



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0009070
(43) 공개일자 2014년01월22일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>H04W 84/20</i> (2009.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2013-0082155</p> <p>(22) 출원일자 2013년07월12일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
2839/CHE/2012 2012년07월12일 인도(IN)</p> | <p>(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)</p> <p>(72) 발명자
호세 지네시
인도, 방갈로 560093, 비라잔드라, C V 라만 나가르, 바그마네 테크 파크, 넘버 66/1, ब्ल록 'B', 바그마네 레이크뷰</p> <p>체리안 시주 푸누스
인도, 방갈로 560093, 비라잔드라, C V 라만 나가르, 바그마네 테크 파크, 넘버 66/1, ब्ल록 'B', 바그마네 레이크뷰</p> <p>(74) 대리인
이건주, 김정훈</p> |
|---|--|

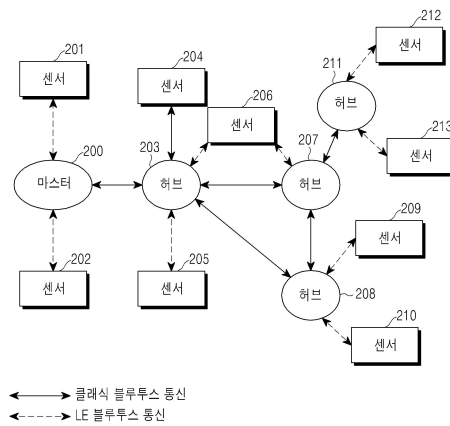
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 블루투스 인프라스트럭처 네트워크, 마스터, 허브 및 방법

(57) 요약

블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 장치 및 방법이 개시된다. 상기 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크의 마스터는 양방향 블루투스 통신에 의해 적어도 하나의 디바이스에 접속된다. 상기 네트워크의 허브는 상기 양방향 블루투스 통신에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스와 상기 마스터 간에 접속된다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크에 있어서,
양방향 블루투스 통신이 가능한 적어도 하나의 디바이스와,
상기 양방향 블루투스 통신에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스에 접속되는 마스터와,
상기 양방향 블루투스 통신에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스와 상기 마스터 간에 접속되는 적어도 하나의 허브를 포함하는 네트워크.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 마스터와 상기 적어도 하나의 허브는 블루투스 듀얼 모드 디바이스이고,
상기 적어도 하나의 디바이스는 블루투스 LE(Low Energy) 디바이스이며,
상기 마스터와 상기 적어도 하나의 허브는 클래식 블루투스 모드로 서로 접속되고,
상기 허브와 상기 디바이스는 LE 블루투스 모드로 서로 접속되는 네트워크.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 네트워크에 걸쳐 상기 적어도 하나의 디바이스의 동적 이동을 처리하는 네트워크.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 적어도 하나의 디바이스를 발견 불가능 모드로 유지하는 네트워크.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 적어도 하나의 디바이스의 추가 또는 제거 중 적어도 하나에 기초하여 상기 네트워크를 자동 구성하는 네트워크.

청구항 6

블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크의 마스터에 있어서,
상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 상기 적어도 하나의 디바이스와 양방향 블루투스 통신을 하는 적어도 하나의 허브에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공하는 블루투스 통신 모듈과,
상기 적어도 하나의 허브를 페이징에 의해 탐색하고 탐색한 적어도 하나의 허브를 통한 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 상기 네트워크를 구성하는 컨트롤러를 포함하는 마스터.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 마스터는, 상기 적어도 하나의 허브와 클래식 블루투스 모드로 접속되고 상기 적어도 하

나의 디바이스와 LE(Low Energy) 블루투스 모드로 접속되는 블루투스 듀얼 모드 디바이스인 마스터.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 마스터는, 상기 적어도 하나의 디바이스에 고유 식별 번호를 할당하고, 상기 네트워크에서 상기 고유 식별 번호를 사용하여 상기 적어도 하나의 디바이스와 통신하는 마스터.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 네트워크의 셋업 동안 상기 고유 식별 번호를 동적으로 할당하는 마스터.

청구항 10

제 6 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 적어도 하나의 디바이스에 어태치된 적어도 하나의 센서로부터의 데이터를 검색함으로써 상기 적어도 하나의 디바이스와 통신하는 마스터.

청구항 11

제 6 항에 있어서, 상기 마스터는 상기 네트워크에서 상기 적어도 하나의 디바이스의 추가 또는 제거 중 적어도 하나일 때, 상기 네트워크를 업데이트하는 마스터.

청구항 12

블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크의 허브에 있어서,
상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 상기 네트워크의 마스터에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공하는 블루투스 통신 모듈과,
상기 마스터의 요청에 따라 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 페어링하는 컨트롤러를 포함하는 허브.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 허브는, 상기 마스터와 클래식 블루투스 모드로 접속되고 상기 적어도 하나의 디바이스와 LE(Low Energy) 블루투스 모드로 접속되는 블루투스 듀얼 모드 디바이스인 허브.

청구항 14

블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크를 위한 방법에 있어서,
상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와 양방향 블루투스 통신을 하는 적어도 하나의 허브를 페이징에 의해 탐색하는 단계와,
탐색한 적어도 하나의 허브를 통한 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 상기 네트워크를 구성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 네트워크에 걸쳐 상기 적어도 하나의 디바이스의 동적 이동을 처리하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 디바이스를 발견 불가능 모드로 유지하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 디바이스에 고유 식별 번호를 할당하고, 상기 네트워크에서 상기 고유 식별 번호를 사용하여 상기 적어도 하나의 디바이스와 통신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 네트워크의 셋업 동안 상기 고유 식별 번호를 동적으로 할당하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 디바이스에 어태치된 적어도 하나의 센서로부터의 데이터를 검색함으로써 상기 적어도 하나의 디바이스와 통신하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 20

제 14 항에 있어서, 상기 네트워크에서 상기 적어도 하나의 디바이스의 추가 또는 제거 중 적어도 하나일 때, 상기 네트워크를 업데이트하는 단계를 더 포함하는 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 인프라스트럭처(Infrastructure)를 위한 네트워크에 관한 것으로, 특히 블루투스(Bluetooth) 통신을 이용하여 인프라스트럭처 네트워크를 제공하기 위한 네트워크, 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전기 그리드는 전기 공급자들과 소비자들 사이에 라스트 마일(last mile) 접속을 제공하는 네트워크이다. 스마트 그리드는 전기 그리드의 일례이다. 스마트 그리드는 일반적으로 컴퓨터 기반 원격 제어 및 자동화를 사용하여, 유틸리티 배전 시스템들을 21세기로 이끌기 위해 사용된 기술 종류를 칭한다. 이들 현대화된 전력 네트워크들은 지구 온난화, 재난 관리 등과 같은 문제점들을 다루기 위한 방식으로서 전세계의 다수의 정부들에 의해 추진되고 있다. 이들 시스템들은 다른 산업에서 수십 년간 사용된 양방향 통신 기술 및 컴퓨터 프로세싱에 의해 가능하게 이루어진다. 이들은 발전소 및 풍력 발전소로부터 가정 및 사업장의 전기 소비자까지의 전기 네트워크에 대해 사용되도록 시작되었다. 스마트 그리드는 전기 그리드에 대한 에너지 효율성 및 에너지 사용자의 가정 및 사무실에서 주로 큰 개선을 보이는 유틸리티 및 소비자에게 많은 이점을 제공한다. 이들 스마트 그리드는 저비용, 저전력, 무선 메시 네트워크 표준에 의존한다. 스마트 그리드는 양방향 디지털 기술을 사용하여 공급자로부터 소비자에게 전기를 전달한다. 이러한 양방향 디지털 기술은 소비자 가정에서 기기들의 제어를 허용하여 에너지를 절약하고 비용을 감소시키며 신뢰성을 증가시킨다.

