



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년08월10일  
 (11) 등록번호 10-1644432  
 (24) 등록일자 2016년07월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01R 11/32 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2009-0125391  
 (22) 출원일자 2009년12월16일  
 심사청구일자 2014년12월16일  
 (65) 공개번호 10-2011-0068433  
 (43) 공개일자 2011년06월22일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2004257896 A\*  
 JP2003131763 A\*  
 JP2002040055 A\*  
 JP2006322761 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**엘지전자 주식회사**  
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
 (72) 발명자  
**이강원**  
 경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170, LG전자  
 디지털어플라이언스 사업본부 (가음정동)  
 (74) 대리인  
**방해철, 김용인**

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 오경환

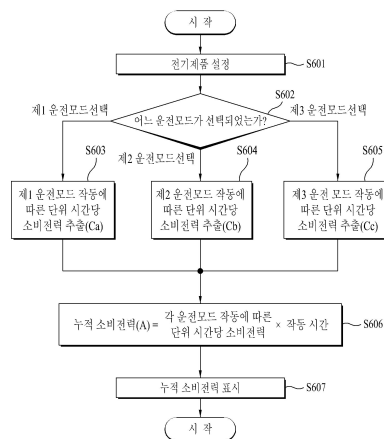
(54) 발명의 명칭 **전기제품의 소비전력 측정방법**

**(57) 요약**

본 발명은 전기제품의 소비전력 측정방법에 관한 것으로서, 상세하게는 각각의 전기제품에 마련되는 소비전력측정용 계측장치를 통하지 않고 각각의 전기제품의 소비전력을 측정할 수 있는 발명에 관한 것이다.

이러한 본 발명은 전기제품이 어느 운전모드로 작동하는지 판단하는 운전모드판단단계와; 상기 전기제품이 특정한 운전모드로 작동하는 경우, 그 운전모드 작동에 따른 단위시간당 소비전력을 기 설정된 데이터로부터 추출하는 데이터 추출단계와; 상기 데이터에서 추출된 단위시간당 소비전력 및 상기 운전모드에 소요된 시간을 고려하여 누적소비전력을 계산하는 계산단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법을 제공한다.

**대표도 - 도6**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

각 전기제품이 어느 운전모드로 작동하는지 판단하는 운전모드판단단계와;

각 전기제품이 각각 특정한 운전모드로 작동하는 경우, 그 운전모드 작동에 따른 단위시간당 소비전력을 기 설정된 데이터로부터 추출하는 데이터추출단계와;

상기 데이터에서 추출된 각 전기제품의 단위시간당 소비전력 및 상기 운전모드에 소요된 시간을 고려하여 누적 소비전력을 계산하고 이를 합산하는 합산단계와;

합산된 누적소비전력과 전력계측장치에 의하여 실제로 측정된 누적소비전력을 비교하여 편차값이 발생하는 경우 이를 이용하여 보정값을 산출하고 기 저장된 상기 각 전기제품의 단위시간당 소비전력을 보정하는 데이터보정단계를 포함하고,

상기 데이터보정단계에서 각 전기제품별 누적소비전력 보정값은 특정제품의 누적소비전력을 계산에 의하여 총 합산된 누적소비전력으로 나눈 후, 그 결과값에 상기 편차값을 곱함으로써 산출되는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 데이터추출단계에서 데이터는 상기 전기제품과 연결된 에너지관리장치 또는 계측장치에 저장된 단위시간당 소비전력 테이블로부터 추출되는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,

상기 합산단계에서 각 전기제품별 누적소비전력을 계산하는 단계는, 상기 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력에 총 운전소요시간을 곱하여 수행되는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

제6항에 있어서,

상기 데이터 보정단계는 상기 각 전기제품별 누적소비전력 보정값을 반영하여 상기 각 전기제품별 단위시간당 소비전력 테이블의 값을 수정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

**청구항 11**

제6항에 있어서,

상기 누적소비전력의 계산은 상기 단위시간당 소비전력에 총 운전소요시간을 단위시간을 나눈값을 곱하여 수행되는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 누적소비전력을 계산하는 주기는 0.5초 또는 1초인것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 계산된 누적소비전력이 상기 전기제품과 통신가능하게 연결되는 에너지관리장치 또는 계측장치에 표시되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법.

