



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0067867  
(43) 공개일자 2016년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*H04W 4/00* (2009.01) *H04W 4/06* (2009.01)  
*H04W 4/08* (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)  
*H04W 72/12* (2009.01)

(52) CPC특허분류

*H04W 4/005* (2013.01)  
*H04W 4/06* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7010009

(22) 출원일자(국제) 2014년09월30일

심사청구일자 **없음**

(85) 번역문제출일자 2016년04월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/058375

(87) 국제공개번호 WO 2015/053990

국제공개일자 2015년04월16일

(30) 우선권주장

61/888,986 2013년10월09일 미국(US)

14/500,863 2014년09월29일 미국(US)

(71) 출원인

퀄컴 인코포레이티드

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 벌명자

크리쉬나스와미 딜립

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오

블란츠 요제프 요하네스

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775 퀄컴 인코포레이티드 씨/오

(74) 대리인

특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 59 항

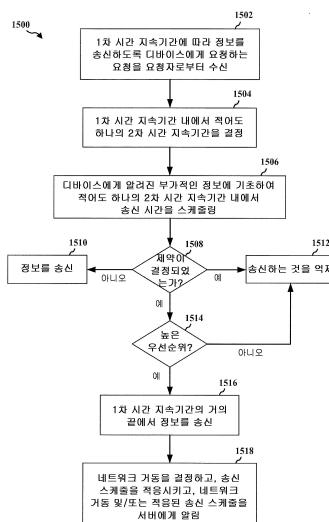
(54) 발명의 명칭 M2M 서버와 하나 이상의 M2M 디바이스들 사이에서 통신 교환들을 완료하기 위한 통신 실현가능성 결정 시간의 인에이블링

### (57) 요 약

터신-투-터신 통신을 위한 방법, 장치, 및 컴퓨터 프로그램 제품이 제공된다. 디바이스는 요청자로부터 요청을 수신한다. 이 요청은, 1차 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하도록 디바이스에게 요청한다.

디바이스는 요청자에게 정보를 송신하기 위해 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하고, 요청에 응답하여 요청자에게 정보를 송신하기 위해 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링한다. 이 스케줄링은 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초한다. 요청자는 적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하고, 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 적어도 하나의 디바이스에게 송신하며, 요청에 응답하여 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 디바이스로부터 정보를 수신한다.

### 대 표 도 - 도11



(52) CPC특허분류

*H04W 4/08* (2013.01)

*H04W 72/0446* (2013.01)

*H04W 72/121* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

디바이스에서의 무선 통신 방법으로서,

요청자로부터 요청을 수신하는 단계로서, 상기 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하도록 상기 디바이스에게 요청하는, 상기 요청자로부터 요청을 수신하는 단계;

상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하는 단계; 및

상기 요청에 응답하여 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하는 단계

를 포함하고,

상기 스케줄링은 상기 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 요청은 상기 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 디바이스에게 추가로 요청하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하는 단계는, 상기 요청자에 의해 요청된 상기 랜덤화 프로세스에 기초하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 부가적인 정보는 네트워크 컨디션, 디바이스 컨디션, 또는 네트워크 오퍼레이터 정책 중 적어도 하나를 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 디바이스 컨디션은 디바이스 전력 소모 또는 디바이스 웨이크업 스케줄 중 적어도 하나를 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 1차 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링하는 단계는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간

동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약의 부존재를 결정하는 단계를 포함하고,

상기 디바이스에서의 무선 통신 방법은,

상기 제약의 부존재에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하는 단계를 더 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 스케줄링하는 단계는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 디바이스에서의 무선 통신 방법은,

상기 제약에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하는 것을 억제하는 단계를 더 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 요청은 높은 우선순위 요청이고,

상기 스케줄링하는 단계는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하는 단계를 포함하고,

상기 디바이스에서의 무선 통신 방법은,

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 상기 정보를 송신하는 것을 대기하는 단계; 및

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 상기 정보를 송신하는 단계

를 더 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 1차 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최소 대기 시간 및 최대 대기 시간을 포함하고,

상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간은 상기 최소 대기 시간 및 상기 최대 대기 시간에 기초하여 결정되는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 11**

제 1 항에 있어서,

네트워크 거동을 결정하는 단계; 및

결정된 상기 네트워크 거동에 기초하여 상기 정보를 송신하도록 상기 스케줄링을 적응시키는 단계

를 더 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 12**

제 11 항에 있어서,

결정된 상기 네트워크 거동 또는 적응된 상기 스케줄링 중 적어도 하나를 상기 요청자에게 알리는 단계를 더 포함하는, 디바이스에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 13**

요청자에서의 무선 통신 방법으로서,

적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하는 단계;

상기 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 상기 적어도 하나의 디바이스에게 송신하는 단계; 및

상기 요청에 응답하여 상기 시간 지속기간 내에서 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 상기 정보를 수신하는 단계

를 포함하는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 14**

제 13 항에 있어서,

상기 요청은 상기 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 적어도 하나의 디바이스에게 추가로 요청하는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 15**

제 13 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최대 대기 시간 및 최소 대기 시간을 포함하는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 16**

제 13 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은,

통신 비용;

네트워크 컨디션; 또는

네트워크 오퍼레이터 정책

중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 17**

제 13 항에 있어서,

상기 요청은 유니캐스트 메시지 또는 멀티캐스트 메시지 중 적어도 하나를 통해 송신되는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 18**

제 13 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 19**

제 13 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스에서 결정된 네트워크 거동 또는 상기 정보를 송신하기 위한 스케줄 중 적어도 하나를 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 수신하는 단계; 및

수신된 상기 스케줄 또는 수신된 상기 네트워크 거동 중 적어도 하나에 기초하여 시간 지속기간 결정을 적용시키는 단계

를 더 포함하는, 요청자에서의 무선 통신 방법.

#### **청구항 20**

무선 통신을 위한 디바이스로서,

요청자로부터 요청을 수신하는 수단으로서, 상기 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하도록 상기 디바이스에게 요청하는, 상기 요청자로부터 요청을 수신하는 수단;

상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하는 수단; 및

상기 요청에 응답하여 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하는 수단

을 포함하고,

상기 스케줄링은 상기 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 요청은 상기 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 디바이스에게 추가로 요청하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 결정하는 수단은, 상기 요청자에 의해 요청된 상기 랜덤화 프로세스에 기초하여 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 23

제 20 항에 있어서,

상기 부가적인 정보는 네트워크 컨디션, 디바이스 컨디션, 또는 네트워크 오퍼레이터 정책 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 디바이스 컨디션은 디바이스 전력 소모 또는 디바이스 웨이크업 스케줄 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 25

제 20 항에 있어서,

상기 1차 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 26

제 20 항에 있어서,

상기 스케줄링하는 수단은, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약의 부존재를 결정하도록 구성되고,

상기 디바이스는,

상기 제약의 부존재에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### 청구항 27

제 20 항에 있어서,

상기 스케줄링하는 수단은, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하도록 구성되고,

상기 디바이스는,

상기 제약에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하는 것을 억제하는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

### 청구항 28

제 20 항에 있어서,

상기 요청은 높은 우선순위 요청이고,

상기 스케줄링하는 수단은, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하도록 구성되고,

상기 디바이스는,

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 상기 정보를 송신하는 것을 대기하는 수단; 및

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 상기 정보를 송신하는 수단

을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

### 청구항 29

제 20 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 1차 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최소 대기 시간 및 최대 대기 시간을 포함하고,

상기 결정하는 수단은, 상기 최소 대기 시간 및 상기 최대 대기 시간에 기초하여 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

### 청구항 30

제 20 항에 있어서,

네트워크 거동을 결정하는 수단; 및

결정된 상기 네트워크 거동에 기초하여 상기 정보를 송신하도록 상기 스케줄링을 적응시키는 수단

을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

결정된 상기 네트워크 거동 또는 적응된 상기 스케줄링 중 적어도 하나를 상기 요청자에게 알리는 수단을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

### 청구항 32

무선 통신을 위한 요청자로서,

적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하는 수단;

상기 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 상기 적어도 하나의 디바이스에게 송신하는 수단; 및

상기 요청에 응답하여 상기 시간 지속기간 내에서 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 상기 정보를 수신하는 수단

을 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 33

제 32 항에 있어서,

상기 요청은 상기 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 적어도 하나의 디바이스에게 추가로 요청하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최대 대기 시간 및 최소 대기 시간을 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 35

제 32 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은,

통신 비용;

네트워크 컨디션; 또는

네트워크 오퍼레이터 정책

중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 36

제 32 항에 있어서,

상기 요청은 유니캐스트 메시지 또는 멀티캐스트 메시지 중 적어도 하나를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 37

제 32 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 38

제 32 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스에서 결정된 네트워크 거동 또는 상기 정보를 송신하기 위한 스케줄 중 적어도 하나를 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 수신하는 수단; 및

수신된 상기 스케줄 또는 수신된 상기 네트워크 거동 중 적어도 하나에 기초하여 시간 지속기간 결정을 적응시키는 수단

을 더 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### 청구항 39

무선 통신을 위한 디바이스로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

요청자로부터 요청을 수신하는 것으로서, 상기 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하도록 상기 디바이스에게 요청하는, 상기 요청자로부터 요청을 수신하고;

상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하며; 그리고

상기 요청에 응답하여 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하도록

구성되고,

상기 스케줄링은 상기 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 40**

제 39 항에 있어서,

상기 요청은 상기 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 디바이스에게 추가로 요청하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 41**

제 40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 요청자에 의해 요청된 상기 랜덤화 프로세스에 기초하여 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 42**

제 40 항에 있어서,

상기 부가적인 정보는 네트워크 컨디션, 디바이스 컨디션, 또는 네트워크 오퍼레이터 정책 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 43**

제 42 항에 있어서,

상기 디바이스 컨디션은 디바이스 전력 소모 또는 디바이스 웨이크업 스케줄 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 44**

제 40 항에 있어서,

상기 1차 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 45**

제 40 항에 있어서,

스케줄링하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약의 부존재를 결정하도록 구성되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 제약의 부존재에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 46**

제 40 항에 있어서,

스케줄링하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하도록 구성되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 제약에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하는 것을 억제하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 47**

제 40 항에 있어서,

상기 요청은 높은 우선순위 요청이고,

스케줄링하도록 구성된 상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 디바이스에게 알려진 상기 부가적인 정보에 기초하여 상기 1차 시간 지속기간 동안 상기 정보를 송신하기 위해 제약을 결정하도록 구성되고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 상기 정보를 송신하는 것을 대기하고;

상기 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 상기 정보를 송신하도록

구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 48**

제 40 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 1차 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최소 대기 시간 및 최대 대기 시간을 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 최소 대기 시간 및 상기 최대 대기 시간에 기초하여 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 49**

제 40 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

네트워크 거동을 결정하고;

결정된 상기 네트워크 거동에 기초하여 상기 정보를 송신하도록 상기 스케줄링을 적응시키도록

구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 50**

제 49 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

결정된 상기 네트워크 거동 또는 적응된 상기 스케줄링 중 적어도 하나를 상기 요청자에게 알리도록 구성되는, 무선 통신을 위한 디바이스.

#### **청구항 51**

무선 통신을 위한 요청자로서,

메모리; 및

상기 메모리에 커플링된 적어도 하나의 프로세서

를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하고;

상기 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 상기 적어도 하나의 디바이스에게 송신하며; 그리고

상기 요청에 응답하여 상기 시간 지속기간 내에서 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 상기 정보를 수신하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 52**

제 51 항에 있어서,

상기 요청은 상기 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 상기 적어도 하나의 디바이스에게 추가로 요청하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 53**

제 51 항에 있어서,

상기 요청은, 상기 시간 지속기간 내에서 상기 정보를 송신하기 위한 최대 대기 시간 및 최소 대기 시간을 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 54**

제 51 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은,

통신 비용;

네트워크 컨디션; 또는

네트워크 오퍼레이터 정책

중 적어도 하나에 기초하여 결정되는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 55**

제 51 항에 있어서,

상기 요청은 유니캐스트 메시지 또는 멀티캐스트 메시지 중 적어도 하나를 통해 송신되는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 56**

제 51 항에 있어서,

상기 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트를 포함하는, 무선 통신을 위한 요청자.

### **청구항 57**

제 51 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 추가로,

상기 적어도 하나의 디바이스에서 결정된 네트워크 거동 또는 상기 정보를 송신하기 위한 스케줄 중 적어도 하나를 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 수신하고;

수신된 상기 스케줄 또는 수신된 상기 네트워크 거동 중 적어도 하나에 기초하여 시간 지속기간 결정을 적응시키도록

구성되는, 무선 통신을 위한 요청자.

## 청구항 58

컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되고 코드를 포함하는 디바이스의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 코드는, 적어도 하나의 프로세서 상에서 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 요청자로부터 요청을 수신하게 하는 것으로서, 상기 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하도록 상기 디바이스에게 요청하는, 상기 요청자로부터 요청을 수신하게 하고; 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하게 하며; 그리고 상기 요청에 응답하여 상기 요청자에게 상기 정보를 송신하기 위해 상기 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하게 하고, 상기 스케줄링은 상기 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초하는, 디바이스의 컴퓨터 프로그램 제품.

## 청구항 59

컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장되고 코드를 포함하는 요청자의 컴퓨터 프로그램 제품으로서, 상기 코드는, 적어도 하나의 프로세서 상에서 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금, 적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하게 하고; 상기 시간 지속기간에 따라 상기 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 상기 적어도 하나의 디바이스에게 송신하게 하며; 그리고 상기 요청에 응답하여 상기 시간 지속기간 내에서 상기 적어도 하나의 디바이스로부터 상기 정보를 수신하게 하는, 요청자의 컴퓨터 프로그램 제품.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

관련 출원(들)에 대한 상호 참조

[0002]

본 출원은, 2013년 10월 9일자로 출원된 "ENABLING A COMMUNICATION FEASIBILITY DETERMINATION TIME TO COMPLETE COMMUNICATION EXCHANGES BETWEEN AN M2M SERVER AND ONE OR MORE M2M DEVICES"라는 명칭의 미국 가출원 제61/888,986호, 및 2014년 9월 29일자로 출원된 "ENABLING A COMMUNICATION FEASIBILITY DETERMINATION TIME TO COMPLETE COMMUNICATION EXCHANGES BETWEEN AN M2M SERVER AND ONE OR MORE M2M DEVICES"라는 명칭의 미국 비-가출원 제14/500,863호의 이익을 주장하고, 이들은 여기에 그 전체가 참조로 명확히 포함된다.

[0003]

기술분야

[0004]

본 개시물은 일반적으로 통신 시스템들에 관한 것이며, 더 구체적으로는, 머신-투-머신 (machine-to-machine; M2M) 및 머신 타입 통신들 (machine type communications; MTC)에 대한 (예를 들어, 브로드캐스트/멀티캐스트 방법들을 이용하는) 통신 서비스들에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0005]

무선 통신 시스템들은 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 및 브로드캐스트들과 같은 다양한 전기통신 서비스들을 제공하도록 광범위하게 배치된다. 통상적인 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭, 송신 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원하는 것이 가능한 다중 액세스 기술들을 채용할 수도 있다. 이러한 다중 액세스 기술들의 예들로는, 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들, 단일-캐리어 주파수 분할 다중 액세스 (SC-FDMA) 시스템들, 및 시분할 동기 코드 분할 다중 액세스 (TD-SCDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006]

이들 다중 액세스 기술들은 상이한 무선 디바이스들이 도시, 국가, 지역, 그리고 심지어 전세계 레벨에서 통신

할 수 있게 하는 공통 프로토콜을 제공하기 위해 다양한 전기통신 표준들에서 채택되어 왔다. 부상하는 전기통신 표준의 예로는 롱 텀 에볼루션 (LTE) 이다. LTE는 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP)에 의해 공포되는 유니버설 모바일 전기통신 시스템 (UMTS) 모바일 표준에 대한 강화들의 세트이다. LTE는 스펙트럼 효율성을 개선시킴으로써 모바일 광대역 인터넷 액세스를 더 잘 지원하고, 비용들을 낮추고, 서비스들을 개선시키고, 새로운 스펙트럼을 이용하며, 다운링크 (DL) 상의 OFDMA, 업링크 (UL) 상의 SC-FDMA, 그리고 다중-입력 다중-출력 (multiple-input multiple-output; MIMO) 안테나 기술을 이용하는 다른 개방 표준들과 더 잘 통합하도록 설계된다. 그러나, 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 계속 증가함에 따라, LTE 기술에서의 추가적인 개선들에 대한 필요성이 존재하게 된다. 바람직하게는, 이들 개선들은 다른 멀티-액세스 기술들 및 이들 기술들을 채용하는 전기통신 표준들에 적용가능해야 한다.

[0007]

아래에 논의되는 예시적인 방법들 및 장치는, 예를 들어, GSM, 또는 IEEE 802.11 표준에 기초하는 FlashLinQ, WiMedia, 블루투스, ZigBee, WAN, WLAN, Wi-Fi에 기초하는 무선 통신 시스템, 및/또는 유선 LAN에 기초하는 유선 통신 시스템과 같은 다양한 무선 및/또는 유선 통신 시스템들 중 임의의 것에 적용가능하다. 논의를 단순화하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치가 LTE의 맥락 내에서 논의된다. 그러나, 당업자는 이 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 통신 시스템들에 더욱 일반적으로 적용가능하다는 것을 이해할 것이다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0008]

본 개시물의 일 양태에서, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 및 장치가 제공된다. 이 장치는 요청자 (예를 들어, 특정 정보 또는 동작/액션을 요청하는 서버 또는 엔티티)로부터 요청을 수신하는 것으로서, 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하도록 디바이스에게 요청하는, 그 요청자로부터 요청을 수신하고, 요청자에게 정보를 송신하기 위해 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하며, 요청에 응답하여 요청자에게 정보를 송신하기 위해 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하고, 스케줄링은 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초한다.

[0009]

다른 양태에서, 이 장치는 적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정하고, 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 적어도 하나의 디바이스에게 송신하며, 요청에 응답하여 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 디바이스로부터 정보를 수신한다.

### 도면의 간단한 설명

[0010]

도 1은 네트워크 아키텍처의 예를 예시한 다이어그램이다.

도 2는 액세스 네트워크의 예를 예시한 다이어그램이다.

도 3은 액세스 네트워크에서 진화된 노드 B 및 사용자 장비의 예를 예시한 다이어그램이다.

도 4는 데이터 다운로딩에 이용되는 제 1 CBS/PWS 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 5는 데이터 다운로딩에 이용되는 제 2 CBS/PWS 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 6은 데이터/콘텐츠 다운로딩을 위해 eMBMS를 이용하는 제 1 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 7은 UE 그룹 표시/트리거링을 위해 CBS/PWS를 이용하는 도 6의 제 1 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 8은 데이터/콘텐츠 다운로딩을 위해 그리고 UE 그룹 표시/트리거링을 위해 eMBMS를 이용하는 제 2 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 9는 도 8의 MTC 아키텍처에 의해 수행되는 예시적인 호 플로우를 예시한 다이어그램이다.

