(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0051295
(43) 공개일자 2019년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) *G01R 11/32* (2006.01)
G06Q 20/14 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G01R 11/32 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0146774
(22) 출원일자 2017년11월06일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김황남
서울특별시 성동구 금호로 117, 103동 307호
배문규
서울특별시 노원구 동일로176길 19-15, 101동 602호
이준엽
서울특별시 서초구 사임당로10길 39, 103동 403호
(74) 대리인
심경식, 홍성욱

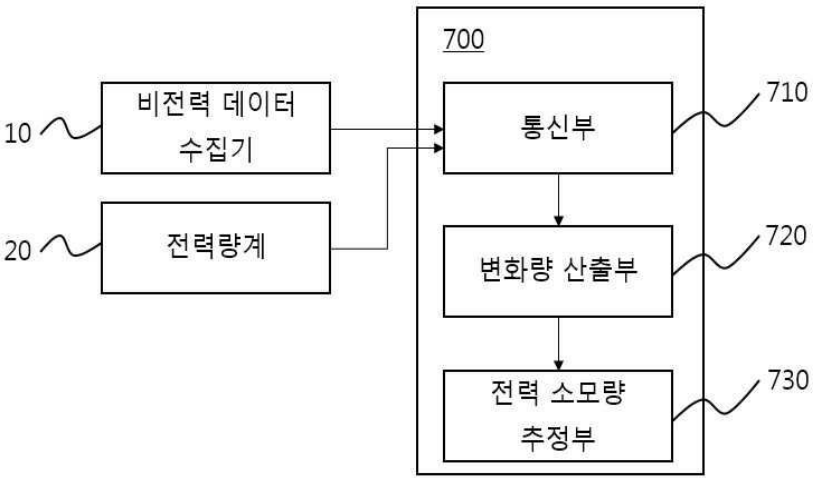
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치**

(57) 요 약

통신부가, 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기 및 전력량계 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집하는 단계, 변화량 산출부가, 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출하는 단계 및 전력 소모량 추정부가, 비전력 데이터, 전력 소모량 데이터 및 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정하는 단계를 포함하는, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

대 표 도 - 도7



(52) CPC특허분류
G06Q 20/14 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2015R1D1A1A01059151
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공분야기초연구사업
연구과제명 비전력 데이터 기반의 신뢰도 높은 지능형 HEMS를 통한 에너지 IoT 구현
기 여 율 1/1
주관기관 고려대학교 산학협력단
연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

통신부가, 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기 및 전력량계 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집하는 단계;

변화량 산출부가, 상기 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출하는 단계; 및

전력 소모량 추정부가, 상기 비전력 데이터, 상기 전력 소모량 데이터 및 상기 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 상기 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 상기 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정하는 단계를 포함하는, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 비전력 데이터를 활용하여 미리 배치된 각종 전자기기의 전력 소모량을 추정하기 위한 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 홈 에너지 관리 시스템은 크게 두 가지의 주거 형태인 주택과 아파트에 서로 다르게 적용되고 있으며, 특히나 주택의 경우에는 홈 에너지 관리 시스템 자체가 존재하지 않거나 매우 원시적인 형태로 적용되어 있는 경우가 대다수이다.

[0003] 더욱이, 대부분의 홈 에너지 관리는 전력 소모보다는 댁내의 온도 측정과 이를 조절하기 위한 보일러 작동 여부를 판단하는 수준에 머무르고 있으며, 전적으로 보일러 회사의 자체적 시스템에 의존하고 있다.

[0004] 한편, 아파트의 경우 주택에 비해 홈 에너지 관리 시스템이 잘 도입되어 있으며 이는 여러 댁에 동일한 시스템을 적용할 수 있는 아파트가 가지는 고유 특성에 의한 것으로 볼 수 있으며, 특히 최신 아파트의 경우 실시간으로 총 전력 사용량을 알 수 있는 시스템이 도입되고 있으며, 추가적으로 대기전력을 측정하고 차단하는 시스템, 스마트 폰 어플리케이션을 활용한 외부에서의 에너지 측정 어플리케이션, 각 실 별 온도를 별도로 제어하는 시스템 등의 다양한 에너지 관리 시스템이 도입되고 있다.

[0005] 그러나, 이러한 홈 에너지 관리 시스템이 적용된 경우라 하더라도, 종래의 홈 에너지 관리 시스템은 제조사 의존적인 특성이 있는 문제점이 있다.

[0006] 즉, 각 제조사별로 독자적인 시스템, 플랫폼과 표준을 사용하고 있기 때문에 전기를 사용하는 주요 객체인 전자기기들과 에너지 관리 시스템이 서로 다른 제조사일 경우 전력 사용과 관련된 데이터를 전혀 주고받을 수 없는 치명적인 결함이 존재한다.

