



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0017182
(43) 공개일자 2012년02월28일

(51) Int. Cl.

H04Q 9/00 (2006.01) H04B 1/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0079716

(22) 출원일자 2010년08월18일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

박종수

서울특별시 서초구 바우피로 38, LG전자 전자기술원 (우면동)

(74) 대리인

박영복, 김용인

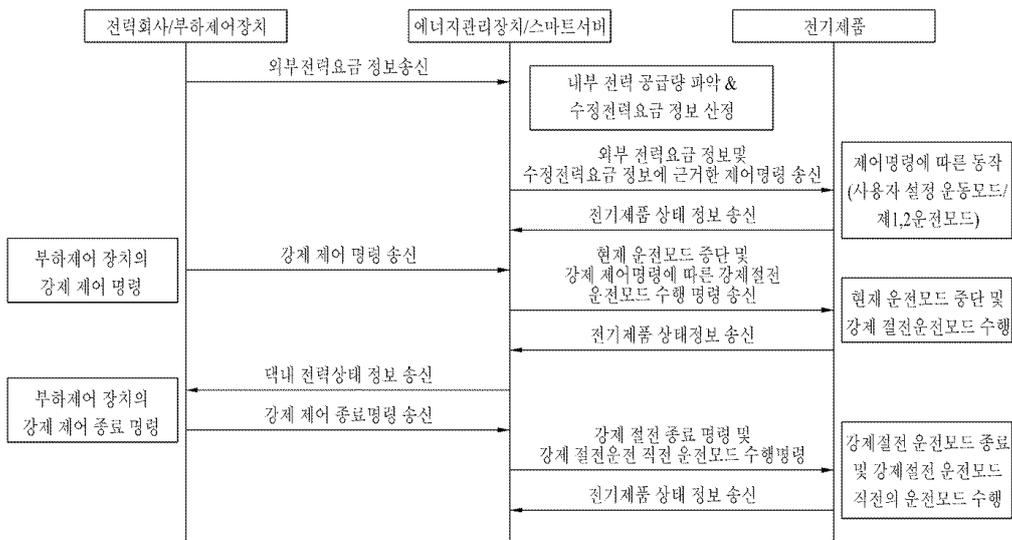
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 스마트 디바이스

(57) 요약

본 발명은 스마트 디바이스에 관한 것으로서, 상세하게는 전력회사나 또는 외부의 부하제어의 명령에 의하여 강제적으로 그 운전상태가 제어될 수 있는 스마트 디바이스에 관한 발명이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

전기제품의 동작을 모니터링하고 제어하는 스마트 디바이스에 있어서,

외부의 전력 요금 정보 및 상기 전기제품에 대한 외부의 강제 제어 명령을 과, 맥내의 보조전원의 가용 전력량을 인식하는 인터페이스 부와;

상기 인터페이스부와 연결되되, 상기 외부의 전력 요금 정보와, 상기 맥내의 전력필요량 대비 보조전원의 가용 전력량의 비율을 토대로 하여 도출되는 수정 전력요금 정보에 근거하여, 상기 전기제품의 동작을 제어하되, 상기 수정 전력 요금정보에 근거한 제어 명령에 우선하여 상기 강제 제어 명령에 근거하여 상기 전기제품을 제어하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는 상기 수정 전력 요금정보에 근거한 전기제품의 동작 제어 중, 상기 강제 제어 명령이 입력되는 경우, 상기 수정 전력 요금 정보에 근거한 전기제품의 동작제어를 중단하고, 상기 부하 제어 장치의 제어 명령에 근거한 전기제품의 동작을 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어부는 수신된 외부 전력 요금정보 및 수정된 전력 요금정보가 소정 기준값을 넘는지 판단하여,

상기 외부 전력 요금정보 및 수정 전력 요금정보가 소정 기준값을 넘는 경우 전기제품이 제1운전모드를 수행하도록 제어하고,

상기 외부 전력 요금정보가 소정 기준값을 초과하고, 상기 수정 전력 요금정보가 소정 기준값을 하회하는 경우, 상기 전기제품이 상기 제1운전모드보다 소비전력이 큰 제2운전모드를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는 상기 전기제품의 상기 제2운전모드 수행시 상기 보조전원의 내부 전력 공급량이 사용되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제1운전모드는 복수의 전력소비유닛 중 적어도 어느 하나의 성능을 제한하거나 작동을 정지시키는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1운전모드에서 복수의 전력소비 유닛 중 상대적으로 높은 소비전력량을 갖거나, 소정 기준전력이상을 소비하는 전력소비유닛의 성능을 제한하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 제2 운전모드에서 구동되는 전력소비유닛의 수량 또는 전력 요금 또는 구동시간은 상기 제1 운전모드에서

구동되는 전력소비유닛의 수량 또는 전력 요금 또는 구동시간보다 큰 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 제2운전모드 수행시 보조전원에서 공급되는 전력은 전력소비량이 소정기준 이하가 되는 저전력소비유닛으로 공급되는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 수정 전력 요금정보 산정은 상기 외부 전력 요금 정보와 관련된 계통전원에서 공급되는 전력과 상기 외부 전력 요금정보보다 낮은 가격에 구할 수 있는 보조전원으로부터 공급되는 전력의 비율을 고려하여 산정하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 10

제3항에 있어서,

상기 제어부는 상기 부하 제어 장치의 제어 명령에 따른 전기제품의 전력소비량은 상기 제1운전모드에 따른 전력소비량보다 적게 되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 수정전력요금 정보는, 상기 맥내의 전력 필요량 대비 외부전력 필요량의 비율에 단위 시간당 전력요금정보를 곱하여 산출되는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 전력 필요량, 상기 보조전원의 가용 전력량, 상기 외부 전력요금 정보는 일정단위의 시간마다 수신 또는 획득되고, 상기 수정전력요금 정보는 일정 단위의 시간마다 산출되는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 스마트 디바이스는 상기 전기제품에 마련되거나, 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 전기제품에 마련되거나, 또는 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되고, 상기 인터페이스부와 통신가능하게 마련되며, 상기 수정전력요금 정보를 산출하는 수정전력요금정보 산출부와;

상기 전기제품에 마련되거나, 또는 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되고, 상기 수정전력요금정보 산출부 및 상기 제어부와 통신가능하게 마련되어 상기 수정전력요금 정보 산출부에서 산출된 상기 수정전력요금정보를 상기 제어부로 출력하는 수정전력요금 산출부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 디바이스.

명세서

기술분야

본 발명은 스마트 디바이스에 관한 것으로서, 상세하게는 전력회사나 또는 외부의 부하제어의 명령에 의하여 강제적으로 그 운전상태가 제어될 수 있는 스마트 디바이스에 관한 발명이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 가정에서 사용되는 가전제품 또는 사무실에서 사용되는 사무기기등과 같은 전기제품이 작동하기 위한 전력은 일반적으로 한국전력공사에서 운영하는 전력발전소와, 송전선로, 그리고, 배선선로의 순서를 통하여 공급되는 것이 특징이다.
- [0003] 이는 분산전원이 아닌 중앙전원의 성격을 가지고 있으며, 중앙에서 주변부로 퍼져나가는 방사형구조이고, 수요자 중심이 아닌 단방향의 공급자 중심이라는 특징을 가지고 있다.
- [0004] 또한, 그 기술기반은 아날로그 또는 전자기계적이고, 사고시 수동적으로 복구되어야하고, 설비 또한 수동적으로 복구되어야 한다는 문제점이 있었다.
- [0005] 전기에 대한 가격의 정보도 실시간으로 알 수 있는 것이 아니라, 전력거래소를 통하여 제한적으로만 알 수 있었고, 가격제도 또한 사실상의 고정가격제이기 때문에 가격변화를 통한 수요자에 대한 인센티브와 같은 유인책을 사용할 수 없다는 문제점도 있었다.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하고, 에너지의 효율성을 제고하기 위하여 최근에는 스마트 그리드(Smart Grid, 지능형 전력망)에 대한 연구가 활발하게 진행중이다.
- [0007] 스마트 그리드라 함은 현대화된 전력기술과 정보통신 기술의 융합과 복합을 통하여 구현된 차세대 전력시스템 및 이의 관리체제를 의미한다.
- [0008] 상술한 바와 같이, 현재의 전력망은 중앙에 집중되고 생산자가 통제하는 수직적, 중앙 집중적인 네트워크인 반면에, 스마트 그리드는 공급자에게 덜 집중되어 있고, 수요자와 공급자 간의 상호작용을 가능케 해주는 수평적, 협력적, 분산적 네트워크이다.
- [0009] 스마트 그리드에서는 모든 전기기기, 전력저장장치 및 분산된 전원이 네트워크로 연결되어 수요자와 공급자 간의 상호작용을 가능하게 하므로, 스마트 그리드를 "에너지 인터넷"으로 부르기도 한다.
- [0010] 한편, 이러한 스마트 그리드가 가정이나 빌딩과 같은 전력수요자 입장에서 구현되기 위해서는 개별적인 가전기 기 및 복수개의 가전기기가 연결되는 네트워크가 일반적으로 전력을 받기만 하는 것에서 벗어나서 전력공급원과 전력정보에 관하여 양방향 통신을 해야 한다는 필요성과, 이러한 양방향 통신을 위한 새로운 장치들에 대한 필요성이 제기 되었다.
- [0011] 또한, 탄력적인 전력공급을 위한 양방향 통신 이외에도, 여름 등과 같이 전력수요가 일시적으로 몰리는 경우에, 이러한 전력수요를 분산시키거나, 강제적으로 수요를 저하시킴으로써 전력망의 갑작스러운 비상 정전 사태를 방지하여 전력망의 안정성을 제고해야 한다는 필요성도 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 이와 같은 필요성을 충족하기 위한 발명으로서, 전력 수요처의 외부에서 제공되는 제어 명령에 따라 강제적으로 운용될 수 있는 스마트 디바이스를 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 또한, 전력 수요처에 설치되어 있는 보조전원의 전력량을 고려하여 실질적인 전력수요 및 전력공급을 파악하여 그에 따라 제어될 수 있는 스마트 디바이스를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전기제품의 동작을 모니터링하고 제어하는 스마트 디바이스에 있어서,
- [0015] 외부의 전력 요금 정보 및 상기 전기제품에 대한 외부의 강제 제어 명령을 과, 맥내의 보조전원의 가용 전력량을 인식하는 인터페이스 부와;
- [0016] 상기 인터페이스부와 연결되되, 상기 외부의 전력 요금 정보와, 상기 맥내의 전력필요량 대비 보조전원의 가용 전력량의 비율을 토대로 하여 도출되는 수정 전력요금 정보에 근거하여, 상기 전기제품의 동작을 제어하되, 상기 수정 전력 요금정보에 근거한 제어 명령에 우선하여 상기 강제 제어 명령에 근거하여 상기 전기제품을 제어