[0003] 마찬가지로 최근의 무선, 저가, 저전력 자동화 기술로서, 사용자 개입에 대한 필요성을 제거함으로써 다음 레벨

로의 소영역 네트워킹을 사용하는 블루투스는 더 빠른 데이터 전송을 가능하게 한다. 무선 기술은 스마트 그리드를 향상시키기 위한 시장에서 중요한 컴포넌트이다. 통상의 블루투스 디바이스들은 단지 10 내지 100 미터의 최대 범위(range)를 갖는데, 이것은 스마트 그리드에 블루투스 기술의 사용을 현재 제약하고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위한 하나의 가능한 방법이 그 범위를 연장하기 위해 블루투스 무선 전력을 증가시키는 것이지만, 이것은 전력 소비가 증가된다는 단점을 수반한다. 스마트 그리드에 블루투스 기술의 도입은 디바이스의 전력 소모가 매우 적을 것이 요구되며 그리드 영역을 통해 확산하기 위해 충분한 범위를 가져야 한다. 더 낮은 전력 소비는 블루투스 저 에너지(Low Energy: LE) 기술로 가능하지만, 그리드가 확산하는 영역의 스패(span)를 획득하는 것은 매우 어렵다. 범위는 전력 소비를 증가시키는 무선 전력을 증가시킴으로써 연장될 수 있다.

[0004] 상기 언급한 이유들로 인해, 전기 그리드에서 블루투스 기술을 채용한 기존의 시스템은 전력 소비의 증가를 발생시킬 수 있다는 것이 명백하다. 또한, 이들 시스템은 근거리에 걸쳐서만 네트워크 접속 확산을 가능하게 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 실시 예들은 연장된 범위를 갖는 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크, 마스터, 허브 및 방법을 제공한다.

[0006] 본 발명의 실시 예들은 개별 블루투스 디바이스의 전력 소비에 영향을 미치지 않고 블루투스 범위를 연장시키기 위한 네트워크, 마스터, 허브 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크는, 양방향 블루투스 통신이 가능한 적어도 하나의 디바이스와, 상기 양방향 블루투스 통신에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스에 접속되는 마스터와, 상기 양방향 블루투스 통신에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스와 상기 마스터 간에 접속되는 적어도 하나의 허브를 포함한다.

[0008] 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크의 마스터는, 상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 상기 적어도 하나의 디바이스와 양방향 블루투스 통신을 하는 적어도 하나의 허브에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공하는 블루투스 통신 모듈과, 상기 적어도 하나의 허브를 페이징에 의해 탐색하고 탐색한 적어도 하나의 허브를 통한 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 상기 네트워크를 구성하는 컨트롤러를 포함한다.

[0009] 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크의 허브는, 상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 상기 네트워크의 마스터에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공하는 블루투스 통신 모듈과, 상기 마스터의 요청에 따라 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 페어링하는 컨트롤러를 포함한다.

[0010] 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처를 제공하기 위한 네트워크를 위한 방법은, 상기 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와 양방향 블루투스 통신을 하는 적어도 하나의 허브를 페이징에 의해 탐색하는 단계와, 탐색한 적어도 하나의 허브를 통한 페이징에 의해 상기 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 상기 네트워크를 구성하는 단계를 포함한다.

[0011] 이후의 설명 및 첨부 도면들과 연계하여 살펴볼 때에 본 발명의 실시 예들의 그러한 양태들 및 기타의 양태들을 좀더 잘 알고 이해하게 될 것이다. 그러나 이후의 설명은 바람직한 실시 예들 및 그 다수의 특정 명세들을 지시하고 있기는 하지만 예시로 주어진 것이지만 한정적으로 주어진 것이 아님을 알아야 할 것이다. 본 발명의 사상을 벗어남이 없이 본 발명의 실시 예들의 범위 내에서 많은 변경들 및 수정들이 이뤄질 수 있고, 본 발명의 실시 예들은 그러한 모든 변경들을 포함하는 것이다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시 예들에 따라 개별 블루투스 디바이스의 전력 소비에 영향을 미치지 않고 블루투스 범위를 연장시킬 수 있다. 이에 따라 연장된 범위를 갖는 인트라스트럭처를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스를 통해 접속된 복수의 디바이스들을 포함하는 전기 그리드의 개략적인 블록도를 예시한다.

도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른, 블루투스 접속을 사용한 HAN(Home Area Network) 토폴로지를 예시한다.

도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU(Central Control Unit) 블루투스 스택에서 그리드 네트워크 프로토콜의 관계를 예시한다.

도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른, 허브의 블루투스 스택에서 그리드 네트워크 프로토콜의 관계를 예시한다.

도 5는 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU(Central Control Unit) 페이징 시퀀스의 시퀀스도를 예시한다.

도 6은 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU 및 허브들의 구성 시퀀스도를 예시한다.

도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른, 센서들 및 CCU의 구성 시퀀스도를 예시한다.

도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른, 그리드 네트워크를 업데이트하는 시퀀스도를 예시한다.

도 9는 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU의 블록도를 예시한다.

도 10은 본 발명의 실시 예들에 따른, 허브의 블록도를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 실시 예들과 그 다양한 특징들 및 바람직한 명세들을 첨부 도면들에 도시되고 이후의 설명에 상세히 기술된 비한정적 실시 예들을 참조하여 더욱 충분하게 설명하기로 한다. 본 발명의 실시 예들을 불필요하게 모호하게 만들지 않도록 공지된 구성 요소들 및 처리 기법들의 설명을 생략하기로 한다. 본 명세서에서 사용되는 예들은 본 발명의 실시 예들을 실시할 수 있는 방안들의 이해를 용이하게 하고 나아가 당업자들로 하여금 본 발명의 실시 예들을 실시할 수 있게 하려고 의도된 것에 지나지 않는다. 따라서 그 예들을 본 발명의 실시 예들의 범위를 한정하는 것으로 해석하여서는 안 된다.

[0015] 본 발명의 실시 예들은 블루투스 디바이스들에 대한 무선 전력을 증가시키지 않고 전기 그리드와 같은 더 넓은 네트워크들에 배치하기 위한 블루투스 인프라스트럭처를 제공한다. 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처는 수동 개입없이 네트워크를 관리하는 CCU(Central Control Unit) 또는 네트워크 마스터, 네트워크의 확장을 확장시키기 위한 중계기로서 사용되는 허브들 또는 논-리프(non leaf) 노드들, 중간 허브에 접속된 저 에너지 센서들인 슬레이브 디바이스들 또는 리프(leaf) 노드들을 포함한다. CCU는 네트워크 스펙에서 리프 노드들의 자유로운 이동을 허용하도록 노드들을 지능적으로 자동 재구성(auto reconfigure)할 수 있다. 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인프라스트럭처는 최단의 가장 신뢰성있는 경로로 센서로부터 마스터로 데이터를 라우팅하는 특징을 제공한다.

[0016] 전기 그리드는 전기 공급자들과 소비자들 사이에 라스트 마일 접속을 제공하는 네트워크이다.

[0017] 일 실시 예에서, 전기 그리드는 전기의 생산 및 분배의 효율성, 신뢰성, 경제성, 및 지속가능성을 향상시키기 위해 자동 방식으로, 공급자들과 소비자들의 행동들에 관한 정보와 같은 정보를 수집하고 그에 대해 작용하는 컴퓨터들 및 다른 기술을 사용하는 스마트 그리드일 수 있다.