**발명의 설명**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 전기제품의 소비전력 측정방법에 관한 것으로서, 상세하게는 각각의 전기제품의 소비전력측정용 계측장치를 통하지 않고 각각의 전기제품의 소비전력을 측정할 수 있는 발명에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 가정에서 사용되는 전기제품 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 간

의 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 일방적으로 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, 전기제품의 사용시 실시간으로 전기요금을 판단하고, 전기요금의 피크타임을 인식하게 하여, 그 시간에서 의 전기제품의 사용을 가급적 자제시킴으로써 전기요금을 절약 할 수 있는 가정용 또는 업무용 전력공급네트워 크 시스템 및 그 운용방법에 대한 필요성이 제기되었다.
- [0012] 이러한 전기요금 판단 및 소비전력을 판단하고 계산함에 있어서, 각 전기제품별 소비전력과 전기요금에 대한 측 정 및 계산이 선행되어야 하는데, 보통의 경우, 각 제품별로 소비전력 측정을 위한 각각의 계측장치를 장착해야 한다는 불편함이 있었다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0013] 본 발명은 이와 같은 불편함을 해결하기 위한 것으로서, 전기제품에 각각 설치된 계측장치 없이도 각각의 전기 제품의 소비전력을 알 수 있는 발명을 제공하는데 목적이 있다.
- [0014] 또한, 각각의 전기제품의 소비전력이 실제와 차이가 있는 경우, 이를 반영하여 보정함으로써 보다 정확한 소비 전력을 알 수 있게 하는데 또 다른 목적이 있다.

**과제 해결수단**

- [0015] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 전기제품이 어느 운전모드로 작동하는지 판단하는 운전모드판단단계 와; 전기제품이 특정한 운전모드로 작동하는 경우, 그 운전모드 작동에 따른 단위시간당 소비전력을 기 설정된 데이터로부터 추출하는 데이터 추출단계와; 상기 데이터에서 추출된 단위시간당 소비전력 및 상기 운전모드에 소요된 시간을 고려하여 누적소비전력을 계산하는 계산단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전 력 측정방법을 제공한다.
- [0016] 상기 데이터 추출 단계에서 상기 데이터는 상기 전기제품과 연결된 에너지관리장치 또는 계측장치에 저장된 단 위시간당 소비전력 테이블로부터 추출되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 누적소비전력의 계산단계는, 상기 단위시간당 소비전력에 총 운전소요시간을 단위시간을 나눈값을 곱하여 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 누적소비전력을 계산하는 주기는 0.5초 또는 1초인것을 특징으로 한다.
- [0019] 상기 계산단계에서 계산된 누적소비전력이 상기 전기제품과 통신가능하게 연결되는 에너지관리장치 또는 계측장 치에 표시되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한 본 발명은 각 전기제품이 어느 운전모드로 작동하는지 판단하는 운전모드판단단계와; 각 전기제품이 각각 특정한 운전모드로 작동하는 경우, 그 운전모드 작동에 따른 단위시간당 소비전력을 기 설정된 데이터로부터 추 출하는 데이터추출단계와; 상기 데이터에서 추출된 각 전기제품의 단위시간당 소비전력 및 상기 운전모드에 소 요된 시간을 고려하여 누적소비전력을 계산하고 이를 합산하는 합산단계와; 합산된 누적소비전력과 전력계측장 치에 의하여 실제로 측정된 누적소비전력을 비교하여 편차값이 발생하는 경우 이를 이용하여 보정값을 산출하고 기 저장된 상기 각 전기제품의 단위시간당 소비전력을 보정하는 데이터보정단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기제품의 소비전력 측정방법을 제공한다.
- [0021] 상기 데이터추출단계에서 데이터는 상기 전기제품과 연결된 에너지관리장치 또는 계측장치에 저장된 단위시간 당 소비전력 테이블로부터 추출되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상기 합산단계에서 각 전기제품별 누적소비전력을 계산하는 단계는, 상기 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소 비전력에 총 운전소요시간을 곱하여 수행되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 데이터보정단계에서 각 전기제품별 누적소비전력 보정값은 특정제품의 누적소비전력을 계산에 의하여 총 합산된 누적소비전력으로 나눈 후, 그 결과값에 상기 편차값을 곱함으로써 산출되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 데이터 보정단계는 상기 각 전기제품별 누적소비전력 보정값을 반영하여 상기 각 전기제품별 단위시간당 소비전력 테이블의 값을 수정하는 단계로 구성되는 것을 특징으로 한다.