하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

- [0017] 상기 제어부는 상기 수정 전력 요금정보에 근거한 전기제품의 동작 제어 중, 상기 강제 제어 명령이 입력되는 경우, 상기 수정 전력 요금 정보에 근거한 전기제품의 동작제어를 중단하고, 상기 부하 제어 장치의 제어 명령에 근거한 전기제품의 동작을 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 제어부는 수신된 외부 전력 요금정보 및 수정된 전력 요금정보가 소정 기준값을 넘는지 판단하여,
- [0019] 상기 외부 전력 요금정보 및 수정 전력 요금정보가 소정 기준값을 넘는 경우 전기제품이 제1운전모드를 수행하도록 제어하고,
- [0020] 상기 외부 전력 요금정보가 소정 기준값을 초과하고, 상기 수정 전력 요금정보가 소정 기준값을 하회하는 경우, 상기 전기제품이 상기 제1운전모드보다 소비전력이 큰 제2운전모드를 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 상기 제어부는 상기 전기제품의 상기 제2운전모드 수행시 상기 보조전원의 내부 전력 공급량이 사용되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 제1운전모드는 복수의 전력소비유닛 중 적어도 어느 하나의 성능을 제한하거나 작동을 정지시키는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 제1운전모드에서 복수의 전력소비 유닛 중 상대적으로 높은 소비전력량을 갖거나, 소정 기준전력이상을 소비하는 전력소비유닛의 성능을 제한하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기 제2 운전모드에서 구동되는 전력소비유닛의 수량 또는 전력 요금 또는 구동시간은 상기 제1 운전모드에서 구동되는 전력소비유닛의 수량 또는 전력 요금 또는 구동시간보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0025] 상기 제2운전모드 수행시 보조전원에서 공급되는 전력은 전력소비량이 소정기준 이하가 되는 저전력소비유닛으로 공급되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 상기 수정 전력 요금정보 산정은 상기 외부 전력 요금 정보와 관련된 계통전원에서 공급되는 전력과 상기 외부 전력 요금정보보다 낮은 가격에 구할 수 있는 보조전원으로부터 공급되는 전력의 비율을 고려하여 산정하는 것을 특징으로 하는 한다.
- [0027] 상기 제어부는 상기 부하 제어 장치의 제어 명령에 따른 전기제품의 전력소비량은 상기 제1운전모드에 따른 전력소비량보다 적게 되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 상기 수정전력요금 정보는, 상기 맥내의 전력 필요량 대비 외부전력 필요량의 비율에 단위 시간당 전력요금정보를 곱하여 산출되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 상기 전력 필요량, 상기 보조전원의 가용 전력량, 상기 외부 전력요금 정보는 일정단위의 시간마다 수신 또는 획득되고, 상기 수정전력요금 정보는 일정 단위의 시간마다 산출되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 상기 스마트 디바이스는 상기 전기제품에 마련되거나, 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 전기제품에 마련되거나, 또는 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되고, 상기 인터페이스부와 통신가능하게 마련되며, 상기 수정전력요금 정보를 산출하는 수정전력요금정보 산출부와;
- [0032] 상기 전기제품에 마련되거나, 또는 상기 전기제품과 별도의 구성요소로 마련되고, 상기 수정전력요금정보 산출부 및 상기 제어부와 통신가능하게 마련되어 상기 수정전력요금 정보 산출부에서 산출된 상기 수정전력요금정보를 상기 제어부로 출력하는 수정전력요금 산출부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0033] 이러한 본 발명에 의하여 전력수요가 일시에 몰리는 상황에서, 전력수요를 강제적으로 조절함으로써 전력 공급량 부족으로 인한 정전사태를 방지할 수 있는 장점이 있다.
- [0034] 또한, 공급되는 전력량과 수요 전력량을 비교하되, 가정이나 사무실, 공장과 같은 전력수요처에서 자체적으로 공급될 수 있는 내부 전력 공급량을 고려하여 실질적으로 사용자가 부담하는 전력 요금을 산출함으로써 사용자의 합리적인 전력사용에 도움을 줄 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도1은 스마트 그리드의 개략도이다.
- 도2는 본 발명에 의한 스마트 디바이스가 마련되는 전력관리 네트워크의 개략도이다.
- 도3은 본 발명에 의한 스마트 디바이스 중 에너지 관리 장치의 정면도이다.
- 도4는 본 발명에 의한 스마트 디바이스가 마련되는 전력관리 네트워크의 제어 블록도이다.
- 도5는 본 발명에 의한 스마트 디바이스에서 인터페이스부와 제어부의 연결상태를 도시한 제어블록도이다.
- 도6은 본 발명에 의한 스마트 디바이스에서 전력 요금 정보에 근거한 제어흐름을 도시한 제어 흐름도이다.
- 도7은 본 발명에 의한 스마트 디바이스에서 강제 제어 명령에 근거한 제어흐름을 도시한 제어 흐름도이다.
- 도8은 수정 전력 요금 정보 산출 과정을 도시한 제어 흐름도이다.
- 도9은 본 발명에서 시간의 변화에 따른 외부 전력 필요량의 변화를 도시한 그래프이다.
- 도10는 본 발명에서 시간의 변화에 따른 외부 전력 요금 정보와 수정 전력 요금 정보를 도시한 그래프이다.
- 도11은 본 발명에서 전력 요금 정보 및 강제 제어 명령에 따른 스마트 디바이스에서의 단계별 제어 상황을 도시한 도표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 알아보기로 하겠다.
- [0037] 도1은 스마트 그리드의 개략도에 관한 것으로서, 스마트 그리드는 화력발전이나 원자력발전 또는 수력 발전을 통하여 전력을 발생시키는 발전소와, 신재생에너지인 태양광 또는 풍력을 이용한 태양광 발전소와 풍력발전소를 포함한다.
- [0038] 그리고, 상기 화력발전 또는 원자력발전소 또는 수력발전소는 송전선을 통하여 전력소로 전력을 보내고, 전력소에서는 변전소로 전기를 보내어 전기가 가정이나 사무실 같은 수요처로 분배되도록 한다.
- [0039] 그리고, 신재생 에너지에 의하여 생산된 전기도 변전소로 보내져 각 수요처로 분배되도록 한다. 그리고, 변전소에서 송전된 전기는 전력저장장치를 거쳐서 사무실이나 각 가정으로 분배된다.
- [0040] 가정용 전력네트워크(HAN, Home Area Network)를 사용하는 가정에서도 태양광이나 PHEV(하이브리드 전기자동차, Plug in Hybrid Electric Vehicle)에 장착된 연료전지를 통하여 전기를 자체적으로 생산하여 전기를 자체공급할 수 있고, 남은 전기는 외부에 되팔수도 있다.
- [0041] 그리고, 사무실이나 가정, 또는 공장과 같은 전력수요처에는 스마트 미터가 마련되어서 각 수요처에서 사용되는 전력 및 전기요금을 실시간을 파악할 수 있고, 이를 통하여 사용자는 현재 사용되는 전력량 및 전기요금을 인지하여 상황에 따라 전력소모량이나 전기요금을 줄이는 방안을 강구할 수 있다.
- [0042] 한편, 상기 발전소, 전력소, 저장장치 및 수요처는 양방향 통신이 되기 때문에 수요처에서 일방적으로 전기를 받도록 하는 것만을 떠나서, 수요처의 상황을 저장장치, 전력소, 발전소로 통지함으로써 수요처의 상황에 맞게 전기 생산 및 전기분배를 수행할 수 있게 된다.
- [0043] 한편, 상기 스마트 그리드에서는 수요처의 실시간 전력관리 및 소요전력의 실시간 예측을 담당하는 에너지 관리 장치(EMS, Energy Management System) 및 전력의 소모량을 실시간으로 예측하는 계측장치(AMI, Advanced Metering infrastructure)가 중추적인 역할을 담당한다.
- [0044] 여기서 스마트 그리드 하에서의 계측장치는 오픈 아키텍처를 근거로 하여 소비자를 통합하려는 기반기술로서 소비자에게는 전기를 효율적으로 사용하도록 하고, 전력공급자에게는 시스템상의 문제를 탐지하여 시스템을 효율적으로 운영할 수 있는 능력을 제공한다.
- [0045] 여기서, 오픈아키텍처란 일반적인 통신망과는 달리 스마트 그리드 시스템에서 전기기구가 어느 제조업체에서 제조되었는지 상관없이 모든 전기기구가 서로 연결될 수 있도록 하는 기준을 의미한다.
- [0046] 따라서, 상기 스마트 그리드에서 사용되는 계측장치는 "가격 대 장치(Prices to Devices)" 와 같은 소비자 친화

적인 효율성 개념을 가능케 한다.

