



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년12월27일
 (11) 등록번호 10-1932875
 (24) 등록일자 2018년12월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 88/06 (2009.01) *H04W 4/00* (2018.01)
H04W 52/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 88/06 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)
- (21) 출원번호 10-2017-7029498
- (22) 출원일자(국제) 2015년03월18일
 심사청구일자 2017년10월13일
- (85) 번역문제출일자 2017년10월13일
- (65) 공개번호 10-2017-0128499
- (43) 공개일자 2017년11월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2015/055617
- (87) 국제공개번호 WO 2016/146178
 국제공개일자 2016년09월22일
- (56) 선행기술조사문헌
 US20120190361 A1*
 US20130210415 A1*
 US20130265974 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 15 항

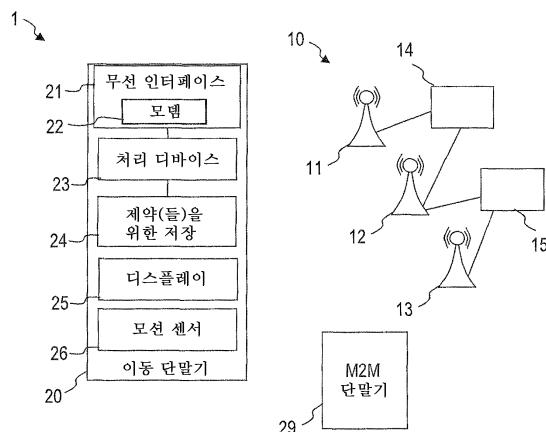
심사관 : 윤여민

- (54) 발명의 명칭 이동 단말기를 위한 이벤트-트리거형 모드 스위칭

(57) 요 약

이동 단말기(20)는 무선 네트워크(10)와 통신하기 위한 모뎀(22)을 포함한다. 모뎀(22)은 복수의 상이한 모드에서 동작하기 위해 구성된다. 이동 단말기(20)는 트리거 이벤트를 검출한 것에 응답하여, 적어도 하나의 제약에 따라 복수의 모드로부터 모드를 선택하기 위해 모드 선택을 수행하고, 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 모뎀(22)을 제어하도록 동작하는 처리 디바이스(23)를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04W 52/0254 (2013.01)

Y02D 70/00 (2018.01)

명세서

청구범위

청구항 1

이동 단말기로서,

무선 네트워크(10)와 통신하기 위한 모뎀(22) - 상기 모뎀(22)은 복수의 상이한 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)에서 동작하기 위해 구성되고, 상기 복수의 상이한 모뎀 동작 모드 중 각각 하나에서 상기 모뎀은 동작이 가능함 -; 및

처리 디바이스(23)를 포함하고,

상기 처리 디바이스(23)는,

트리거 이벤트가 검출되는지 여부를 모니터링하고,

상기 이동 단말기의 상태에 의존하는 트리거 이벤트를 검출한 것에 응답하여, 어떤 모뎀 동작 모드 또는 어떤 모뎀 동작 모드들이 상기 이동 단말기의 하나 또는 여러 파라미터의 함수로써 선택되도록 허가되는지를 정의하는 적어도 하나의 제약(49; 73)에 따라 상기 복수의 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)로부터 모뎀 동작 모드를 선택하기 위해 모드 선택을 수행하고 - 상기 선택된 모뎀 동작 모드는 각각의 모뎀 동작 모드와 연관된 송신 반복 카운트에 의해 적어도 하나의 추가 모뎀 동작 모드와 구분됨 - ,

상기 선택된 모뎀 동작 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 상기 모뎀(22)을 제어하도록 동작하는, 이동 단말기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제약(49; 73)의 각각의 제약(49; 73)은 정적이거나 상기 무선 네트워크(10)에 의해 구성되는 이동 단말기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 이동 단말기(20)는 상기 무선 네트워크(10)로부터 상기 적어도 하나의 제약(49; 73)의 한 제약(49; 73)을 정하는 시그널링(51; 59)을 수신하도록 동작하는 이동 단말기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 시그널링(51; 59)은 무선 리소스 제어(RRC) 시그널링(51; 59)을 포함하는 이동 단말기.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 시그널링(51, 59)에 의해 정해진 상기 제약(49; 73)은 셀-특정 제약(49; 73)인 이동 단말기.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 제약(49; 73)의 추가 제약(49; 73)은 상기 이동 단말기 (20) 내에 정적으로 저장되는 이동 단말기.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 처리 디바이스(23)는 상기 적어도 하나의 제약(49; 73) 및 상기 이동 단말기(20)와 연관된 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 상기 복수의 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)의 서브셋을 식별하도록 동작하는 이동 단말기.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는 상기 이동 단말기(20)에 의해 실행되는 애플리케이션들에 관한 정보(85)를 포함하고, 상기 모드 선택은 상기 애플리케이션들이 상기 이동 단말기(20)에 의해 실행되는 동안 상기 이동 단말기(20)로의 데이터 전달들을 줄이도록 수행되는 이동 단말기.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 적어도 하나의 파라미터는

사용자 장비 카테고리,

며신형 통신 능력,

상기 이동 단말기(20)가 데이터 송신들을 요청하는 레이트, 및

시간 당 상기 이동 단말기(20)에 의해 송신되는 데이터의 양

중 적어도 하나를 포함하는 이동 단말기.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 처리 디바이스(23)는 상기 모드 선택 시 상기 복수의 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)로부터 며신형 통신(MTC) 모드(62)를 선택하고 상기 적어도 하나의 제약(49; 73)이 상기 MTC 모드(62)가 선택되게 허용하는 경우 상기 MTC 모드(62)에서 동작하는 것을 시작하도록 상기 모뎀(22)을 제어하도록 동작하는 이동 단말기.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 모뎀(22)은 상기 모뎀(22)이 상기 MTC 모드(62)에서 동작하는 동안 감소된 전력 소비 상태(64)와 활성 상태(63) 사이에서 전이들을 행하는 이동 단말기.

청구항 12

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 선택된 모뎀 동작 모드는 전력 소비에 의해 그리고

변조 포맷,

최대 출력 전력, 및

주파수 흡평 레이트 중 적어도 하나에 의해 적어도 하나의 추가 모뎀 동작 모드와 구별되는 이동 단말기.

청구항 13

시스템으로서,

복수의 기지국(11-13)을 포함하는 셀룰러 무선 네트워크(10), 및

상기 복수의 기지국(11-13)과 통신하기 위해 구성된 제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 따른 이동 단말기(20)

를 포함하는 시스템.

청구항 14

이동 단말기(20)를 제어하는 방법으로서, 상기 이동 단말기(20)는 무선 네트워크(10)와 통신하기 위한 모뎀(22)을 포함하고, 상기 모뎀(22)은 복수의 상이한 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)에서 동작하기 위해 구성되고, 상기 방법은

상기 이동 단말기(20)의 처리 디바이스(23)에 의해, 트리거 이벤트가 검출되는지 여부를 모니터링하는 단계,

상기 이동 단말기의 상기 처리 디바이스에 의해, 상기 이동 단말기의 상태에 의존하는 트리거 이벤트를 검출한 것에 응답하여, 어떤 모뎀 동작 모드 또는 어떤 모뎀 동작 모드들이 상기 이동 단말기의 하나 또는 여러 파라미터의 함수로써 선택되도록 허가되는지를 정의하는 적어도 하나의 제약(49; 73)에 따라 상기 복수의 모뎀 동작 모드(45-48; 61, 62, 66)로부터 모뎀 동작 모드를 선택하기 위해 모드 선택을 수행하는 단계 - 상기 선택된 모뎀 동작 모드는 각각의 모뎀 동작 모드와 연관된 송신 반복 카운트에 의해 적어도 하나의 추가 모뎀 동작 모드와 구분됨 -, 및

상기 선택된 모뎀 동작 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 상기 모뎀(22)을 제어하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항의 이동 단말기(20)에 의해 수행되는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명의 실시예들은 무선 통신에 관한 것이다. 본 발명의 실시예들은 특히 무선 네트워크와 통신하기 위해 구성된 이동 단말기, 이동 단말기의 모뎀의 동작 모드가 제어되는 그러한 디바이스들에 의해 수행되는 시스템 및 방법들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

이동 음성 및 데이터 통신의 인기가 증가함에 따라, 고속 데이터 통신에 대한 요구가 날로 증가하고 있다. 무선 네트워크의 최신의 이동 단말기들, 예를 들어, 스마트폰들은 진보된 처리 능력을 갖는다. 이동 단말기들은 광범위하게 다양한 애플리케이션들을 실행할 수 있다. 이를 애플리케이션은 소셜 네트워크들, 이메일 서비스들, 뉴스 업데이트 센터들 또는 날씨 예보들과 같은 업데이트 클라이언트들을 포함하고, 이들로 제한되지 않는다.

