



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월22일

(11) 등록번호 10-2194149

(24) 등록일자 2020년12월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H04W 72/04* (2009.01) *H04L 1/00* (2006.01)  
*H04W 4/00* (2018.01) *H04W 52/02* (2009.01)  
*H04W 84/18* (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
*H04W 72/0446* (2013.01)  
*H04L 1/0002* (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2015-7019114  
(22) 출원일자(국제) 2013년12월18일  
심사청구일자 2018년12월03일  
(85) 번역문제출일자 2015년07월15일  
(65) 공개번호 10-2015-0096741  
(43) 공개일자 2015년08월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/075981  
(87) 국제공개번호 WO 2014/100104  
국제공개일자 2014년06월26일  
(30) 우선권주장  
13/718,437 2012년12월18일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20120030358 A1\*  
KR1020110055675 A\*  
\*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 15 항

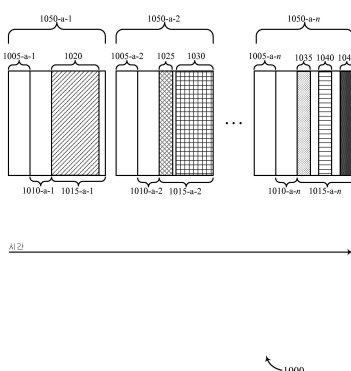
심사관 : 이성영

(54) 발명의 명칭 **공유 데이터 채널을 사용하여 머신-투-머신 디바이스들의 전력을 절약하기 위한 시스템들 및 방법들**

### (57) 요약

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN) 내의 무선 통신을 관리하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 트래픽 슬롯 맵이 생성된다. 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별한다. 제 1 데이터는 제 1 데이터 레이트로 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에 전송된다. 제 2 데이터는 제 2 데이터 레이트로 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에 전송된다. 트래픽 슬롯 맵은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅된다.

**대표도** - 도10a



(52) CPC특허분류

*H04W 4/70* (2018.02)

*H04W 52/0216* (2013.01)

*H04W 84/18* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법으로서,

트래픽 슬롯 맵을 생성하는 단계 — 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 — ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 단계는,

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 트래픽 채널에 삽입하는 단계; 및

상기 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 상기 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

제 1 타임 슬롯 및 제 2 타임 슬롯 동안 전송하는 단계를 더 포함하며,

상기 제 1 타임 슬롯 동안, 제 1 데이터가 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 상기 제 1 데이터 레이트로 전송되고,

상기 제 2 타임 슬롯 동안, 제 2 데이터가 상기 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 상기 제 2 데이터 레이트로 전송되는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 단계는,

상기 제 1 데이터 및 상기 제 2 데이터의 임의의 전송이 발생하기 전에, 상기 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯은 상기 제 1 타임 슬롯 또는 제 2 타임 슬롯을 포함하는,  
머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 방법은, 상기 제 1 순방향 링크 프레임의 전송에 후속하여 제 2 순방향 링크 프레임을 전송하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 순방향 링크 프레임은 트래픽 슬롯을 포함하고, 상기 트래픽 슬롯은 상기 제 1 타임 슬롯 또는 제 2 타임 슬롯을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 트래픽 채널 사이클은 순방향 링크 통신들을 위한 제 1 시간 할당 및 역방향 링크 통신들을 위한 제 2 시간 할당을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 8

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 데이터를 전송하는 단계는,

상기 제 1 순방향 링크 프레임의 제 1 타임 슬롯 동안에 포인터를 전송하는 단계 - 상기 포인터는 추가적인 순방향 링크 프레임의 추가적인 타임 슬롯을 식별함 -, 및

상기 추가적인 타임 슬롯 동안에 상기 제 1 데이터의 적어도 일부를 전송하는 단계 - 상기 제 1 데이터의 적어도 일부는 상기 제 1 데이터 레이트로 전송됨 - 를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 트래픽 슬롯 맵은, 상기 제 1 데이터 레이트로 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상하는 제 1 개수의 M2M 디바이스들 및 상기 제 2 데이터 레이트로 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상하는 제 2 개수의 M2M 디바이스들을 식별하고,

상기 트래픽 데이터는 물리 계층에서 전송되는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 10

제 3 항에 있어서,

제 1 M2M 디바이스에 대한 상기 제 1 타임 슬롯을 식별하기 위해 제 1 해싱 함수를 사용하는 단계, 및

제 2 M2M 디바이스에 대한 상기 제 2 타임 슬롯을 식별하기 위해 제 2 해싱 함수를 사용하는 단계를 더 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

#### 청구항 11

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 타임 슬롯 및 제 2 타임 슬롯은 하나 이상의 순방향 링크 프레임들 내의 하나 이상의 트래픽 슬롯들을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

## 청구항 12

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

트래픽 슬롯 맵을 생성하기 위한 수단 — 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 — ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위한 수단을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신을 위해 구성된 장치.

## 청구항 13

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법으로서,

M2M 디바이스에서, 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임의 제 1 트래픽 슬롯 동안 트래픽 슬롯 맵을 수신하는 단계 — 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이함 — ;

상기 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하기 위해서 상기 트래픽 슬롯 맵을 이용하는 단계;

상기 적어도 하나의 타임 슬롯까지 슬립 상태로 진입하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 타임 슬롯 동안 상기 데이터를 수신하기 위해서 어웨이크 모드로 진입하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

## 청구항 14

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

M2M 디바이스에서, 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임의 제 1 트래픽 슬롯 동안 트래픽 슬롯 맵을 수신하기 위한 수단 — 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이함 — ;

상기 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하기 위해서 상기 트래픽 슬롯 맵을 이용하기 위한 수단;

상기 적어도 하나의 타임 슬롯까지 슬립 상태로 진입하기 위한 수단; 및

상기 적어도 하나의 타임 슬롯 동안 상기 데이터를 수신하기 위해서 어웨이크 모드로 진입하기 위한 수단을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신을 위해 구성된 장치.

**청구항 15**

제1항 내지 제11항, 또는 제13항 중 어느 한 항의 단계들을 수행하기 위해서 프로세서에 의해 실행될 수 있는 명령들을 저장하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에서의 무선 통신을 관리하기 위한 비-일시적 컴퓨터 판독가능한 저장 매체.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**청구항 22**

삭제

**청구항 23**

삭제

**청구항 24**

삭제

**청구항 25**

삭제

**청구항 26**

삭제

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

삭제

**청구항 29**

삭제

### 청구항 30

삭제

### 청구항 31

삭제

### 청구항 32

삭제

### 청구항 33

삭제

### 청구항 34

삭제

### 청구항 35

삭제

### 청구항 36

삭제

### 청구항 37

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

## 배경 기술

[0001] 다음은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더 상세하게는, 머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN) 내의 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] 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 전송하도록 구성된 센서들 및/또는 계량기들일 수 있다. 이러한 센서들 및/또는 계량기들은 M2M 디바이스들로 지칭될 수 있다. 기지국들은 순방향 및 역방향 링크들 상에서 M2M 디바이스들과 통신할 수 있다. 각각의 기지국은 셀의 커버리지 영역으로 지칭될 수 있는 커버리지 범위를 갖는다. M2M 디바이스는 역방향 링크 상에서 데이터를 기지국으로 전송할 수 있다.

[0003] 기지국은 하나 이상의 순방향 링크 프레임들의 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 사이클에 따라 데이터를 M2M 디바이스들로 전송할 수 있다. 하나보다 더 많은 M2M 디바이스로 의도된 데이터는 동일한 트래픽 슬롯에서 전송될 수 있다. 전통적인 통신 시스템들에서, M2M 디바이스가 공유 트래픽 채널에서 데이터를 예상할 때, M2M 디바이스는, 자신이 자신의 데이터를 발견할 때까지 각각의 트래픽 슬롯에서 전송되는 데이터를 판독하기 위해 웨이크 업할 것이다. 이러한 전통적인 접근법은 M2M 디바이스의 전력을 비효율적으로 사용한다.

## 발명의 내용

[0004] 설명된 특징들은 일반적으로 M2M 무선 광역 네트워크(WAN)에서 통신하는 M2M 디바이스의 전력 사용을 최소화하기 위한 하나 이상의 개선된 시스템들, 방법들 및/또는 장치들에 관한 것이다. 트래픽 데이터가 상이한 순방향 링크 프레임들 동안에 다양한 M2M 디바이스들로 전송되는 사이클의 시작 시에, 트래픽 슬롯 맵이 생성된다. 트래픽 슬롯 맵은 사이클 동안에 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스로 브로드캐스팅된다. 맵은 사이클의 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 적어도 일부 동안에 브로드캐스팅될 수 있다. 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵은, 데이터가 사이클 동안에 제 1 데이터 레이트, 제 2 데이터 레이트 등으로 전송될 특정 수의 트래픽 슬롯들을 식별할 수 있다. 또한, 맵은, 각각의 특정 데이터 레이트로 자신들의 데이터를 수신할 것으로 예상되는 특정 수의 M2M 디바이스들을 나타낼 수 있다. 이러한 맵을 사용하여, 사이클 동안에 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스는, 자신들의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때(예를 들면, 어떠한 트래픽 슬롯 및 프레임)를 추정할 수 있다. 디바이스들은, 자신들의 데이터가 기지국으로부터 전송될 것으로 예상한 추정된 시간에 도달될 때까지 수면 상태로 복귀(그리고 유지)할 수 있다. M2M 디바이스가 사이클 동안에 어웨이크 모드에 있는 시간의 양을 최소화함으로써, M2M 디바이스들의 전력 및 다른 자원들이 절약될 수 있다.

[0005] M2M 무선 WAN 내의 무선 통신들을 관리하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 트래픽 슬롯 맵이 생성된다. 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별한다. 제 1 데이터가 제 1 데이터 레이트로 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에 전송된다. 제 2 데이터가 제 2 데이터 레이트로 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에 전송된다. 트래픽 슬롯 맵은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅된다.

[0006] 일 구성에서, 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 것은 트래픽 슬롯 맵을 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 트래픽 채널에 삽입하는 것을 포함할 수 있다. 제 1 순방향 링크 프레임은 트래픽 사이클의 시작에 있을 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 브로드캐스팅될 수 있다. 일 예에서, 트래픽 슬롯 맵은 물리 계층에서 브로드캐스팅될 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 제 2 타임 슬롯을 식별할 수 있다. 제 2 타임 슬롯 동안에, 제 2 데이터는 제 2 데이터 레이트로 기지국으로부터 제 2 그룹의 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다.

[0007] 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 것은 또한, 제 1 데이터 및 제 2 데이터의 임의의 전송이 발생하기 전에, 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅하는 것을 포함할 수 있다. 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯은 제 1 또는 제 2 타임 슬롯을 포함할 수 있다.

[0008] 일 예에서, 제 2 순방향 링크 프레임은 제 1 순방향 링크 프레임의 전송에 후속하여 전송될 수 있다. 제 2 순방향 링크 프레임은 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 트래픽 슬롯은 제 1 또는 제 2 타임 슬롯을 포함할 수 있다.

[0009] 일 구성에서, 트래픽 채널 사이클은 순방향 링크 통신들을 위한 제 1 시간 할당을 포함할 수 있다. 트래픽 채널 사이클은 또한 역방향 링크 통신들을 위한 제 2 시간 할당을 포함할 수 있다.

[0010] 제 1 데이터를 전송하는 것은 제 1 순방향 링크 프레임의 제 1 타임 슬롯 동안에 포인터를 전송하는 것을 포함할 수 있다. 포인터는 부가적인 순방향 링크 프레임의 부가적인 타임 슬롯을 식별할 수 있다. 제 1 데이터의 적어도 일부는 부가적인 타임 슬롯 동안에 전송될 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 데이터의 적어도 일부는 제 1 데이터 레이트로 전송될 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 제 1 데이터를 수신할 것으로 예상한 제 1 수의 M2M 디바이스들 및 제 2 데이터 레이트로 제 2 데이터를 수신할 것으로 예상한 제 2 수의 M2M 디바이스들을 식별할 수 있다. 제 1 및 제 2 데이터는 물리 계층에서 전송될 수 있다.

[0012] 일 구성에서, 제 1 해싱 함수는 제 1 M2M 디바이스에 대한 제 1 타임 슬롯을 식별하는데 사용될 수 있다. 제 2 해싱 함수는 제 2 M2M 디바이스에 대한 제 2 타임 슬롯을 식별하는데 사용될 수 있다. 제 1 데이터 레이트는 제 2 데이터 레이트와 상이할 수 있다. 제 1 및 제 2 타임 슬롯들은 하나 이상의 순방향 링크 프레임들 내의 하나 이상의 트래픽 슬롯들일 수 있다.

[0013] M2M 무선 WAN 내의 무선 통신을 위해 구성된 기지국이 또한 설명된다. 기지국은 프로세서 및 프로세서



와 전자 통신하는 메모리를 포함한다. 명령들이 메모리에 저장될 수 있다. 명령들은 트래픽 슬롯 맵을 생성하도록 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별할 수 있다. 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에, 제 1 데이터가 제 1 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에, 제 2 데이터가 제 2 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 복수의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅될 수 있다.

[0014] M2M 무선 WAN 내의 무선 통신을 위해 구성된 장치가 또한 설명된다. 상기 장치는 트래픽 슬롯 맵을 생성하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별할 수 있다. 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에, 제 1 데이터는 제 1 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에, 제 2 데이터는 제 2 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 상기 장치는 트래픽 슬롯 맵을 복수의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위한 수단을 더 포함할 수 있다.

[0015] M2M 무선 WAN 내의 무선 통신을 관리하기 위한 컴퓨터 프로그램 물건이 또한 설명된다. 컴퓨터 프로그램 물건은, 트래픽 슬롯 맵을 생성하기 위해 프로세서에 의해 실행 가능한 명령들을 저장한 비일시적인 컴퓨터-판독 가능 매체를 포함할 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별할 수 있다. 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에, 제 1 데이터는 제 1 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에, 제 2 데이터는 제 2 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 명령들은 또한 트래픽 슬롯 맵을 복수의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위해 프로세서에 의해 실행 가능할 수 있다.

[0016] M2M 무선 WAN 내의 무선 통신을 위한 추가적인 방법이 또한 설명된다. 트래픽 슬롯 맵은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 제 1 순방향 링크 프레임 내의 제 1 트래픽 슬롯 동안에 수신될 수 있다. 트래픽 슬롯 맵은 제 2 순방향 링크 프레임 내의 제 2 트래픽 슬롯을 식별하기 위해 분석될 수 있다. 트래픽 데이터는 제 2 트래픽 슬롯 동안에 전송될 수 있다. 제 2 트래픽 슬롯 때까지 수면 상태에 진입될 수 있다. 제 2 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 데이터를 수신하기 위해 어웨이크 모드에 진입될 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵을 분석하는 것은, 제 1 데이터 레이트로 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상되는 특정 수의 M2M 디바이스들을 결정하는 것, 및 제 2 데이터 레이트로 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상되는 특정 수의 M2M 디바이스들을 결정하는 것을 포함할 수 있다. 제 2 데이터 레이트는 제 1 데이터 레이트와 상이할 수 있다. 또한, 트래픽 슬롯 맵을 분석하는 것은, 트래픽 데이터가 제 1 데이터 레이트로 전송되는 특정 수의 트래픽 슬롯들을 결정하기 위해 제 1 해싱 함수를 사용하는 것, 및 트래픽 데이터가 제 2 데이터 레이트로 전송되는 특정 수의 트래픽 슬롯들을 결정하기 위해 제 2 해싱 함수를 사용하는 것을 포함할 수 있다. 일 구성에서, 트래픽 데이터를 수신하는 것은 제 2 트래픽 슬롯 동안에 전송되는 트래픽 데이터를 식별하기 위해 디바이스 식별자를 사용하는 것을 포함할 수 있다.

[0018] 설명된 방법들 및 장치들의 적용 가능성의 추가적인 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.

## 도면의 간단한 설명

[0019] 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.

[0020] 도 1은 무선 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0021] 도 2는 M2M 통신들을 구현하는 무선 광역 네트워크(WAN)를 포함하는 무선 통신 시스템의 예를 예시한다.

[0022] 도 3a는 페이징 시스템의 일 실시예를 예시한 블록도를 도시한다.

[0023] 도 3b는 무선 통신 시스템의 일 실시예를 예시한 블록도이다.

[0024] 도 4a는 다양한 실시예들에 따른, 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.

[0025] 도 4b는 순방향 링크 통신 모듈의 일 실시예를 예시한 블록도이다.

[0026] 도 5a는 다양한 실시예들에 따른, 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.

[0027] 도 5b는 역방향 링크 통신 모듈의 일 실시예를 예시한 블록도이다.

[0028] 도 6은 다양한 실시예들에 따른, 순방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.

[0029] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 트래픽 슬롯 맵을 생성하고 이를 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있는 통신 시스템의 블록도를 도시한다.

[0030] 도 8은 다양한 실시예들에 따른, 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스를 예시한 블록도이다.

[0031] 도 9는 다양한 실시예들에 따른, 전력의 소비를 관리하기 위한 M2M 디바이스의 블록도를 도시한다.

[0032] 도 10a는 다양한 시스템 및 방법들에 따른, 트래픽 채널 사이클의 일 실시예를 예시한 블록도이다.