- [0047] 즉, 전력시장의 실시간 가격신호가 각 가정에 설치된 에너지 관리 장치(EMS)와 스마트 미터를 통하여 중계되며, 에너지 관리 장치(EMS)와 스마트 미터는 각 전기제품과 통신을 하며 이를 제어하므로 사용자는 에너지 관리 장치(EMS) 또는 상기 스마트 미터를 보고 각 전기제품의 전력정보를 인식하고 이를 기초로 소모전력량이나 전기요금 한계설정 등과 같은 전력정보처리를 수행함으로써 에너지 및 비용을 절약할 수 있다.
- [0048] 한편, 상기 각 전기제품도 각 전기제품의 운전모드에 대한 상태정보를 취합하고, 상기 에너지 관리 장치(EMS) 또는 상기 스마트 미터로부터 전달받은 전력정보나 온도 또는 습도와 같은 환경정보를 수신하여 이를 전기제품의 운전제어에 반영할 수 있다.
- [0049] 여기서, 상기 에너지 관리 장치(EMS)나 스스로 외부에서 제공되는 정보에 근거하여 자체적으로 동작할 수 있는 전기제품을 스마트 디바이스라고 할 수 있다. .
- [0050] 본 발명에서 지칭하는 스마트 디바이스의 범주에는 전기제품 자체, 전기제품 내부에 마련되는 제어장치, 또는 상기 에너지 관리 장치(EMS) 또는 스마트 서버가 포함되며, 후술할 강제 제어의 대상이 되는 모든 제품이 포함되는 것이 바람직하다.
- [0051] 여기서 에너지 관리 장치(EMS)는 사무실이나 가정에서 사용되는 로컬 에너지 관리 장치(Local EMS)와, 상기 로컬 에너지 관리 장치(Local EMS)와 양방향 통신을 하여 로컬 에너지 관리 장치(EMS)에서 취합된 정보를 처리하는 중앙 에너지 관리 장치(Central EMS)로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0052] 스마트 그리드에서 공급자와 수요자간의 전력정보에 관한 실시간 통신이 가능하게 되기 때문에, "실시간 전력망 반응"을 현실화 시킬 수 있고, 이에 따라서, 피크 수요(peak demand)를 맞추는데 소요되는 높은 비용을 줄일 수 있다.
- [0053] 도2는 스마트 그리드의 주요 수요처인 가정에서의 전력 관리 네트워크(10)를 도시한 것이다.
- [0054] 상기 전력 관리 네트워크(10)는 각 가정에 공급되는 전력 및 전력 요금과 같은 전력정보를 외부에서 받을 수 있고, 가정 내에서의 사용전력 및 전력 요금을 실시간으로 측정할 수 있는 스마트 미터(20)와, 상기 스마트 미터(20)와 연결되며 하나 이상의 전기제품과 통신하고 이들의 동작을 제어하는 에너지 관리 장치(EMS)(30)를 구비한다.
- [0055] 여기서, 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)는 현재의 전력 소모상태 및 외부의 환경(온도, 습도)를 표시하는 화면(31)을 구비하고, 사용자의 조작이 가능한 입력부(32) 등을 구비한 단말기 형태로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0056] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)는 다시 가정 내부의 네트워크망을 통하여 냉장고, 세탁기 또는 건조기, 에어컨, TV, 조리기기와 같은 각종 전기제품(100; 101~105)과 연결되어, 이들과 양방향 통신을 하게 된다.
- [0057] 집안 내부에서의 통신은 무선 또는 PLC와 같은 유선을 통하여 이루어질 수 있다.
- [0058] 그리고, 각 전기제품들도 다른 전기제품들과 연결되어 통신이 가능해지도록 배치하는 것이 바람직하다.
- [0059] 각 전기 제품(100;101~105)은 상기 스마트 미터(20), 또는 상기 에너지 관리 장치(30)와 연결되고 이들로부터 전력 요금 정보에 근거한 제어 명령을 받아서 제어될 수 있다.
- [0060] 즉, 상기 전기제품(100)을 제어하는 주체가 상기 에너지 관리 장치(30)가 되는 것이다.
- [0061] 한편, 상기 각 전기제품(100) 자체가 스마트 디바이스가 됨으로써, 상기 스마트 미터(20) 및 상기 에너지 관리 장치(30)로부터 전력 요금정보를 받고, 이를 근거로 하여 자체적으로 그 전력 요금정보에 맞는 제어동작을 수행할 수도 있다.
- [0062] 상기 가정에 전력을 공급하는 전력공급원(50)은 일반적인 발전장비(화력, 원자력, 수력)를 구비하거나 신재생 에너지(태양광, 풍력, 지열)등을 이용한 발전 장비등을 구비한 전력 회사와 같은 계통 전원(51)이 될 수 있다.
- [0063] 이외에도, 각 가정에 마련되는 태양광 발전시설 또는 풍력발전시설과 같은 자가발전시설(52)이나, 또한 가정이나 차량에 비치되는 배터리(53)도 전력공급원이 될 수 있다.
- [0064] 여기서, 상기 배터리(53)는 상기 계통전원(51)이나 상기 자가발전시설(52)로부터 전력을 공급받아 축전을 할 수 있거나 또는 차량의 구동에 따라 축전을 할 수 있다.
- [0065] 여기서, 상기 자가발전시설(52)이나 상기 배터리(53)은 상기 계통전원(51)과 다른 보조전원 역할을 한다.

- [0066] 통상적으로 상기 전력공급원(50)은 상기 스마트 미터(20)와 상기 에너지 관리 장치(30)와 연결되어 전력 및 전력과 관련된 정보를 이들에게 제공하고, 이렇게 제공된 정보들은 다시 상기 전기 제품(100)으로 이동하여 각 전기제품(100)에서의 제어를 위한 기본정보로 쓰이게 된다.
- [0067] 다만, 상기 전력공급원(50)으로부터 제공되는 정보가 상기 스마트 미터(20)와 상기 에너지 관리 장치(30)를 거치지 않고 상기 각 전기제품(100)에도 직접적으로 전달될 수 있으며, 이를 통하여 상기 계통전원(51)와 같은 곳에서 직접적으로 각 가정의 특정 전기제품의 운전제어를 위한 정보도 제공할 수 있게 된다.
- [0068] 한편, 전력수요처 외부에는 상기 전력수요처 내부에 마련되는 스마트 디바이스(전기제품, 에너지 관리 장치 등)을 강제적으로 제어하는 부하제어장치(60)가 마련된다.
- [0069] 상기 부하제어장치(60)는 통상적으로 전력회사에서 운영되는 것이 바람직하며, 전력의 수요량이 공급량을 초과하여 전력망 전체의 정전사태가 발생할 수 있는 가능성을 미연에 방지하기 위하여, 전력망에 연결된 각 전력수요처에 있는 전기제품이나, 에너지 관리 장치에서의 소비전력 저감운전이 강제적으로 이루어지도록 제어한다.
- [0070] 상기 부하제어장치(60)는 보통 전력수요처에 있는 전기제품이나 에너지 관리 장치(EMS)와 통신할 수 있는 부하제어서버 형태로 구성되는 것이 바람직하지만, 이에만 한정되는 것은 아니다.
- [0071] 도3은 본 발명의 스마트 디바이스의 일종인 에너지 관리 장치(EMS)(30)의 상태를 도시한 것이다.
- [0072] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)의 터치패널(33)에는 표시부(39)가 구비되어, 현재 전기사용량, 및 전력요금, 그리고 누적된 히스토리에 의하여 예상되는 예상요금 및 이산화 탄소 발생량과 같은 정보와, 현재 시간 구간에 서 전력회사가 제공하는 외부전력요금 및 내부 전력공급량을 고려한 수정전력요금, 외부 전력요금이 변하는 시간대를 포함하는 실시간 에너지 정보 및 날씨정보가 표시된다.
- [0073] 또한, 상기 각 전기제품의 시간대별 전력소모량 및 그 변화를 나타내는 그래프를 포함하고 있다.
- [0074] 그리고, 제품별 전력공급 여부에 관한 사항도 ON/OFF 상태로 디스플레이 된다.
- [0075] 이러한 표시부(39)의 일측에는 사용자가 필요에 따라 전기제품의 동작 등을 설정할 수 있는 입력부(38)가 마련된다.
- [0076] 이러한 입력부(38)를 이용하여 사용자는 자기가 사용하고자하는 전력량 또는 전기요금의 한계를 설정할 수 있고, 이러한 설정에 따라 에너지 관리 장치(EMS)(30)는 각 전기제품의 동작을 제어할 수 있게 되는 것이다.
- [0077] 한편, 상기 표시부(39)에는 상술한 정보 이외에도, 상기 부하제어장치(도2참조, 60)에 의한 강제제어가 있는 경우, 강제 절전시간 및 강제 제어에 따른 절전율이 표시된다.
- [0078] 도4는 본 발명의 제어블록도이다.
- [0079] 여기서, 계통전원(51)은 일반적인 발전장비(화력, 원자력, 수력)를 이용하여 전력회사에서 공급되는 전력공급원이다.
- [0080] 또한, 전력관리네트워크는 각 가정에 구비될 수 있는 태양열 또는 풍력 발전시설과 같은 자가 발전시설(52)과, 연료전지 자동차나 또는 가정에 구비될 수 있는 연료전지 또는 축전지와 같은 배터리(53)를 포함하고 있다.
- [0081] 이러한 전력공급원(50)은 상기 스마트 미터(20) 및 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)와 연결된다.
- [0082] 그리고, 상기 스마트 미터(20) 및 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)는 상기 전기제품들과 통신가능하게 마련된다.
- [0083] 한편, 상기 부하제어장치(60)도 상기 스마트 미터(20) 또는 상기 에너지 관리 장치(EMS)에 연결되어 통신가능하게 마련되거나, 또는 각 전기제품에 연결되어 통신가능하게 마련된다.
- [0084] 따라서, 비상상황, 즉, 소정 구역내의 전력망에서의 전력수요량이 전력공급량에 근접하게 되는 상황시, 상기 부하제어장치(60)가 작동하여 각 전력수요처에 있는 에너지 관리 장치(EMS)(30)를 제어하여 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)로 하여금 각 전기제품의 강제절전운전을 유도할 수 있다.
- [0085] 또는, 각 전력수요처에 있는 각 전기제품을 직접 제어하여, 각 전기제품에서의 절전운전이 강제로 수행되도록 할 수도 있다.
- [0086] 이 경우, 각 전력수요처 또는 각 전기제품에는 고유한 ID가 마련되어 특정한 ID를 갖고 있는 전력수요처 또는

전기제품에 대한 강제 제어 명령을 내릴 수 있다.