[0003]

이들 애플리케이션 중 일부는 이동 단말기가 사용 중이 아닐 때에도 계속 동작한다. 이를 애플리케이션 중 일부는 이동 단말기의 화면이 스위치 오프된 때에도 계속 또는 어느 정도는 계속 동작할 수 있다. 이 경우에, 애플리케이션(들)은 이동 단말기의 모뎀을 통해 데이터를 계속 송신 또는 수신할 수 있다. 이것은 애플리케이션을 실행하는 이동 단말기의 프로세서(들)로 하여금 연장된 시간 기간들 동안 가동하게 한다. 더구나, 또한 모뎀은 애플리케이션(들)이 데이터를 송신 또는 수신하게 하도록 반복적으로 스위치 온된다. 이것은 이동 단말기가 사용 중이 아닐 때 사용자에게 단지 제한된 이점만 제공하면서 배터리 수명을 줄인다.

[0004]

모뎀 전력 소비를 줄이기 위해, 이동 단말기는 상이한 상태들로 설정될 수 있다. 예를 들면, "3세대 파트너쉽 프로젝트; 기술 규격 그룹 무선 액세스 네트워크; 무선 리소스 제어(RRC); 프로토콜 규격(릴리스 12)"이라는 제목의 3GPP 규격 TS 25.331 V12.4.0 (2014-12)는 섹션 7.1에서 상이한 RRC 상태들을 정의한다. 이동 단말기는 이를 상태 중 일부에, 예를 들어, 타이머가 만료할 때 자체적으로 들어갈 수 있다. 그러나, 상이한 상태들 간의 미리 정의된 전이들은 모뎀 동작을 제어하는 융통성을 제한할 수 있다.

[0005]

상이한 전력 소비를 가질 수 있는 모뎀 동작 모드들을 제어하기 위해, 전용 시그널링이 구현될 수 있는데 여기서 이동 단말기는 무선 네트워크에게 이동 단말기가 모뎀을 위한 또 하나의 동작 모드를 사용하는 것을 요청한다. 이러한 기술들은 무선 네트워크에 이동 단말기들에 의해 감소된 전력 모드들의 사용에 대한 제어를 제공하

지만, 네트워크 부하들을 증가시킨다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006]

이동 단말기의 모뎀 동작 모드들을 제어하는 종래의 기술들과 관련된 문제들을 완화하는 디바이스들 및 방법들의 필요성이 본 기술 분야에서 계속 있어 왔다. 특히 이동 단말기가 그것의 모뎀 동작 모드를 변경하기 위해 전용 시그널링을 요구하지 않는 디바이스들 및 방법들의 필요성이 있다.

과제의 해결 수단

[0007]

실시예들에 따르면, 이동 단말기의 모뎀을 위한 동작 모드의 이벤트-트리거형 스위칭이 도입된다. 이벤트-트리거형 스위칭은 모드가 적어도 하나의 제약에 따라 복수의 모드로부터 선택되는 모드 선택을 포함할 수 있다. 복수의 모드로부터의 모드의 선택은 정적이거나 네트워크-구성될 수 있어서, 무선 네트워크에 알려지는 하나 또는 여러 개의 제약들을 준수하면서, 동작 상태들 간의 미리 정해진, 고정된 전이들에 의해 향상된 융통성을 제공한다. 이벤트-트리거형 절차로서 모드 스위칭을 구현함으로써, 모뎀이 동작하는 모드를 이동 단말기가 변경하기 위해 전용 시그널링이 요구되지 않는다.

[0008]

제약들의 사용은 관련된 전용 시그널링이 없을 때에도 이동 단말기에 의해 사용될 수 있는 모드들에 대한 네트워크 제어를 향상시킨다. 예를 들면, 소정의 모드들의 사용은 사용자 장비(UE) 카테고리, 모뎀 사용, 또는 이동 단말기와 연관된 다른 파라미터들에 따라, 적어도 하나의 제약에 의해 선택적으로 허용될 수 있거나 선택적으로 금지될 수 있다.

[0009]

실시예에 따른 이동 단말기는 무선 네트워크와 통신하기 위한 모뎀을 포함하고, 모뎀은 복수의 상이한 모드에서 동작하기 위해 구성된다. 이동 단말기는 트리거 이벤트를 검출한 것에 응답하여, 적어도 하나의 제약에 따라 복수의 모드로부터 모드를 선택하기 위해 모드 선택을 수행하고, 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 모뎀을 제어하도록 동작하는 처리 디바이스를 포함한다.

[0010]

적어도 하나의 제약의 각각의 제약은 정적이거나 무선 네트워크에 의해 구성될 수 있다. 이것은 네트워크가 각각의 모드 스위칭을 위한 전용 시그널링이 없을 때에도 모드 변경들에 대해 상당한 제어를 하는 것을 보장한다.

[0011]

이동 단말기는 무선 네트워크로부터 적어도 하나의 제약의 한 제약을 정하는 시그널링을 수신하도록 동작할 수 있다.

[0012]

시그널링은 무선 리소스 제어, RRC, 시그널링을 포함할 수 있다. RRC 시그널링은 계층 1, 계층 2, 및/또는 계층 3 시그널링을 포함할 수 있다.

[0013]

제약은 무선 네트워크에 의해 설정된 셀-특정 제약일 수 있다.

[0014]

적어도 하나의 제약의 추가 제약은 정적일 수 있다. 추가 제약은 이동 단말기 내에 저장될 수 있다.

[0015]

처리 디바이스는 제약 및 이동 단말기와 연관된 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 복수의 모드의 서브셋을 식별하도록 동작할 수 있다. 그럼으로써, 모든 제약들에 순응하여 순응되어야 할 복수의 모드 중 모드들이 식별될 수 있다. 모드는 예를 들어, 전력 소비 최소화 기준에 기초하여 서브셋으로부터 선택될 수 있다.

[0016]

적어도 하나의 파라미터는 이동 단말기에 의해 실행되는 애플리케이션들에 관한 정보를 포함할 수 있고, 애플리케이션들이 이동 단말기에 의해 실행되는 동안 모드 선택이 이동 단말기로의 데이터 전달들을 줄이도록 수행된다. 트리거 이벤트는 이동 단말기의 화면이 스위치 오프되는 것일 수 있으므로, 애플리케이션들이 계속 실행되고 있을 때에도, 화면이 오프인 동안 데이터 전달들을 줄인다.

[0017]

모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 이동 단말기에 할당된 사용자 장비(UE) 카테고리를 포함할 수 있다.

[0018]

모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 이동 단말기의 머신형 통신 능력을 포함할 수 있다.

[0019]

모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 이동 단말기로부터 무선 네트워크로 및/또는 무선 네트워크로부터 이동 단말기로 수행될 데이터 송신들을 이동 단말기가 요청하는 레이트를 포함

할 수 있다.

[0020] 모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 시간 당 이동 단말기에 의해 송신되는 데이터의 양을 포함할 수 있다.

[0021] 상이한 모드들이 상이한 모뎀 전력 소비들을 야기할 수 있다. 그럼으로써, 전력 소비 문제들은 예를 들어, 이동 단말기의 화면이 스위치 오프될 때 완화될 수 있다.

[0022] 복수의 모드 중 적어도 하나의 모드는 이 모드에서 동작하는 동안, 이동 단말기가 상이한 RRC 상태들 사이에서 전이들을 하도록 구성될 수 있다.

[0023] 처리 디바이스는 모드 선택 시 복수의 모드로부터 머신형 통신, MTC, 모드를 선택하고 적어도 하나의 제약이 MTC 모드가 선택되게 허용하는 경우 MTC 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 이동 단말기를 제어하도록 동작할 수 있다. 효율적인 전력 감소가 그럼으로써 달성될 수 있다.

[0024] MTC 모드는 롱텀 에볼루션(LTE)-MTC 모드일 수 있다.

[0025] 모뎀은 이동 단말기가 MTC 모드에서 동작하는 동안 감소된 전력 소비 상태와 활성 상태 사이에서 전이들을 할 수 있다.

[0026] 선택된 모드는 전력 소비에 있어서 적어도 하나의 추가 모드와 구별될 수 있다.

[0027] 부가적으로 또는 대안적으로, 선택된 모드는 변조 포맷, 최대 출력 전력, 주파수 흡평 레이트, 및 송신 반복 카운트 중 적어도 하나에 의해 적어도 하나의 추가 모드와 구별될 수 있다.

[0028] 이동 단말기는 사용자 장비일 수 있다. 사용자 장비는 롱텀 에볼루션(LTE) 네트워크와 통신하기 위해 구성될 수 있다. 이동 단말기는 이동 전화, 예를 들어 스마트폰일 수 있다.

[0029] 이동 단말기는 머신-투-머신(M2M) 단말기일 수 있다. 이동 단말기는 무선 네트워크를 통해 M2M 통신을 수행하도록 동작할 수 있다.

[0030] 실시예에 따른 시스템은 복수의 기지국을 포함하는 셀룰러 무선 네트워크를 포함한다. 시스템은 복수의 기지국과 통신하기 위해 구성된 실시예에 따른 이동 단말기를 포함한다.

[0031] 셀룰러 무선 네트워크의 노드는 모드 선택 시 이동 단말기에 의해 사용된 적어도 하나의 제약의 한 제약을 구성하도록 동작할 수 있다.

