



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년06월08일

(11) 등록번호 10-2110864

(24) 등록일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) **H04W 4/00** (2018.01)

(52) CPC특허분류
H04W 52/0216 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)

(21) 출원번호 10-2015-7016459

(22) 출원일자(국제) 2013년11월22일
 심사청구일자 2018년11월08일

(85) 번역문제출일자 2015년06월19일

(65) 공개번호 10-2015-0090145

(43) 공개일자 2015년08월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2013/071470

(87) 국제공개번호 WO 2014/082009
 국제공개일자 2014년05월30일

(30) 우선권주장
 13/685,602 2012년11월26일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌
 JP2007013544 A*
 KR1020070075961 A*
 KR1020090074147 A*
 WO2011098141 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자
굽타, 알록 케이.
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

티안, 빈
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

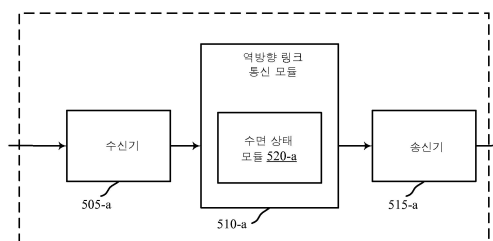
(74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 36 항

심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 **머신-투-머신 무선 광역 네트워크에서 순방향 링크 상의 송신들의 기회적 디코딩****(57) 요약**

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신들을 관리하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 수신되는 패킷이 M2M 디바이스에 의해 디코딩되고 복조된다. 패킷이 기지국에 의해 송신된다. M2M 디바이스는, 물리 계층 확인응답(ACK) 메시지가 패킷의 수신을 나타내기 위해 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태로 진입한다.

대표도 - 도8

800

(52) CPC특허분류

H04W 52/0219 (2013.01)

H04W 52/0229 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법으로서,

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을, M2M 디바이스에 의해 수신하는 단계 - 상기 패킷의 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들에 존재함 -;

상기 패킷의 상기 사본의 수신 시에 그리고 상기 패킷의 상기 수신된 사본을 디코딩 및 복조하기 이전에, 하나 이상의 라디오(radio)들을 상기 M2M 디바이스에 의해 비활성화하는 단계;

예상된 데이터 레이트 및 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임에서 데이터를 수신하는 사용자들의 결정된 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임 동안 상기 패킷의 추가적인 사본의 위치를 상기 M2M 디바이스에 의해 결정하는 단계;

상기 결정하는 단계에 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위해, 상기 패킷의 상기 수신된 사본에 대한 실패된 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 상기 하나 이상의 라디오들을 상기 M2M 디바이스에 의해 활성화하는 단계; 및

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 상기 M2M 디바이스에 의해 수면 상태로 진입하는 단계를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지도 송신되지 않는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 각각 동안 상기 패킷의 추가적인 사본들이 추가로 송신되는 시간에 대응하는 시간 기간 동안 상기 수면 상태로 남아있는 단계를 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

파일럿 신호를 수신하는 단계; 및

상기 수신된 파일럿 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 순방향 링크 통신들의 세기(strength)를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해 필요로 되는 상기 패킷의 사본들의 개수를 추정하는 단계를 더 포함하고,

상기 추정은 상기 순방향 링크 통신들의 결정된 세기에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 서브-슬롯들은, 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 페이징 슬롯, 확인응답 슬롯, 또는 트래픽 슬롯 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 적어도 하나의 후속 서브-슬롯을 식별하는 단계; 및

상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위하여 상기 식별된 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 어웨이크(awake) 모드로 진입하는 단계를 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을 수신하고 — 상기 패킷의 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들에 존재함 —;

상기 패킷의 상기 사본의 수신 시에 그리고 상기 패킷의 상기 수신된 사본을 디코딩 및 복조하기 이전에, 하나 이상의 라디오들을 비활성화하고;

예상된 데이터 레이트 및 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임에서 데이터를 수신하는 사용자들의 결정된 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임 동안 상기 패킷의 추가적인 사본의 위치를 결정하고;

상기 결정하는 것에 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위해, 상기 패킷의 상기 수신된 사본에 대한 실패된 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 상기 하나 이상의 라디오들을 활성화하고; 그리고

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 수면 상태로 진입하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 M2M 디바이스가 상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지의 송신도 회피(bypass)하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 M2M 디바이스로 하여금, 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 각각 동안 상기 패킷의 추가적인 사본들이 추가로 송신되는 시간에 대응하는 시간 기간 동안 상기 수면 상태로 남아있게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

파일럿 신호를 수신하고; 그리고

상기 수신된 파일럿 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 순방향 링크 통신들의 세기를 결정하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해 필요로 되는 상기 패킷의 사본들의 개수를 추정하도록

상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 추정은 상기 순방향 링크 통신들의 결정된 세기에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 15

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 서브-슬롯들은, 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 페이징 슬롯, 확인응답 슬롯, 또는 트래픽 슬롯 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 16

제 9 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 적어도 하나의 후속 서브-슬롯을 식별하고; 그리고

상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위하여 상기 식별된 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 어웨이크 모드로 진입하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 17

무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치로서,

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을 수신하기 위한 수단 - 상기 패킷의 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들에 존재함 -;

상기 패킷의 상기 사본의 수신 시에 그리고 상기 패킷의 상기 수신된 사본을 디코딩 및 복조하기 이전에, 하나 이상의 라디오들을 비활성화하기 위한 수단;

예상된 데이터 레이트 및 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임에서 데이터를 수신하는 사용자들의 결정된 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임 동안 상기 패킷의 추가적인 사본의 위치를 결정하기 위한 수단;

상기 결정하는 것에 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위해, 상기 패킷의 상기 수신된 사본에 대한 실패된 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 상기 하나 이상의 라디오들을 활성화하기 위한 수단; 및

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 수면 상태로 진입하기 위한 수단을 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 장치가 상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지의 송신도 회피하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 각각 동안 상기 패킷의 추가적인 사본들이 추가로 송신되는 시간에 대응하는 시간 기간 동안 상기 수면 상태로 남아있기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 21

제 17 항에 있어서,

파일럿 신호를 수신하기 위한 수단; 및

상기 수신된 파일럿 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 순방향 링크 통신들의 세기를 결정하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해 필요로 되는 상기 패킷의 사본들의 개수를 추정하기 위한 수단을 더 포함하고,

상기 추정은 상기 순방향 링크 통신들의 결정된 세기에 적어도 부분적으로 기초하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 복수의 서브-슬롯들은, 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 페이징 슬롯, 확인응답 슬롯, 또는 트래픽 슬롯 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 적어도 하나의 후속 서브-슬롯을 식별하기 위한 수단; 및

상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위하여 상기 식별된 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 어웨이크 모드로 진입하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위해 구성된 장치.

청구항 25

무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 명령들을 저장한 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은,

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을 수신하고 — 상기 패킷의 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들에 존재함 —;

상기 패킷의 상기 사본의 수신 시에 그리고 상기 패킷의 상기 수신된 사본을 디코딩 및 복조하기 이전에, 하나 이상의 라디오들을 비활성화하고;

예상된 데이터 레이트 및 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임에서 데이터를 수신하는 사용자들의 결정된 수에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임 동안 상기 패킷의 추가적인 사본의 위치를 결정하고;

상기 결정하는 것에 기초하여 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 적어도 하나의 후속 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 추가적인 사본을 수신하기 위해, 상기 패킷의 상기 수신된 사본에 대한 실패된 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 상기 하나 이상의 라디오들을 활성화하고; 그리고

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 수면 상태로 진입하도록 프로세서에 의해 실행 가능한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

M2M 디바이스가 상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 상기 수신된 추가적인 사본의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지의 송신도 회피하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

M2M 디바이스로 하여금, 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 각각 동안 상기 패킷의 추가적인 사본들이 추가로 송신되는 시간에 대응하는 시간 기간 동안 상기 수면 상태로 남아있게 하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 29

무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법으로서,

파일럿 신호를 M2M 디바이스에 의해 수신하는 단계;

상기 파일럿 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 순방향 링크 통신들의 세기를 상기 M2M 디바이스에 의해 결정하는 단계;

상기 순방향 링크 통신들의 세기에 적어도 부분적으로 기초하여 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해 필요로 되는 상기 패킷의 사본들의 개수를 상기 M2M 디바이스에 의해 추정하는 단계;

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들 중 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 개수의 사본들을 상기 M2M 디바이스에 의해 수신하는 단계; 및

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 상기 M2M 디바이스에 의해 수면 상태로 진입하는 단계를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 30

제 29 항에 있어서,

상기 수면 상태로 진입하는 단계는, 물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 상기 수면 상태로 진입하는 단계를 포함하는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 31

제 29 항에 있어서,

상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지도 송신되지 않는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 32

제 29 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서

브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 머신-투-머신(M2M) 무선 통신을 위한 방법.

청구항 33

무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스로서,

프로세서;

상기 프로세서와 전자 통신하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령들을 포함하고,

상기 명령들은,

파일럿 신호를 수신하고;

상기 파일럿 신호에 적어도 부분적으로 기초하여 순방향 링크 통신들의 세기를 결정하고;

상기 순방향 링크 통신들의 세기에 적어도 부분적으로 기초하여 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해 필요로 되는 상기 패킷의 사본들의 개수를 추정하고;

상기 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 복수의 서브-슬롯들 중 적어도 하나의 서브-슬롯 동안 상기 패킷의 상기 개수의 사본들을 수신하고; 그리고

상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 종료 이전에 상기 패킷에 대한 성공적인 디코딩 및 복조 표시에 응답하여 수면 상태로 진입하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 수면 상태로 진입하기 위한 명령들은 추가로,

물리 계층 확인응답 메시지를 송신하지 않고 상기 수면 상태로 진입하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 명령들은 추가로,

상기 M2M 디바이스가 상기 수면 상태로 진입한 후, 상기 패킷의 수신을 표시하기 위한 어떠한 물리 계층 확인응답 메시지의 송신도 회피하도록

상기 프로세서에 의해 실행 가능한,

무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 패킷의 상기 사본들은 상기 물리 계층 순방향 링크 프레임의 상기 복수의 서브-슬롯들 중 하나 이상의 서브-슬롯들의 서브-채널들에 포함되는, 무선 광역 네트워크(WAN)에서 무선 통신을 위해 구성된 머신-투-머신(M2M) 디바이스.

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더 상세하게는, 머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 통신들에 관한 것이다. 무선 통신 시스템들은 음성, 비디오, 패킷 데이터, 메시징, 브로드캐스트, 센서 데이터, 추적 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하도록 널리 전개된다. 이들 시스템들은 이용 가능한 시스템 자원들(예를 들어, 시간, 주파수 및 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 및 직교

주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0002] [0002]일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 기지국들을 포함할 수 있고, 각각의 기지국은 다수의 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원한다. 일부 예들에서, 이러한 디바이스들은, 데이터를 수집하고 이러한 데이터를 기지국을 통해 엔드 서버로 송신하도록 구성된 센서들 및/또는 계량기들일 수 있다. 이러한 센서들 및/또는 계량기들은 M2M 디바이스들로 지칭될 수 있다. M2M 디바이스들과 기지국 사이의 통신들은 순방향 및 역방향 링크들 상에서 발생할 수 있다. 각각의 기지국은, 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수 있는 커버리지 범위를 갖는다. M2M 디바이스는 데이터를 역방향 링크 상에서 기지국으로 송신할 수 있다. 기지국은 데이터를 순방향 링크 상에서 M2M 디바이스로 송신할 수 있다.

[0003] [0003]기지국이 역방향 링크 상에서 수신된 데이터를 성공적으로 디코딩하는 경우, 기지국은, 그 데이터가 성공적으로 수신되었고 디코딩되었다는 것을 M2M 디바이스에 통지하기 위해서 확인응답(ACK) 메시지를 순방향 링크 상에서 송신할 수 있다. 유사하게, 순방향 링크 상에서 데이터를 성공적으로 수신하고 디코딩할 때, M2M 디바이스는, ACK 메시지를 역방향 링크 상에서 송신할 것이 요구될 수 있다.

[0004] [0004]하나의 기지국이 다수의 M2M 디바이스들과 통신할 수 있다. 각각의 M2M 디바이스로부터 ACK 메시지를 송신하는 것은 역방향 링크의 귀중한 대역폭을 요구한다. 이외에도, ACK 메시지를 역방향 링크 상에서 기지국으로 다시 송신하기 위해서 M2M 디바이스의 전력 및 기타 리소스들이 요구된다. 역방향 링크 상에서의 ACK 메시지들의 송신은 M2M 디바이스들의 전력 공급원의 비효율적인 사용을 발생시킬 수 있다.

발명의 내용

[0005] [0005]설명된 특징들은 일반적으로 머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에서 역방향 링크 송신들을 최소화하기 위한 하나 또는 그보다 많은 개선된 시스템들, 방법들, 및/또는 장치들과 관련된다. 본 시스템들 및 방법들은 또한, 디바이스가 M2M 무선 WAN에서 순방향 링크 송신들을 수신하기 위해 어웨이크 모드에 있는 시간을 최소화함으로써 M2M 디바이스의 전력을 절약할 수 있다. 일 실시형태에서, 역방향 링크 제어 채널들은, 역방향 링크 송신들을 감소시키기 위해서 M2M 무선 WAN에서 이용가능하지 않을 수 있다. 그 결과, 역방향 링크 확인응답(ACK) 채널들이 역방향 링크 상에서 물리 계층 ACK 메시지들을 송신하기 위해서 이용가능하지 않다. 역방향 링크 제어 채널들의 비가용성(unavailability)은 추가로, 역방향 링크 채널들을 이용한 순방향 링크 채널 상태 정보의 송신을 제거함으로써 역방향 링크 송신들을 추가로 감소시킨다.

[0006] [0006]일 구성에서, M2M 무선 WAN에서 무선 통신들을 관리하기 위한 방법이 설명된다. M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 패킷을 수신하는 M2M 디바이스에 의해 패킷이 디코딩되고 복조될 수 있다. 패킷은 기지국에 의해 송신될 수 있다. M2M 디바이스는, 패킷의 수신을 나타내기 위해 물리 계층 확인응답(ACK) 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태로 진입할 수 있다.

[0007] [0007]일 실시형태에서, 수면 상태로 진입하는 것은 물리 계층 ACK 메시지를 기지국으로 송신하지 않고 수면 상태로 진입하는 것을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 수면 상태로 진입한 후에 패킷의 수신을 나타내기 위한 어떠한 물리 계층 ACK 메시지도 기지국으로 송신되지 않을 수 있다.

[0008] [0008]일 실시예에서, 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯이 복수의 서브-슬롯들로 분할될 수 있다. 패킷의 사본이 복수의 서브-슬롯들 각각으로 삽입된다. 이외에도, 복수의 서브-슬롯들 중 적어도 하나가 복수의 서브-채널들로 분할될 수 있다. 일 실시형태에서, M2M 디바이스는, 패킷의 추가 사본들이 기지국으로부터 송신되는 동안 수면 상태에 남아 있을 수 있다. 패킷의 추가 사본들이 복수의 서브-슬롯들 각각 동안에 송신될 수 있다.

[0009] [0009]일 구성에서, 파일럿 신호가 기지국으로부터 수신될 수 있다. 기지국으로부터 송신된 순방향 링크 통신들의 세기(strength)가 파일럿 신호를 이용하여 결정될 수 있다. 이외에도, 패킷을 복조하기 위해 필요한 패킷의 사본들의 수가 추정될 수 있다. 추정은, 순방향 링크 통신들의 결정된 세기에 적어도 부분적으로 기초할 수 있다.

[0010] [0010]일 실시형태에서, 시간 슬롯은 물리 계층 순방향 링크 프레임의 페이징 슬롯, ACK 슬롯, 또는 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯이 식별될 수 있고, M2M 디바이스는 패킷을 수신하기 위해서 식별된 시간 슬롯 동안 어웨이크 모드로 진입할 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 라디오들이 식별된 시간 슬롯 동안 패킷을 수신하기 위해 활성화될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 라디오들이 패킷의 수신 시 비활성화될 수 있다. 하나 또는 그보다 많은 라디오들이 패킷의 추가 사본들이 송신되기 전에 비활성화

될 수 있다.

- [0011] [0011]M2M 무선 WAN에서 무선 통신을 위해 구성된 M2M 디바이스가 또한 설명된다. 디바이스는 프로세서와 전자 통신하는 프로세서 및 메모리를 포함할 수 있다. 명령들이 메모리에 저장될 수 있다. 명령들은, M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 수신된 패킷을 디코딩하고 복조하기 위해서 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다. 패킷이 기지국으로 송신될 수 있다. 또한, 패킷의 수신을 나타내기 위해 물리 계층 확인응답(ACK) 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 M2M 디바이스로 하여금 수면 상태에 진입하게 하는 명령들이 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.
- [0012] [0012]또한, M2M 무선 WAN에서 무선 통신을 위해 구성된 장치가 설명된다. 장치는, M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 수신된 패킷을 디코딩하고 복조하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 패킷은 기지국에 의해 송신될 수 있다. 장치는 또한, 패킷의 수신을 나타내기 위해 물리 계층 확인응답(ACK) 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태에 진입하기 위한 수단을 포함할 수 있다.
- [0013] [0013]또한, M2M 무선 WAN에서 무선 통신을 관리하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 설명된다. 컴퓨터 프로그램 물건은 M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 수신된 패킷을 디코딩하고 복조하기 위해 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 저장하는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 패킷이 기지국으로 송신될 수 있다. 또한, 패킷의 수신을 나타내기 위해 물리 계층 확인응답(ACK) 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태에 진입하기 위한 명령들이 프로세서에 의해 실행가능할 수 있다.
- [0014] [0014]설명된 방법들 및 장치들의 적용가능성의 추가 범위는 다음의 상세한 설명, 청구항들 및 도면들로부터 명백해질 것이다. 상세한 설명 및 특정 예들은 단지 예시로서 제공되는데, 왜냐하면 상세한 설명의 사상 및 범위 내의 다양한 변화들 및 수정들이 당업자들에게 명백해질 것이기 때문이다.
- [0015] [0015]본 발명의 특성 및 이점들에 대한 추가적 이해는 다음의 도면들을 참조하여 실현될 수 있다. 첨부된 도면들에서, 유사한 컴포넌트들 또는 특징들은 동일한 참조 라벨을 가질 수 있다. 추가로, 동일한 타입의 다양한 컴포넌트들은, 참조 라벨 다음에 대시 기호 및 유사한 컴포넌트들 사이를 구별하는 제 2 라벨에 의해 구별될 수 있다. 본 명세서에서 제 1 참조 라벨만이 이용되면, 그 설명은, 제 2 참조 라벨과는 무관하게 동일한 제 1 참조 라벨을 갖는 유사한 컴포넌트들 중 임의의 컴포넌트에 적용 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0016] [0016]도 1은 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.
- [0017] [0017]도 2는 M2M 통신들을 구현하는 무선 광역 네트워크(WAN)를 포함하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.
- [0018] [0018]도 3a는 페이징 시스템의 일 실시예를 예시한 블록도를 도시한다.
- [0019] [0019]도 3b는 무선 통신 시스템의 일 실시예를 예시한 블록도이다.
- [0020] [0020]도 4a는 다양한 실시예들에 따른, 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.
- [0021] [0021]도 4b는 순방향 링크 통신 모듈의 일 실시예를 예시한 블록도이다.
- [0022] [0022]도 5a는 다양한 실시예들에 따른, 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.
- [0023] [0023]도 5b는 역방향 링크 통신 모듈의 일 실시예를 예시한 블록도이다.
- [0024] [0024]도 6은 다양한 실시예들에 따른, 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.
- [0025] [0025]도 7은 다양한 실시형태들에 따른, 순방향 링크 프레임의 타임 슬롯 동안 패킷의 다수의 사본들을 생성하고 M2M 디바이스들로 송신하기 위해 구성될 수 있는 통신 시스템의 블록도를 도시한다.
- [0026] [0026]도 8은 다양한 실시형태들에 따른 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 도시하는 블록도이다.
- [0027] [0027]도 9는 다양한 실시형태들에 따른 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 M2M 디바이스의 블록도를 도시한다.
- [0028] [0028]도 10은 M2M 디바이스에 의한 패킷의 기회적 디코딩을 허용하기 위해 다수의 패킷의 사본들을 순방향 링크 통신들 상에서 M2M 디바이스로 송신하는 일례를 도시하는 블록도이다.
- [0029] [0029]도 11은 M2M 디바이스의 전력을 절약하기 위해서 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 방법의 일례를 도

시하는 흐름도이다.