[0018] 본 명세서 전반에 걸쳐 마스터 및 CCU(Central Control Unit)라는 용어는 서로 교체가능하게 사용된다.

[0019] 도 1 내지 도 10에 본 발명의 바람직한 실시 예들이 도시되어 있다. 도 1 내지 도 10에서 유사한 참조 부호들은 도면들 전반에 걸쳐 대응하는 특징들을 일관되게 나타낸다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스를 통해 접속된 복수의 디바이스들을 포함하는 전기 그리드의 개략적인 블록도를 예시한다. 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 전기 그리드(101)는 블루투스를 통해 디바이스

(102), 디바이스(103), 및 디바이스(104)와 같은 복수의 디바이스들에 접속되어 있다. 전기 그리드(101) 네트워크에 접속된 디바이스(102), 디바이스(103), 및 디바이스(104)는 관련 파라미터들을 수집하기 위한 전력계들, 전압 센서들, 및 고장 검출기들을 가질 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 일 실시 예에서, 디바이스들은 블루투스를 통해 전기 그리드에 접속된 세탁기, 진공 청소기, 냉장고 등일 수 있다. 디바이스들에는 블루투스 LE 센서가 어태치(attach)되고, 이들 센서는 디바이스들에 대응하는 데이터를 전기 그리드(101)에 전송한다. 전기 그리드(101) 네트워크는 유틸리티의 네트워크 운영 센터로도 칭해지는 CCU(Central Control Unit)를 포함한다. CCU와 디바이스들 간에는 양방향 블루투스 통신을 사용된다. CCU는 디바이스(102), 디바이스(103), 및 디바이스(104)를 그리드 상태(grid status)로 업데이트된 상태로 동시에 유지하면서 이 디바이스들로부터 여러 가지의 파라미터들을 검색(retrieve)한다. 이러한 양방향 디지털 통신은 전기 그리드(101) 네트워크에서 디바이스들의 감지, 측정, 및 제어를 가능하게 하여 CCU로부터 디바이스들로부터뿐만 아니라 디바이스들로부터 CCU로의 양방향으로 정보를 전달한다. 예를 들어, 필요한 경우에, 전기 그리드는 네트워크에서 검출된 전력 서지(power surge)에 관하여 디바이스 사용자에게 경고하고 필요한 지원 발전기가 네트워크에 전력의 공급을 시작할 때까지 이들 디바이스들을 일시적으로 스위치 오프하도록 사용자들에게 지시하는 메시지들을 전송할 수 있다. 이것은 전기 그리드(101) 네트워크들에서 더 양호한 안정성을 얻게 할 수 있고, 주요 재난을 방지한다. 이러한 전기 그리드(101) 네트워크는 CCU를 조정하고 중앙 위치로부터 각 개별 디바이스를 제어하는 자동화 기술을 사용하고, 사용자가 그들의 전력 소비를 지속적으로 모니터링하게 하여 그에 따라 그들의 전력 또는 에너지 사용을 관리하게 한다.

[0021] 도 2는 본 발명의 실시 예들에 따른, 블루투스 접속을 사용한 HAN(Home Area Network) 토폴로지를 예시한다. 도면에 도시되어 있는 바와 같이, HAN 토폴로지는 에너지 효율 및 수요 응답을 포함하는, DSM(Demand-side management)에 전용(dedicated)될 수 있는 전기 그리드(101) 가정용 네트워크를 포함한다. 이러한 토폴로지는 전기 그리드(101)와 같은 더 넓은 네트워크들과 통합되어 사용되도록 블루투스 통신의 범위를 확장할 수 있도록 한다. 토폴로지는 허브(203), 허브(207), 허브(208), 허브(211)와 같은 복수의 허브들 및 센서(201), 센서(202), 센서(204), 센서(205), 센서(206), 센서(209), 센서(210), 센서(212), 및 센서(213)와 같은 복수의 센서들과 통신하는 마스터(200)를 포함한다. 본 명세서에서 마스터(200)는 상기한 바와 같이 CCU라고도 칭해진다. 이들 센서들은 이들 디바이스들이 동작하는 동안에 관련 전기 파라미터들을 감지하여 마스터(200)에 전송하기 위해 세탁기, 진공 청소기, 냉장고, 오븐 등과 같은 디바이스들 또는 장비에 어태치될 수 있다. 일 실시 예에서, 다수의 센서들이 마스터(200)뿐만 아니라 허브(203), 허브(207), 허브(208), 및 허브(211) 각각에 접속될 수 있다. 마스터(즉, CCU)(200) 및 허브들(203, 207, 208, 211)은 자체 동력형 또는 외부 동력형일 수 있다. 모든 센서들은 디바이스들에 어태치되는 블루투스 LE(Low Energy) 디바이스이다. 마스터(200) 및 모든 허브들(허브(203), 허브(207), 허브(208), 허브(211))은 듀얼 모드 디바이스들이고 서로 양방향 통신한다. 일 실시 예에서, 듀얼 모드는 고 에너지 디바이스들에 사용되는 클래식 블루투스 모드와 저 에너지 디바이스들인 각각의 센서들과 통신하는 LE 블루투스 모드일 수 있다. 센서들과 마스터(200) 사이, 또는 센서들과 그들의 각각의 허브 사이의 LE 블루투스 통신은 양방향성이다.

[0022] 에너지 관리 콘솔의 일부일 수 있는 마스터(200)는 유틸리티 AMI(Advanced Metering Infrastructure) 네트워크에 접속되고, 네트워크에 걸쳐 확산된 모든 센서들 및 허브들의 리스트를 갖는다. 일 실시 예에서, 네트워크에서의 각 센서는 홈 네트워크 스텝 업(step up) 동안에 마스터(200)에 의해 동적으로 할당된 32비트 고유 식별 번호를 갖는다. 이러한 고유 식별 번호는 디바이스에 어태치된 각 센서를 식별하기 위해 사용되며 추가적인 보안을 제공한다. 네트워크의 구성(configuration)은 사전입력된 센서들의 리스트를 갖는 마스터(200)에 의해 개시되고, LE 센서들 사이의 임의의 추가 통신은 이러한 고유 식별 번호를 사용하여 실행된다. 네트워크는 사람의 어떠한 개입도 없이 자체적으로 구성될 수 있다. 새로운 센서는 네트워크에 추가되도록 마스터(200)에 등록되어야 하고, 그 후, 마스터(200)는 새롭게 추가된 센서를 찾기 위해 네트워크에서의 모든 허브들에게 초청 커맨드(invite command)를 전송한다. 동일한 방식으로, 마스터(200)에서 등록해제함으로써 센서가 제거될 수 있다. 센서는 마스터(200)에 등록없이 네트워크에 진입할 수 없으며, 이는 시스템을 더욱 안전하게 만든다. 네트워크가 자동 구성되면, 센서들은 센서 데이터 패킷들을 사용하여 주기적 간격으로 허브들을 통해 마스터(200)와 통신하고, 동일한 방식으로, 마스터(200)는 마스터 데이터 패킷을 사용하여 센서들과 통신한다. 센서들은 각각의 허브들에 대하여 자신의 상태를 업데이트하고, 허브는 모든 보고하는 센서들의 상태를 모든 인접한 허브들에게 보고하고, 이것은 이들 센서들이 네트워크에서 액티브라는 것을 나타낸다.