- [0087] 여기서, 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)의 구성을 보면, 제어부(35) 및 입력부(38), 인터페이스부(34), 표시부(39)를 포함하고 있으며, 상기 스마트 미터(20)도, 제어부(25) 및 입력부(28), 인터페이스부(24), 표시부(29)를 포함하고 있다.
- [0088] 상기 인터페이스부(34, 24)는 가정 내의 전기제품(100)에 마련되어 있는 인터페이스부(101b, 102b, 103b, 104b)와 통신가능하게 연결된다.
- [0089] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)에 마련되는 인터페이스부(34) 또는 상기 스마트 미터(20)의 인터페이스부(34)는 전력 요금정보 및 상기 부하제어장치(60)로부터의 강제제어 명령을 수신하는 기능을 한다.
- [0090] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)와 상기 계측장치(스마트 미터)(20) 중 적어도 어느 하나에서, 상기 제어부(25, 35)는 상기 입력부(28, 38)에 의하여 사용자가 입력한 설정정보 및 기존에 누적된 전기제품의 동작 및 전력사용 히스토리 정보, 그리고 외부에서 공급되는 전력량을 실시간으로 파악하고 처리한다.
- [0091] 그리고, 이들 정보를 실시간으로 처리하여 전기제품들의 동작을 제어하고, 이들 전기제품에 공급되는 전력을 제어할 수 있다.
- [0092] 또한, 상기 인터페이스부(24, 34)에서 수신받은 외부의 강제제어 명령에 근거하여 상기 전기제품들의 절전운전을 제어할 수 있다.
- [0093] 상기 표시부(29, 39)에는 전력공급원에서 공급되는 전력정보 또는 전기제품의 작동정보 및 전력정보, 그리고 각 전기제품의 통신상태에 관한 사항이 표시된다.
- [0094] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30)와 상기 계측장치(스마트 미터)(20)의 가장 큰 역할은 전기제품 작동시 전력 요금 또는 소비전력 또는 이산화탄소 배출량을 절약하거나 감소할 수 있게 하는 절전모드를 제공하는 것이다.
- [0095] 여기서 전력 요금을 절약을 위한 절전모드는 전기제품이 작동되는 시간에 따라 달라지는 변동 요금제하에서의 전력 요금에 대한 정보를 근거로 하여 수행된다.
- [0096] 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30) 또는 상기 스마트 미터(20)는 하루 중 전력 요금이 제일 비싸지는 피크타임을 고려하거나, 소비전력 또는 전력 요금의 상한 목표치를 고려하여 전기제품을 제어하는 역할을 한다.
- [0097] 여기서, 절전모드 운전은 전력회사에서 제공하는 전력관리프로그램에 가입함으로써 수행되는 것이 바람직하다.
- [0098] 그리고, 이러한 전력관리 프로그램에는 순간적인 전력수요량 폭증을 방지하기 위한 강제 절전 제어도 포함되어 있는 것이 바람직하다. 강제 절전 제어는 사용자의 의사와 무관하게 전력회사에서 제공하는 부하 제어 장치가 각 수요처의 소비전력 및 각 전기제품의 소비전력을 일방적으로 조절하는 것이다.
- [0099] 이러한 전력관리 프로그램에 가입하여 전력관리를 받게 되면, 전력 요금을 절약할 수 있을 뿐더러 전력회사에서 제공하는 전력 요금인하정책과 같은 유리한 효과를 향유할 수 있다.
- [0100] 상기 전기제품(100; 101~104)에는 제어부(101a, 102a, 103a, 104a), 인터페이스부(101b, 102b, 103b, 104b), 표시부(101c, 102c, 103c, 104c), 입력부(101d, 102d, 103d, 104d)가 구비되어 있어서, 현재의 통신상태를 표시할 수 있고, 사용자의 명령을 입력받을 수 있다.
- [0101] 그리고, 상기 전기제품(100; 101~104)에서는 적어도 하나 이상의 전력소비유닛이 마련되는데, 여기서 전력소비유닛은 각 전기제품에서 전력을 소비하는 유닛을 의미하며, 냉장고의 경우, 압축기, 또는 냉기팬 모터가 될 것이고, 세탁기의 경우, 회전드럼 모터 또는 건조 히터가 될 것이다.
- [0102] 즉, 각 전력소비 유닛은 각 전기제품이 고유한 기능을 수행할 수 있도록 도움을 주면서 전력을 소비하는 구성요소이다.
- [0103] 본 실시예에서는 각 전기제품에서 전력소비유닛이 제1전력소비유닛(101e, 102e, 103e, 104e) 및 제2전력소비유닛(101f, 102f, 103f, 104f)으로 구성되는 것을 도시하였으나, 전력소비유닛의 수량은 얼마든지 변할 수 있다.
- [0104] 상기 각 전기제품에 마련되는 인터페이스부(101b, 102b, 103b, 104b)는 상기 에너지 관리 장치(EMS) 또는 상기 스마트 미터(20)로부터 실시간 전력정보 등을 받을 수 있으며, 상기 부하제어장치(60)에서 송출된 강제제어 명령도 수신할 수 있다.
- [0105] 상기 인터페이스부(101b, 102b, 103b, 104b)는 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30) 또는 상기 스마트 미터(20)와 통신

가능하게 연결되어 상기 이들을 통하여 내려오는 전력관리 프로그램에 따른 명령이 상기 제어부(101a, 102a, 103a, 104a)에 의하여 상기 전기제품(100)에서 수행되도록 한다.

- [0106] 한편, 상기 제어부(101a, 102a, 103a, 104a)가 설치된 각 전기제품 별로 상기 에너지 관리 장치(EMS)(30) 또는 상기 계측장치(20)에서 받은 전력정보를 이용하여 현재시간이 상기 피크타임구간인지 판단하여 자체적으로 절전운전 또는 강제절전운전을 수행할 수 있다.
- [0107] 여기서 상기 절전운전은 하나의 운전모드로만 이루어지는 것이 아니라 소비전력 또는 전력 요금 등의 절약폭을 고려하여 다양한 절전운전을 할 수 있다.
- [0108] 도5는 본 실시예의 스마트 디바이스 중 하나인 에너지 관리 장치(30)의 구체적인 내부 제어블록도를 도시한 것이다.
- [0109] 상기 인터페이스부(34)는 여러 부분으로 분류될 수 있는데, 우선, 외부의 전력 요금 정보(EP; External Price)를 수신할 수 있는 전력 요금 수신부(34a)와, 상기 전력수요처에 마련되는 보조전원, 즉, 자가발전시설에서의 자가발전량이나 배터리에서의 축전량과 같이 전력수요처 내부에서 공급될 수 있는 내부전력공급량(IS; Internal Supply)을 검출할 수 있는 내부 전력 공급량 검출부(34b)와, 각 전기제품에서 필요한 전력필요량(TD: Total Demand)에 관련된 데이터를 획득할 수 있는 필요량 획득부(34c)를 포함한다.
- [0110] 상기 전력 필요량(TD)는 현재 시간 사용되는 전기제품의 전력소비량이 될 수도 있고, 또는 각 전기제품 별 전력 사용 히스토리를 근거로 한 미래 전력소비량의 예측값이 될 수도 있다.
- [0111] 각 전기제품 별 전력사용 히스토리에 관한 자료는 각 전기제품 종류별, 기능별, 계절별 전력 소비 데이터를 포함하며, 이는 수요처에서 누적된 자료 뿐만 아니라 제조사에서 제공한 데이터가 될 수도 있다.
- [0112] 한편, 상기 내부 전력 공급량(IS)의 경우, 다수의 자가 발전장치가 존재할 때, 각 발전장치에 의해 발전되는 전력의 총 전력량을 포함한다.
- [0113] 예를 들어, 태양광 발전장치에 의한 발전량, 풍력 발전장치에 의한 발전량, 배터리의 축전량을 모두 합한 전력량이 내부 전력 공급량(IS)에 해당할 수 있다.
- [0114] 내부 전력 공급량(IS)도 현재 시간에 대응한 실측치인 경우, 태내 발전장치로부터 검출된 값에 해당할 수 있고, 미래 시간에 대응한 예측값인 경우, 각 발전기의 전력 생산에 대한 데이터를 근거로 추정된 값일 수 있다.
- [0115] 각 발전장치의 전력 생산에 대한 데이터는 발전기 타입별, 날짜별, 계절별, 시간대별 등에 따라서 발전 전력량을 예측하는 데이터로서, 과거 전력량 발전 이력 데이터에 해당할 수도 있고, 자연 환경에 대한 데이터(일조량, 풍속 등)에 해당할 수도 있다. 만약 배터리의 경우, 충전/방전 용량 등에 데이터가 여기에 포함될 수 있다.
- [0116] 상술한 외부의 전력 요금 정보(EP)와, 내부 전력공급량(IS), 전력 필요량(TD)는 수정 전력 요금 산출부(36)로 전달되어 수정 전력 요금(CP: Corrected Price)을 산출하는 기본 자료로 사용된다.
- [0117] 수정 전력 요금이라 함은 외부의 계통전원에서 공급되는 전력량과, 내부에서 공급되는 내부 공급 전력량을 고려하여 실질적으로 소비자가 부담하여야 하는 전력 요금을 의미한다.
- [0118] 상기 수정 전력 요금 산출부(36)에서 산출된 수정 전력 요금(CP)은 상기 수정 전력 요금 출력부(37)에서 출력되어 상기 제어부(35)로 이동하여, 상기 전기제품의 동작을 제어하는데 기본 데이터로 사용된다.
- [0119] 이하에서는 수정 전력 요금(CP) 산출 및 그에 따른 소비전력제어, 그리고 강제 절전 제어에 관하여 알아보기로 하겠다.
- [0120] 도6에서 도시한 바와 같이, 전기제품이 작동하는 경우(S601), 우선 스마트 디바이스는 외부의 전력 요금 정보(EP)를 인식한다(S602).
- [0121] 그리고, 태내 보조전원의 내부 전력 공급량(IS)를 인식하고(S603), 상기 내부 전력공급량(IS) 및 상기 외부 전력 요금 정보(EP), 그리고 전력필요량(TD)를 근거로 하여 수정 전력 요금(CP)을 산출한다(S604).
- [0122] 여기서 수정 전력 요금정보(CP)를 산출하는 과정(S604)에 대해서는 도8의 플로우 차트 및 도9와 도10의 그래프를 이용하여 구체적으로 알아보기로 하겠다.
- [0123] 도8 과 도9에서 도시한 바와 같이, 상기 필요량 획득부(도5 참조, 34c)는 전력필요량(TD)을 우선적으로 획득하고

(S801), 상기 내부 전력 공급량 검출부(도5참조, 34b)는 상기 자가발전시설의 발전량이나 배터리의 축전량과 같은 내부전력 공급량을 검출하거나 예측한다(S802).

[0124] 그리고, 상기 전력 요금 수신부(도5참조, 34a)는 외부 전력 요금 정보(EP)를 수신한다(S803).

[0125] 상기 외부전력 요금 정보(EP)는 PLC (power line communication), IP (Internet Protocol) 등의 방식에 의해 수신될 수 있는데, 본 발명은 특정 방식에 한정되지 아니한다.