[0007] 이로 인해 현재에도 전력 사용에 영향을 미칠 수 있는 다양한 특성이나 동작, 상태, 설정과 같은 비전력 데이터들이 전혀 전력 소모 집계에 반영되지 않으며, 단지 최종적인 전력 사용량에 따라 전력을 관리하게 되며, 특히 이 경우 전력 소모 관리를 엄격히 하게 되면 제품의 사용성에 영향을 주게 되며, 전력 소모 관리를 느슨하게 할 경우 시스템 자체가 유명무실해지는 결과를 초래하게 된다.

[0008] 만약, 홈 에너지 관리 시스템이 제조사에 무관한 표준을 사용하고 있다고 가정 하더라도, 이미 판매된 구형 제품에 대해서는 해당 시스템에 대한 적용이 불가능하다는 문제가 있다.

[0009] 특히 컴퓨팅 기능이 없는 많은 제품들은 시스템 업데이트가 불가능하기 때문에 자신의 특성, 동작, 상태, 설정 등의 비전력 정보를 에너지 관리 시스템에 제공할 수 없게 된다. 또한, 설령 시스템 업데이트가 되는 제품이더라도 해당 기능을 수행할 수 있는 센서가 존재하지 않는다면 여전히 해당 기능을 사용할 수 없게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1665019호(2016.10.05.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은, 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기 및 전력량계 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집하고, 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출하고, 비전력 데이터, 전력 소모량 데이터 및 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정하기 위함이다.

[0012] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법은, 통신부가, 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기 및 전력량계 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집하는 단계, 변화량 산출부가, 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출하는 단계 및 전력 소모량 추정부가, 비전력 데이터, 전력 소모량 데이터 및 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기 및 전력량계 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집하고, 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출하고, 비전력 데이터, 전력 소모량 데이터 및 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정함으로써, 외부 전자기기의 전력 소모량을 보다 정확히 추정하고, 통신 기능이 없는 구형 전자기기에 대한 전력 소모량을 추정할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치가 적용되는 홈 에너지 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 비전력 데이터 수집기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 비전력 데이터 수집기의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치가 적용되는 홈 에너지 관리 시스템의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 시간에 따른 센서값 및 전력 소모의 변화를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 미리 저장된 상태 테이블을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 장치를 설명하기 위한 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 우선 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0017] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 아래와 같다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치가 적용되는 홈 에너지 관리 시스템을 설명하기 위한 도면이다. 도 2은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 비전력 데이터 수집기의 일 실시예를 설명하기 위한 도면이다. 도 3은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 비전력 데이터 수집기의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치가 적용되는 홈 에너지 관리 시스템의 동작 과정을 설명하기 위한 도면이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 시간에 따른 센서값 및 전력 소모의 변화를 설명하기 위한 도면이다. 도 6은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치에서 미리 저장된 상태 테이블을 설명하기 위한 도면이다. 도 7은 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 장치를 설명하기 위한 구성도이다.

[0019] 우선, 도 7을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 장치를 설명한다.

[0020] 도 7에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 장치(700)는 통신부(710), 변화량 산출부(720) 및 전력 소모량 추정부(730)를 포함한다.

[0021] 통신부가(710)는 적어도 하나의 외부 전자기기에 미리 설치된 비전력 데이터 수집기(10) 및 전력량계(20) 중 적어도 하나로부터 비전력 데이터 및 전력 소모량 데이터 중 적어도 하나의 데이터를 수집한다.

[0022] 변화량 산출부(720)는 수집된 비전력 데이터의 현재값과 이전값을 비교하여 비전력 데이터 변화량을 산출한다.

[0023] 전력 소모량 추정부(730)는 비전력 데이터, 전력 소모량 데이터 및 비전력 데이터 변화량을 미리 설정된 임계값과 비교한 뒤, 비교 결과 및 미리 저장된 상태 테이블에 기초하여 외부 전자기기의 전력 소모량을 추정한다.

[0024] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터를 활용하는 전자기기 전력 소모량 추정 방법 및 장치가 적용되는 홈 에너지 관리 시스템은 독립형 비전력 데이터 수집기, 통신 중계 장치 및 전력량 측정계를 포함한다.

[0025] 예를 들어, 독립형 비전력 데이터 수집기는 댁내에 존재하는 다양한 전자기기와 물리적인 연결 또는 비물리적인 연결을 구성할 수 있다.