[0033] 도 10b는 다양한 시스템들 및 방법들에 따른, 트래픽 채널 사이클의 다른 실시예를 예시한 블록도이다.

[0034] 도 11은 다양한 실시예들에 따른, 슬롯 맵의 일 예를 예시한 블록도이다.

[0035] 도 12는, 트래픽 데이터가 각각의 M2M 디바이스로 전송될 때를 식별하는 트래픽 슬롯 맵을 사용하여 순방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스들의 전력을 절약하기 위한 방법의 일 예를 예시한 흐름도이다.

[0036] 도 13은 트래픽 채널 사이클의 시작에서 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅함으로써 M2M 디바이스들의 전력을 절약하기 위한 방법의 일 예를 예시한 흐름도이다.

[0037] 도 14는, 데이터 패킷이 트래픽 채널 사이클 동안에 전송될 때를 나타내기 위한 포인터들을 전송하기 위한 방법의 일 예를 예시한 흐름도이다.

[0038] 도 15는, 트래픽 데이터가 트래픽 채널 사이클 동안에 전송될 때까지 수면 상태를 유지함으로써 M2M 디바이스의 전력 공급을 관리하기 위한 방법의 일 예를 예시한 흐름도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0039] 트래픽 채널 사이클 동안에 M2M 디바이스의 웨이크 업 시간을 최소화하기 위한 방법들, 시스템들 및 디바이스들이 설명된다. 일 실시예에서, 데이터는 물리 계층에서 트래픽 채널 사이클 동안에 기지국으로부터 M2M 디바이스로 순방향 링크 상에서 전송될 수 있다. 사이클 중 일부는 순방향 링크 통신들에 할당될 수 있고, 남아있는 부분은 M2M 디바이스로부터 기지국으로의 역방향 링크 통신들에 할당될 수 있다. 데이터는 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 순방향 링크 상에서 전송될 수 있다. 트래픽 채널 사이클 동안에, 데이터는 다수의 순방향 링크 프레임들의 다수의 트래픽 슬롯들 동안에 전송될 수 있다. 통상적으로, 디바이스는 자신의 데이터를 수신하기 위해 사이클의 듀레이션 동안에 어웨이크 모드에 있을 수 있다. 결과적으로, 디바이스는, 디바이스로 의도된 데이터를 포함하지 않는 프레임들의 다수의 트래픽 슬롯들 동안에 어웨이크일 수 있다. 이것은 디바이스로 하여금 전력 및 다른 자원들을 낭비하게 할 수 있다.

[0040] 본 시스템들, 방법들 및 디바이스들은, 트래픽 채널 사이클 동안에 디바이스들이 어웨이크 모드에 있는 시간의 양을 최소화함으로써 M2M 디바이스들의 자원들 및 전력을 절약할 수 있다. 일 예에서, 기지국은 트래픽 채널 사이클의 시작에서 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 적어도 일부 동안에 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅할 수 있다. 사이클 동안에 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스는 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯을 모니터링하기 위해 웨이크 업할 수 있다. 브로드캐스팅된 트래픽 슬롯 맵을 수신할 때, 각각의 M2M 디바이스는, 그들의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 추정하기 위해 맵을 사용할 수 있다. 자신의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 추정한 후에, M2M 디바이스는, 추정된 시간이 자신의 데이터가 전송될 것으로 예상된 때에 도달할 때까지 수면 상태로 복귀할 수 있다. M2M 디바이스가 그 디바이스에 대한 데이터를 포함하지 않는 트래픽 슬롯들 동안에 수면 상태에 있도록 허용함으로써, M2M 디바이스의 전력은 절약될 수 있다. 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵은 각각의 새로운 트래픽 채널 사이클에 대해 변경될 수 있다. 또한, 특

정 트래픽 슬롯 동안에 자신들의 데이터를 수신하는 M2M 디바이스들의 아이덴티티는 다음 사이클 동안에 변경될 수 있다. 결과적으로, 각각의 트래픽 채널 사이클에 대해 M2M 디바이스들의 애드-혹 그룹들이 형성될 수 있다.

[0041] 다음의 설명은 예들을 제공하며, 청구항들에 제시된 범위, 적용 가능성 또는 구성을 제한하지 않는다. 본 발명의 사상 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.

[0042] 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.

[0043] 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.

[0044] 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 펌토 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 전송될 수 있다. M2M 디바이스들(115)로/로부터의 데이터의 전송은 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 프레임들 생성할 수 있다. 일 예에서, 각각의 순방향 링크 프레임은 단지 3 개의 타임 슬롯들 및 하나 이상의 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 듀레이션을 갖는 더 큰 프레임들 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 단지 3 개의 타임 슬롯들 및 채널들을 포함할 수 있다. 각각의 프레임의 페이징 및 ACK 슬롯들 각각은 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 동안에 웨이크 업할 수 있다.

[0045] 일 구성에서, 기지국(105)은 트래픽 채널 사이클에 따라 데이터를 M2M 디바이스(115)로 전송할 수 있다. 트래픽 채널 사이클은, 트래픽 데이터가 순방향 링크 프레임들의 하나 이상의 트래픽 슬롯들 동안에 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)로 전송되는 시간 기간일 수 있다. 각각의 M2M 디바이스(115)는, 자신의 트래픽 채널 사이클이 시작하는 때를 인지할 수 있다. 사이클의 시작에서, M2M 디바이스(115)는 사이클의 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 웨이크-업할 수 있다. 트래픽 슬롯은 슬롯 맵을 포함할 수 있다. 맵은, 데이터가 사이클 동안에 M2M 디바이스(115)로 전송될 때를 나타낼 수 있다. 맵에 포함된 정보는, 슬롯 맵을 수신하기 위해 웨이크 업한 각각의 M2M 디바이스(115)에 대해 해싱(hash)될 수 있다. 제 1 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 맵을 수신한 후에, 디바이스(115)는, 데이터가 슬롯 맵에 표시된 트래픽 슬롯 동안에 전송될 때까지 수면 상태로 복귀할 수 있다. 결과적으로, 각각의 M2M 디바이스(115)는 슬롯 맵을 수신하기 위해 웨이크 업하고, 이어서 자신의 트래픽 데이터가 슬롯 맵에 의해 식별된 트래픽 슬롯 동안에 전송될 때까지 수면 상태로 복귀할 수

있다.

[0046] 일 실시예에서, M2M 디바이스들(115)은 다른 디바이스들에 통합될 수 있거나, M2M 디바이스들(115)은 자립형 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, 핸드헬드 의료 스캐닝 디바이스들, 홈 어플라이언스들 등은 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)을 포함할 수 있다.

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 무선 통신 시스템(200)은 M2M 통신들을 용이하게 하도록 동작 가능할 수 있다. M2M 통신들은 인간의 개입 없이 하나 이상의 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 전송은 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 통신들 상에서 M2M 서버(210)로 전송될 수 있다.

[0050] 기지국(105-a)을 통해 M2M 서버(210)로부터 M2M 디바이스(115-a)로의 데이터의 전송은 순방향 링크 통신들을 통해 수행될 수 있다. 순방향 링크는 명령들, 소프트웨어 업데이트들, 트래픽 데이터 및/또는 메시지들을 M2M 디바이스들(115-a)로 전송하는데 사용될 수 있다. 명령들은 장비, 환경적 조건들 등을 원격으로 모니터링 하도록 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 전송하기 위한 채널들을 갖는 작은 수의 타임 슬롯들을 갖는 하나 이상의 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 동안에 웨이크 업할 수 있다. 디바이스(115-a)는, 프레임의 페이징 슬롯 동안에 페이징 메시지를 디코딩함으로써 명령들 또는 다른 데이터가 이용 가능하다는 것을 인지하게 될 수 있다. 페이징 사이클은, 기지국(105-a)이 페이징 메시지를 M2M 디바이스(115-a)로 얼마나 자주 전송해야 하는지를 나타낼 수 있다. 디바이스(115-a)는 페이징 사이클에 따라 페이징 메시지를 모니터링하기 위해 페이징 슬롯 동안에 웨이크 업할 수 있다. 페이징 메시지들은 M2M 디바이스(115-a)의 신호 세기에 따라 상이한 데이터 레이트들로 전송될 수 있다.

[0051] 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 결속되지 않을 수 있기 때문이다.

[0052] 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 전송하기 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 전송하도록 프로그래밍될 수 있다. M2M 디바이스(115-a)의 작동은 디바이스(115-a)에 대해 원격으로 프로그래밍될 수 있다.

[0053] 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.

[0054] 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 전송/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)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 상태에 있을 수 있다.

[0055] 페이징은 M2M 디바이스(115-b)가 수면 상태에서부터 주기적으로 웨이크 업하고 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 웨이크 업해야 할 때를 인지할 수 있다. 따라서, 기지국(105-b)이 M2M 디바이스(115-b)에 접촉하거나 페이징하려고 의도하면, 기지국(105-b)은, M2M 디바이스(115-b)가 웨이크 업하고 페이징 채널을 모니터링하도록 스케줄링된 때에 순방향 링크 프레임의 하나 이상의 페이징 슬롯들 중 일부 또는 전부 동안에 페이징 채널에서 페이징 메시지(305)를 전송할 수 있다. 그러나, 기지국(105-b)은 M2M 무선 WAN 내의 각각의 M2M 디바이스(115)의 신호 세기를 인지하지 못할 수 있다. 결과적으로, 기지국(105-b)은 제 1 페이징 채널을 사용하여 높은 데이터 레이트로 페이징 메시지들을 전송할 수 있다. 기지국(105-b)과 디바이스(115-b) 사이의 신호 세기가 너무 낮기 때문에, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지(305)를 적절히 복조할 수 없다면, 기지국(105-b)은 메시지를 디바이스(115-b)로 전송하는데 사용된 데이터 레이트를 동적으로 변경할 수 있다. 또한, 기지국(105-b)은 자신이 페이징 메시지(305)를 전송하는 빈도를 증가시킬 수 있고, 디바이스(115-b)는, 자신이 더 낮은 데이터 레이트로 전송된 페이징 메시지(305)를 모니터링하기 위해 웨이크 업하는 빈도를 증가시킬 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지를 수신하였다는 것을 확인하는 페이징 응답(310)을 기지국(105-b)이 수신하지 않는다면, 기지국(105-b)은 페이징 슬롯 동안에 제 2 페이징 채널을 사용하여 더 빈번하게 그리고 더 낮은 데이터 레이트로 페이징 메시지(305)를 재전송할 수 있다. 기지국(105-b)은, M2M 디바이스(115-b)가 페이징 메시지(305)를 수신하고 페이징 응답(310)을 전송하거나 및/또는 페이징 메시지(305)의 특정 수의 전송들이 발생할 때까지 페이징 메시지(305)를 재전송할 수 있다. 이러한 이벤트들 중 하나 또는 둘 모두가 발생하면, 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 사용하여 높은 데이터 레이트로 페이징 메시지를 디바이스(115-b)로 전송하도록 복귀할 수 있다.

[0056] 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 페이징 사이클에 대해 큰 값을 사용할 수 있다. 예를 들면, 데이터 시스템에서, 페이징 사이클은 약 5 분일 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 재전송할 수 있다. 페이징 메시지(305)의 재전송은 동일한 채널 또는 상이한 채널을 사용하여 발생할 수 있다. 또한, M2M 디바이스(115-b)는 페이징 메시지(305)에 대한 프레임들의 페이징 슬롯들을 모니터링하기 위해 더 주기적으로(즉, 더 짧은 페이징 사이클) 웨이크 업할 수 있다.

[0057] 일 실시예에서, 프레임의 페이징 슬롯 동안에 사용된 페이징 채널은 다수의 페이징 메시지들(305)을 전달하기에 충분한 대역폭을 가질 수 있다. 일 예에서, 페이징 채널은 최대양 미만의 페이징 메시지들(305)을 전달할 수 있다. 기지국(105-b)은 페이징 슬롯 동안에 시스템 정보를 페이징 채널의 추가, 미사용된 대역폭에 삽입할 수 있다. 시스템 정보는 기지국(105-b)으로부터 전송된 신호의 타이밍을 획득하기 위해 다수의 M2M 디

바이스들(115)에 의해 사용될 수 있다. 시스템 정보를 전송하기 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 전송되는 프레임들의 타임 슬롯들은 짧게 유지되어, M2M 디바이스들(115)이 가능한 빠르게 수면 모드로 복귀하도록 허용할 수 있다.

[0058] 페이징 메시지(305)를 수신할 때, M2M 디바이스(115-b)는 페이징 메시지(305)에 지정된 임의의 동작들을 수행할 수 있다. 예를 들면, M2M 디바이스(115-b)는 단지 페이징 메시지(305)를 수신하고, 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.

[0059] 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.

[0060] 기지국(105-c)은 순방향 및 역방향 링크 통신들을 각각 정의하기 위해, 통상적으로 한 쌍의 주파수 대역들을 사용하여 하나 이상의 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.

[0061] 일 실시예에서, 신호들은 프레임 포맷에서 순방향 링크 통신들(325) 및 역방향 링크 통신들(330) 상에서 전송될 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 전송되는 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 메시지들(305) 및/또는 시스템 정보는 페이징 슬롯 동안에 (페이징 사이클에 따라) 페이징 채널에서 M2M 디바이스(115-c)로 전송될 수 있다. ACK 메시지는, 신호 또는 데이터가 기지국(105-c)에서 성공적으로 수신될 때, ACK 타임 슬롯 동안에 ACK 채널에서 M2M 디바이스로 전송될 수 있다. 트래픽 데이터는 트래픽 타임 슬롯 동안에 트래픽 채널에서 M2M 디바이스(115-c)로 전송될 수 있다. M2M 통신들에서 순방향 링크 통신들(325) 상에서 사용되는 프레임들은 짧은 듀티 사이클에 기초할 수 있다.

[0062] 전력을 절약하기 위해, M2M 디바이스(115)는 데이터, 페이징 메시지들(305) 등을 수신하기 위해 특정 순방향 링크 프레임들의 특정 타임 슬롯들 동안에만 웨이크 업할 수 있다. 결과적으로, M2M 통신들에서 프레임 구조는 각각의 M2M 디바이스에 대해 슬롯화될 수 있다. 따라서, 각각의 디바이스(115)는 자신의 데이터를 리트리브(retrieve)하는데 필요한 하나 이상의 프레임들의 하나 이상의 슬롯들 동안에만 웨이크 업하도록 요구될 수 있다. 트래픽 채널 사이클의 개시 시에, 슬롯 맵은, 그 사이클 동안에 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상된 각각의 M2M 디바이스(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 슬롯 맵은, M2M 디바이스 각각의 트래픽 데이터가 그 사이클 동안에 순방향 링크 상에서 전송될 때를 각각의 M2M 디바이스가 추정하도록 허용하는 정보를 포함할 수 있다. 슬롯 맵 내의 정보는, 각각의 디바이스(115)가 자신의 데이터가 전송될 때를 식별하는 것을 가능하게 하도록 해싱될 수 있다. 슬롯 맵을 수신한 후에, 디바이스들(115)은 수면 상태로 복귀하고, 자신들의 데이터가 전송되는 하나 이상의 트래픽 슬롯들 동안에 다시 어웨이크할 수 있다.

[0063] 일 구성에서, 통신 자원들을 보존하기 위해, M2M 디바이스(115-c)는, 본 시스템들 및 방법들에 따라, 수면 상태로 복귀하기 위해 기지국(105-c)으로부터 전송된 메시지의 우발적(opportunistic) 디코딩을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 기지국(105-c)은 하나 이상의 순방향 링크 프레임들을 생성하고, 하나 이상의 순방향 링크 프레임들의 채널을 사용하여 메시지의 다수의 사본들을 M2M 디바이스(115-c)로 전송할 수 있다. 메시지의



각각의 사본은 높은 데이터 레이트로 서브-채널에서 전송될 수 있다. M2M 디바이스(115-c)는 메시지를 성공적으로 복조하는데 필요한 만큼 많은 메시지의 사본들을 판독할 수 있다. 일 구성에서, M2M 디바이스(115-c)는, 기지국(105-c)으로부터 전송된 파일럿 신호로부터의 수신된 신호 세기에 기초하여 M2M 디바이스(115-c)가 메시지를 디코딩하기 위해 수신할 필요가 있는 메시지의 사본들의 수를 추정할 수 있다. 메시지를 성공적으로 디코딩할 때, 디바이스(115-c)는, 물리 계층 ACK 메시지를 생성하고 이를 다시 기지국(105-c)으로 전송하기 전에, 수면 상태로 복귀할 수 있다. 메시지의 부가적인 사본들이 여전히 서브-채널들에 있다면, 기지국(105-c)은 부가적인 사본들을 계속해서 전송할 수 있다(M2M 디바이스(115-c)가 수면 상태로 복귀하였을지라도). 일 구성에서, 디바이스(115-c)는, 메시지가 복조되었다는 것을 나타내는 물리 계층 ACK 메시지를 기지국으로 전송하지 않음으로써 배터리 전력을 절약할 수 있다.