[0126] 한편, 상기 전력필요량(TD)는 외부(예: 계통전원)에서 공급될 필요가 있는 외부 전력 필요량(ED: External Demand)과 내부(예: 자가발전 시설, 배터리)에서 공급되는 전력량으로 충당을 하게 되는데, 외부 전력필요량(ED)은 상기 전력필요량(TD)으로부터 내부전력 공급량(IS)을 차감하여 산출된다(S804).

[0127] 즉, 아래와 같은 식을 통하여 상기 외부 전력 필요량(ED)이 산출된다.

수학식 1

$$\text{외부전력 필요량(ED)} = \text{전력 필요량(TD)} - \text{내부 전력 공급량(IS)}$$

[0128]

[0129] 그리고, 이러한 외부전력 필요량(ED)는 도9에서 점선으로 표시되는 전력필요량(TD)과 실선으로 나타난 내부 전력 공급량(IS)만큼의 차이로 나타나고, 이러한 전력필요량(TD)와 상기 내부 전력 공급량(IS)이 시간에 따라 변한다면, 상기 외부전력 필요량(ED)도 시간에 따라 변한다.

[0130] 도9의 그래프에서 시간(t)이 0부터 t₁ 사이인 구간과 t₂ 를 경과한 구간에서는, 내부전력 공급량(IS)이 전력 필요량(TD)에 못 미치고, t₁와 t₂ 사이의 시간 구간에서는 내부전력 공급량(IS)이 전력 필요량(TD)을 초과하고 있다.

[0131] 예를 들어, t₁ 및 t₂ 사이인 구간에서는 일조량이 많거나 풍속에 높은 구간에 해당할 수 있다.

[0132] 즉, t₁ 및 t₂ 사이의 구간에서는 내부 전력공급량(IS)가 상기 전력필요량(TD)보다 크므로, 외부 전력 필요량(ED)는 0의 값을 갖게 된다. 이 경우, 내부 잉여 전력량이 존재하기 때문에 그 잉여 전력량을 외부에 있는 전력 거래소 또는 전력회사에 판매할 수 있다.

[0133] 내부전력 공급량(IS)이 전력 필요량(TD)에 못 미쳐서, 외부에서 공급되는 전력을 사용해야 하는 경우에는 외부 전력 필요량(ED)이 0 이상이 되는 것으로 판단하고(S805), 내부 전력공급량(IS)와 외부전력 필요량(ED)를 근거로 하여 수정 전력 요금 정보(CP)를 산출한다.

[0134] 수정 전력 요금 산출부(36)에 의한 수정 전력 요금정보(CP)의 산출은 다음 수학식과 같이 외부전력 필요량(ED)을 전력 필요량(TD)으로 나누고 그 결과를 외부전력 단가(EP)에 적용함으로써 이루어 진다.

수학식 2

$$\text{수정 전력 요금 정보(CP)} = \text{외부전력 요금(EP)} * \text{외부 전력 필요량(ED)} / \text{전력 필요량(TD)}$$

$$(\text{여기서, 외부전력 필요량(ED)} = \text{전력 필요량(TD)} - \text{내부전력 생산량(IG)})$$

[0135]

[0136] 예를 들어, 전력 필요량(TD)이 100kwh이고, 내부전력 공급량(IS)이 15kwh이고, 외부전력 요금(EP)가 100원/kwh 인 경우, 수정 전력 요금(CP)는 100원/kwh * (100kwh-15kwh)/100kwh= 100원/kwh * 0.85= 85원/kwh이다.

[0137] 즉, 전력필요량(TD) 대비 외부전력 필요량(ED) (외부전력 필요량(ED)/전력필요량(TD))은 대체적으로 0부터 1까

지의 범위 갖는 값으로서, 외부전력 필요 비율이라 할 수 있다.

- [0138] 한편 이 외부전력 필요 비율에 외부전력요금(EP)을 곱하게 되기 때문에, 전력필요량(TD) 대비 외부전력 필요량(ED)이 외부전력요금(EP)에 대한 실질 인정 비율로도 생각될 수 있다.
- [0139] 앞의 예의 경우, 외부전력 필요 비율 및 외부전력 요금(EP)에 대한 실질 인정 비율이 0.85이기 때문에, 외부전력 단가(EP)는 100원/kwh인데 비해, 수정 전력 요금(CP)는 85원/kwh가 되는 것이다.
- [0140] 즉 총 전력 필요량을 100으로 보았을 때 이중 15%는 내부 전력이 포함되어 있으므로, 15%에 해당하는 내부 전력 단가는 0이 되기 때문에, 외부 전력 단가를 85%만을 인정하는 것이다.
- [0141] 한편, 상기 외부전력 필요량(ED)이 0인지 아니면 그 이상인지 판단하는 S805의 판단단계에서, 만약 외부전력 필요량(ED)이 0 또는 0 이하인 경우, 수정 전력 요금 산출부(도5참조, 36)는 수정 전력 요금(CP)를 0으로 결정한다.(S807).
- [0142] 이는 수정 전력 요금(CP)가 마이너스 값을 갖는 경우, 이를 그대로 상기 제어부(도5참조, 35)에 전달할 경우, 상기 제어부(35)가 그 의미를 이해하지 못할 수 있기 때문에 요금 개념상 최하 요금의 개념인 0원/kwh으로 결정하는 것이다.
- [0143] 한편, 편의상 S804 단계 내지 S807 단계, 및 수학적 1 및 수학적 2로 나누어 설명하였지만, 다음 수학적 3과 같이 하나의 스텝에 의해 수정 전력 요금 정보(CP)가 산출될 수 있다.

수학적 3

$$\text{수정 전력 요금 정보(CP)} = \max \{ \text{외부전력 요금(EP)} * \text{외부전력필요량(ED)} / \text{전력필요량(TD)}, 0 \}$$

- [0144]
- [0145] 여기서, 외부전력 필요량(ED) = 전력 필요량(TD) - 내부전력 공급량(IS)
- [0146] 여기서, max(a,b)는 a, b 중 높은 값
- [0147] Max 연산자에 의해, 외부전력필요량(ED)이 마이너스 값을 가질 때, 수정 전력 요금 정보(CP)는 최하 0의 값을 갖게 된다.
- [0148] 이하, 도 8 및 도 9를 함께 참조하면서, 구체적으로 수정 전력 요금(CP)의 추이를 살펴보고자 한다.
- [0149] 우선 도 9를 참조하면, 0부터 t1까지의 구간 중에서 0부터 중반까지는 내부전력 공급량(IS)은 점차 증가하는데 비해, 외부전력 필요량(ED)은 비슷한 수준으로 유지되기 때문에, 내부전력 공급량(IS)에 비한 외부전력 필요량(ED) (즉, 앞서 언급한 외부전력 필요비율)은 점차 감소한다.
- [0150] 그리고, 시간구간 상 0부터 t1까지의 구간 중에서 0부터 중반까지는, 외부전력단가(EP)가 비슷하게 유지된다.
- [0151] 따라서, 외부전력 필요비율이 점차 감소하고 외부 전력 요금 정보(EP)는 비슷하게 유지되는 구간이기 때문에, 0부터 t1 사이의 중반까지는 수정 전력 요금 정보(CP)는 감소한다.
- [0152] 0부터 t1 사이 중 중반 이후에는, 외부전력 필요비율이 점차 감소하지만, 외부전력 요금(EP)의 증가율이 커지기 때문에, 수정 전력 요금 정보(CP)의 감소율도 떨어진다.
- [0153] 한편 t1 및 t2 사이의 구간에서는, 내부 전력 공급량(IS)가 전력 필요량(TD)를 앞서게 되어 외부전력 필요비율이 0이기 때문에, 수정 전력 요금 정보(CP)는 0이 된다.
- [0154] 도8에서 도시한 바와 같이, 본 발명의 수정 전력 요금 산출부(도5 참조, 36)은 상기 S804 단계 내지 S807 단계를 통해 수정 전력 요금 정보(CP)를 산출하는데, 내부 전력 공급량(IS) 및 전력필요량(TD), 외부전력단가(EP)는 일정 단위의 시간마다 변화하거나 생성될 수 있는 데이터로서, 갱신 주기에 따라 갱신 내지 업데이트 될 수 있다.