**효 과**

[0025] 이와 같은 본 발명에 의하여 전기제품에 각각 설치된 계측장치 없이도 기 저장된 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력 데이터를 이용하여 각각의 전기제품의 소비전력을 알 수 있다.

[0026] 따라서, 전력량 계측장치를 각각의 전기제품에 장착할 필요가 없다는 장점이 있다.

[0027] 한편, 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력 데이터를 실제 계측되어 총 합산된 누적소비전력 및 계산된 총합산 누적소비량의 차이를 이용하여 지속적으로 보정하여 보다 정확한 제품별 소비전력을 알 수 있다는 효과도 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 알아보기로 하겠다.

[0029] 도1은 스마트 그리드의 개략도에 관한 것으로서, 스마트 그리드는 화력발전이나 원자력발전 또는 수력발전을 통하여 전력을 발생시키는 발전소와, 신재생에너지인 태양광 또는 풍력을 이용한 태양광 발전소와 풍력발전소를 포함한다.

[0030] 그리고, 상기 화력발전 또는 원자력발전소 또는 수력발전소는 송전선을 통하여 전력소로 전력을 보내고, 전력소에서는 변전소로 전기를 보내어 전기가 가정이나 사무실 같은 수요처로 분배되도록 한다.

[0031] 그리고, 신재생 에너지에 의하여 생산된 전기도 변전소로 보내져 각 수요처로 분배되도록 한다. 그리고, 변전소에서 송전된 전기는 전력저장장치를 거쳐서 사무실이나 각 가정으로 분배된다.

[0032] 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.

[0033] 그리고, 사무실이나 가정에는 스마트 계측장치가 마련되어서 각 수요처에서 사용되는 전력 및 전기요금을 실시간을 파악할 수 있고, 이를 통하여 사용자는 현재 사용되는 전력량 및 전기요금을 인지하여 상황에 따라 전력소 모량이나 전기요금을 줄이는 방안을 강구할 수 있다.

[0034] 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.

[0035] 한편, 상기 스마트 그리드에서는 수요처의 실시간 전력관리 및 소모전력의 실시간 예측을 담당하는 에너지관리장치(EMS, Energy Management System) 및 전력의 소모량을 실시간으로 계측하는 계측장치(AMI, Advanced Metering infrastructure)가 중추적인 역할을 담당한다.

[0036] 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.

[0037] 여기서, 오픈아키텍처란 일반적인 통신망과는 달리 스마트 그리드 시스템에서 전기기구가 어느 제조업체에서 제조되었는지 상관없이 모든 전기기구가 서로 연결될 수 있도록 하는 기준을 의미한다.

[0038] 따라서, 상기 스마트 그리드에서 사용되는 계측장치는 "가격 대 장치(Prices to Devices)" 와 같은 소비자 친화적인 효율성 개념을 가능케 한다.

[0039] 즉, 전력시장의 실시간 가격신호가 각 가정에 설치된 에너지관리장치(EMS)를 통하여 중계되며, 에너지관리장치(EMS)는 각 전기장치와 통신을 하며 이를 제어하므로 사용자는 에너지관리장치(EMS)를 보고 각 전기장치의 전력 정보를 인식하고 이를 기초로 소모전력량이나 전기요금 한계설정 등과 같은 전력정보처리를 수행함으로써 에너

지 및 비용을 절약할 수 있다.