[0032] 실시예에 따르면, 이동 단말기를 제어하는 방법이 제공된다. 이동 단말기는 무선 네트워크와 통신하기 위한 모뎀을 포함하고, 모뎀은 복수의 상이한 모드에서 동작하기 위해 구성된다. 방법은 이동 단말기의 처리 디바이스에 의해, 트리거 이벤트를 검출한 것에 응답하여 적어도 하나의 제약에 따라 복수의 모드로부터 모드를 선택하기 위해 모드 선택을 수행하는 단계를 포함한다. 방법은 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 모뎀을 제어하는 단계를 포함한다.

[0033] 방법은 임의의 실시예에 따른 이동 단말기에 의해 수행될 수 있다.

[0034] 방법에서, 적어도 하나의 제약의 각각의 제약은 정적이거나 무선 네트워크에 의해 구성될 수 있다. 이것은 네트워크가 각각의 모드 스위칭을 위한 전용 시그널링이 없을 때에도 모드 변경들에 대해 상당한 제어를 하는 것을 보장한다.

[0035] 방법은 이동 단말기에 의해, 무선 네트워크로부터 적어도 하나의 제약의 한 제약을 정하는 시그널링을 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0036] 시그널링은 무선 리소스 제어, RRC, 시그널링을 포함할 수 있다. RRC 시그널링은 계층 1, 계층 2, 및/또는 계층 3 시그널링을 포함할 수 있다.

[0037] 방법은 셀-특정 방식으로 제약을 무선 네트워크에 의해 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0038] 적어도 하나의 제약의 추가 제약은 정적일 수 있다. 추가 제약은 이동 단말기 내에 저장될 수 있다.

[0039] 모드 선택을 수행하는 것은 제약 및 이동 단말기와 연관된 적어도 하나의 파라미터에 기초하여 복수의 모드의 서브셋을 식별하는 것을 포함할 수 있다. 그럼으로써, 모든 제약들에 순응하여 순응되어야 할 복수의 모드 중 모드들이 식별될 수 있다. 모드는 예를 들어, 전력 소비 최소화 기준에 기초하여 서브셋으로부터 선택될 수 있

다.

- [0040] 방법에서, 적어도 하나의 파라미터는 이동 단말기에 의해 실행되는 애플리케이션들에 관한 정보를 포함할 수 있고, 애플리케이션들이 이동 단말기에 의해 실행되는 동안 모드 선택이 이동 단말기로의 데이터 전달들을 줄이도록 수행된다. 트리거 이벤트는 이동 단말기의 화면이 스위치 오프되는 것일 수 있으므로, 애플리케이션들이 계속 실행되고 있을 때에도, 화면이 오프인 동안 데이터 전달들을 줄인다.
- [0041] 방법에서, 모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 이동 단말기에 할당된 사용자 장비(UE) 카테고리를 포함할 수 있다.
- [0042] 방법에서, 모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 이동 단말기의 멀티형 통신 능력을 포함할 수 있다.
- [0043] 방법에서, 모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 이동 단말기로부터 무선 네트워크로 및/또는 무선 네트워크로부터 이동 단말기로 수행될 데이터 송신들을 이동 단말기가 요청하는 레이트를 포함할 수 있다.
- [0044] 방법에서, 모드 선택에 고려되는 적어도 하나의 파라미터는 부가적으로 또는 대안적으로 시간 당 이동 단말기에 의해 송신되는 데이터의 양을 포함할 수 있다.
- [0045] 방법에서, 상이한 모드들이 상이한 모뎀 전력 소비들을 야기할 수 있다. 그럼으로써, 전력 소비 문제들은 예를 들어, 이동 단말기의 화면이 스위치 오프될 때 완화될 수 있다.
- [0046] 방법에서, 복수의 모드 중 적어도 하나의 모드는 이 모드에서 동작하는 동안, 이동 단말기가 상이한 RRC 상태들 사이에서 전이들을 하도록 구성될 수 있다.
- [0047] 모드 선택을 수행하는 것은 모드 선택 시 복수의 모드로부터 멀티형 통신, MTC, 모드를 선택하고 적어도 하나의 제약이 MTC 모드가 선택되게 허용하는 경우 MTC 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 이동 단말기를 제어하는 것을 포함할 수 있다. 효율적인 전력 감소가 그럼으로써 달성될 수 있다.
- [0048] 방법에서, MTC 모드는 롱텀 에볼루션(LTE)-MTC 모드일 수 있다.
- [0049] 방법에서, 모뎀은 이동 단말기가 MTC 모드에서 동작하는 동안 감소된 전력 소비 상태와 활성 상태 사이에서 전이들을 할 수 있다.
- [0050] 방법에서, 선택된 모드는 전력 소비에 있어서 적어도 하나의 추가 모드와 구별될 수 있다.
- [0051] 방법에서, 선택된 모드는 부가적으로 또는 대안적으로 변조 포맷, 최대 출력 전력, 주파수 흡평 레이트, 및 송신 반복 카운트 중 적어도 하나에 의해 적어도 하나의 추가 모드와 구별될 수 있다.
- [0052] 방법에서, 이동 단말기는 사용자 장비일 수 있다. 사용자 장비는 롱텀 에볼루션(LTE) 네트워크와 통신하기 위해 구성될 수 있다. 이동 단말기는 이동 전화, 예를 들어 스마트폰일 수 있다.
- [0053] 방법에서, 이동 단말기는 멀티-투-멀티(M2M) 단말기일 수 있다. 이동 단말기는 무선 네트워크를 통해 M2M 통신을 수행하도록 동작할 수 있다.

발명의 효과

- [0054] 실시예들에 따른 이동 단말기들, 시스템들 및 방법들에서, 모뎀의 동작 모드가, 모드 스위치를 수행하기 위해 어떤 시그널링도 수행되지 않고서, 트리거 이벤트에 응답하여 스위치될 수 있다.
- [0055] 실시예들에 따른 디바이스들, 시스템들 및 방법들은 예를 들어, 네트워크 부하들을 증가시키지 않고, 이동 단말기가 정규의 완전 동작 모드보다 낮은 전력 소비를 갖는 모드로의 전이를 개시하게 한다. 무선 네트워크는 정적이라서 무선 네트워크에 알려진 또는 무선 네트워크에 의해 구성될 수 있는 제약들을 사용함으로써 각각 선택된 모드들에 대한 제어를 여전히 행사할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0056] 본 발명의 실시예들이 동일한 또는 유사한 참조 번호들이 동일한 또는 유사한 요소들을 지정하는 첨부 도면을 참조하여 설명될 것이다.

도 1은 실시예에 따른 시스템의 개략도.

도 2는 실시예에 따른 방법의 플로우 차트.

도 3은 실시예에 따른 방법의 플로우 차트.

도 4는 적어도 하나의 제약에 따른 모드 선택을 도시한 도면.

도 5는 실시예에 따른 방법에서의 이동 단말기의 동작을 도시한 도면.

도 6은 실시예에 따른 방법에서의 이동 단말기의 동작을 도시한 도면.

도 7은 적어도 하나의 제약에 따른 모드 선택을 도시한 도면.

도 8은 실시예에 따른 이동 단말기의 기능적 유닛들의 블록도 표현.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057]

본 발명의 예시적인 실시예들이 도면을 참조하여 설명될 것이다. 일부 실시예들이 특정 응용 분야들의 맥락에서, 예를 들어 예시적인 무선 액세스 기술들의 맥락에서 설명될 것이지만, 실시예들은 이 응용 분야로 제한되지 않는다. 다양한 실시예들의 특징들은 특별히 달리 표명하지 않는다면 서로 조합될 수 있다.

[0058]

도 1은 실시예에 따른 통신 시스템(1)의 개략도이다. 통신 시스템(1)은 이동 단말기(20)를 포함한다. 통신 시스템(1)은 무선 네트워크(10)를 포함한다. 무선 네트워크(10)는 무선 액세스 네트워크(RAN)를 갖는다.

[0059]

무선 네트워크(10)는 셀룰러 네트워크일 수 있다. 무선 액세스 네트워크는 복수의 기지국(11-13)을 포함한다. 기지국들(11-13)은 무선 액세스 네트워크 내에 또는 무선 네트워크(10) 내의 코어 네트워크(CN) 내에 제공될 수 있는 다른 노드들(14, 15)에 동작 결합될 수 있다. 기지국들(11-13)과 노드들(14, 15)의 무선 네트워크(10)의 특정한 구성은 통신 표준에 따른다. 예를 들면, 무선 네트워크(10)는 이동 통신들을 위한 글로벌 시스템(GSM) 네트워크일 수 있다. 이 경우에, RAN은 GSM EDGE 무선 액세스 네트워크(GERAN)이고, 노드들(14, 15)은 기지국 제어기들이다. 무선 네트워크(10)는 유니버설 이동 전기 통신 시스템(UMTS) 네트워크일 수 있다. 이 경우에, RAN은 UMTS 지상 무선 액세스 네트워크(UTRAN)이고, 기지국들(11-13)은 각각 NodeB이고 노드들(14, 15)은 무선 네트워크 제어기(RNC)이다. 무선 네트워크(10)는 롱텀 에볼루션(LTE) 네트워크일 수 있다. 이 경우에, RAN은 이볼브드 UTRAN(eUTRAN)이고, 기지국들(11-13)은 각각 이볼브드 NodeB(eNodeB)이고, 노드들(14, 15)은 코어 네트워크 내의 이동성 관리 엔티티(MME) 및/또는 서빙 게이트웨이(S-GW)이다.