[0026] 예컨대, 통신 중계 장치는 댁내에 배치되어 있는 다수의 독립형 비전력 데이터 수집기, 전체 전력 소모 측정이 가능한 전력량 측정계, 그리고 홈 에너지 관리 시스템과 유무선 통신을 활용하여 연결될 수 있다.

[0027] 예를 들어, 통신 중계 장치는 유무선 공유기, 블루투스 수신기 등 각종 통신 프로토콜에서 데이터 종합이 가능한 노드가 되며, 본 발명은 특정 통신 중계 장치로 한정되지 않는다.

[0028] 일 실시예에 따라, 전력량 측정계는 댁내에서 전체적으로 사용하는 전기 소모량을 측정할 수 있으며, 일반적으로 많이 사용되는 전력량계나 스마트 미터 등이 포함될 수 있으며, 본 발명은 특정 전력량 측정계로 한정되지 않는다.

[0029] 예컨대, 본 발명이 적용되는 홈 에너지 관리 시스템은 통신 중계 장치를 통해 독립형 비전력 데이터 수집기 및

전력량 측정계와 연결될 수 있으며, 홈 서버나 웹 서버 등과 같은 컴퓨팅 장치로 구성될 수 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0030] 한편, 홈 에너지 관리 시스템은 독립형 비전력 데이터 수집기로부터 수집된 전자기기의 상태의 변화와 전력량 측정계로부터 획득한 전력 변화량을 활용하여 각 전자기기별 전력 소모량과 전력 사용 패턴을 분석하고, 이에 대한 에너지 관리 명령을 생성할 수 있다.

[0031] 도 1에 도시된 바와 같이, 독립형 비전력 데이터 수집기는 본 발명의 동작을 수월하게 진행하기 위하여 기본적으로 댁내에 존재하는 전자기기에 부착될 수 있으나 전자기기가 아닌 장소에서도 부착이 가능하며, 본 발명은 독립형 비전력 데이터 수집기가 부착되는 특정 장소에 한정되지 않는다.

[0032] 예를 들어, 카메라를 비롯한 이미지 수집기는 비전력 데이터를 수집할 수 있으며 이를 통해 전자기기의 동작 여부를 파악할 수 있지만, 전자기기가 아닌 장소에 부착하여도 동작 여부 파악이 가능할 수 있다.

[0033] 도 2에 도시된 바와 같이, 독립형 비전력 데이터 수집기는 다른 전자기기와 물리적 부착이 가능한 형태로 구성되어 있는 장치로써, 수집부는 온도, 습도, 움직임 등의 다양한 비전력 데이터를 수집할 수 있는 센서 모듈의 집합체로 구성되어 있으며 수집한 데이터를 제어부로 전달할 수 있다.

[0034] 예를 들어, 제어부는 수집부 및 통신부와 연결되어 있으며, 수집부에서 수집한 데이터를 통신부로 전달할 수 있다.

[0035] 한편, 통신부는 다양한 유무선 네트워크 인터페이스들을 부착할 수 있도록 구성되어 있으며 제어부로부터 전달받은 데이터를 홈 에너지 관리 시스템으로 전달하는 기능을 수행할 수 있다.

[0036] 도 3에 도시된 바와 같이, 독립형 비전력 데이터 수집기는 특정 주기마다 자신이 부착되어 있는 전자기기에 대한 비전력 데이터를 수집할 수 있으며, 수집기에 포함되어 있는 센서들의 종류는 온/습도 센서, 조도 센서, 지자기 센서, 카메라, 산소 센서, 마이크, 중력 센서, 움직임 감지 센서, 가스 센서, 진동 센서를 비롯한 각종 센서가 포함될 수 있으며, 본 발명의 수집기에 포함된 센서의 종류는 특정 센서로 한정되지 않는다.

[0037] 예를 들어, 수집된 데이터는 제어부를 거쳐 통신부로 전달되며, 통신부에서는 연결되어 있는 유무선 네트워크 인터페이스를 통하여 홈 에너지 관리 시스템으로 데이터를 전달할 수 있다.

[0038] 도 4에 도시된 바와 같이, 홈 에너지 관리 시스템은 독립형 비전력 데이터 수집기로부터 비전력 데이터를 실시간으로 수신하며, 수신된 데이터를 데이터베이스에 저장함과 동시에 이전값과의 변화량을 계산할 수 있고, 비전력 데이터 변화량(Δd_i)는 아래 수학식 1과 같이 계산될 수 있다.

[0039] [수학식 1]

[0040] $$\Delta d_i = |d_i - d_{i-1}|$$

[0041] 여기서 i는 비전력 데이터의 시간 인덱스를 나타내며, 홈 에너지 관리 시스템은 전력량 측정계로부터 통신 중계장치를 통하여 댁내의 총 전력 소모량 데이터(p_j)를 수신하며, j는 전력 소모량의 시간 인덱스를 나타낼 수 있다.