[0023] 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 전기 파라미터들이 모니터링되어야 하는 디바이스들 또는 장비들에 어태치될 수 있는 센서(201) 및 센서(202)는 LE 블루투스 모드를 사용하여 양방향 통신을 통해 마스터(200)에 접속된다.

- [0024] 센서들(201, 202)은 미리 정의된 파라미터들을 감지하고 모니터링하에서 장비로부터 데이터 샘플들을 검색하는 저 에너지 디바이스들이다. 또한 센서들(201, 202)은 이들 데이터 샘플들을 블루투스 저 에너지 표준으로 포맷하여, 취해질 추가의 액션들을 위해 데이터를 프로세싱하고 분석하는 마스터(200)로 전송한다.
- [0025] 센서들은 블루투스 SIG(Special Interest Group)에 의해 정의된 블루투스 LE 센서 프로파일 사양 표준에 따른다. 블루투스 LE 구현을 위한 블루투스 센서 프로파일들은 저전력 및 저비용 디바이스 구현을 지원하도록 설계된 GATT(Generic Attribute Protocol) 기반 프로파일 아키텍처를 사용하여 개발되었다. 이들 프로파일들에서 사용된 데이터 값들은 블루투스 SIG 할당 번호들을 통해 액세스가능한 UUID(Universally Unique Identifier)와 연관된 특성(characteristic)들로서 정의된다.
- [0026] 또한 허브(203)는 클래식 블루투스 모드를 사용하여 양방향 통신을 통해 마스터(200)에 접속된다. 허브들은 범위 확장을 위해 사용되는 듀얼 모드 블루투스 디바이스들이다. 허브(203)는 허브(208), 허브(207)와 같은 복수의 허브들과 접속되고, 이들과의 상호통신은 클래식 블루투스 모드에 따라 실행된다. 허브(203)는 또한 상호통신을 위해 LE 블루투스 모드를 사용하는 센서(205), 센서(206), 및 센서(204)와 같은 복수의 센서들과 접속된다. 허브(203)는 허브(203)에 페어링된 센서들의 리스트를 유지한다. 허브(203)는 마스터(200)에 의해 요청될 때, 정기적인 간격으로 각 센서를 폴링하고, 임의의 디바이스가 그의 범위를 벗어나면, 센서 로스트(lost) 커맨드를 마스터로 전달한다. 허브들은 네트워크를 자동 구성하고 요청을 네트워크를 통해 재전송하는데 중요한 역할을 한다. 일 실시 예에서, 마스터(200)에 의해 전송된 각 패킷은 4 바이트 패킷 ID(Identifier)를 갖는다. 허브(203)는 다음 레벨로 이미 포워딩된 임의의 패킷들을 무시할 수 있다. 모든 허브들은 마스터(200)에 의해 전송된 요청에 사용된 것과 동일한 패킷 ID를 갖는 센서들로부터의 응답들을 포맷할 수 있다. 통지는 어떤 요청에 대해서도 마스터(200)에 의해 사용되지 않게 될 수 있는 제로의 패킷ID로 포맷된다.
- [0027] 또한, 허브(207)는 양방향 클래식 블루투스 모드로 허브(208), 허브(211)와 같은 복수의 허브들과 접속되고, 양방향 LE 블루투스 모드로 센서(206)와 접속된다. 양방향 LE 블루투스 모드를 사용하여, 허브(211)는 센서(212), 센서(213)에 접속되고 허브(208)는 센서(209), 센서(210)에 접속된다. 완비된 네트워크는 마스터(200)에 의해 중앙집중식으로 모니터링되고 제어된다. 마스터(200)는 다수의 프리셋 위치들에 허브들을 인스톨함으로써 확장된 범위를 제공한다. 네트워크 범위에서 복수의 허브들을 제공함으로써, 하나 이상의 허브들의 전력 다운의 경우에 패킷들이 목적지로 재라우팅될 수 있기 때문에 시스템은 네트워크의 증대된 신뢰성을 제공한다.
- [0028] 도 3은 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU(Central Processing Unit) 블루투스 스택에서 그리드 네트워크 프로토콜의 관계를 예시한다. 도면은 에너지계(energy meter)의 모니터링 및 관리를 가능하게 하는 유틸리티 AMI 및 콘솔(301)을 포함하는 전기 그리드(100)와의 블루투스 통신을 위해 CCU(즉, 마스터(200)에 구현된 표준 블루투스 스택을 도시한다. CCU(200)는 GNP(Grid Network Protocol)(303)을 통해 블루투스 저 에너지 센서 프로파일(302)과 통신한다. CCU(200)는 여러 개의 개별 레이어(layer)들로서 특정된 블루투스 프로토콜 스택을 사용한다. 프로토콜 스택의 최하위 레벨은 변조와 같은 RF 양상(aspect)을 포함하는, 물리적 통신 인터페이스를 구현하는 역할을 하는 물리 레이어이다. 물리 레이어 위에는, 채널 코딩을 포함하는, 하나의 블루투스 디바이스로부터 다른 블루투스 디바이스로의 무선 비트-파이프에 걸친 물리적 비트들의 전송 타이밍, 시퀀스 및 순서를 구현하는 베이스밴드 레이어가 있다. 블루투스 스택은 GATT(Generic Attribute protocol)(304) 및 ATT(Attribute protocol)(305)를 포함한다. GATT(304)는 ATT(305)가 서비스 구조에서 어떻게 이용되는지를 지시(dictate)한다. 모든 저 에너지 프로파일은 GATT(304)에 기초하고, 따라서, 모든 LE 서비스는 애플리케이션 프로토콜로서 ATT를 사용한다.
- [0029] L2CAP(Logical link control and adaptation protocol)(306)가 블루투스 프로토콜 스택내에서 사용된다. 이것은 패킷들을 HCI(Host Controller Interface) 또는 호스트-레스 시스템(host-less system)상에서, 링크 관리자/ACL 링크로 직접적으로 전달한다. L2CAP의 기능들은 상이한 상위 레이어 프로토콜들 사이의 데이터의 멀티플렉싱, 패킷들의 세그멘테이션 및 리어셈블리, 다른 블루투스 디바이스들의 그룹으로 멀티캐스트 데이터의 단방향 송신 관리의 제공 및 상위 레이어 프로토콜들에 대한 QoS(Quality of Service) 관리를 포함한다.
- [0030] 링크 관리자(LM(Link Manager) 또는 LMP(Link Manager Protocol))(307)는 CCU의 블루투스 스택에서 다음의 레이어로서, 실시간으로 무선 링크(wireless link)의 작용을 관리하고, 베이스밴드 디바이스를 제어하며 서비스 발견(discovery)을 허용하도록 역할을 함으로써, 2개의 블루투스 디바이스들이 서로의 통신 범위에 들어올 때 2개의 블루투스 디바이스들 사이의 통신을 확립한다. LL(inter-Link Layer)(308)은 L2CAP(306)와 베이스밴드 드라이버들 사이에 인터페이스를 제공한다. LL(308)은 초저전력 아이들 모드 동작, 간단한(simple) 디바이스 발견 및 향상된 전력 절약 및 암호화 기능을 갖는 신뢰성있는 점 대 다점 데이터 전송을 제공한다.