[0060]

이동 단말기(20)는 적어도 하나의 무선 액세스 네트워크(RAN)와 통신하기 위해 하나의 무선 인터페이스(21) 또는 여러 개의 무선 인터페이스(21)를 갖는다. 무선 인터페이스(들)(21)는 모뎀(22)을 포함한다. 모뎀(22)은 이동 단말기(20)에 의해 사용된 각각의 통신 표준에 대해 각각 요구되는 변조 및 복조를 수행한다.

[0061]

이동 단말기(20)는 무선 리소스 제어, RRC, 프로토콜에 따라 RAN과 통신하기 위해 구성될 수 있다. 예를 들면, 이동 단말기(20)는 3GPP 규격 TS 25.331에 따라 RAN과 통신하도록 동작할 수 있다. 이동 단말기(20)는 "3세대 파트너쉽 프로젝트; 기술 규격 그룹 무선 액세스 네트워크; 무선 리소스 제어(RRC); 프로토콜 규격(릴리스 12)"라는 제목의 3GPP 규격 TS 25.331 V12.4.0 (2014-12)에 따라 RAN과 무선 통신하기 위해 구성될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 이동 단말기(20)는 3GPP 규격 TS 36.331에 따라 RAN과 통신하도록 동작할 수 있다. 이동 단말기(20)는 "3세대 파트너쉽 프로젝트; 기술 규격 그룹 무선 액세스 네트워크; 이볼브드 유니버설 지상 무선 액세스(E-UTRA); 무선 리소스 제어(RRC); 프로토콜 규격(릴리스 12)"라는 제목의 3GPP 규격 TS 36.331 V12.4.1 (2014-12)에 따라 RAN과 통신하기 위해 구성될 수 있다.

[0062]

모뎀(22)은 복수의 상이한 모드에 따라 동작하기 위해 구성된다. 모드들은 그들의 전력 소비에 있어서 서로 구별될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 모드들은 프로토콜 특징들이 선택적으로 작동 또는 비작동된다는 점에서 서로 구별될 수 있다. 예를 들면, 모드들 중 하나는 롱텀 에볼루션(LTE)에 따른 머신형 통신(MTC) 모드일 수 있다. 적어도 하나의 다른 모드는 MTC 모드가 아닌 모드일 수 있다.

[0063]

모드들 중 적어도 일부에서, 이동 단말기(20)에 의해 수신된 데이터 전달들 또는 다른 메시지들을 처리하기 위해 모뎀(22)을 사용하는 것은 전력 소비를 줄이기 위해 제한될 수 있다. 모뎀의 저 전력 소비를 제공하는 이들 모드는 또한 여기서 절전 모드들이라고 하고, 또는 간단히 정규의 완전 동작 모드보다 낮은 전력 소비를 갖는 모드들이라고 한다.

[0064]

모드들 중 적어도 일부에서, 이동 단말기(20)에 의해 송신될 데이터를 처리하고/하거나 이동 단말기(20)에 의해

수신된 데이터 전달들을 처리하기 위해 모뎀(22)을 사용하는 것은 모뎀(22)의 디폴트 모드와 비교하여 조정될 수 있다. 예를 들면, 모뎀(22)은 디폴트 모드 및 디폴트 모드의 변조 방식과 상이한 변조 방식을 사용하는 적어도 하나의 추가 모드를 가질 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 모뎀(22)은 디폴트 모드 및 디폴트 모드의 변조 방식과 상이한 주파수 흡평 방식을 사용하는 적어도 하나의 추가 모드를 가질 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 모뎀(22)은 디폴트 모드 및 디폴트의 모드의 것과 상이한 최대 출력 전력을 갖는 적어도 하나의 추가 모드를 가질 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 모뎀(22)은 제1 송신 반복 카운트가 도달될 때까지 송신들이 반복되는 디폴트 모드, 및 제2 송신 반복 카운트가 도달될 때까지 송신들이 반복되는 적어도 하나의 추가 모드를 가질 수 있고, 제2 송신 반복 카운트는 제1 송신 반복 카운트와 상이하다.

[0065] 모드들 중 몇 개에서 또는 전부에서, 이동 단말기(20)는 이동 단말기(20)가 RRC 접속 상태에 있는 아이들 상태와 RRC 접속 상태 사이에서 전이들을 하도록 동작될 수 있다. 이것은 모드들 중 적어도 일부를 통상적인 비연속 수신, DRX, 상태들과 또는 URA_PCH 상태, CELL_PCH 상태, CELL_FACH 상태, 및 CELL_DCH 상태와 구별시킨다. 이동 단말기(20)는 "3세대 파트너쉽 프로젝트; 기술 규격 그룹 무선 액세스 네트워크; 무선 리소스 제어(RRC); 프로토콜 규격(릴리스 12)"라는 제목의 3GPP 규격 TS 25.331 V12.4.0 (2014-12), 섹션들 7.1 및 7.2에서 정의된 상태들을 가질 수 있고, 선택된 모드에서 동작하는 동안 상태들 사이에서 스위치할 수 있다. 이동 단말기(20)는 저 전력 소비를 제공하는 다양한 모드들 중 하나에서 동작하는 동안 신호들을 수신하기 위해 이들 상태 중 하나에 있을 수 있지만, 각각의 모드에 있는 동안 아이들 상태와 RRC 접속 상태 사이에서 여전히 스위치하도록 동작하게 남는다. 반면에, 이동 단말기(20)는 URA_PCH 상태, CELL_PCH 상태, CELL_FACH 상태, 및 CELL_DCH 상태에서 동작할 때 RRC 접속 상태에 항상 있다.

[0066] 이동 단말기(20)는 이동 단말기(20)의 동작을 제어하는 처리 디바이스(23)를 갖는다. 처리 디바이스(23)는 하나의 마이크로프로세서 또는 여러 개의 마이크로프로세서, 하나의 마이크로컨트롤러 또는 여러 개의 마이크로컨트롤러, 주문형 집적 회로(ASIC) 또는 이러한 소자들의 조합을 포함할 수 있다. 처리 디바이스(23)는 트리거 이벤트가 검출되는지를 모니터링할 수 있고 여러 개의 모드들 중 어떤 것이 사용되어야 하는지를 결정하기 위해 모드 선택을 수행할 수 있다. 도 2 내지 도 8을 참조하여 보다 상세히 설명되는 바와 같이, 하나의 제약 또는 여러 개의 제약들이 처리 디바이스(23)에 의해 수행되는 모드 선택에 고려된다.

[0067] 이동 단말기(20)는 하나 또는 여러 개의 제약들이 저장되는 저장 디바이스(24)를 포함할 수 있다. 제약들의 각각의 제약은 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 수 있다. 이것은 무선 네트워크(10)가 이동 단말기(24)에 의해 수행되는 모드 스위칭에 대한 제어를 여전히 행사할 수 있는 것을 보장하는데, 왜냐하면 그것은 제약(들)이 정적일 때 이동 단말기(20)에 의해 사용된 제약(들)을 알기 때문이고 그것이 정적이 아닌 제약(들)을 구성할 수 있기 때문이다.

[0068] 제약(들)은 이동 단말기(20)의 하나 또는 여러 개의 파라미터들의 함수로서 어떤 모드(들)가 선택될 수 있는지를 정할 수 있다. 하나 또는 여러 개의 파라미터들은 UE 카테고리에 대한 경우에서와 같이, 시간의 함수로서 변화할 수 있다.

[0069] 제약(들)은 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)의 상황에 따라 모드를 선택하는 것을 방지할 수 있다. 예를 들면, 소정의 모드들의 사용은 UE 카테고리로 한정될 수 있다. 현재의 UE 카테고리, 예를 들어 UE 카테고리 0 또는 UE 카테고리 1과 일치하지 않는 모드들은 선택되지 않을 수 있다.

[0070] 소정의 모드들의 사용은 이동 단말기 능력들에 따라 한정될 수 있다. 예를 들면, 이동 단말기(20)는 이동 단말기(20)가 반이중 방식을 지원할 수 있는 경우에만 MTC 모드 또는 MTC의 적어도 소정의 절전 기능성들을 사용하는 것이 허용될 수 있다.

[0071] 소정의 모드들의 사용은 이동 단말기 데이터 송신에 따라 한정될 수 있다. 예를 들면, 이동 단말기(20)가 제1 레이트 임계보다 더 빈번하게 데이터 송신들을 요청하면, MTC 모드 또는 또 하나의 절전 모드의 사용이 방지될 수 있다. 추가의 예를 들어, 이동 단말기(20)가 데이터 임계보다 시간 당 더 많은 데이터를 송신하면, MTC 모드 또는 또 하나의 절전 모드의 사용이 방지될 수 있다. 추가의 예를 들면, 이동 단말기(20)가 미리 정해진 시간 임계 동안 데이터를 송신하지 않았다면, 그것은 MTC 모드 또는 또 하나의 절전 모드에 들어가게 될 것이다.