[0042] 여기서 비전력 데이터의 수집 주기와 전력 소모량 데이터의 수집 주기가 일치하지 않기 때문에, 이를 동기화하여 같은 시간 축에 데이터를 배치한다. 이때, 동기화는 아래와 같은 2가지 과정을 포함할 수 있다.

[0043] 우선, 홈 에너지 관리 시스템이 시간의 기준이 되어, 정확한 시간 정보를 각 장치에 전달하여, 해당 정보를 수신한 장치들은 자신의 시간을 조정할 수 있다.

[0044] 만약, 급격한 상태 변화나 비전력 데이터의 변화가 감지될 경우, 소비 전력이 급변하게 될 가능성이 높으므로, 이를 기준으로 아래 수학식 2와 같이 시간을 동기화할 수 있다.

[0045] [수학식 2]

[0046] $$t_{p,j} = t_{p,j} + t_p - t_d \text{ where } t_p = \text{argmax}_j |p_j - p_{j-1}| \text{ and } t_d = \text{argmax}_i |d_i - d_{i-1}|$$

[0047] 수집된 정보를 토대로 가정 내에 존재하는 전자기기들의 상태 변화를 감지하여야 하는데, 이는 아래와 같은 세 가지 방법 중 어느 하나 이상을 포함할 수 있으며, 아래 수학식 3으로 표현할 수 있다.

[0048] 첫째로, 비전력 데이터 변화량이 지정된 임계값 변화량을 넘는지 확인한다.

[0049] 둘째로, 비전력 데이터 값의 지정된 임계값 초과 여부를 확인한다.

[0050] 셋째로, 총 전력 소모량의 지정된 임계값 초과 여부를 확인한다.

[0051] [수학식 3]

$$\Delta d_i > \Delta d_{th} \text{ or } d_i > d_{th} \text{ or } |p_j - p_{j-1}| > p_{th}$$

[0052]

[0053] 위의 세 가지 조건에서 적어도 하나 이상의 조건을 만족하는 경우 상태 변화로 판단하고, 상태표에 해당 변화 값이 존재하는지 검색하고, 만약 상태표 데이터가 존재한다면, 전자기기의 상태를 업데이트하나, 상태표에 데이터가 존재하지 않는다면, 새로운 상태임을 감지하고 상태표에 저장한 후에 전자기기의 상태를 업데이트할 수 있다.

[0054] 예를 들어, 도 5에 도시된 바와 같이 각 센서별로 전자기기에 미치는 전력 소모량의 영향력이 다름을 확인할 수 있는데, 해당 상황에서 가속도계 (X, Y, Z)는 전력 변화에 직접적인 영향을 미침을 확인할 수 있지만 무선 신호 세기(wifi)는 큰 영향을 미치지 않음을 확인할 수 있다.

[0055] 각 전자기기가 소모하는 전력 값을 관리하기 위하여 홈 에너지 관리 시스템은 도 6에 도시된 바와 같은 상태표를 생성할 수 있다.

[0056] 도 6에 도시된 바와 같이 상태표에는 디바이스 ID, 상태 ID, 데이터 ID, 데이터 임계값, 데이터 변화 임계값, 평균 추가 전력소모량 중 어느 하나 이상이 포함될 수 있다.

[0057] 디바이스 ID는 전가기기 ID는 전가기기를 구분하기 위한 식별자이며 만약 카메라와 같이 전자기기에 직접적으로 부착되어 있지 않은 경우에는 감시중인 전자기기를 의미할 수 있다.

[0058] 상태 ID는 전자기기가 가질 수 있는 다양한 상태를 구분하기 위한 식별자를 의미할 수 있다.

[0059] 데이터는 독립형 비전력 데이터 수집기가 수집하는 데이터의 식별자를 의미하며, 일반적으로는 독립형 비전력 데이터 수집기의 고유 식별자라고 볼 수 있으며, 한 수집기가 여러 데이터를 수집할 경우에는 각각의 데이터가 독립적인 식별자를 가지게 될 수 있다.

[0060] 데이터 임계값과 데이터 변화 임계값은 각각 d_{th} 와 Δd_{th} 를 의미하고 있으며, 위에서 설명한 바와 같이 상태 변화를 판단하는 데 사용될 수 있다.

[0061] 만약 해당 값이 음수로 표기하고 있으면 해당 임계값은 상태 판단에 사용되지 않음을 의미한다. 평균 추가 전력 소모량은 해당 상태에 돌입하게 될 경우에 전자기기가 구동에 필요한 최소 전력량 이외에 추가적으로 필요하게 되는 전력량을 의미할 수 있다.