도 10은 eMBMS를 이용하는 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램이다.

도 11은 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘을 수반하는 무선 통신 방법의 플로우 차트이다.

도 12는 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘을 수반하는 무선 통신 방법의 플로우 차트이다.

도 13은 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 플로우를 예시한 개념적 데이터

플로우 다이어그램이다.

도 14 는 예시적인 장치에서의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 플로우를 예시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램이다.

도 15 는 프로세싱 시스템을 채용한 장치에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시한 다이어그램이다.

도 16 은 프로세싱 시스템을 채용한 장치에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시한 다이어그램이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 제시된 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 여기에 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 표현하려고 의도된 것이 아니다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 완전한 이해를 제공할 목적으로 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들이 이들 특정 세부사항들 없이 실시될 수도 있음이 당업자들에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 피하기 위해 블록 다이어그램 형태로 도시된다.

[0012] 전기통신 시스템들의 몇몇 양태들이 다양한 장치 및 방법들을 참조하여 이제 제시될 것이다. 이들 장치 및 방법들은 다음의 상세한 설명에서 설명될 것이고, 다양한 블록들, 모듈들, 컴포넌트들, 회로들, 단계들, 프로세스들, 알고리즘들 등 (총칭하여 "엘리먼트들"이라고 지칭됨)에 의해 첨부 도면들에 예시된다. 이들 엘리먼트들은 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 임의의 조합을 이용하여 구현될 수도 있다. 이러한 엘리먼트들이 하드웨어로서 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템에 대해 부과되는 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존한다.

[0013] 예로서, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 또는 엘리먼트들의 임의의 조합이 하나 이상의 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수도 있다. 프로세서들의 예들로는 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서 (DSP) 들, 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 들, 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD) 들, 상태 머신들, 게이티드 로직, 이산 하드웨어 회로들, 및 본 개시물 전반에 걸쳐 설명되는 다양한 기능성을 수행하도록 구성된 다른 적합한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템에서의 하나 이상의 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수도 있다. 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 기술 언어, 또는 다른 것으로 지칭되든 간에, 소프트웨어는 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 오브젝트들, 실행가능물 (executable) 들, 실행 스레드들, 프로시저들, 함수들 등을 의미하도록 광범위하게 해석되어야 한다.

[0014] 이에 따라, 하나 이상의 예시적인 실시형태들에서, 설명된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 그 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 인코딩될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 컴퓨터 저장 매체들을 포함한다. 저장 매체들은 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체들일 수도 있다. 제한이 아닌 예로서, 이러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 스토리지 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 운반하거나 또는 저장하는데 이용될 수 있으며 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체들을 포함할 수 있다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 여기에 사용되는 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 및 플로피 디스크를 포함하며, 여기서 디스크 (disk) 들은 데이터를 자기적으로 보통 재생하지만, 디스크 (disc) 들은 레이저들로 데이터를 광학적으로 재생한다. 또한, 위의 조합들도 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

[0015] 본 개시물의 예시적인 방법들 및 장치는 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘들을 이용할 수도 있는 무선 시스템들에 이용될 때 이익들을 제공한다. 본 개시물은 다양한 무선 통신 시스템들 (예를 들어, FlashLinQ, WiMedia, 블루투스, ZigBee, WAN, WLAN, Wi-Fi, 또는 GSM) 및/또는 유선 통신 시스템들 (예를 들어 유선 LAN) 중 임의의 것에 적용가능하다. 논의를 단순화하기 위해, 예시적인 방법들 및 장치가 LTE 의 맥락 내에서 논의된다. 그러나, 당업자는 이 예시적인 방법들 및 장치들이 다양한 다른 통신 시스템들에 더욱 일반적으로 적용가능하다는 것을 이해할 것이다. 도 1 은 LTE 네트워크 아키텍처 (100) 를 예시한 다이어그램이다. LTE 네트워크 아키텍처 (100) 는 진화된 패킷 시스템 (EPS; 100) 이라고 지칭될 수도 있다. EPS (100) 는 하나 이상의 사용자 장비 (UE; 102), 진화된 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크 (E-UTRAN; 104), 진화된 패킷 코어 (EPC; 110), 홈 가입자 서버 (HSS; 120), 및 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 을 포함할 수도 있다.

EPS 는 다른 액세스 네트워크들과 상호연결할 수 있지만, 단순함을 위해 이들 엔티티들/인터페이스들은 도시되지 않는다. 도시된 바와 같이, EPS 는 패킷-교환식 서비스들을 제공하지만, 당업자들이 쉽게 인식하는 바와 같이, 본 개시를 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 회선-교환식 서비스들을 제공하는 네트워크들로 확장될 수도 있다.

[0016] E-UTRAN 은 진화된 노드 B (eNB; 106) 및 다른 eNB들 (108) 을 포함한다. eNB (106) 는 UE (102) 에 대해 사용자 및 제어 평면 프로토콜 종단들을 제공한다. eNB (106) 는 백홀 (예를 들어, X2 인터페이스) 을 통해 다른 eNB들 (108) 에 연결될 수도 있다. eNB (106) 는 또한, 기지국, 기지국 트랜시버, 무선 기지국, 무선 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트 (BSS), 확장 서비스 세트 (ESS), 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다. eNB (106) 는 UE (102) 를 위해 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공한다. UE들 (102) 의 예들로는, 셀룰러 폰, 스마트 폰, 세션 개시 프로토콜 (SIP) 폰, 랩톱, 개인 휴대 정보 단말기 (PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어 (예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. UE (102) 는 또한 당업자들에 의해 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액세스 단말기, 모바일 단말기, 무선 단말기, 원격 단말기, 핸드셋, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트, 또는 일부 다른 적합한 전문용어로 지칭될 수도 있다.

[0017] eNB (106) 는 S1 인터페이스에 의해 EPC (110) 에 연결된다. EPC (110) 는 이동성 관리 엔티티 (Mobility Management Entity; MME; 112), 다른 MME들 (114), 서빙 게이트웨이 (116), 및 패킷 데이터 네트워크 (Packet Data Network; PDN) 게이트웨이 (118) 를 포함한다. MME (112) 는 UE (102) 와 EPC (110) 사이의 시그널링 을 프로세싱하는 제어 노드이다. 일반적으로, MME (112) 는 베어러 (bearer) 및 연결 관리를 제공한다. 모든 사용자 IP 패킷들은 서빙 게이트웨이 (116) 를 통해 전송되며, 이 서빙 게이트웨이 (116) 는 그 자체가 PDN 게이트웨이 (118) 에 연결된다. PDN 게이트웨이 (118) 는 UE IP 어드레스 할당뿐만 아니라 다른 기능들을 제공한다. PDN 게이트웨이 (118) 는 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 에 연결된다. 오퍼레이터의 IP 서비스들 (122) 은 인터넷, 인트라넷, IP 멀티미디어 서브시스템 (IP Multimedia Subsystem; IMS) 및 PS 스트리밍 서비스 (PS Streaming Service; PSS) 를 포함할 수도 있다.

[0018] 도 2 는 LTE 네트워크 아키텍처에서의 액세스 네트워크 (200) 의 예를 예시한 다이어그램이다. 이 예에서, 액세스 네트워크 (200) 는 다수의 셀룰러 영역들 (셀들) (202) 로 분할된다. 하나 이상의 보다 낮은 전력 클래스 eNB들 (208) 은 셀들 (202) 중 하나 이상과 오버랩되는 셀룰러 영역들 (210) 을 가질 수도 있다. 보다 낮은 전력 클래스 eNB (208) 는 패토 셀 (예를 들어, 홈 eNB (HeNB)), 피코 셀, 마이크로 셀, 또는 원격 무선 헤드 (RRH) 일 수도 있다. 매크로 eNB들 (204) 은 각각 각각의 셀 (202) 에 할당되고, 셀들 (202) 내의 모든 UE들 (206) 을 위해 EPC (110) 에 대한 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다. 액세스 네트워크 (200) 의 이 예에서는 중앙집중화된 제어기가 존재하지 않지만, 중앙집중화된 제어기는 대안적인 구성들에서 이용될 수도 있다. eNB들 (204) 은 서빙 게이트웨이 (116) 에 대한 무선 베어러 제어, 허가 제어, 이동성 제어, 스케줄링, 보안, 및 연결성을 포함하는 모든 무선 관련 기능들을 담당한다.

[0019] 당업자들이 후속하는 상세한 설명으로부터 쉽게 인식하는 바와 같이, 여기에 제시된 다양한 개념들은 LTE 애플리케이션들에 대해 상당히 적합하다. 그러나, 이들 개념들은 다른 전기통신 표준들로 쉽게 확장될 수도 있다. 예로서, 이들 개념들은 EV-DO (Evolution-Data Optimized) 또는 UMB (Ultra Mobile Broadband) 로 확장될 수도 있다. EV-DO 및 UMB 는 CDMA2000 표준군의 부분으로서 제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2 (3GPP2) 에 의해 공표되는 공중 인터페이스 표준들이며, 이동국들에게 광대역 인터넷 액세스들을 제공하기 위해 CDMA 를 채용한다. 이들 개념들은 광대역-CDMA (W-CDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들, 예컨대, TD-SCDMA 를 채용하는 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA); TDMA 를 채용하는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM); 및 OFDMA 를 채용하는 진화된 UTRA (E-UTRA), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 플래시-OFDM 으로 또한 확장될 수도 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM 은 3GPP 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 3GPP2 기구로부터의 문헌들에 기재되어 있다. 채용되는 실제 무선 통신 표준은 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0020] 도 3 은 액세스 네트워크에서 UE (350) 와 통신하는 eNB (310) 의 블록 다이어그램이다. DL 에서, 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들은 제어기/프로세서 (375) 에 제공된다. 제어기/프로세서 (375) 는 L2 계층의 기능성을 구현한다. DL 에서, 제어기/프로세서 (375) 는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱, 및 다양한 우선순위 메트릭들에 기초한 UE (350) 로의 무선

리소스 할당들을 제공한다. 제어기/프로세서 (375)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 UE (350)에 대한 시그널링을 담당한다.

[0021] 송신 (TX) 프로세서 (316)는 L1 계층 (즉, 물리 계층)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 신호 프로세싱 기능들은 UE (350)에서 순방향 에러 정정 (FEC)을 용이하게 하기 위해 코딩 및 인터리빙하는 것, 및 다양한 변조 방식들 (예를 들어, 바이너리 위상-시프트 키잉 (BPSK), 직교 위상-시프트 키잉 (QPSK), M-위상-시프트 키잉 (M-PSK), M-직교 진폭 변조 (M-QAM))에 기초하여 신호 성상도들에 맵핑하는 것을 포함한다.

코딩된 그리고 변조된 심볼들은 그 후에 병렬 스트림들로 분할된다. 각각의 스트림은 그 후에 OFDM 서브 캐리어에 맵핑되고, 시간 및/또는 주파수 도메인에서 레퍼런스 신호 (예를 들어, 파일럿)와 멀티플렉싱되고, 그 후에 고속 푸리에 역변환 (IFFT)을 이용하여 함께 결합되어 시간 도메인 OFDM 심볼 스트림을 운반하는 물리 채널을 생성한다. OFDM 스트림은 다수의 공간 스트림들을 생성하기 위해 공간적으로 프리코딩된다. 채널 추정기 (374)로부터의 채널 추정들은 코딩 및 변조 방식을 결정할 뿐만 아니라, 공간 프로세싱을 위해서도 이용될 수도 있다. 채널 추정은 UE (350)에 의해 송신되는 레퍼런스 신호 및/또는 채널 컨디션 피드백으로부터 유도될 수도 있다. 각각의 공간 스트림은 그 후에 별개의 송신기 (318TX)를 통해 상이한 안테나 (320)에 제공된다. 각각의 송신기 (318TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조할 수도 있다.

[0022] UE (350)에서, 각각의 수신기 (354RX)는 자신의 각각의 안테나 (352)를 통해 신호를 수신한다. 각각의 수신기 (354RX)는 RF 캐리어로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 수신 (RX) 프로세서 (356)에 제공한다.

RX 프로세서 (356)는 L1 계층의 다양한 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. RX 프로세서 (356)는 UE (350)를 목적지로 하는 임의의 공간 스트림들을 복원하기 위해 그 정보에 대한 공간 프로세싱을 수행한다. 다수의 공간 스트림들이 UE (350)를 목적지로 하는 경우, 이들은 RX 프로세서 (356)에 의해 단일 OFDM 심볼 스트림으로 결합될 수도 있다. RX 프로세서 (356)는 그 후에 고속 푸리에 변환 (FFT)을 이용하여 시간 도메인에서 주파수 도메인으로 OFDM 심볼 스트림을 컨버팅한다. 주파수 도메인 신호는 OFDM 신호의 각각의 서브캐리어에 대한 별개의 OFDM 심볼 스트림을 포함한다. 각각의 서브캐리어 상의 심볼들, 및 레퍼런스 신호는 eNB (310)에 의해 송신되는 가장 가능성 있는 신호 성상도 포인트들을 결정함으로써 복원 및 복조된다. 이들 연관정들은 채널 추정기 (358)에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정들에 기초할 수도 있다. 연관정들은 그 후에 물리 채널 상에서 eNB (310)에 의해 원래 송신되었던 데이터 및 제어 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 데이터 및 제어 신호들은 그 후에 제어기/프로세서 (359)에 제공된다.

[0023] 제어기/프로세서 (359)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (360)와 연관될 수 있다. 메모리 (360)는 컴퓨터 판독가능 매체라고 지칭될 수도 있다. UL에서, 제어기/프로세서 (359)는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 재조립, 암호해독, 헤더 압축 해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 코어 네트워크로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 상위 계층 패킷들은 그 후에 데이터 싱크 (362)에 제공되며, 이 데이터 싱크 (362)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. 다양한 제어 신호들은 또한 L3 프로세싱을 위해 데이터 싱크 (362)에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (359)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 확인응답 (ACK) 및/또는 부정 확인응답 (NACK) 프로토콜을 이용하는 여러 검출을 담당한다.

[0024] UL에서, 데이터 소스 (367)는 제어기/프로세서 (359)에 상위 계층 패킷들을 제공하는데 이용된다. 데이터 소스 (367)는 L2 계층 위의 모든 프로토콜 계층들을 표현한다. eNB (310)에 의한 DL 송신과 관련하여 설명된 기능성과 유사하게, 제어기/프로세서 (359)는 헤더 압축, 암호화, 패킷 세그먼트화 및 재순서화, 및 eNB (310)에 의한 무선 리소스 할당들에 기초한 논리 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공함으로써 사용자 평면 및 제어 평면에 대한 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (359)는 또한 HARQ 동작들, 손실된 패킷들의 재송신, 및 eNB (310)에 대한 시그널링을 담당한다.

[0025] eNB (310)에 의해 송신되는 피드백 또는 레퍼런스 신호로부터 채널 추정기 (358)에 의해 유도되는 채널 추정들은 적절한 코딩 및 변조 방식들을 선택하기 위해, 그리고 공간 프로세싱을 용이하게 하기 위해 TX 프로세서 (368)에 의해 이용될 수도 있다. TX 프로세서 (368)에 의해 생성되는 공간 스트림들은 상이한 송신기들 (354TX)을 통해 상이한 안테나 (352)에 제공된다. 각각의 송신기 (354TX)는 송신을 위해 각각의 공간 스트림으로 RF 캐리어를 변조한다.

[0026] UL 송신은 UE (350)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 eNB (310)에서 프로세싱된다. 각각의 수신기 (318RX)는 자신의 각각의 안테나 (320)를 통해 신호를 수신한다. 각각

의 수신기 (318RX)는 RF 캐리어로 변조된 정보를 복원하고 그 정보를 RX 프로세서 (370)에 제공한다. RX 프로세서 (370)는 L1 계층을 구현할 수도 있다.

[0027] 제어기/프로세서 (375)는 L2 계층을 구현한다. 제어기/프로세서 (375)는, 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리 (376)와 연관될 수 있다. 메모리 (376)는 컴퓨터 관독 가능 매체라고 지칭될 수도 있다.

UL에서, 제어/프로세서 (375)는 전송 채널과 논리 채널 사이의 디멀티플렉싱, 패킷 제조립, 암호해독, 헤더 압축해제, 제어 신호 프로세싱을 제공하여 UE (350)로부터의 상위 계층 패킷들을 복원한다. 제어기/프로세서 (375)로부터의 상위 계층 패킷들은 코어 네트워크에 제공될 수도 있다. 제어기/프로세서 (375)는 또한 HARQ 동작들을 지원하기 위해 ACK 및/또는 NACK 프로토콜을 이용하는 에러 검출을 담당한다.

[0028] 동일한 머신 타입 통신들 (machine type communications; MTC) 데이터 또는 머신-투-머신 (machine-to-machine; M2M) 데이터가 사용자 디바이스들의 그룹에 전송되어야 할 때 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘들이 더욱 효율적이다. 하나의 이러한 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘은 셀 브로드캐스트 서비스/공공 경보 시스템 (cell broadcast service/public warning system; CBS/PWS)이다. CBS/PWS는 지진 및 쓰나미 경보 시스템 (earthquake and tsunami warning system; ETWS) 및 상용 모바일 경고 서비스 (commercial mobile alert service; CMAS)를 포함한다. CBS/PWS 메커니즘은 작은 텍스트 데이터 다운로드에 적합하고 디바이스 트리거링을 요구하지 않는다. 여기에 사용되는 "디바이스 트리거"는 일반적으로 디바이스, 예를 들어 UE를, 유휴 또는 슬리핑 상태로부터 웨이크하여 데이터를 수신하도록 한다는 개념을 지칭한다. 다른 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘은 LTE에 대한 멀티미디어 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 (multimedia broadcast multicast service; MBMS) 및 진화된 (eMBMS)이다. 이 메커니즘은 멀티미디어 데이터 다운로드에 적합하고, 통상적으로 디바이스 트리거링에 의존한다.

[0029] MTC/M2M 데이터의 브로드캐스트/멀티캐스트는 스케줄링되거나 또는 스케줄링되지 않을 수도 있다. 스케줄링된 브로드캐스트들에서, 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘은 미리 설정된 스케줄에 따라 브로드캐스트하고, 사용자 디바이스는, 그 스케줄을 인식하여, 브로드캐스트 데이터를 수신한다. 스케줄링된 데이터 브로드캐스트의 예로는 신문 기사들의 매일의 또는 매주의 다운로드들을 포함한다. 스케줄링되지 않은 브로드캐스트들의 경우에는, 브로드캐스트 메커니즘도 사용자 디바이스도 브로드캐스트가 발생하는 때를 미리 알지 못한다. 이 경우, 브로드캐스트/멀티캐스트 메커니즘은 데이터를 브로드캐스팅하는 것에 대해 트리거링되고, 사용자 디바이스는 데이터를 수신하는 것에 대해 트리거링된다. 스케줄링되지 않은 데이터 브로드캐스트들의 예들로는 액션 (예를 들어, 가로등들을 텐 온/오프, 동적으로 리포트를 가져오기 위한 스마트 미터들로의 메시지 등)을 개시하라는 많은 수의 디바이스들에 대한 공통 커맨드들 또는 메시지를 및 디바이스 소프트웨어 및 펌웨어 업데이트들을 포함한다.