[0072] 소정의 모드들의 사용은 이동 단말기(20)가 액세스하기를 시도하는 액세스 포인트(AP들)에 따라 한정될 수 있다. 예를 들면, 이동 단말기(20)가 WLAN AP에 접속하기를 시도하면, MTC 모드 또는 또 하나의 절전 모드의 사용이 방지될 수 있다.

[0073] 처리 디바이스(23)는 또한 애플리케이션들을 실행할 수 있다. 애플리케이션들 중 적어도 하나의 애플리케이션

또는 몇 개는 이동 단말기(20)가 예를 들어, 대기 모드에 들어갔을 때에도 계속 실행될 수 있다. 이러한 애플리케이션들의 예들은 소셜 네트워크들, 이메일 서비스들, 뉴스 업데이트 센터들 또는 날씨 예보들과 같은 업데이트 클라이언트들을 포함하고, 이들로 제한되지 않는다. 애플리케이션(들)은 정상적으로 무선 인터페이스(21)를 통해 무선 네트워크(10)에 데이터를 송신할 것이고 데이터를 무선 네트워크(10)로부터 수신할 것이다.

[0074] 제약들에 기초하여 수행된 모드 선택은 또한 이동 단말기(20) 상에서 어떤 애플리케이션들이 실행되느냐를 고려할 수 있다. 예를 들어, 이메일 애플리케이션이 이동 단말기(20)에 의해 실행되고 있을 때, 제약들은 처리 디바이스(23)로 하여금 단지 뉴스 업데이트 서비스 또는 날씨 예보 애플리케이션이 실행되는 경우보다 더 빈번하게 데이터를 이동 단말기(20)에 전달되게 하는 모드를 선택하게 할 수 있다. 처리 디바이스(23)는 이동 단말기(20) 상에서 실행되는 애플리케이션에 따라 어떤 데이터 트래픽이 요구될 것인지를 예측할 수 있고 적어도 하나의 제약 및 이동 단말기(20)에 의해 실행되고 있는 애플리케이션(들)에 의존하는 예측된 데이터 트래픽 둘 다에 기초하여 모드 선택을 수행할 수 있다.

[0075] 처리 디바이스(23)는 트리거 이벤트를 모니터링하여 모드 선택을 수행할 수 있다. 예를 들면, 트리거 이벤트는 이동 단말기(23)의 디스플레이(25)가 스위치 오프되는 것을 포함할 수 있다. 트리거 이벤트는 디스플레이(25)가 적어도 미리 정해진 시간 간격 동안 스위치 오프된 것일 수 있다.

[0076] 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거 이벤트는 이동 단말기(20)가 주위에서 이동되었는지에 의존할 수 있다. 트리거 이벤트는 모션 센서(26)의 출력 신호가 이동 단말기(20)가 적어도 미리 정해진 시간 간격 동안 이동되지 않았다는 것을 표시하는 것일 수 있다.

[0077] 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거 이벤트는 배터리 상태에 의존할 수 있다. 트리거 이벤트는 배터리 내에 저장된 남아있는 에너지가 배터리 레벨 임계에 도달 또는 그 아래로 떨어지는 것일 수 있다.

[0078] 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거 이벤트는 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)를 향해 데이터 송신들을 요청하는 레이트가 데이터 송신 레이트 임계에 도달 또는 그 아래로 떨어지는 것일 수 있다.

[0079] 부가적으로 또는 대안적으로, 트리거 이벤트는 시간 당 이동 단말기(20)에 의해 수신된 총 데이터량이 데이터량 임계에 도달 또는 그 아래로 떨어지는 것일 수 있다.

[0080] 트리거 이벤트를 검출하는 데 및/또는 어떤 모드들이 이동 단말기 상황들에 따라 허용되는지를 결정할 때 사용될 수 있는 임계(들)는 각각 정적이거나 무선 네트워크에 의해 구성될 수 있다.

[0081] 이를 기준 중 하나 또는 몇 개는 조합될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(25)가 스위치 오프되고/되거나 이동 단말기(20)가 공간에서 이동되지 않는 미리 정해진 시간 간격은 배터리 상태에 따라 처리 디바이스(23)에 의해 설정될 수 있다.

[0082] 모뎀(22)이 동작하는 모드들의 트리거-이벤트 선택을 수행함으로써, 모드 스위칭과 연관된 네트워크 부하들은 전용 시그널링이 각각의 모드 스위치에 대해 요구되지 않기 때문에 감소될 수 있다. 특히, 이동 단말기(20)는 그것이 트리거 이벤트의 검출 후에 그리고 모드 선택을 수행하고 새로운 모드에서 동작을 시작하기 전에 무선 네트워크(10)에 모드 스위치를 허용하라고 요청하지 않도록 구성될 수 있다.

[0083] 허용된 모드(들)을 선택하기 위해 하나 또는 여러 개의 제약들을 사용함으로써, 모드 선택은 여전히 융통적인 방식으로 구현될 수 있고 다양한 상이한 구성들 및/또는 이동 단말기(20)의 동작 상황들을 고려할 수 있다. 제약들의 각각의 제약이 각각 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 때, 무선 네트워크(10)는 여전히 이동 단말기(20)에 의해 수행된 모드 스위칭에 대한 제어를 행사할 수 있다. 예를 들면, UE 카테고리에 의존하는 모드 스위칭을 위해, 허용 가능한 모드 스위치들에 대한 제어는 UE 카테고리를 제어함으로써 달성될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 하나 또는 여러 개의 제약들은 낮은 데이터 통신 요구들을 갖는 이동 단말기(20) 만이 MTC 모드 또는 감소된 전력 소비를 갖는 다른 모드에 들어가는 것을 보장하도록 무선 네트워크(10)에 의해 설정될 수 있다.

[0084] 처리 디바이스(23)에 의해 실행된 적어도 하나의 애플리케이션에 기초하여 예측된 데이터 트래픽에 의존하는 모드의 선택은 애플리케이션(들)이 전력을 줄이면서 동작하게 남게 한다.

[0085] 이동 단말기(20)는 다양한 구성들을 가질 수 있다. 예를 들어, 이동 단말기(20)는 휴대 전화, 예를 들어, 스마트폰일 수 있다. 이동 단말기(20)는 이동 단말기(20)가 MTC 모드에서 동작하거나 MTC 모드의 소정의 프로토콜 특징들을 사용할 때에도 무선 네트워크(10)를 통해 머신-투-머신(M2M) 단말기(29)와 통신할 수 있다.