- [0031] 도 4는 본 발명의 실시 예들에 따른, 허브의 블루투스 스택에서 그리드 네트워크 프로토콜의 관계를 예시한다. 이 도면은 다른 허브들 및 CCU와 통신하기 위해 사용된 허브의 블루투스 스택을 도시한다. 블루투스 스택에서 첫 번째 레이어는 스택에서의 다른 레이어들을 브리지(bridge)하는 GNP(Grid Network Protocol)(401)이다. 허브의 블루투스 스택은 GATT(Generic Attribute Protocol)(402) 및 ATT(Attribute Protocol)(403)를 포함한다. GATT(402)는 ATT(403)가 서비스 구조에서 어떻게 이용되는지를 지시한다. 모든 저 에너지 프로파일은 GATT(402)에 기초하고, 따라서, 모든 LE 서비스는 애플리케이션 프로토콜로서 ATT를 사용한다.
- [0032] L2CAP(Logical link control and adaption protocol)(404)가 블루투스 프로토콜 스택내에서 사용된다. 링크 관리자(LM(Link Manager) 또는 LMP(Link Manager Protocol)) (405)는 허브의 블루투스 스택에서 다음의 레이어로서, 실시간으로 무선 링크의 작용을 관리하고, 베이스밴드 디바이스를 제어하며 서비스 발견을 허용하도록 역할을 함으로써, 2개의 블루투스 디바이스들이 서로의 통신 범위에 들어올 때 2개의 블루투스 디바이스들 사이의 통신을 확립한다. LL(inter-Link Layer)(406)은 L2CAP(404)와 베이스밴드 드라이버들 사이에 인터페이스를 제공한다. LL(406)은 초저전력 아이들 모드 동작, 간단한 디바이스 발견 및 향상된 전력 절약 및 암호화 기능을 갖는 신뢰성있는 점 대 다점 데이터 전송을 제공한다.
- [0033] 도 5는 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU(Central Control Unit) 페이징(paging) 시퀀스의 시퀀스도를 예시한다. 이 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 마스터(200)는 자신의 네트워크 범위에서 디바이스들을 검출 및 식별하고 네트워크를 구성하기 위해 디바이스들에게 고유 디바이스 ID(Identifier)를 할당하기 위해, 페이징을 수행한다. 디바이스(500)에는 관련 전기 파라미터들을 감지하는 저 에너지 센서들이 장착될 수 있으며 디바이스로부터 수신된 데이터를 중앙집중식으로 프로세싱하고 분석하는 마스터(200)에게 감지된 데이터를 라우팅할 수 있다. 이러한 통신은 양방향성이고 LE 블루투스 모드를 사용한다. 일 실시 예에서, 복수의 블루투스 디바이스들은 마스터(200)의 범위 내에 있을 수 있고, 모든 이들 디바이스들은 네트워크 구성 동안에 페이징될 수 있다.
- [0034] 블루투스 디바이스들을 접속하는 것은, 디바이스들 사이에 통신 세션을 생성하는 프로세스이다. 새로운 접속을 확립하기 위해, 문의 및 페이징 절차들이 사용된다. 문의 절차는 어느 디바이스들이 범위 내에 있는지, 어드레스들 및 클락들을 마스터(200)가 발견할 수 있게 한다. 페이징 절차로, 실제 접속이 확립될 수 있다. 블루투스 디바이스들 사이에 접속을 생성하는 것은, 디바이스를 페이징하여 디바이스의 주의를 얻음으로써 시작한다. 블루투스 시스템에 대해, 페이징 메시지들은 자신의 DAC(Device Access Code)를 포함한다. 먼저 마스터(200)는 수신 디바이스의 홉핑 시퀀스를 사용하여 다수의 ID 패킷들(디바이스의 블루투스 어드레스)을 송신함으로써 페이징 요청을 전송한다(501). 수신 디바이스(500)는 수신 디바이스(500)의 ID 어드레스를 청취할 때, 마스터(200)에게 확인응답(acknowledge)하기 위해 이러한 페이징 요청에 대해 즉시 응답한다(502). 확인응답의 수신시에, 마스터(200)는 디바이스(500)를 네트워크에 등록된 디바이스로서 인식하고, 디바이스를 페어링(pairing)하고 고유 디바이스 ID를 할당함으로써 디바이스(500)에게 구성 요청을 전송한다(503). 그 후, 디바이스(500)가 마스터(200)로부터 구성 요청을 수신할 때, 구성 응답으로 응답한다(504). 향상된 보안성을 제공하기 위해, 네트워크에서의 모든 디바이스들은 네트워크의 일부가 아닌 다른 디바이스들에 의해 탐색되는 것을 피하기 위해 발견 불가능 모드(non discoverable mode)로 유지될 수 있다.
- [0035] 도 6은 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU 및 허브들의 구성 시퀀스(configuration sequence)도를 예시한다. 이 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 마스터(200)는 디바이스들이 마스터(200)의 범위 밖에 있었을 수 있기 때문에 마스터의 페이징 시퀀스 동안 검출되지 않은 1 내지 N개의 디바이스들을 탐색하기 위해 근처의 허브들로 페이징 요청을 전송한다(601). 마스터(200)로부터의 페이징 요청의 수신시에, 허브(203)는 페이징 시퀀스에서 발견된 디바이스들의 리스트를 포함하는 페이징 응답을 전송한다(602). 그 후, 마스터(200)는 허브(203)에 의해 검출된 디바이스들을 구성하기 위해 허브(203)로 구성 요청을 전송한다(603). 구성 요청의 수신시에, 허브(203)는 구성 응답을 마스터(200)에게 전송한다(604). 일 실시 예에서, 허브가 네트워크에서 발견되면, 마스터(200)는 네트워크에 추가될 블루투스 어드레스의 리스트를 갖는 초청 커맨드를 전송한다. 마스터(200)는 초청 요청을 허브(203)에 전송한다(605). 그 후, 허브(203)는 페이징 요청의 지시를 네트워크에 접속된 근처의 허브(207)에게 전송한다(606). 허브(207)가 마스터(200)의 범위 밖에 있기 때문에 허브(203)는 페이징 요청의 지시를 허브(207)에게 전송한다. 허브(203)로부터의 페이징 요청의 수신시에, 허브(207)는 페이징 응답을 허브(203)에게 전송한다(607). 그 후, 허브(203)는 초청 응답을 마스터(200)에 전송한다(608).
- [0036] 일 실시 예에서, 각 허브는 페이징에서 찾을 수 있는 디바이스들의 리스트로 CCU에 응답한다. 마스터(200)는 허브 리스트에서의 블루투스 어드레스에 따라 고유 ID를 등록한 응답 리스트에서의 각 디바이스에 대한 구성 커맨드로 허브(203)에 응답한다(609). 그 후, 허브(203)는 허브(207)와 페어링된다. 그 후, 허브(203)는 마스터(200)로부터 수신한 구성 요청을 허브(207)로 전송한다(610). 또한, 허브(207)는 구성 응답을 허브(203)에 전송

한다(611). 허브(207)로부터의 구성 응답의 수신시에, 허브(203)는 구성 응답을 마스터(200)에게 전송한다(612).

[0037] 도 7은 본 발명의 실시 예들에 따른, 센서들 및 CCU의 구성 시퀀스(configuration sequence)도를 예시한다. 이 도면에 도시되어 있는 바와 같이, 마스터(200)는 페이징 요청을 N개의 근처의 허브들로 전송한다(701). 그 후, 네트워크에서의 허브(203)는 페이징 응답을 마스터(200)에 전송한다(702). 그 후, 마스터(200)는 허브(203)와 접속된 디바이스들을 구성하기 위해 허브(203)로 구성 요청을 전송한다(703). 그 후, 허브(203)는 구성 응답을 마스터(200)에 전송한다(704). 허브(203)로부터의 구성 응답의 수신시에, 마스터(200)는 초청 응답을 허브(203)에게 전송한다(705). 또한, 허브(203)는 페이징 요청의 지시를 허브(203)와 접속된 N개의 센서들로 전송한다(706). 그 후, 허브(203)와 접속된 센서(204)가 페이징 응답을 허브(203)에 전송한다(707). 또한, 허브(203)는 초청 응답을 마스터(200)에 전송한다(708). 그 후, 마스터(200)는 허브(203)와 접속된 센서(204)를 구성하기 위해 허브(203)로 구성 요청을 전송한다(709). 마스터(200)로부터의 구성 요청의 수신시에, 허브(203)는 센서(204)와 페어링한다. 최종으로, 허브(203)는 구성 응답을 마스터(200)에 전송한다(710). 상기 언급한 센서(204)는 마스터(200)의 범위 밖에 있다.