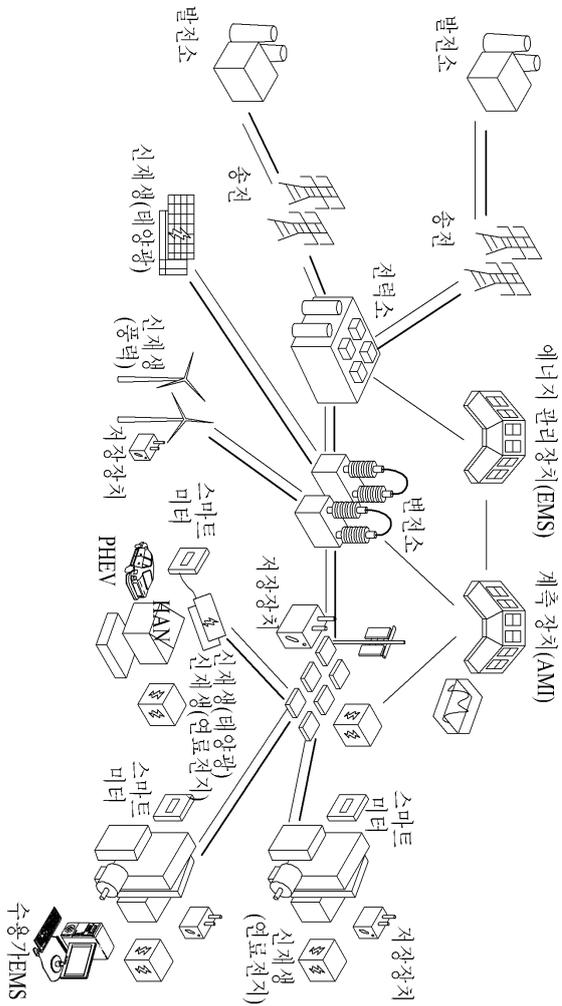
- [0155] 따라서, 수정 전력 요금 정보(CP)를 산출하는 단계 또한, 업데이트된 정보에 따라 일정 주기마다 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0156] 한편, 전력 필요량(TD) 및 내부전력 공급량(IS)이 현재 시간에 대응하는 실측값인 경우, 수정 전력 요금 정보(CP)는 실시간 전력 요금에 해당하고, 전력 필요량(TD) 및 내부전력 공급량(IS)이 미래 시간에 대응하는 예측값인 경우, 수정 전력 요금 정보(CP)는 예측 전력 요금에 해당한다.
- [0157] 상기 수정 전력 요금 출력부(도5참조, 37)는 산출된 수정 전력 요금정보(CP)를 상기 제어부(35)로 보낸다.
- [0158] 그러면, 제어부(35)는 상기 수정 전력 요금 정보(CP)를 기반으로 절전 기능을 수행한다.
- [0159] 예를 들어, 수정 전력 요금 정보(CP)가 소정 기준을 초과하는 경우, 절전 모드를 수행하고, 소정 기준을 하회하는 경우, 비절전 모드로 동작할 수 있다.
- [0160] 도8 내지 도10에서 이루어지는 수정 전력 요금정보(CP) 산출의 과정은 본 실시예에서 에너지 관리 장치(도5참조, 30)에서 이루어지는 것으로 설명하였으나, 이러한 과정은, 전기제품 내부에서 자체적으로 이루어질 수 있다.
- [0161] 이하에서는 도6으로 돌아가서 S604 단계 이후의 제어 단계에 대하여 알아보도록 하겠다.
- [0162] S604에서 수정 전력 요금 정보(CP)가 산출된 후, 우선, 외부 전력 요금 정보(EP)가 소정 기준 값을 초과하는 지 판단한다(S605).
- [0163] 판단 결과, 외부 전력 요금 정보(EP)가 소정 기준값을 하회하는 경우, 전력 요금이 상대적으로 저렴한 것이기 때문에, 별도의 절전모드를 수행할 필요 없이 사용자가 설정한 운전모드를 그대로 수행한다(S610).
- [0164] 한편, S605 단계에서 외부 전력 요금 정보(EP)가 소정 기준값을 초과하는 경우에는, 수정 전력 요금 정보(CP)가 소정 기준 값을 초과하는지 판단한다(S606).
- [0165] S606 단계에서 판단결과, 수정 전력 요금 정보(CP)가 소정 기준 값을 초과하는 경우에는 절전강도가 상대적으로 높은 제1운전모드로 전기제품이 동작하도록 제어된다.
- [0166] 특히, 복수의 전력소비 유닛이 있는 경우, 일부 또는 전부의 전력소비유닛의 소비전력을 줄이거나, 또는 그 성능을 제한시키거나, 정지시킨다(S607).
- [0167] 또는 복수의 전력소비 유닛 중 전력소비량이 소정 기준 이상이 되는 것의 전력소비량을 줄이는 것도 생각할 수 있다.
- [0168] 그리고, 제1운전모드 수행을 위하여 보조 전원(자가발전시설, 배터리)의 전력이 공급되는 것이 바람직하다(S608).
- [0169] 그러나, S606단계에서, 수정 전력 요금 정보(CP)가 기준값을 초과하지는 않는 다고 판단되면, 절전모드를 수행하되, 제1운전모드보다는 절전강도가 덜한 제2운전모드로 전기제품이 운전되도록 제어한다(S609).
- [0170] 이 경우에서도, 전기 제품에 복수의 전력소비 유닛이 있는 경우, 일부의 전력소비유닛의 소비전력을 줄이거나, 또는 그 성능을 제한시키거나, 정지시킬 것이나, 그 감소 강도 또는 제한 강도는 제1운전모드보다 약할 것이다.
- [0171] 그리고, 제2 운전모드에서 구동되는 전력소비 유닛의 수량 또는 전력요금 또는 구동시간은 상기 제1운전모드에서 구동되는 전력소비 유닛의 수량 또는 전력요금 또는 구동시간보다 클 수 있다.
- [0172] 그리고, 각 전기제품이 보조 전원(자가발전시설, 배터리)의 전력을 공급한다(S610). 이때, 보조전원에서 공급되는 전력은 전력소비량이 소정 기준 이하가 되는 저전력 소비 유닛으로 공급되는 것이 바람직하다.
- [0173] 도10에서 제1운전모드가 수행되는 경우는 0부터 t3까지의 시간대인데, 이때에는 상기 외부전력 요금 정보(EP)와 상기 수정 전력 요금 정보(CP)가 모두 기준 요금을 초과하는 경우이다.
- [0174] 그리고, 제2운전모드가 수행되는 경우는 t3부터 t4까지의 시간대 인데, 이때, 외부전력 요금 정보(EP)는 기준 요금을 초과하나, 상기 수정 전력 요금 정보(CP)는 기준 요금을 하회하는 경우이다.
- [0175] 한편, 전기제품이 제1,2운전모드 또는 사용자의 설정모드로 운전하던 중 상기 부하제어장치로 부터 강제 제어 명령이 입력되었는지 여부를 판단한다.
- [0176] 여기서, 상기 부하제어장치는 서버와 같은 형태로 운영되며, 이때 각 전력수요처 및 각 전력수요처의 전기제품

에는 고유의 ID가 마련된다. 따라서, 상기 부하제어장치는 특정한 ID를 검색하고, 이를 갖고 있는 전력수요처 및 전기제품에 대하여 부하제어 명령을 내릴 수 있는 것이다.

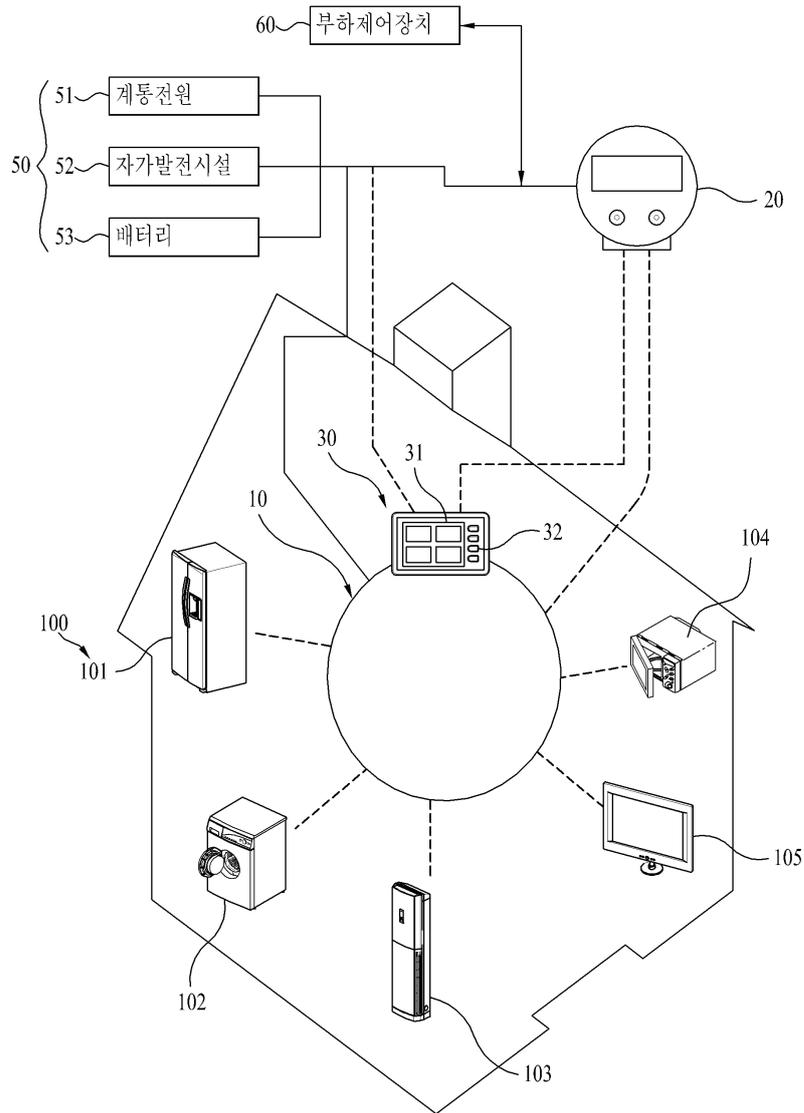
- [0177] 강제 제어 명령이 입력되는 경우에는, 현재 운전모드를 중단하고, 부하제어장치의 강제 제어 명령에 따라서 강제 절전 운전모드를 수행한다(S702, S703).
- [0178] 이와 같이 강제 절전 운전 모드를 수행하도록 제어하는 이유는 상술한 바와 같이 다수의 전력수요처에서 전력소비가 일시적으로 폭증하는 경우, 전력공급량이 모자라서 전체 전력망에 정전사태가 벌어지는 것을 방지하기 위함이다.
- [0179] 따라서, 각 전력수요처의 전력 사용의사에 무관하게 전력소비량을 특정 시간동안 줄이는 것이 본 제어흐름의 핵심이다.
- [0180] 여기서, 강제 절전운전모드는 본 발명에서 제1운전모드보다 절전강도가 더 강할 것이며, 이 경우에도 복수의 전력소비유닛 중 일부 또는 전부의 전력소비량이 강제적으로 감소하여, 전력소비 유닛의 성능이 제한된다.
- [0181] 또는, 복수의 전력소비 유닛 중 상대적으로 높은 전력량을 소비하는 전력소비 유닛이나 소정 기준 전력 이상을 소비하는 전력 소비유닛의 성능을 제한할 수도 있으며, 그 구동시간을 제한할 수 있다.
- [0182] 또는, 일부 전력소비유닛은 구동하고, 다른 전력소비유닛은 일시적으로 그 운전을 정지하는 것도 생각할 수 있다.
- [0183] 아니면, 상시 구동이 필요한 냉장고와 같은 전기제품에 대한 전력소비는 유지하면서, 세탁기나 건조기와 같이 구동 시간이 지연되어도 무방한 전기제품에 대한 전력소비는 중단되거나 그 전력소비량이 감소되도록 제어할 수도 있다.
- [0184] 이러한 강제 절전 운전 모드를 통하여 일시적인 전력수요 집중에 따른 소비전력량의 급격한 상승을 억제할 수 있다.
- [0185] 한편, 소정 시간이 경과한 이후에, 상기 강제 제어 종료 명령이 입력되었는지 판단하고(S704), 그러한 경우, 강제 제어 명령에 따른 제어를 종료하고, 강제 제어 명령 입력 직전의 운전모드를 다시 수행한다(S705).
- [0186] 도11을 참조하여 전력회사/부하제어 장치와, 스마트 디바이스들 간의 순차적인 제어흐름에 관하여 알아보도록 하겠다.
- [0187] 여기서의 전기제품의 제어가 에너지 관리 장치 또는 전기제품을 제어하는 스마트 서버의 중개를 통하여 이루어지는 것을 나타냈다.
- [0188] 그러나, 상기 제어부나 인터페이스 부, 수정전력요금정보 산출부, 상기 수정전력요금 정보 출력부 등이 상기 실내기 및/또는 상기 실외기에 마련되어서, 실내기 및/또는 실외기 자체 제어로도 실내기 및 실외기의 운전이 이루어질 수 있다.
- [0189] 또한, 실내기 및/또는 실외기 자체 제어가 가능한 경우, 상기 제어부나 인터페이스 부, 수정전력요금정보 산출부, 상기 수정전력요금 정보 출력부가 상기 실내기 및/또는 실외기와 별도의 외부 구성요소로 마련되어 전력요금정보를 산출할 수 있거나, 강제 제어명령을 수신할 수 있다.
- [0190] 우선, 전력회사에서 외부 전력 요금을 송신하면, 상기 에너지 관리 장치 또는 스마트 서버는 내부 전력공급을 파악하고, 이를 토대로 수정 전력 요금 정보를 산정한다.
- [0191] 그리고, 외부 전력 요금 정보 및 수정전력 요금 정보에 근거한 제어 명령을 전기제품으로 송신한다. 이때 제어 명령은 절전을 위한 제1,2운전모드 또는 사용자 설정모드로 전기제품이 구동되도록 제어하는 것이 될 것이다.
- [0192] 전기제품은 이러한 제어 명령을 받고 그 제어 명령에 근거한 운전을 수행하고, 현재 전기제품의 상태를 상기 에너지 관리 장치 또는 스마트 서버에 송신한다.
- [0193] 그에 따라서 상기 에너지 관리 장치 또는 스마트 서버에서는 상기 전기제품들의 현재 상태 정보(소비전력 정보, 운전모드 정보)를 지속적으로 관측할 수 있다.
- [0194] 한편, 전기제품이 특정한 운전모드로 동작하던 중에, 갑작스런 소비전력 증가로 인하여 전력 소비를 억제할 필요가 인식되는 경우, 부하제어 장치의 강제 제어가 상기 에너지 관리 장치 또는 스마트 서버에 송신된다.
- [0195] 강제 제어 명령을 수신한 상기 에너지 관리 장치 또는 스마트 서버는 특정 전기제품에 대한 현재 운전모드 중단