- [0086] 정해진 모드들의 수는 이동 단말기(20)의 특정한 구성에 의존할 수 있다. 이것은 물리 계층 동작이 상이한 M2M 사용 경우들, 상이한 모드들에서의 스마트폰들, 비음성 중심 디바이스들, 또는 유사한 것들을 감안하여 최적화되게 한다.
- [0087] 도 2는 실시예에 따른 방법(30)의 플로우 차트이다. 방법(30)은 이동 단말기(20)의 처리 디바이스(23)에 의해 수행될 수 있다.
- [0088] 31에서, 처리 디바이스는 이동 단말기의 상황을 모니터링한다. 상황을 모니터링하는 것은 디스플레이(25)가 스위치 오프된 시간을 모니터링하는 것을 포함할 수 있다. 상황을 모니터링하는 것은 이동 단말기(20)가 모션 센서(26)의 출력 신호에 의해 표시되는 바와 같이, 이동되지 않은 시간 기간을 모니터링하는 것을 포함할 수 있다. 상황을 모니터링하는 것은 이동 단말기(20) 상에서 실행되는 애플리케이션들을 모니터링하는 것을 포함할 수 있다.
- [0089] 32에서, 트리거 이벤트가 검출되는지가 결정된다. 트리거 이벤트는 디스플레이(25)가 스위치 오프된 시간의 임계 비교, 이동 단말기(20)가 이동되지 않은 시간의 임계 비교, 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)에 수행될 데 이터 송신들을 요청하는 레이트의 임계 비교, 및/또는 이동 단말기(20)에 의해 송신 또는 수신되는 데이터량들의 임계 비교에 의존할 수 있다. 다른 기준들이 사용될 수 있다. 예를 들면, 배터리 레벨이 또한 모드 선택을 트리거할 수 있다. 트리거 이벤트가 검출되지 않으면, 방법은 31로 돌아간다. 그렇지 않으면, 방법은 33으로 진행한다.
- [0090] 33에서, 모드 선택이 처리 디바이스(23)에 의해 수행된다. 모드 선택은 하나 또는 여러 개의 제약들에 기초하여 수행된다. 하나 또는 여러 개의 제약들의 각각의 제약은 각각 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 수 있다.
- [0091] 모드 선택은 도 1을 참조하여 설명된 바와 같고, 도 3 내지 도 8을 참조하여 더 상세히 설명되는 바와 같이, 다양한 상이한 포맷들을 가질 수 있다.
- [0092] 34에서, 처리 디바이스(23)는 모뎀으로 하여금 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작하게 한다. 34에서 이루어진 모드의 변경은 이동 단말기로 하여금 주파수 흡평 방식(예를 들어, 주파수 흡평이 서브밴드에서 수행되는 패턴), 최대 출력 전력, 전력 소비, 또는 가용한 대역폭 중 적어도 하나를 변경하게 할 수 있다.
- [0093] 방법에서, 이동 단말기(20)는 무선 네트워크와의 시그널링이 단계들 32-34에서 수행되지 않도록 동작할 수 있다. 모뎀(22)의 동작 모드의 변경은 모드의 변경을 구현하기 위해 무선 네트워크(10)와의 어떤 시그널링도 수행하지 않고, 이벤트-트리거형 방식으로 이동 단말기(20)에 의해 자체적으로 수행될 수 있다.
- [0094] 트리거 이벤트의 한 예시적인 구현으로서, 사용자 비활동은 이동 단말기(20)로 하여금 이동 단말기가 적어도 미리 결정된 시간 기간 동안 사용 중이 아닐 때 모드 선택을 수행하게 할 수 있다.
- [0095] 도 3은 실시예에 따른 방법(40)의 플로우 차트이다.
- [0096] 41에서, 사용자 비활동이 검출된다. 사용자 비활동은 이동 단말기(20)가 기간 내에 움켜지지 않았다는 것을 표시하는 모션 센서(26)의 출력 신호에 응답하여 검출될 수 있다.
- [0097] 단계 42에서, 디스플레이가 스위치 오프될 수 있다.
- [0098] 단계 43에서, 트리거 이벤트가 발생하는지를 결정하기 위해서, 처리 디바이스(23)는 디스플레이가 미리 결정된 시간 기간 동안 스위치 오프되었는지를 결정할 수 있다. 디스플레이가 미리 결정된 시간 기간 동안 스위치 오프되지 않은 경우에, 사용자 활동이 이동 단말기(20)를 다시 완전 동작 상태로 돌리지 않는다면, 모니터링이 43에서 계속될 수 있다.
- [0099] 33 및 34에서, 디스플레이가 미리 결정된 시간 기간 동안 스위치 오프되어 있다는 것이 결정되면, 모드 선택이 수행될 수 있고 모뎀이 선택된 모드에 따라 동작하게 될 수 있다. 단계들 33 및 34는 도 2를 참조하여 설명된 것과 같이 구현될 수 있다.
- [0100] 도 4는 이동 단말기(20)의 모뎀(22)의 다양한 모드들(45-48)을 도시한 도면이다. 모뎀(22)은 예를 들어, DRX 모드의 완전 활성에 대응할 수 있는 디폴트 모드(45)를 가질 수 있다.
- [0101] 모뎀(22)은 복수의 추가 모드(46-48)를 가질 수 있다. 추가 모드들(46-48) 중 적어도 하나는 MTC 모드일 수 있거나 MTC 모드의 프로토콜 기능들을 사용하여 전력 소비를 줄일 수 있다. 추가 모드들(46-48) 중 하나 또는 몇

개에서, 변조 방식은 디폴트 모드(45)의 변조 방식과 상이할 수 있다. 추가 모드들(46-48) 중 하나 또는 몇 개에서, 주파수 흡평 방식은 디폴트 모드(45)의 주파수 흡평 방식과 상이할 수 있다. 추가 모드들(46-48) 중 하나 또는 몇 개는 평균하여, 디폴트 모드(45)의 것보다 적은 모뎀 전력 소비를 가질 수 있다.

[0102] 모드 선택을 수행할 때, 처리 디바이스(23)는 하나 또는 여러 개의 제약들을 고려한다. 하나 또는 여러 개의 제약들은 이동 단말기(20)에 의해 실행되는 애플리케이션들, 이전의 또는 예측된 데이터 트래픽, 또는 다른 상황들과 같은 이동 단말기 상황들에 따라 평가될 수 있다. 이동 단말기 상황들에 따라, 추가 모드들 중 하나 또는 몇 개는 허용가능하지 않을 수 있다. 예를 들면, MTC 모드(48) 또는 MTC의 프로토콜 기능들을 사용하는 모드(48)는 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)로의 데이터 송신들을 요청하는 레이트가 레이트 임계에 도달 또는 초과한다면 제약(49)을 감안하여 허용되지 않을 수 있다.

[0103] 도 4는 이동 단말기(20) 및 무선 네트워크(10)의 기지국(11)을 포함하는 시스템의 시그널링도이다.

[0104] 이동 단말기(20)와 기지국(11) 사이에 RRC 시그널링(51)이 있을 수 있다. 이러한 RRC 시그널링(51)은 모드 선택을 수행할 때 고려되는 하나 또는 여러 개의 제약들을 구성하기 위해 사용될 수 있다.

[0105] 트리거 이벤트(52)를 검출한 것에 응답하여, 이동 단말기(20)는 모드 선택(53)을 수행하고 모뎀으로 하여금 54에서 선택된 모드에 따라 동작하는 것을 시작하게 한다. 모드의 이 변경을 구현하기 위해 이동 단말기(20)와 기지국(11) 사이에 시그널링이 요구되지 않는다.

[0106] 모드 선택 53에서 사용된 제약(들)의 각각의 제약이 정적이거나 무선 네트워크에 의해 구성될 때, 무선 네트워크는 또한 이동 단말기(20)가 새롭게 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작할 때 이동 단말기(20)와 통신하기 위한 그것의 설정들을 조정할 수 있다. 예를 들면, 단지 특정한 변조 방식, 주파수 흡평 방식, 또는 DRX 주기 길이를 갖는 모드들이 이동 단말기(20)에 의해 선택될 수 있다는 것을 보장하도록 제약들이 모두 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 때, 무선 네트워크(10)는 이동 단말기의 새로운 모드가 업링크 및 다운링크 통신에 수용될 수 있는 것을 보장하도록 그것의 구성을 조정할 수 있다.

[0107] 도 5는 이동 단말기(20) 및 무선 네트워크(10)의 기지국(11)을 포함하는 시스템의 시그널링도이다.

[0108] 무선 네트워크(10)가 모드 선택을 수행할 때 고려되는 하나 또는 여러 개의 제약들을 구성하는, 이동 단말기(20)와 기지국(11) 사이에 RRC 시그널링 59가 있을 수 있다.

[0109] 무선 네트워크(10)는 어떤 모드들이 이동 단말기(20)에 의해 선택될 수 있는지를 결정하기 위해 임계 비교에 사용되는 적어도 하나의 임계를 구성하도록 동작할 수 있다. 예를 들면, 무선 네트워크(10)는 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)로의 데이터 송신들을 요청하는 레이트가 레이트 임계를 초과할 때 허용되지 않는 모드(들)를 정하는 레이트 임계를 구성하도록 동작할 수 있다. 예를 들면, MTC 모드 또는 MTC 프로토콜 기능들을 사용하는 모드의 사용은 이동 단말기(20)가 이동 단말기(20)로의 데이터 송신들을 요청하는 레이트가 레이트 임계를 초과하는 경우에 방지될 수 있다.

[0110] 추가의 예를 들면, 무선 네트워크(10)는 시간 당 이동 단말기(20)로 또는 이동 단말기(20)로부터 송신되는 데이터량이 데이터량 임계를 초과할 때 허용되지 않는 모드(들)를 정하는 데이터량 임계를 구성하도록 동작할 수 있다. 예를 들면, MTC 모드 또는 MTC 프로토콜 기능들을 사용하는 모드의 사용은 이동 단말기(20)로부터 송신되는 데이터량이 데이터량 임계를 초과하는 경우에 방지될 수 있다.

[0111] 다른 기술들이 적어도 하나의 제약을 구성하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들면, 시스템 정보 블록(SIB)은 모드 선택을 위해 적용가능한 적어도 일부 또는 모든 제약들에 관한 정보를 포함할 수 있다.

[0112] 제약(들)은 도 6을 참조하여 설명된 것과 같은 모드 선택을 위해 이동 단말기에 의해 사용될 수 있다. 제약(들)이 도 6의 이동 단말기에 의해 구성되지만, 모드 스위치를 구현하기 위해 전용 시그널링이 요구되지 않는다는 점에 주목한다.

[0113] 제약(들)은 셀-특정 방식으로 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 수 있다. 무선 네트워크(10)는 상이한 셀들에 대한 상이한 제약(들)을 구성하도록 동작할 수 있다. 예를 들면, 제1 세트의 제약들이 무선 네트워크(10)의 제1 셀 상에 캠핑하는 이동 단말기들을 위해 구성될 수 있다. 제2 세트의 제약들이 무선 네트워크(10)의 제2 셀 상에 캠핑하는 이동 단말기들을 위해 구성될 수 있고, 제2 세트는 제1 세트와 상이하다.

[0114] 무선 네트워크(10)는 각각의 셀 상에 캠핑하는 이동 단말 기들의 수에 따라, 각각의 셀에 대해 보고된 간섭에 따라, 및/또는 기지국들(11-13)에 의해 모니터링될 수 있는 또는 이동 단말기들에 의해 보고될 수 있는 다른 파

라미터들에 따라 셀-특정 방식으로 제약(들)을 구성하도록 동작할 수 있다.

[0115] 도 7은 실시예에 따른 이동 단말기(20)의 다양한 모드들을 개략적으로 도시한다.