[0038] 일 실시 예에서, 네트워크가 자동 구성되면, 센서들은 센서 데이터 패킷들을 사용하여 주기적 간격으로 허브들을 통해 CCU와 통신한다. 동일한 방식으로, CCU는 CCU 데이터 패킷들을 사용하여 센서들과 통신한다. 센서 디바이스들은 허브들에 대해 자신의 상태를 업데이트한다. 동일한 방식으로, 각 허브는 자신이 네트워크에서 액티브 상태인 것을 나타내기 위해 네트워크에서의 모든 인접한 허브들로 보고한다. 센서가 허브 리스트대로 액티브이고, 주기적 보고를 전송하지 않으며 어떠한 요청에도 응답하지 않으면, 디바이스는 범위 밖으로 이동되었다고 추정된다. 디바이스가 적절한 액티브 상태를 갖지 않으며 허브들에 응답하지 않으면, 허브는 CCU에 로스트 디바이스로서 보고하게 된다. 디바이스 로스트는 디바이스 배터리 로우이거나 또는 그 위치가 변경되었기 때문일 수 있다. CCU는 로스트 디바이스의 어드레스를 갖는 초청 커맨드를 네트워크에 이슈한다. 허브들은 디바이스 발견 커맨드로 CCU에 응답하고 그것의 디바이스 리스트를 업데이트한다. 응답이 없는 초청 커맨드는 디바이스 고장(failure)으로 가정되고, CCU의 디바이스 리스트에서 업데이트된다.

[0039] 각 허브는 구성 요청을 수신한 허브들의 리스트를 유지한다. 하나의 허브가 다수의 구성 요청을 수신할 수 있다. 허브는 구성 요청을 수신한 허브들의 리스트를 수신한 순서로 유지한다. 허브들은 데이터를 CCU로 라우팅하기 위해 이러한 리스트를 사용한다. 하나의 라우팅이 어떠한 이유로 다운되더라도, 허브들은 데이터를 CCU에 전송하기 위해 대안의 경로를 시도할 수 있다.

[0040] 도 8은 본 발명의 실시 예들에 따른, 네트워크를 업데이트하는 시퀀스도를 예시한다. 네트워크의 업데이트 절차는 네트워크로부터 또는 네트워크로 디바이스들을 업데이트하고, 제거하거나 추가하기 위해 일반적으로 사용된다. 마스터(200)는 스스로 또는 네트워크 오퍼레이터의 명령에 따라 디바이스를 제거하거나 추가하도록 결정할 수 있다. 네트워크로부터의 디바이스의 제거는 마스터(200)에 의해 허브(203)에 제거 요청을 전송함으로써 개시된다(801). 제거 요청의 수신시에, 허브(203)는 마스터(200)의 범위 밖에 있는 센서(204)에게 언-페어링(un-pairing) 메시지를 전송한다(802). 그 후, 허브(203)는 센서(204)와의 언-페어링 이후에, 그의 노드 리스트를 업데이트한다. 그 후, 허브(203)는 제거 응답을 마스터(200)에 전송한다(803).

[0041] 일 실시 예에서, 제어 요청이 다른 허브를 제거하기 위한 것이면, 동작은 그 허브에 어태치된 디바이스들이 없을 때만 실행될 수 있다. 하나 이상의 리프 노드를 갖는 허브들은 에러 코드 및 그에 어태치된 디바이스들의 리스트로 응답할 수 있다. 마스터(200)는 허브를 제거할지를 결정한다. 그 후, 마스터(200)가 허브에 어태치된 노드들을 제거하고, 그 후, 허브 자체를 제거한다. 추후, 마스터(200)는 조기에 제거된 이 디바이스들이 다른 허브의 범위 내에 있으면, 제거된 디바이스들을 추가하도록 네트워크를 재구성한다.

[0042] 디바이스를 추가하기 위해, 마스터(200)는 초청 요청을 허브(203)에 전송한다(804). 초청 요청의 수신시에, 허브(203)는 센서(204)에 페이징 요청의 지시를 전송한다(805). 그 후, 센서(204)는 페이징 응답을 허브(203)에 전송한다(806). 또한, 허브(203)는 초청 응답을 마스터(200)에 전송한다(807). 그 후, 초청 응답의 수신시에, 마스터(200)는 허브(203)와 접속된 센서(204)를 구성하기 위해 허브(203)로 구성 요청을 전송한다(808). 그 후, 허브(203)는 센서(204)와 페어링한다. 또한, 센서(204)와의 페어링 이후에, 허브(203)는 구성 응답을 마스터(200)에 전송한다(809). 이에 의해, 센서(204)가 어태치된 디바이스가 네트워크에 추가된다.

[0043] 도 9는 본 발명의 실시 예들에 따른, CCU의 블록도를 예시한다. 도 9는 본 발명의 실시 예들에 따른 블루투스 인트라스트럭처 네트워크가 전기 그리드(101)에 대해 구현되는 예를 보인 것이다. 도 9를 참조하면, CCU(마스터)(200)는 컨트롤러(900), 블루투스 통신 모듈(902), 메모리(904), 전기 그리드 접속 모듈(906)을 포

함한다. 블루투스 통신 모듈(902)은 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 적어도 하나의 디바이스와 양방향 블루투스 통신을 하는 적어도 하나의 허브에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공한다. 블루투스 통신 모듈(902)은 적어도 하나의 디바이스에 대해서는 LE 블루투스 통신을 하고 적어도 하나의 허브에 대해서는 클래식 블루투스 통신을 하는 듀얼 모드 블루투스 통신을 제공한다. 컨트롤러(900)는 적어도 하나의 허브를 페이지징에 의해 탐색하고 탐색한 적어도 하나의 허브를 통한 페이지징에 의해 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 네트워크를 구성한다. 메모리(904)는 컨트롤러(900)를 위한 프로그램, 데이터를 저장한다. 또한 메모리(904)는 블루투스 인프라스트럭처 네트워크에서의 허브, 디바이스, 센서 중에 적어도 하나의 리스트와 같은 리스트들을 저장한다. 전기 그리드 접속 모듈(906)은 CCU(200)와 전기 그리드(101) 사이의 접속을 제공한다.

[0044] 도 10은 본 발명의 실시 예들에 따른, 허브의 블록도를 예시한다. 도10은 허브들(203, 207, 208, 211) 각각의 일 실시 예를 나타낸다. 도 10을 참조하면, 허브는 컨트롤러(1000), 블루투스 통신 모듈(1002), 메모리(1004)를 포함한다. 블루투스 통신 모듈(1002)은 네트워크에서의 적어도 하나의 디바이스와, 마스터(200)에 대한 양방향 블루투스 통신을 제공한다. 블루투스 통신 모듈(1002)은 적어도 하나의 디바이스에 대해서는 LE 블루투스 통신을 하고 마스터(200) 및 다른 허브에 대해서는 클래식 블루투스 통신을 하는 듀얼 모드 블루투스 통신을 제공한다. 컨트롤러(1000)는 마스터(200)의 요청에 따라 페이지징에 의해 적어도 하나의 디바이스를 탐색하여 페어링한다. 메모리(1004)는 컨트롤러(1000)를 위한 프로그램, 데이터를 저장한다. 또한 메모리(904)는 블루투스 인프라스트럭처 네트워크에서의 다른 허브, 디바이스, 센서 중에 적어도 하나의 리스트와 같은 리스트들을 저장한다.