도면

도면1

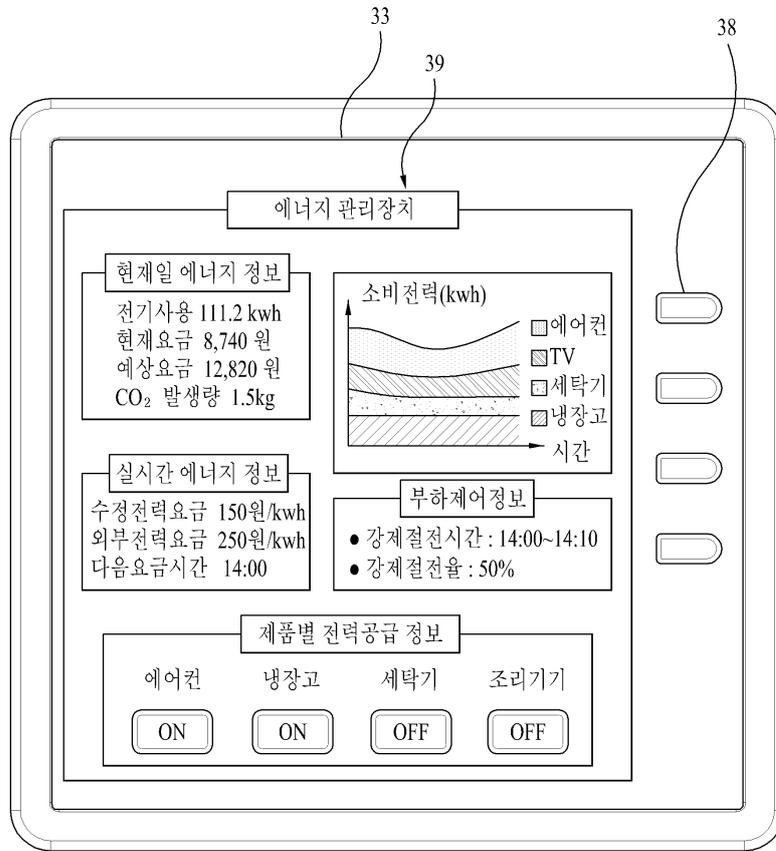


도면2

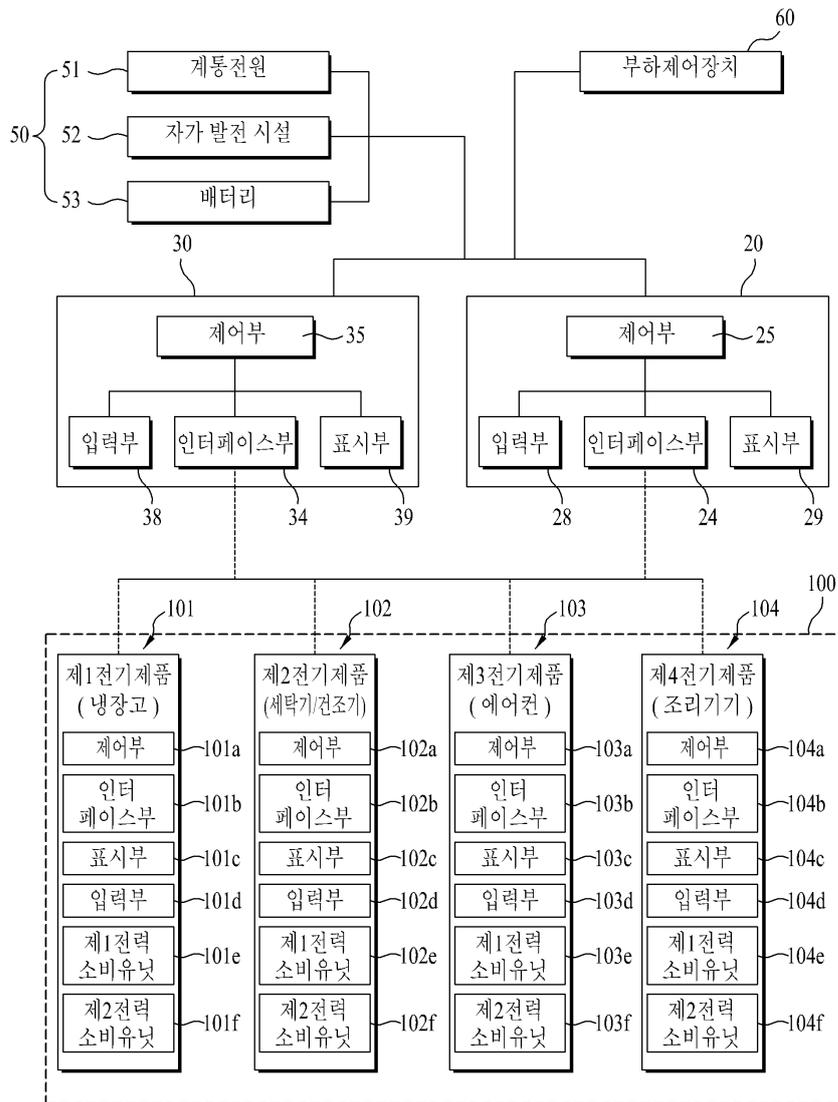


도면3

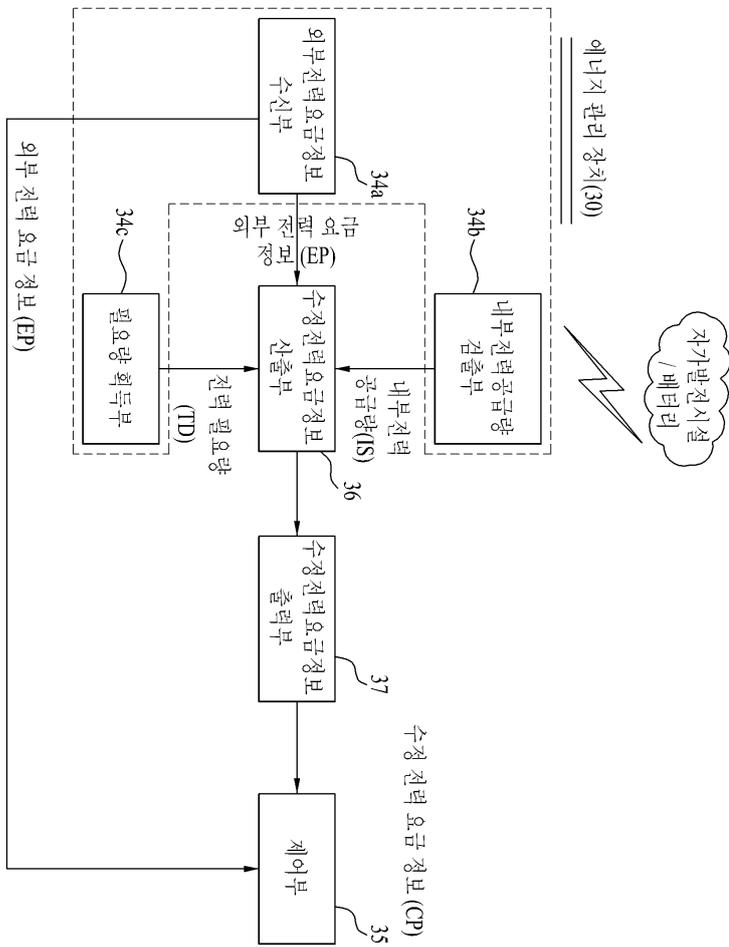
30



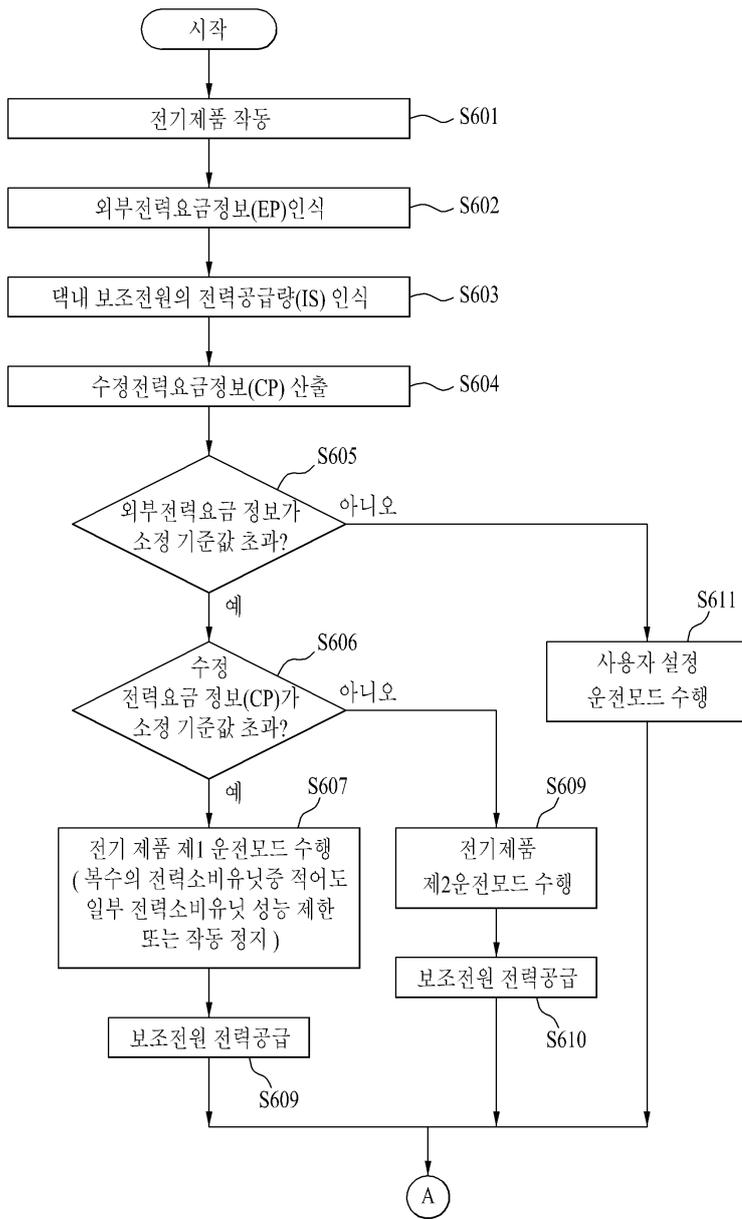
도면4



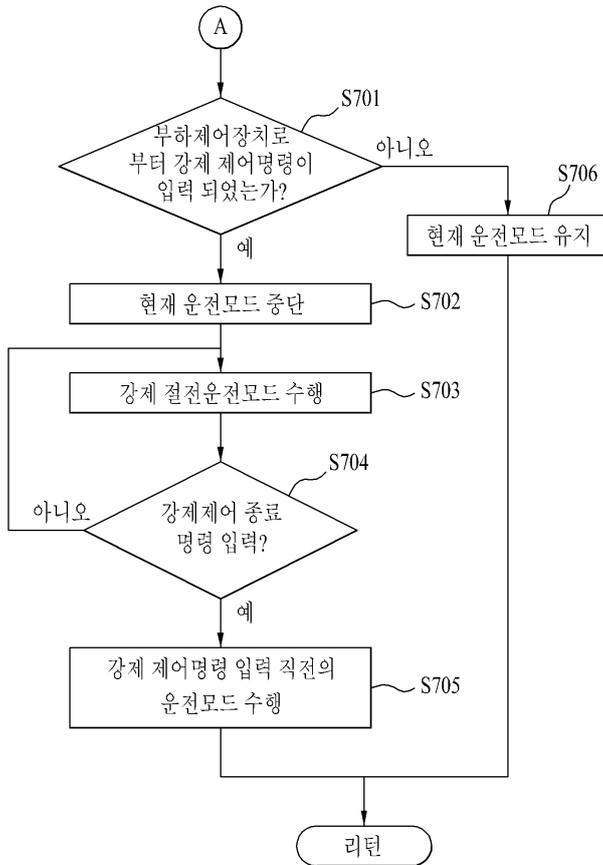
도면5



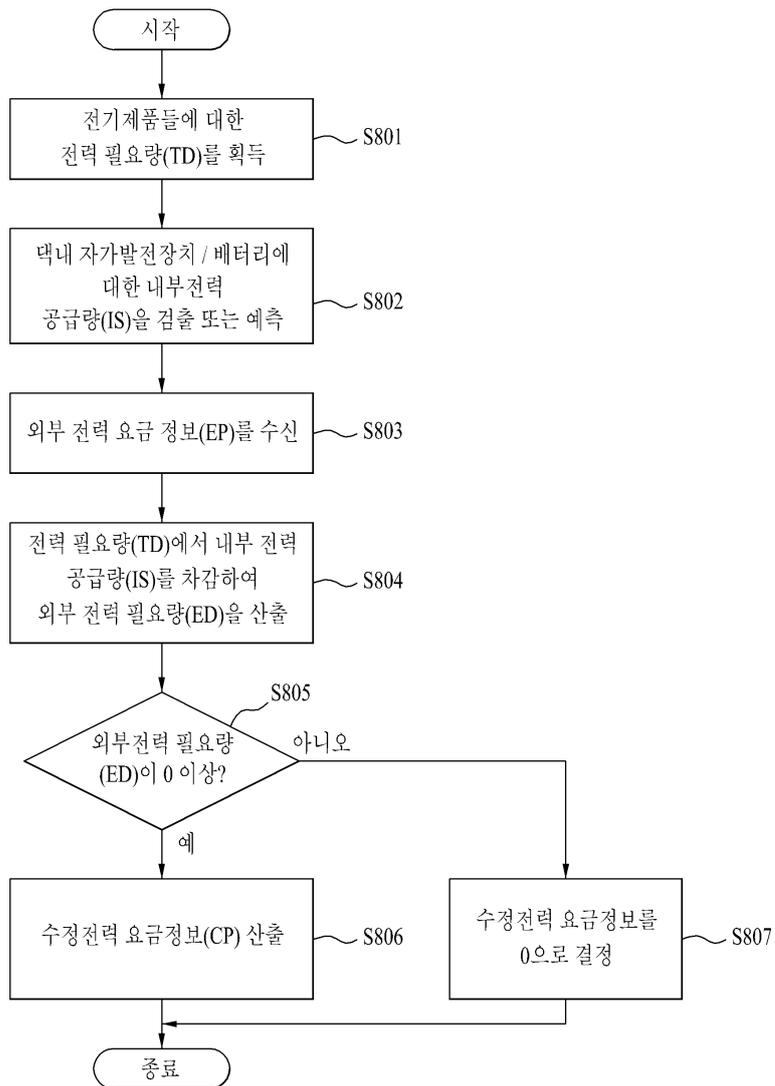
도면6



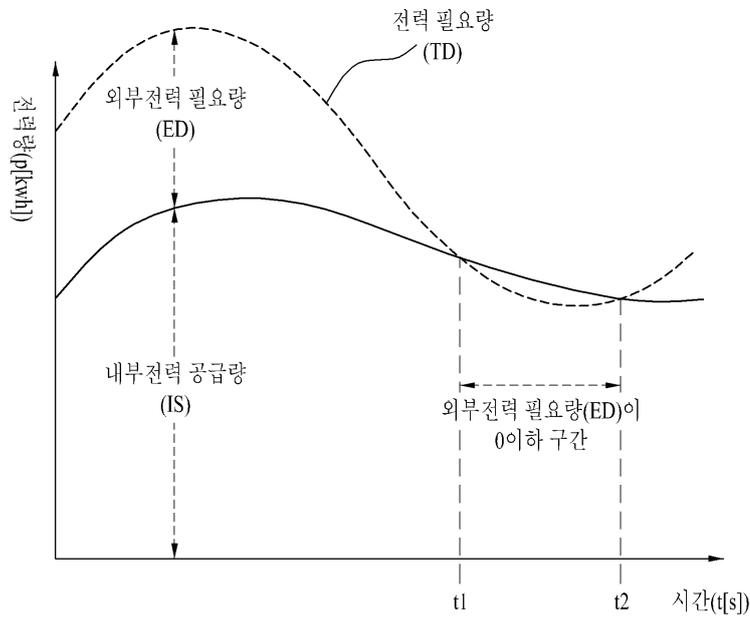