[0116] 아이들 모드(66)는 이동 단말기(20)가 RRC 비접속된 모드일 수 있다.

[0117] 디폴트 모드(61)는 이동 단말기(20)가 RRC 접속 상태에 남아 있거나 RRC 접속 상태와 DRX 동작에서의 아이들 상태 간에 전이하는 모드에 대응할 수 있다.

[0118] MTC 모드(62)는 이동 단말기(20)가 LTE-MTC에 따라 동작하는 모드일 수 있다. 대안적으로, MTC-특정 프로토콜 특징들 중 적어도 일부가 이동 단말기(20)에 의해 사용될 수 있는 모드(62)가 사용될 수 있다.

[0119] MTC 모드(62)에서 동작하는 동안, 이동 단말기(20)는 그것이 데이터를 수신 및 송신할 수 있는 활성 상태(63)와 그것이 데이터를 수신 및 송신할 수 없는 저 전력 소비(LPC) 상태(64) 간에 반복된 전이들을 할 수 있다.

[0120] 제약들은 실행되는 애플리케이션들, 입력 및 출력 데이터 트래픽 패턴들, 디스플레이 온 또는 오프, 또는 다른 상황들과 같은 이동 단말기의 상황에 따라 상이한 모드들 간에 어떤 전이가 이루어질 수 있는지를 정할 수 있다. 예를 들면, 입력 및 출력 데이터 트래픽 패턴들에 따라, 이동 단말기는 디폴트 모드(61)로부터 MTC 모드(62) 또는 아이들 모드(66)로 전이를 할 수 있다.

[0121] 도 8은 실시예에 따른 이동 단말기(20)의 기능적 유닛들의 블록도 표현이다.

[0122] 모드 제어 로직(71)은 트리거 이벤트를 검출할 수 있고 적어도 하나의 제약에 따라 모드 선택을 수행할 수 있다. 모드 제어 로직(71)은 디스플레이가 스위치 온 또는 오프되는지를 표시하는 신호(81)에 따라 모드 선택을 개시할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 모드 제어 로직(72)은 이동 단말기의 모션을 표시하는 신호(82)에 따라 모드 선택을 개시할 수 있다. 모션을 표시하는 신호(82)는 모션 센서의 출력 신호일 수 있다. 대안적인 또는 부가적인 신호들은 모드 선택이 수행되어야 한다는 것을 결정하기 위해 평가될 수 있다. 예를 들면, 시간 당 입력 또는 출력 데이터 트래픽 양들 및/또는 데이터 송신들이 요청되는 레이트가 모드 선택을 수행하기 위한 트리거로서 사용될 수 있다.

[0123] 모드 제어 로직(71)은 단말기의 상황들 및 이동 단말기(20) 내에 저장된 적어도 하나의 제약(73)에 기초하여 모드 선택을 수행할 수 있다. 적어도 하나의 제약(73)은 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 수 있다. 여러 개의 제약들(73)의 각각의 제약은 정적이거나 무선 네트워크(10)에 의해 구성될 수 있다.

[0124] 모드 제어 로직(71)은 제약들에 기초하여, 어떤 모드(들)가 선택될 수 있는지를 평가하기 위해 이동 단말기 사용에 관한 다양한 정보들을 사용할 수 있다. 모드 제어 로직(71)은 이동 단말기(20)의 UE 카테고리(83) 및 다양한 제약들에 순응하는 모드들을 식별할 수 있다. 예를 들면, MTC 모드 또는 MTC에 특정된 프로토콜 특징들을 사용하는 모드는 다른 UE 카테고리들에 대해서 금지되는 반면, 한 특정된 UE 카테고리에 대해 또는 한 세트의 특정된 UE 카테고리들에 대해서만 적용할 수 있다. 모드 제어 로직(71)은 부가적으로 또는 대안적으로 입력 및 출력 데이터 트래픽 및 다양한 제약들에 순응하는 모드를 식별할 수 있다. 모드 제어 로직(71)은 이동 단말기에 의해 실행되고 있는 애플리케이션들에 관한 정보(85)를 사용하여 앞으로의 트래픽 요구들을 예측하거나 지난 데이터 트래픽에 기초하여 제약들을 감안하여 어떤 모드들이 적용될지를 결정할 수 있다. 예를 들면, MTC 모드 또는 MTC 모드에 특정된 프로토콜 특징들을 사용하는 모드는 시간 당 총 데이터량이 데이터량 임계보다 적은 경우 및/또는 이동 단말기(20)가 데이터 송신들을 요청하는 레이트가 레이트 임계보다 적은 경우에만 적용될 수 있는 반면, 더 높은 데이터량 또는 이동 단말기가 송신들을 요청하는 더 높은 레이트들에 대해서는 금지된다.

[0125] 여러 개의 모드들이 이동 단말기에 받아들여질 때, 이동 단말기는 예를 들어, 최저의 모뎀 전력 소비를 갖는 모드들 중 하나를 선택할 수 있다.

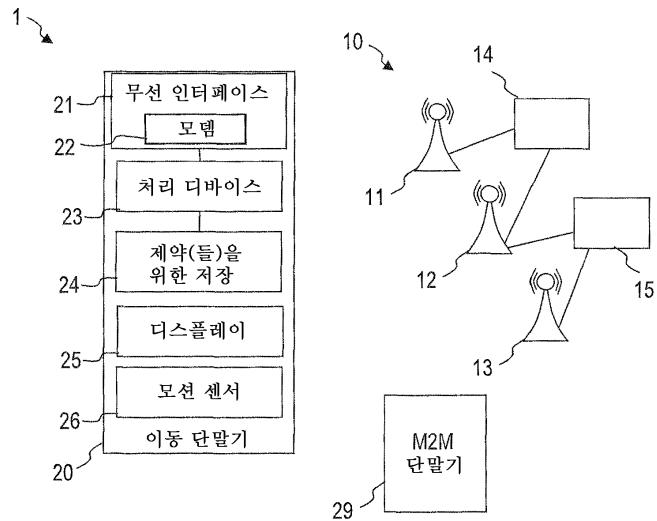
[0126] 모드 제어 로직(71)은 모드 선택에 의해 선택된 모드에서 동작하는 것을 시작하도록 모뎀(72)을 제어할 수 있다. 모드 스위칭은 이동 단말기와 무선 네트워크 간에 계층 1, 계층 2, 및/또는 계층 3 시그널링을 적응시키는 것을 포함할 수 있다. 모드 스위칭은 주파수 흡평 패턴, 주파수 흡평 레이트, 변조 방식, 최대 출력 전력 또는 다른 파라미터들 중 적어도 하나를 적응시키는 것을 포함할 수 있다.

[0127] 모드 제어 로직(71)은 또한 방화벽(75)을 선택적으로 제어할 수 있다. 방화벽(75)은 이동 단말기(20) 상에서 실행하는 하나의 애플리케이션 또는 여러 개의 애플리케이션들(74)이 데이터를 무선 네트워크에 송신하는 것을 한정 또는 방지하도록 동작할 수 있다. 방화벽(75)은 출력 데이터 전달들에 대해 애플리케이션(들)에 의한 모뎀 사용을 제한할 수 있다.