- [0040] 여기서 에너지관리장치(EMS)는 사무실이나 가정에서 사용되는 로컬에너지관리장치(EMS)와, 상기 로컬에너지관리장치(EMS)와 양방향 통신을 하여 로컬에너지관리장치(EMS)에서 취합된 정보를 처리하는 중앙에너지관리장치(EMS)로 구성되는 것이 바람직하다.
- [0041] 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.
- [0042] 도2는 스마트 그리드의 주요 수요처인 가정에서의 전력공급네트워크 시스템(10)을 도시한 것이다.
- [0043] 상기 전력공급네트워크 시스템(10)은 각 가정에 공급되는 전력 및 전기요금을 실시간으로 측정할 수 있는 계측장치(스마트미터)(20)와, 상기 계측장치(스마트미터)(20)와 연결되며 가전장치와 같은 복수개의 전기장치와 연결되고 이들의 동작을 제어하는 에너지관리장치(EMS)(30)을 구비한다.
- [0044] 여기서 전기요금은 시간당 요금을 과금되며, 전력소모량이 급격하게 증대되는 시간구간에서는 시간당 전기요금이 비싸지며, 전력소모량이 상대적으로 적은 심야시간구간과 같은 때에는 시간당 전기요금이 저렴해진다.
- [0045] 여기서, 상기 에너지관리장치(EMS)(30)는 현재의 전기 소모상태 및 외부의 환경(온도, 습도)를 표시하는 화면(31)을 구비하고, 사용자의 조작이 가능한 입력버튼(32) 등을 구비한 단말기 형태로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0046] 상기 에너지관리장치(EMS)(30)와 상기 계측장치(스마트미터)(20)는 다시 가정 내부의 네트워크망을 통하여 냉장고(101), 세탁기 및 건조기(102), 에어컨(103), TV(105) 또는 조리기기(104)와 같은 전기제품과 연결되어, 이들과 양방향 통신을 하게 된다.
- [0047] 집안 내부에서의 통신은 무선 또는 PLC와 같은 유선을 통하여 이루어질 수 있다.
- [0048] 그리고, 각 전기제품들도 다른 전기제품들과 연결되어 통신이 가능해지도록 배치하는 것이 바람직하다.
- [0049] 도3은 본 발명의 에너지관리장치(EMS)의 일 실시예를 도시하고 있는데, 상기 에너지관리장치(EMS)는 터치패널(33)을 구비한 단말기 형태를 띠고 있다.
- [0050] 상기 터치패널(33)에는 현재 전기사용량, 및 전기요금, 그리고 누적된 히스토리에 의하여 예상되는 예상요금 및 이산화 탄소 발생량과 같은 금일의 에너지 정보와, 현재 시간 구간의 전기요금 및, 다음 시간구간의 전기요금 그리고, 전기요금이 변하는 시간구간을 포함하는 실시간 에너지 정보 및 날씨정보가 표시되는 화면(31)이 표시된다.
- [0051] 그리고, 터치패널(33)의 화면(31)은 각 가전기기의 시간구간별 전력소모량 및 그 변화를 나타내는 그래프를 포함하고 있으며, 시간구간별 전기요금 추이 그래프도 나타날 수 있다.
- [0052] 이러한 화면(31)의 일측에는 사용자가 필요에 따라 전기제품의 동작 등을 설정할 수 있는 버튼부(32)가 마련된다.
- [0053] 이러한 버튼부(32)를 이용하여 사용자는 자기가 사용하고자하는 전력량 또는 전기요금의 한계를 설정할 수 있고, 이러한 설정에 따라 에너지관리장치(EMS)(30)는 각 전기제품의 동작을 제어할 수 있게 되는 것이다.
- [0054] 도4는 스마트 그리드 하에서의 전력공급원과, 가정 내의 전기제품에 대한 전력공급을 담당하는 전력공급네트워크 시스템의 제어블록도를 도시한 것이다.
- [0055] 여기서, 전력공급원은 일반적인 발전장비(화력, 원자력, 수력)를 구비하거나 신재생에너지(태양광, 풍력, 지열)등을 이용한 발전장비등을 구비한 전력회사(50)가 될 수 있고, 또한, 각 가정에 구비될 수 있는 자가발전시설(51)과, 연료전지 차나 또는 가정에 구비될 수 있는 연료전지(52)를 포함하고 있다.
- [0056] 여기서, 상기 자가발전시설(51)은 일반적으로 태양광 발전시설이 될 수 있으나, 이에만 한정할 것은 아니다. 그리고, 상기 연료전지(52)는 자동차에 장착되는 플러그인 형태의 연료전지가 대표적이거나, 이것에만 한정되는 것을 아니다.
- [0057] 이러한 전력공급원은 상기 계측장치(스마트미터)(20)와 연결되고, 상기 계측장치(스마트미터)(20)는 상기 에너지관리장치(EMS)(30)와 연결된다.
- [0058] 여기서, 상기 에너지관리장치(EMS)(30)의 구성을 보면, 제어부(35) 및 입력부(38), 통신부(34), 표시부(39)와,