[0062] 예컨대, 전자기기 전력 소모량 유추는 상태 변화에서 발생하는 총 전력 소모량의 차이를 통해서 획득할 수 있으며, 이는 비전력 데이터와 총 전력 소모량의 시간 동기화를 토대로 가능할 수 있다.

[0063] 상술한 법 이외에도 기계 학습이나 딥 러닝을 비롯한 각종 방법을 활용하여 전력 변화와 비전력 데이터 변화의 상관관계를 정의함으로써 정확한 전력 변화 유추가 가능할 수도 있으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0064] 본 발명은, 전자기기 상태 변화에 따라서 소리나 불빛, 핸드폰 진동 등과 같은 다양한 매질을 활용하여 사용자에게 상태 변화의 알람 메시지를 전송할 수 있으며, 이 때 사용되는 매질에는 위에 설명한 범위로 한정되지 않으며, 다양한 알람 방식을 채택할 수 있다.

[0065] 이러한 상태 변화 알람은 해당 상태에 대한 평균 추가 전력소모량에 의하여 알람 여부가 결정될 수 있다.

[0066] 즉, 본 발명은 각 제품에 자유롭게 부착 가능한 비전력 기반의 센서들로부터 수집된 센서 데이터를 분석하여 각 전자기기의 에너지 사용량을 예측하고, 이를 기반으로 에너지 사용 패턴을 분석하고, 이를 활용하여 제조사 독립적인 홈 에너지 관리 시스템을 제공할 수 있다.

[0067] 보다 상세하게 본 발명에 따르면, 모듈 혹은 단일 제품 형태를 취하고 있으며 각종 전자기기에 부착 가능하며 비전력 데이터 수집이 가능한 센서 장치를 활용하여, 각 가정에서 전력을 소비하는 다양한 전자기기의 행위 변화를 감지한 이후, 수집한 실시간 총 전력량의 변화량 데이터와의 비교 분석을 통해 각 전자기기의 다양한 행위 변화에 대하여 전력 변화량을 예측하며, 이를 기반으로 각 전자기기에 대한 행위 빈도를 패턴화하고, 이를 바탕으로 자동으로 에너지 관리를 수행하는 제조사 독립적인 홈 에너지 관리 시스템을 제공할 수 있다.

[0068] 이때, 제조사 독립적이란 각 전자기기의 제조사나 제품에 에너지 측정 및 관리 여부와 상관없이 독립적으로 각 제품에 대한 에너지 사용량 유추를 할 수 있음을 의미할 수 있으나 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0069] 본 발명의 실시예에 따른, 비전력 데이터 기반의 홈 에너지 관리 시스템은, 기존의 단순한 총 전력 소모량과 실시간 전력 소모량만을 활용하여 전력 제어를 수행하는 제조사 의존적인 에너지 관리 시스템과는 달리 자유롭게 기존의 전자기기에 탈부착이 가능한 비전력 기반의 센서 모듈을 사용하여 전력 사용량에 영향을 줄 수 있는 각 제품이 가지는 특성, 동작, 상태, 설정 등의 비전력 데이터를 수집하고, 이를 토대로 각 전자기기의 실시간 전력 사용량을 추측해내고, 비전력 데이터와 실시간 전력 사용량을 활용하여 각 전자기기의 사용 패턴을 파악해내며, 이 데이터들을 기반으로 홈 에너지 관리 시스템을 효과적으로 운용하여 전력 소모 절감과 더불어 전자기기의 사용성을 동시에 만족할 수 있는 시스템을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0070] 이때, 본 발명에 따른 이점은 아래와 같다.

[0071] 첫째, 제조사 독립적인 에너지 관리가 가능해진다. 이를 통해 전자기기와 에너지 관리 시스템의 제조사와는 상관없이 실시간 전력 소모량 측정 및 전력 소모에 영향을 미치는 요소들을 확인할 수 있으며 이로 인해 사용자의 제품 선택권을 높일 수 있다.

[0072] 둘째, 이미 소지하고 있는 제품에도 도입이 가능하다. 에너지 소모 확인 기능이 없는 전자기기이라도 해당 시스템의 도입이 가능하기 때문에 현재 가지고 있는 제품을 따로 바꾸거나 업데이트를 진행하지 않더라도 에너지 측정 및 관리 기능을 수행할 수 있다.

[0073] 셋째, 사용자의 사용성과 에너지 절약을 동시에 만족할 수 있다. 현재 에너지 관리 시스템이 가지는 사용성과 에너지 절약 사이에서 발생하는 상호대립적인 관계를 해결할 수 있다.