[0030]도 12는 역방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스의 전력을 절약하는 방법의 일례를 도시하는 흐름도이다.

[0031]도 13은 순방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스의 전력을 절약하기 위한 방법의 일례를 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] [0032]M2M 무선 WAN의 순방향 링크 상에서 M2M 디바이스에 의해 수신된 패킷들의 기회적 디코딩 방식들을 제공함으로써 M2M 디바이스의 전력을 절약하기 위한 방법들, 시스템들, 및 디바이스들이 설명된다. 전통적인 셀룰러 시스템들은 M2M 디바이스와 기지국 사이의 역방향 링크 통신들을 용이하게 하기 위해서 추가 물리 계층 채널들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 역방향 링크 제어 채널들이 물리 계층 ACK 메시지들을 반송하기 위해 M2M 디바이스와 기지국 사이에 셋업될 수 있다. 그러나, 이러한 채널들을 셋팅하는 것과 물리 계층 ACK 메시지들을 송신하는 것은 역방향 링크 상의 대역폭과 M2M 디바이스의 전력을 요구한다. M2M 무선 WAN에서, M2M 디바이스들의 전력을 절약하는 것이 바람직할 수 있다. 그 결과, 셀룰러 시스템들의 종래의 접근법은 M2M 무선 WAN들에 대해 상당한 단점들을 나타낸다.
- [0018] [0033]전력 효율을 개선하기 위해서, M2M 디바이스는 역방향 링크 상에서 이루어지는 송신들의 양을 최소화할 수 있다. 이외에도, 디바이스는 또한, 그의 웨이크-업 시간뿐만 아니라 순방향 링크 채널들 상에서 기지국으로부터 송신된 정보를 수신하기 위해 디바이스의 라디오(radio)들이 온 상태로 있는 시간을 최소화할 수 있다.
- [0019] [0034]순방향 링크 프레임 동안 정보가 M2M 디바이스들로 송신될 수 있다. 프레임은 특정 디바이스들에 대한 정보를 반송하기 위한 다양한 슬롯들을 포함할 수 있다. 상이한 정보의 타입들에 대해 슬롯화되는 순방향 링크 송신들(예를 들어, 페이징, 데이터 등)은 M2M 디바이스로 하여금, M2M 디바이스를 목적지로 하는 정보를 포함하는 특정 슬롯 동안에만 웨이크업하고 그의 라디오를 턴 온하게 할 수 있다. 디바이스는 원하는 수의 정보 샘플들을 캡처하고, 정보를 프로세싱하고, 가능한 한 빨리 수면 상태로 복귀할 수 있다. 이와 같이, 본 시스템들 및 방법들은, 기지국의 커버리지 영역 내의 업-페이드 사이클(up-fade cycle) 및 데이터 레이트 변화들의 이점을 취함에 따라 기회적인 순방향 링크 상에서 수신의 조기 종료를 제공한다. 본 시스템들 및 방법들은 또한 디바이스의 웨이크-업 시간을 최소화함으로써 M2M 디바이스의 전력 효율을 개선한다.
- [0020] [0035]다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성을 제한하지 않는다. 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고서, 논의된 엘리먼트들의 기능 및 배열이 변경될 수 있다. 다양한 실시예들은 적절할 때 다양한 절차들 또는 컴포넌트들을 생략, 대체 또는 추가할 수 있다. 예를 들어, 설명된 방법들은 설명된 것과 상이한 순서로 수행될 수 있으며, 다양한 단계들이 추가, 생략 또는 결합될 수 있다. 또한, 특정 실시예들에 대해 설명된 특징들은 다른 실시예들에서 결합될 수 있다.
- [0021] [0036]먼저 도 1을 참조하면, 블록도는 무선 통신 시스템(100)의 예를 예시한다. 시스템(100)은 기지국들(105)(또는 셀들), 머신-투-머신(M2M) 디바이스들(115), 기지국 제어기(120) 및 코어 네트워크(130)를 포함한다(제어기(120)는 코어 네트워크(130)에 통합될 수 있음). 시스템(100)은 다수의 캐리어들(상이한 주파수들의 파형 신호들)에 대한 동작을 지원할 수 있다.
- [0022] [0037]기지국들(105)은 기지국 안테나(도시되지 않음)를 통해 M2M 디바이스들(115)과 무선으로 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 다수의 캐리어들을 통해 기지국 제어기(120)의 제어 하에서 M2M 디바이스들(115)과 통신할 수 있다. 기지국(105) 사이트들 각각은 각각의 지리적 영역에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 본 명세서에서 각각의 기지국(105)에 대한 커버리지 영역은 110-a, 110-b 또는 110-c로서 식별된다. 기지국에 대한 커버리지 영역은 (도시되지 않으나 커버리지 영역의 일부분만을 구성할 수 있는) 섹터들로서 분할될 수 있다. 시스템(100)은 상이한 타입들의 기지국들(105)(예를 들어, 매크로, 피코 및/또는 펌토 기지국들)을 포함할 수 있다. 매크로 기지국은 비교적 큰 지리적 영역(예를 들면, 반경 35 km)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 피코 기지국은 비교적 작은 지리적 영역(예를 들면, 반경 10 km)에 대한 커버리지를 제공할 수 있고, 펌토 기지국은 비교적 더 작은 지리적 영역(예를 들면, 반경 1 km)에 대한 통신 커버리지를 제공할 수 있다. 상이한 기술들에 대해 중첩하는 커버리지 영역들이 존재할 수 있다.
- [0023] [0038]M2M 디바이스들(115)은 커버리지 영역들(110) 전체에 걸쳐 산재될 수 있다. 각각의 M2M 디바이스(115)는 정지형 또는 이동형일 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스들(115)은, 이에 제한되지 않지만 매크로 기지국들,

피코 기지국들 및 펌프 기지국들과 같은 상이한 타입들의 기지국들과 통신할 수 있다. M2M 디바이스들(115)은 다른 디바이스들, 환경적 조건들 등을 모니터링 및/또는 추적하는 센서들 및/또는 계량기들일 수 있다. M2M 디바이스들(115)에 의해 수집된 정보는 기지국(105)을 포함하는 네트워크를 통해 서버와 같은 백-엔드 시스템으로 송신될 수 있다. M2M 디바이스들(115)로/로부터의 데이터의 송신은 기지국들(105)을 통해 라우팅될 수 있다. 기지국들(105)은 순방향 링크 상에서 M2M 디바이스들과 통신할 수 있다. 일 구성에서, 기지국들(105)은 데이터 및/또는 메시지들을 M2M 디바이스(115)로 전달하기 위한 채널들을 포함하는 다수의 타임 슬롯들을 갖는 순방향 링크 프레임의 생성할 수 있다. 일 예에서, 각각의 순방향 링크 프레임은 3개 이하(no more than three)의 타임 슬롯들 및 하나 또는 그보다 많은 대응하는 채널들을 포함할 수 있다. 이러한 슬롯들 및 채널들은 페이징 채널을 갖는 페이징 슬롯, ACK 채널을 갖는 ACK 슬롯 및 트래픽 채널을 갖는 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 개별적인 프레임의 길이는 짧을 수 있다(예를 들면, 20 밀리초(ms)). 일 실시예에서, 80 ms의 지속기간을 갖는 더 큰 프레임을 형성하기 위해 4 개의 프레임들이 연결될 수 있다. 더 큰 프레임에 포함된 각각의 프레임은 페이징 채널에 대한 페이징 슬롯, ACK 채널에 대한 ACK 슬롯 및 트래픽 채널에 대한 트래픽 슬롯과 같은 3개 이하의 타임 슬롯들 및 채널들을 포함할 수 있다. 각각의 프레임의 페이징 및 ACK 슬롯들은 5 ms의 길이를 가질 수 있고, 반면에 각각의 프레임의 트래픽 슬롯은 10 ms의 길이를 가질 수 있다. M2M 디바이스(115)는 그 M2M 디바이스(115)를 위해 의도된 자신의 채널들 상에서 데이터 및/또는 메시지들을 포함하는 (더 큰 프레임 내의) 개별적인 프레임들 동안 웨이크업할 수 있다.

[0024] [0039]일 구성에서, M2M 디바이스(115)는 패킷의 하나 또는 그보다 많은 사본들을 역방향 링크 상에서 기지국(105)으로 송신할 수 있다. 기지국(105)은, 그 패킷이 기지국(105)에 의해 디코딩되었다는 것을 M2M 디바이스에 통지하기 위해서 순방향 링크 상에서 ACK 메시지를 송신할 수 있다. M2M 디바이스(115)는 ACK 메시지가 수신될 때까지 패킷의 사본들을 계속해서 송신할 수 있고, ACK 메시지가 수신될 때 M2M 디바이스(115)는 패킷의 사본들의 송신을 중지할 수 있다.

[0025] [0040]일 실시형태에서, 역방향 링크 제어 채널이 이용가능하지 않을 수 있다. M2M 디바이스(115)가 기지국(105)으로부터 정보를 성공적으로 수신했음을 나타내기 위해서 M2M 디바이스(115)로부터의 ACK 메시지를 기지국(105)으로 반송하기 위해서 역방향 링크 제어 채널이 사용될 수 있다. 역방향 링크 제어 채널이 이용가능하지 않기 때문에, ACK 메시지들이 역방향 링크 상에서 기지국(105)으로 송신되지 않을 수 있다. 그 결과, M2M 디바이스(115)는 물리 계층 ACK 메시지들을 송신하지 않음으로써 전력을 절약할 수 있다.

[0026] [0041]일 실시형태에서, M2M 디바이스들(115)이 다른 디바이스들에 포함될 수 있거나 또는 M2M 디바이스들(115)은 독립형 디바이스들일 수 있다. 예를 들면, 셀룰러 폰들 및 무선 통신 디바이스들과 같은 디바이스들, PDA들(personal digital assistants), 다른 핸드헬드 디바이스들, 넷북들, 노트북 컴퓨터들, 감시 카메라들, 핸드드 의료 스캐닝 디바이스들, 홈 어플라이언스들 등은 하나 또는 그보다 많은 M2M 디바이스들(115)을 포함할 수 있다.

[0027] [0042]일 예에서, 네트워크 제어기(120)는 한 세트의 기지국들에 연결되고, 이러한 기지국들(105)에 대한 조정 및 제어를 제공할 수 있다. 제어기(120)는 백홀(예를 들면, 코어 네트워크(125))을 통해 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105)은 또한 직접적으로 또는 간접적으로 및/또는 무선 또는 유선 백홀을 통해 서로 통신할 수 있다.

[0028] [0043]도 2는 일 양상에 따른 M2M 서비스를 구현하는 무선 광역 네트워크(WAN)(205)를 포함하는 무선 통신 시스템(200)의 예를 예시한다. 시스템(200)은 다수의 M2M 디바이스들(115-a) 및 M2M 서버(210)를 포함할 수 있다. 서버(210)와 M2M 디바이스들(115) 사이의 통신들은 WAN(205)의 부분으로 고려될 수 있는 기지국(105)을 통해 라우팅될 수 있다. 기지국(105-a)은 도 1에 예시된 기지국들의 예일 수 있다. M2M 디바이스들(115-a)은 도 1에 예시된 M2M 디바이스들(115)의 예들일 수 있다. 도 2에 도시된 M2M 디바이스들(115-a), WAN들(205) 및 M2M 서버들(210)의 수량이 단지 예시를 위한 것이며, 한정적인 것으로 해석되지 않아야 한다는 것을 당업자는 이해할 것이다.

[0029] [0044]무선 통신 시스템(200)은 M2M 통신들을 용이하게 하도록 동작 가능할 수 있다. M2M 통신들은 인간의 개입 없이 하나 또는 그보다 많은 디바이스들 사이의 통신들을 포함할 수 있다. 일 예에서, M2M 통신들은, 사용자의 개입 없이, M2M 디바이스(115-a)와 같은 원격 머신과 M2M 서버(210)와 같은 백-엔드 IT 인프라구조 사이의 데이터의 자동화된 교환을 포함할 수 있다. WAN(205)(예를 들면, 기지국(105-a))을 통한 M2M 디바이스(115-a)로부터 M2M 서버(210)로의 데이터의 송신은 역방향 링크 통신들을 사용하여 수행될 수 있다. M2M 디바이스들(115-a)에 의해 수집된 데이터(예를 들면, 모니터링 데이터, 센서 데이터, 계량기 데이터 등)는 역방향 링크 통

신들 상에서 M2M 서버(210)로 이송될 수 있다.

[0030] [0045]M2M 서버(210)로부터 기지국(105-a)을 통해 M2M 디바이스(115-a)로의 데이터의 송신은 순방향 링크 통신들을 통해 수행될 수 있다. 순방향 링크는 명령들, 소프트웨어 업데이트들 및/또는 메시지들을 M2M 디바이스들(115-a)로 송신하는데 사용될 수 있다. 명령들은 장비, 환경적 조건들 등을 원격으로 모니터링하도록 M2M 디바이스들(115-a)에 지시할 수 있다. M2M 통신들은, 이에 제한되지 않지만, 원격 모니터링, 측정 및 조건 기록, 차량 관제 및 자산 추적, 인-필드 데이터(in-field data) 수집, 분배 및 저장 등과 같은 다양한 애플리케이션들에서 사용될 수 있다. 기지국(105-a)은 명령들, 소프트웨어 업데이트들 및/또는 메시지들을 송신하기 위한 채널들을 갖는 작은 수의 타임 슬롯들을 갖는 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들을 생성할 수 있다. 다양한 M2M 디바이스들(115-a)은, 명령들 또는 다른 데이터가 특정 프레임의 타임 슬롯들 동안에 채널 상에 포함될 때 그 프레임의 타임 슬롯들 동안 웨이크업할 수 있다. 통상적으로, 기지국(105-a)은 정보의 패킷들을 2 이상의 M2M 디바이스(115)에 송신할 수 있다. 각각의 디바이스(115)는, 패킷의 수신 시 역방향 링크 통신들 상에서 물리 계층 ACK 메시지를 송신할 수 있다. 다수의 M2M 디바이스들(115)로부터의 역방향 링크 상에서의 ACK 메시지들의 송신은 각각의 M2M 디바이스(115)로 하여금 불필요한 양의 전력을 소모하게 할 수 있다. 그 결과, 본 시스템들 및 방법들은, M2M 디바이스(115)로 하여금 특정 슬롯 동안 웨이크업하고, 정보의 패킷을 수신하고, 역방향 링크 상에서 물리 계층 ACK 메시지를 송신하지 않고 수면 상태로 복귀하게 할 수 있다.

[0031] [0046]일 구성에서, 상이한 타입들의 M2M 통신들은, 상이한 어드레싱 포맷들을 사용하는 상이한 무선 액세스 네트워크들에 제안될 수 있다. 상이한 어드레싱 포맷들은, 상이한 타입들의 M2M 디바이스들(115-a)이 상이한 서비스들에 사용되게 할 수 있다. 일 양상에서, M2M 서버(210)와 통신하는데 사용되는 WAN 기술과 독립적으로 M2M 디바이스들(115-a)을 유지할 수 있는 M2M 네트워크가 구현될 수 있다. 그러한 양상에서, M2M 디바이스들(115-a) 및 M2M 서버(210)는 사용되는 WAN 기술과 독립적으로 이루어질 수 있다. 결과적으로, 백홀 통신에 사용되는 WAN 기술은, 이미 설치될 수 있는 M2M 디바이스들(115-a)에 영향을 주지 않고서, 상이한 WAN 기술로 대체될 수 있다. 예를 들면, M2M 서버(210) 및 M2M 디바이스(115-a)는 WAN 기술에 의해 사용된 어드레싱 포맷과 상관없이 서로 통신할 수 있는데, 왜냐하면 M2M 디바이스(115-a)에 의해 사용되는 어드레싱 포맷은 구현된 WAN 기술에 의해 사용된 어드레싱과 겹쳐지지 않을 수 있기 때문이다.

[0032] [0047]일 실시예에서, M2M 디바이스들(115-a)의 작동은 미리 정의될 수 있다. 예를 들면, M2M 디바이스(115-a)에 대해, 다른 디바이스를 모니터링하고 수집된 정보를 송신하기 위한 날짜, 시간 등이 미리 정의될 수 있다. 예를 들면, M2M 디바이스(115-a-1)는 제 1 미리-정의된 시간 기간에 다른 디바이스를 모니터링하기 시작하고 그 다른 디바이스에 관한 정보를 수집하도록 프로그래밍될 수 있다. 디바이스(115-a-1)는 또한 수집된 정보를 제 2 미리-정의된 시간 기간에 송신하도록 프로그래밍될 수 있다. M2M 디바이스(115-a)의 작동은 디바이스(115-a)에 대해 원격으로 프로그래밍될 수 있다. 페이징 메시지들을 송신하기 위해 사용되는 데이터 레이트들 및 듀티 사이클들이 다양한 조건들에 따라 플렉서블한 상태일 수 있다. 페이징 메시지들을 송신하기 위해 사용되는 데이터 레이트들을 동적으로 변경하는 것에 관한 세부 사항들은 아래에 설명될 것이다.