[0064] 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 전송될 수 있는 ACK 슬롯을 포함할 수 있다. 그 슬롯 동안에 ACK 메시지를 전송하는데 사용되는 채널은 랜덤 액세스 채널일 수 있다. 기지국(105-c)은, 역방향 링크 통신들(330)을 사용하여 M2M 디바이스(115-c)로 전송된 역방향 링크 물리 계층 패킷의 수신을 확인 응답하는 ACK 메시지들을 반송(carry)하기 위해 채널을 사용할 수 있다. 일 구성에서, 순방향 링크 프레임의 상태들이 유리하게 보일 때, 더 많은 수의 ACK 메시지들이 ACK 패킷에서 전송될 수 있다. 이것은, 패킷이 기지국에 의해 성공적으로 디코딩될 때까지 M2M 디바이스가 역방향 링크 통신(330)을 상에서 전송해야 하는 패킷의 사본들의 수를 식별하는 것을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 순방향 링크의 상태들이 유리한 것으로 보이지 않을 때, 더 작은 수의 ACK 메시지들이 ACK 패킷에서 전송될 수 있다. 패킷 내의 ACK 메시지들의 수를 증가 및 감소시키는 것은, ACK 메시지를 M2M 디바이스로 전송하는데 사용되는 데이터 레이트를 효과적으로 변경한다. 결과적으로, 가장 낮은 데이터 레이트로 모든 각각의 ACK 메시지를 전송하는 것보다는, 일부 ACK 메시지들이 더 높은 데이터 레이트로 전송될 수 있다. ACK들(즉, ACK 메시지들)이 더 높은 데이터 레이트들로 M2M 디바이스(115-c)로 전송될 때, 디바이스(115-c)는 ACK를 더 빠르게 수신 및 디코딩할 수 있고, 따라서 순방향 링크 ACK 스루풋을 증가시키고, ACK가 낮은 데이터 레이트를 사용하여 전송된 경우보다 더 이른 시간 기간에 역방향 링크 통신들(330)을 종결할 수 있다.

[0065] 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 RoT에서, 낮은 데이터 레이트 랜덤 액세스 채널로서 전용화될 수 있다. 역방향 링크 통신들(330)의 동작 대역을 분할하는 것은 기지국과 강한 신호 세기를 갖지 않는 M2M 디바이스들에 대한 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.

[0066] 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 "유헤(idle)"일 수 있다. 일 실시예에서, M2M 디바이스(115-c)는, 협대역 주파수 채널이 디바이스(115-c)에 할당되는 경우에만 데이터를 전송할 수 있다. (상술된) 역방향 링크 통신들(330)의 조기의 종결은 신호 대 간섭 잡음 비(SINR) 분산을 사용하고 역방향 링크 통신들(330)에서 다수의 데이터 레이트들을 지원하기 위해 협대역 FDMA 기술에 통합될 수 있다. 역방향 링크 상의 조기 종결은, 주파수 채널의 상태가 비지(busy) 상태에서부터 유헤(idle) 상태로 전환할 때, 발생할 수 있다. 상태가 유헤로 전환되었다는 것을 검출할 때, M2M 디바이스는 역방향 링크 상의 전송들을 종결할 수 있다.

[0067] 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 이상의 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.

[0068] 디바이스(400)의 이러한 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들

중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 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 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.

[0069] 수신기 모듈(405)은, 디바이스(400)가 수신 또는 전송하는 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.

[0070] 수신기 모듈(405)은 역방향 링크 통신들(330)을 사용하여 M2M 디바이스(115)로부터 전송된 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 이상의 순방향 링크 프레임들을 생성할 수 있다. 프레임들은 로직 채널들에 사용되는 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.

[0071] 순방향 링크 통신 모듈(410)은 전송기(415)를 사용하여 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅하기 위한 슬롯 맵을 생성할 수 있다. 맵은, 현재 트래픽 채널 사이클 동안에 순방향 링크 통신들(325) 상의 트래픽 데이터의 전송을 예상하는 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 맵은, 트래픽 데이터가 각각의 디바이스(115)에 대해 전송될 트래픽 슬롯들을 식별할 수 있다. 전송기 모듈(415)은 트래픽 채널 사이클의 제 1 순방향 링크 프레임에서 슬롯 맵을 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)로 전송할 수 있다.

[0072] 일 실시예에서, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 전송기 모듈(415)을 통해 다수의 M2M 디바이스들(115)로 전송하기 위한 다수의 페이징 메시지들(305)을 생성할 수 있다. 페이징 메시지들(305)은, 기지국(105)이 기지국(105)과 접촉할 것을 M2M 디바이스(115)에 요청한 것을 특정 M2M 디바이스들(115)에 알릴 수 있다. 일 구성에서, 페이징 메시지들(305)은, M2M 디바이스(115)가 페이징 메시지를 성공적으로 복조하는지에 의존하여, 상이한 데이터 레이트들로 페이징 타임 슬롯 동안에 페이징 채널(또는 페이징 채널의 서브-채널)에서 전송될 수 있다.

[0073] 일 구성에서, 페이징 채널은 최대수 미만의 페이징 메시지들(305)을 포함할 수 있다. 페이징 채널이 최대수의 페이징 메시지들(305)을 포함하지 않는다면, 페이징 슬롯은 유향인 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 채널에서 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 이러한 타입의 정보를 전송하기 위해 순방향 링크 프레임들에서 부가적인 채널들 및 타임 슬롯들이 회피된다. 대신에, 시스템 정보를 전송하기 위해 유향 페이징 타임 슬롯들이 재사용될 수 있다.

[0074] 수신기 모듈(405)은, M2M 디바이스(115)가 페이징 메시지(305)를 성공적으로 디코딩할 때 페이징 응답(310)을 수신할 수 있다. 수신기 모듈(405)이 페이징 응답(310)을 수신하지 않을 때, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 페이징 메시지(305)를 재전송하도록 전송기 모듈(415)에 명령하도록 구성될 수 있다. 전송기 모듈(415)은 페이징 메시지(305)의 오리지널 전송보다 더 낮은 데이터 레이트로 그리고 더 높은 빈도로 메시지(305)를 재전송할 수 있다. 전송기 모듈(415)은, 페이징 응답(310)이 수신기 모듈(405)에 의해 수신될 때 및/또는 메시지(305)의 특정 수의 재전송들이 전송된 후에 재전송을 중지할 수 있다. 전송기 모듈(415)은 상이한 순방향 링크 프레임들의 상이한 서브-페이징 채널들 상에서 페이징 메시지들(305)을 전송 및 재전송할 수 있다. 일 구성에서, 페이징 채널이 페이징 메시지(305)를 전송하는데 불필요할 때, 순방향 링크 통신 모듈(410)은 시스템 정보를 생성하고, 시스템 정보를 순방향 링크 프레임의 페이징 채널에 삽입할 수 있다. 전송기 모듈(415)은 프레임의 페이징 채널에서 시스템 정보를 M2M 디바이스(115)로 전송할 수 있다. 일 구성에서, 전송기(415)는 다수의 프레임들의 다수의 페이징 채널들을 사용하여 정보를 전송할 수 있다. 페이징 메시지들은 상이한 페이징 채널들에서 상이한 데이터 레이트들로 그리고 상이한 페이징 사이클들로 전송될 수 있다.

[0075] 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 포맷팅 모듈(445) 및 순방향 링크 패킷 포맷팅 모듈(450)을 포함할 수 있다.



[0076] 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, 웨이크 업하고 자신의 라디오를 턴 온하도록 허용할 수 있다. 결과적으로, M2M 디바이스(115)는 프레임의 길이보다 더 적은 동안에 어웨어 모드에 있을 수 있다.

[0077] 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 정보는 페이징 타임 슬롯 동안에 순방향 링크 통신들(325) 상에서 페이징 채널에서 M2M 디바이스(115)로 전송될 수 있다. ACK 메시지들 및 추가적인 정보는 ACK 슬롯 동안에 ACK 채널(예를 들면, 랜덤 액세스 채널)에서 전송될 수 있다. 데이터 트래픽은 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 채널에서 M2M 디바이스(115)로 전송될 수 있다.

[0078] ACK 생성 모듈(425)은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 전송하기 위한 ACK 메시지를 생성할 수 있다. 메시지는 순방향 링크 프레임 생성 모듈(420)에 의해 생성된 순방향 링크 프레임의 부분인 ACK 채널에서 전송될 수 있다. 일 구성에서, 채널은 다수의 ACK들을 ACK 패킷으로 전송하는데 사용될 수 있다. 패킷 내의 각각의 ACK는 M2M 디바이스(115)의 식별자(ID)일 수 있다. ID는 M2M 디바이스의 네트워크 ID일 수 있다. 또한, ID는 네트워크 ID의 압축된 버전일 수 있다. 예를 들면, 압축된 ID는 M2M 디바이스(115)의 네트워크 ID의 해시일 수 있다. 일 구성에서, ACK 생성 모듈(425)은 ACK 패킷을 생성하기 위해 다수의 ACK들을 그룹화할 수 있다. 일 실시예에서, ACK 패킷들은 순방향 링크의 채널 상태들에 따라 상이한 수량들의 ACK들을 포함할 수 있다.

[0079] 일부 예들에서, 페이징 슬롯은 특정 순방향 링크 프레임 동안에 유효할 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 전송하도록 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 유효 페이징 슬롯을 재사용할 수 있다. 시스템 정보는 시스템 타이밍 및 섹터 넘버 정보를 포함할 수 있고, 페이징 타임 슬롯 동안에 M2M 디바이스들(115)로의 전송을 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 프레임 내의 페이징 슬롯의 유효 페이징 채널에 시스템 정보를 삽입할 수 있다.

[0080] 일 실시예에서, 페이징 사이클 선택 모듈(435)은 페이징 메시지들을 M2M 디바이스로 전송하기 위한 특정 페이징 사이클을 선택할 수 있다. 모듈(435)은 M2M 무선 WAN에서 M2M 디바이스(115)에 대한 페이징 사이클을 동적으로 변경하기 위해 유연한 페이징 방식을 제공할 수 있다. 페이징 사이클 선택 모듈(435)은, 페이징 응답(310)이 디바이스(115)로부터 수신되는지, 하루 중 시간, M2M 디바이스(115)의 동작 상태 등에 의존하여 페이징 사이클을 동적으로 변경할 수 있다.

[0081] 일 구성에서, 페이징 채널 선택 모듈(440)은 순방향 링크 통신들(325)을 사용하여 페이징 메시지를 M2M 디바이스(115)로 전송하기 위해 페이징 채널의 서브-채널들 사이에서 선택할 수 있다. 예를 들면, 선택 모듈(440)은 1차 및 2차 페이징 채널 중에서 선택할 수 있다. 모듈(440)은, 페이징 메시지들이 1차 및 2차 페이징 채널들을 사용하여 M2M WAN에서 상이한 데이터 레이트들로 전송되도록 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 예에서, 기지국(105)은 제 1 페이징 메시지를 전송할 수 있다. 모듈(440)은 1차 채널을 선택할 수 있다. 제 1 페이징 메시지는 긴 페이징 사이클에 걸쳐 높은 데이터 레이트로 1차 채널에서 전송될 수 있다. 기지국은 또한 제 2 페이징 메시지를 전송할 수 있다. 모듈(440)은 2차 페이징 채널을 선택할 수 있다. 제 2 메시지가 더 짧은 페이징 사이클에 걸쳐 더 낮은 데이터 레이트로 전송되기 때문에, 제 2 페이징 메시지는 2차 페이징 채널에서 전송될 수 있다. 일 실시예에서, 제 1 및 제 2 페이징 메시지들은 동일할 수 있다. 일 예에서, 페이징 채널들은 논리 채널들일 수 있다. 일 구성에서, 페이징 채널들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 채널들일 수 있다. 일 예에서, 페이징 채널들은 시간 분할 다중 액세스(TDMA) 채널들일 수 있다.

[0082] 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445)은 다수의 M2M 디바이스들에 의해 공유될 수 있는 순방향 링크 프레

임에서 트래픽 채널을 포맷팅할 수 있다. M2M 디바이스(115)가 정해진 트래픽 채널 사이클 내의 트래픽 슬롯 동안에 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 상태에 머물 수 있다. 포맷팅 모듈(445)은 M2M 디바이스(115)에 대한 웨이크 업 시간을 최소화하기 위한 그러한 방식으로 트래픽 채널을 포맷팅할 수 있다. M2M 디바이스(115)는 공유 트래픽 채널 상에서 자신의 데이터를 리트리브하기 위해 특정 프레임(들)의 어떠한 슬롯(들)을 웨이크 업할지를 결정할 수 있다. 어떠한 슬롯을 웨이크 업할지를 결정하기 위해, 기지국(105)은 사이클의 제 1 트래픽 슬롯 동안에 슬롯 맵을 브로드캐스팅할 수 있다. 맵은, M2M 디바이스(115)가 사이클 동안에 자신의 데이터를 수신할 것으로 예상할 수 있는 트래픽 슬롯을 식별하기 위해 해싱 기능들을 사용할 수 있다. 트래픽 채널은 디바이스가 어떠한 슬롯을 사용할지를 결정하도록 허용하기 위해 모듈(445)에 의해 포맷팅될 수 있다. 예를 들면, 모듈(445)은, 해싱된 슬롯이 실제 데이터가 위치한 슬롯에 대한 데이터 또는 포인터 중 어느 하나를 포함하도록 공유 트래픽 채널을 포맷팅할 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 슬롯 동안에 수용될 수 없다면, 모듈(445)은 남아있는 데이터가 전송되는 다른 슬롯에 대한 포인터를 포함하는 트레일러 필드를 포함할 수 있다.

[0083] 순방향 링크 패킷 포맷팅 모듈(450)은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 전송될 패킷을 포맷팅할 수 있다. 일 예에서, 모듈(450)은 패킷의 다수의 사본들을 생성할 수 있다. 또한, 모듈(450)은 패킷의 단일 사본을 순방향 링크 프레임 내의 타임 슬롯의 서브-슬롯에 삽입할 수 있다. 일 실시예에서, 순방향 링크 프레임의 타임 슬롯(예를 들면, 페이징 슬롯, ACK 슬롯, 트래픽 슬롯)은 다수의 서브-슬롯들로 분할될 수 있다. 순방향 링크 패킷 포맷팅 모듈(450)은 패킷의 단일 사본을 생성된 서브-슬롯들 각각에 삽입할 수 있다. 일 구성에서, 타임 슬롯 동안에 패킷을 반송하는데 사용된 채널은 또한 다수의 서브-채널들로 분할될 수 있다. 결과적으로, 서브-채널은 순방향 링크 통신들(325) 상에서 패킷의 사본을 반송하기 위해 각각의 서브-슬롯 동안에 사용될 수 있다. 각각의 서브-채널은 높은 데이터 레이트로 패킷의 사본들을 전송하는데 사용될 수 있다.

[0084] 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) 및/또는 기지국(105)의 하나 이상의 양상들의 예일 수 있다. 디바이스(500)는 또한 프로세서일 수 있다. 디바이스(500)는 수신기 모듈(505), 역방향 링크 통신 모듈(510) 및/또는 전송기 모듈(515)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0085] 디바이스(500)의 이러한 컴포넌트들은, 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 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 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.

[0086] 수신기 모듈(505)은, 디바이스(500)가 수신 또는 전송하는 것에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적들로 역방향 링크 통신 모듈(510)에 의해 사용될 수 있다.

[0087] 수신기 모듈(505)은 순방향 링크 통신들(325)을 사용하여 기지국(105)으로부터 전송된 순방향 링크 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성될 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510)은, 트래픽이 M2M 디바이스(115)로부터 기지국(105)으로 전송될 수 있는 트래픽 슬롯을 포함하는 역방향 링크 프레임을 생성할 수 있다.

[0088] 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 전송하는 것을 중지하도록 전송기(515)에 명령할 수 있다. 역방향 링크 통신 모듈(510)에 관한 세부 사항들이 아래에 설명될 것이다.

[0089] 도 5b는 역방향 링크 통신 모듈(510-a)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 모듈(510-a)은 도 5a의 역방

향 링크 통신 모듈의 예일 수 있다. 일 예에서, 모듈(510-a)은 수면 상태 모듈(520), 채널 식별 모듈(525) 및 협대역 채널 식별 모듈(530)을 포함할 수 있다.

[0090] 일 구성에서, 수면 상태 모듈(520)은 M2M 디바이스(115)가 기지국(105)으로부터 메시지를 수신하기에 충분히 길게 웨이크 업하고, 이어서 전력을 절약하기 위해 수면 상태로 복귀하도록 허용할 수 있다. 기지국은 순방향 링크 프레임을 사용하여 메시지를 M2M 디바이스로 전송할 수 있다. 프레임은 메시지를 전달하기 위한 페이징 채널을 포함할 수 있다. 페이징 채널은 다수의 서브-채널들을 포함할 수 있다. 기지국은 각각의 서브-채널로 메시지의 사본을 전송할 수 있다. M2M 디바이스가 서브-채널들 중 하나의 서브-채널 상에서 메시지를 성공적으로 수신 및 복조할 때, 수면 상태 모듈(520)은 M2M 디바이스(115)로 하여금 자신의 라디오를 턴 오프하고, ACK 메시지를 다시 기지국으로 전송하지 않고서, 배터리를 절약하기 위해 수면 상태로 복귀하게 할 수 있다.

