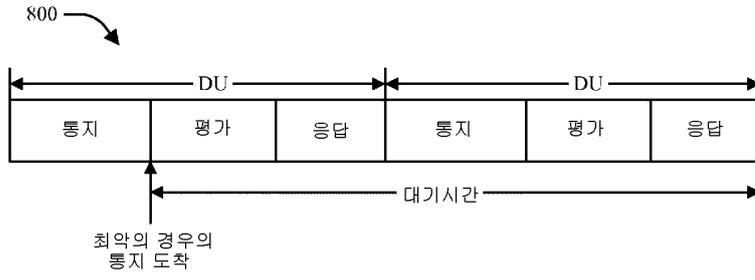
도면6



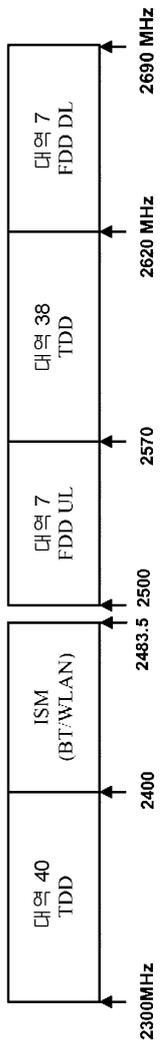
도면7



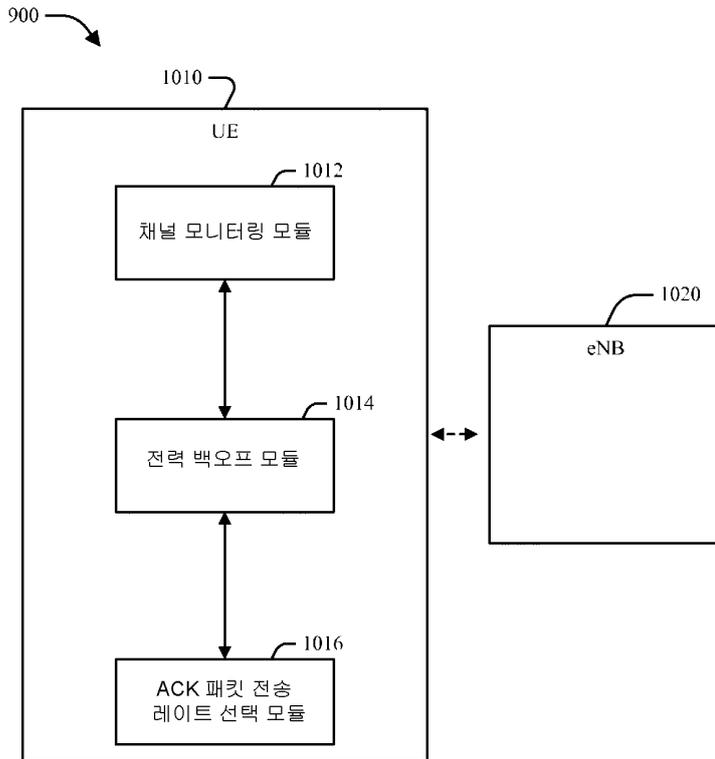
도면8



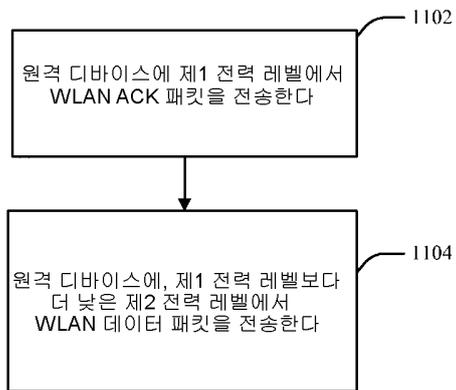
도면9



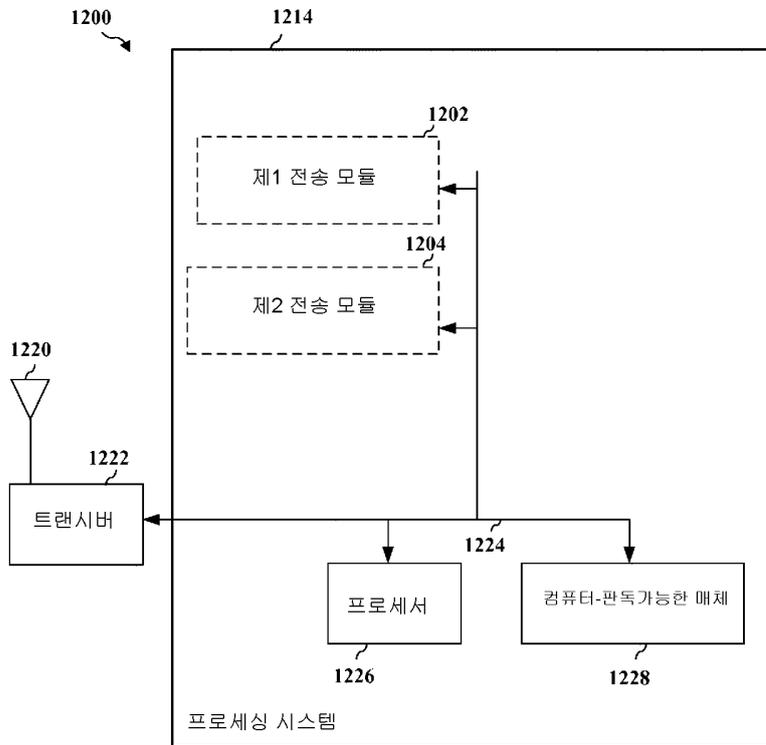
도면10



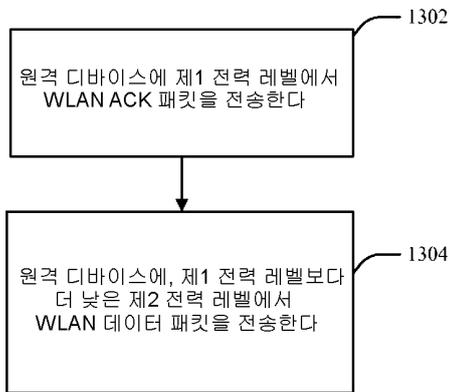
도면11



도면12



도면13



도면14