[0033] [0048]도 3a는 기지국(105-b) 및 M2M 디바이스(115-b)를 포함하는 페이징 시스템(300)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 기지국(105-b)은 도 1 또는 도 2의 기지국들(105)의 예일 수 있다. M2M 디바이스(115-b)는 도 1 또는 도 2의 M2M 디바이스들(115)의 예일 수 있다.

[0034] [0049]도 1 또는 도 2의 시스템들과 같은 무선 통신 시스템에서, 수면 상태 및 페이징의 개념들은 배터리 전력 및 에어 링크 자원 효율적인 방식으로 네트워크 접속을 큰 집단의 디바이스들(예를 들면, M2M 디바이스들(115))에 제공하는데 중요하다. 수면 상태는 M2M 디바이스(115-b)의 송신/수신 회로 전체 또는 일부를 정지시킴으로써 배터리 전력 소비를 최소화하기 위한 동작 모드를 M2M 디바이스(115-b)에 제공할 수 있다. 또한, 수면 상태의 M2M 디바이스(115-b)에는 임의의 전용화된 에어 링크 자원이 할당되지 않을 수 있고, 따라서 매우 많은 수의 M2M 디바이스들이 동시에 지원될 수 있다. M2M 디바이스(115-b)가 어떠한 트래픽 활동도 갖지 않는 시간 간격들 동안에, 디바이스(115-b)는 자원들을 절약하기 위해 수면 상태로 남아 있을 수 있다.

[0035] [0050]페이징은 M2M 디바이스(115-b)가 수면 상태에서부터 주기적으로 웨이크업하고 M2M 디바이스(115-b)가 순방향 링크 통신들(예를 들면, 기지국(105-b)으로부터 M2M 디바이스(115-b)로의 통신들)에서 페이징 메시지(305)를 수신 및 프로세싱하도록 동작시키는 것을 수반할 수 있다. 기지국(105-b)은 M2M 디바이스(115-b)가 웨이크업해야 할 때를 인지할 수 있다. 따라서, 기지국(105-b)이 M2M 디바이스(115-b)에 접속하거나 또는 페이징하려고 의도하면, 기지국(105-b)은, M2M 디바이스(115-b)가 웨이크업하고 페이징 채널을 모니터링하도록 스케줄링된 때에, 순방향 링크 프레임의 하나 또는 그보다 많은 페이징 슬롯들의 전부 또는 일부분 동안에 페이징 메시지

(305)를 페이징 채널로 송신할 수 있다. 그러나, 기지국(105-b)은 M2M 무선 WAN에서 각각의 M2M 디바이스(115)의 신호 세기를 인식하지 못할 수 있다. 그 결과, 기지국(105-b)은 제 1 페이징 채널을 이용하여 높은 데이터 레이트로 페이징 메시지들을 송신할 수 있다. M2M 디바이스(115-b)의 신호 세기가 너무 낮기 때문에 M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지(305)를 적절하게 복조하지 못하는 경우, 기지국(105-b)은 메시지를 디바이스(115-b)에 송신하기 위해 사용되는 데이터 레이트를 동적으로 변경할 수 있다. 이외에도, 기지국(105)은 자신이 페이징 메시지(305)를 송신하는 빈도를 증가시킬 수 있고, 디바이스(115-b)는 낮은 데이터 레이트에서 송신된 페이징 메시지(305)를 모니터링하기 위해 디바이스가 웨이크업하는 빈도를 증가시킬 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지를 수신했음을 확인하는 페이징 응답(310)을 기지국(105-b)이 수신하지 않는 경우, 기지국(105-b)은 더욱 빈번하게 그리고 더 낮은 데이터 레이트로 페이징 슬롯 동안 제 2 페이징 채널 상에서 페이징 메시지(305)를 재송신할 수 있다. 기지국(105-b)은, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지(305)를 수신하고 페이징 응답(310)을 송신하거나 맞/또는 페이징 메시지(305)의 특정 수의 송신들이 발생할 때까지 페이징 메시지(305)를 재송신할 수 있다. 이러한 이벤트들 중 하나 또는 둘 모두가 발생할 경우, 기지국(105-b) 및 M2M 디바이스(115-b)는 이전 페이징 사이클 하에서 동작하도록 복귀할 수 있고 기지국(105-b)은 제 1 페이징 채널을 이용하여 높은 데이터 레이트로 페이징 메시지를 디바이스(115-b)로 송신하도록 복귀할 수 있다.

[0036] [0051] M2M 디바이스(115-b)의 2 개의 연속적인 웨이크-업 기간들 사이의 시간 간격은 페이징 사이클로 지칭될 수 있다. M2M 디바이스(115-b)는, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지(305)를 수신하는 것에 관련된 프로세싱을 수행하지 않는 페이징 사이클의 일부분 동안에 수면 상태에서 동작할 수 있다. 수면 상태의 이점을 최대화하기 위해, 페이징 시스템(300)은 긴(long) 페이징 사이클을 사용할 수 있다. 예를 들면, 데이터 시스템에서, 페이징 사이클은 약 5분일 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 기지국(105-b)이 페이징 메시지(305)의 성공적인 수신을 나타내는 페이징 응답(310)을 수신하지 않는다면, 기지국(105-b)은, 페이징 응답(310)이 수신될 때까지 더 작은 페이징 사이클을 사용하여 페이징 메시지(305)를 재송신할 수 있다. 페이징 메시지(305)의 재송신은 동일한 채널 또는 상이한 채널을 사용하여 발생할 수 있다. 또한, M2M 디바이스(115-b)는 페이징 메시지(305)에 대한 프레임들의 페이징 슬롯들을 모니터링하기 위해서 주기적으로 더 많이 웨이크업할 수 있다(즉, 더 짧은 페이징 사이클임).

[0037] [0052] 일 실시예에서, 프레임의 페이징 슬롯 동안에 사용된 페이징 채널은 다수의 페이징 메시지들(305)을 전달하기에 충분한 대역폭을 가질 수 있다. 일 예에서, 페이징 채널은 최대량 미만의 페이징 메시지들(305)을 전달할 수 있다. 기지국(105-b)은 페이징 슬롯 동안에 시스템 정보를 페이징 채널의 추가의, 미사용된 대역폭에 삽입할 수 있다. 시스템 정보는 기지국(105-b)으로부터 송신된 신호의 타이밍을 획득하기 위해 다수의 M2M 디바이스들(115)에 의해 사용될 수 있다. 시스템 정보를 송신하기 위해 페이징 채널을 재사용하는 것은 그러한 정보를 전달하기 위해 순방향 링크 프레임들의 부가적인 타임 슬롯들 동안에 부가적인 채널들을 설정하기 위한 필요성(순방향 링크 프레임의 전체 길이를 증가시킬 수 있음)을 회피한다. 결과적으로, M2M 디바이스들(115)은 그들이 어웨이크 모드에 있는 시간의 양을 최소화함으로써 전력을 절약할 수 있다. 페이징 채널을 재사용함으로써, 순방향 링크 상에서 송신되는 프레임들의 타임 슬롯들은 짧게 유지되어, M2M 디바이스들(115)이 가능한 빠르게 수면 모드로 복귀하도록 허용할 수 있다.

[0038] [0053] 페이징 메시지(305)를 수신할 때, M2M 디바이스(115-b)는 페이징 메시지(305)에 지정된 임의의 동작들을 수행할 수 있다. 일례로, M2M 디바이스(115-b)는 페이징 메시지(305)를 수신하고, 페이징 메시지가 수신되었음을 나타내기 위해 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105-b)에 송신하지 않고 수면 상태로 돌아갈 수 있다. 대안적으로, M2M 디바이스(115-b)는 기지국(105-b)과의 활성 접속을 설정하기 위해 기지국(105-b)을 액세스할 수 있다.

[0039] [0054] 도 3b는 무선 통신 시스템(320)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 시스템(320)은 기지국(105-c) 및 M2M 디바이스(115-c)를 포함할 수 있다. 기지국(105-c) 및 M2M 디바이스(115-c)는 도 1, 도 2 또는 도 3a의 기지국들 및 M2M 디바이스들의 예들일 수 있다. 일 구성에서, 기지국(105-c)은, 순방향 링크 통신들(325)에서 로직 채널들에 대해 제한된 수의 타임 슬롯들이 사용되는 경우에 순방향 링크 프레임을 사용하여 M2M 디바이스(115-c)와 통신할 수 있다. M2M 디바이스(115-c)는 역방향 링크 통신들(330)을 사용하여 기지국(105-c)과 통신할 수 있다. 순방향 및 역방향 링크 통신들을 사용하여 발생하는 통신들은, 상술된 바와 같이, M2M 통신들일 수 있다. 이러한 통신들은 기지국(105-c) 및 M2M 디바이스(115-c)에 의해 사용되는 에어 인터페이스 프로토콜에 주로 의존하여 다양한 형태들을 취할 수 있다.

[0040] [0055] 기지국(105-c)은 순방향 및 역방향 링크 통신들을 각각 정의하기 위해, 통상적으로 한 쌍의 주파수 대역

들을 사용하여 하나 또는 그보다 많은 캐리어 주파수들 상에서 통신하도록 배열될 수 있다. 기지국(105-c)은 또한 다수의 셀 섹터들을 정의하도록 배열된 한 세트의 방향성 안테나 엘리먼트들을 포함할 수 있다. 정해진 캐리어 주파수 상의 각각의 섹터 내의 M2M 통신들은, 정해진 섹터 내의 통신들을 의사-랜덤 잡음 오프셋("PN 오프셋")과 같은 섹터-특정 코드로 변조함으로써 다른 섹터들 내의 통신들과 구별될 수 있다. 또한, 각각의 섹터 내의 M2M 통신은 제어 및 트래픽 채널들로 분할될 수 있고, 이들 각각은 시간 분할 다중화(TDM)를 통해 정의될 수 있다.

[0041] [0056]일 실시예에서, 신호들은 프레임 포맷에서 순방향 링크 통신들(325) 및 역방향 링크 통신들(330) 상에서 송신될 수 있다. 프레임 포맷 내에서, 정보는 통신 링크들(325, 330)을 통해 통신될 실제 페이로드 데이터에 따라 패킷화 및 포맷팅될 수 있다. 일 구성에서, 순방향 링크 통신들(325) 상에서 송신되는 프레임의 포맷은 다양한 채널들에 대해 다양한 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 프레임은 페이징 채널에 대한 페이징 슬롯, ACK 채널에 대한 ACK 슬롯 및 트래픽 채널에 대한 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 페이징 슬롯 동안에 페이징 메시지들(305) 및/또는 시스템 정보가 (페이징 사이클에 따라서) 페이징 채널에서 M2M 디바이스(115-c)로 송신될 수 있다. 신호 또는 데이터가 기지국(105-c)에서 성공적으로 디코딩되고 복조될 때, ACK 타임 슬롯 동안에 ACK 메시지가 ACK 채널에서 M2M 디바이스로 송신될 수 있다. 트래픽 타임 슬롯 동안에 트래픽 데이터가 트래픽 채널에서 M2M 디바이스(115-c)로 송신될 수 있다. M2M 통신들에서 순방향 링크 통신들(325) 상에서 사용되는 프레임들은 짧은 듀티 사이클에 기초할 수 있다.

[0042] [0057]전력을 절약하기 위해서, M2M 디바이스(115)는 데이터, 페이징 메시지들(305) 등을 수신하기 위한 특정 순방향 링크 프레임들의 특정 타임 슬롯들 동안에만 웨이크업할 수 있다. 그 결과, M2M 통신들에서 프레임 구조는 각각의 M2M 디바이스에 대해 슬롯화될 수 있다. 따라서, 각각의 디바이스(115)는 그의 데이터를 리트리브하기 위해 필요한 프레임의 슬롯 동안만 웨이크업하도록 요구될 수 있다. 일 실시형태에서, 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯이 다수의 서브-슬롯들로 분할될 수 있다. 기지국(105-c)은 각각의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을 송신할 수 있다. 디바이스(115)가 서브-슬롯들 중 하나 동안 순방향 링크 통신들(325) 상에서 패킷을 디코딩하고 복조할 경우, 디바이스(115)는, 패킷의 사본이 수신되었다는 것을 나타내는 ACK 메시지를 기지국으로 송신하기 전에 수면 상태로 복귀할 수 있다. 일 실시예에서, 디바이스(115)는 어떠한 물리 계층 ACK 메시지도 기지국(105-c)으로 전송하지 않을 수 있다. 그 결과, ACK 메시지들을 기지국(105-c)으로 다시 송신하는 것을 없앴으로써 M2M 디바이스(115)에서 전력이 절약될 수 있다. 기지국(105-c)은, M2M 디바이스(115)가 수면 상태로 복귀하더라도 나머지 서브-슬롯들 동안 나머지 사본들을 계속해서 송신할 수 있다.

[0043] [0058]패킷의 각각의 사본이 높은 데이터 레이트로 서브-슬롯의 서브-채널을 이용하여 송신될 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115-c)는, M2M 디바이스(115)가 데이터 패킷의 사본을 성공적으로 디코딩하고 복조할 수 있기 전에 기지국(105-c)으로부터 송신되도록 요구될 패킷의 사본들의 수를 추정할 수 있다. 이 추정은 기지국(105-c)로부터 송신된 파일럿 신호의 수신 신호 세기에 기초할 수 있다.

[0044] [0059]일 실시예에서, 역방향 링크 통신들(330)은 M2M 디바이스(115-c)와 기지국(105-c) 사이의 에어 인터페이스 자원들 및 M2M 디바이스(115-c)의 배터리 전력을 절약하기 위해 조기에 종결될 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 순방향 링크 프레임은, ACK 메시지가 기지국(105-c)로부터 송신될 수 있는 기간인 ACK 슬롯을 포함할 수 있다. 그 슬롯 동안 ACK 메시지를 송신하기 위해 사용되는 채널은 랜덤 액세스 채널일 수 있다. 기지국(105-c)은, 역방향 링크 통신들(330)을 사용하여 M2M 디바이스(115-c)로 송신된 역방향 링크 물리 계층 패킷의 수신을 확인 응답하는 ACK 메시지들을 전달하기 위해 ACK 채널을 사용할 수 있다. 일 구성에서, 순방향 링크 프레임의 조건들이 적절한 것으로 나타나는 경우, 많은 수의 ACK 메시지들이 ACK 패킷에서 송신될 수 있다. 이는, 기지국에 의해 성공적으로 디코딩될 때까지 M2M 디바이스가 역방향 링크 통신(330) 상에서 송신해야 하는 패킷의 사본들의 수를 식별하는 것을 포함할 수 있다. 유사하게, 순방향 링크의 조건들이 적절한 것으로 나타내어 지지 않는 경우 더 적은 수의 ACK 메시지들이 ACK 패킷들로 송신될 수 있다. 패킷 내 ACK 메시지들의 수를 증가시키는 것과 감소시키는 것은 ACK 메시지를 M2M 디바이스로 송신하기 위해 사용되는 데이터 레이트를 효율적으로 변경시킨다. 그 결과, 모든 ACK 메시지를 최저 데이터 레이트로 송신하기 보다는, 일부 ACK 메시지는 순방향 링크 상에서 더 높은 데이터 레이트로 송신될 수 있다. ACK들(즉, ACK 메시지들)이 더 높은 데이터 레이트들로 M2M 디바이스(115-c)로 송신될 때, 디바이스(115-c)는 ACK들을 더 빠르게 수신하여 디코딩할 수 있고, 따라서 순방향 링크 ACK 스루풋을 증가시키고, ACK들이 낮은 데이터 레이트를 사용하여 송신된 경우보다 더 이른 시간 기간에 역방향 링크 통신들(330)을 종결할 수 있다.

[0045] [0060]일 구성에서, 역방향 링크 통신들(330)의 동작 대역은 다수의 역방향 링크 주파수 채널들로 분할될 수 있다. 각각의 주파수 채널 내에서, 다수의 M2M 디바이스들(115)에 대한 역방향 링크 통신들을 다중화하기 위해

CDMA 기술들이 사용될 수 있다. 일 예에서, 각각의 역방향 링크 주파수 채널은 그 자신의 ROT(rise over thermal) 동작점을 가질 수 있다. 적어도 하나의 주파수 채널은 낮은 데이터 레이트 랜덤 액세스 채널로서 전용화될 수 있다. 역방향 링크 통신들(330)의 동작 대역을 분할하는 것은 역방향 링크 통신들에 대한 낮은 ROT 동작 타겟(예를 들면, 1 데시벨(dB) 또는 그 미만)을 제공할 수 있다. 낮은 ROT는 큰 경로 손실들을 갖는 위치들에서 그러한 디바이스들에 대한 링크 예산 요건을 감소시킬 수 있다.

[0046] [0061]일 예에서, M2M 디바이스(115-c)의 전력 효율을 증가시키기 위해, 협대역 주파수-분할 다중 액세스(FDMA) 기술이 역방향 링크 통신들(330)에 사용될 수 있다. 이러한 기술은 역방향 링크 통신들(330)의 동작 대역을 다수의 협대역 주파수 채널들로 분할하는 것을 포함할 수 있다. 기지국(105-c)은 각각의 협대역 채널의 상태 및 할당을 각각의 M2M 디바이스(115)로 브로드캐스팅할 수 있다. 상태는 "비지(busy)" 또는 "유휴(idle)"일 수 있다. 일 실시예에서, M2M 디바이스(115-c)는, 협대역 주파수 채널이 디바이스(115-c)에 할당되는 경우에만 데이터를 송신할 수 있다. (상술된) 역방향 링크 통신들(330)의 조기의 종결은 신호 대 간섭 잡음 비(SINR) 분산을 활용하고 역방향 링크 통신들(330)에서 다수의 데이터 레이트들을 지원하기 위해 협대역 FDMA 기술에 통합될 수 있다.

[0047] [0062]다음에 도 4a로 넘어가면, 블록도는 다양한 실시예들에 따른 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스(400)를 예시한다. 디바이스(400)는 도 1, 도 2, 도 3a 및/또는 도 3b를 참조하여 설명된 기지국들(105)의 하나 또는 그보다 많은 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(400)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(400)는 수신기 모듈(405), 순방향 링크 통신 모듈(410) 및/또는 송신기 모듈(415)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0048] [0063]디바이스(400)의 이러한 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적용된 하나 또는 그보다 많은 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 또는 그보다 많은 집적 회로들 상에서 하나 또는 그보다 많은 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들면, 구조화/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 당분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은, 메모리에 포함되고 하나 또는 그보다 많은 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.

[0049] [0064]수신기 모듈(405)은, 디바이스(400)가 수신 또는 송신하는 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적들로 순방향 링크 통신 모듈(410)에 의해 사용될 수 있다.