[0091] 일 실시예에서, 채널 식별 모듈(525)은 채널의 RoT 레벨에 적어도 부분적으로 기초하여 사용할 역방향 링크 채널을 식별할 수 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 역방향 링크의 동작 대역은 다수의 역방향 링크 주파수 채널들로 분할될 수 있다. 각각의 주파수 채널 내에서, CDMA는 다중 사용자 다중화를 위해 구현될 수 있다. 각각의 주파수 채널은 그 자신의 타겟 RoT 동작점을 가질 수 있다. 적어도 하나의 주파수 채널은 낮은 RoT 동작점에서 낮은 데이터 레이트 랜덤 액세스 채널로서 전용화될 수 있다.

[0092] 일 예에서, 협대역 채널 식별 모듈(530)은 채널의 상태에 적어도 부분적으로 기초하여 역방향 링크 상에서 데이터를 전송하는데 사용할 협대역 채널을 식별할 수 있다. 일 실시예에서, 역방향 링크의 동작 대역은 다수의 협대역 주파수 채널들로 분할될 수 있다. 각각의 협대역 채널의 비지 또는 유휴 상태는 각각의 M2M 디바이스(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 디바이스들은 프리앰블을 전송함으로써 유휴 세트의 채널들로부터 랜덤하게 선택된 채널에 대해 경합할 수 있다. 모듈(530)은, 채널이 M2M 디바이스에 암시적으로 또는 명시적으로 할당되는 경우에 데이터를 역방향 링크 상에서 전송하는데 사용할 채널을 선택할 수 있다. 선택된 채널 상의 데이터의 전송은, 채널 상태가 비지 상태로 전환되는 경우에 중단되지 않을 수 있다.

[0093] 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 이상의 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 전송기 모듈(415-a)을 포함할 수 있다. 이러한 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0094] 디바이스(600)의 컴포넌트들은 개별적으로 또는 총괄적으로, 하드웨어에서 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 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 이상의 범용 또는 주문형 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅되는 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 또한 구현될 수 있다.

[0095] 수신기 모듈(405-a)은, 디바이스(600)가 수신 또는 전송하는 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.

[0096] 일 구성에서, 순방향 링크 통신 모듈(410-a)은 공유 트래픽 채널 포맷팅 모듈(445-a)을 포함할 수 있다. 모듈(445-a)은 트래픽 채널 사이클의 시작에서 다수의 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅될 슬롯 맵을 생성할 수 있다. 슬롯 맵은, 각각의 디바이스(115)에 대한 트래픽 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 나타낼 수 있다. 슬롯 맵들의 생성 및 전송에 관한 세부 사항들은 아래에 설명될 것이다.

[0097] 도 7은 다양한 실시예들에 따른, 트래픽 슬롯 맵을 생성하고 이를 M2M 디바이스들(115)로 브로드캐스팅하도록 구성될 수 있는 통신 시스템(700)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.

[0098] 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 이상의 버스들

을 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 이상의 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.

[0099] 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 기법들과 같은 상이한 무선 통신 기법들을 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) 및/또는 코어 네트워크(130-a)를 통해 다른 기지국들과 통신할 수 있다.

[0100] 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, 슬롯 맵 생성, ACK 방식들, 페이징 메시지들에 대한 동적 데이터 레이트 방식들, 유연한 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.

[0101] 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 전송을 위해 안테나들(745)에 제공하고, 안테나들(745)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모듈을 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 이상의 링크들은 M2M 디바이스(115)와의 매크로 통신들을 지원하는데 사용될 수 있다.

[0102] 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 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0103] 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. 일 실시예에서, 기지국(105-d)은, 도 4b 및/또는 도 6에 예시된 모듈(445)의 예일 수 있는 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445-b)을 포함할 수 있다. 모듈(445-b)은 맵 생성 모듈(710)을 포함할 수 있다. 맵 생성 모듈(710)은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 브로드캐스팅될 슬롯 맵을 생성할 수 있다. 일 구성에서, 맵 생성 모듈(710)은 데이터 레이트 식별 모듈(715), 단말 식별 모듈(720) 및 해싱 모듈(725)을 포함할 수 있다.

[0104] 일 구성에서, 데이터 레이트 식별 모듈(715)은, 데이터가 특정 데이터 레이트들로 전송될 수 있는 트래픽 슬롯들을 식별할 수 있다. 일 실시예에서, 모듈(715)은, 데이터가 트래픽 채널 사이클 동안에 높은 그리고 낮은 데이터 레이트들로 전송될 수 있는 특정 수의 트래픽 슬롯들을 식별할 수 있다. 단말 식별 모듈(720)은, 트래픽 채널 사이클 동안에 높은 데이터 레이트로 그들의 데이터를 예상한 특정 수의 M2M 디바이스들(115) 및 낮은 데이터 레이트로 그들의 데이터를 수신할 것으로 예상한 특정 수의 M2M 디바이스들(115)을 식별할 수 있다. 데이터가 상이한 데이터 레이트들로 전송될 특정 수의 트래픽 슬롯들뿐만 아니라 이러한 상이한 데이터 레이트들로 그들의 데이터를 예상한 식별된 특정 수의 M2M 디바이스들(115)은 맵 생성 모듈(710)에 의해 생성되는 슬롯 맵의 부분으로서 포함될 수 있다. 해싱 모듈(725)은 맵에 포함된 정보에 대해 해싱 함수를 사용할 수 있다. 맵을 수신하는 M2M 디바이스들(115)은 맵에서 데이터를 식별하기 위해 대응하는 해시 함수를 사용할 수 있다.

[0105] 일부 실시예들에서, 안테나들(745)과 결합된 트랜시버 모듈(750)은, 기지국(105-d)의 다른 가능한 컴포넌트들과 함께, 트래픽 슬롯을 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 전송할 수 있다. 슬롯 맵은 트래픽 채

널 사이클의 시작 시에 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 전송될 수 있다.

[0106] 도 8은 다양한 실시예들에 따른, 역방향 링크 통신들을 관리하기 위한 디바이스(800)를 예시한 블록도이다. 디바이스(800)는 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b 및/또는 도 5a를 참조하여 설명된 M2M 디바이스(115)의 하나 이상의 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 전송기 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 5b를 참조하여 설명된 모듈(520)의 예일 수 있다. 이들 컴포넌트들 각각은 서로 통신할 수 있다.

[0107] 디바이스(800)의 이러한 컴포넌트들은, 적용 가능한 기능들 중 일부 또는 전부를 하드웨어에서 수행하도록 적응된 하나 이상의 주문형 집적 회로들(ASIC들)로, 개별적으로 또는 총괄적으로, 구현될 수 있다. 대안적으로, 기능들은 하나 이상의 집적 회로들 상에서 하나 이상의 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 또한, 메모리에서 구현되고 하나 이상의 범용 또는 애플리케이션-특정 프로세서들에 의해 실행되도록 포맷팅된 명령들로, 전체적으로 또는 부분적으로, 구현될 수 있다.

[0108] 수신기 모듈(505-a)은, 디바이스(800)가 무엇을 수신하거나 전송하였는지에 관한 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보와 같은 정보를 수신할 수 있다. 수신된 정보는 다양한 목적으로 역방향 링크 통신 모듈(510-a)에 의해 사용될 수 있다. 전송기 모듈(515-a)은 역방향 링크 프레임에서 역방향 링크 상에서 패킷, 데이터 및/또는 시그널링 정보를 전송할 수 있다. 역방향 링크 프레임은, 제어 정보가 전송될 수 있는 다른 제어 슬롯들을 포함하지 않고 트래픽 슬롯을 포함할 수 있다. 트래픽 슬롯은, 데이터가 역방향 링크 상에서 전송될 수 있는 20 ms 길이를 가질 수 있다.

[0109] 수신기 모듈(505-a)은 순방향 링크 상에서 기지국(105)으로부터 전송된 순방향 링크 물리 계층 패킷을 수신하도록 구성될 수 있다. 일 예에서, 수신기 모듈(505-a)은, 트래픽 데이터가 트래픽 사이클 동안에 전송될 때를 추정하기 위해 디바이스(800)에 의해 사용될 수 있는 트래픽 슬롯 맵을 수신할 수 있다. 수면 상태 모듈(520-a)은, 수신된 트래픽 슬롯 맵을 복조하고 트래픽 데이터가 전송될 때를 결정한 후에, M2M 디바이스(115)로 하여금 수면 상태로 복귀하고 자신의 라디오를 턴 오프하게 할 수 있다. 예를 들면, 수면 상태 모듈(520-a)은, 맵을 성공적으로 디코딩 및 복조하고 데이터가 사이클 동안에 디바이스(800)로 전송될 프레임 및 트래픽 슬롯을 식별한 후에, M2M 디바이스(115)로 하여금 파워 다운하게 할 수 있다.

[0110] 도 9는 다양한 실시예들에 따른, 전력의 소비를 관리하기 위한 M2M 디바이스(115-d)의 블록도(900)를 도시한다. M2M 디바이스(115-d)는 앞서 논의된 다양한 M2M 애플리케이션들에서 센서 또는 모니터와 같은 다양한 구성들 중 임의의 것을 가질 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 센서 모듈(들)(940)을 통해 정보를 캡처 또는 감지할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 모바일 동작을 용이하게 하기 위한 소형 배터리와 같은 내부 전력 공급기를 가질 수 있다. 일부 실시예들에서, M2M 디바이스(115-d)는 도 1, 도 2, 도 3a 및/또는 도 3b를 참조하여 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 다중-모드 모바일 디바이스일 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는 일부 경우들에서 M2M UE 또는 MTC 디바이스로 지칭될 수 있다.

[0111] M2M 디바이스(115-d)는, (예를 들면, 하나 이상의 버스들을 통해) 서로 직접적으로 또는 간접적으로 각각 통신할 수 있는 안테나(들)(945), 트랜시버 모듈(950), 메모리(980) 및 프로세서 모듈(970)을 포함할 수 있다. 트랜시버 모듈(950)은, 앞서 설명된 바와 같이, 안테나(들)(945) 및/또는 하나 이상의 유선 또는 무선 링크들을 통해 하나 이상의 네트워크들과 양방향으로 통신할 수 있다. 예를 들면, 트랜시버 모듈(950)은 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b 및/또는 도 7의 기지국들(105)과 양방향으로 통신할 수 있다. 또한, 트랜시버 모듈(950)은 도 4a의 디바이스(400) 및/또는 도 6의 디바이스(600)의 양상들과 통신할 수 있다. 트랜시버 모듈(950)은, 패킷들을 변조하고, 전송을 위해 변조된 패킷들을 안테나(들)(945)에 제공하고, 안테나(들)(945)로부터 수신된 패킷들을 복조하도록 구성된 모뎀을 포함할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)가 단일 안테나(945)를 포함할 수 있지만, M2M 디바이스(115-d)는 다수의 전송 링크들을 위한 다수의 안테나들(945)을 포함할 수 있다.

[0112] 메모리(980)는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 판독 전용 메모리(ROM)를 포함할 수 있다. 메모리(980)는, 실행될 때 프로세서 모듈(970)로 하여금 본 명세서에서 설명되는 다양한 기능들(예를 들어, 패킷들의 수신, 수면 상태로의 진입 등)을 수행하게 하도록 구성되는 명령들을 포함하는 컴퓨터-판독 가능, 컴퓨터-실행 가능 소

프웨어 코드(985)를 또한 저장할 수 있다. 대안적으로, 소프트웨어 코드(985)는 프로세서 모듈(970)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. 프로세서 모듈(970)은 지능형 하드웨어 디바이스, 예를 들어, Intel® Corporation 또는 AMD®에 의해 제조된 것과 같은 중앙 프로세싱 유닛(CPU), ASIC, 마이크로제어기 등을 포함할 수 있다.

[0113] 도 9의 아키텍처에 따르면, M2M 디바이스(115-d)는 통신 관리 모듈(960)을 더 포함할 수 있다. 통신 관리 모듈(960)은 기지국들(105) 및/또는 다른 M2M 디바이스들(115)과의 통신들을 관리할 수 있다. 예로서, 통신 관리 모듈(960)은, 버스를 통해 M2M 디바이스(115-d)의 다른 컴포넌트들 중 일부 또는 모두와 통신하는 M2M 디바이스(115-d)의 컴포넌트일 수 있다. 대안적으로, 통신 관리 모듈(960)의 기능은, 트랜시버 모듈(950)의 컴포넌트로서, 컴퓨터 프로그램 물건으로서 그리고/또는 프로세서 모듈(970)의 하나 이상의 제어기 엘리먼트들로서 구현될 수 있다.

[0114] 일부 실시예들에서, M2M 디바이스(115-d)는, 네트워크 상의 명시적인 등록을 수행하지 않고서, 데이터를 측정 및/또는 캡처하고, 데이터를 네트워크로 전송할 수 있다. 일 실시예에서, M2M 디바이스(115-d)는, 기지국 또는 네트워크 셀에 명시적으로 등록하지 않고서, 이용 가능한 기지국들 또는 네트워크 셀들의 파일럿 신호들을 모니터링하고, 통신을 위한 기지국 또는 네트워크 셀을 선택할 수 있다. 일부 구성들에서, 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 명시적으로 등록하지 않지만, M2M 디바이스(115-d)는 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 대한 시스템 정보를 모니터링할 수 있다. 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 대한 시스템 정보는 명시적인 등록 트리거들을 포함할 수 있고, M2M 디바이스(115-d)는, 명시적인 등록 트리거들 중 하나가 검출될 때조차 네트워크에 대한 명시적인 등록을 억제할 수 있다. 예를 들면, M2M 디바이스(115-d)는 디바이스 파워 업/파워 다운, 주파수/대역 클래스 변화들, 시간 기간-기반 등록, 이동-기반 등록, 구역-기반 등록 및/또는 파라미터 변화 기반 등록과 같은 하나 이상의 등록 트리거들에 기초하여 등록들을 억제할 수 있다.

[0115] 시스템 정보는 선택된 기지국 또는 네트워크 셀을 액세스하는데 사용하기 위한 액세스 파라미터들을 포함할 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는, 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 대한 명시적 등록을 수행하기 전에 또는 수행하지 않고서, (예를 들면, 센서 모듈(들)(940)을 통해) 이벤트에 관련된 정보를 캡처 또는 측정하고, 네트워크 액세스의 부분으로서 그 정보를 선택된 기지국 또는 네트워크 셀로 전송할 수 있다. 네트워크 액세스는 액세스 파라미터들 중 하나 이상을 사용하여 수행될 수 있다. M2M 디바이스(115-d)는, 캡처 또는 측정된 이벤트 데이터를 선택된 기지국 또는 네트워크 셀로 전송하는 네트워크 액세스의 부분으로서 선택된 기지국 또는 네트워크 셀에 의해 암시적으로 등록될 수 있다.

[0116] 등록을 억제하는 것은 또한, M2M 디바이스(115-d)가 타겟 셀에 등록하는데 있어서 발생하는 전력 패널티를 고려하지 않고서, 전송들을 위해 최상의 네트워크 셀을 선택하도록 허용할 수 있다. 예를 들면, M2M 디바이스(115-d)는, (새로운 네트워크에 대한 명시적인 등록을 통해) 명시적인 핸드오버를 수행함으로써 발생될 전력 패널티를 고려하지 않고서, 각각의 네트워크들과의 통신에서 추정된 전력 소비에 기초하여 이용 가능한 네트워크들 중에서 선택할 수 있다.

[0117] M2M 디바이스(115-d)에 대한 컴포넌트들은 도 5a의 디바이스(500) 및/또는 도 8의 디바이스(800)에 대해 위에 논의된 양상들을 구현하도록 구성될 수 있고, 간략화를 위해 여기서는 반복되지 않을 수 있다. 일 예에서, M2M 디바이스(115-d)는, 도 5a 및/또는 도 8의 수면 상태 모듈의 예일 수 있는 수면 상태 모듈(520-b)을 포함할 수 있다. 수면 상태 모듈(520-a)은 맵 분석 모듈(905)을 포함할 수 있다. 모듈(905)은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 수신된 슬롯 맵을 분석할 수 있다. 분석 모듈(905)은, 트래픽 데이터가 M2M 디바이스(115-d)로 전송될 때(어떠한 슬롯 및 프레임)를 (맵 내의 정보로부터) 결정할 수 있다. 분석에 기초하여, 디바이스(115-d)는, 식별된 슬롯 때까지 수면 상태로 복귀하고, 이어서 트래픽 데이터를 수신하기 위해 웨이크 업할 수 있다. 일 실시예에서, 분석 모듈(905)은, 데이터가 기지국(105)으로부터 제 1 데이터 레이트, 제 2 데이터 레이트 등으로 전송될 사이클의 특정 수의 슬롯들을 결정하기 위해 맵을 분석함으로써, 트래픽 데이터가 전송될 때를 추정할 수 있다. 또한, 모듈(905)은, 자신들의 트래픽 데이터를 제 1 데이터 레이트, 제 2 데이터 레이트 등으로 수신할 것으로 예상되는 특정수의 M2M 디바이스들을 결정하기 위해 맵을 분석할 수 있다. 슬롯 맵에 제공된 이러한 정보를 사용하여, 맵 분석 모듈(905)은, M2M 디바이스(115-d)로 의도된 트래픽 데이터가 전송될 때를 추정할 수 있다. 일 구성에서, 다른 M2M 디바이스에 대한 트래픽 데이터는 또한 분석 모듈(905)에 의해 식별된 슬롯 동안에 전송될 수 있다. 결과적으로, 전송들이 추정된 슬롯 동안에 시작될 때, M2M 디바이스(115-d)는, M2M 디바이스(115-d)로 의도된 데이터의 부분을 식별하기

위해, 추정된 슬롯에서 전송되는 데이터에 대해 해싱 함수를 사용할 수 있다.