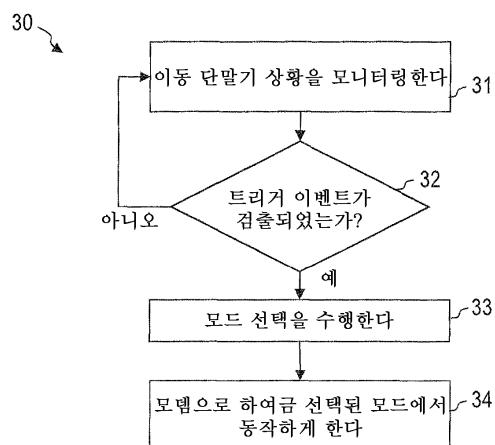
- [0128] 광범위하게 다양한 상이한 제약들이 모드들 중 하나 또는 몇 개의 모드의 사용을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 제약들은 UE 카테고리 또는 이동 단말기(20)의 반이중 방식 능력과 같은 다른 프로토콜 기능들에 의존할 수 있다.
- [0129] 예를 들면, 제약(들)은 소정의 모드(들)의 사용을 특정한 UE 카테고리들로 제한할 수 있다.
- [0130] 제약(들)은 소정의 모드(들)의 사용을 반이중 방식 능력을 갖는 이동 단말기(20)로 제한할 수 있다. 예를 들면, MTC에 특정된 적어도 일부 프로토콜 특징들의 사용은 반이중 방식 능력을 갖는 이동 단말기(20)들에만 허용될 수 있다.
- [0131] 상이한 모드들은 제약(들)에 의해 고려될 수 있는 상이한 제한들을 가질 수 있다.
- [0132] 예를 들면, 소정의 모드에 대해, 이동 단말기(20)는 레이트 임계보다 높은 레이트로 데이터 송신들을 요청하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 제약(들)은 모니터링되거나 예측된 데이터 송신 레이트가 레이트 임계보다 높은 경우에 이동 단말기(20)가 그러한 모드를 선택하는 것을 방지할 수 있다.
- [0133] 추가의 예를 들면, 소정의 모드에 대해, 이동 단말기(20)는 데이터량 임계를 초과하는 시간 당 데이터량을 송신하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 제약(들)은 모니터링되거나 예측된 데이터 트래픽이 데이터량 임계를 초과하는 데이터량이 송신되는 것을 표시하는 경우에 이동 단말기(20)가 그러한 모드를 선택하는 것을 방지할 수 있다.
- [0134] 추가의 예를 들면, 소정의 모드에 대해, 이동 단말기(20)는 소정의 AP들 또는 소정 유형들의 AP들에 액세스하는 것이 허용되지 않을 수 있다. 제약(들)은 이동 단말기(20)가 이러한 AP 또는 유형의 AP에 현재 접속하거나 이전에 접속하기를 시도한 것을 처리 디바이스(23)가 검출한 경우에 이동 단말기(20)가 그러한 모드를 선택하는 것을 방지할 수 있다.
- [0135] 추가의 예를 들면, 소정의 모드에 대해, 이동 단말기가 소정의 시간 기간 동안 데이터를 송신하지 않은 경우에 이동 단말기가 이 모드에 들어가는 것을 특정하는 시간 제한들이 있을 수 있다. 제약(들)은 이동 단말기(20)가 데이터를 더 빈번하게 송신하는 것을 처리 디바이스(23)가 검출한 경우에 이동 단말기(20)가 이러한 모드를 선택하는 것을 방지할 수 있다. 제약(들)은 이동 단말기(20)가 시간 기간 동안 데이터를 송신하지 않은 것을 처리 디바이스(23)가 검출한 경우에 이동 단말기(20)가 이러한 모드를 선택하게 할 수 있다.
- [0136] 제약들에 적용가능한 다양한 임계 또는 다른 기준들이 무선 네트워크(10)에 의해 설정될 수 있다. 예를 들면, 모드 선택에 사용된 제약들에 의해 정해진 임계들은 제약들을 구성하기 위해 무선 네트워크(10)에 의해 설정될 수 있다. 이것은 네트워크-특정 또는 셀-특정 방식으로 행해질 수 있다. RRC 시그널링과 같은 전용 시그널링이 네트워크-특정 또는 셀-특정 방식으로 제약들을 구성하기 위해 사용될 수 있다.
- [0137] 다양한 실시예들이 이동 단말기(20)의 모드 스위칭이 각각의 모드 스위치에 대한 명시적인 시그널링을 요구하지 않고 무선 네트워크(10)에 의해 제어되게 한다. 기술들은 그럼으로써 모드 스위치 제어 시그널링과 연관된 네트워크 부하들을 상당히 증가시키지 않고 동일한 셀 내의 복수의 이동 단말기에 의해 사용될 수 있다. 이것은 모드 스위칭이 언제 그리고 어떻게 발생하는지를 정하는 제약들에 대한 네트워크 제어를 유지하면서 달성을 수 있다.
- [0138] 다양한 효과들이 실시예들에 따른 디바이스들 및 방법들에 의해 달성을 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 다양한 실시예들은 무선 네트워크(10)가 이 모드 스위칭을 구현하기 위해 명시적인 전용 시그널링을 요구하지 않고 이동 단말기(20)의 모드 스위칭을 제어하게 한다. 이동 단말기는 여전히 선택된 모드에서 RRC 접속과 RRC 비접속 상태들 간에 스위치할 수 있는 반면, 이동 단말기와 RAN 사이의 계층 1, 계층 2, 및/또는 계층 3 시그널링을 위한 파라미터들 설정들은 선택된 모드에 의존할 수 있다.
- [0139] 예시적인 실시예들이 도면을 참조하여 설명되었지만, 수정들이 다른 실시예들에서 구현될 수 있다. 예를 들면, 이동 단말기는 이동 전화, M2M 단말기, 또는 또 하나의 이동 단말기일 수 있다. 또한, 예시적인 네트워크 기술들이 설명되었지만, 본 발명의 실시예들은 다른 네트워크 기술들과 조합하여 사용될 수 있다.
- [0140] 다양한 기능적 유닛들의 동작이 하드웨어, 소프트웨어, 또는 이들의 조합에 의해 구현될 수 있다. 예를 들면, 모드를 선택하는 로직의 기능들은 비휘발성 메모리 내에 프로그램된 명령어들을 실행하는 마이크로프로세서 또는 마이크로컨트롤러에 의해 수행될 수 있다.

도면

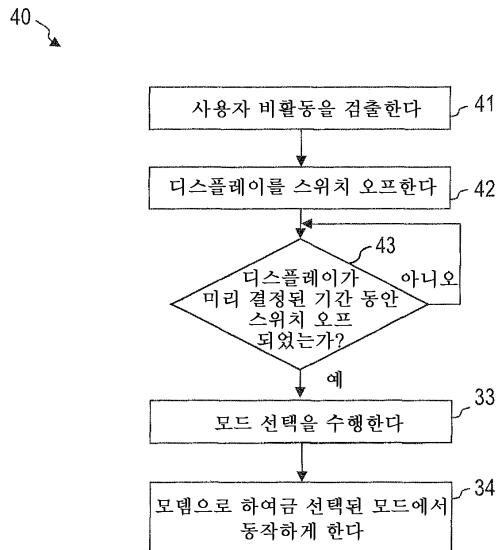
도면1



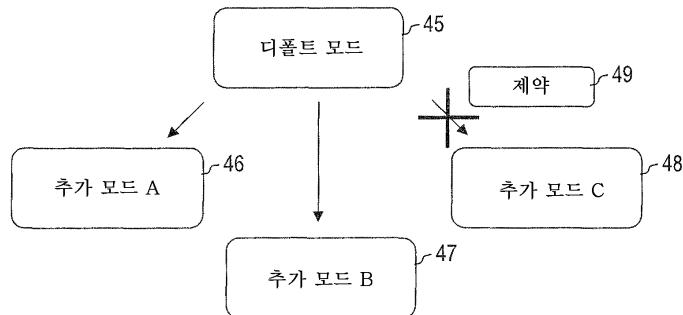
도면2



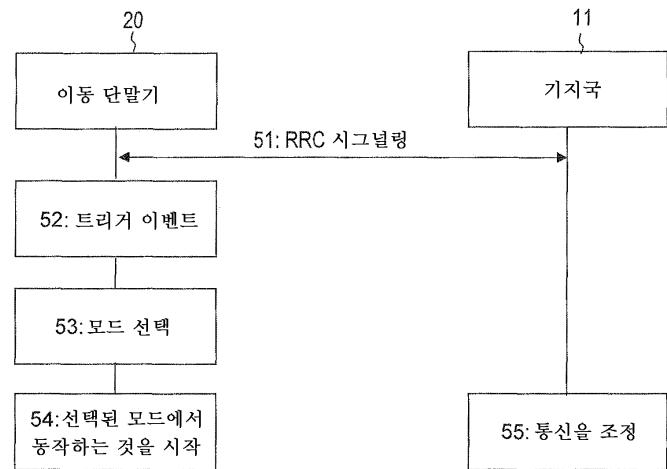
도면3



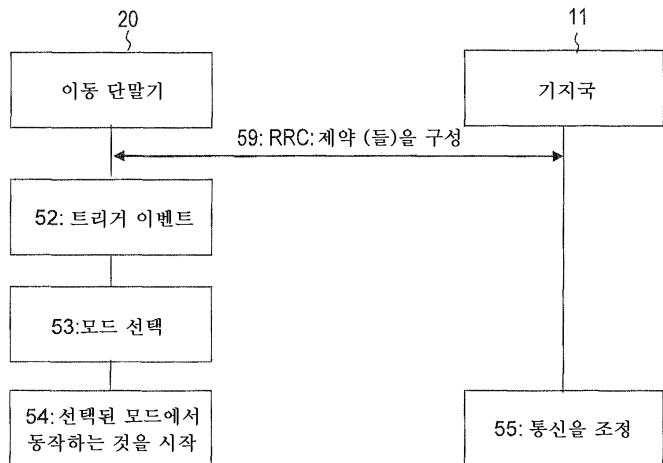
도면4



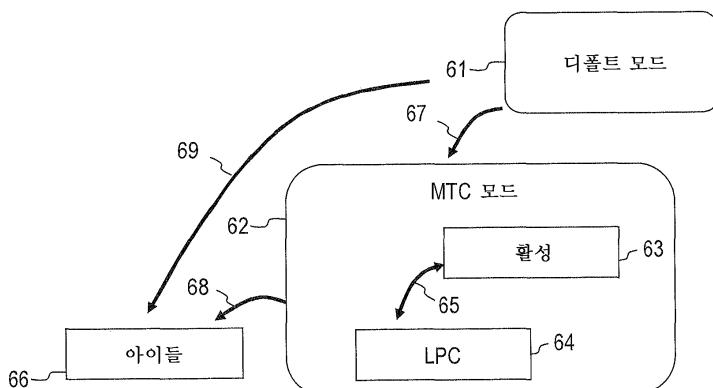
도면5



도면6



도면7



도면8