[0050] [0065]수신기 모듈(405)은 역방향 링크 통신들(330)을 사용하여 M2M 디바이스(115)로부터 송신된 역방향 링크 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성될 수 있다. 수신기 모듈(405)은 또한 M2M 디바이스(115)로 통신하기 위해 백-엔드 서버로부터 명령들, 한 세트의 동작들, 메시지들 등을 수신하도록 구성될 수 있다. 순방향 링크 통신 모듈(410)은 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들을 생성할 수 있다. 프레임들은, 로직 채널들을 이용하여 정보가 송신될 수 있는 기간인 최소수의 타임 슬롯들을 포함하는 짧은 듀티 사이클 프레임들일 수 있다. 순방향 링크 프레임들은 다수의 M2M 디바이스들과의 통신을 위해 슬롯화될 수 있다. 순방향 링크 프레임에 관한 세부 사항들이 아래에 설명될 것이다.

[0051] [0066]순방향 링크 통신 모듈(410)은 패킷이 역방향 링크(330) 상에서 성공적으로 수신되고 디코딩되었다는 것을 나타내는 ACK 메시지를 생성할 수 있다. 송신기 모듈(415)은 순방향 링크 프레임에서 ACK 메시지를 M2M 디바이스(115)로 송신하도록 구성될 수 있다. 가장 낮은 데이터 레이트로 순방향 링크 프레임의 채널에서 ACK들을 송신하는 대신에, ACK들은 더 높은 데이터 레이트로 송신될 수 있어서, 이전에 설명된 바와 같이, 수신기(405)에 의해 역방향 링크(330) 상에서 수신되는 통신들의 조기의 종결을 발생시킬 수 있다.

[0052] [0067]일 실시예에서, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 송신기 모듈(415)을 통해 다수의 M2M 디바이스들(115)로 송신하기 위한 다수의 페이징 메시지들(305)을 생성할 수 있다. 페이징 메시지들(305)은, 기지국(105)이, M2M 디바이스(115)에게 기지국(105)과 접속할 것을 요청하고 있다는 것을 특정 M2M 디바이스들(115)에 경보할 수 있다. 일 구성에서, 페이징 메시지들(305)은, 페이징 타임 슬롯 동안에 페이징 채널(또는 페이징 채널의 서브 채널)에서, M2M 디바이스(115)가 페이징 메시지를 성공적으로 복조했는지 여부에 따라서 상이한 데이터 레이트들로 송신될 수 있다.

- [0053] [0068]일 구성에서, 페이징 채널은 최대 수의 페이징 메시지들(305)보다 적은 수의 페이징 메시지들을 포함할 수 있다. 페이징 채널이 최대수의 페이징 메시지들(305)을 포함하지 않는다면, 페이징 슬롯은 유희인 것으로 결정될 수 있다. 페이징 채널의 미사용된 용량은 시스템 정보를 페이징 채널에 삽입함으로써 사용될 수 있다. 이어서, 시스템 정보는 순방향 링크 프레임의 페이징 타임 슬롯 동안에 페이징 채널 상에서 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 이러한 타임의 정보를 송신하기 위해 순방향 링크 프레임들에서 부가적인 채널들 및 타임 슬롯들이 회피된다. 대신에, 시스템 정보를 송신하기 위해 유희 페이징 타임 슬롯들이 재사용될 수 있다.
- [0054] [0069]수신기 모듈(405)은, M2M 디바이스(115)가 페이징 메시지(305)를 성공적으로 수신할 때 페이징 응답(310)을 디코딩할 수 있다. 수신기 모듈(405)이 페이징 응답(310)을 수신하지 않을 때, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 페이징 메시지(305)를 재송신하도록 송신기 모듈(415)에 명령하도록 구성될 수 있다. 송신기 모듈(415)은 페이징 메시지(305)의 오리지널 송신보다 더 높은 빈도와 더 낮은 데이터 레이트로 메시지(305)를 재송신할 수 있다. 송신기 모듈(415)은, 페이징 응답(310)이 수신기 모듈(405)에 의해 수신될 때 및/또는 메시지(305)의 특정 수의 재송신들이 송신된 후에 재송신을 중지할 수 있다. 송신기 모듈(415)은 상이한 순방향 링크 프레임들의 상이한 서브-페이징 채널들 상에서 페이징 메시지들(305)을 송신 및 재송신할 수 있다. 일 구성에서, 페이징 채널이 페이징 메시지(305)를 송신하는데 불필요할 때, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 시스템 정보를 생성하고, 시스템 정보를 순방향 링크 프레임의 페이징 채널에 삽입할 수 있다. 송신기 모듈(415)은 프레임의 페이징 채널에서 시스템 정보를 M2M 디바이스(115)로 송신할 수 있다. 일 구성에서, 송신기(415)는 다수의 프레임들의 다수의 페이징 채널들을 사용하여 정보를 송신할 수 있다. 페이징 메시지들은 상이한 데이터 레이트들과 상이한 페이징 사이클들로 상이한 페이징 채널들에서 송신될 수 있다.
- [0055] [0070]도 4b는 순방향 링크 통신 모듈(410-a)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 모듈(410-a)은 도 4a의 순방향 링크 통신 모듈의 예일 수 있다. 일 예에서, 모듈(410-a)은 순방향 링크 프레임 생성 모듈(420), ACK 생성 모듈(425), 페이징 슬롯 재사용 모듈(430), 페이징 사이클 선택 모듈(435), 페이징 채널 선택 모듈(440), 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445), 및 순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450)을 포함할 수 있다.
- [0056] [0071]순방향 링크 프레임 생성 모듈(420)은 (예를 들면, 기지국으로부터 M2M 디바이스로의) 순방향 링크(325)상의 통신들에 사용될 물리 계층 프레임을 생성할 수 있다. 생성된 프레임은 짧은 듀티 사이클 및 작은 수의 슬롯화된 물리 계층 채널들에 기초할 수 있다. 예를 들면, 모듈(420)은 총 20 밀리초(ms)인 순방향 링크 물리 계층 프레임을 생성할 수 있다. 모듈(420)에 의해 생성된 프레임의 슬롯화된 동작은 M2M 디바이스(115)가, 자신이 데이터를 예상한 프레임의 스케줄링된 타임 슬롯 동안에만, 웨이크업하고 자신의 라디오를 턴 온하도록 허용할 수 있다. 그 결과, M2M 디바이스(115)는 프레임의 길이보다 더 짧은 프레임의 길이 동안 어웨어 모드에 있을 수 있다.
- [0057] [0072]순방향 링크 프레임의 물리 채널들 각각은, 시간 분할 다중화(TDM)될 수 있는 파일럿 심볼들 및 데이터 심볼들 둘 모두를 포함할 수 있다. 일 구성에서, 모듈(420)에 의해 생성된 순방향 링크 프레임은 페이징 슬롯, ACK 슬롯 및 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 페이징 메시지들 및 다른 정보가 페이징 채널에서 페이징 타임 슬롯 동안에 순방향 링크 통신들(325) 상에서 M2M 디바이스(115)로 송신될 수 있다. ACK 메시지들 및 추가 정보가 ACK 슬롯 동안 ACK 채널(예를 들어, 랜덤 액세스 채널)에서 송신될 수 있다. 데이터 메시지들이 트래픽 슬롯 동안 트래픽 채널에서 M2M 디바이스(115)로 송신될 수 있다.
- [0058] [0073]ACK 생성 모듈(425)은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 송신하기 위한 ACK 메시지를 생성할 수 있다. 메시지는 순방향 링크 프레임 생성 모듈(420)에 의해 생성된 순방향 링크 프레임의 부분인 ACK 채널에서 송신될 수 있다. 일 구성에서, 채널은 ACK 패킷에서 다수의 ACK들을 송신하기 위해서 사용될 수 있다. 패킷 내 각각의 ACK는 M2M 디바이스(115)의 식별자(ID)일 수 있다. ID는 M2M 디바이스의 네트워크 ID일 수 있다. 이외에도, ID는 네트워크 ID의 압축 버전일 수 있다. 예를 들어, 압축 ID는 M2M 디바이스(115)의 네트워크 ID의 해시일 수 있다. 일 구성에서, ACK 생성 모듈(425)은 ACK 패킷을 생성하기 위해서 다수의 ACK들을 그룹화할 수 있다. 일 실시형태에서, ACK 패킷들은 순방향 링크의 채널 조건들에 의존하여 ACK들의 상이한 수량들을 포함할 수 있다.
- [0059] [0074]일부 예들에서, 페이징 슬롯은 특정 순방향 링크 프레임 동안에 유희일 수 있다. 예를 들면, 그 페이징 슬롯 동안에 페이징 채널의 용량은 최대 용량이 아닐 수 있다. 예를 들면, 페이징 슬롯은 M2M 디바이스(115)에 대한 페이징 메시지(305)를 송신하도록 스케줄링되지 않을 수 있다. 결과적으로, 페이징 채널은 비어 있을 수 있다(예를 들면, 어떠한 페이징 메시지들(305)도 없음). 페이징 슬롯 재사용 모듈(430)은 시스템 정보를 M2M

디바이스(115)로 통신하기 위해 유휴 페이징 슬롯을 재사용할 수 있다. 시스템 정보는 시스템 타이밍 및 섹터 넘버 정보를 포함할 수 있고, 페이징 타임 슬롯 동안에 M2M 디바이스들(115)로의 송신을 위해 페이징 채널로 삽입될 수 있다. 따라서, 시스템 정보를 M2M 디바이스(115)로 전달하기 위해 순방향 링크 프레임 내의 추가적인 채널들의 설정이 회피될 수 있다. 대신에, 페이징 슬롯 재사용 모듈(430)은 그 프레임의 페이징 슬롯 동안 유휴 페이징 채널에 시스템 정보를 삽입할 수 있다.

[0060] [0075]일 실시예에서, 페이징 사이클 선택 모듈(435)은 페이징 메시지들을 M2M 디바이스로 송신하기 위한 특정 페이징 사이클을 선택할 수 있다. 모듈(435)은 M2M 무선 WAN에서 M2M 디바이스(115)에 대한 페이징 사이클을 동적으로 변경하기 위해 플렉서블 페이징 방식을 제공할 수 있다. 페이징 사이클 선택 모듈(435)은, 페이징 응답(310)이 디바이스(115)로부터 수신되는지, 시각, M2M 디바이스(115)의 동작 상태 등에 의존하여 페이징 사이클을 동적으로 변경할 수 있다.

[0061] [0076]일 구성에서, 페이징 채널 선택 모듈(440)은 순방향 링크 통신들(325)을 사용하여 페이징 메시지를 M2M 디바이스(115)로 송신하기 위해 페이징 채널의 서브-채널들 사이에서 선택할 수 있다. 예를 들어, 선택 모듈(440)은 1차 페이징 채널과 2차 페이징 채널 사이에서 선택할 수 있다. 모듈(440)은, 페이징 메시지들이 1차 및 2차 페이징 채널들을 사용하여 M2M 무선 WAN에서 상이한 데이터 레이트들로 송신되도록 허용하는 페이징 방식을 제공할 수 있다. 1차 페이징 채널은 더 긴 페이징 사이클들에 사용될 수 있고, 반면에 2차 페이징 채널은 더 짧은 페이징 사이클들에 사용될 수 있다. 일 구성에서, 페이징 채널들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 채널들일 수 있다. 일 예로, 페이징 채널들은 시분할 다중 액세스(TDMA) 채널들일 수 있다.

[0062] [0077]공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445)은 다수의 M2M 디바이스들에 의해 공유될 수 있는 순방향 링크 프레임에서 트래픽 채널을 포매팅할 수 있다. M2M 디바이스(115)가 정해진 트래픽 채널 사이클 내에서 공유 트래픽 채널 상의 데이터를 예상할 때, 디바이스(115)는, 자신이 ID 필드에 의해 표시된 바와 같이 자신의 데이터를 발견할 때까지 트래픽 채널 사이클 동안에 다수의 순방향 링크 프레임들에 걸쳐 트래픽 채널 슬롯들을 계속해서 관독할 수 있다. 결과적으로, M2M 디바이스(115)는 자신의 데이터를 찾기 위해 필요한 것보다 더 오래 어웨이크 상태로 있을 수 있다. 포매팅 모듈(445)은 M2M 디바이스(115)에 대한 웨이크업 시간을 최소화하기 위한 그러한 방식으로 트래픽 채널을 포매팅할 수 있다. M2M 디바이스(115)는 공유 트래픽 채널 상에서 자신의 데이터를 획득하기 위해 특정 프레임의 어느 슬롯을 웨이크업할지를 결정할 수 있다. 어떠한 슬롯을 웨이크업할지를 결정하기 위해, M2M 디바이스는 자신의 ID에 대해 한 세트의 해싱 함수를 사용할 수 있다. M2M 디바이스는, 자신이 자신의 데이터를 수신할 것으로 예상할 수 있는 슬롯을 결정하기 위해, 예상된 데이터 레이트에서 슬롯들의 수 및 그 레이트에서의 사용자들의 총수를 또한 사용할 수 있다. 트래픽 채널은 디바이스가 어떠한 슬롯을 사용할지를 결정하도록 허용하기 위해 모듈(445)에 의해 포매팅될 수 있다. 예를 들면, 모듈(445)은, 해싱된 슬롯이 실제 데이터가 위치된 슬롯에 대한 데이터 또는 포인터 중 어느 하나를 포함하도록 공유 트래픽 채널을 포매팅할 수 있다. 제 1 프레임의 슬롯이 모든 포인터들을 포함할 수 없다면, 모듈(445)은 오버플로우 플래그를 설정하고, 해싱된 M2M 디바이스가 자신의 데이터를 체크할 수 있는 다른 프레임의 다른 슬롯에 대한 포인터를 제공할 수 있다. M2M 디바이스(115)에 대한 데이터 모두가 단일 슬롯에 수용될 수 없다면, 모듈(445)은 남아있는 데이터가 송신되는 다른 슬롯에 대한 포인터를 포함시키기 위해 채널의 트레일러 필드를 포매팅할 수 있다.

[0063] [0078]순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450)은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 송신되도록 패킷을 포매팅할 수 있다. 일례로, 모듈(450)은 패킷의 다수의 사본들을 생성할 수 있다. 이외에도, 모듈(450)은 순방향 링크 프레임에서 시간 슬롯의 서브-슬롯으로 하나의 패킷 사본을 삽입할 수 있다. 일 실시형태에서, 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯(예를 들어, 페이징 슬롯, ACK 슬롯, 트래픽 슬롯)이 다수의 서브-슬롯들로 분할될 수 있다. 순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450)은 생성된 서브-슬롯들 각각으로 하나의 패킷 사본을 삽입할 수 있다. 일 구성에서, 시간 슬롯 동안 패킷을 반송하기 위해 사용된 채널은 또한 다수의 서브-채널들로 분할될 수 있다. 그 결과, 서브-채널은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 패킷의 사본을 반송하기 위해 각각의 서브-슬롯 동안 사용될 수 있다. 각각의 서브-채널들이 높은 데이터 레이트로 패킷의 사본들을 송신하기 위해 사용될 수 있다.

[0064] [0079]패킷 포맷은, 패킷이 순방향 링크 상에서 송신되는 기간인 시간 슬롯(예를 들어, 페이징, ACK, 트래픽)에 의존하여 변할 수 있다. 예를 들어, 페이징 슬롯 동안, 패킷의 사본들이 20 kbps(kilo bits per second)로 송신될 수 있다. 패킷의 각각의 사본은 100 bits(84 데이터 bits, 8 테일 bits, 및 CRC(cyclic redundancy check)를 위한 8 bits)를 포함할 수 있다. QPSK 변조 방식이 사용될 수 있고 패킷의 사본이 5ms 동안 송신될 수 있다. 그 결과, 패킷의 4개의 반복 사본들이 송신될 수 있다. 다른 실시예로서, 페이징 슬롯 동안, 패킷이 10kbps로 송신될 수 있다. 패킷이 50bits(42 데이터 bits, CRC를 위한 8 bits)를 포함할 수 있다. BPSK 변조

가 사용될 수 있다. 패킷이 5ms 동안 송신될 수 있고 패킷의 4개의 반복 사본들이 송신될 수 있다.

- [0065] [0080] 패킷이 순방향 링크 프레임의 ACK 슬롯 동안 송신되는 경우, 이것은, 20kbps로 송신될 수 있고 100bits(92 데이터 bits, 8 테일 bits)를 포함할 수 있다. QPSK는 변조 방식일 수 있고 패킷이 5ms 동안 송신될 수 있다. 그 결과, 패킷의 4개의 반복 사본들이 송신될 수 있다. 다른 실시형태에서, 패킷이 10 kbps에서 송신될 수 있다. 패킷은 50 데이터 bits를 포함할 수 있다. BPSK는 사용된 변조일 수 있고 패킷은 5ms 동안 송신될 수 있다. 일 실시예에서, 패킷의 4개의 반복 사본들이 또한 ACK 슬롯 동안 송신될 수 있다.
- [0066] [0081] 패킷이 80kbps, 40kbps, 20kbps, 또는 10kbps로 트래픽 슬롯 동안 추가로 송신될 수 있다. 80kbps, 40kbps, 또는 20kbps의 레이트들에서, 패킷은 200bits(176 데이터 bits, 8 테일 bits, 및 CRC를 위한 16 bits)를 포함할 수 있다. 10 kbps에서, 패킷은 100 bits(76 데이터 bits, 8 테일 bits, 및 CRC를 위한 16 bits)를 포함할 수 있다. QPSK 변조가 80, 40, 및 20kbps의 레이트에 대해 사용될 수 있는 반면, BPSK 변조는 10kbps의 송신 레이트에 대해 사용될 수 있다. 80kbps의 레이트에서, 패킷이 2.5ms 동안 송신될 수 있고 패킷의 하나의 반복 사본이 송신될 수 있다. 40kbps에서, 패킷이 5ms 동안 송신될 수 있고 2개의 반복 사본들이 송신될 수 있다. 20 및 10 kbps의 데이터 레이트들은, 패킷으로 하여금 10ms 동안 송신되게 허용할 수 있고 패킷의 4개의 반복 사본들이 송신될 수 있다.
- [0067] [0082] 도 5a는 다양한 실시예들에 따른 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스(500)를 예시한 블록도이다. 디바이스(500)는 도 1, 도 2, 도 3a 및/또는 도 3b를 참조하여 설명된 M2M 디바이스(115)의 하나 또는 그보다 많은 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(500)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(500)는 수신기 모듈(505), 역방향 링크 통신 모듈(510) 및/또는 송신기 모듈(515)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0068] [0083] 디바이스(500)의 이러한 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 또는 그보다 많은 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 또는 그보다 많은 집적 회로들 상에서 하나 또는 그보다 많은 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들면, 구조/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이것은 당분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은, 메모리에 포함되고 하나 또는 그보다 많은 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.
- [0069] [0084] 수신기 모듈(505)은, 디바이스(500)가 수신 또는 송신하는 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적들로 역방향 링크 통신 모듈(510)에 의해 디코딩되고, 복조되고, 그리고 활용될 수 있다.
- [0070] [0085] 수신기 모듈(505)은 순방향 링크 통신들(325)을 사용하여 기지국(105)으로부터 송신된 순방향 링크 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성될 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510)은, 트래픽이 M2M 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로 송신될 수 있는 기간인 트래픽 슬롯을 포함하는 역방향 링크 프레임을 생성할 수 있다. 일 실시형태에서, 역방향 링크 프레임은 역방향 링크 제어 채널들에 대한 시간 슬롯들을 포함하지 않을 수 있다. 그 결과, 순방향 링크 상에서의 물리 계층 패킷의 성공적인 디코딩 및 복조를 나타내기 위해서 물리 계층 ACK 메시지들이 M2M 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로 송신되지 않을 수 있다. 대신, 패킷의 성공적인 디코딩 및 복조 시, M2M 디바이스(115)는 ACK 메시지를 기지국(105)으로 송신하기 전에 수면 상태로 복귀할 수 있다. 다른 실시예에서, M2M 디바이스(115)는, 어떤 물리 계층 ACK 메시지도 기지국(105)으로 송신하지 않은 상태로 패킷을 디코딩하고 복조한 후 수면 상태로 복귀할 수 있다.
- [0071] [0086] 일 실시예에서, 역방향 링크 통신 모듈(510)은 역방향 링크 상의 통신들이 조기에 종결되게 할 수 있다. 앞서 설명된 바와 같이, 순방향 링크 프레임은 ACK 메시지들을 기지국(105)으로부터 M2M 디바이스(115)로 높은 데이터 레이트로 반송하기 위한 ACK 채널을 포함할 수 있다. ACK 메시지를 수신할 때, 역방향 링크 통신 모듈(510)은 역방향 링크 통신들(330) 상에서 통신들을 송신하는 것을 중지하도록 송신기(515)에 명령할 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510)에 관한 세부 사항들이 아래에 설명될 것이다.
- [0072] [0087] 도 5b는 역방향 링크 통신 모듈(510-a)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 모듈(510-a)은 도 5a의 역방향 링크 통신 모듈의 예일 수 있다. 일 예에서, 모듈(510-a)은 수면 상태 모듈(520), 다중-채널 모듈(525) 및 협대역 다중 액세스 모듈(530)을 포함할 수 있다.