[0118] 도 10a는 다양한 시스템 및 방법들에 따른, 트래픽 채널 사이클(1000)의 일 실시예를 예시한 블록도이다. 사이클 동안에, 다수의 순방향 링크 프레임들(1050)은 순방향 링크(325) 상에서 기지국(105)으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)로 전송될 수 있다. 각각의 순방향 링크 프레임(1050)은 하나 이상의 타임 슬롯들을 포함할 수 있다. 일 예에서, 각각의 프레임(1050)은 페이징 슬롯(1005), ACK 슬롯(1010) 및 트래픽 슬롯(1015)을 포함할 수 있다. 페이징 슬롯들(1005) 동안에, 페이징 메시지들은 하나 이상의 M2M 디바이스들(115)로 전송될 수 있다. ACK 슬롯들(1010) 동안에, 기지국(105)은, 기지국(105)이 역방향 링크 상에서 전송되는 데이터를 성공적으로 디코딩 및 복조하였다는 것을 나타내는 ACK 메시지를 전송할 수 있다.

[0119] 일 구성에서, 트래픽 데이터는 프레임들의 트래픽 슬롯들(1015) 동안에 전송될 수 있다. 사이클의 제 1 순방향 링크 프레임(1050-a-1)의 제 1 트래픽 슬롯(1015-a-1) 동안에, 트래픽 슬롯 맵(1020)은 물리 계층에서 브로드캐스팅될 수 있다. 일 구성에서, 슬롯 맵(1020)은 트래픽 채널 상에서 가능한 가장 낮은 데이터 레이트로 브로드캐스팅될 수 있다. 현재 사이클 동안에 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스(115)는 제 1 트래픽 슬롯(1015-a-1)을 모니터링하기 위해 웨이크 업할 수 있다. 각각의 M2M 디바이스(115-d)는, 기지국으로부터 이전에 페이징 메시지를 수신함으로써 기지국(105)이 트래픽 채널 사이클 동안에 트래픽 데이터를 전송할 것이라는 것을 인지할 수 있다.

[0120] 브로드캐스팅된 맵(1020)을 수신할 때, 각각의 M2M 디바이스(115)는, 자신들의 데이터가 기지국(105)으로부터 전송될 때(사이클의 어떠한 프레임)를 추정할 수 있다. 이것은 각각의 M2M 디바이스(115)가 그들의 데이터가 전송될 때까지 각각의 프레임의 각각의 트래픽 슬롯을 모니터링하기 위해, 어웨이크 모드에 있는 대신에, 전력을 절약하기 위해 수면 상태로 복귀하도록 허용할 수 있다. 일 예에서, 사이클 동안에, 트래픽 데이터(1025, 1030, 1035, 1040 및 1045)는 5 개의 상이한 M2M 디바이스들(115)로 전송 및 의도될 수 있다. 사이클의 시작 시에, 5 개의 디바이스들(115) 각각은, 트래픽 슬롯 맵(1020)을 수신하기 위해 제 1 트래픽 슬롯(1015-a-1)을 모니터링하도록 웨이크 업할 수 있다. 맵(1020)을 사용하여, 제 1 M2M 디바이스는, 자신의 데이터(1025)가 제 2 순방향 링크 프레임(1050-a-2)의 제 2 트래픽 슬롯(1015-a-2)의 적어도 일부 동안에 전송될 것이라고 추정할 수 있다. 제 2 M2M 디바이스는 또한, 자신의 데이터(1030)가 또한 제 2 순방향 링크 프레임(1050-a-2)의 제 2 트래픽 슬롯(1015-a-2) 동안에 전송될 것이라고 추정하기 위해 맵(1020)을 사용할 수 있다. 제 3, 제 4 및 제 5 M2M 디바이스는, 자신들 각각의 데이터(1035, 1040 및 1045)가 사이클의 제 n 순방향 링크 프레임(1050-a-n)의 제 n 트래픽 슬롯(1015-a-n) 동안에 전송될 것이라고 추정할 수 있다. 맵(1020)을 사용하여 데이터가 전송될 때를 추정할 때, 각각의 M2M 디바이스(115)는 수면 모드로 복귀할 수 있다.

[0121] 일 실시예에서, 제 1 및 제 2 M2M 디바이스는, 제 2 프레임(1050-a-2)이 전송되는 때 웨이크 업할 수 있다. 이러한 디바이스들은, 제 2 트래픽 슬롯(1015-a-2) 동안에 공유 트래픽 채널을 모니터링하기 위해 자신들의 라디오들을 턴 온할 수 있다. 일 구성에서, 해싱 함수는, 어떠한 슬롯(예를 들면, 제 2 트래픽 슬롯(1015-a-2)) 동안에 웨이크 업하고 모니터링할지를 결정하기 위해 디바이스들에 의해 사용될 수 있다. 웨이크 업 시에, 각각의 디바이스는 그 슬롯에서 전송된 데이터 패킷을 디코딩 및 복조할 수 있다. 각각의 디바이스는 디코딩 및 복조된 데이터 패킷 내의 자신들의 특정 데이터를 인식하기 위해 특정 ID를 사용할 수 있다.

[0122] 일 예에서, 제 3, 제 4 및 제 5 M2M 디바이스들은, 제 n 프레임(1050-a-n)이 전송될 때까지 수면 상태에 있을 수 있다. 이러한 프레임(1050-a-n)이 전송될 때, M2M 디바이스들은 프레임의 트래픽 슬롯(1015-a-n)을 모니터링하기 위해 어웨이크 모드에 진입할 수 있다. 예시된 바와 같이, 이들 디바이스들 각각에 대한 데이터(1035, 1040 및 1045)를 포함하는 데이터 패킷은 제 n 트래픽 슬롯 동안에 전송될 수 있다. 각각의 디바이스는 트래픽 슬롯(1015-a-n) 동안에 웨이크 업하도록 결정하기 위해 해싱 함수를 적용할 수 있다. 또한, 각각의 디바이스는 데이터 패킷을 디코딩 및 복조하고, 그들에게 의도된 패킷의 특정 데이터(1035, 1040 및 1045)를 식별하기 위해 특정 ID를 사용할 수 있다.

[0123] 예로서, 트래픽 사이클은 2 초 길이일 수 있다. 사이클의 일부는 순방향 링크 통신들에 할당될 수 있고, 남아있는 부분은 역방향 링크 통신들에 할당될 수 있다. 이러한 예에서, 순방향 링크 통신들에 1 초가 할당될 수 있고, 역방향 링크 통신들에 1 초가 할당될 수 있다. 따라서, 순방향 링크 통신들을 위한 1 초는 50 개의 순방향 링크 프레임들(1050)이 전송되는 것을 발생시킬 수 있고, 이들 각각의 듀레이션은 20 ms이다. 각각의 프레임에 대한 트래픽 슬롯(1015)은 10 ms의 길이를 가질 수 있다. 통상적인 통신 시스템들에서, M2M 디바이스가 데이터를 예상할 때, 디바이스는, 자신이 자신의 데이터를 수신할 때까지 각각의 프레임(1050)의 각각의 트래픽 슬롯(1015)을 모니터링하기 위해 웨이크 업하도록 요구된다. M2M 디바이스에 대한 데이터가 사이클

의 마지막 트래픽 슬롯(예를 들면, 50 번째 슬롯) 동안에 전송되면, M2M 디바이스는 첫번째 49 개의 프레임들(1050)의 49 개의 트래픽 슬롯들(1015)을 모니터링하기 위해 어웨이크할 필요가 없다. 트래픽 채널 사이클 동안에 M2M 디바이스의 웨이크-업 시간을 최소화하기 위한 본 방법들 및 시스템들이 설명된다. 트래픽 사이클의 시작 시에 슬롯 맵(1020)을 브로드캐스팅함으로써, M2M 디바이스들은, 자신들이 자신들의 데이터를 식별할 때까지 사이클 동안에 전송되는 각각의 프레임의 각각의 트래픽 슬롯을 모니터링하기 위해 어웨이크 모드에 있을 필요가 없다. 이것은, M2M 디바이스들이 사이클 동안에 어웨이크 모드에 있는 시간의 양을 최소화함으로써 각각의 M2M 디바이스가 자신의 전력 및 자원들을 절약하도록 허용한다.

[0124] 일 실시예에서, 상이한 트래픽 슬롯들 동안에 전송되는 상이한 M2M 디바이스들에 대한 데이터는 상이한 데이터 레이트들로 전송될 수 있다. 예를 들면, 제 2 트래픽 슬롯(1015-a-2) 동안에 전송되는 데이터(예를 들면, 데이터(1025 및 1030))는 제 1 데이터 레이트로 전송될 수 있고, 반면에 제 n 트래픽 슬롯(1015-a-n) 동안에 전송되는 데이터(예를 들면, 데이터(1035, 1040 및 1045))는 제 2 데이터 레이트로 전송될 수 있다. 일 구성에서, 동일한 트래픽 슬롯 동안에 전송되는 상이한 데이터는 동일한 데이터 레이트로 전송될 수 있거나, 상이한 데이터는 동일한 트래픽 슬롯 동안에 상이한 데이터 레이트들로 전송될 수 있다. 일 실시예에서, M2M 디바이스(115-d)는 자신이 자신의 데이터를 수신할 수 있는 데이터 레이트를 인식할 수 있다. 일 실시예에서, 트래픽 슬롯 맵(1020)은, 데이터가 제 1 데이터 레이트, 제 2 데이터 레이트, 제 3 데이터 레이트 등으로 전송될 현재 사이클의 특정 수의 트래픽 슬롯들을 나타낼 수 있다. 이러한 정보를 사용하여, 각각의 M2M 디바이스는, 데이터가 자신의 예상된 데이터 레이트로 전송될 특정 수의 슬롯들에 기초하여 자신의 데이터가 어떠한 슬롯에서 전송될 수 있는지를 추정할 수 있다.

[0125] 일 실시예에서, 사이클 동안에 자신들의 데이터를 수신할 것으로 예상한 M2M 디바이스들은 다음 사이클 동안에 데이터를 수신할 것으로 예상한 동일한 M2M 디바이스들이 아닐 수 있다. 결과적으로, 각각의 사이클의 시작 시에 트래픽 맵(1020)에 대해 제 1 트래픽 슬롯(1015-a-1)을 모니터링하기 위해 상이한 그룹의 M2M 디바이스들이 웨이크 업할 수 있다. M2M 디바이스들의 사전-배열된 그룹화들을 회피함으로써, 통신 자원들 및 다른 오버헤드가 감소될 수 있다. 따라서, 자신들의 데이터를 수신할 것으로 예상한 M2M 디바이스들의 그룹은 임의의 정해진 트래픽 채널 사이클에 대한 애드 혹 그룹일 수 있다. 일 구성에서, 맵(1020)은 각각의 후속 트래픽 채널 사이클 동안에 동적으로 변할 수 있다. 결과적으로, M2M 디바이스는, 제 1 사이클 동안에 웨이크 업할 때를 추정하기 위해 맵(1020)을 사용할 수 있지만, M2M 디바이스는 사이클 동안에 웨이크 업할 상이한 시간을 추정하기 위해 제 2 사이클의 시작 시에 브로드캐스팅되는 맵(1020)을 사용할 수 있다.

[0126] 도 10b는 다양한 시스템 및 방법들에 따른, 트래픽 채널 사이클(1055)의 다른 실시예를 예시한 블록도이다. 사이클(1055) 동안에, 복수의 순방향 링크 프레임들(1050-b)이 순방향 링크 상에서 전송될 수 있다. 프레임들(1050-b)은 도 10a에 예시된 프레임들(1050-a)의 예들일 수 있다. 각각의 프레임은, 메시지들, 데이터 패킷들, 시그널링 정보 등이 M2M 디바이스들로 전송될 수 있는 하나 이상의 슬롯들을 포함할 수 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 각각의 프레임(1050-b)은 페이징 슬롯(1005-b), ACK 슬롯(1010-b) 및 트래픽 슬롯(1015-b)을 포함할 수 있다. 트래픽 슬롯 맵(1020-a)은 제 1 순방향 링크 프레임(1050-b-1)의 제 1 트래픽 슬롯(1015-b-1) 동안에 전송될 수 있다. 맵(1020-a)은, 자신들 각각의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 M2M 디바이스들이 추정하도록 허용할 수 있다.

[0127] 일 구성에서, 제 1 M2M 디바이스로 의도된 트래픽 데이터(1025)는 사이클의 제 2 프레임(1050-b-2) 동안에 전송될 수 있다. 그러나, 데이터(1025)는 단일 트래픽 슬롯(1015-b-2) 동안에 전송되기에 너무 클 수 있다. 포인터(1060)는 슬롯(1015-b-2) 동안에 전송되도록 삽입될 수 있다. 포인터(1060)는, 트래픽 데이터(1025)의 남아있는 부분이 전송될 다른 프레임(1050-b-n)의 다른 슬롯(1015-b-n)을 나타낼 수 있다.

[0128] 일 실시예에서, M2M 디바이스에 대해 어떠한 데이터도 의도되지 않은 트래픽 슬롯(1015-b-2)에 포인터(1060)가 삽입될 수 있다. 결과적으로, M2M 디바이스는 사이클의 제 1 트래픽 슬롯(1015-b-1) 동안에 브로드캐스팅된 맵(1020-a)을 수신하기 위해 자신의 라디오를 턴 온할 수 있다. 디바이스는, 자신의 데이터가 사이클 제 2 슬롯(1015-b-2) 동안에 전송될 것이라는 것을, 맵(1020-a)으로부터 추정할 수 있다. 디바이스는 제 2 슬롯 때까지 자신의 라디오를 턴 오프할 수 있다. 제 2 슬롯 동안에, 슬롯을 모니터링하기 위해 라디오가 다시 턴 온될 수 있다. 제 2 슬롯(1015-b-2) 동안에 데이터를 수신하는 것 대신에, 포인터(1060)는 M2M 디바이스에 사이클 내의 추후의 트래픽 슬롯을 나타낼 수 있다. 이어서, 디바이스는 이러한 추후 슬롯 때까지 자신의 라디오를 다시 턴 오프할 수 있고, 추후 슬롯 시간에서 라디오는 다시 턴 온될 수 있고, 디바이스는 데이터 패킷, 다른 포인터 또는 데이터의 다른 부분이 전송될 미래의 슬롯을 나타내는 다른 포인터 및 데이터의 일부의 조합 중 어느 하나를 수신할 수 있다. 포인터(1060)는, 다수의 M2M 디바이스들 사이에서 공유되는 공유 트래픽 채널



상에서 전송될 수 있다.

[0129] 도 11은 다양한 실시예들에 따른 슬롯 맵(1020-b)의 일 예를 예시한 블록도이다. 슬롯 맵(1020-b)은 도 10a 및/또는 10b의 맵(1020)의 예일 수 있다. 일 구성에서, 맵(1020-b)은 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 맵(1020-b)은, 데이터가 제 1 데이터 레이트(1105)로 전송될 특정 수의 슬롯들을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 슬롯 맵(1020-b)은 또한, 데이터가 제 2 데이터 레이트(1110)로 전송될 특정 수의 슬롯들을 나타낼 수 있다. 예시된 맵(1020-b)이 데이터가 제 1 및 제 2 데이터 레이트들로 전송될 트래픽 사이클의 특정 수의 슬롯들을 나타내지만, 데이터가 부가적인 데이터 레이트들로 전송될 사이클의 특정 수의 슬롯들을 맵(1020-b)이 나타낼 수 있다는 것이 이해된다. 또한, 맵(1020-b)은, 자신들의 데이터를 제 1 데이터 레이트(1115)로 수신할 특정 수의 단말들(즉, M2M 디바이스들)뿐만 아니라 자신들의 데이터를 제 2 데이터 레이트(1120)로 수신할 특정 수의 단말들을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 슬롯 맵(1020-b)은 또한 하나 이상의 해싱 파라미터들(1125)을 포함할 수 있다. 해싱 파라미터들(1125)은, 맵(1020-b)을 수신하는 각각의 M2M 디바이스(115)에 대한 슬롯 맵(1020-b) 내의 정보를 해싱하기 위해 해싱 함수에 의해 사용될 수 있다.

[0130] 이전에 설명된 바와 같이, 슬롯 맵(1020-b)은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 전송될 수 있다. 맵(1020-b)은, 사이클 동안에 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스(115)로 브로드캐스팅될 수 있다. 각각의 디바이스(115)는, 자신이 트래픽 데이터를 수신할 수 있는 데이터 레이트를 인지할 수 있다. 사이클의 시작 시에 맵을 수신함으로써, M2M 디바이스들은, 데이터를 자신들의 원하는 데이터 레이트들로 전송할 현재 사이클 내의 특정 수의 트래픽 슬롯들뿐만 아니라 자신들의 데이터를 그 데이터 레이트로 수신할 것으로 예상되는 특정 수의 M2M 디바이스들을 인지하게 될 수 있다. 이러한 정보는, 자신들의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 추정하기 위해 각각의 M2M 디바이스를 보조할 수 있다. 결과적으로, M2M 디바이스들은 자신들의 데이터를 리트리브하기 위해 추정된 사이클의 시간 동안에만 웨이크-업할 수 있다.