도면7



도면8

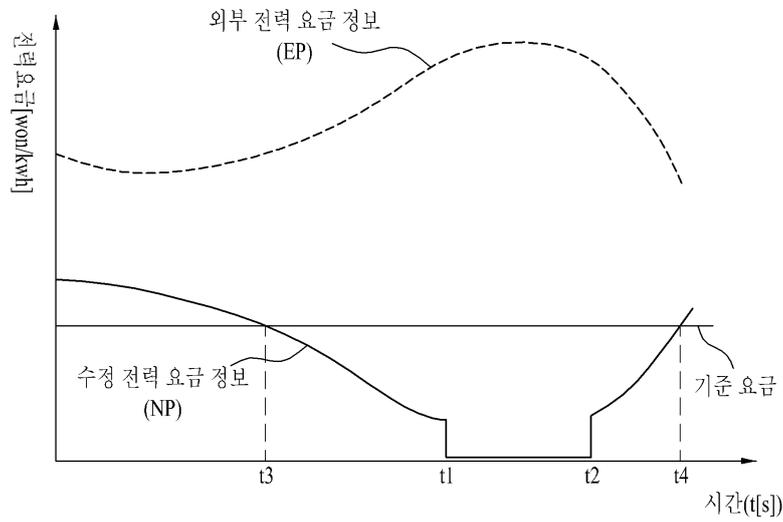


도면9



$$\text{외부전력 필요량(ED)} = \text{전력 필요량(TD)} - \text{내부전력 공급량(IS)}$$

도면10



$$\text{수정 전력 요금 정보(CP)} = \max \left\{ \text{외부 전력요금정보(EP)} \times \frac{\text{외부 전력필요량(ED)}}{\text{전력필요량(TD)}}, 0 \right\}$$

여기서, 외부전력 필요량(ED) = 전력 필요량(TD) - 내부전력 공급량(IS)

도면11