[0030] 현재 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘들에서의 결점은, 데이터가 브로드캐스트/멀티캐스트될 때마다 사용자 디바이스는 전송 중인 데이터가 그 사용자 디바이스를 위해 의도된 것인 아니든 간에 웨이크업한다는 점이다.

이 결점을 해결하기 위해, 여기에 설명된 메커니즘들은 디바이스에 의해 수신되도록 의도된 데이터가 브로드캐스트 중일 때에만 사용자 디바이스들을 웨이크업하게 한다는 개념들을 도입한다. 이를 위해, 여기에 개시된 메커니즘들은 사용자 디바이스에 대한 하나 이상의 클래스들의 할당을 수반한다. 아래에 더욱 설명되는 바와 같이, 이들 클래스들은, 카테고리들, 그룹들, 서브-그룹들 및/또는 서브-서브-그룹들의 계층적 조직화를 포함할 수도 있다. 이들 클래스들은, CBS/PWS, MBMS 및 eMBMS 메커니즘들과 결합하여, 사용자 디바이스들이 그의 할당된 클래스들과 연관된 데이터가 멀티캐스트/브로드캐스트 중일 때에만 어웨이크하게 한다.

[0031] 예를 들어, 그룹 ID들 또는 MTC 카테고리에 의해 정의된 MTC 클래스들은 선 구성 (pre-configuration)을 통해 MTC 디바이스에 할당될 수도 있고 또는, 예를 들어, MTC 서비스 등록 및 요청 프로시저들을 통해, 네트워크에 의해 할당될 수도 있다. MTC 카테고리는 스마트 그리드, 헬스 케어 등일 수 있다. MTC 그룹 ID는 카테고리 정보를 포함하여 각각의 MTC 그룹에게 할당될 수도 있다. 예를 들어 그룹 ID1은 SDGE (San Diego Gas and Electric) 미터 리더 (meter reader) 들일 수도 있다. 카테고리들/그룹 ID들은 페이징 메시지를 통해 디바이스들에게 시그널링될 수 있고, 예를 들어, CMAS-표시 (CMAS-indication) 하에서, CMAS-표시-그룹-X (CMAS-indication-Group-X) 및 CMAS-표시-그룹-Y (CMAS-indication-Group-Y)가 부가될 수도 있다. 다른 예에서, MTC-표시 (MTC-Indication) 및 MTC-표시-그룹 (MTC-Indication-Group) x는 기존 SIB들에 부가될 수도 있고 또는 MTC에 대해 도입된 새로운 SIB에 부가될 수도 있다. 또 다른 예에서, eMBMS-표시 (eMBMS-indication) 또는 추가 eMBMS-표시-그룹-x (eMBMS-indication-Group-x) 및 eMBMS-표시-그룹-y (eMBMS-indication-Group-y) (현재 systemInfoModification은 SIB10/11/12 이외의 임의의 브로드캐스트 제어 채널 (BCCH)을 나타낸다)는 페이징 메시지 또는 SIB에 부가될 수도 있다. 이러한 그룹 표시 정보를 부가시킴

으로써, UE 는 그룹에 속하는 디바이스에 의해 수신되도록 의도된 데이터가 존재하지 않는 한 슬립으로 다시 빨리 갈 수 있다.

[0032] 위에서 언급된 바와 같이, 클래스 또는 그룹 표시는 계층적이고 페이징 메시지를 통한 제 1 티어, 카테고리/그룹 정보 다음에 SIB 에 의한 제 2 티어, 서브그룹 정보를 포함할 수도 있다. 현재 CBS/PWS 가 가능한 모든 UE들은 SIB10, SIB11 또는 SIB12 에서 변경이 있을 때마다 웨이크업한다. 따라서, 페이징 메시지 또는 SIB10, SIB11 또는 SIB12 에 MTC 카테고리 및/또는 그룹 정보를 부가시키는 것은 디바이스들이 가능한 보다 일찍 슬립으로 다시 가는 것을 돋는다.

[0033] eMBMS/MBMS 메커니즘들을 채용하는 멀티캐스트/브로드캐스트에 대해, (특정 카테고리/그룹에 대한 주기를 포함하여) 사용자 서비스 디스크립션 (user service description; USD) 변경 주기를 도입하여 사용자 디바이스가 USD 업데이트를 체크하기 위해 빈번하게 웨이크업할 필요가 없도록 하는 것이 이로울 것이다. 디바이스는 단지 잠재적인 USD 업데이트가 존재할 때 USD 를 체크하기 위해 웨이크업한다. MTC 디바이스 카테고리 및/또는 그룹은 USD 에 포함될 수도 있거나, 및/또는 디바이스 트리거링에 이용되는 SIB13 에 부가될 수도 있다.

[0034] CBS/PWS 메커니즘들을 이용하는 브로드캐스트들/멀티캐스트들의 스케줄링과 관련하여, UE 가 그의 그룹 스케줄을 안다면 UE 배터리 수명이 절약될 것이다. 이를 위해, 스케줄 정보는 유니캐스트, USD 또는 CBS/PWS 그 자체를 통해 전송될 수도 있다. MBMS/eMBMS 에서의 스케줄링과 관련하여, 각각의 카테고리 및/또는 그룹에 대한 USD 에 사유 블록 (proprietary blob) 이 포함될 수도 있다. 모든 그룹들에 대한 공통 스케줄 대신에, 각각의 그룹은 고유 스케줄을 가질 것이다.

[0035] 위에서 약술된 멀티캐스트/브로드캐스트 향상들에 관련된 현재 SIB들 및 채널들은: 지진 및 쓰나미 경보 시스템 (ETWS) 1차 통지를 포함하는 SIB10; ETWS 2차 통지를 포함하는 SIB11; 상용 모바일 경고 서비스 (CMAS) 통지를 포함하는 SIB12; 및 하나 이상의 MBSFN 영역들과 연관된 MBMS 제어 정보를 취득하는데 요구되는 정보를 포함하는 SIB13 을 포함한다. RRC\_CONNECTED 에서의 ETWS 및/또는 CMAS 가능 UE들은, ETWS 및/또는 CMAS 통지가 존재하는지 아닌지 여부를 체크하기 위해 매 defaultPagingCycle 마다 적어도 한 번 페이징을 판독한다. 페이징 메시지는 ETWS-표시 (ETWS-Indication) 및 CMAS-표시를 포함한다. 마스터 정보 블록 (MIB) 은 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 및 모든 시스템 정보 블록 (SIB) 들을 통해 전송되고, 페이징은 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 을 통해 전송된다.

[0036] 위에서 언급된 바와 같이, 사용자 디바이스들의 그룹에게 데이터를 멀티캐스트/브로드캐스트하기 위해, 이 디바이스들은 MTC 클래스, 즉, UE들의 그룹에 의한 수신을 위해 의도된 데이터에 대응하는, 하나 이상의 관련 그룹들, 서브-그룹들 및/또는 서브-서브 그룹들을 갖는 카테고리와 연관된다. 각각의 카테고리 내에는 그룹 ID 들의 계층구조가 존재할 수도 있다. 예를 들어, 아래의 테이블 1 에 도시된 바와 같이, MTC 카테고리들은 가전 제품 (CE), 헬스케어, 자동차 및 미터링을 포함할 수도 있다. 각각의 카테고리는 할당된 그룹 ID 를 갖는다. 그룹 ID 는 하나 이상의 관련 서브-그룹 ID들을 가질 수도 있고, 서브-그룹 ID 는 하나 이상의 관련 서브-서브-그룹 ID들을 가질 수도 있다.

M2M 카테고리들	그룹 ID	서브-그룹 ID	서브-서브-그룹 ID
가전 제품	M2M-CE	M2M-CE-Alarms M2M-CE-Cameras M2M-CE-Tracking M2M-CE-Gadget	
헬스케어	M2M-Health	M2M-Health-WWANGateway M2M-Health-EmbeddedWWAN M2M-Health-Smartphone M2M-Health-CareProvider	
자동차	M2M-Auto	M2M-Auto-Telematics M2M-Auto-HeadUnit M2M-Auto-EVChargers	
미터링	M2M-Meter	M2M-Meter-Home M2M-Meter-Enterprise M2M-Meter-Commercial	M2M-Meter-Home-Electric M2M-Meter-Home-Gas M2M-Meter-Home-Water

[0037]

[0038] 테이블 1

[0039]

사용자 디바이스는 하나 이상의 그룹 ID들, 서브-그룹 ID들 또는 서브-서브-그룹 ID들과 연관될 수도 있어서, 이 디바이스가 ID들 중 하나 이상에 대응하는 브로드캐스트/멀티캐스트 데이터를 수신하도록 셋업된다. 추가 설명에서의 용이성을 위해, 용어 "그룹 ID" 는, 그룹, 서브-그룹 및 서브-서브-그룹을 포함하는, ID 의 모든 레벨들을 포괄하도록 의도된다.

[0040]

그룹 ID들은 오퍼레이터 또는 서비스 제공자에 의해 할당될 수도 있다. 예를 들어, 오퍼레이터에 의한 할당의 경우, 모바일 국가 코드/모바일 네트워크 코드 (MCC/MNC) 가 그룹 ID에 포함될 수 있고, 서비스 제공자의 경우, MCC/서비스 제공자 ID 가 그룹 ID에 포함될 수 있다. 그룹 ID들은 또한 OneM2M 과 같은 M2M 국제 표준에 의해 할당될 수도 있다.

[0041]

사용자 디바이스들에 대한 그룹 ID 할당은 선구성을 통해 또는 온라인 할당을 통해 발생할 수도 있다. 선구성의 경우, 디바이스는 MTC 서비스 등록 동안 그의 그룹 ID 를 MTC 서버에 등록할 수도 있다. 온라인 할당의 경우들에서, MTC 서버는 MTC 서비스 등록 동안 그룹 ID 를 디바이스에 할당할 수도 있다. 또한, 오퍼레이터는 어태치 프로시저를 동안 그룹 ID 를 할당할 수도 있고, 그 경우 디바이스는 그에 후속하여 MTC 서비스 등록 동안 그의 할당된 그룹 ID 를 MTC 서버에 등록한다.

[0042]

CBS/PWS 를 이용하는 멀티캐스트/브로드캐스트:

[0043]

도 4 는 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터 다운로딩을 위해 이용되는 제 1 CBS/PWS 아키텍처를 예시한 다이어그램 (800) 이다. 이 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘에서, 셀 브로드캐스팅 엔티티 (CBE)/CBS (802) 는 데이터 다운로딩을 위해 이용된다. 데이터의 세트 (804) 는 MTC 서버 (806) 로부터 CBE/CBS (808) 로 전송된다. 대안적으로, 데이터의 세트 (804') 는 MTC 애플리케이션 (810) 으로부터 전송될 수도 있다. 이 데이터의 세트 (804, 804') 는, 멀티캐스트/브로드캐스트될 데이터와 연관된, 관련 그룹 ID들을 포함하는, MTC 클래스를 식별하는 데이터를 포함한다. 데이터 세트 (804, 804') 는 멀티캐스트/브로드캐스트되어야 하는 데이터를 더 포함한다.

[0044]

CBE/CBS (802) 는, 차례로, 기입-대체-경고 요청 프로토콜 (write-replace-warning request protocol) 을 이용하여 데이터의 세트 (804, 804') 를 이동성 관리 엔티티 (MME; 812) 에 직접 전송한다. MME (812) 는 그 후에 데이터의 세트 (804, 804') 를 무선 액세스 네트워크 (RAN; 814) 에 전송한다. RAN (814) 은, 곧 있을 데이터 멀티캐스트/브로드캐스트의 그룹 내의, 이제부터 UE들 (816) 이라고 지칭되는 사용자 디바이스들에게

웨이크업 표시를 전송한다. 이러한 표시는 SIB1에 또는 UE들(816)에게 전송된 페이징 메시지에 포함된 그룹 ID를 통한 것일 수도 있다. 하나의 예의 경우, 그룹 ID가 포함되지 않은 페이징 메시지에서는, 그 대신에, ETWS-표시 또는 CMAS-표시가 이용된다. 이러한 표시의 수신시, UE들(816)은 웨이크업하고 멀티캐스트/브로드캐스트 스케줄을 수신하며, 이 멀티캐스트/브로드캐스트 스케줄은 또한 RAN(814)에 의해 전송된다. 이 스케줄은, 예를 들어, SIB1을 통해 수신될 수도 있다(SIB1은 SIB10/SIB11/SIB12 또는 새로운 SIB에 대한 스케줄을 제공한다). 수신된 스케줄에 따라, RAN(814)은 SIB10, SIB11 및 SIB12, 및 새로운 SIB 중 하나 이상에 대한 데이터를 전송하고, UE들(816)은 그 데이터를 수신한다. 다른 예에서, 페이징 페이지에는 그룹 ID가 포함된다. 이러한 그룹 표시의 수신시, 그 그룹에 속하는 UE들(816)은 웨이크업하고 SIB1을 수신한다. 나머지 디바이스들은 슬립으로 다시 갈 수 있다. SIB1에서 수신된 스케줄에 따라, RAN(814)은 SIB10, SIB11, SIB12, 및 새로운 SIB 중 하나 이상에 대한 데이터를 전송하고, UE들(816)은 그 데이터를 수신한다.

[0045] 도 5는 멀티캐스트/브로드캐스트 데이터 다운로드를 위해 이용되는 제 2 CBS/PWS 아키텍처를 예시한 다이어그램(900)이다. 이 다운로딩 메커니즘에서, CBE/CBS(902)는 데이터 다운로딩을 위해 이용된다. 데이터의 세트(904)는 MTC 서버(906)로부터, 도 4의 메커니즘에서 행한 바와 같이, CBE/CBS(902)에 직접 전송되는 대신에, MTC 상호연동 기능부(MTC-IWF; 918)에 직접 전송된다. MTC 서버(906)가 데이터가 의도된 UE들(916)에 대한 어떠한 정보도 갖고 있지 않거나 또는 MTC 서버가 CBE/CBS에 대한 직접 통신을 갖지 않는 경우들에서 데이터의 세트(904)는 MTC-IWF(918)에 전송된다. 이 경우, MTC-IWF는 다수의 디바이스들이 동일한 셀들/로케이션들에 로케이팅되는 경우 셀 브로드캐스팅을 이용할지 또는(디바이스들이 상이한 셀들에 개별적으로 분포된 경우) 유니캐스트 채널을 이용할지 여부를 판정할 수 있다.

[0046] 데이터의 세트(904)는, 멀티캐스트/브로드캐스트될 데이터와 연관된, 관련 그룹 ID들을 포함하는, MTC 클래스를 식별하는 데이터를 포함한다. 데이터 세트(904)는 멀티캐스트/브로드캐스트되어야 하는 데이터를 더 포함한다. 데이터 세트(904)는 또한 디바이스 트리거를 포함할 수도 있다. MTC-IWF(918)는 멀티캐스트/브로드캐스트될 데이터를 그룹 ID에 할당된 UE들의 타깃 범위 내의 하나 이상의 CBE/CBS들(902) 및 관련 RAN들(914)에 맵핑시키는 맵핑 정보를 포함한다. 이 맵핑 정보에 기초하여, MTC-IWF(918)는 데이터를 적절한 CBE/CBS(902)에 전송한다. MTC 서버(906)로부터 MTC-IWF(918)로의 통신은, UE들에 대해 이용되고 있는 그룹 ID들의 관점에서 아키텍처에 보다 많은 유연성을 제공한다. 이들은 MTC 애플리케이션(910) 또는 MTC 서버(906) 레벨에서 인터럽 애플리케이션(interim application)과 연관되는 그룹 ID들일 수 있다. 인터럽 애플리케이션이 타깃팅하고 있는 것이 무엇인지 대 RAN이 타깃팅하는데 필요한 디바이스가 무엇인지 사이의 맵핑이 필요할 수도 있다.

[0047] 데이터 세트(904)는 또한, 응답을 원한다면, MTC 서버에 대한 유니캐스트 연결을 통해 UE들이 응답하거나 확인응답을 전송할 수 있는 시간의 지속기간 T를 포함할 수 있다. UE들은 이 지속기간 T 동안 이들의 응답들을 스태거링할 수 있어서, 그 시간의 주기를 통해 UE들의 유니캐스트 액세스들과 연관된 로드(load)를 분산시키도록 하여, 네트워크가 혼잡해지지 않는다. 데이터 세트(904)는 또한, 수신된 정보와 연관된 파일 리페어(file repair)를 시도하기 위해, UE들이 통신할 수 있는 대안적인 서버의 IP 어드레스를 포함할 수 있다.

MTC 서버(906)는 UE들의 서브그룹들을 타깃팅하려고 추가로 시도하여, 그룹들을 순차대로 우선순위화할 수 있다. 예를 들어, 스마트 그리드 경우에서, 로드 쉘딩(load shedding)을 위한 요청을 가진 요구 응답 시나리오에 대해, 보다 높은 우선순위 그룹이 우선 타깃팅되고, 그 다음에 보다 낮은 우선순위 그룹들이 타깃팅될 수 있다. 예를 들어, MTC\_Meter\_Enterprise 그룹은 MTC\_Meter\_Home 그룹보다 더 높은 우선순위 그룹일 수도 있는데, 이는, 요청되었을 때, 기업이 개인의 흘보다 더 많은 로드를 쉘딩하는 것이 가능할 수도 있기 때문이다. 이 경우, MTC 서버(906)는, 데이터의 세트(904)에서, 각각의 서브그룹 i에 대해 시간  $T_i$ 를 제안한다. MTC 서버(906)는, 순차대로, 각각의 서브그룹 i(또는 경우에 따라 서브서브그룹들)를 타깃팅하여, UE들로부터의 네트워크에 대한 유니캐스트 응답 로드를 분산시킨다. 대안적으로, MTC 서버(906)는 멀티-클래스(또는 멀티-그룹) 브로드캐스트 메시지, 예컨대  $\langle B1, C1, T1, C2, T2, C3, T3, \dots \rangle$ 을 MTC-IWF(918)에 또는 CBE/CBS(902)에 직접 전송할 수도 있는데, 여기서 B1은 브로드캐스트 메시지 식별자이고, C1, C2, C3은 우선순위가 감소하는 순서로 디바이스들의 상이한 우선순위화된 그룹들이며, T1, T2 및 T3은 시간들인데, 여기서  $T_1 < T_2 < T_3$ 이다. 우선순위 그룹/클래스 C1을 갖는 디바이스들은 시간 t에서 응답할 수 있는데 여기서  $0 < t < T_1$ 이고, 우선순위 클래스 C2를 갖는 디바이스들은 시간 t에서 응답할 수 있는데 여기서  $T_1 < t < T_2$ 이며, 우선순위 클래스 C3을 갖는 디바이스들은 시간 t에서 응답할 수 있는데 여기서  $T_2 < t < T_3$ 이다. CBE/CBS(902)는 그 후에 각각의 MTC 그룹/클래스를 시간적으로 분리된 별개의 브로드캐스트 메

시지들로 타깃팅하여 네트워크에 대한 유니캐스트 응답 로드를 분산시킬 수 있다. 또한, 다수의 서브그룹들이 동시에 타깃팅되는 것이 가능하고, 여기서 이러한 서브그룹들은 상이한 리페어 서버들을 타깃팅하여, 리페어 서버들에 대한 로드를 분산시킬 수도 있다. M2M 디바이스들에 대한 선행한 브로드캐스트 지원 개념의 부가적인 설명은 M2M 셙션에 대한 브로드캐스트 지원 하에서 아래에 추가로 제공된다.