[0131] 일 구성에서, 예로서 2/2 트래픽 채널 사이클을 사용하여, 제 1 M2M 디바이스는 20 kbps의 데이터 레이트로 데이터를 예상할 수 있다. 제 1 M2M 디바이스는 트래픽 슬롯 맵(1020-b)을 수신하기 위해 사이클의 제 1 트래픽 슬롯 동안에 웨이크 업할 수 있다. 맵은, 데이터가 10 kbps로 전송될 이러한 사이클 내의 특정 수의 트래픽 슬롯들을 드러낼 수 있다. 맵은 또한, 데이터가 20 kbps로 전송될 특정 수의 트래픽 슬롯들을 드러낼 수 있다. 또한, 맵은, 15 개의 M2M 디바이스들이 20 kbps로 자신들의 데이터를 예상한다는 것을 나타낼 수 있다. 맵을 수신한 후에, 제 1 M2M 디바이스는, 데이터가 10 kbps로 트래픽 채널에서 전송되는 트래픽 슬롯들 동안에 수면 모드로 복귀할 수 있다. 디바이스는, 데이터가 20 kbps로 전송되고, 디바이스 ID에 대해 동작하는 해싱 함수, 슬롯들의 수 및 그 데이터 레이트에서의 사용자들의 수에 의해 맵핑된 트래픽 슬롯 동안에 웨이크 업할 수 있다. 일 예에서, 트래픽 채널은 자신들의 데이터를 20 kbps로 수신할 것으로 예상한 다른 M2M 디바이스들 중 일부 또는 전부 사이에서 공유될 수 있다. 제 1 M2M 디바이스는, 자신이 웨이크 업할 필요가 있는 슬롯을 식별하기 위해 자신의 ID에 대한 해시 함수, 슬롯들의 수 및 그 데이터 레이트에서의 사용자들의 수를 사용할 수 있고, 그 슬롯 내에서 자신의 데이터를 로케이팅하기 위해 자신의 ID를 사용할 수 있다. 자신의 데이터를 수신한 후에, 제 1 디바이스는 수면 상태로 복귀할 수 있다.

[0132] 따라서, 트래픽 슬롯 맵(1020-b)의 사용은, M2M 디바이스가 자신의 데이터에 대해 트래픽 채널을 모니터링하기 위해 각각의 트래픽 슬롯 동안에 어웨이크 모드에 있을 필요성을 제거할 수 있다. 대신에, M2M 디바이스는, 데이터가 M2M 디바이스에 의해 예상된 데이터 레이트로 트래픽 채널 상에서 전송되는 때에만 웨이크-업할 수 있다.

[0133] 도 12는, M2M 디바이스들 각각의 트래픽 데이터가 순방향 링크 상에서 전송될 때를 추정하도록 M2M 디바이스들을 보조하는 트래픽 슬롯 맵을 사용하여 순방향 링크 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스들의 전력을 절약하기 위한 방법(1200)의 일 예를 예시한 흐름도이다. 명확히 하기 위해, 방법(1200)은 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 6 또는 도 7에 도시된 기지국(105)을 참조하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위한 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 하나 이상의 세트들의 코드들을 실행할 수 있다.

[0134] 블록(1205)에서, 트래픽 슬롯 맵이 생성될 수 있다. 맵은 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 및 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들을 식별할 수 있다. 일 구성에서, 하나 이상의 제 1 타임 슬롯들 동안에, 제 1 데이터는 제 1 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수 있다. 하나 이상의 제 2 타임 슬롯들 동안에, 제 2 데이터는 제 2 데이터 레이트로 기지국으로부터 하나 이상의 M2M 디바이스들로 전송될 수

있다. 제 2 데이터 레이트는 제 1 데이터 레이트와 상이할 수 있다.

[0135] 블록(1210)에서, 트래픽 슬롯 맵이 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅될 수 있다. 하나 이상의 M2M 디바이스들은, 각각의 후속 트래픽 채널 사이클에 대해 변할 수 있는 애드 혹 그룹의 디바이스들일 수 있다. 맵은 현재 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 브로드캐스팅될 수 있다. 일 예에서, 복수의 M2M 디바이스들(115)은 현재 트래픽 채널 사이클 동안에 트래픽 데이터를 수신할 것으로 예상한 디바이스들일 수 있다. 복수의 M2M 디바이스들(115)은, 자신들 각각의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 결정하기 위해 맵을 사용할 수 있다. 디바이스들(115)은, 자신들의 데이터가 전송되는 사이클 동안에 추정 시간 때까지 수면 상태로 복귀할 수 있다.

[0136] 따라서, 방법(1200)은, 순방향 링크 상의 통신들을 관리함으로써 M2M 디바이스들의 전력 공급의 효율적인 관리를 제공할 수 있다. 방법(1200)이 단지 하나의 구현예이고, 방법(1200)의 동작들이 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않다면 수정될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0137] 도 13은, 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 트래픽 슬롯 맵을 브로드캐스팅함으로써 M2M 디바이스들의 전력을 절약하기 위한 방법(1300)의 일 예를 예시한 흐름도이다. 명확히 하기 위해, 방법(1300)은 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 6 또는 도 7에 도시된 기지국(105)을 참조하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위한 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 하나 이상의 세트들의 코드들을 실행할 수 있다.

[0138] 블록(1305)에서, 제 1 순방향 링크 프레임이 식별될 수 있다. 제 1 순방향 링크 프레임은 트래픽 채널 사이클 동안에 순방향 링크 상에서 전송되는 제 1 프레임일 수 있다. 블록(1310)에서, 트래픽 슬롯 맵이 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 트래픽 채널은 식별된 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 데이터를 반송하는데 사용될 수 있다. 트래픽 채널은 트래픽 채널 사이클 동안에 데이터를 수신할 것으로 예상한 각각의 M2M 디바이스에 의해 공유될 수 있다.

[0139] 블록(1315)에서, 제 1 데이터가 제 2 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 트래픽 채널에 삽입될 수 있고, 블록(1320)에서, 제 2 데이터가 제 3 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯의 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 제 1 데이터는 제 1 M2M 디바이스로 의도될 수 있고, 반면에 제 2 데이터는 제 2 M2M 디바이스로 의도될 수 있다. 대안적으로, 제 1 및 제 2 데이터가 동일한 트래픽 슬롯 동안에 데이터를 반송하는데 사용되는 동일한 트래픽 채널에 삽입될 수 있다.

[0140] 블록(1325)에서, 트래픽 슬롯 맵은 식별된 제 1 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 채널에서 브로드캐스팅될 수 있다. 일 실시예에서, 맵은, 제 1 및 제 2 데이터가 사이클 동안에 전송될 트래픽 슬롯들 및 프레임들을 식별할 수 있다. 블록(1330)에서, 제 1 및 제 2 데이터는 슬롯 맵에 의해 식별된 트래픽 슬롯들 동안에 전송될 수 있다. 제 1 및 제 2 데이터는 트래픽 슬롯 맵의 브로드캐스트에 후속하여 전송될 수 있다. 제 1 및 제 2 데이터는 동일한 데이터 레이트로 또는 상이한 데이터 레이트들로 전송될 수 있다. 또한, 제 1 및 제 2 데이터는 동일한 순방향 링크 프레임의 동일한 트래픽 슬롯들 동안에 또는 상이한 프레임들의 상이한 슬롯들 동안에 전송될 수 있다. 따라서, M2M 디바이스들은, 사이클의 시작 시에 브로드캐스팅된 맵을 수신함으로써, 자신들의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 인지하게 될 수 있다.

[0141] 따라서, 방법(1300)은, 데이터가 상이한 데이터 레이트들로 전송될 때를 나타내는 트래픽 슬롯 맵을 생성함으로써 M2M 디바이스들의 전력 및 다른 자원들을 절약하는 것을 제공할 수 있다. 방법(1300)이 단지 하나의 구현예이고, 방법(1300)의 동작들이 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않다면 수정될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0142] 도 14는, M2M 디바이스들의 데이터가 사이클 동안에 전송될 때를 그 디바이스들이 결정하는 것을 보조하기 위한 정보를 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위한 방법(1400)의 일 예를 예시한 흐름도이다. 명확히 하기 위해, 방법(1400)은 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b, 도 4a, 도 6 또는 도 7에 도시된 기지국(105)을 참조하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 공유 트래픽 채널 포매팅 모듈(445)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위한 기지국(105)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 하나 이상의 세트들의 코드들을 실행할 수 있다.

[0143] 블록(1405)에서, 트래픽 채널 사이클의 개시 시에 전송되는 제 1 순방향 링크 프레임이 식별될 수 있다. 블록(1410)에서, 트래픽 슬롯 맵은 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 전송될 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 블록(1415)에서, 제 2 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯이 식별될 수 있다. 제 2 순방향 링크 프레임은, 제 1 순

방향 링크 프레임의 전송이 발생한 후에, 사이클 동안에 전송될 수 있다.

[0144] 블록(1420)에서, 제 2 프레임의 트래픽 슬롯의 길이가 데이터 패킷을 전송하기에 충분한지에 관한 결정이 이루어질 수 있다. 예를 들면, 트래픽 슬롯의 길이는 10 ms일 수 있다. 데이터 패킷의 크기가 10 ms 슬롯 동안에 완전한 패킷의 전송을 허용하기에 충분히 작다면, 블록(1425)에서, 완전한 데이터 패킷이 트래픽 슬롯 동안에 전송될 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 그러나, 데이터 패킷이 트래픽 슬롯 동안에 완전히 전송되기에 너무 크다면, 블록(1430)에서 포인터가 슬롯 동안에 전송될 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 포인터는, 제 2 순방향 링크 프레임의 전송 후에 전송되는 부가적인 순방향 링크 프레임의 부가적인 트래픽 슬롯을 식별할 수 있다. 일 예에서, 데이터 패킷의 일부는, 포인터와 함께, 여전히 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 다른 예에서, 포인터는, 데이터 패킷의 어떠한 부분의 삽입도 없는 경우에 트래픽 채널에 삽입될 수 있다.

[0145] 블록(1435)에서, 데이터 패킷의 일부 또는 전부는 부가적인 프레임의 부가적인 슬롯 동안에 전송될 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 일 예에서, 부가적인 슬롯의 길이가 데이터 패킷의 부분의 전송을 허용하기에 충분하지 않다면, 데이터 패킷의 다른 부분이 사이클 동안에 전송될 다른 슬롯을 나타내기 위해 부가적인 포인터가 트래픽 채널에 삽입될 수 있다. 결과적으로, 순방향 링크 프레임의 트래픽 슬롯 동안에, 완전한 데이터 패킷, 데이터 패킷의 일부, 포인터 또는 이들의 임의의 조합이 순방향 링크 상에서 전송될 수 있다.

[0146] 블록(1440)에서, 트래픽 슬롯 맵은 식별된 제 1 프레임의 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 채널에서 브로드캐스팅될 수 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 맵은, 데이터 또는 포인터가 전송될 부가적인 프레임들의 트래픽 슬롯들을 식별할 수 있다. 블록(1445)에서, 부가적인 순방향 링크 프레임들이 전송될 수 있다. 부가적인 프레임들의 전송은, 맵의 브로드캐스트가 완료된 후에, 발생할 수 있다.

[0147] 따라서, 방법(1400)은, 패킷들이 전송될 때를 표시하기 위한 정보를 먼저 브로드캐스팅함으로써 데이터 패킷들의 효율적인 전송을 제공할 수 있다. 방법(1400)이 단지 하나의 구현예이고, 방법(1400)의 동작들이 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않다면 수정될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0148] 도 15는, 트래픽 데이터가 트래픽 채널 사이클 동안에 전송될 때까지 수면 상태에 있게 함으로써 M2M 디바이스의 전력 공급을 관리하기 위한 방법(1500)의 일 예를 예시한 흐름도이다. 명확히 하기 위해, 방법(1500)은 도 1, 도 2, 도 3a, 도 3b, 도 5a, 도 8 또는 도 9에 도시된 M2M 디바이스(115)를 참조하여 아래에 설명된다. 일 구현에서, 맵 분석 모듈(905)은 아래에 설명된 기능들을 수행하기 위한 M2M 디바이스(115)의 기능적 엘리먼트들을 제어하기 위해 하나 이상의 세트들의 코드들을 실행할 수 있다.

[0149] 블록(1505)에서, M2M 디바이스(115)는 트래픽 슬롯 맵을 수신하기 위해 어웨이크 모드에 진입할 수 있다. 맵은 제 1 순방향 링크 프레임 내의 제 1 트래픽 슬롯 동안에 수신될 수 있다. 프레임은 트래픽 채널 사이클의 시작 시에 전송될 수 있다. 일 예에서, 순방향 링크 프레임은 사이클 동안에 전송되는 제 1 프레임일 수 있다.

[0150] 블록(1510)에서, 트래픽 슬롯 맵은, M2M 디바이스로 의도된 트래픽 데이터가 전송되는 제 2 순방향 링크 프레임 내의 제 2 트래픽 슬롯을 식별하기 위해 분석될 수 있다. 제 2 순방향 링크 프레임은 제 1 순방향 링크 프레임의 전송에 후속하여 전송될 수 있다. 블록(1515)에서, M2M 디바이스(115)는 수면 상태에 진입할 수 있다. 블록(1520)에서, 제 2 순방향 링크 프레임 내의 제 2 트래픽 슬롯이 데이터가 예상된 곳인지에 관한 결정이 이루어질 수 있다. 제 2 트래픽 슬롯이 자신의 데이터에 대한 예상된 슬롯이 아니면, M2M 디바이스(115)는 수면 상태에 있을 수 있다. 그러나, 제 2 트래픽 슬롯이 예상된 슬롯인 것으로 결정되면, 블록(1525)에서, M2M 디바이스(115)는, 제 2 트래픽 슬롯 동안에 트래픽 데이터를 수신 및 복조하기 위해 어웨이크 모드에 진입할 수 있다.

[0151] 따라서, 방법(1500)은, M2M 디바이스로 의도된 데이터 패킷이 전송될 때까지 그 디바이스가 트래픽 사이클 동안에 수면 상태에 있도록 허용함으로써 M2M 디바이스(115)의 전력의 효율적인 관리를 제공할 수 있다. 방법(1500)이 단지 하나의 구현예이고, 방법(1500)의 동작들이 다른 구현들이 가능하도록 재배열되거나 그렇지 않다면 수정될 수 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0152] 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 시스템들에 사용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호 교환 가능하게 사용된다. 이러한 무선 통신 시스템들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시간 분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 FDMA(OFDMA), 단일-캐리어 FDMA(SC-FDMA) 및/또는 다른 기술들과 같은, 무선 시스템에서의 다중

엑세스를 위한 다양한 라디오 통신 기술들을 사용할 수 있다. 일반적으로, 무선 통신들은 라디오 액세스 기술(RAT)로 불리는 하나 이상의 라디오 통신 기술들의 표준화된 구현에 따라 실시된다. 라디오 액세스 기술을 구현하는 무선 통신 시스템 또는 네트워크는 라디오 액세스 네트워크(RAN)로 불릴 수 있다.

[0153] 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.

[0154] 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.

[0155] 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 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수 있다.

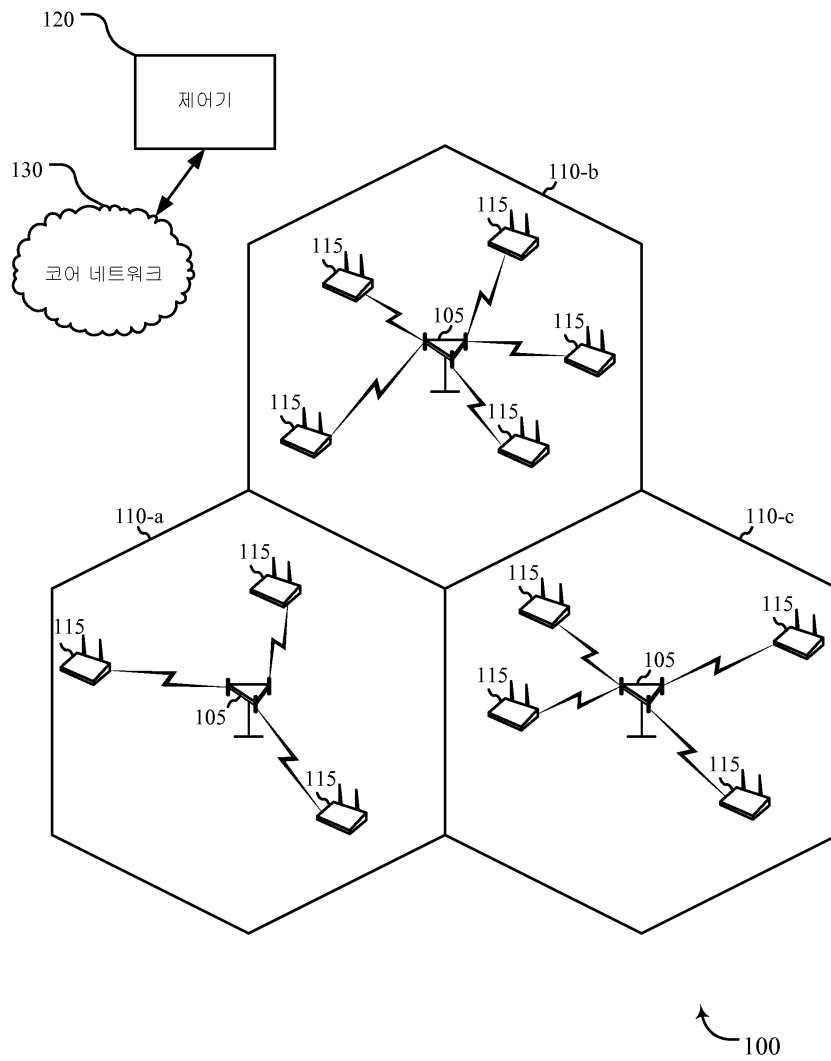
[0156] 본원에서 설명되는 기능들은, 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 펌웨어 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어로 구현되면, 기능들은, 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로 저장되거나 이를 통해 전송될 수 있다. 다른 예들 및 구현들은, 첨부된 청구항들 및 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 특성에 기인하여, 위의 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들 중 임의의 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, 분리성(disjunctive) 리스트를 나타낸다.