데이터 저장부(40)를 포함하고 있다.

- [0059] 상기 통신부(34)는 가정내의 전기제품, 즉, 냉장고(101), 세탁기 또는 건조기(102), 그리고, 공기조화기(103), 조리기기(104) 등과 통신을 하며, 이들의 전력정보 및 구동정보를 송수신하는 역할을 한다.
- [0060] 상기 에너지관리장치(EMS)(30)에서 상기 제어부(35)는 상기 입력부(38)에 의하여 사용자가 입력한 설정정보 및 기준에 누적된 전기제품의 동작 및 전력사용 히스토리 정보, 그리고 외부에서 공급되는 전력량을 실시간으로 파악하고 이들 정보를 실시간으로 처리하여 전기제품들의 동작을 제어하고, 이들 전기제품에 공급되는 전력을 제어한다
- [0061] 그리고, 상기 표시부(39)는 전력공급원에서 공급되는 전력정보 또는 전기제품의 작동정보 및 전력정보에 관한 사항이 표시된다.
- [0062] 그리고, 상기 데이터 저장부(40)는 상기 입력부(38)에 의하여 사용자가 입력한 설정정보 및 기준에 누적된 전기제품의 동작 및 전력사용 히스토리 정보, 그리고 외부에서 공급되는 전력량을 저장한다.
- [0063] 또한, 도5에서 도시된 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력을 포함하는 테이블도 저장하고 있다.
- [0064] 상기 에너지관리장치(EMS)(30)는 상기 전기제품의 동작을 제어하는 역할을 하는데, 가장 큰 역할은 각 전기제품이 전기요금의 절약 및 소비전력 절약과 관련된 운전모드로 동작할 수 있도록 제어하는 역할을 한다.
- [0065] 한편, 상기 계측장치(스마트미터)(20)도 상기 각 전기제품(100;101,102,103,104)와 연결되는데, 여기서 상기 계측장치(스마트미터)(20)는 각 전기제품별 소비전력을 측정하는 것이 아니라 이를 총합한 총 누적소비전력을 측정한다.
- [0066] 상기 계측장치(스마트미터)(20)에도 제어부와 저장부, 그리고 표시부등이 마련되어 있어서, 집안 내에서의 소비 전력 등의 전력정보를 표시할 수 있다. 그리고, 상기 도5에서 도시된 바와 같은 각 제품별 소비전력이 포함되는 테이블이 저장될 수 있다.
- [0067] 그리하여, 상기 에너지관리장치(EMS)(30) 뿐만 아니라, 상기 계측장치(스마트미터)(20)에서도 상기 테이블을 기초로 하여 상기 각 제품별 소비전력을 계산하여 표시할 수 있다.
- [0068] 도5에서 도시한 바와 같이, 상기 테이블은 각 전기제품별, 운전모드별 소비전력을 포함하고 있다. 여기서, 상기 소비전력의 단위는 W(와트)이므로 단위시간은 1초가 된다.
- [0069] 상기 테이블에서는 각 운전모드가 제1운전모드에서 제3운전모드까지 있는 것으로 하였으나, 이에만 국한되는 것은 아니다.
- [0070] 각 운전모드의 소비전력은 각 전기제품의 구성요소별 소비전력을 합산한 것이다.
- [0071] 즉, 냉장고의 경우, 압축기, 응축팬, 제상히터, 냉기팬등의 소비전력을 합산한 것이 될 것이며, 세탁기의 경우, 회전드럼모터, 세탁수 공급밸브, 발열히터 등의 소비전력을 합산한 것이 될 것이다.
- [0072] 여기서, 상기 제1운전모드 내지 제3운전모드는 상기 에너지관리장치(EMS)(20)에서 알려주는 에너지절약 운전모드 및 에너지 절약과 무관한 일반적인 운전모드, 또는 전기요금이 최대가 되는 피크타임의 운전을 회피하기 위한 전기요금절약운전모드 등으로 구성될 수 있다.
- [0073] 이하에서는 도6 및 도7을 참조하여 본 발명의 동작에 대하여 알아보기로 하겠다.
- [0074] 도6에서 도시한 바와 같이, 특정한 전기제품의 소비전력을 알 수 있는 방법은 다음과 같다.
- [0075] 우선, 특정한 전기제품이 작동하면(S601), 현재 어떤 운전모드로 선택되었는지 판단한다(S602). 그리고, 제1운전모드 내지 제3운전모드 중 어느 하나가 선택된 경우에는 도5에서 도시된 테이블에서 나타난 각 운전모드별 단위시간당 소비전력을 추출한다(603,604,605).
- [0076] 그리고, 이렇게 추출된 각 전기제품별 단위시간당 소비전력에 각 운전모드작동에 따른 작동시간을 단위시간으로 나눈 값을 곱하면, 작동시간에 소요된 소비전력을 계산할 수 있다(S606)
- [0077] 즉, 에어컨의 경우, 제1운전모드로 5시간이 운전되다가, 제2운전모드로 2시간, 제3운전모드로 1시간이 운전되었다고 가정하자.
- [0078] 그러면, 8시간동안 에어컨의 총 소비전력은  $1800(W)*5(시간)+1650(W)*2(시간)+1500(W)*1(시간)= 13.8Kwh$ 가 나