[0048] CBE/CBS (902) 는, 차례로, 기업-대체-경고 요청 프로토콜을 이용하여 데이터의 세트 (904) 를 MME (912) 에 전송한다. MME (912) 는 그 후에 데이터의 세트 (904) 를 RAN (914) 에 전송한다. RAN (914) 은 곧 있을 데이터 멀티캐스트/브로드캐스트를 UE들에게 알리는 표시를 그룹 내의 UE들 (916) 에게 전송한다. 이러한 표시는 SIB10/SIB11/SIB12 또는 새로운 SIB 에 또는 UE들 (916) 에게 전송된 페이징 메시지에 포함된 그룹 ID 를 통한 것일 수도 있다. 이러한 표시의 수신시, 그룹(들)에 속하는 UE들 (916) 은 웨이크업하고 멀티캐스트/브로드캐스트 스케줄을 수신하며, 이 멀티캐스트/브로드캐스트 스케줄은 또한 RAN (914) 에 의해 전송된다.

이 스케줄은, 예를 들어, SIB1 을 통해 수신될 수도 있다. 수신된 스케줄에 따라, RAN (914) 은 SIB10, SIB11 및 SIB12 중 하나 이상에 대한 데이터를 브로드캐스트하고, UE들 (916) 은 그 데이터를 수신한다.

[0049] 도 4 및 도 5 는 이와 같이 데이터를 멀티캐스팅/브로드캐스팅하기 위한 2 개의 유사한 CBS/PWS 아키텍처들을 표현한다. 도 4 의 제 1 아키텍처는 맵핑 정보가 CBE/CBS 에 상주한다고 가정한다. 도 5 의 제 2 아키텍처에서, 맵핑 정보는 CBE/CBS 에 상주하지 않고 MTC-IWF 를 통해 획득된다.

[0050] MBMS/eMBMS 를 이용하는 멀티캐스트/브로드캐스트:

[0051] 도 6 은 데이터 다운로딩을 위해 eMBMS 를 이용하는 제 1 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램 (1000) 이다. 이 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘에서, 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (BM-SC; 1002) 는 데이터 다운로딩을 위해 이용된다. 스케줄링되지 않은 다운로드의 경우, 디바이스 트리거 (1004) 가 MTC 서버 (1006) 로부터 MTC-IWF (1008) 로 전송된다. MTC-IWF (1008) 는 맵핑 정보를 어디에 전송하고 가져올지를 알기 위해 HSS/AAA (1010) 로부터 가입 정보를 요청한다. HSS/AAA (1010) 는 가입 정보를 MTC-IWF (1008) 에 전송한다. MTC-IWF (1008) 는 디바이스 트리거 (1004') 를 UE들 (1012) 에게 RAN (1014) 을 통해 전송한다. 디바이스 트리거 (1004') 는 유니캐스트 채널 디바이스 트리거 메커니즘과 같은 기존 메커니즘들을 이용하여 UE들 (1012) 에게 전송되고, eMBMS 가 데이터를 멀티캐스트/브로드캐스트하는데 이용되고 있다는 표시를 제공한다. 디바이스 트리거는 그룹 ID 정보를 포함할 수도 있다.

[0052] 다운로딩될 데이터 (1014, 1014') 가 MT 서버 (1006) 또는 MTC 애플리케이션 (1016) 으로부터 BM-SC (1002) 로 전송된다. BM-SC (1002) 는 그 데이터를 MBMS 게이트웨이 (MBMS-GW; 1018) 에 직접 전송한다. MBMS-GW (1018) 는 그 후에 데이터를 무선 액세스 네트워크 (RAN; 1020) 에 전송한다. MBMS 가 데이터 다운로딩을 위해 이용됨을 나타내기 위한 네트워크로부터의 디바이스 트리거의 수신시, UE들 (1012) 은 다운로드 중인 데이터 (1014, 1014') 에 대한 멀티캐스트 트래픽 채널 (MTCH) 및 다운로드 정보에 대한 USD 업데이트들을 판독한다.

[0053] 도 7 은 그룹 표시/트리거링을 위해 CBS/PWS 를 이용하는 도 6 의 제 1 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램 (1100) 이다. 이 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘에서, BM-SC (1102) 는 데이터 다운로딩을 위해 이용된다. 디바이스 트리거 (1104) 가 MTC 서버 (1106) 로부터 MTC-IWF (1108) 로 전송된다. MTC-IWF (1108) 는 맵핑 정보를 어디에 전송하고 가져올지를 알기 위해 HSS/AAA (1110) 로부터 가입 정보를 요청한다. HSS/AAA (1110) 는 가입 정보를 MTC-IWF (1108) 에 전송한다. MTC-IWF (1108) 는 디바이스 트리거 (1104') 를 CBE/CBS (1122) 에 전송하고, 이 CBE/CBS (1122) 는 차례로 디바이스 트리거 (1104") 를 MME (1124) 에 전송하며, 이 MME (1124) 는 차례로 디바이스 트리거를 RAN (1120) 에 전송한다. 디바이스 트리거는 SIB10, SIB11 또는 SIB12, 또는 새로운 SIB 를 이용하여 전송되고, eMBMS 가 데이터를 멀티캐스트/브로드캐스트하는데 이용되고 있다는 표시를 제공한다. SIB10, SIB11, SIB12, 또는 새로운 SIB 를 이용하는 디바이스 트리거는 그룹 ID 정보를 포함할 수도 있다.

[0054] 다운로딩될 데이터 (1114, 1114') 가 MTC 서버 (1106) 또는 MTC 애플리케이션 (1116) 으로부터 BM-SC (1102) 로 전송된다. BM-SC (1102) 는 그 데이터 (1114, 1114') 를 MBMS-GW (1118) 에 직접 전송한다. MBMS-GW (1118) 는 그 후에 데이터를 RAN (1120) 에 전송한다. 그룹 디바이스 트리거의 수신시, 그룹(들)에 속하는 UE들은 다운로드 중인 데이터에 대한 MTCH 및 다운로드 정보에 대한 USD 업데이트들을 판독한다.

[0055] 도 8 은 데이터 다운로딩 및 그룹 표시/디바이스 트리거 양쪽을 위해 eMBMS 를 이용하는 제 2 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램 (1200) 이다. 이 아키텍처에서, eMBMS 는 디바이스 트리거링 및 콘텐츠 다운로딩 양쪽을

위해 이용되고, BM-SC (1202) 는 데이터 다운로딩을 위해 이용되고, MTC-IWF (1208) 와 BM-SC (1202) 사이의 다이렉트 인터페이스가 이용되어 MBMS 세션들을 생성하고 디바이스 트리거들을 전송한다. 디바이스 트리거 (1204) 는 MTC 서버 (1206) 로부터 MTC-IWF (1208) 로 전송되어 디바이스 트리거 및 특정 데이터 클래스와 연관된 UE들을 위해 의도된 데이터가 전송될 것임을 나타낸다. MTC-IWF (1208) 는 맵핑 정보를 어디에 전송하고 가져올지를 알기 위해 가입 정보에 대한 요청 (1226) 을 HSS/AAA (1210) 에 전송한다. MTC-IWF (1208) 는 HSS/AAA (1210) 에게 질의하여 eMBMS 가 디바이스 트리거 및 MTC 데이터 다운로드를 위한 전송 메커니즘으로서 이용되어야 하는지를 판정한다. HSS/AAA (1210) 는 가입 정보 (1228) 를 MTC-IWF (1208) 에 전송한다.

[0056] MTC-IWF (1208) 는 디바이스 트리거 (1204') 를 BM-SC (1202) 에 직접 전송하고 BM-SC (1202) 에 콘택하여 그룹 ID 를 MBMS 세션에 부가하라고 요청한다. BM-SC (1202) 는 MBMS 다운로드 세션을 생성한다. 일단 이 세션이 생성된다면, eMBMS 는 디바이스 트리거 (1204") 를 UE들 (1212) 에게 RAN (1220) 및 eMBMS 의 MME (1224) 및 MCE (1230) 컴포넌트들을 통해 전송하면서, 동시에 데이터를 UE (1212) 에게 eMBMS 의 MBMS-GW (1218) 를 통해 전송한다. UE들 (1212) 은 웨이크업하여 SIB13, MCCH 변경들 및 USD 를 판독한다. 그 후에 데이터가 MTCH 를 통해 다운로드된다.

[0057] 다운로딩될 데이터 (1214, 1214') 가 MT 서버 (1206) 또는 MTC 애플리케이션 (1216) 으로부터 BM-SC (1202) 로 전송된다. BM-SC (1202) 는 그 데이터를 MBMS-GW (1218) 에 직접 전송한다. MBMS-GW (1218) 는 그 후에 데이터를 RAN (1220) 에 전송한다. RAN (1220) 은 곧 있을 데이터 멀티캐스트/브로드캐스트를 그룹 내의 UE들 (1212) 에게 통지하고, 그 경우 UE들은 다운로드 중인 데이터에 대한 MTCH 및 다운로드 정보에 대한 USD 업데이트들을 판독한다.

[0058] 이 아키텍처는 그룹 디바이스 트리거링을 위해 SIB13 을 이용할 수도 있다. SIB13 은 새로운 DeviceCategory/Group ID 및 ChangeCount IE 를 포함한다. 상술된 바와 같이, 상이한 DeviceCategory/Group ID 값들은 상이한 애플리케이션들/그룹들에 할당된다. ChangeCount 는 UE 가 USD 를 체크하는데 필요한지를 나타내기 위해 이용되는데 이는 MCCH 구성 변경 때문에 SIB13 변경이 있을 수 있기 때문이다. DeviceCategory/Group ID 는 또한 사용자 서비스 디스크립션 (USD) 에 새로운 속성으로서 부가된다. UE들은 배터리 소모를 최소화하도록 구성되는 주기에서 USD 채널을 모니터링한다. UE들은 SIB13 에 대한 변경들을 모니터링한다. USD로부터의 DeviceCategory/Group ID 가 새로운 SIB13 에 대해 시그널링될 때, UE 는 USD (스케줄 프래그먼트) 변경들에 대한 오프-스케줄 체크를 행한다. 동일한 ChangeCount 를 이용한 새로운 SIB 변경은 새로운 USD 체크를 유발하지 않는다. 대안적으로, CBS/PWS 또는 유니캐스트 트리거는 곧 있을 데이터 다운로드를 위한 eMBMS 의 이용에 대해 UE 에게 나타낼 수 있고 디바이스 트리거에 SDP 정보를 포함할 수도 있다.

[0059] DeviceCategory/Group ID 와 연관된 서비스에 대한 스케줄 프래그먼트는 마지막 순간의 데이터 전송을 위한 스케줄로 업데이트된다. BM-SC (1202) 는 서비스 세션에 대한 TMGI 를 활성화하고 DeviceCategory/Group ID 를 startMBMS 세션에 부가한다. SIB13 은 startMBMS 세션 시그널링으로부터의 DeviceCategory/GroupID 를 포함하도록 업데이트된다. UE들이 USD 를 판독하게 하도록 SIB13 이 변경될 때 UE들 (1212) 이 페이지징된다. USD 스케줄 프래그먼트에 기초하여, UE들은 MCCH 로 튜닝하여 대응하는 TMGI 가 이용 가능한지를 체크하고 그 후에 MTCH 로 튜닝하여 멀티캐스트/브로드캐스트 중인 데이터를 수신한다.

[0060] 도 6, 도 7, 및 도 8 은 이와 같이 MBMS/eMBMS 를 이용하는 상이한 멀티캐스트/브로드캐스트 메커니즘들을 표현한다. 각각에서, MTC 서버는 콘텐츠 제공자로서 기능하고, 스케줄링된 시간에 데이터를 BM-SC 에 전송한다. UE 는 서비스 통보 또는 사용자 서비스 디스크립션 (USD) 업데이트들을 위해 주기적으로, 예를 들어, 하루에 한 번 웨이크업한다. UE 는 USD 의 스케줄 디스크립션 인스턴스에 설명된 시간 주기를 동안 데이터를 수신 할 것으로 예상한다. 일단 USD 에 나타낸 시작 시간이 다가오고 있다면, UE 는 멀티캐스트 채널 (MCCH) 로 튜닝하고 MCCH 변경 통지에 주목한다.

[0061] 스케줄링되지 않은 인스턴스들에서, 디바이스 트리거 또는 웨이크업 표시는 UE 를 웨이크업한다. 디바이스 트리거들은 다음: 기존 유니캐스트 채널 디바이스 트리거 메커니즘 (도 6), 그룹 디바이스 트리거링으로서의 CBS/PWS (도 7) 또는 그룹 디바이스 트리거링 (eMBMS 를 통한 디바이스 트리거) 으로서의 SIB13 (도 8) 중 하나로서 구현될 수도 있다. 데이터 클래스, 즉, 그룹 ID 는 SIB10, SIB11, SIB12 또는 SIB13 에 포함될 수도 있다. 디바이스 트리거 페이로드는 eMBMS 를 나타낸다. 위에서 특정된 디바이스 트리거 메커니즘들 중 하나가 이용되어 USD/MCCH/MTCH 를 판독하도록 UE 에게 나타낼 수 있다. 디바이스 트리거는 그룹 특정 USD 를 전달할 수도 있다.

- [0062] 스케줄링된 경우들에 대한 것이다. MTC 서버는 데이터 다운로드들의 스케줄 및 대응하는 MTC 그룹들과 관련하여 eMBMS 오퍼레이터와의 합의를 갖는다. 이를 경우들에서, 다운로드될 데이터는 MTC 서버로부터 BM-SC로 직접 전송된다. BM-SC는 세션 스케줄 및 대응하는 MTC 그룹들을 갖는다. 일단 데이터를 다운로드할 시간이 가깝다면, BM-SC는 세션 확립물을 MME 및 MCE에게 MBMS-GW를 통해 전송한다.
- [0063] 데이터 다운로딩을 위해 이용된 CBS/PWS와 유사하게, MTC 서버로부터 MTC-IWF 또는 BM-SC에게 전송된 데이터의 세트는 또한, 응답을 원한다면, MTC 서버에 대한 유니캐스트 연결을 통해 UE들이 응답하거나 확인응답을 전송할 수 있는 시간의 지속기간 T를 포함할 수 있다. UE들은 이 지속기간 T 동안 이들의 응답들을 스태거링 할 수 있어서, 그 시간의 주기를 통해 UE들의 유니캐스트 액세스들과 연관된 로드를 분산시키도록 하여, 네트워크가 혼잡해지지 않는다. 데이터의 세트는 또한, 수신된 정보와 연관된 파일 리페어를 시도하기 위해, UE들이 통신할 수 있는 대안적인 서버의 IP 어드레스를 포함할 수 있다. MTC 서버는 UE들의 서브그룹들을 한 번에 타깃팅하려고 추가로 시도하여 그룹들을 순차대로 우선순위화할 수 있고 또는 MTC 서버는 우선순위를 ARP (AllocationAndRetentionPriority)를 통해 BM-SC에게 나타낼 수 있어서 BM-SC가 MBMS 세션을 셋업할 때, 그것을 RAN에게 나타내어 상이한 MBMS 세션들을 우선순위화할 수 있다. 예를 들어, 스마트 그리드 경우에서, 로드 쉐딩을 위한 요청을 가진 요구 응답 시나리오에 대해, 보다 높은 우선순위 그룹이 우선 타깃팅되고, 그 다음에 보다 낮은 우선순위 그룹들이 타깃팅될 수 있다.
- [0064] 도 9는 도 8의 MTC 아키텍처에 의해 수행되는 예시적인 흐름을 예시한 다이어그램 (1300)이다. 도 10은 eMBMS를 이용하는 MTC 아키텍처를 예시한 다이어그램 (1400)이다.
- [0065] 일 양태에서, M2M 요청자 (예를 들어, 특정 정보 또는 액션/동작을 요청하는 M2M 서버 또는 엔티티)는 다수의 소형 M2M 디바이스들이 동시에 또는 대략 동시에 웨이크업할 필요가 있을 수도 있다. 예를 들어, 이것은 M2M 요청자가 디바이스들에게 현재 측정 데이터를 업로드하도록 요청할 때 발생할 수도 있다. 다른 예에서, 유틸리티 회사는 디바이스들이 로드 쉐딩 요구/응답 요청에 작용하기를 원할 수도 있다. 대안적으로, M2M 요청자는 펌웨어 업그레이드를 완료할 필요가 있을 수도 있다. M2M 요청자는 M2M 디바이스들과의 상호작용들/동작들을 완료하기 위해 고정된 시간 지속기간 T를 가질 수도 있다.
- [0066] M2M 요청자가 M2M 디바이스들을 웨이크업하기 위해, M2M 요청자는 브로드캐스트 메시지로 모든 디바이스들에게 접근하고 시간 지속기간 T를 통해 디바이스 응답들을 랜덤하게 분산시키도록 각각의 디바이스에게 요청할 수도 있다. 대안적으로, M2M 요청자는 유니캐스트 메시지들을 이용하여 각각의 디바이스에게 개별적으로 접근하고 각각의 디바이스들과의 통신들을 스태거링할 수도 있다.
- [0067] 네트워크 통신들은 간격 T 동안 변할 수도 있다. 따라서, 각각의 디바이스와 통신하기에 적절한 시간 간격을 식별하는 것이 바람직할 수도 있다. 그러나, 각각의 디바이스에 의해 지각되는 링크 컨디션들 또는 각각의 디바이스에 의해 지각되는 네트워크 로드 컨디션들은, 각각의 디바이스의 로케이션에 따라 변할 수 있다. 따라서, 디바이스는 M2M 요청자에 의해 결정 또는 제안된 시간에 통신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 그러나, 모든 통신들은 이용 가능한 시간 T 내에 완료될 필요가 있다. 이에 따라, 이들 이슈들을 해결할 솔루션이 필요하다.
- [0068] 일 양태에서, M2M 통신에 대한 요청 (예를 들어, 외부 노드로부터의 펌웨어 업그레이드)이 시간 t에서 M2M 요청자에 도달할 수도 있다. 이 요청은 딜레이 허용오차 T를 포함할 수도 있다. M2M 요청자와 에지 클라우드 디바이스들 사이에서 이용 가능한 딜레이 허용오차 T를 분산시키는 것이 바람직하다. 특히, 시간의 부가적인 베피를 제공하여 각각의 디바이스가 통신 실현 가능성을 결정하게 하는 것이 바람직하다.
- [0069] M2M 요청자는 디바이스들과의 통신들을 완료하기 위한 시간  $\alpha T$ 를 추정하는데 여기서  $0 \leq \alpha \leq 1$ 이다. M2M 요청자는 시간의 함수로서 M2M 통신들에 대한 (네트워크 로드에 기초한) 예상된 네트워크 비용의 예상된 프로파일을 유지한다. M2M 요청자는 통신 비용들이 가장 낮은 간격 ( $t, t+T$ )에서 통신 시간 베짓 (budget)  $\alpha T$ 를 식별하고, 그 간격  $\alpha T$ 에서 디바이스 상호작용들을 완료하도록 진행한다.  $\alpha T$ 는 하나의 연속적인 간격일 수도 있다.  $\alpha T$ 는 또한 통신 비용들이 다른 간격들에 비해 감소될 때 비-연속적인 간격들의 결합일 수도 있다.
- [0070] M2M 요청자는 디바이스들에 접근하기 위한 하나의 전체 통신 시간 베짓 T를 유지할 수도 있다. M2M 요청자는 시간을 2개의 페이즈 (phase) 들, 즉, 브로드캐스트 페이즈  $\Delta$  그 다음에 유니캐스트 페이즈  $\alpha T - \Delta$ 로 파티셔닝할 수도 있다. 시간  $\Delta$  내에서, M2M 요청자는 하나의 그룹 또는 그룹들의 세트로서 M2M 디바이스들 모두에게 접근하려고 시도한다. 나머지 시간  $\alpha T - \Delta$ 에서, M2M 요청자는 디바이스들 각각에게 개별적으로

접근하려고 시도한다. 지속기간  $\Delta$ 에서의 브로드캐스트 페이즈들 동안 예상된 접근가능성, 및 유니캐스트 통신들에 대해 예상된 시간에 기초하여,  $\Delta$  대  $aT - \Delta$ 에 대한 적절한 파티셔닝이 선정될 수 있다.