- [0073] [0088]일 구성에서, 수면 상태 모듈(520)은 M2M 디바이스(115)로 하여금 웨이크업하고 그의 라디오를 기지국(105)으로부터 패킷을 수신하기에 충분히 오래 턴 온하게 하고 이후 라디오를 턴 오프하고 전력을 절약하기 위해 가능한 한 빨리 수면 상태로 복귀하게 할 수 있다. 기지국은 순방향 링크 프레임에 이용하여 M2M 디바이스(115)로 패킷을 송신할 수 있다. 프레임은, 패킷이 로직 채널 상에서 송신될 수 있는 기간인 시간 슬롯을 포함할 수 있다. 시간 슬롯 및 채널은 다수의 서브-슬롯들 및 서브-채널들로 분리될 수 있다. 기지국은 각각의 서브-채널을 이용하여 각각의 서브-슬롯 동안 패킷의 사본을 송신할 수 있다. 다른 실시예에서, 기지국은 순방향 링크 프레임의 서브-슬롯들의 일 부분 동안 패킷의 사본을 송신할 수 있다. M2M 디바이스(115)가 패킷의 사본을 성공적으로 수신하는 경우, 수면 상태 모듈(520)은 그의 라디오를 턴 오프하기 위해 M2M 디바이스(115)를 중지할 수 있다. 패킷의 사본을 수신한 후, 역방향 링크 통신 모듈(510-a)은 패킷을 디코딩하고 복조함으로써 수신 패킷의 프로세싱을 시도할 수 있다. 서브-채널들 중 하나에서 수신된 패킷의 사본을 성공적으로 디코딩하고 복조할 때, 수면 상태 모듈(520)은, 물리 계층 ACK 메시지가 기지국으로 다시 송신되기 전에 배터리를 절약하기 위해 수면 상태로 복귀하기 위해서 M2M 디바이스(115)를 중지시킬 수 있다. M2M 디바이스(115)는 어떠한 ACK 메시지도 기지국으로 송신하지 않고 수면 상태로 복귀할 수 있다.
- [0074] [0089]일 실시예에서, 다중-채널 모듈(525)은 역방향 링크 통신들(330)에 대해 작동하는 ROT(rise over thermal) 잡음의 부정적인 효과를 감소시키기 위해 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기반 다중 액세스 방식을 제공할 수 있다. 일 구성에서, 모듈(525)은 역방향 링크의 동작 대역을 다수의 역방향 링크 주파수 채널들로 분할할 수 있다. 각각의 주파수 채널 내에서, 모듈(525)은 다중 사용자 다중화를 위해 CDMA를 사용할 수 있다. 각각의 주파수 채널은 그 자신의 타겟 ROT 동작점을 가질 수 있다. 다중-채널 모듈(525)은 낮은 데이터 레이트 랜덤 액세스 채널로서 적어도 하나의 주파수 채널을 전용화할 수 있다. 결과적으로, 동작 ROT가 감소될 수 있다.
- [0075] [0090]일 예에서, 협대역 다중 액세스 모듈(530)은 역방향 링크 통신들(330)에 대한 협대역 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 기술을 제공할 수 있다. 모듈(530)은 동작 대역을 다수의 협대역 주파수 채널들로 분할할 수 있다. 각각의 협대역 채널의 비지 또는 유휴 상태가 각각의 M2M 디바이스(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 디바이스들은 프리앰블을 송신함으로써 유휴 세트의 채널들로부터 랜덤하게 선택된 채널에 대해 경합할 수 있다. 모듈(530)은, 채널이 M2M 디바이스에 암시적으로 또는 명시적으로 할당되는 경우에만 M2M 디바이스(115)가 데이터를 송신하도록 허용할 수 있다. 모듈(530)은, 채널 상태가 비지로 변경되는 경우에 송신이 중단되도록 허용하지 않을 수 있다.
- [0076] [0091]도 6은 다양한 실시예들에 따른 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스(600)를 예시한 블록도이다. 디바이스(600)는 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b, 도 4a 및/또는 도 4b를 참조하여 설명된 기지국의 하나 또는 그보다 많은 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(600)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(600)는 수신기 모듈(405-a), 순방향 링크 통신 모듈(410-a) 및/또는 송신기 모듈(415-a)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0077] [0092]디바이스(600)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 또는 그보다 많은 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 또는 그보다 많은 집적 회로들 상에서 하나 또는 그보다 많은 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시예들에서, 다른 타입들의 집적 회로들(예를 들면, 구조/플랫폼 ASIC들, 필드 프로그래밍 가능 게이트 어레이들(FPGA들) 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있고, 이들은 당분야에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들은, 메모리에 포함되고 하나 또는 그보다 많은 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.
- [0078] [0093]수신기 모듈(405-a)은, 디바이스(600)가 수신 또는 송신하는 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는, 앞서 설명된 바와 같이, 다양한 목적들로 순방향 링크 통신 모듈(410-a)에 의해 사용될 수 있다.
- [0079] [0094]일 구성에서, 순방향 링크 통신 모듈(410-a)은 순방향 링크 패킷 포맷팅 모듈(450-a)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 모듈(450-a)은 도 4b에 대하여 설명된 모듈(450)의 예일 수 있다. 패킷 포맷팅 모듈(450-a)은 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들의 시간 슬롯 동안 송신될 패킷의 다수의 사본들을 생성할 수 있다. 순방향 링크 패킷 포맷팅 모듈(450-a)에 관한 상세는 아래에 설명될 것이다.
- [0080] [0095]도 7은 다양한 실시예들에 따라 M2M 디바이스들(115)로의 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들의

타임 슬롯 동안 패킷의 다수의 사본들을 생성하고 송신하기 위해 구성될 수 있는 통신 시스템(105-d)의 블록도를 도시한다. 이 시스템(700)은 도 1에 도시된 시스템(100), 도 2의 시스템(200), 도 3a의 시스템(300), 도 3b의 시스템(320), 도 4a의 시스템(400), 및/또는 도 6의 시스템(600)의 양상들의 예일 수 있다.

[0081] [0096]시스템(700)은 기지국(105-d)을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)은 안테나들(745), 트랜시버 모듈(750), 메모리(770), 및 프로세서 모듈(765)을 포함할 수 있는데, 이들 각각은 (예를 들어, 하나 또는 그보다 많은 버스를 통해서) 서로 간접적으로 또는 직접적으로 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(750)은 센서, 계량기 또는 추적, 감지, 모니터링 등을 할 수 있는 임의의 다른 타입의 디바이스일 수 있는 M2M 디바이스(115)와 안테나들(745)을 통해서 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 트랜시버 모듈(750)(및/또는 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들)은 또한 하나 또는 그보다 많은 네트워크들과 양방향으로 통신하도록 구성될 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 네트워크 통신 모듈(775)을 통해서 코어 네트워크(130-a)와 통신할 수 있다.

[0082] [0097]기지국(105-d)은 또한 기지국(105-m) 및 기지국(105-n)과 같은 다른 기지국들(105)과 통신할 수 있다. 기지국들(105) 각각은 상이한 라디오 액세스 기술들과 같은 상이한 RAT(Radio Access Technologies)를 사용하여 M2M 디바이스(115)와 통신할 수 있다. 일부 경우들에서, 기지국(105-d)은 기지국 통신 모듈(735)을 활용하여 105-m 및/또는 105-n과 같은 다른 기지국들과 통신할 수 있다. 일부 실시예들에서, 기지국(105-d)은 제어기(120)(도 1) 및/또는 코어 네트워크(130-a)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다.

[0083] [0098]메모리(770)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(770)는, 실행될 때 프로세서 모듈(765)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들(예를 들어, 순방향 패킷 포매팅, ACK 방식들, 페이징 메시지들을 위한 동적 데이터 레이트 방식들, 플렉서블 페이징 방식들, 데이터 트래픽 방식들 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독 가능, 컴퓨터-실행 가능 소프트웨어 코드(771)를 또한 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(771)는 프로세서 모듈(765)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수 있지만, 예를 들어, 컴파일링 및 실행되는 경우 컴퓨터로 하여금 본 명세서에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다.

[0084] [0099]프로세서 모듈(765)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, Intel®Corporation 또는 AMD®에 의해 제조된 것과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), 마이크로제어기, 주문형 집적 회로(ASIC) 등을 포함할 수 있다. 트랜시버 모듈(750)은 M2M 디바이스(115)에 대한 패킷들을 변조하고, 변조된 패킷들을 송신을 위해 안테나들(745)에 제공하고, 안테나들(745)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수 있다. 기지국(105-d)의 일부 예들이 단일 안테나(745)를 포함할 수 있지만, 기지국(105-d)은 바람직하게는 캐리어 어그리게이션을 지원할 수 있는 다수의 링크들에 대한 다수의 안테나들(745)을 포함한다. 예를 들면, 하나 또는 그보다 많은 링크들은 M2M 디바이스(115)와의 매크로 통신들을 지원하는데 사용될 수 있다.

[0085] [0100]도 7의 아키텍처에 따르면, 기지국(105-d)은 통신 관리 모듈(730)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(730)은 다른 기지국들(105)과의 통신들을 관리할 수 있다. 예로서, 통신 관리 모듈(730)은, 버스를 통해 기지국(105-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신하는 기지국(105-d)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(730)의 기능은, 트랜시버 모듈(750)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서 그리고/또는 프로세서 모듈(765)의 하나 또는 그보다 많은 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0086] [0101]기지국(105-d)에 대한 컴포넌트들은 도 6의 디바이스(600)에 대해 위에 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 기지국(105-d)은, 도 4b 및/또는 도 6dp 대하여 설명된 모듈(450)의 예일 수 있는 순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450-b)을 포함할 수 있다. 모듈(450-b)은 패킷 생성 모듈(705), 패킷 삽입 모듈(710), 및 패킷 송신 모듈(715)을 포함할 수 있다. 일 실시형태에서, 생성 모듈(705)은 M2M 무선 WAN에서 하나 또는 그보다 많은 M2M 디바이스들(115)로 송신될 패킷의 다수의 사본들을 생성할 수 있다. 패킷 삽입 모듈(710)은 패킷의 하나의 사본을 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들의 하나 또는 그보다 많은 서브-슬롯들로 삽입할 수 있다. 패킷 송신 모듈(715)은, 송수신기 모듈(750)에게, 다수의 서브-채널들을 이용하여 하나 또는 그보다 많은 서브-슬롯들 동안 패킷의 각각의 사본을 송신하도록 명령할 수 있다. 일 구성에서, 모듈들(705, 710 및 715) 중 일부가 독립형일 수 있는 반면, 다른 것들은 순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450-b)의 부분으로서 포함될 수 있다.

[0087] [0102]일부 실시예들에서, 안테나들(745)과 결합된 트랜시버 모듈(750)은, 기지국(105-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 다수의 시간 슬롯들을 각각 포함하는 다수의 순방향 링크 프레임들을 기지국(105-d)으로부터 M2M 디바이스(115), 다른 기지국들(105-m/105-n), 또는 코어 네트워크(130-a)로 송신할 수 있다. 패킷들의 사본은, 하나 또는 그보다 많은 서브-채널들을 이용하여 이러한 시간 슬롯들 중 하나 또는 그보다 많은 서브-슬롯들 동

안 송신될 수 있다.

- [0088] [0103]도 8은 다양한 실시형태들에 따른 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스(800)를 도시하는 블록도이다. 디바이스(800)는 도 1, 2, 3a, 3b 및/또는 5a에 대하여 설명된 M2M 디바이스(115) 및/또는 기지국(105)의 하나 또는 그보다 많은 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(800)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(800)는 수신기 모듈(505-a), 역방향 링크 통신 모듈(510-a), 및/또는 송신기 모듈(515-a)을 포함할 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510-a)은 수면 상태 모듈(520-a)을 포함할 수 있다. 수면 상태 모듈(520-a)은 도 5b에 대하여 설명된 모듈(520)의 예일 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.
- [0089] [0104]디바이스(800)의 이러한 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용가능한 기능들 중 일부 또는 모두를 수행하도록 적응된 하나 또는 그보다 많은 ASIC(application-specific integrated circuit)들과 구현될 수 있다. 대안으로, 기능들은, 하나 또는 그보다 많은 집적 회로들 상에서 하나 또는 그보다 많은 다른 프로세싱 유닛들(또는 코어들)에 의해 수행될 수 있다. 다른 실시형태들에서, 다른 타입의 집적 회로들(예를 들어, 구조화된/플랫폼 ASIC들, FPGA(Field Programmable Gate Array)들, 및 다른 세미-커스텀 IC들)이 사용될 수 있으며, 이는 본 기술에 알려진 임의의 방식으로 프로그래밍될 수 있다. 각각의 유닛의 기능들이 또한, 하나 또는 그보다 많은 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된 메모리에 수록된 명령들에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 구현될 수 있다.
- [0090] [0105]수신기 모듈(505-a)은 패킷, 데이터, 및/또는 디바이스(800)가 수신하거나 또는 송신한 것에 관한 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적들을 위해 역방향 링크 통신 모듈(510-a)에 의해 사용될 수 있다.
- [0091] [0106]수신기 모듈(505-a)은 순방향 링크 상에서 기지국(105)으로부터 송신된 순방향 링크 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성될 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510-a)은, 트래픽이 M2M 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로 송신될 수 있는 기간인 트래픽 슬롯을 포함하는 역방향 링크 프레임 생성할 수 있다. 일 실시형태에서, 역방향 링크 프레임은 역방향 링크 제어 채널들을 위한 시간 슬롯들을 포함하지 않을 수 있다. 수면 상태 모듈(520-a)은 M2M 디바이스(115)로 하여금, 패킷이 순방향 링크 상에서 성공적으로 수신되자마자 수면 상태로 복귀하고 그의 라디오를 턴 온프하게 할 수 있다. 예를 들어, 수면 상태 모듈(520-a)은 M2M 디바이스(115)로 하여금, 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105)으로 다시 송신하지 않고 수신된 패킷을 성공적으로 디코딩하고 복조한 후에 파워 다운하게 할 수 있다.
- [0092] [0107]앞에서 설명된 바와 같이, 역방향 링크 통신 모듈(510-a)은 역방향 링크 상의 통신들이 조기에 종료되게 할 수 있다. 순방향 링크 프레임은 ACK 메시지들을 높은 데이터 레이트로 기지국(105)으로부터 M2M 디바이스(115)로 반송하게 하기 위해서 ACK 채널을 포함할 수 있다. ACK 메시지의 수신 시, 역방향 링크 통신 모듈(510-a)은 송신기(515-a)로 하여금, 역방향 링크 통신들(330) 상에서 통신들의 송신을 중단하게 할 수 있다.
- [0093] [0108]도 9는 다양한 실시형태들에 따른 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 M2M 디바이스(115-d)의 블록도(900)를 도시한다. M2M 디바이스(115-d)는 상술된 다양한 M2M 애플리케이션들을 위한 센서 또는 모니터와 같은 다양한 구성들 중 임의의 것을 구비할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 센서 모듈(들)(940)을 통해 정보를 캡처하거나 또는 감지할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 모바일 운영을 용이하게 하기 위해서 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급원을 구비할 수 있다. 일부 구현들에서, M2M 디바이스(115-d)는 도 1, 2, 3a, 3b, 5a 및/또는 8에 대하여 설명된 M2M 디바이스(115)일 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 도 5a의 디바이스(500) 및/또는 도 8의 디바이스(800)의 양상들을 포함할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 멀티-모드 모바일 디바이스일 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 일부 경우들에서 M2M UE 또는 MTC 디바이스로 지칭될 수 있다.
- [0094] [0109]M2M 디바이스(115-d)는 안테나(들)(945), 송수신기 모듈(950), 메모리(980), 및 프로세서 모듈(970)을 포함할 수 있으며, 이들 각각은 서로 직접적으로 또는 간접적으로(예를 들어, 하나 또는 그보다 많은 버스들을 통해) 통신할 수 있다. 송수신기 모듈(950)은, 상술된 바와 같이, 안테나(들)(945) 및/또는 하나 또는 그보다 많은 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 또는 그보다 많은 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들어, 송수신기 모듈(950)은 도 1, 2, 3a, 3b 및/또는 7의 기지국들(105)과 양방향으로 통신할 수 있다. 또한, 송수신기 모듈(950)은 도 4a의 디바이스(400) 및/또는 도 6의 디바이스(600)의 양상들과 통신할 수 있다. 송수신기 모듈(950)은, 패킷들을 변조하고 변조된 패킷들을 송신을 위한 안테나(들)(945)로 제공하고, 그리고 안테나(들)(945)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모델을 포함할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)가 하나의 안테나(945)를 포함할 수 있는 반면, M2M 디바이스(115-d)는 다수의 송신 링크들을 위해 다수의 안테나들(945)을 포함할 수 있다.