오게 된다.

- [0079] 여기서 소비전력의 합산주기는 0.5초 또는 1초가 되는 것이 바람직하다.
- [0080] 다른 전기제품의 경우도 위와 같은 방식으로 누적소모전력량을 계산할 수 있으며, 이와 같이 계산된 소비전력은 상기 에너지관리장치(EMS)(20)에 표시되어 사용자가 인식할 수 있도록 한다(S607).
- [0081] 상기 에너지관리장치(EMS)(20)에 표시되는 경우, 각 전기제품의 날짜별 누적소비전력과, 일정 기간동안의 누적 소비전력 및 전기요금이 표시되는 것이 바람직하다.
- [0082] 도7에서는 도6에서 도시된 각 전기제품별 누적소비전력을 총합하고, 이 값과 실제 가정 내 누적소비전력을 비교 하여 차이가 있는 경우, 각 전기제품 별 운전모드별 단위시간당 소비전력을 보정하는 것을 도시하고 있다.
- [0083] 우선, 도6에서 도출된 각 전기제품별 누적소비전력을 계산하고(S701), 이를 합산하여 합산된 값(A)을 구한다 (S702).
- [0084] 그리고, 상기 계측장치(스마트미터)(30)를 이용하여 실제 총 누적소비전력을 측정하여, 그 측정값(B)을 구한다 (S703).
- [0085] 이후, 상기 A값과 B값을 비교하여, 그 값이 동일하다면, 상기 에너지관리장치(EMS)(30)에 각 제품별 누적소비전 력과 각 제품별 누적소비전력을 총합한 총 누적소비전력을 표시한다(S704).
- [0086] 그러나, A값과 B값이 차이가 있다면, 그 편차값(C)을 구하고(S705), 이를 이용하여 특정제품의 소비전력을 보정 하는 단계를 시작한다(S706).
- [0087] 여기서도 제품별 누적소비전력을 합산은 소정 주기에 한번씩 이루어지며, 지속적으로 합산된 값(A)를 S703에서 도시된 실 계측된 총 누적소비전력(B)와 비교하는 것이다.
- [0088] 여기서, 특정제품의 누적소비전력보정값(D)는 특정제품의 소비전력값을 제품별 누적소비전력을 합산한 값을 나눈 후 그 결과값에 편차값(C)를 곱하여 구한다(S707).
- [0089] 그리고, 이렇게 나온 누적소비전력 보정값(D)을 종전에 설정된 특정제품의 단위시간당 소비전력에 근거한 특정 제품의 누적소비전력에 더하면 보정된 특정제품의 누적소비전력(E)이 계산된다(S708).
- [0090] 그리고, 이와 같이 보정된 특정제품의 누적소비전력 보정값(D)을 각 운전모드별 작동시간으로 나눈 후 이 결과 값을 종전의 단위시간당 소비전력에 더하게 되면 보정된 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력(F)이 나오게 된다(S709).