[0071] 통신 실현가능성 결정 프로비저닝을 이용한 브로드캐스트 페이즈 시간 관리가 이제 논의될 것이다. M2M 요청자는 N 개의 SG 클라이언트 디바이스들(예를 들어, 스마트 미터들)과 통신하고 이 SG 클라이언트 디바이스들로부터 정보를 수신하기 위한 브로드캐스트 페이즈 시간  $\Delta$ 를 갖는다. 각각의 M2M 클라이언트 디바이스는 시간 지속기간  $\delta$ 에서 M2M 요청자와의 그의 상호작용을 완료할 수 있다. 시간 지속기간  $\delta$ 는 상호작용의 평균 지속기간  $\xi$  및 통신 실현가능성 결정 간격의 평균 지속기간  $\tau$ 의 결합, 즉,  $\delta = \xi + \tau$ 이다. 통신 실현가능성 결정 간격  $\tau$ 가 제공되어 클라이언트 디바이스가 요청자와 통신할 필요성을 결정할 때, 클라이언트 디바이스는 클라이언트 디바이스가 지각하는 무선 링크 품질 또는 네트워크 로드 컨디션들에 따라 요청자와 정확히 통신할 때를 결정하기 위해 부가적인 시간  $\tau$ 를 활용할 수 있다. 클라이언트 디바이스는 시간 간격  $\tau$  동안 적합한 시간을 대기할 수 있다. 동적 무선 링크 품질이 개선되었을 때 또는 동적 무선 네트워크 로드가 낮다는 것을 클라이언트 디바이스가 지각할 때, 클라이언트 디바이스는 M2M 요청자와의 상호작용을 시작할 수도 있다.

[0072] 통신 실현가능성 시간 결정 유연성이 주어진다면, 다수의 솔루션 변형들이 제공될 수도 있다. 제 1 솔루션에서, M2M 요청자는 전체 시간  $\Delta$ 를 N 개의 SG 클라이언트 디바이스들에게 제공하고 클라이언트 디바이스들로 하여금  $N\delta \leq \Delta$  이도록 시간  $\Delta$  내에서 이들의 시간 간격들  $\delta = \xi + \tau$ 를 랜덤화하게 한다. 제 2 솔루션에서, M2M 요청자는 순차적으로 각각의 디바이스와 통신하여,  $N\delta \leq \Delta$  이도록 지속기간  $\delta$ 를 통해 각각의 디바이스와 상호작용한다. k 개의 디바이스들이 무선 리소스들에 동시에 액세스할 수 있다면,  $\delta \rightarrow (\delta/k)$ 이다.

[0073] 서브그룹-기반 브로드캐스트 페이즈 시간 관리가 이제 논의될 것이다. 서브그룹-기반 시간 관리에서, M2M 요청자는 디바이스 서브그룹들 G 와 순차적으로 상호작용한다. M2M 요청자는  $\sum \Delta_i \leq \Delta$  이도록 서브그룹 Gi에 대해 시간 i를 할당한다. M2M 요청자는 전체 시간  $\Delta_i$ 를 서브그룹 Gi에서의 Ni 개의 SG 클라이언트 디바이스들에게 제공하고, 이 클라이언트 디바이스들로 하여금  $Ni\delta \leq \Delta_i$  이도록 이들의 상호작용의 지속기간  $\delta$ 를 랜덤화하게 한다. k 개의 디바이스들이 무선 리소스들에 동시에 액세스할 수 있다면,  $\delta \rightarrow (\delta/k)$ 이다.

[0074] 동적 서브그룹-기반 브로드캐스트 페이즈 시간 관리가 이제 논의될 것이다.  $\Delta - \sum \Delta_i > 0$ 이라면, M2M 요청자는 아직 응답하지 않은 나머지 디바이스들에게 접근하기 위한 프로시저를 반복하여 적용할 수 있다. M2M 요청자는 나머지 디바이스들을 통해 새로운 동적 서브그룹들을 형성하고,  $\Delta \rightarrow (\Delta - \sum \Delta_i)$ 를 이용하여 나머지 디바이스들에 걸쳐 프로시저를 적용할 수 있다.

[0075] 통신 통합이 이제 논의될 것이다. 브로드캐스트 페이즈가 완료된 후에, M2M 요청자는 유니캐스트 페이즈 지속기간으로 스위칭한다. M2M 요청자는 유니캐스트 통신들을 통해 나머지 디바이스들에 접근하기 위해 시간 ( $aT - \Delta$ )를 활용한다.

[0076] 일 양태에서, 간격 (t, t+T) 동안 통신들의 실제 비용들에 기초하여, M2M 요청자는 시간의 함수로서 통신 비용 모델을 정교화할 수도 있다. 예상된 비용들의 추가 예측이 비용들의 동적 학습에 기초할 수도 있다. 통신들의 실제 비용 또는 오퍼레이터-제안된 로드 프로파일이 이용가능하다면, M2M 요청자는 비용들의 학습된 모델을 이용하는 대신에 이 정보를 활용할 수도 있다.

[0077] M2M 요청자가 단일 M2M 디바이스와 통신하는 단순한 경우, M2M 요청자는 통신 결정이 유연성의 지속기간을 M2M 클라이언트 디바이스에 제공할 수도 있다. 이것은 동적 네트워크 로드 또는 링크 컨디션들에 기초하여 M2M 요청자와 통신하기 위한 디바이스에 대한 유연성을 제공한다.

[0078] 일 양태에서, M2M 요청자는 각각의 디바이스에 대한 통신 시간 결정 페이즈를 위해 계획할 수도 있다. 따라서, M2M 요청자는 네트워크 컨디션들이 변하는 경우 송신할 때를 결정하기 위해 각각의 디바이스에 대한 보다 많은 시간의 베짓을 세워야 한다. 이것은 M2M 요청자에게 가시적이지 않은 오퍼레이터 제약들을 고수할 필요가 있을 수도 있는 셀룰러 플랫폼들에서의 이슈들을 해결하는데, 여기서 오퍼레이터 제약들 또는 동적 네트워크 컨디션들은 송신하는 디바이스 능력을 제한할 수도 있다. 솔루션은 오퍼레이터/네트워크를 고수하기 위해 네트워크 컨디션들에 기초하여 송신할 때를 결정하도록 여분 시간의 윈도우를 디바이스들에게 제공한다. 필요하다면, 솔루션은 프로세스의 제 1 반복 동안 접근되지 않은 디바이스들의 일부분에 대해 프로세스가 반복

하도록 반복될 수도 있다.

[0079] 디바이스 송신들이 랜덤화될 수도 있다. 디바이스는 주어진 랜덤 프로세스에 기초하여 송신할 시간을 결정 할 수도 있다. 그러나, 본 개시물에 따르면, 디바이스는 결정 직후에 송신하지 않을 수도 있다. 그 대신에, 디바이스는 네트워크 컨디션들을 모니터링하는 것을 (시간의 주기 동안) 대기하고 그 후에 디바이스가 양호한 송신 기회를 지각할 때 추후의 시간에 송신할 수도 있다. 결정은 무선 링크 상에서 관측된 제약들에 기초하거나 및/또는 네트워크 오퍼레이터에 의해 부과된 정책들에 기초할 수도 있다. 일 양태에서, 디바이스는 이러한 제약들로 인해 송신하는 것이 허용되지 않을 수도 있다. 그 결과, 요청자는 추후의 시간에 디바이스로부터 송신물을 수신하려고 시도할 수도 있다.

[0080] 브로드캐스트 요청이 높은/긴급 우선순위를 갖는다면, 디바이스는 그 디바이스가 시간 베짓의 끝에 접근함에 따라 네트워크 제약들 및/또는 오퍼레이터 정책들에도 불구하고 높은/긴급 우선순위 메시지에 대한 응답을 송신하도록 선정할 수도 있다. 디바이스가 가능한 오래 동안 네트워크를 고수하려고 시도하였고 디바이스가 시간 베짓의 끝에 가까워짐에 따라 송신하지 않을 수 있는 경우, 네트워크 정책들은 높은 우선순위 송신을 허용하도록 설계될 수도 있다.

[0081] 전체 시간은 태스크를 성취하기 위한 송신 딜레이들을 포함하도록 모든 디바이스들 또는 디바이스들의 그룹들에 걸쳐 베짓이 세워질 수도 있다. 디바이스는 브로드캐스트 메시지에서 부가적인 베짓 시간을 수신하고, 디바이스가 오퍼레이터/네트워크 제약들을 만족하는 경우 M2M 요청자로부터 수신된 시간 동안 송신을 시도할 수도 있다. 그렇게 하는 것이 가능하지 않은 경우, 디바이스는 송신을 중단시킬 수도 있다.

[0082] 일 양태에서, 허용가능 딜레이 (예를 들어, 분, 시간, 하루 등의 관점에서의 딜레이) 는 디바이스가 혼잡을 피하는 것을 돋고 긴급한 메시지들에 대해 반응하는 것이 여전히 가능하도록 전체 허용가능 딜레이 베짓을 할당한다는 관점에서 이용될 수도 있다. M2M 요청자는 전체 허용가능 딜레이 베짓을 인식하고, 응답이 예상되는 디바이스들에게, 디바이스들이 응답하기 위한 전체 허용가능 딜레이 베짓을 갖는다는 것을 알릴 수도 있다. 또한, M2M 요청자는 주어진 시간 윈도우를 통해 주어진 랜덤화 프로세스 (로드 확산) 를 수행하도록 디바이스들에게 알릴 수도 있다. 개개의 디바이스들은 그 후에 송신을 위한 리소스들을 어떻게/언제 이용할지에 대한 네트워크 친화적 판정을 행하는 것이 가능하다. 예를 들어, 디바이스는 M2M 요청자에게 응답하는 것 이외의 이유로 제기된 연결에 대한 피기-백킹 (piggy-backing) 에 의해 M2M 요청자에게 응답을 전송하도록 판정할 수도 있다. 옵션적으로, 디바이스는 딜레이 베짓의 할당된 부분을 소모하고 주어진 시간 윈도우를 통해 균일하게 랜덤화하는 한편, M2M 요청자에 의해 나타낸 최대 대기 딜레이 시간 및/또는 최소 대기 딜레이 시간을 고려할 수도 있다. M2M 요청자는 전체 허용가능 딜레이 베짓을 후속 흡 (hop) 들 (디바이스 → 집중기 → M2M 요청자) 에 대한 상이한 파티션들로 분할할 수도 있다.

[0083] 도 11 은 무선 통신 방법의 플로우 차트 (1500) 이다. 이 방법은 디바이스 (예를 들어, UE) 에 의해 수행될 수도 있다. 블록 1502 에서, 디바이스는 요청자 (예를 들어, 특정 정보 또는 액션/동작을 요청하는 서버 또는 엔티티) 로부터 요청을 수신한다. 이 요청은, 1차 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하도록 디바이스에게 요청한다. 하나의 예에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 수신하기를 원하는 데이터에 대한 요청일 수도 있다. 다른 예들에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 트리거하기를 원하는 동작의 결과에 대한 요청, 요청자가 요청에 응답하여 수행되기를 원하는 액션의 확인, 및/또는 다른 타입들의 정보일 수도 있고, 데이터 송신을 위한 요청으로 제한되지 않는다. 1차 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트일 수도 있다. 이 요청은 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 디바이스에게 추가로 요청할 수도 있다.

[0084] 블록 1504 에서, 디바이스는 요청자에게 정보를 송신하기 위해 1차 시간 지속기간 내에서 하나 이상의 2차 시간 지속기간들을 결정한다. 하나 이상의 2차 시간 지속기간들을 결정하는 것은, 요청자에 의해 요청된 랜덤화 프로세스에 기초할 수도 있다.

[0085] 블록 1506 에서, 디바이스는 요청에 응답하여 요청자에게 정보를 송신하기 위해 하나 이상의 2차 시간 지속기간들 내에서 송신 시간을 스케줄링한다. 이 스케줄링은 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초할 수도 있다. 부가적인 정보는, 예를 들어, 네트워크 컨디션, 디바이스 컨디션, 및/또는 네트워크 오퍼레이터 정책을 포함할 수도 있다. 디바이스 컨디션은, 예를 들어, 디바이스 전력 소모 또는 디바이스 웨이크업 스케줄에 관련될 수도 있다.

[0086] 블록 1508 에서, 디바이스는 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하기 위해 제약이 존재하는지 여부를

결정한다. 이 결정은 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초할 수도 있다. 블록 1510에서, 디바이스가 제약의 부존재를 결정할 때, 디바이스는 1차 시간 지속기간 동안 요청자에게 정보를 송신한다.

[0087] 블록 1512에서, 하나의 양태에서, 디바이스가 제약의 존재를 결정할 때, 디바이스는 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하는 것을 억제한다. 블록 1514에서, 다른 양태에서, 디바이스가 제약의 존재를 결정할 때, 디바이스는 (요청자로부터 수신된) 송신할 요청이 높은 우선순위 요청인지 여부를 추가로 결정할 수도 있다. 그 요청이 높은 우선순위 요청이 아닌 경우, 디바이스는 블록 1512로 진행하고 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하는 것을 억제한다.

[0088] 그러나, 그 요청이 높은 우선순위 요청인 경우, 디바이스는 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 정보를 송신하는 것을 대기한다. 블록 1516에서, 디바이스는 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 정보를 송신한다.

[0089] 블록 1518에서, 디바이스는 송신 스케줄링을 개선시키기 위해 (예를 들어, 더욱 효율적인 송신 스케줄링을 행하기 위해), 동적 로드 및/또는 링크 컨디션과 같은 네트워크 거동을 결정할 수도 있다. 이에 따라, 디바이스는 결정된 네트워크 거동에 기초하여 정보를 송신하도록 스케줄링을 적응시킬 수도 있다. 디바이스는 그 후에 적응된 스케줄링 및/또는 결정된 네트워크 거동을 요청자에게 알릴 수도 있다.

[0090] 도 12는 무선 통신 방법의 플로우 차트 (1600)이다. 이 방법은 요청자 (예를 들어, 특정 정보 또는 액션/동작을 요청하는 MTC 서버, 기지국, 엔티티 등)에 의해 수행될 수도 있다. 블록 1602에서, 요청자는 하나 이상의 디바이스들과 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정한다. 시간 지속기간은, 예를 들어, 통신 비용, 네트워크 컨디션, 및/또는 네트워크 오퍼레이터 정책에 기초하여 결정될 수도 있다. 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트일 수도 있다.

[0091] 블록 1604에서, 요청자는 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 하나 이상의 디바이스들에게 송신한다. 하나의 예에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 수신하기를 원하는 데이터에 대한 요청일 수도 있다. 다른 예들에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 트리거하기를 원하는 동작의 결과에 대한 요청, 요청자가 요청에 응답하여 수행되기를 원하는 액션의 확인, 및/또는 다른 타입들의 정보일 수도 있고, 데이터 송신을 위한 요청으로 제한되지 않는다. 이 요청은 유니캐스트 메시지 및/또는 멀티캐스트 메시지를 통해 송신될 수도 있다. 이 요청은 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 하나 이상의 디바이스들에게 추가로 요청할 수도 있다. 이 요청은 또한 시간 지속기간 내에서 정보를 송신하기 위한 최대 대기 시간 및 최소 대기 시간을 나타낼 수도 있다. 블록 1606에서, 요청자는 요청에 응답하여 시간 지속기간 내에서 하나 이상의 디바이스들로부터 정보를 수신한다.

[0092] 일 양태에서, 요청자는 시간 지속기간 결정을 개선시키기 위해 (예를 들어, 더욱 효율적인 시간 지속기간 결정을 행하기 위해) 하나 이상의 디바이스들로부터 피드백을 수신할 수도 있다. 이에 따라, 블록 1608에서, 요청자는 각각의 디바이스에서 결정된 네트워크 거동 (예를 들어, 동적 로드, 링크 컨디션 등) 및/또는 정보를 송신하기 위한 스케줄을 하나 이상의 디바이스들로부터 수신할 수도 있다. 그 후에, 블록 1610에서, 요청자는 수신된 스케줄 및/또는 결정된 네트워크 거동에 기초하여 시간 지속기간 결정을 적응시킬 수도 있다.