- [0095] [0110]메모리(980)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독-전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(980)는, 실행되는 경우, 프로세서 모듈(970)로 하여금 본원에 설명된 다양한 기능들(예를 들어, 패킷의 수신, 수면 상태로의 진입 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독가능, 컴퓨터-실행가능 소프트웨어 코드(985)를 저장할 수 있다. 대안으로, 소프트웨어 코드(985)는 프로세서 모듈(970)에 의해 직접적으로 실행 가능하지 않을 수 있지만 (예를 들어, 컴파일링되고 실행될 경우) 컴퓨터로 하여금 본원에 설명된 기능들을 수행하게 하도록 구성될 수 있다. 프로세서 모듈(970)은 인텔리전트 하드웨어 디바이스, 예를 들어, Intel® 코퍼레이션 또는 AMD®에 의해 제조된 것들과 같은 중앙 처리 유닛(CPU), ASIC, 마이크로컨트롤러 등을 포함할 수 있다.
- [0096] [0111]도 9의 아키텍처에 따르면, M2M 디바이스(115-d)는 추가로 통신 관리 모듈(960)을 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(960)은 기지국(105) 및/또는 다른 M2M 디바이스들(115)과의 통신들을 관리할 수 있다. 예로서, 통신 관리 모듈(960)은, M2M 디바이스(115-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 전부와 버스를 통해 통신하는 M2M 디바이스(115-d)의 컴포넌트일 수 있다. 대안으로, 통신 관리 모듈(960)의 기능은 송수신기 모듈(950)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 그리고/또는 프로세서 모듈(970)의 하나 또는 그보다 많은 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.
- [0097] [0112]일부 실시형태들에서, M2M 디바이스(115-d)는 네트워크 상에서 명시적인 등록을 수행하지 않고 데이터를 측정하고 그리고/또는 캡처하고 그 데이터를 네트워크로 송신할 수 있다. 실시형태에서, M2M 디바이스(115-d)는 기지국 또는 네트워크 셀을 명시적으로 등록하지 않고 이용가능한 기지국들 또는 네트워크 셀들의 파일럿 신호들을 모니터링하고 통신을 위한 기지국 또는 네트워크 셀을 선택할 수 있다. 일부 구현들에서, 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 명시적으로 등록되지 않지만, M2M 디바이스(115-d)는 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 대한 시스템 정보를 모니터링할 수 있다. 선택된 기지국 또는 네트워크 셀을 위한 시스템 정보는 명시적인 등록 트리거들을 포함할 수 있고 M2M 디바이스(115-d)는 명시적인 등록 트리거들 중 하나가 검출되는 경우에도 네트워크에서의 명시적인 등록을 억제할 수 있다. 예를 들어, M2M 디바이스(115-d)는, 디바이스 파워 업/파워 다운, 주파수/대역 클래스 변경들, 시간 기간-기반 등록, 움직임-기반 등록, 구역-기반 등록, 및/또는 파라미터 변경 기반 등록과 같은 하나 또는 그보다 많은 등록 트리거들에 기초하여 등록들을 억제할 수 있다.
- [0098] [0113]시스템 정보는 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 액세스하는 데에 사용하기 위한 액세스 파라미터들을 포함할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는, 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 대한 명시적인 등록 이전에 또는 명시적인 등록을 수행하지 않고, 이벤트와 관련된 정보를 (예를 들어, 센서 모듈(들)(940)을 통해) 캡처하거나 또는 측정하고 그 정보를 네트워크 액세스의 부분으로서 선택된 기지국 또는 네트워크 셀로 송신할 수 있다. 네트워크 액세스는 액세스 파라미터들 중 하나 또는 그보다 많은 것을 이용하여 수행될 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는, 캡처된 또는 측정된 이벤트 데이터를 선택된 기지국 또는 네트워크 셀로 송신하는 네트워크 액세스의 부분으로서 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 의해 암시적으로 등록될 수 있다.
- [0099] [0114]등록을 억제하는 것은 또한, M2M 디바이스(115-d)로 하여금 타겟 셀의 등록 시에 발생된 전력 손실을 고려하지 않고 송신들을 위한 최선의 네트워크 셀을 선택하게 할 수 있다. 예를 들어, M2M 디바이스(115-d)는 (새로운 네트워크에 명시적인 등록을 한 상태로) 명시적인 핸드오버를 수행함으로써 발생될 수 있는 전력 손실을 고려하지 않고 개별 네트워크들과의 통신을 위해 추정된 전력 소모에 기초하여 이용가능한 네트워크들 사이에서 선택할 수 있다.
- [0100] [0115]M2M 디바이스(115-d)를 위한 컴포넌트들은 도 5a의 디바이스(500) 및/또는 도 8의 디바이스(800)에 대하여 상술된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있으며 간략함을 위해서 여기에 반복하지 않을 수 있다. 일례로, M2M 디바이스(115-d)는 도 5b 및/또는 도 8에 대하여 설명된 수면 상태 모듈(520)의 예일 수 있는 수면 상태 모듈(520-b)을 포함할 수 있다. 모듈(520-b)은 모니터링 모듈(905), 패킷 추정 모듈(910), 및 디코딩 결정 모듈(915)을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 모니터링 모듈(905)은, 포워드 링크 상의 신호의 세기를 결정하기 위해서 기지국(105)으로부터 수신된 파일럿 신호를 모니터링할 수 있다. 파일럿 신호의 결정된 세기에 기초하여, 패킷 추정 모듈(910)은, M2M 디바이스(115-d)가 패킷을 성공적으로 디코딩하고 복조할 수 있기 전에 기지국(105)으로부터 송신되도록 요구될 수 있는 다수의 패킷들을 추정할 수 있다. 디코딩 결정 모듈(915)은, 패킷이 M2M 디바이스(115-d)에 의해 디코딩되고 복조되는 시기를 결정할 수 있다. 앞에서 설명된 바와 같이, 패킷이 성공적으로 프로세싱(즉, 디코딩 및 복조)되는 경우, 수면 상태 모듈(520-b)은 디바이스(115-d)로 하여금, 패킷이 수신된 후 그의 라디오(들)을 턴 오프하게 할 수 있고 수신된 패킷이 디코딩되고 복조되는 경우, 모듈(520-b)은 M2M 디바이스(115-d)로 하여금 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105)으로 송신하기 전에 수면 상태로 복귀하게 할 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115-d)는, 어떠한 물리 계층 ACK 메시지도 패킷을 송신한 기지국

(105)으로 송신하지 않고 수면 상태로 복귀할 수 있다.

- [0101] [0116]도 10은 패킷(1010)의 다수의 사본들을 순방향 링크 통신들 상에서 M2M 디바이스(115-d)로 송신하는 일례를 도시하는 블록도(1000)이다. 도 10의 블록도(1000)의 양상들이 도 1, 2, 3a, 3b, 4a, 6 및/또는 7의 기지국(105)에 의해 수행될 수 있다.
- [0102] [0117]일 실시형태에서, 시간 슬롯(1005)은 다수의 서브-슬롯들(1015)로 분할될 수 있다. 이 실시예에서, 시간 슬롯(1005)은 4개의 서브-슬롯들로 분할될 수 있다. 패킷(1010)의 사본이 하나의 서브-슬롯의 적어도 일 부분으로 삽입될 수 있다. 각각의 서브-슬롯(1015)이 각각의 서브-슬롯 동안 패킷들의 사본들을 반송하기 위한 서브-채널을 포함할 수 있다. 예시된 실시예에서, 패킷(1010)의 사본이 각각의 서브-슬롯(1015)의 일 부분으로 삽입될 수 있다. 각각의 서브-슬롯(1015)의 부분 동안, 패킷(1010)의 사본이 M2M 디바이스(115)로 송신될 수 있다.
- [0103] [0118]일 구성에서, 시간 슬롯(1005)의 길이는 10ms일 수 있다. 그 결과, 각각의 개별 서브-슬롯(1015)의 길이는 2.5ms일 수 있다. 현재 통신 시스템들에서, M2M 디바이스(115)는 시간 슬롯(1005)의 만료 전에 수신 패킷을 성공적으로 디코딩하고 복조할 수 있지만, ACK 메시지를 기지국(105)으로 다시 송신하기 위해서 슬롯(1005)의 종료까지 어웨이크 모드로 남아 있을 수 있다. 이는, M2M 디바이스(115)로 하여금 전체 시간 슬롯(1005) 동안 어웨이크 모드에 남아 있음으로 인해 불필요한 전력량을 사용하게 할 수 있다.
- [0104] [0119]일 실시형태에서, 본 시스템들 및 방법들은 M2M 디바이스들로 하여금 패킷의 기회적 디코딩 및 복조를 수행함으로써 그들의 전력을 절약하게 할 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115)는 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 일 부분 동안 송신된 패킷(1010-a-1)의 제 1 사본을 수신하기 위해서 어웨이크 모드에 진입할 수 있다. 패킷을 수신한 후, 수면 상태 모듈(520)은 M2M 디바이스의 라디오 수신기로 하여금 턴 오프하게 할 수 있다. M2M 디바이스(115)는 수신 패킷을 디코딩하고 복조하도록 시도할 수 있다. M2M 디바이스(115)가 수신 패킷을 디코딩하고 복조하는 경우, 수면 상태 모듈(520)은 디바이스(115)로 하여금 시간 슬롯(1005)이 아직 만료되지 않은 경우에도 파워 다운하고 수면 상태에 진입하게 할 수 있다. 그 결과, 디바이스(115)는 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105)으로 송신하지 않고 수면 상태에 진입할 수 있다. M2M 디바이스(115)가 시간 슬롯(1005)의 만료 전에 패킷(1010)의 수신된 사본을 디코딩하고 복조하는 경우, 물리 계층 ACK 메시지를 시간 슬롯(1005)의 종료 시에 송신할 필요가 없으므로 시간 슬롯(1005)의 만료 전에 디바이스(115)가 수면 상태로 진입할 수 있기 때문에 전력이 절약된다.
- [0105] [0120]일 실시예에서, 시간 슬롯(1005)이 10ms이고 4개의 서브-슬롯들(각각 2.5ms의 길이를 가짐)로 분할되는 경우, 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 일 부분 동안 송신된 패킷(1010-a-1)의 제 1 사본을 디코딩하고 복조할 수 있다면 M2M 디바이스(115)는 2.5ms 이하 동안 어웨이크 상태로 있을 수 있다. 그 결과, 디바이스(115)는, 시간 슬롯(1005)의 전체 지속기간(예를 들어, 10ms) 동안 어웨이크 모드에 있는 경우와는 반대로 2.5ms 이하 동안 어웨이크 모드에 있음으로써 전력을 절약할 수 있다.
- [0106] [0121]일 구성에서, 패킷(1010-a-1)의 제 1 사본이 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 일 부분 동안 수신된 후, M2M 디바이스의 라디오 수신기가, 패킷(1010-a-1)의 사본이 성공적으로 디코딩되고 복조될 때까지 파워 온 상태로 남아 있을 수 있다. 그 결과, 라디오 수신기는 또한, 제 1 사본(1010-a-1)이 아직 디코딩되고 복조되지 않은 경우 제 2 서브-슬롯(1015-a-2)의 일 부분 동안 패킷(1010-a-2)의 제 2 사본을 수신할 수 있다. 또한, 패킷(1010-a-2)의 제 2 사본의 수신은 패킷의 사본을 디코딩하고 복조하도록 M2M 디바이스(115)를 인에이블할 수 있다. 패킷의 사본을 성공적으로 프로세싱할 때, 수면 상태 모듈(520)은 라디오 수신기를 턴 오프하고 M2M 디바이스(115)를 파워 다운할 수 있다. 디바이스(115)는 시간 슬롯(1005)의 종료 전에 수면 상태에 진입할 수 있다. 일 실시형태에서, 디바이스(115)는 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105)으로 송신하기 전에 수면 상태에 진입할 수 있다. 일 구성에서, 디바이스(115)는 어떠한 물리 계층 ACK 메시지를 기지국(105)으로 송신하지 않고 수면 상태에 진입할 수 있다(그리고 그 상태로 있을 수 있다).
- [0107] [0122]M2M 디바이스(115)는 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 일 부분 동안 패킷의 수신된 제 1 사본을 디코딩하고 복조하지 않는 경우, 디바이스는 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 나머지 슬롯 동안 어웨이크 모드로 남아 있고 제 2 서브-슬롯(1015-a-2)의 일 부분 동안 수신된 패킷(1010-a-2)의 제 2 사본을 프로세싱하기 위해 시도할 수 있다. 다른 실시예에서, M2M 디바이스(115)가 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 그 부분 동안 수신된 패킷의 제 1 사본을 프로세싱할 수 없는 경우, 디바이스(115)는, 패킷(1010-a-2)의 제 2 사본이 송신되는 기간인 제 2 서브-슬롯(1015-a-2)의 부분까지 파워 다운되고 일시적인 수면 상태로 진입할 수 있다.
- [0108] [0123]일 실시형태에서, 시간 슬롯(1005)은 하나의 순방향 링크 프레임의 슬롯일 수 있다. 그러나, 패킷들의

사본들이 또한, 다수의 순방향 링크 프레임들에 걸친 서브-슬롯들의 부분들 동안 송신될 수 있다. 예를 들어, 패킷(1010-a-1)의 제 1 사본이 제 1 순방향 링크 프레임의 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 일 부분 동안 송신될 수 있다. M2M 디바이스(115)가 패킷을 디코딩하고 복조할 수 없는 경우, 이것은 패킷의 제 2 사본이 송신될 때까지 수면 상태로 복귀할 수 있다. 패킷의 제 2 사본은 제 1 순방향 링크 프레임과 상이한 제 2 순방향 링크 프레임의 서브-슬롯의 일 부분 동안 송신될 수 있다.

[0109] [0124]일 구성에서, 상이한 패킷들의 사본들이 서브-슬롯의 상이한 부분들로 삽입될 수 있다. 예를 들어, 제 1 데이터 패킷(1010-a-1)의 제 1 사본은 제 1 서브 슬롯(1015-a-1)의 일 부분으로 삽입될 수 있다. 제 1 데이터 패킷(1010-a-1)은 하나 또는 그보다 많은 특정 M2M 디바이스들(115)의 제 1 그룹을 목적으로 할 수 있다. 제 2 데이터 패킷의 제 1 사본이 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 상이한 부분으로 삽입될 수 있다. 제 2 데이터 패킷은 하나 또는 그보다 많은 특정 M2M 디바이스(115)의 제 2 그룹을 목적으로 할 수 있다. 그 결과, 각각의 M2M 디바이스(115)는, 이들의 데이터 패킷이 송신되는 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 그 부분 동안 웨이크업할 수 있다. 다른 실시예에서, M2M 디바이스들(115)은, 이들의 데이터 패킷이 송신되는 서브-슬롯(1015-a-1)의 그 부분들 동안에만 어웨이크 상태로 있는 대신, 제 1 서브-슬롯(1015-a-1)의 각각의 부분 동안 어웨이크 상태로 남아있을 수 있다.

[0110] [0125]도 11은 M2M 디바이스(115)의 전력을 절약하기 위해서 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 방법(1100)의 일례를 도시하는 흐름도이다. 간략함을 위해서, 도 1, 2, 3a, 3b, 5a, 8 및/또는 9에 도시된 M2M 디바이스(115)과 관련하여 방법(1100)을 아래에 설명한다. 일 구현에서, 수면 상태 모듈(520)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해서 M2M 디바이스(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해서 코드들의 하나 또는 그보다 많은 세트들을 실행할 수 있다.

[0111] [0126]블록(1105)에서, 패킷이 M2M 디바이스에 의해 디코딩되고 복조될 수 있다. M2M 무선 WAN에서 물리 계층 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯 동안 패킷이 수신될 수 있다. 패킷이 기지국(105)에 의해 송신될 수 있다. 패킷이 높은 데이터 레이트로 수신될 수 있다. 패킷은 트래픽 슬롯 동안 송신된 트래픽 데이터일 수 있다.

[0112] [0127]블록(1110)에서, M2M 디바이스(115)는, 패킷의 수신을 나타내기 위해서 물리 계층 ACK 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태로 진입할 수 있다. 그 결과, 시간 슬롯이 만료되지 않은 경우라도 패킷을 성공적으로 디코딩하고 복조할 때 디바이스(115)의 라디오(들)를 턴 오프하고 수면 상태에 남아 있음으로써 M2M 디바이스(115)에서 전력이 절약된다.

[0113] [0128]따라서, 방법(1100)은 M2M 디바이스(115)의 전력의 효율적인 절약을 제공할 수 있다. 방법(1100)은 단지 일 구현일 뿐이고 방법(1100)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 방식으로 변경될 수 있다는 것을 주목해야 한다.

[0114] [0129]도 12는 역방향 링크 통신들(330)을 관리함으로써 M2M 디바이스(115)의 전력을 절약하기 위한 방법(1200)의 일례를 도시하는 흐름도이다. 간략함을 위해서, 도 1, 2, 3a, 3b, 5a, 8 및/또는 9에 도시된 M2M 디바이스(115)과 관련하여 방법(1200)을 아래에 설명한다. 일 구현에서, 수면 상태 모듈(520)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위해서 M2M 디바이스(115)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해서 코드들의 하나 또는 그보다 많은 세트들을 실행할 수 있다.

[0115] [0130]블록(1205)에서, 순방향 링크 프레임의 시간 슬롯이 M2M 디바이스(115)에 의해 식별될 수 있다. M2M 디바이스(115)를 목적으로 하는 식별된 시간 슬롯 동안 기지국(105)으로부터 패킷이 송신될 수 있다. 블록(1210)에서, M2M 디바이스(115)는 식별된 시간 슬롯 동안 어웨이크 모드에 진입할 수 있다. 어웨이크 모드에 진입하는 것은, 기지국(105)으로부터 패킷 송신을 수신하기 위해 M2M 디바이스(115)의 하나 또는 그보다 많은 라디오들을 활성화시키고 수신된 패킷을 처리하기 위해 디바이스(115)의 추가 리소스들을 파워 온하는 것을 포함할 수 있다.