[0157] 컴퓨터 판독 가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체를 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 저장하는데 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. 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.

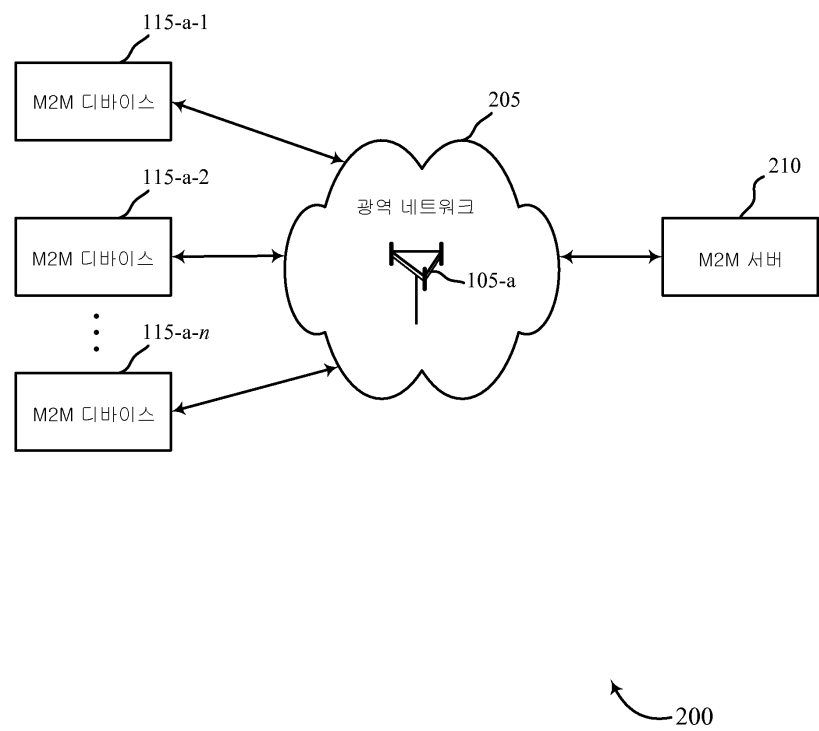
[0158] 본 발명의 전술한 설명은 당업자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 본 발명에 대한 다양한 변형들은 당업자들에게 용이하게 명백할 것이며, 본원에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 다른 변형들에 적용될 수 있다. 본 설명 전반에 걸쳐, 용어 "예" 또는 "예시적인"은 예 또는 경우를 나타내고, 언급된 예에 대한 어떠한 선호도를 의미하거나 필요로 하지 않는다. 따라서, 본 발명은 본원에 설명된 예들 및 설계들로 한정되지 않아야 하지만, 본원에 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 가장 넓은 범위에 부합해야 한다.