[0093] 도 13은 예시적인 장치 (1702)에서의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 플로우를 예시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (1700)이다. 이 장치는 디바이스 (예를 들어, UE)일 수도 있다. 이 장치는 수신 모듈 (1704), 시간 지속기간 결정 모듈 (1706), 스케줄링 모듈 (1708), 적응 모듈 (1710), 저장 모듈 (1712), 및 송신 모듈 (1714)을 포함한다.

[0094] 수신 모듈 (1704)은 (기지국 (1750)을 통한) 요청자로부터 요청을 수신한다. 이 요청은, 1차 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하도록 장치 (1702)에게 요청한다. 하나의 예에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 수신하기를 원하는 데이터에 대한 요청일 수도 있다. 다른 예들에서, 정보에 대한 요청은 요청자가 트리거하기를 원하는 동작의 결과에 대한 요청, 요청자가 요청에 응답하여 수행되기를 원하는 액션의 확인, 및/또는 다른 타입들의 정보일 수도 있고, 데이터 송신을 위한 요청으로 제한되지 않는다. 1차 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트일 수도 있다. 이 요청은 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 장치 (1702)에게 추가로 요청할 수도 있다.

[0095] 시간 지속기간 결정 모듈 (1706)은 요청자에게 정보를 송신하기 위해 1차 시간 지속기간 내에서 하나 이상의 2차 시간 지속기간들을 결정한다. 하나 이상의 2차 시간 지속기간들을 결정하는 것은, 요청자에 의해 요청된 랜덤화 프로세스에 기초할 수도 있다.

[0096] 스케줄링 모듈 (1708)은 요청에 응답하여 요청자에게 정보를 송신하기 위해 하나 이상의 2차 시간 지속기간들

내에서 송신 시간을 스케줄링한다. 이 스케줄링은 장치 (1702)에게 알려진 부가적인 정보에 기초할 수도 있다. 예를 들어, 부가적인 정보가 저장 모듈 (1712)에 저장될 수도 있다. 부가적인 정보는, 예를 들어, 네트워크 컨디션, 디바이스 컨디션, 및/또는 네트워크 오퍼레이터 정책을 포함할 수도 있다. 디바이스 컨디션은, 예를 들어, 디바이스 전력 소모 또는 디바이스 웨이크업 스케줄에 관련될 수도 있다.

[0097] 스케줄링 모듈 (1708)은 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하기 위해 제약이 존재하는지 여부를 결정한다. 이 결정은 장치 (1702)에게 알려진 부가적인 정보에 기초할 수도 있다. 스케줄링 모듈 (1708)이 제약의 부존재를 결정할 때, 스케줄링 모듈 (1708)은 (기지국 (1750)을 통한) 요청자에게 1차 시간 지속기간 동안 정보를 (송신 모듈 (1714)을 통해) 송신한다.

[0098] 하나의 양태에서, 스케줄링 모듈 (1708)이 제약의 존재를 결정할 때, 스케줄링 모듈 (1708)은 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하는 것을 억제한다. 다른 양태에서, 스케줄링 모듈 (1708)이 제약의 존재를 결정할 때, 스케줄링 모듈 (1708)은 (요청자로부터 수신된) 송신할 요청이 높은 우선순위 요청인지 여부를 추가로 결정할 수도 있다. 그 요청이 높은 우선순위 요청이 아닌 경우, 스케줄링 모듈 (1708)은 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하는 것을 억제한다.

[0099] 그러나, 그 요청이 높은 우선순위 요청인 경우, 스케줄링 모듈 (1708)은 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 정보를 송신하는 것을 대기한다. 스케줄링 모듈 (1708)은 그 후에 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 정보를 (송신 모듈 (1714)을 통해) 송신한다.

[0100] 적응 모듈 (1708)은 송신 스케줄링을 개선시키기 위해 (예를 들어, 더욱 효율적인 송신 스케줄링을 행하기 위해), 동적 로드 및/또는 링크 컨디션과 같은 네트워크 거동을 결정할 수도 있다. 이에 따라, 적응 모듈 (1708)은 결정된 네트워크 거동에 기초하여 정보를 송신하도록 스케줄링을 적응시킬 수도 있다. 적응 모듈 (1708)은 그 후에 적응된 스케줄링 및/또는 결정된 네트워크 거동을 요청자에게 (송신 모듈 (1714)을 통해) 알릴 수도 있다.

[0101] 장치는 도 11의 전술된 플로우 차트에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 11의 전술된 플로우 차트에서의 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 이 장치는 이를 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 판독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0102] 도 14는 예시적인 장치 (1802)에서의 상이한 모듈들/수단들/컴포넌트들 사이의 데이터 플로우를 예시한 개념적 데이터 플로우 다이어그램 (1800)이다. 이 장치는 요청자 (예를 들어, 특정 정보 또는 액션/동작을 요청하는 MTC 서버, 기지국, 엔티티 등) 일 수도 있다. 이 장치는 수신 모듈 (1804), 시간 지속기간 결정 모듈 (1806), 정보 프로세싱 모듈 (1808), 스케줄 프로세싱 모듈 (1810), 저장 모듈 (1812), 및 송신 모듈 (1814)을 포함한다.

[0103] 시간 지속기간 결정 모듈 (1806)은 하나 이상의 디바이스들 (1850)과 통신하기 위한 시간 지속기간을 결정한다. 시간 지속기간은, 예를 들어, 통신 비용, 네트워크 컨디션, 및/또는, 예를 들어, 장치 (1802)에 알려져 있고 저장 모듈 (1812)에 저장된 네트워크 오퍼레이터 정책에 기초하여 결정될 수도 있다. 시간 지속기간은 하나 이상의 비-연속적인 시간 간격들의 세트일 수도 있다.

[0104] 정보 프로세싱 모듈 (1808)은 시간 지속기간에 따라 장치 (1802)에게 정보를 송신하라는 요청을 하나 이상의 디바이스들 (1850)에게 (송신 모듈 (1814)을 통해) 송신한다. 하나의 예에서, 정보에 대한 요청은 장치 (1802)가 수신하기를 원하는 데이터에 대한 요청일 수도 있다. 다른 예들에서, 정보에 대한 요청은 장치 (1802)가 트리거하기를 원하는 동작의 결과에 대한 요청, 장치 (1802)가 요청에 응답하여 수행되기를 원하는 액션의 확인, 및/또는 다른 타입들의 정보일 수도 있고, 데이터 송신을 위한 요청으로 제한되지 않는다. 이 요청은 유니캐스트 메시지 및/또는 멀티캐스트 메시지를 통해 송신될 수도 있다. 이 요청은 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 결정하기 위한 랜덤화 프로세스를 수행하도록 하나 이상의 디바이스들 (1850)에게 추가로 요청할 수도 있다. 이 요청은 또한 시간 지속기간 내에서 정보를 송신하기 위한 최대 대기 시간 및 최소 대기 시간을 나타낼 수도 있다. 정보 프로세싱 모듈 (1808)은 요청에 응답하여 시간 지속기간 내에서 하나 이상의 디바이스들 (1850)로부터 정보를 수신한다.

[0105] 일 양태에서, 장치 (1802)는 시간 지속기간 결정을 개선시키기 위해 (예를 들어, 더욱 효율적인 시간 지속기간

결정을 행하기 위해) 하나 이상의 디바이스들 (1850)로부터 피드백을 수신할 수도 있다. 이에 따라, 스케줄 프로세싱 모듈 (1810)은 각각의 디바이스에서 결정된 네트워크 거동 (예를 들어, 동적 로드, 링크 컨디션 등) 및/또는 정보를 송신하기 위한 스케줄을 하나 이상의 디바이스들 (1850)로부터 수신할 수도 있다. 그 후에, 시간 지속기간 결정 모듈 (1806)은 수신된 스케줄 및/또는 결정된 네트워크 거동에 기초하여 시간 지속기간 결정을 적응시킬 수도 있다.

[0106] 장치는 도 12의 전술된 플로우 차트에서의 알고리즘의 블록들 각각을 수행하는 부가적인 모듈들을 포함할 수도 있다. 이와 같이, 도 12의 전술된 플로우 차트에서의 각각의 블록은 모듈에 의해 수행될 수도 있으며, 이 장치는 이를 모듈들 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 모듈들은 서술된 프로세스들/알고리즘을 실행하도록 구체적으로 구성된 하나 이상의 하드웨어 컴포넌트들이거나, 서술된 프로세스들/알고리즘을 수행하도록 구성된 프로세서에 의해 구현되거나, 프로세서에 의한 구현을 위해 컴퓨터 관독가능 매체 내에 저장되거나, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다.

[0107] 도 16은 프로세싱 시스템 (1914)을 채용한 장치 (1702')에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시한 다이어그램 (1900)이다. 프로세싱 시스템 (1914)은 버스 (1924)에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스 (1924)는 프로세싱 시스템 (1914)의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존하는 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (1924)는 프로세서 (1904), 모듈들 (1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 1714), 및 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1906)에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (1924)는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0108] 프로세싱 시스템 (1914)은 트랜시버 (1910)에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (1910)는 하나 이상의 안테나들 (1920)에 커플링된다. 트랜시버 (1910)는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (1910)는 하나 이상의 안테나들 (1920)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로는 수신 모듈 (1704)에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (1910)는 프로세싱 시스템 (1914), 구체적으로는 송신 모듈 (1714)로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (1920)에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (1914)은 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1906)에 커플링된 프로세서 (1904)를 포함한다. 프로세서 (1904)는 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1906) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서 (1904)에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (1914)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1906)는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (1904)에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1704, 1706, 1708, 1710, 1712, 및 1714) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 이 모듈들은 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (1906)에 상주/저장된, 프로세서 (1904)에서 실행하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (1904)에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (1914)은 UE (350)의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (360) 및/또는 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0109] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1702/1702')는, 요청자로부터 요청을 수신하는 수단으로서, 요청은 1차 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하도록 디바이스에게 요청하는, 그 요청자로부터 요청을 수신하는 수단; 요청자에게 정보를 송신하기 위해 1차 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 2차 시간 지속기간을 결정하는 수단; 요청에 응답하여 요청자에게 정보를 송신하기 위해 적어도 하나의 2차 시간 지속기간 내에서 송신 시간을 스케줄링하는 수단으로서, 스케줄링은 디바이스에게 알려진 부가적인 정보에 기초하는, 그 송신 시간을 스케줄링하는 수단; 제약의 부존재에 기초하여 1차 시간 지속기간 동안 요청자에게 정보를 송신하는 수단; 제약에 기초하여 1차 시간 지속기간 동안 정보를 송신하는 것을 억제하는 수단; 1차 시간 지속기간의 거의 끝까지 정보를 송신하는 것을 대기하는 수단; 1차 시간 지속기간의 거의 끝에서 정보를 송신하는 수단; 네트워크 거동을 결정하는 수단; 결정된 네트워크 거동에 기초하여 정보를 송신하도록 스케줄링을 적응시키는 수단; 및 적응된 스케줄링을 요청자에게 알리는 수단을 포함한다.

[0110] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1702')의 프로세싱 시스템 (1914) 및/또는 장치 (1702)의 전술된 모듈들 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (1914)은 TX 프로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359)를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프

로세서 (368), RX 프로세서 (356), 및 제어기/프로세서 (359) 일 수도 있다.

[0111] 도 16 은 프로세싱 시스템 (2014) 을 채용한 장치 (1802') 에 대한 하드웨어 구현의 예를 예시한 다이어그램 (2000) 이다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 버스 (2024) 에 의해 일반적으로 표현되는 버스 아키텍처로 구현 될 수도 있다. 버스 (2024) 는 프로세싱 시스템 (2014) 의 특정 애플리케이션 및 전체 설계 계약들에 의존 하는 임의의 수의 상호연결 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스 (2024) 는 프로세서 (2004), 모듈들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 1814), 및 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (2006) 에 의해 표현된 하나 이상의 프로세서들 및/또는 하드웨어 모듈들을 포함한 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스 (2024) 는 또한, 당업계에 널리 공지되고 따라서 더 이상 설명되지 않을 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 레귤레이터들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수도 있다.

[0112] 프로세싱 시스템 (2014) 은 트랜시버 (2010) 에 커플링될 수도 있다. 트랜시버 (2010) 는 하나 이상의 안테나들 (2020) 에 커플링된다. 트랜시버 (2010) 는 송신 매체 상으로 다양한 다른 장치와 통신하는 수단을 제공한다. 트랜시버 (2010) 는 하나 이상의 안테나들 (2020) 로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호로부터 정보를 추출하며, 추출된 정보를 프로세싱 시스템 (2014), 구체적으로는 수신 모듈 (1804) 에 제공한다. 부가적으로, 트랜시버 (2010) 는 프로세싱 시스템 (2014), 구체적으로는 송신 모듈 (1814) 로부터 정보를 수신하고, 수신된 정보에 기초하여, 하나 이상의 안테나들 (2020) 에 적용될 신호를 생성한다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (2006) 에 커플링된 프로세서 (2004) 를 포함한다. 프로세서 (2004) 는 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (2006) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한 일반 프로세싱을 담당 한다. 소프트웨어는, 프로세서 (2004) 에 의해 실행될 경우, 프로세싱 시스템 (2014) 으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 상기 설명된 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (2006) 는 또한, 소프트웨어를 실행할 경우 프로세서 (2004) 에 의해 조작되는 데이터를 저장하는데 이용될 수도 있다. 프로세싱 시스템은 모듈들 (1804, 1806, 1808, 1810, 1812, 및 1814) 중 적어도 하나를 더 포함한다. 이 모듈들은 컴퓨터 관독가능 매체/메모리 (2006) 에 상주/저장된, 프로세서 (2004) 에서 실행하는 소프트웨어 모듈들, 프로세서 (2004) 에 커플링된 하나 이상의 하드웨어 모듈들, 또는 이들의 일부 조합일 수도 있다. 프로세싱 시스템 (2014) 은 eNB (310) 의 컴포넌트일 수도 있고, 메모리 (376) 및/또는 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 중 적어도 하나를 포함할 수도 있다.

[0113] 하나의 구성에서, 무선 통신을 위한 장치 (1802/1802') 는, 적어도 하나의 디바이스와 통신하기 위한 시간 지속 기간을 결정하는 수단; 시간 지속기간에 따라 요청자에게 정보를 송신하라는 요청을 적어도 하나의 디바이스에게 송신하는 수단; 요청에 응답하여 시간 지속기간 내에서 적어도 하나의 디바이스로부터 정보를 수신하는 수단; 정보를 송신하기 위한 스케줄을 적어도 하나의 디바이스로부터 수신하는 수단; 및 수신된 스케줄에 기초 하여 시간 지속기간 결정을 적응시키는 수단을 포함한다.

[0114] 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 장치 (1802') 의 프로세싱 시스템 (2014) 및/또는 장치 (1802) 의 전술된 모듈들 중 하나 이상일 수도 있다. 상기 설명된 바와 같이, 프로세싱 시스템 (2014) 은 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 를 포함할 수도 있다. 이와 같이, 하나의 구성에서, 전술된 수단은 전술된 수단에 의해 상술된 기능들을 수행하도록 구성된 TX 프로세서 (316), RX 프로세서 (370), 및 제어기/프로세서 (375) 일 수도 있다.

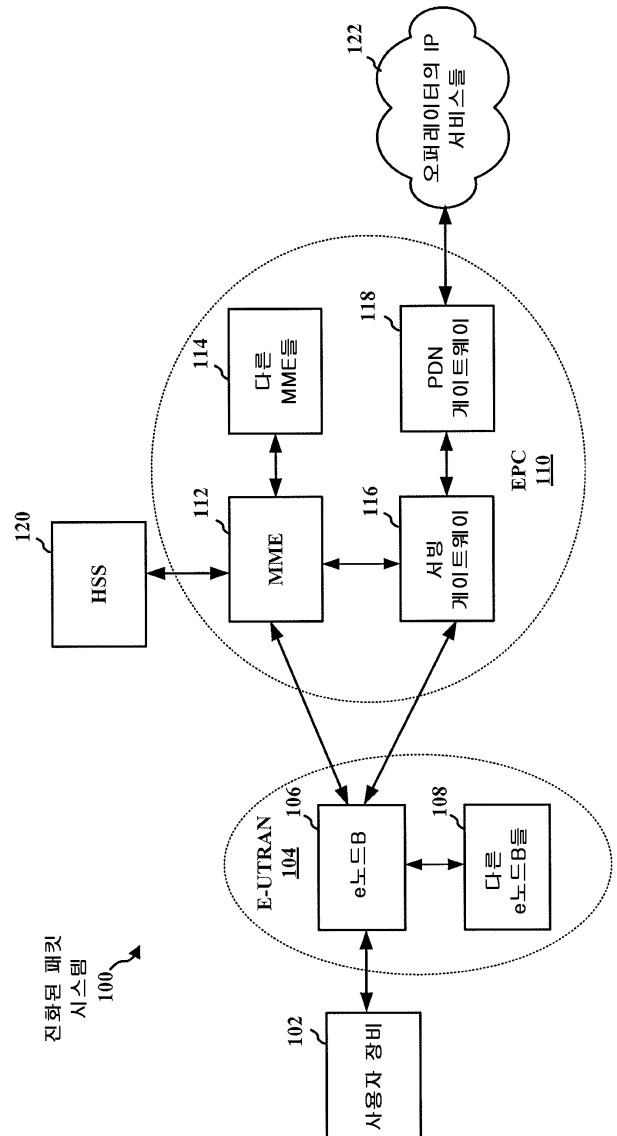
[0115] 개시된 프로세스들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조는 예시적인 접근법들의 예시임이 이해된다. 설계 선호도들에 기초하여, 프로세스들에서의 블록들의 특정 순서 또는 계층구조가 재배열될 수도 있음이 이해된다. 게다가, 일부 블록들은 결합되거나 생략될 수도 있다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 블록들의 엘리먼트들을 샘플 순서로 제시하며, 제시된 특정 순서 또는 계층구조로 제한되도록 의도되지 않는다.