[0074] 본 발명에 따르면, 상술한 이점 이외에도 각종 이점이 더 도출될 수도 있으며, 본 발명은 상술한 3가지 이점으로 한정되는 것이 아니다.

[0075] 예를 들어, 본 발명에 따르면, 각종 전자기기에 부착 가능하며 비전력 데이터 수집과 통신이 가능한 독립형 비전력 데이터 수집기를 활용하여, 각 전자기기가 가지는 다양한 특성, 설정, 동작, 상태 등의 비전력 데이터를 수집하고, 해당 데이터와 실시간 총 소모 전력량 데이터와의 비교 분석을 통해 설정과 동작에 따른 전력 소모량을 예측하며, 이를 기반으로 각 전자기기에 대한 행위 빈도를 패턴화하고, 전력 소모량과 행동 패턴 데이터를 활용하여 자동으로 에너지 관리를 수행하는 제조사 독립적인 홈 에너지 관리 시스템을 제공함으로써, 사용자의 사용성과 에너지 절감을 동시에 보장할 수 있는 효과가 있다.

[0076] 본 발명은 비전력 데이터 기반의 에너지 관리 시스템에 의하여 가정 내에 존재하는 각종 전자기기에 독립형 비전력 데이터 수집기를 활용하여 다양한 비전력 데이터를 수집하고, 전력량 측정계를 활용하여 총 전력 소모량을 측정하며, 수집한 각 전자기기별 비전력 데이터와 측정한 총 전력 소모량의 변화를 활용하여 전자기기의 상태를 예측하고, 해당 상태에서 발생하는 추가적인 전력 소모량을 예측한 이후 이에 기반을 둔 알람 및 액츄에이션을 수행하여 가정 내의 에너지를 관리하는 점을 특징으로 하고 있으며, 이는 아래와 같은 효과를 제공할 수 있다.

[0077] 상태 측정이 어려운 비스마트 기기에도 손쉽게 적용이 가능하고, 모든 제품의 전력을 일일이 측정하지 않아도 각 기기의 전력 소모량과 상태가 예측 가능하며, 홈 에너지 관리 시스템에서 각 기기에 대한 상태 변화와 전력 소모량에 대한 프로파일링이 가능하며, 제조사와 상관없이 통일적인 홈 에너지 관리 시스템을 구성할 수 있어 제품 선택의 자유도가 높아지고, 상태 특성을 고려하기 때문에 단순히 전력 사용량에 의존하여 에너지를 관리하면서 발생하는 사용자의 전자기기 사용성 저해를 극복할 수 있으며, 에너지 관리와 제품 상태 관리가 동시에 가능해 스마트한 가정 관리가 가능할 수 있다.

[0078] 예컨대, 본 발명에 따른 에너지 관리 시스템은 독립형 비전력 데이터 수집기를 전자기기에 설치하고 비전력 데이터를 수집하는 단계, 전력량 측정계를 사용하여 총 전력 소모량을 수집하는 단계, 각 전자기기의 비전력 데이터와 총 전력 소모량 데이터를 사용하여 전자기기의 상태와 해당 상태에서의 전력 소모량을 예측하는 단계, 상태표를 활용하여 각 전자기기의 상태를 관리하는 단계, 이를 활용하여 전력 소모 프로파일링을 실시하고 사용자

에게 알리거나 전자기기를 직접 제어하는 단계를 포함할 수도 있다.

[0079] 한편, 본 발명에 따른 독립형 비전력 데이터 수집기는, 센서를 통하여 다양한 비전력 기반 데이터를 수집하는 수집부, 해당 데이터를 가공하여 통신부로 전송하는 제어부, 가공된 데이터를 에너지 관리 시스템으로 전송하는 통신부를 포함할 수 있다.

[0080] 한편, 수집하는 단계에서는, 전자기기에 물리적이고 논리적인 부착이 된 독립형 비전력 데이터 수집기의 센서부로부터 데이터를 수집하는 단계를 의미할 수 있다.

[0081] 또한, 수집하는 단계에서는, 총 전력량계로부터 실시간 전력 소모량을 수집하는 단계를 의미할 수 있다.

[0082] 예를 들어, 예측하는 단계는, 각 전자기기에 부착된 수집기와 전력량 측정계로부터 유무선 통신 프로토콜을 통하여 수신한 데이터를 기반으로 상태의 변화를 확인하고, 이를 토대로 비전력 데이터와 전력 데이터의 시간 동기화를 진행하고, 이를 기반으로 상태 변화를 예측하는 단계를 의미할 수 있다.

[0083] 예를 들어, 관리하는 단계는, 상태 정보를 상태표에 기록하고, 해당 상태표를 참조하여 각 전자기기의 상태를 관리하는 단계를 의미할 수 있다.