도면

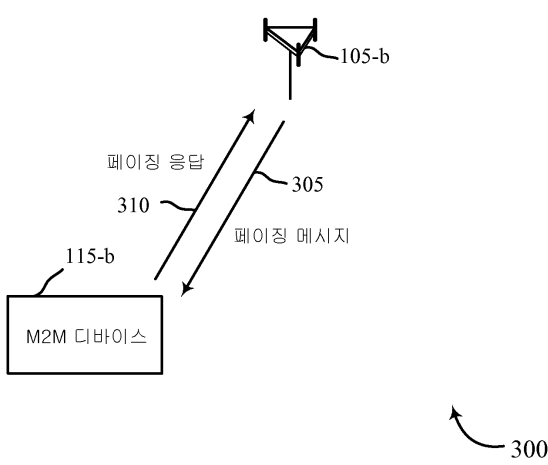
도면1



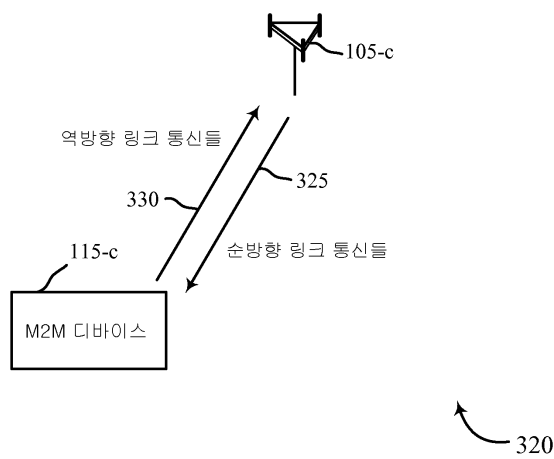
도면2



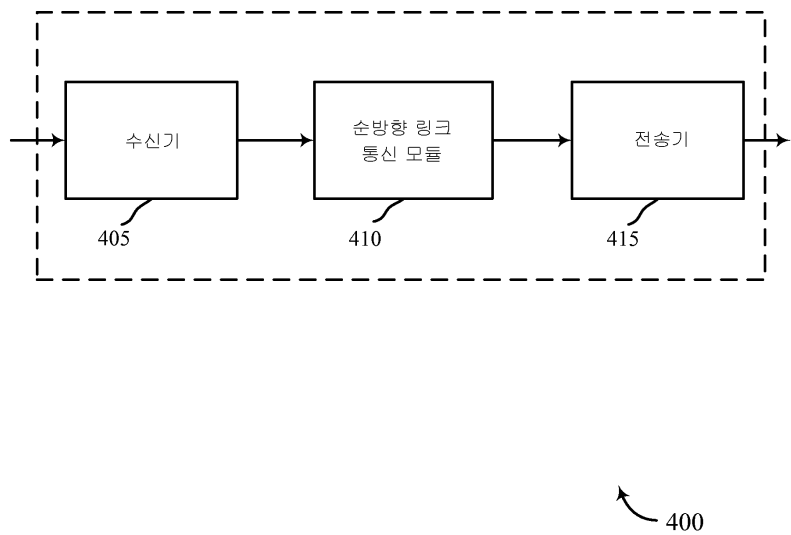
도면3a



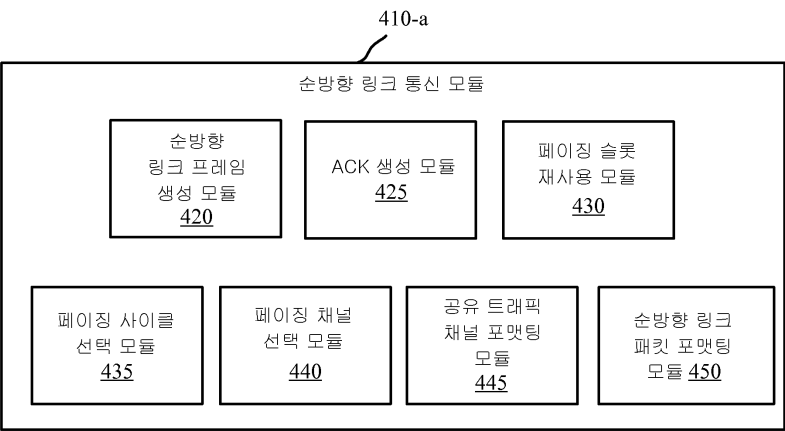
도면3b



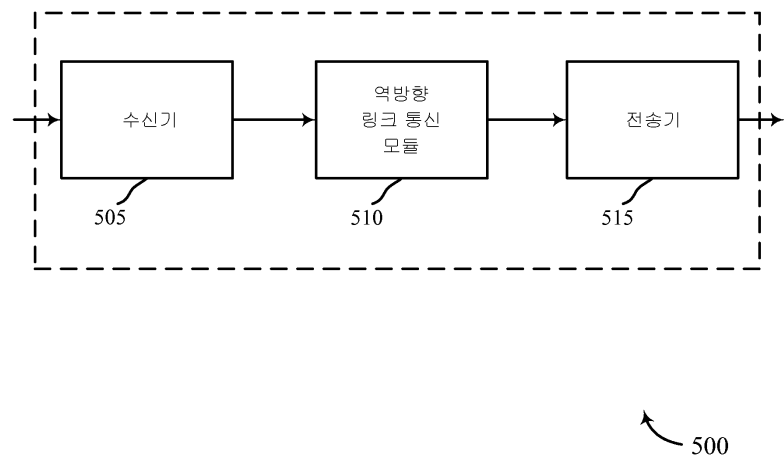
도면4a



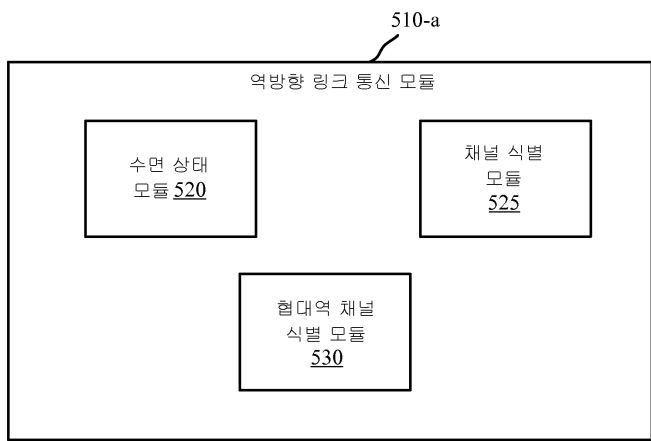
도면4b



도면5a

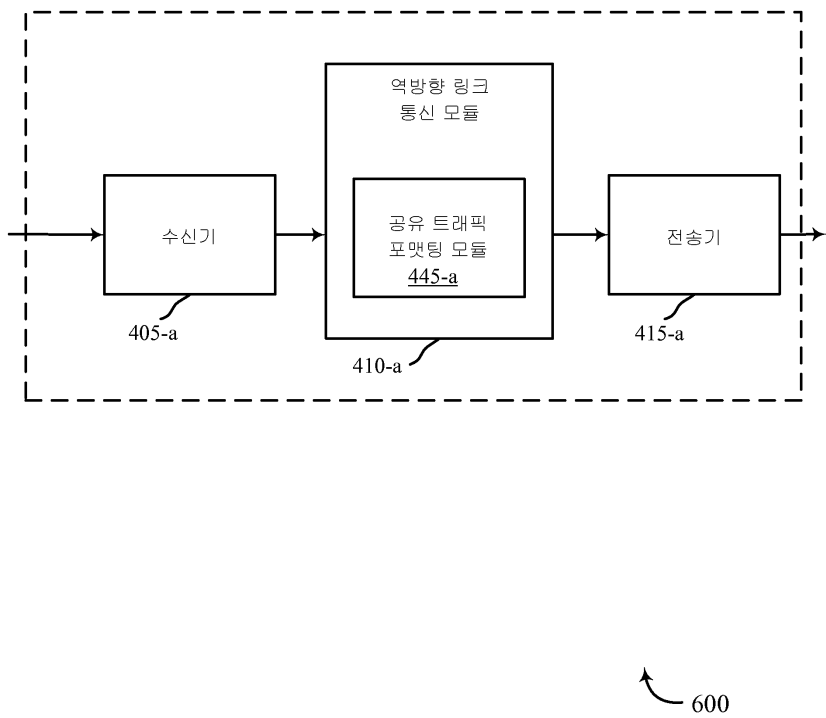


도면5b

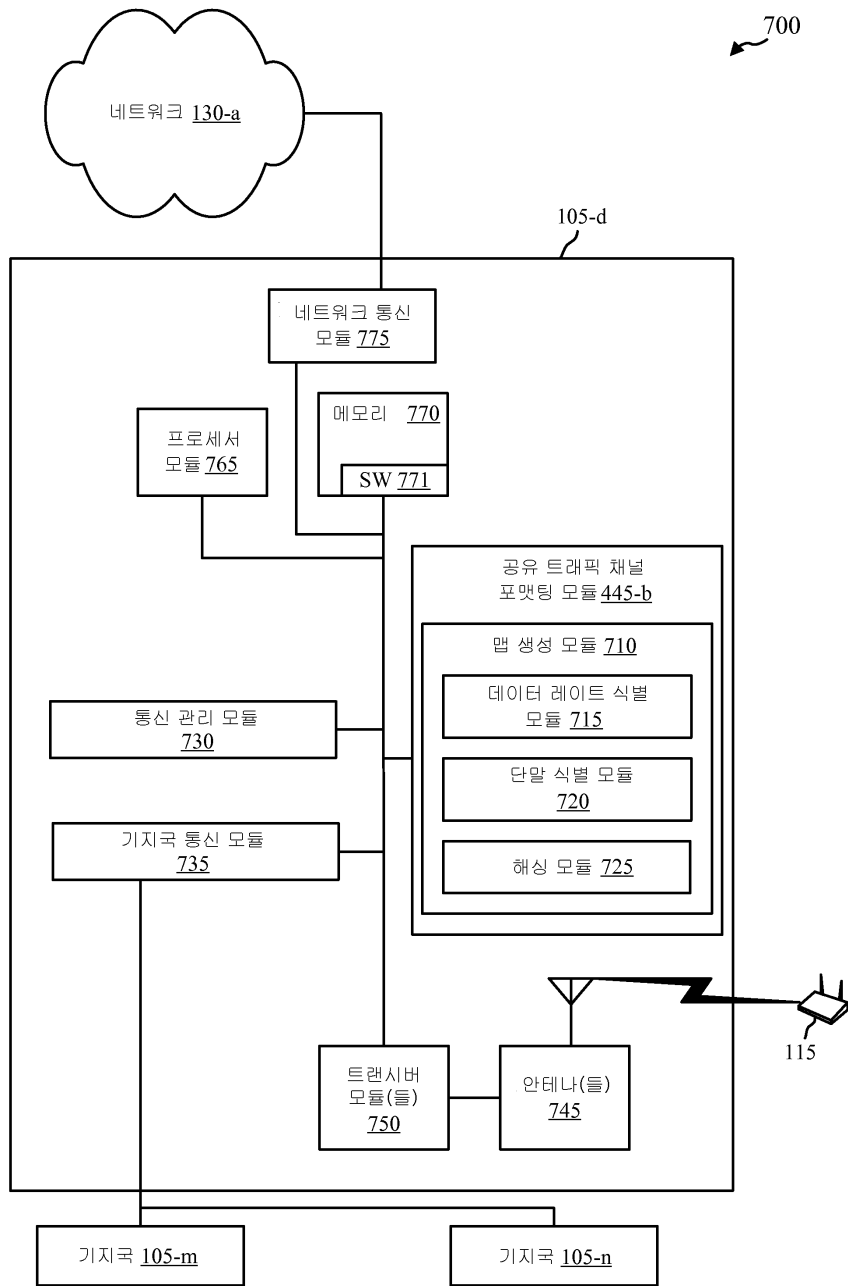




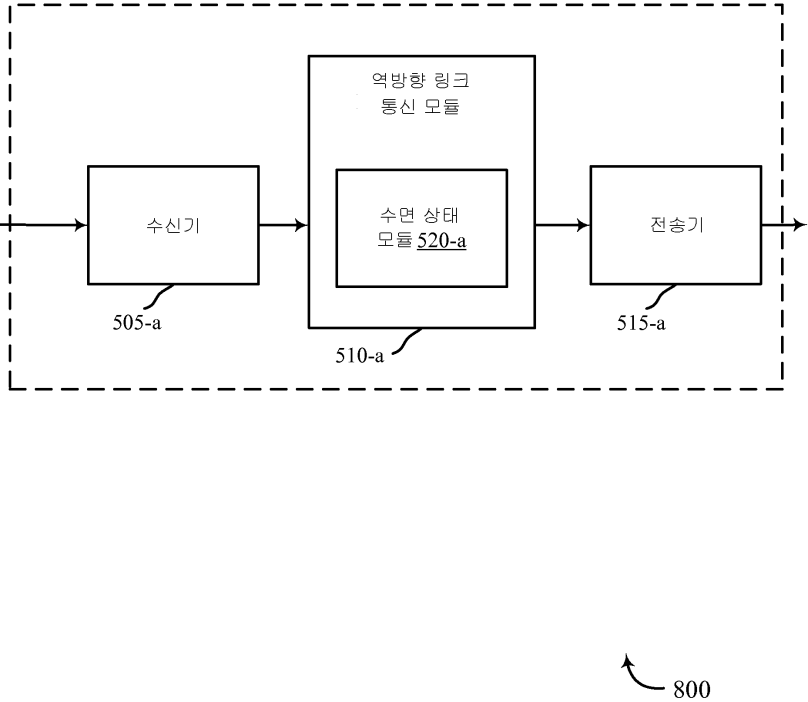
도면6



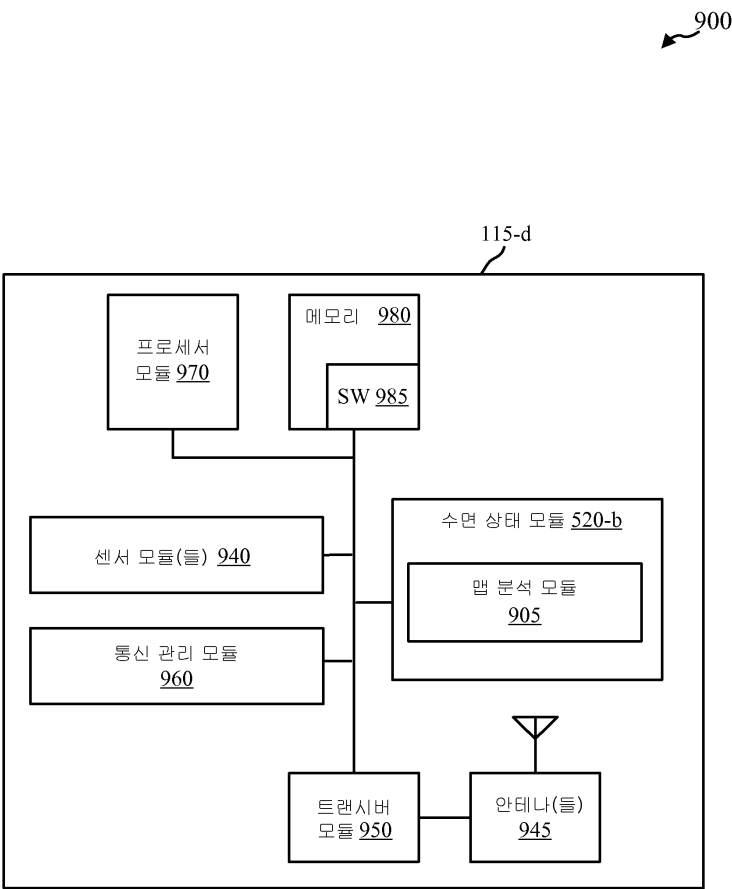
도면7



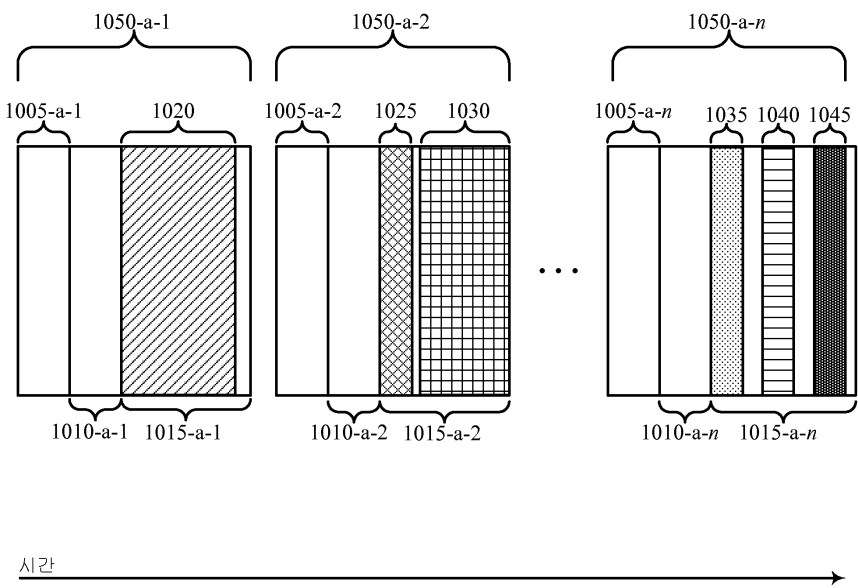
도면8



도면9

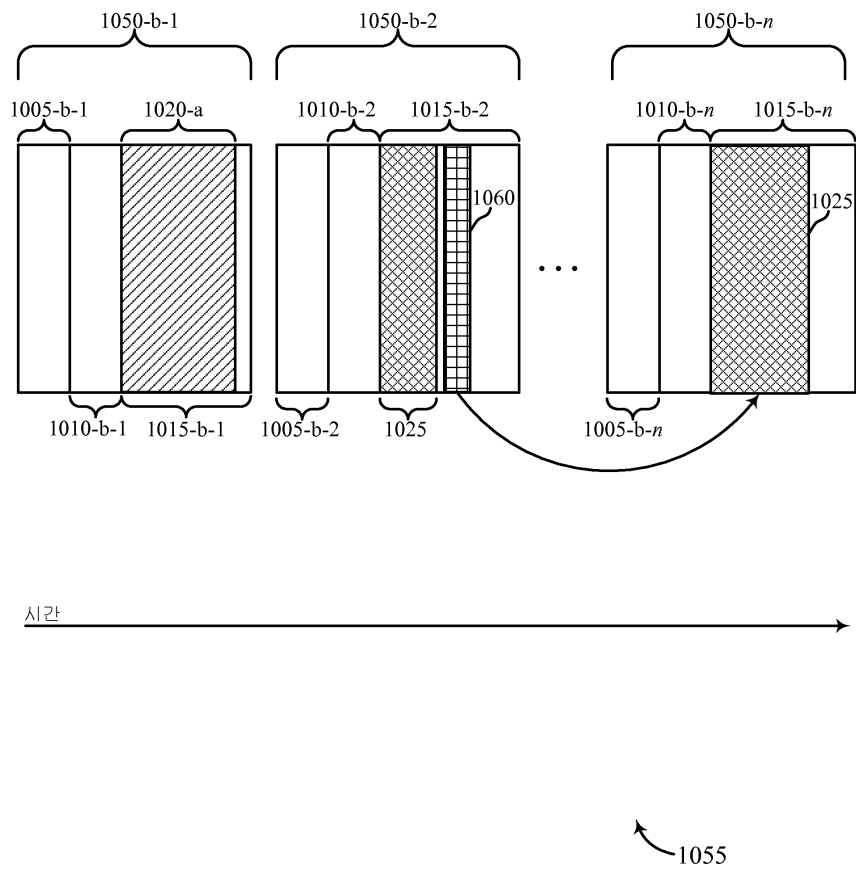


도면10a



1000

도면10b

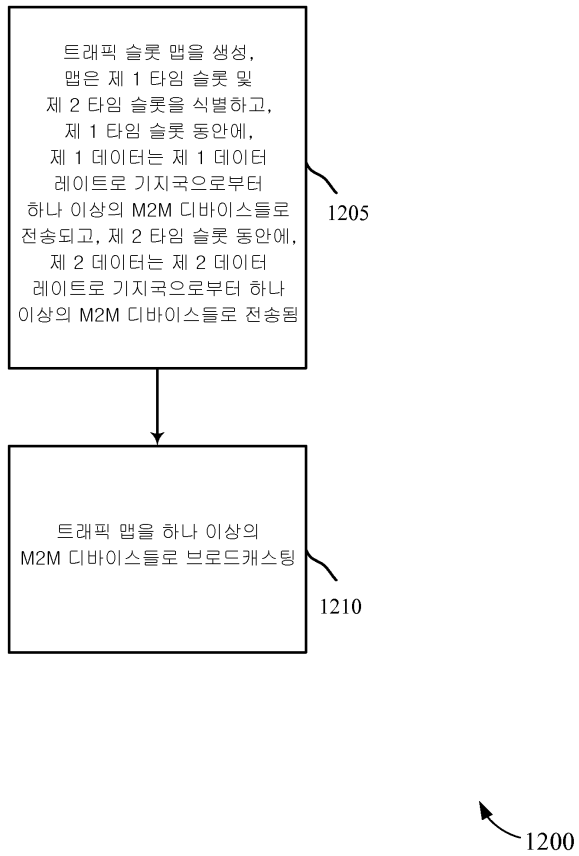


도면11

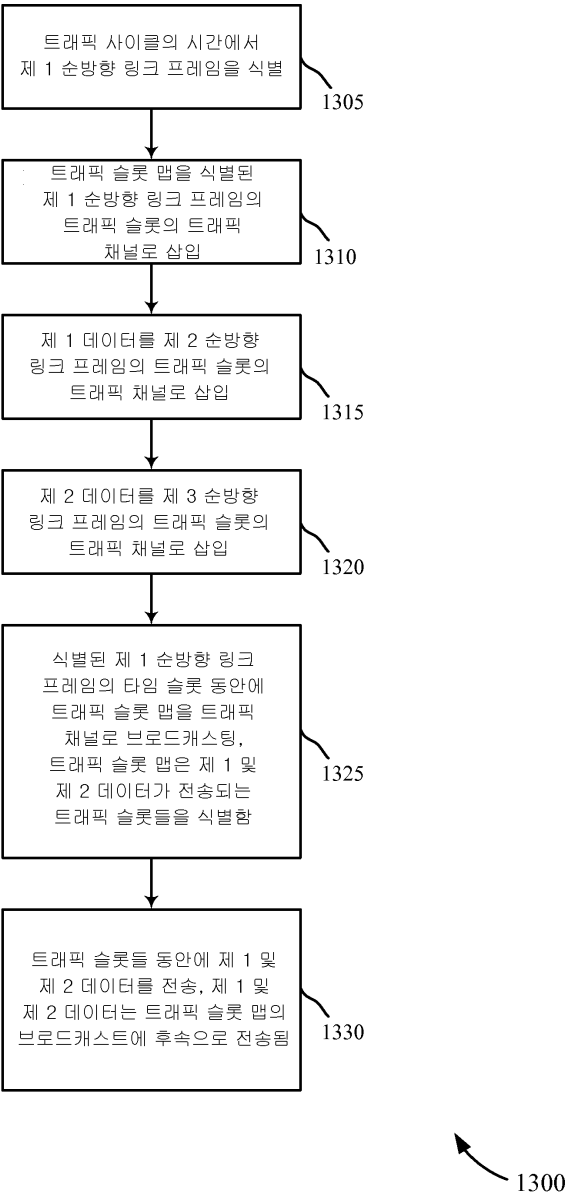
슬롯 맵 1020-b

제 1 데이터 레이트에서의 슬롯들의 수 1105	제 2 데이터 레이트에서의 슬롯들의 수 1110	제 1 데이터 레이트로 수신하는 단말들의 수 1115	제 2 데이터 레이트로 수신하는 단말들의 수 1120	해싱 파라미터들 1125
-------------------------------------	-------------------------------------	---	---	---------------------

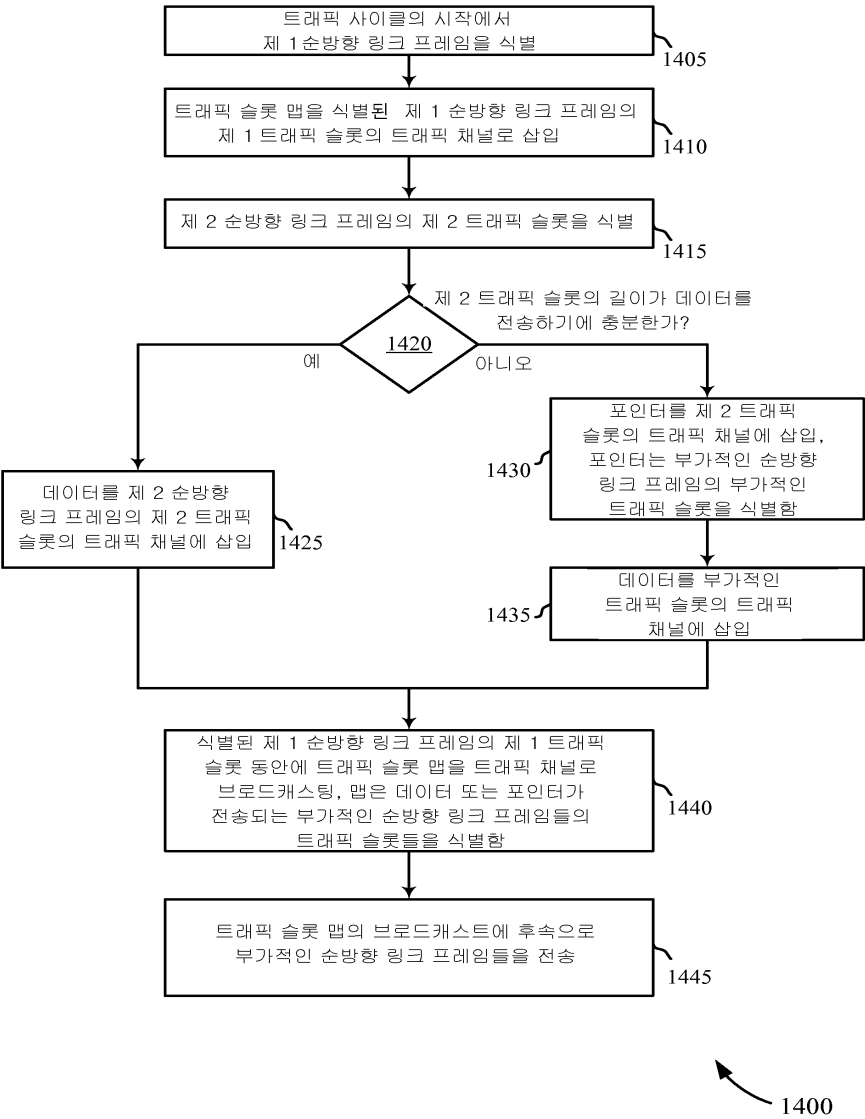
도면12



도면13

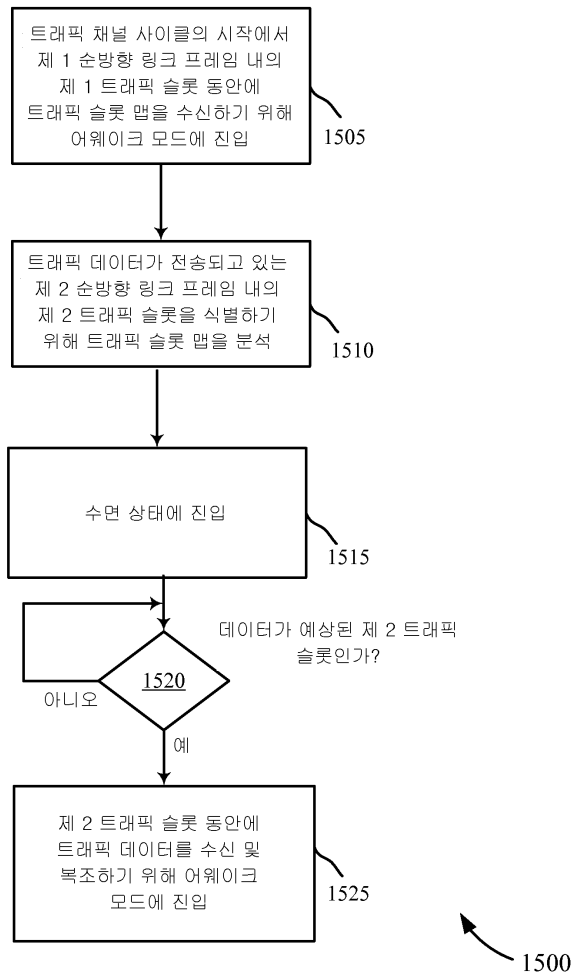


도면14





도면15



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법으로서,

트래픽 슬롯 맵을 생성하는 단계 - 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 - ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

【변경후】

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법으로서,

트래픽 슬롯 맵을 생성하는 단계 - 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상

의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 - ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하는 단계를 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신 방법.

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 12

**【변경전】**

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

트래픽 슬롯 맵을 생성하기 위한 수단 - 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 - ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위한 수단을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신을 위해 구성된 장치.

**【변경후】**

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

트래픽 슬롯 맵을 생성하기 위한 수단 - 상기 트래픽 슬롯 맵은 제 1 데이터 레이트로 전송될 제 1 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 제 2 데이터 레이트로 전송될 제 2 개수의 트래픽 채널 사이클의 슬롯들, 및 하나 이상의 해싱 파라미터(hashing parameter)들을 표시하며, 상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이하고, 상기 트래픽 슬롯 맵은 하나 이상의 M2M 디바이스들에 의해 사용되어 상기 하나 이상의 M2M 디바이스들 각각이 식별된 M2M 디바이스에 대해 의도된 데이터를 갖는 상기 트래픽 채널 사이클 내의 적어도 하나의 타임 슬롯을 식별하게끔 함 - ; 및

상기 트래픽 슬롯 맵을 상기 트래픽 채널 사이클의 시작부의 제 1 순방향 링크 프레임에서 하나 이상의 M2M 디바이스들로 브로드캐스팅하기 위한 수단을 포함하는,

머신-투-머신(M2M) 무선 광역 네트워크(WAN)에 대한 무선 통신을 위해 구성된 장치.