[0116] 이전 설명은 당업자로 하여금 여기에 설명된 다양한 양태들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이들 양태들에 대한 다양한 수정들은 당업자에게 쉽게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반 원리들은 다른 양태들에 적용될 수도 있다. 따라서, 청구항들은 여기에 나타낸 양태들로 제한되도록 의도되지 않지만, 랭귀지 청구항들과 부합하는 전체 범위를 부여받아야 하며, 여기서 단수로의 엘리먼트들에 대한 언급은 구체적으로 그렇게 서술되지 않는다면 "하나 그리고 단지 하나만" 을 의미하도록 의도되지 않고 오히려 "하나 이상" 을 의미하도록 의도된다. 구체적으로 달리 서술되지 않는다면, 용어 "일부" 는 하나 이상을 지칭한다. 당업자에게 공지되어 있거나 추후에 공지되게 되는 본 개시물 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양태들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 여기에 참조로 명백히 포함되고 청구항들에 의해 포함되도록 의도된다. 더욱이, 여기에 개시된 어떤 것도, 그러한 개시물이 청구항들에 명시적으로 상술되는지 여부에 상관없이 공중에 전

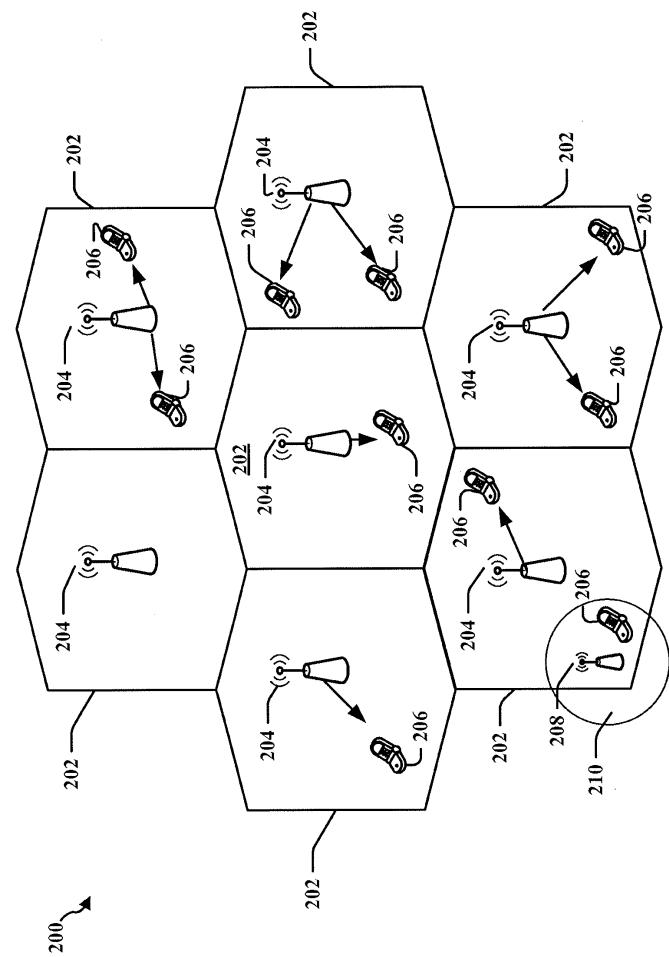
용되도록 의도되지 않는다. 어떠한 청구항 엘리먼트도, 그 엘리먼트가 어구 "하는 수단" 을 이용하여 명백히 상술되지 않는다면 수단 플러스 기능으로서 해석되지 않아야 한다.