[0084] 예컨대, 관리하는 단계는, 저장된 데이터를 바탕으로 각 전자기기의 전력 소모량을 프로파일링하고, 이를 토대로 사용자에 대한 알림 여부를 검토하여 직접적으로 알림을 수행하거나 직접 기기를 제어하는 단계를 의미할 수 있다.

[0085] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

부호의 설명

[0086] 10: 비전력 데이터 수집기

20: 전력량계

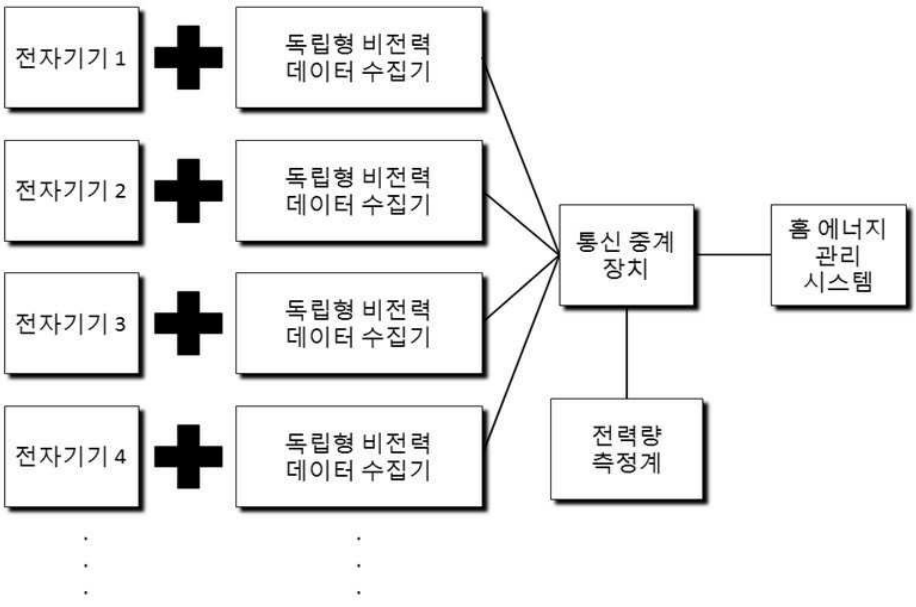
710: 통신부

720: 변화량 산출부

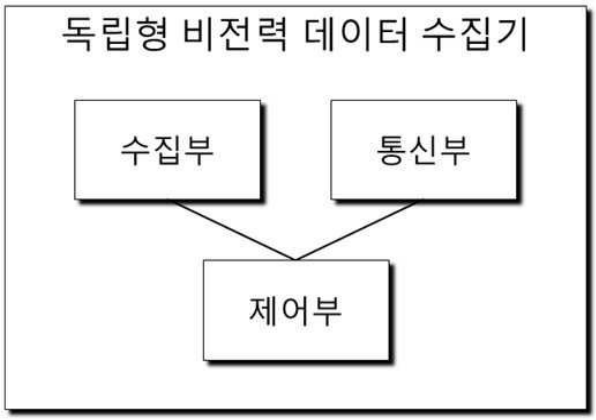
730: 전력 소모량 추정부

도면

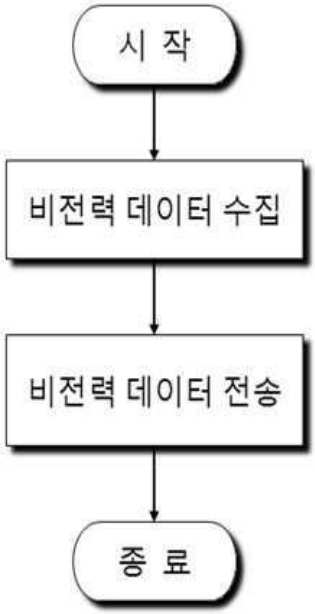
도면1



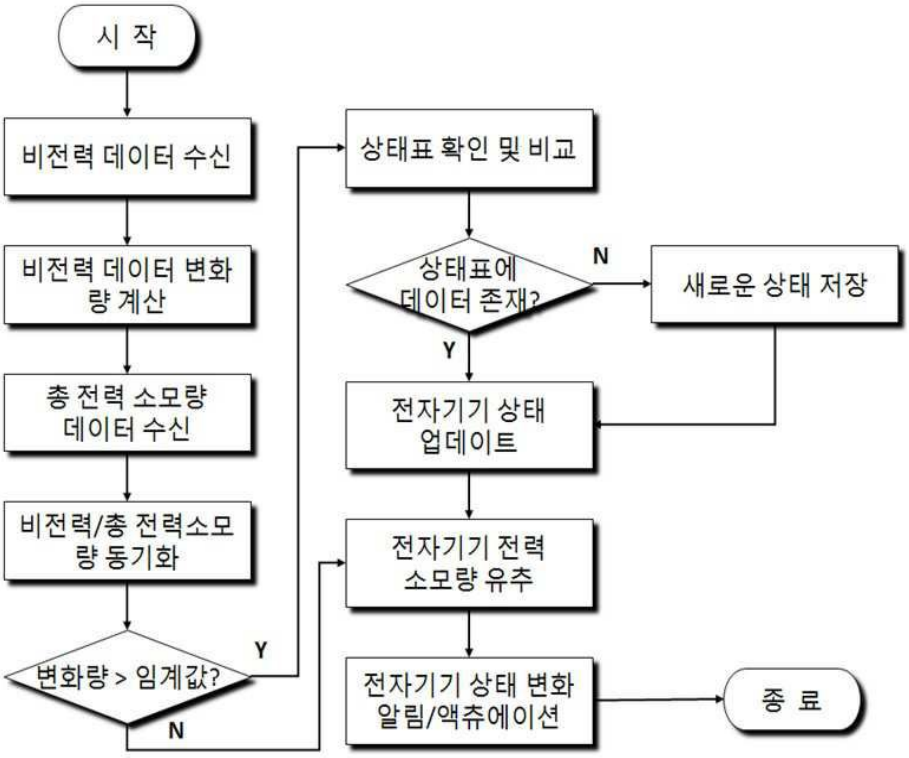
도면2