[0116] [0131]블록(1215)에서, M2M 디바이스는 식별된 슬롯의 제 1 서브-슬롯의 일 부분 동안 패킷의 제 1 사본을 수신할 수 있다. 블록(1220)에서, 패킷의 제 1 사본이 성공적으로 디코딩되고 복조되었는지 여부에 관한 제 1 결정이 이루어질 수 있다. 블록(1225)에서, 패킷의 제 1 사본이 성공적으로 디코딩되고 복조되지 않았음이 블록(1220)에서 결정된 경우, M2M 디바이스(115)는 식별된 슬롯의 추가 서브-슬롯의 일 부분 동안 패킷의 추가 사본을 수신할 수 있다. 블록(1230)에서, 패킷의 추가 사본이 성공적으로 프로세싱되었는지 여부에 관한 제2 결정이 이루어질 수 있다. 디코딩되고 복조되지 않은 경우, 방법(1200)은 식별된 슬롯의 다른 추가 서브-슬롯의 일 부분 동안 송신된 패킷의 다른 추가 사본을 수신하기 위해서 복귀할 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(11

5)의 라디오(들)는, 패킷의 사본의 각각의 수신 후에 턴 오프될 수 있다. 수신된 사본이 성공적으로 프로세싱되지 않은 경우, 라디오(들)가 패킷의 추가 사본을 수신하기 위해 다시 턴 온할 수 있다. 일 실시형태에서, 라디오(들)는 수신된 사본이 디코딩되고 복조될 때까지 턴 온 상태로 남아 있을 수 있다.

[0117] [0132]그러나, 패킷의 수신된 사본이 성공적으로 프로세싱되지 않았음이 블록(1220) 또는 블록(1230)에서 결정되는 경우, M2M 디바이스(115)는 블록(1235)에서 수면 상태로 진입할 수 있으며, 여기서, 디바이스(115)의 리소스들이 파워 다운될 수 있고 패킷의 추가 사본들이 송신되는 추가 서브-슬롯들 동안 다시 파워 다운되지 않을 수 있다. 일 실시형태에서, M2M 디바이스(115)는, 성공적인 패킷의 수신, 디코딩 및 복조를 나타내기 위해서 물리 계층 ACK 메시지가 기지국으로 송신되기 전에 수면 상태에 진입할 수 있다. 일 구성에서, 패킷의 디코딩 및 복조 시 M2M 디바이스(115)가 수면 상태로 진입한 후에 물리 계층 ACK 메시지가 기지국(105)으로 송신되지 않을 수 있다.

[0118] [0133]일 실시형태에서, M2M 디바이스(115)는 패킷의 성공적인 디코딩에 필요한 만큼의 패킷들의 사본들의 수를 판독하고 이후에 수면 상태로 복귀할 수 있다. 파일럿으로부터 수신된 신호 세기에 기초하여, M2M 디바이스(115)는, 패킷을 성공적으로 디코딩하기 위해서 수신할 필요가 있는 사본들의 수를 추정할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 디바이스(115)는 패킷의 각각의 사본의 수신 이후 그의 라디오들을 턴 오프할 수 있는 반면, M2M 디바이스(115)는 패킷을 디코딩하고 복조할 것을 시도한다. 일 실시형태에서, M2M 디바이스(115)의 프로세싱 클럭은 디바이스(115)의 입력 칩 레이트보다 더 빠를 수 있다. 그 결과, 디바이스(115)의 RF 라디오들은, 패킷의 다음 사본이 송신되는 기간인 다음 서브-슬롯의 소부분 동안 패킷의 사본을 성공적으로 수신한 후에 파워 온 상태로 남아 있을 수 있다. 방법(1200)은, 디바이스(115)가 패킷의 사본을 수신하기 위해 서브-슬롯 동안 필요한 지속기간 동안만 라디오를 턴 온하고, 물리 계층 ACK 메시지를 송신하기 위해서 시간 슬롯의 종료 때까지 단말이 어웨이크 모드에서 추가 리소스들을 유지할 필요가 없기 때문에 M2M 디바이스(115)의 전력을 절약한다.

[0119] [0134]따라서, 방법(1200)은 디바이스(115)의 역방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스(115)의 전력 효율의 개선을 제공할 수 있다. 방법(1200)은 일 구현일 뿐이고, 방법(1200)의 동작들은 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 또는 다른 방식으로 변경될 수 있다는 것을 주목해야 한다.

[0120] [0135]도 13은 순방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스(115)의 전력을 절약하기 위한 방법(1300)의 일례를 도시하는 흐름도이다. 간략함을 위해서, 방법(1300)은 도 1, 2, 3a, 3b, 4a, 6 및/또는 7에 도시된 기지국(105)과 관련하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 순방향 링크 패킷 포매팅 모듈(450)은 아래에 설명된 기능들을 실시하기 위해서 기지국(105)의 기능 엘리먼트들을 제어하기 위해 하나 또는 그보다 많은 코드들의 세트들을 실행할 수 있다.

[0121] [0136]블록(1305)에서, 패킷의 다수의 사본들이 생성될 수 있다. 패킷의 다수의 사본들이 M2M 무선 WAN의 순방향 링크 상에서 송신될 수 있다. 블록(1310)에서, M2M 무선 WAN에서 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들의 시간 슬롯의 하나 또는 그보다 많은 서브-슬롯들의 일 부분으로 하나의 패킷 사본이 삽입될 수 있다. 블록(1315)에서, 패킷의 각각의 사본이 하나 또는 그보다 많은 서브-슬롯들의 부분들 동안 M2M 디바이스(115)로 송신될 수 있다. 기지국(105)은, 미리결정된 시간 기간이 만료될 때까지 서브-슬롯들의 부분들 동안 패킷의 사본들을 계속해서 송신할 수 있다. 시간 기간은 하나 또는 그보다 많은 순방향 링크 프레임들의 하나 또는 그보다 많은 시간 슬롯들의 길이일 수 있다. 일 실시형태에서, 기지국(105)은, 미리결정된 수의 사본들이 송신될 때까지 패킷의 사본들을 계속해서 송신할 수 있다. 송신할 패킷들의 미리결정된 수의 사본들이 기지국(105)과 M2M 디바이스(115) 사이의 신호의 세기에 기초하여 결정될 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115)는 패킷을 성공적으로 디코딩하고 복조하기 위해 필요한 패킷의 사본들의 수를 추정할 수 있다. 사본들의 추정된 수는 기지국(105)으로 통신될 수 있다. 기지국(105)은 패킷의 사본들의 추정된 수를 M2M 디바이스(115)로 송신할 수 있다.

[0122] [0137]따라서, 방법(1300)은, 순방향 링크 통신들 상에서 패킷들을 포매팅함으로써 M2M 디바이스(115)의 효율적인 전력 절약을 제공할 수 있다. 방법(1300)은 일 구현일 뿐이고 방법(1300)의 동작들은 재배열될 수 있거나 또는 그렇지 않은 경우 다른 구현들이 가능하도록 변경될 수 있다는 것을 주목해야 한다.

[0123] [0138]본원에 설명된 기술들은 M2M 시스템들, 셀룰러 무선 시스템들, 피어-투-피어 무선 통신들, 무선 로컬 액세스 네트워크들(WLAN들), 애드 혹 네트워크들, 위성 통신 시스템들, 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들을 위해 사용될 수 있다. 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. 이러한 무선 통신 시스템들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일-반송파 FDMA(SC-FDMA), 및/또는 다른 기술들과 같은 무선 시스템에서 다중 액

세스를 위해 다양한 라디오 통신 기술들을 사용할 수 있다. 일반적으로, 무선 통신들은, RAT(Radio Access Technology)로 지칭되는 하나 또는 그보다 많은 라디오 통신 기술들의 표준화된 구현에 따라서 수행된다. 라디오 액세스 기술을 구현하는 무선 통신 시스템 또는 네트워크는 RAN(Radio Access Network)으로 지칭될 수 있다.

[0124] [0139]첨부된 도면들과 관련하여 위에 기술된 상세한 설명은 예시적인 실시예들을 설명하고, 청구항들의 범위 내에 있거나 청구항들의 범위 내에서 구현될 수 있는 유일한 실시예들을 표현하지는 않는다. 본 설명 전반에 걸쳐 사용되는 용어 "예시적인"은 "예, 경우 또는 예시로서 기능하는"을 의미하며, 다른 실시예들에 비해 "선호"되거나 "유리"한 것을 의미하지 않는다. 상세한 설명은, 설명된 기술들의 이해를 제공할 목적으로 특정한 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 기술들은 이러한 특정한 세부사항들 없이도 실시될 수 있다. 일부 경우들에서, 설명되는 실시예들의 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위해, 널리 공지된 구조들 및 디바이스들은 블록도 형태로 도시된다.

[0125] [0140]정보 및 신호들은 다양한 상이한 기법들 및 기술들 중 임의의 기법 및 기술을 이용하여 표현될 수 있다. 예를 들어, 위의 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기 필드들 또는 자기 입자들, 광 필드 또는 광 입자들, 또는 이들의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.

[0126] [0141]본원의 발명과 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램가능 논리 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수 있다. 또한, 프로세서는 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 또는 그보다 많은 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

[0127] [0142]본원에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은, 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 또는 그보다 많은 명령들 또는 코드로 저장되거나 이를 통해 송신될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은, 첨부된 청구항들 및 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성에 기인하여, 위의 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 것들의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 위치들에서 구현되도록 분산되는 것을 포함해서 다양한 위치들에 물리적으로 위치될 수 있다. 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "중 적어도 하나"가 후속하는, 항목들의 리스트에서 사용되는 "또는"은 예를 들어, "A, B 또는 C 중 적어도 하나"의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC(즉, A 및 B 및 C)를 의미하도록, 이접성(disjunctive) 리스트를 나타낸다.

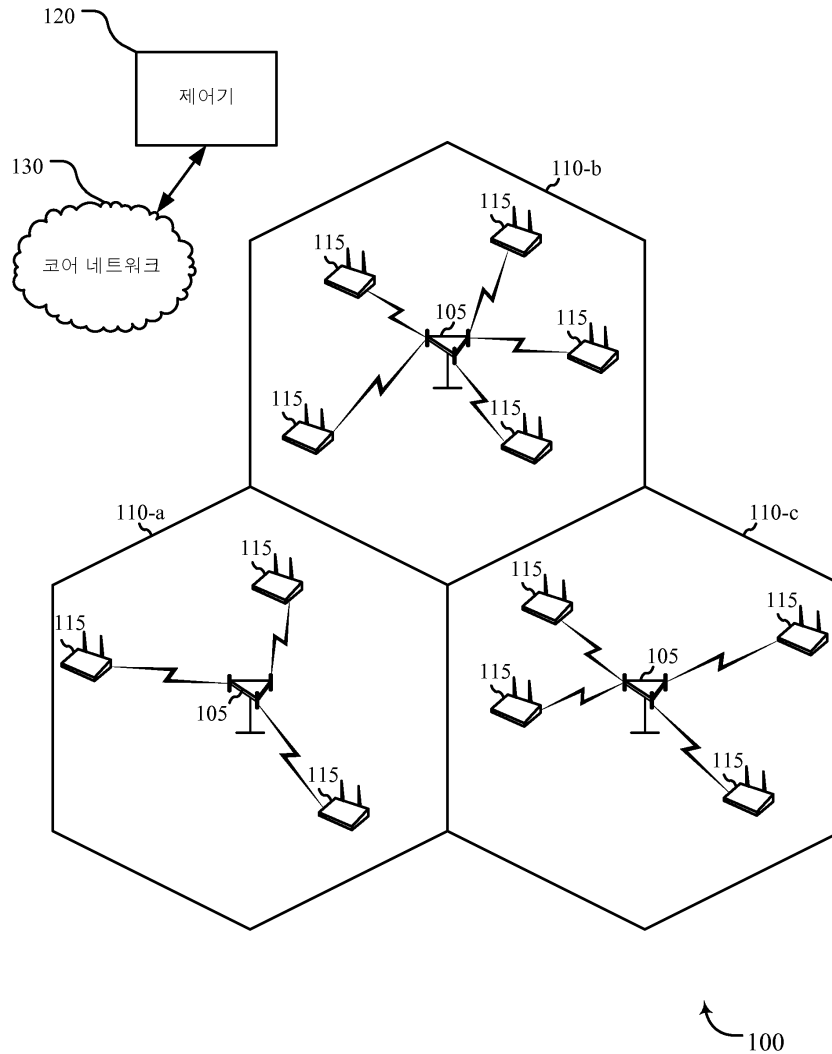
[0128] [0143]컴퓨터 판독 가능 매체들은, 일 장소에서 다른 장소로 컴퓨터 프로그램의 이동을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들 둘 모두를 포함한다. 저장 매체는 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있다. 제한이 아닌 예로서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드 수단을 저장 또는 반송하는데 사용될 수 있고, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 범용 프로세서 또는 특수 목적 프로세서에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속수단(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 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 이용하여 송신되는 경우, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임 쌍선, DSL, 또는 적외선, 라디오 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의에 포함된다. 본 명세서에서 사용되는 디스크(disk) 및 디스크(disc)는 콤팩트 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 데이터를 보통 자기적으로 재생하지만, 디스크(disc)들은 레이저들을 이용하여 광학적으로 데이터를 재생한다. 상기한 것들의 조합들 역시 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함된다.

[0129] [0144]본 발명의 전술한 설명은 당업자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 발명에

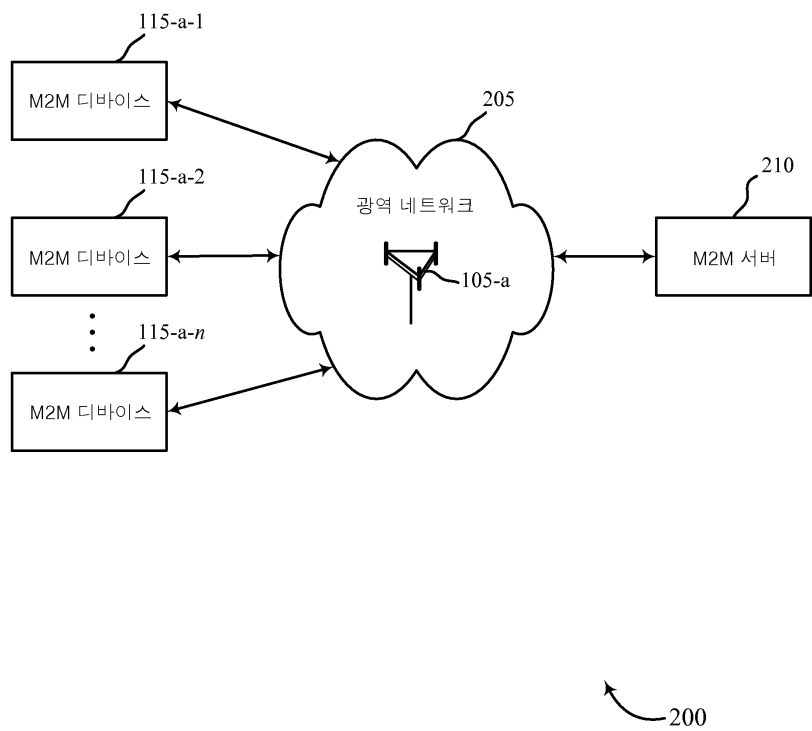
대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 정신 또는 범위를 벗어남이 없이 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 발명 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 경우를 나타내고, 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 필요로 하지 않는다. 따라서, 본 발명은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않아야 하지만, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합해야 한다.