[0045] 일 예시적인 구현에서, 센서는 세탁기에 어태치된다. 센서는 허브와 접속되고, 허브는 CCU와 접속된다. CCU는 전기 파라미터들을 전기 그리드(101)에 송신하는 유틸리티 AMI와 접속된다. 전기 파라미터들은 세탁기에 의해 소모된 전류 및 전류 레벨일 수 있다. 세탁기에 어태치된 센서는 전기 파라미터들을 감지하여 허브에 전송한다. 허브는 그 파라미터들을 CCU에 전송한다. CCU와 접속된 유틸리티 AMI는 그 파라미터들을 전기 그리드(101)에 전송한다. 이것은 블루투스 인프라스트럭처에 접속된 세탁기에 의해 소모된 전력을 전기 그리드가 식별하는 것을 돕는다. 유사하게는, 다수의 센서들이 다양한 가정 전기기구들에 어태치될 수 있고, 각 디바이스의 전기 파라미터들이 전기 그리드(101)로 전송된다. 전기 그리드(101)는, 파라미터들의 수신시에, 각 가정에서의 전기기구들에 의해 소모된 전력을 식별할 수 있고, 그 전기 그리드에 기초하여 전력을 생성한다. 현재, 전력은 각 가정에서의 전기기구들에 의한 전력의 소모를 아는 것과 관계없이 생성된다. 이제, 이러한 네트워크의 구현으로, 전력은 각 가정에서의 전력 소모에 기초하여 생성될 수 있다. 이것은 또한, 정격값보다 많은 전력을 소모하는 가정을 찾는 것을 돕고, 전력 소모를 낮추기 위해 필요한 조치들이 취해질 수 있다.

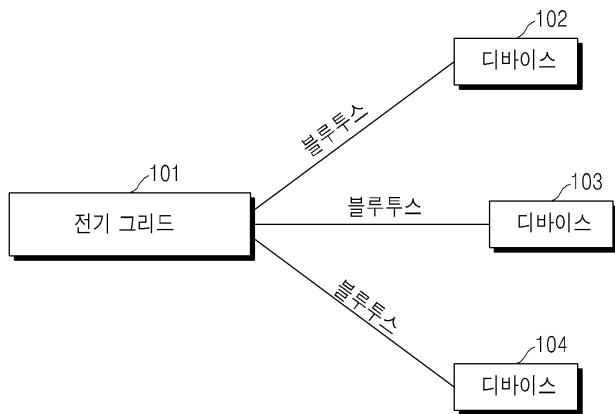
[0046] 상기한 실시 예들은 스마트 그리드들에 대한 블루투스 기반 인프라스트럭처의 구현을 개시하지만, 이는 단지 예시적인 구현으로서 작용한다. 본 명세서에 개시된 실시 예들을 임의의 전기 그리드로 확장하는 것은 당업자에게는 명백할 것이다. 또한 본 명세서에 개시된 실시 예들이 임의의 인프라스트럭처 네트워크에 구현될 수 있는 것도 당업자에게는 명백할 것이다.

[0047] 본 명세서에 개시된 실시 예들은 구성요소들을 제어하기 위해 적어도 하나의 하드웨어 디바이스상에서 실행(running)되어 네트워크 관리 기능들을 수행하는 적어도 하나의 소프트웨어 프로그램을 통해 구현될 수 있다. 도 1, 도 2, 도 9, 및 도 10에 도시된 구성요소들은 적어도 하나의 하드웨어 디바이스, 또는 하드웨어 디바이스와 소프트웨어 모듈의 조합 중 적어도 하나일 수 있는 블록을 포함한다.

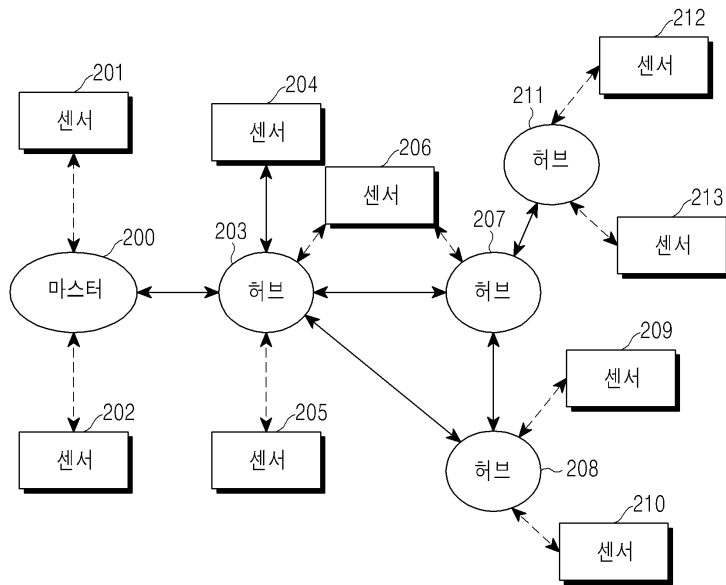
[0048] 전술한 특정 실시 예들의 설명은 다른 사람들이 현재의 지식을 적용하여 일반적 사상으로부터 벗어남이 없이 그러한 특정 실시 예들을 다양한 적용들을 위해 손쉽게 변경 및/또는 개조할 수 있을 정도로 본 발명의 실시 예들의 일반적 특성을 매우 충분히 개시하고 있고, 그에 따라 그러한 변경들 및 개조들을 개시된 실시 예들의 균등물의 의미 및 범위 내에 포함하여야 하고 또한 포함하고자 한다. 본 명세서에 채용된 표현들 및 용어들은 설명을 위한 것이지 한정을 위한 것이 아님을 알아야 할 것이다. 따라서 본 발명의 실시 예들을 바람직한 실시 예들의 측면에서 설명하였으나, 당업자라면 본 발명의 실시 예들이 본 명세서에 설명된 실시 예들의 사상 및 범위 내에서 변경되어 실시될 수 있는 것임을 인지할 것이다.