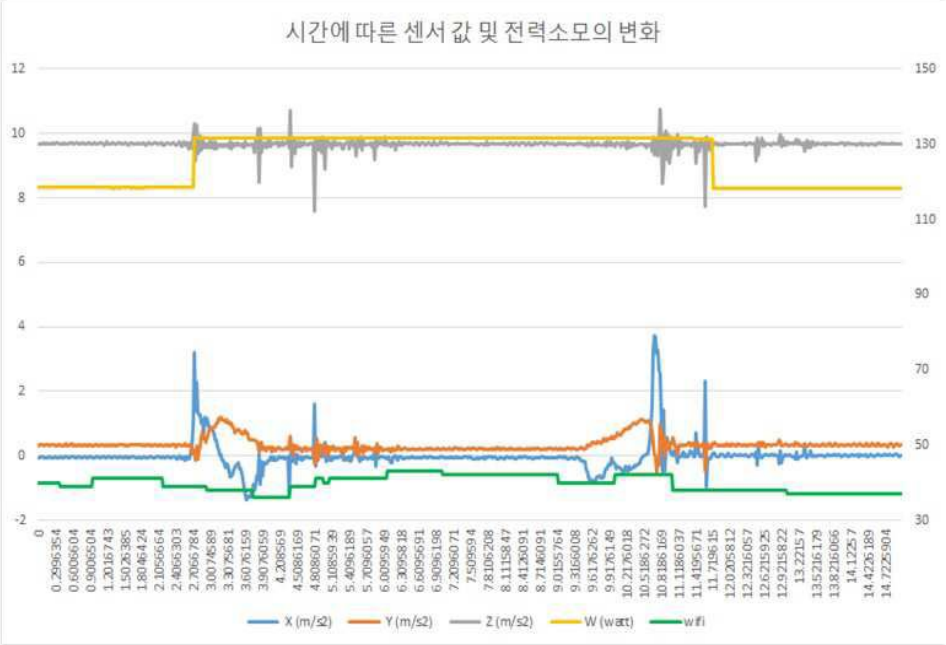
도면3



도면4


시 작
비전력 데이터 수신
비전력 데이터 변화량 계산
총 전력 소모량 데이터 수신
비전력/총 전력소모량 동기화
변화량 > 임계값?
Y
N
상태표 확인 및 비교
상태표에 데이터 존재?
N
Y
새로운 상태 저장
전자기기 상태 업데이트
전자기기 전력 소모량 유추
전자기기 상태 변화 알림/액츄에이션
종 료

도면5


시간에 따른 센서 값 및 전력소모의 변화
X (m/s2)
Y (m/s2)
Z (m/s2)
W (watt)
wifi

도면6

디바이스 ID	상태 ID	데이터 ID	데이터 임계값	데이터 변화 임계값	평균 추가 전력소모량
0x1234	0x01	0x01	30	1	27
0x1234	0x02	0x02	44	-1	55
0x1235	0x01	0x01	-1	25	122
...	...	...	...	...	...

도면7