도면

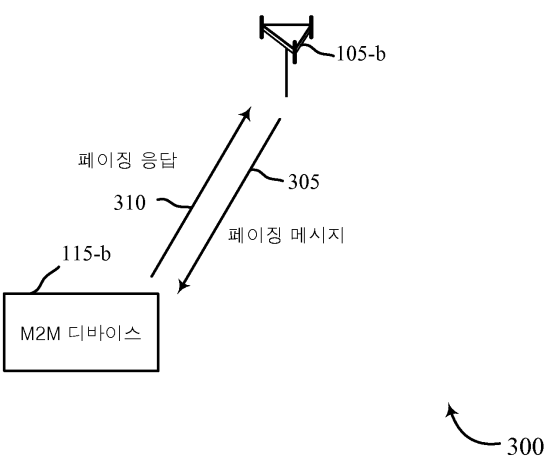
도면1



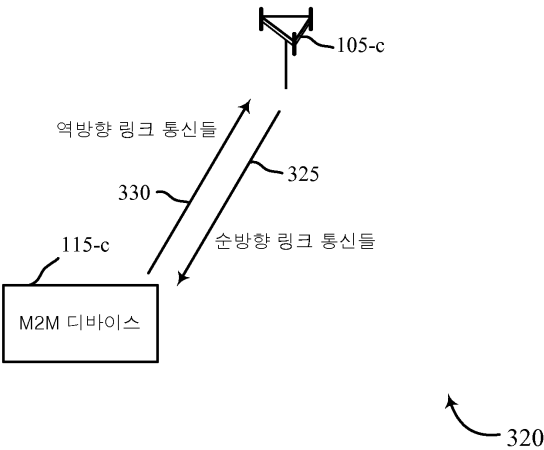
도면2



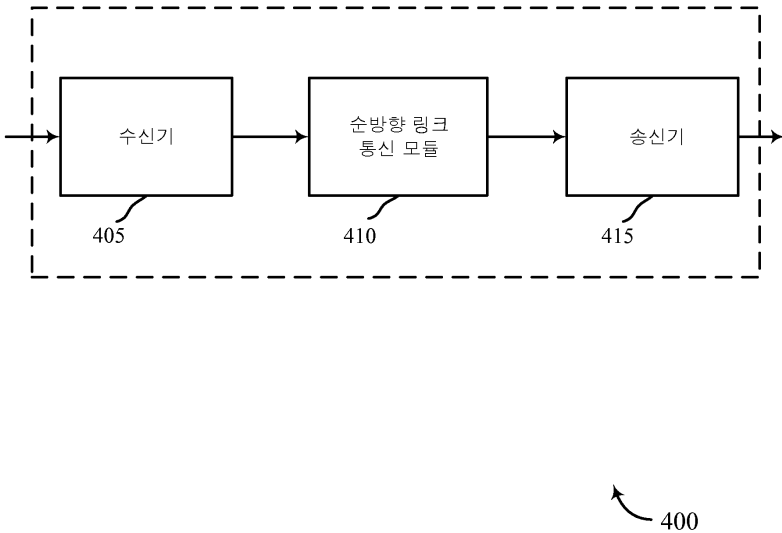
도면3a



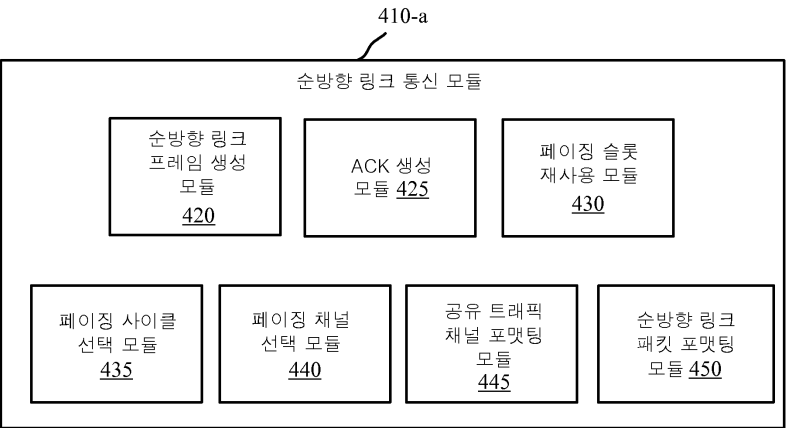
도면3b



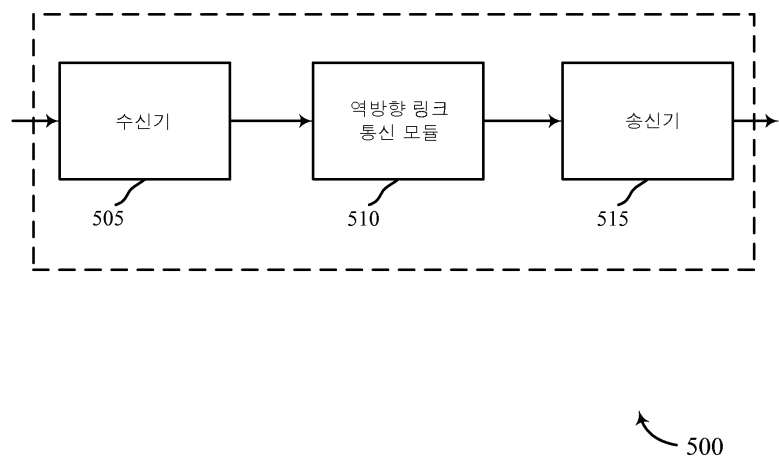
도면4a



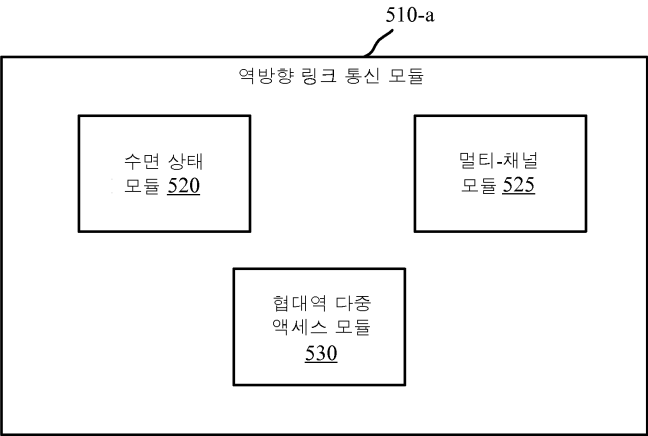
도면4b



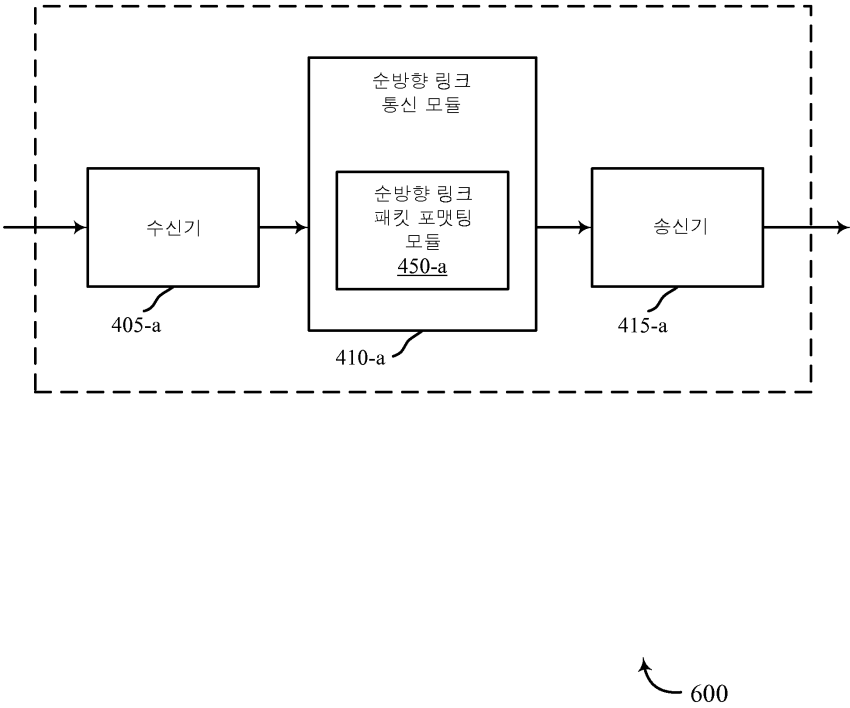
도면5a



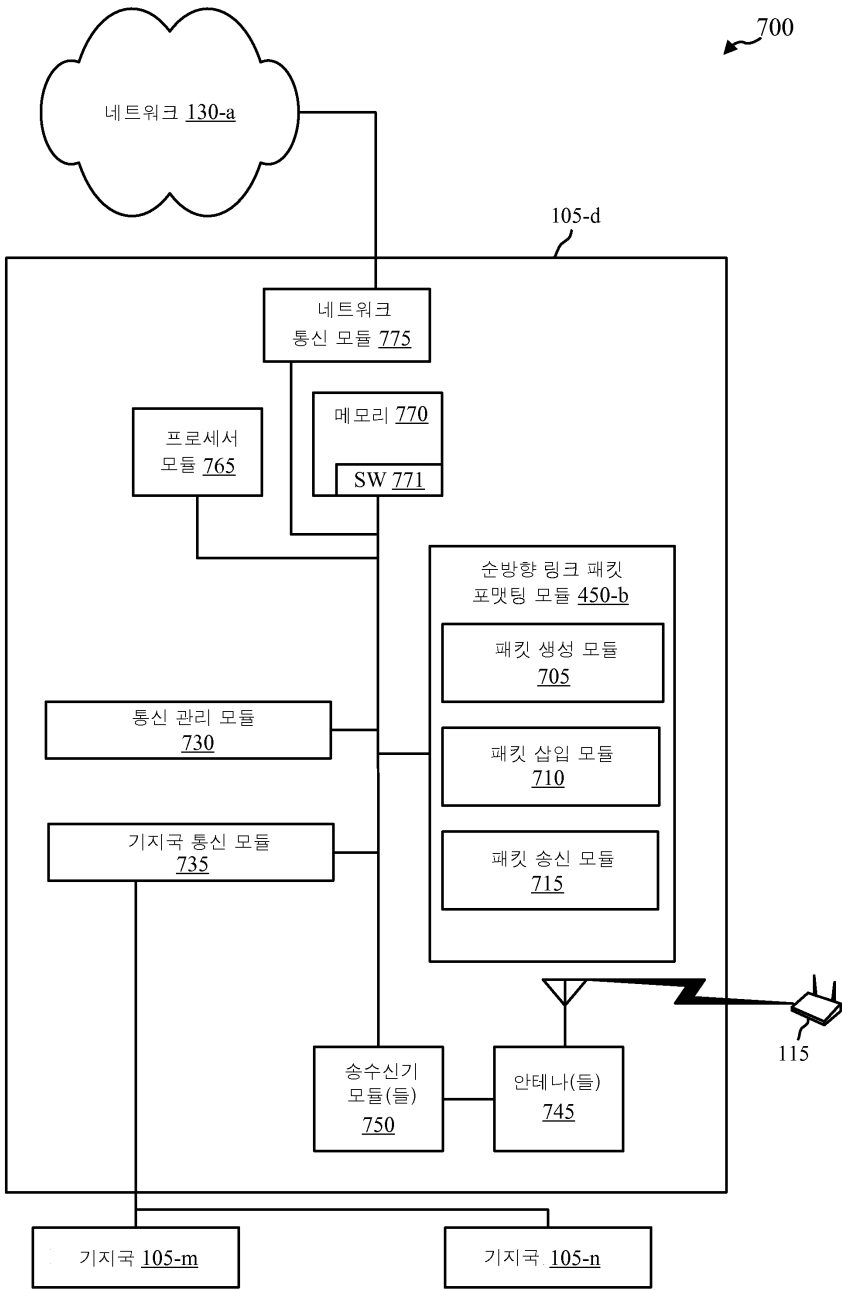
도면5b



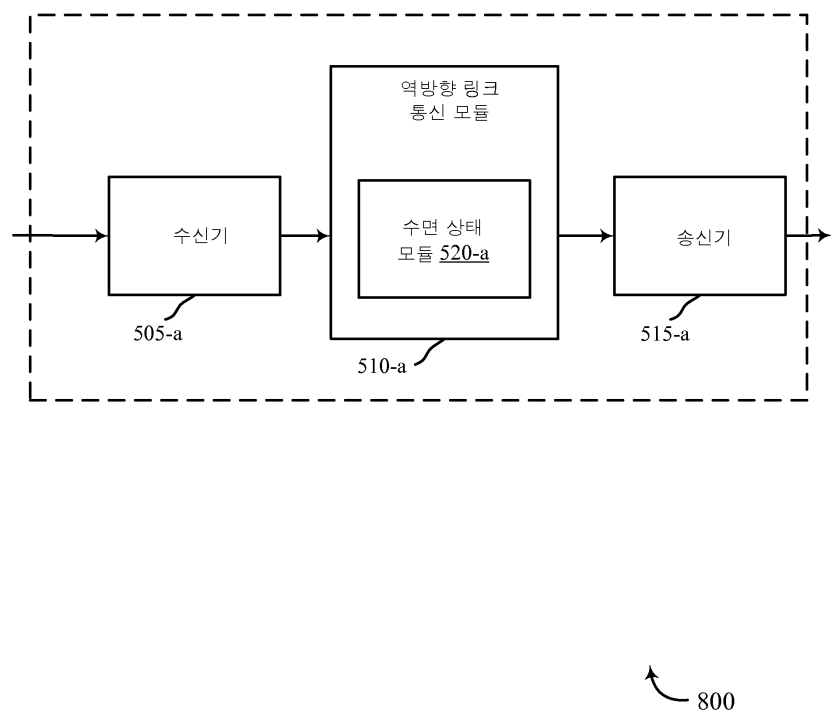
도면6



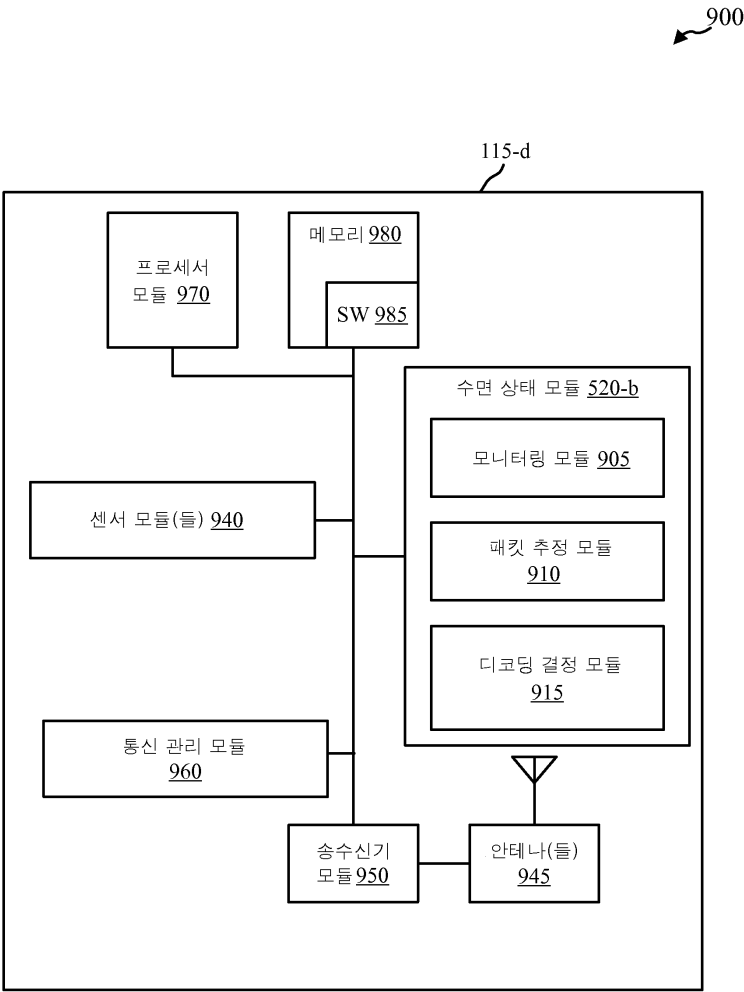
도면7



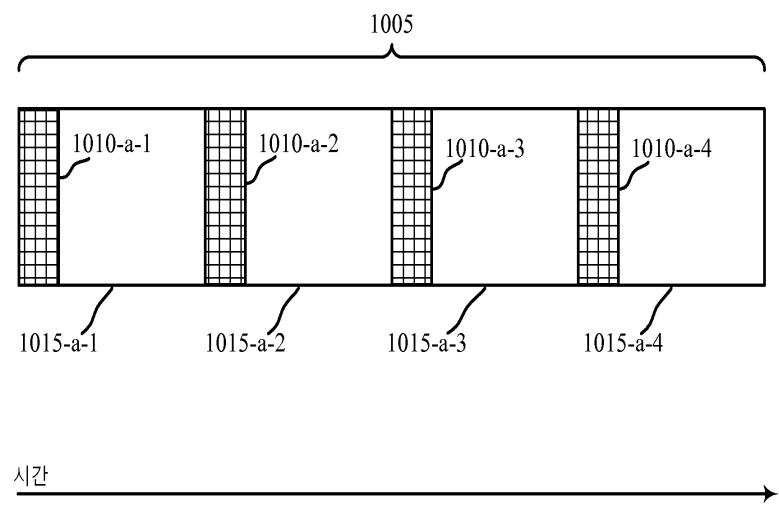
도면8



도면9

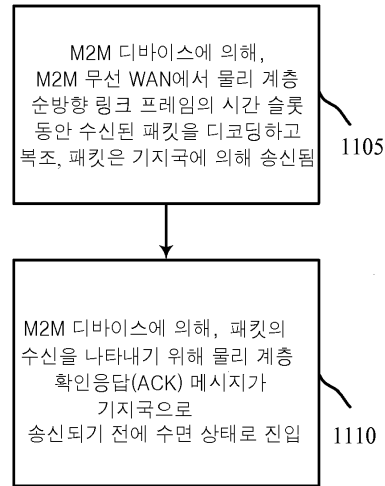


도면10



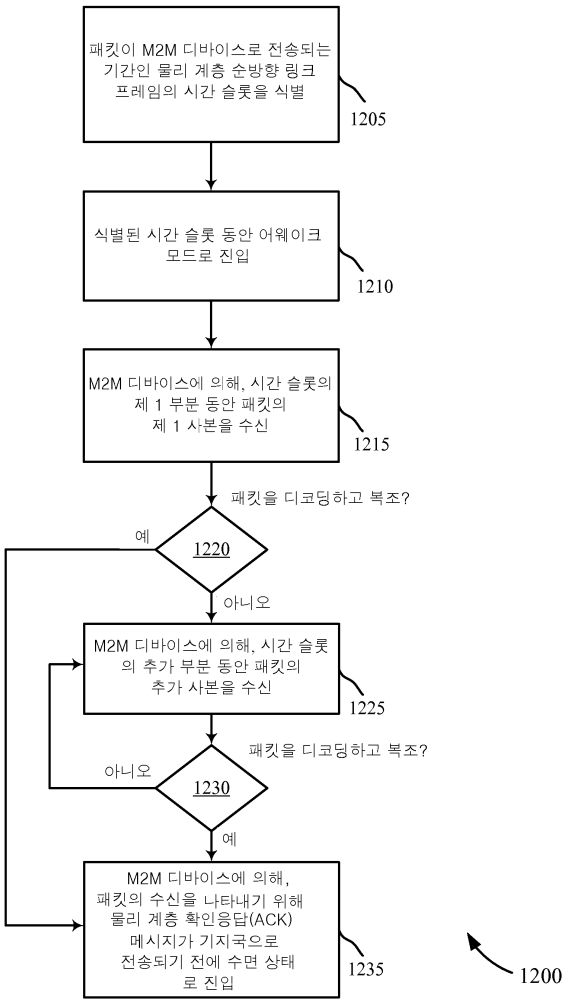
1000

도면11

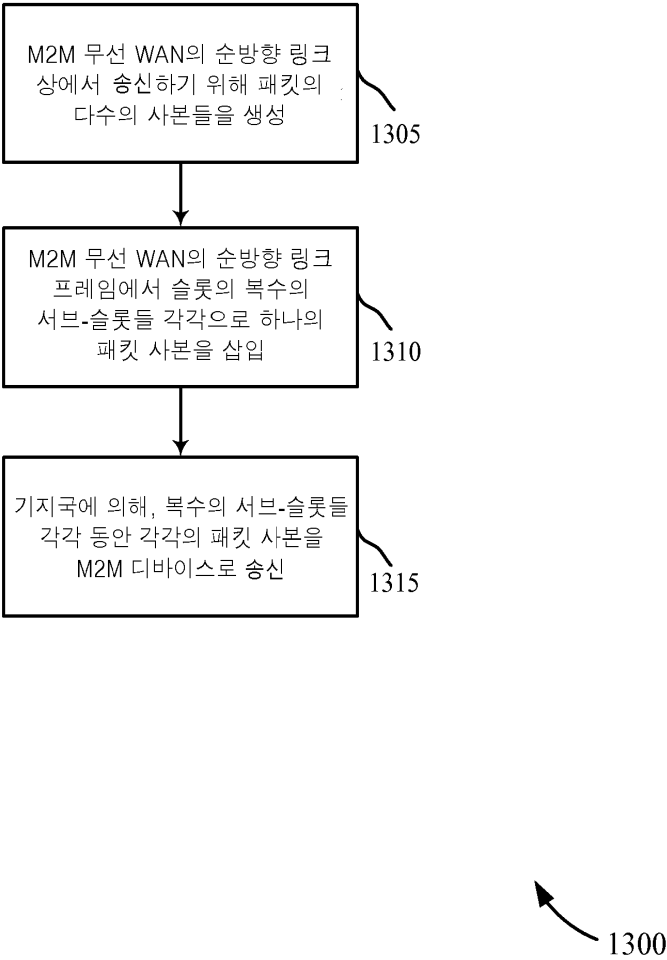


1100

도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】
【직권보정 1】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 제28항 제3째줄
【변경전】
 상기 M2M 디바이스로
【변경후】
 M2M 디바이스로

【직권보정 2】
【보정항목】 청구범위
【보정세부항목】 제26항 3번째줄
【변경전】
 상기 M2M 디바이스가
【변경후】
 M2M 디바이스가