- [0091] 그리고, 보정된 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력(F)을 에너지관리장치(EMS)(20)이나 계측장치(스마트미터)(30)에 송신함으로써(S710), 상기 도5에서 도시된 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력 테이블에 반영하여 표시하고(S711,712), 반영된 값을 이용하여 다시 전기제품의 운전모드별 누적소비전력을 계산 하는 것이다.
- [0092] 예를 들어서, 도5에서 도시된 테이블에 도시된 전기제품과 단위시간당 소비전력을 위주로 알아보기로 하겠다.
- [0093] 여기서, 하루 24시간 동안 냉장고가 제1운전모드로 15시간, 제2운전모드로 5시간, 제3운전모드로 4시간 작동하 고, 에어컨이 제2운전모드로 3시간, 제3운전모드로 3시간 작동하고, 세탁기가 제1운전모드로 2시간 작동하고, 전기오븐이 제3운전모드로 30분 작동한다고 가정하자.
- [0094] 여기서 24시간동안의 각 제품별 누적소비전력 및 총 합산값은 아래와 같다.
- [0095] 냉장고=  $400(W) \times 15h + 330(W) \times 5h + 305 \times 4h = 8.87KWh$
- [0096] 에어컨=  $1650(W) \times 3h + 1500(W) \times 3h = 9.45KWh$
- [0097] 세탁기=  $2800(W) \times 2h = 5.6KWh$
- [0098] 전기오븐=  $15000(W) \times 0.5h = 7.5KWh$
- [0099] 총합 = 31.42KWh(도7에서 A값에 해당)



[0100] 위의 값은 도5에서 나온 테이블을 기준으로 계산된 것인데, 만약에 계측장치(스마트미터)(30)에서 실 계측된 누적소비전력의 총 합산값이 34KWh(도7에서 B값에 해당)이 나온 경우 보정과정은 아래와 같다.

[0101] 편차값(C)= B-A = 34-31.42 = 2.58KWh

[0102] 냉장고의 누적소비전력 추가 보정값(D1)= 8.87/31.42\*2.58 = 0.73KWh

[0103] 에어컨의 누적소비전력 추가 보정값(D2)= 9.45/31.42\*2.58 = 0.77KWh

[0104] 세탁기의 누적소비전력 추가 보정값(D3)= 5.6/31.42\*2.58 = 0.46KWh

[0105] 전기오븐의 누적소비전력 추가 보정값(D4)= 7.5/31.42\*2.58 = 0.62KWh 가 된다.

[0106] 그리고, 보정된 특정제품의 누적소비전력(도7에서 E값으로 표시)은 아래와 같다.

[0107] 냉장고의 보정된 누적소비전력 (E1)= 8.87 + 0.73 = 9.6KWh

[0108] 에어컨의 보정된 누적소비전력 (E2)= 9.45 + 0.77 = 10.22KWh

[0109] 세탁기의 보정된 누적소비전력 (E3)= 5.6 + 0.46 = 5.96KWh

[0110] 전기오븐의 보정된 누적소비전력 (E4)= 7.5 + 0.62 = 8.12KWh 가 된다.