## 도면

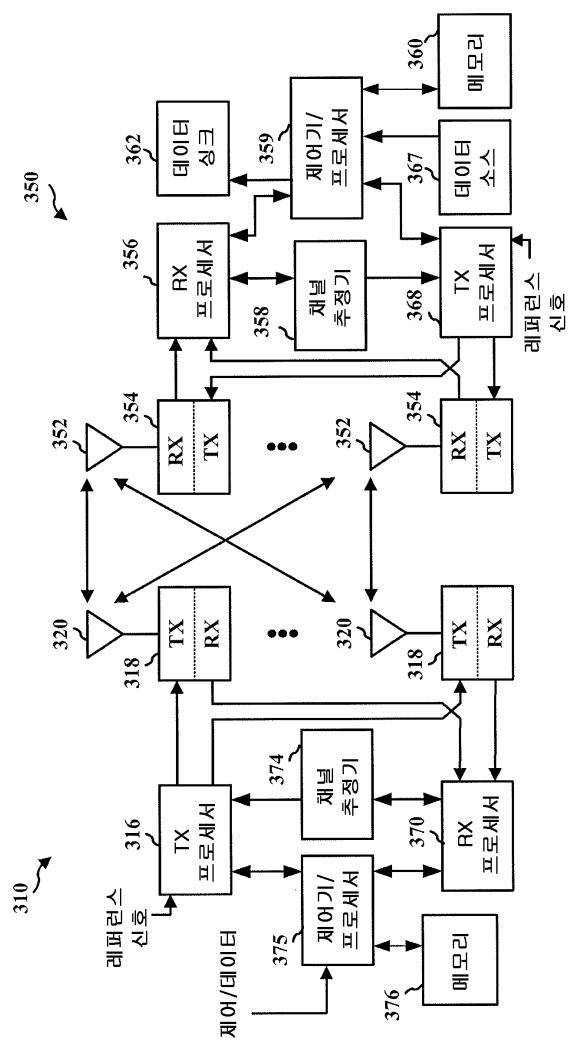
### 도면1



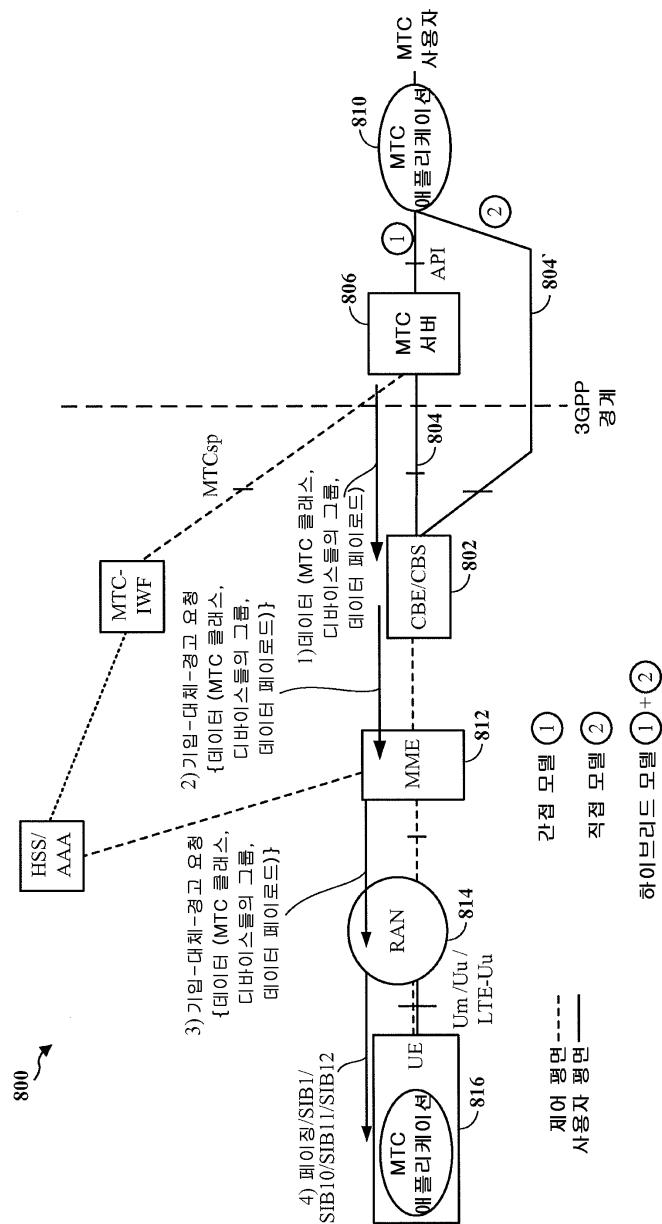
## 도면2



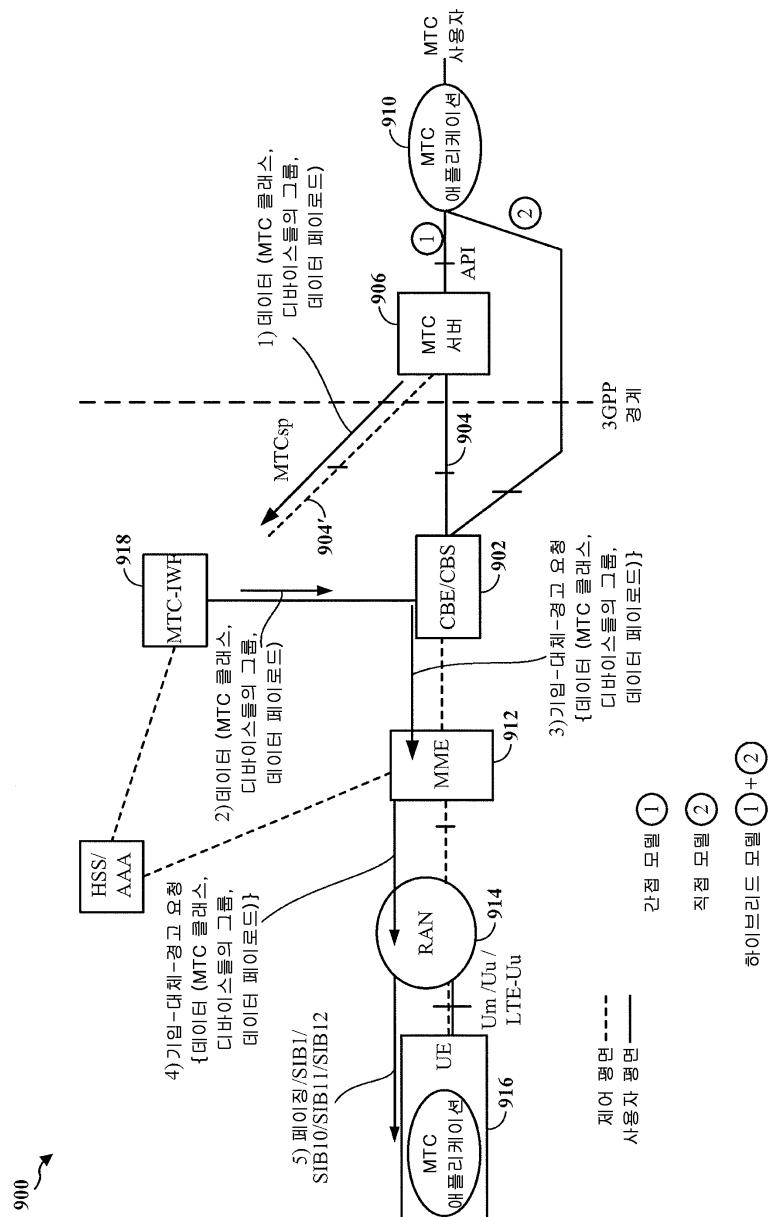
도면3



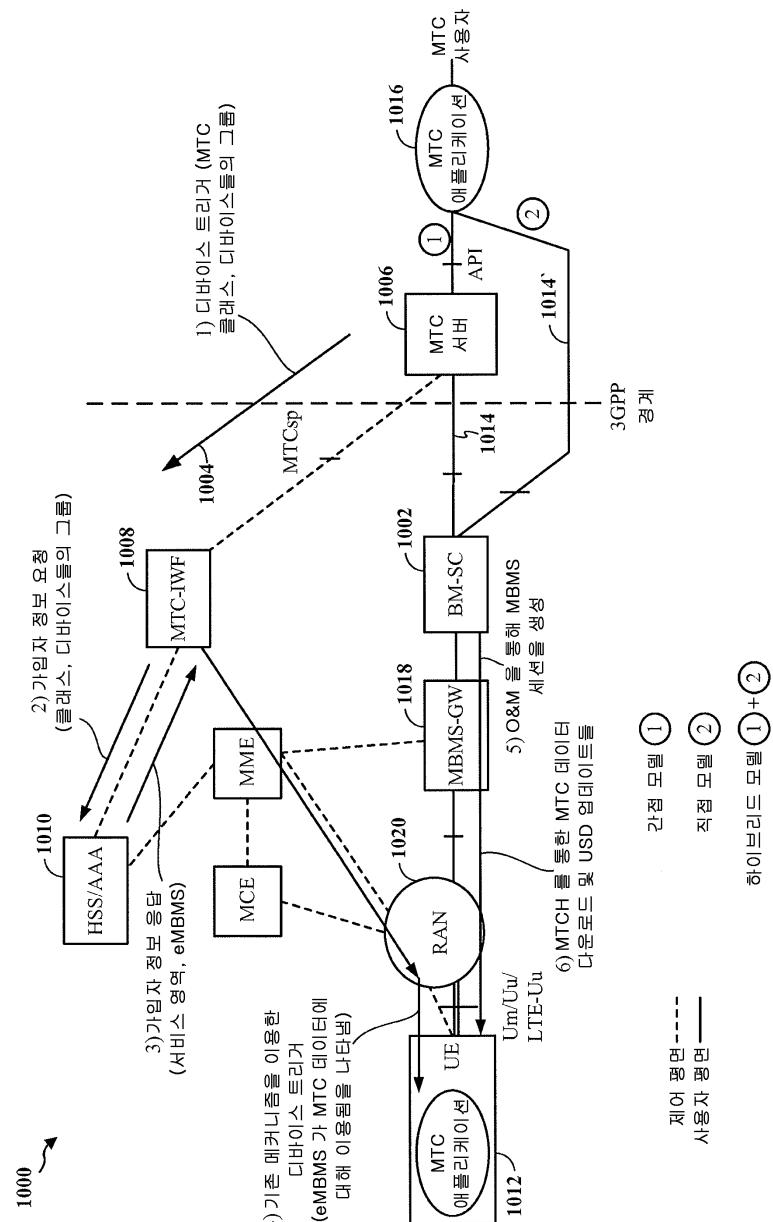
## 도면4



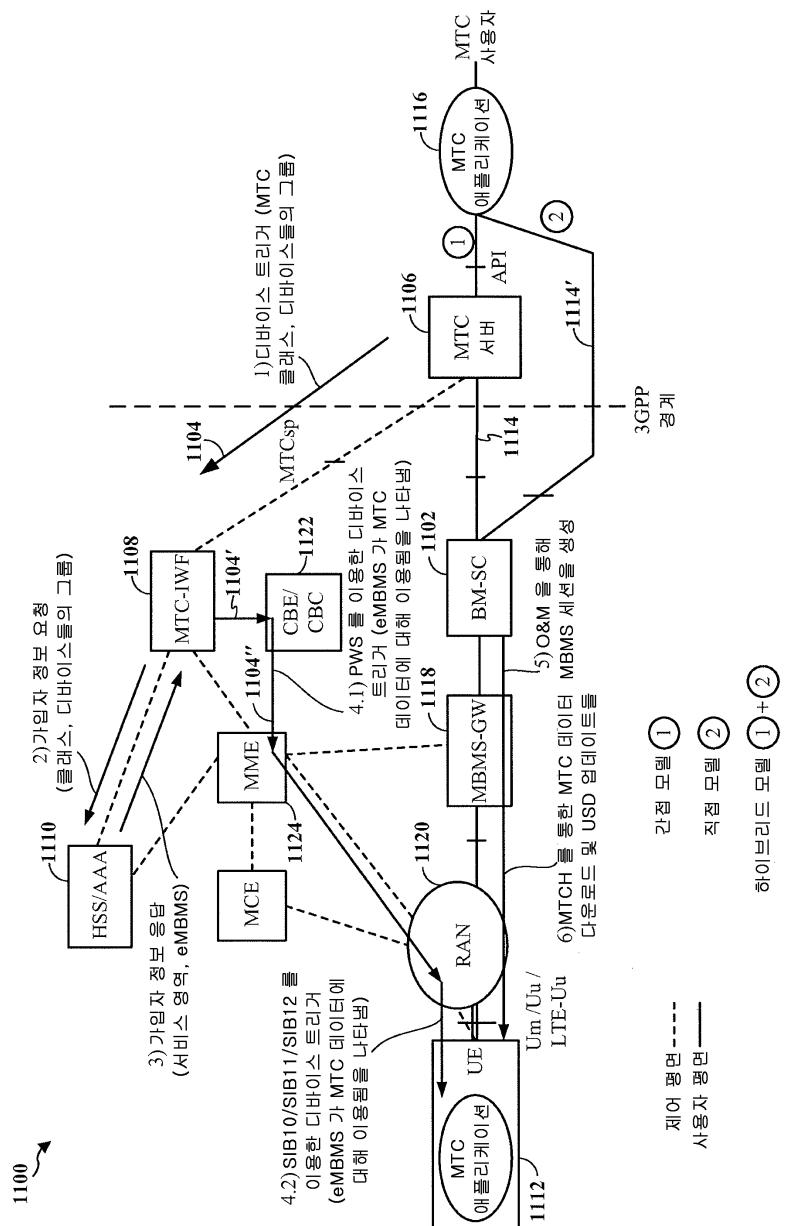
## 도면5



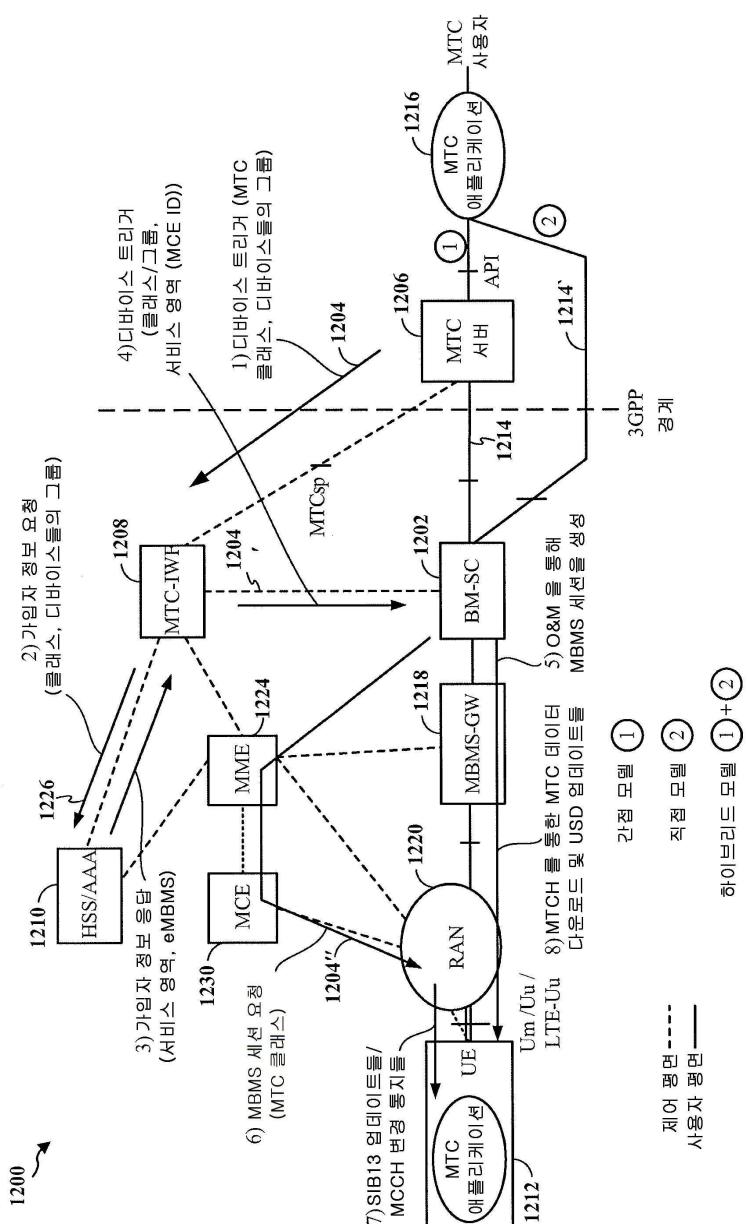
## 도면6



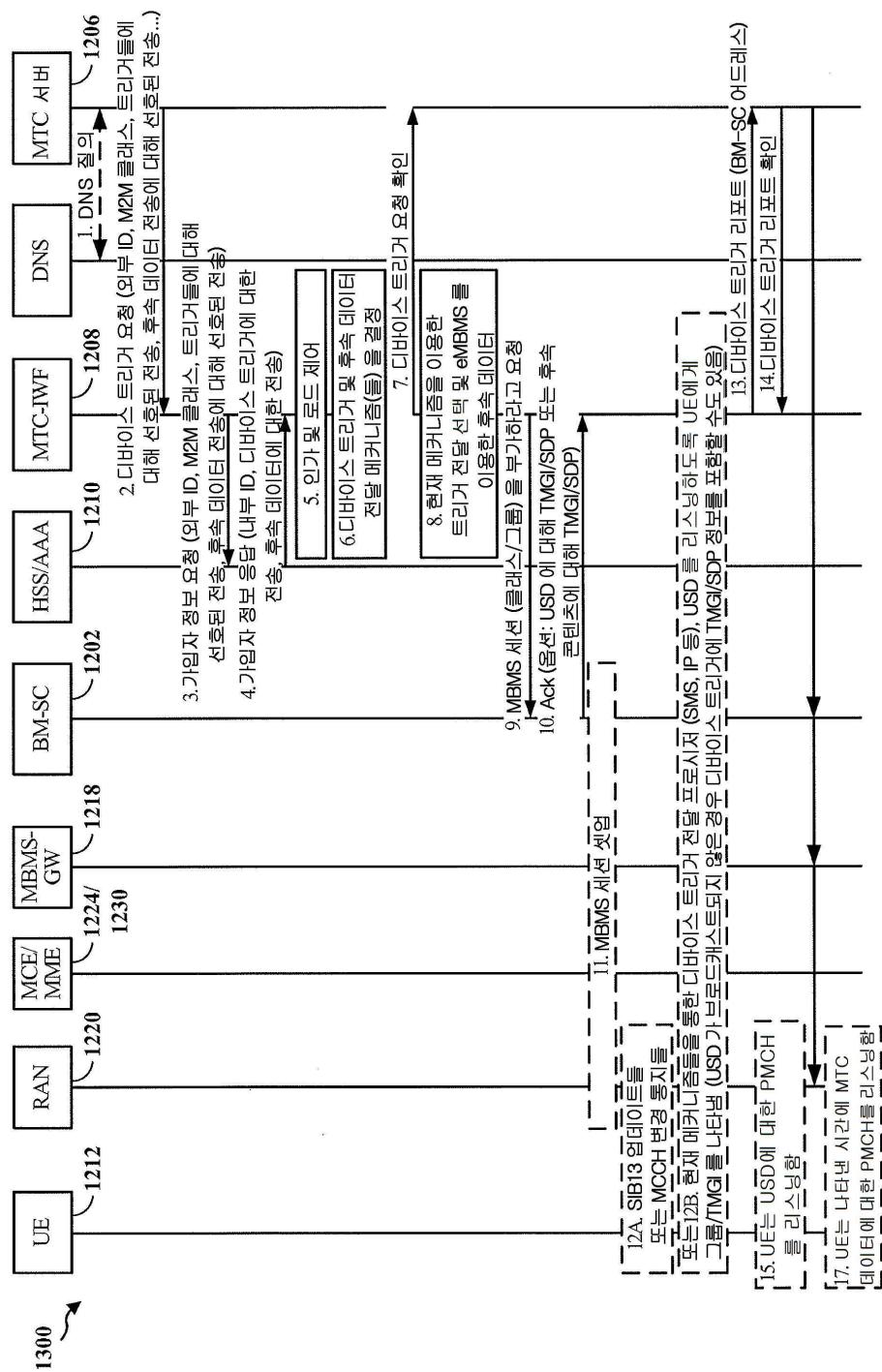
## 도면7



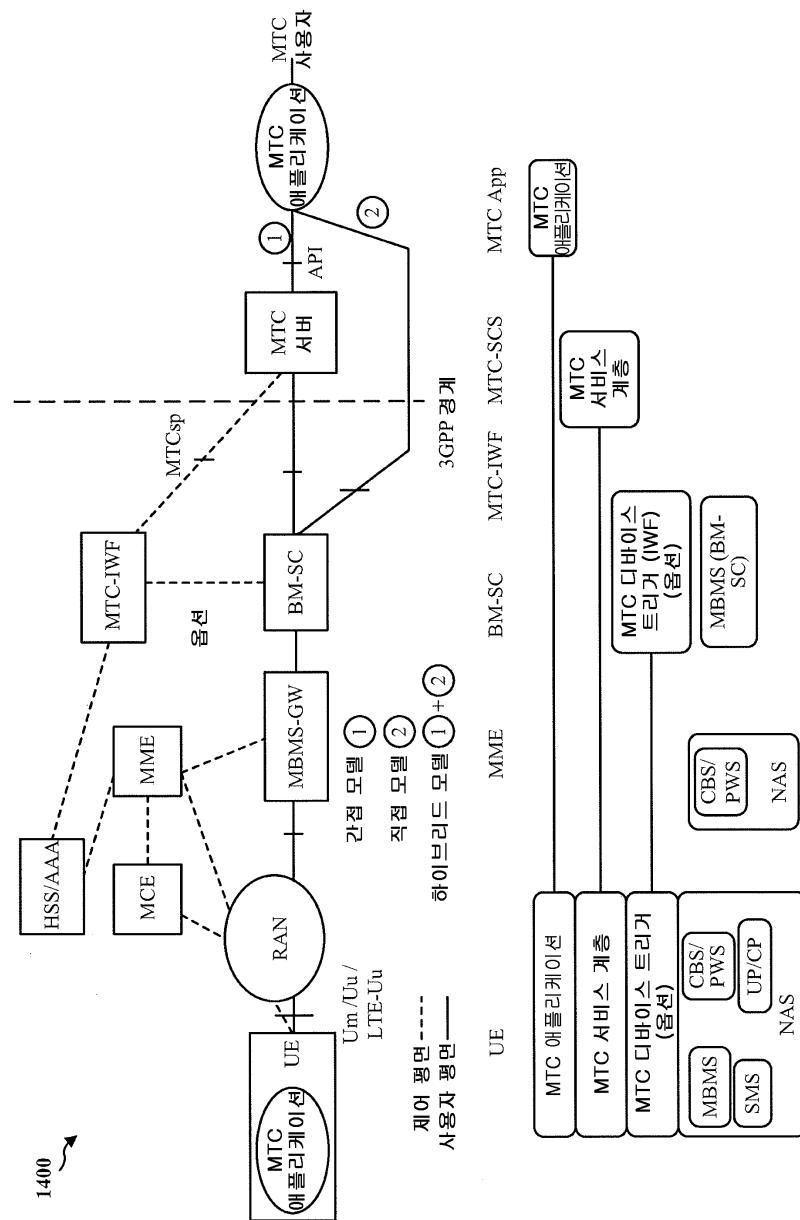
## 도면8



## 도면9

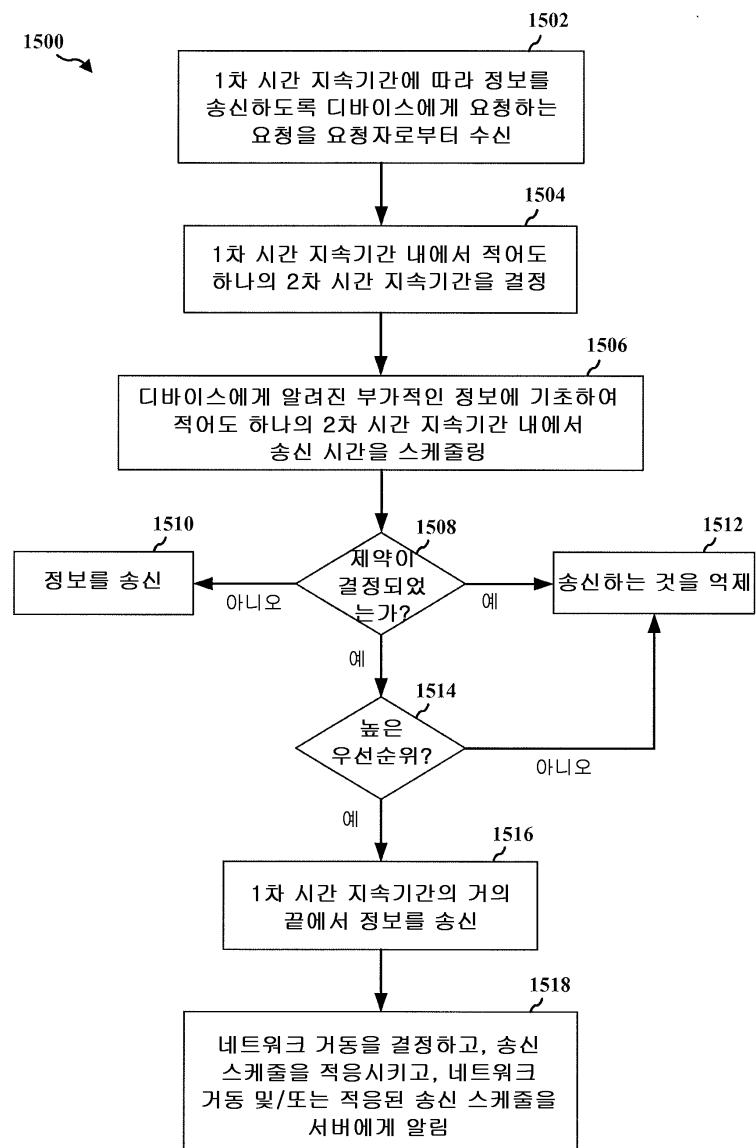


## 도면10

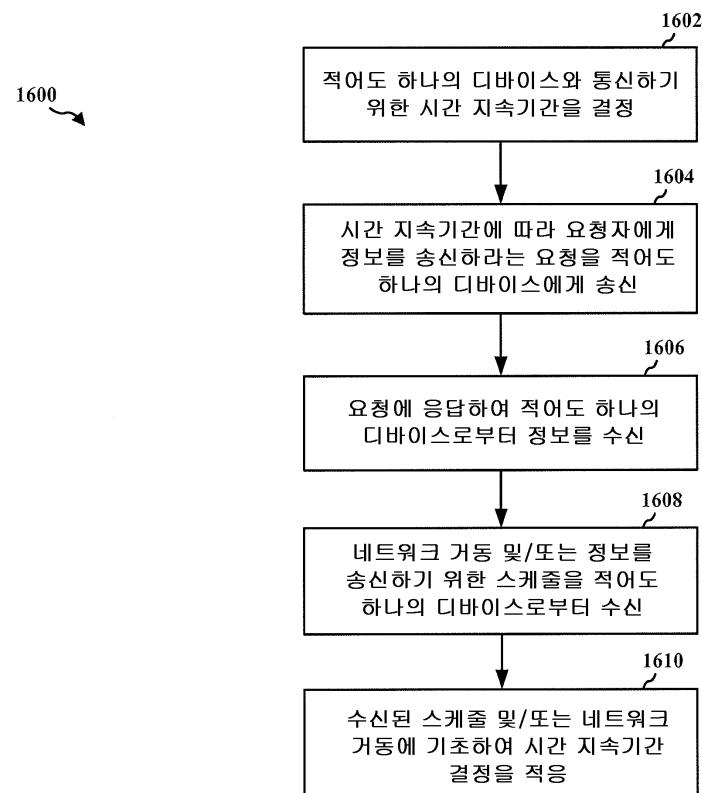


1400

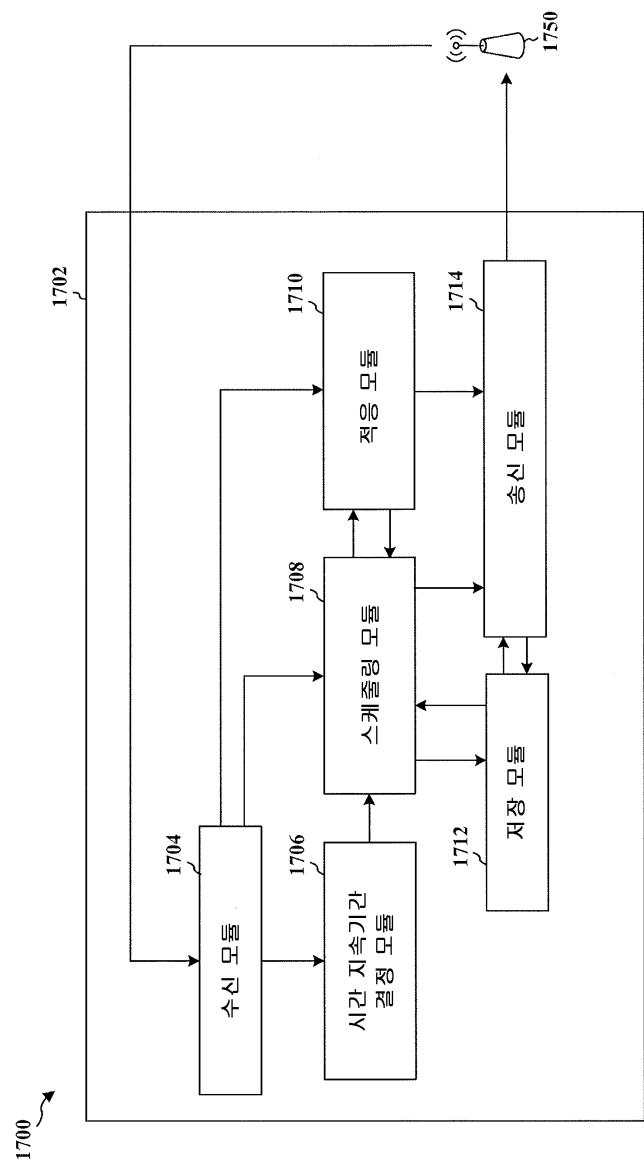
## 도면11



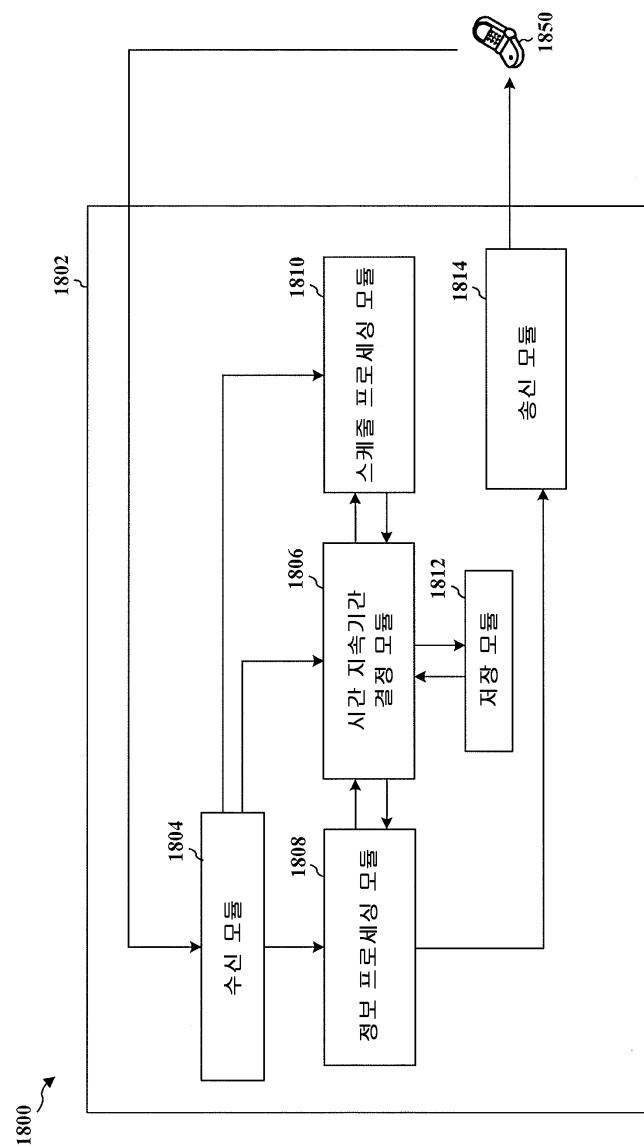
## 도면12



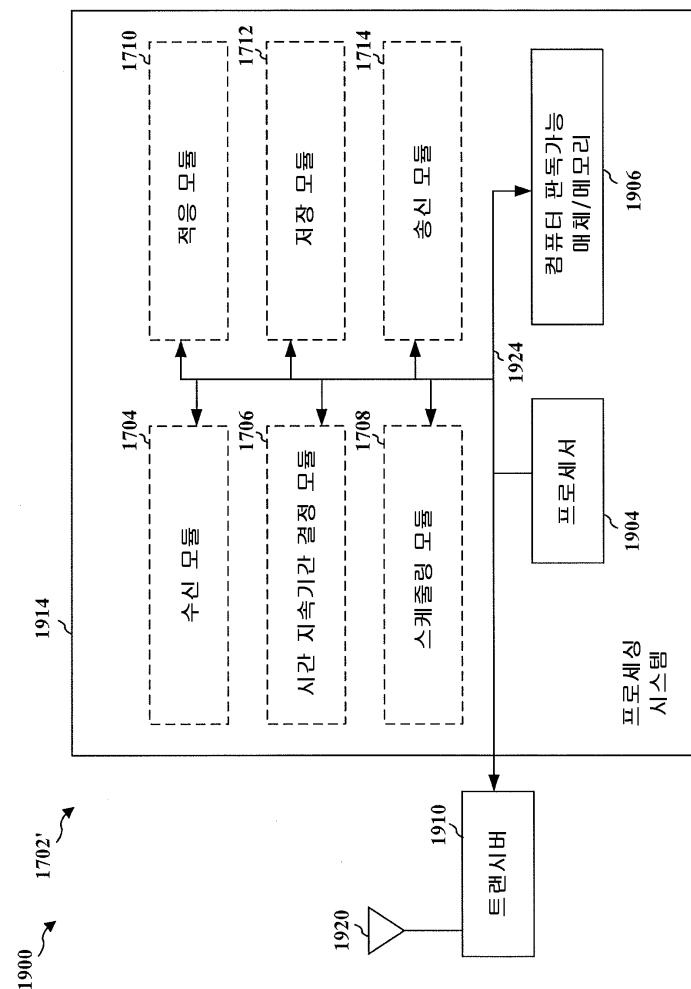
도면13



도면14



## 도면15



## 도면16