도면

도면1

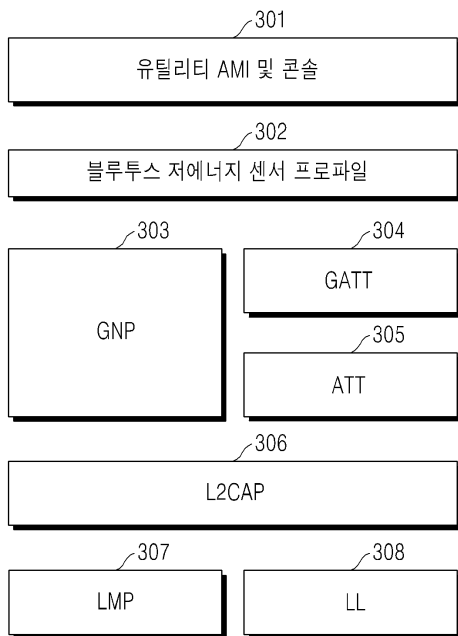


도면2

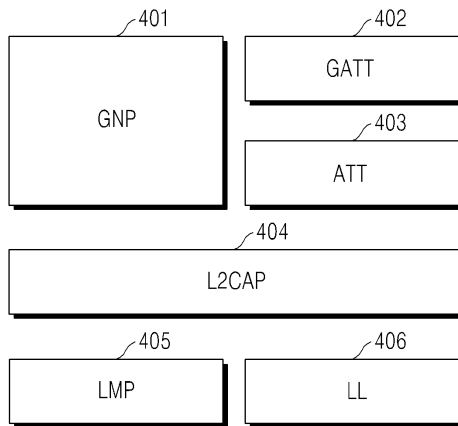


←→ 클래식 블루투스 통신
 ←- - -> LE 블루투스 통신

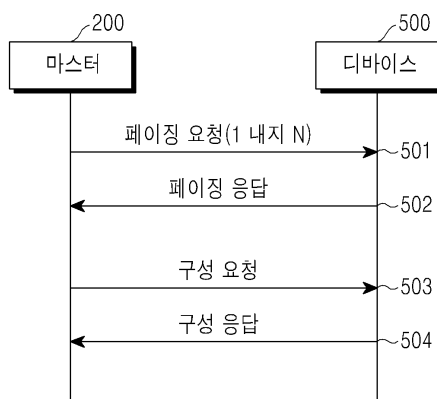
도면3



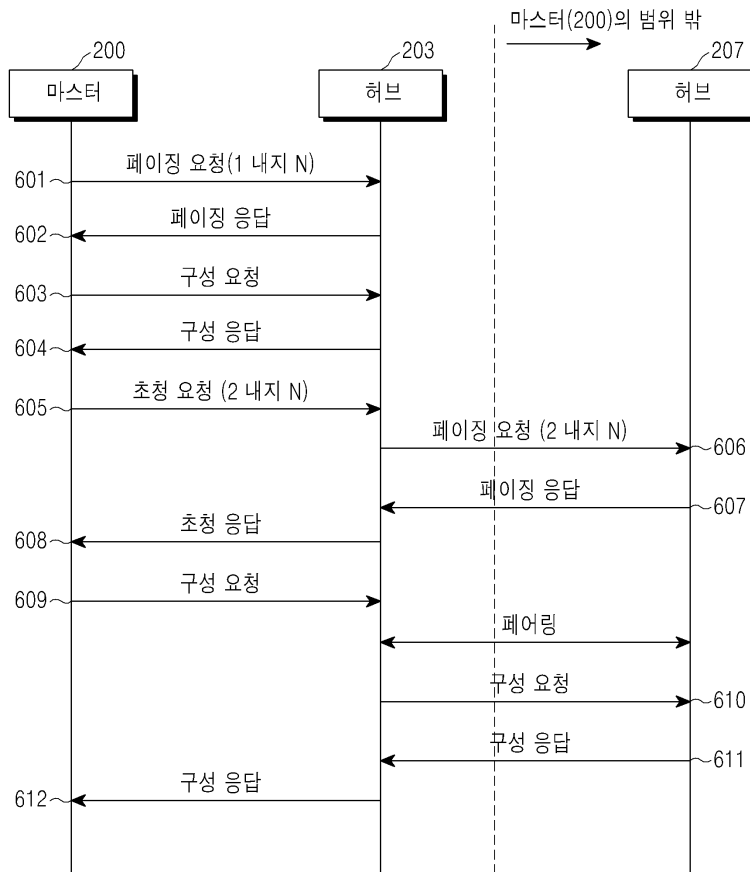
도면4



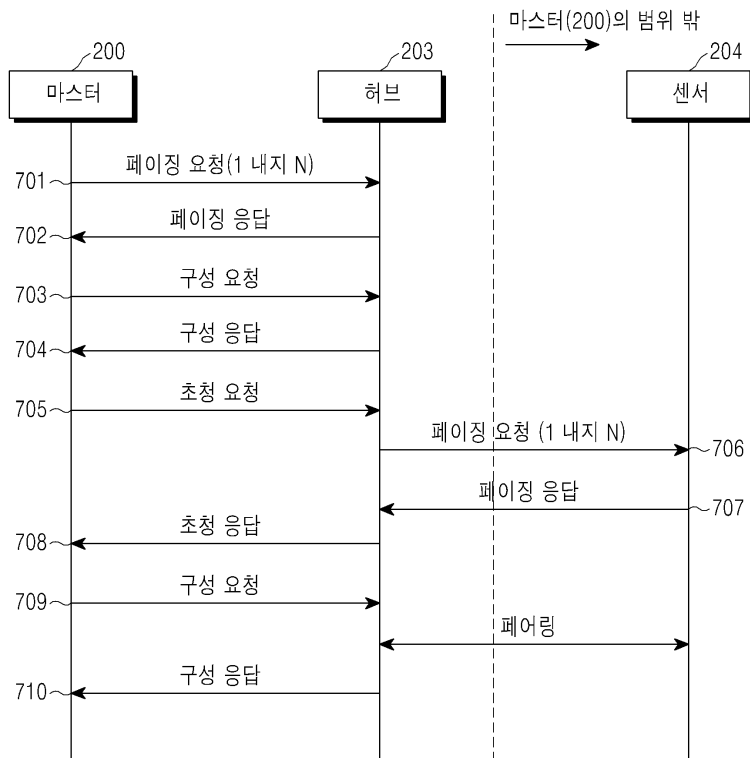
도면5



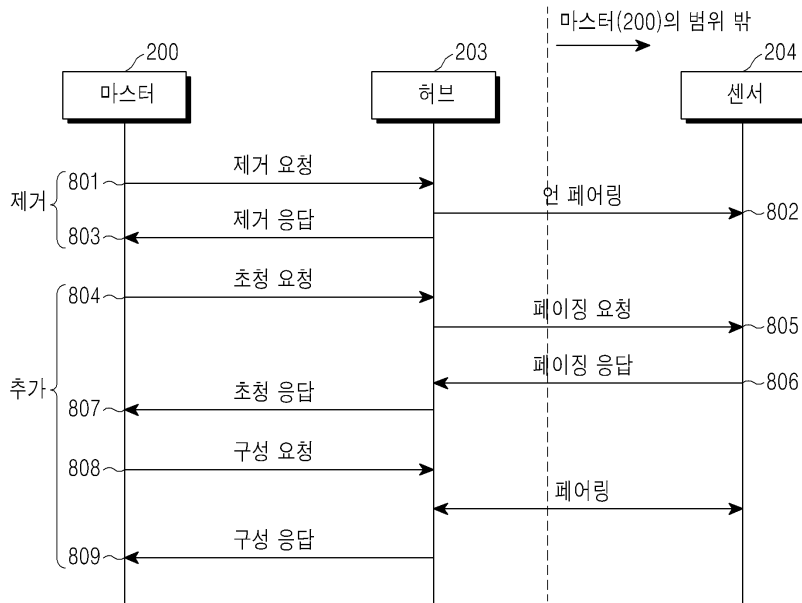
도면6



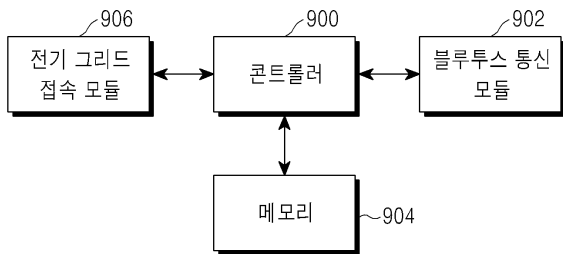
도면7



도면8



도면9



도면10