[0111] 이후, 위의 값을 기초로 하여 각 전기제품의 운전모드별 단위시간당 소비전력(도7에서 F값으로 표시)를 알아보면 아래와 같다.

[0112] 특정제품 단위시간당 소비전력 = 기존의 단위시간당 소비전력+누적 소비전력 추가보정값/작동시간이므로,

[0113] 냉장고의 경우 0.73KWh/24h=30.4W가 각 운전모드별 단위시간당 소비전력에 추가되어야 하고, 에어컨의 경우, 0.77KWh/6h=128W, 세탁기의 경우, 0.46KWh/2h=230W, 전기오븐의 경우, 0.62KWh/0.5h=1240W가 각각의 운전모드별 단위시간당 소비전력에 추가되어야 한다.

[0114] 이와 같은 과정을 통하여 각 전기제품에 소비전력을 계측하기 위한 계측장치를 설치하지 않고도, 전기제품의 단위시간당 소비전력테이블 및 이를 구동시키는 전력관리 소프트웨어, 그리고, 각 전기제품이 연결되는 전력관리 네트워크에 연결된 하나의 계측장치를 이용하여, 각 전기제품에서의 소비전력을 측정하고, 보정할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0115] 도1은 스마트 그리드의 개략도이다.

[0116] 도2는 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템의 개략도이다.

[0117] 도3은 본 발명에 의한 에너지관리장치의 정면도이다.

[0118] 도4는 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템의 제어블록도이다.

[0119] 도5는 본 발명에서 사용되는 각 전기제품별 단위시간당 소비전력의 테이블이다.

[0120] 도6는 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템에서 각 전기제품별 소비전력을 계산하는 과정을 도시한 제어흐름도이다.

[0121] 도7은 본 발명에 의한 전력공급네트워크 시스템에서 총 소비전력을 계산하는 과정 및 각 전기제품별 단위시간당 소비전력을 보정하는 과정을 도시한 제어흐름도이다.

[0122] <본 발명의 주요부분에 대한 설명>

[0123] 20: 계측장치                      30: 에너지관리시스템

[0124] 34: 통신부                              34: 제어부

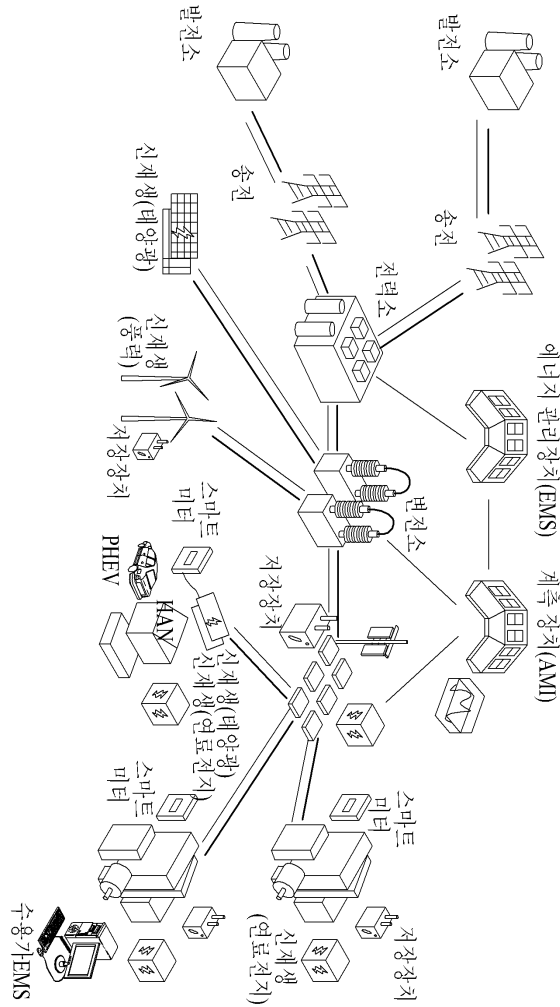
[0125] 38: 입력부

39: 표시부

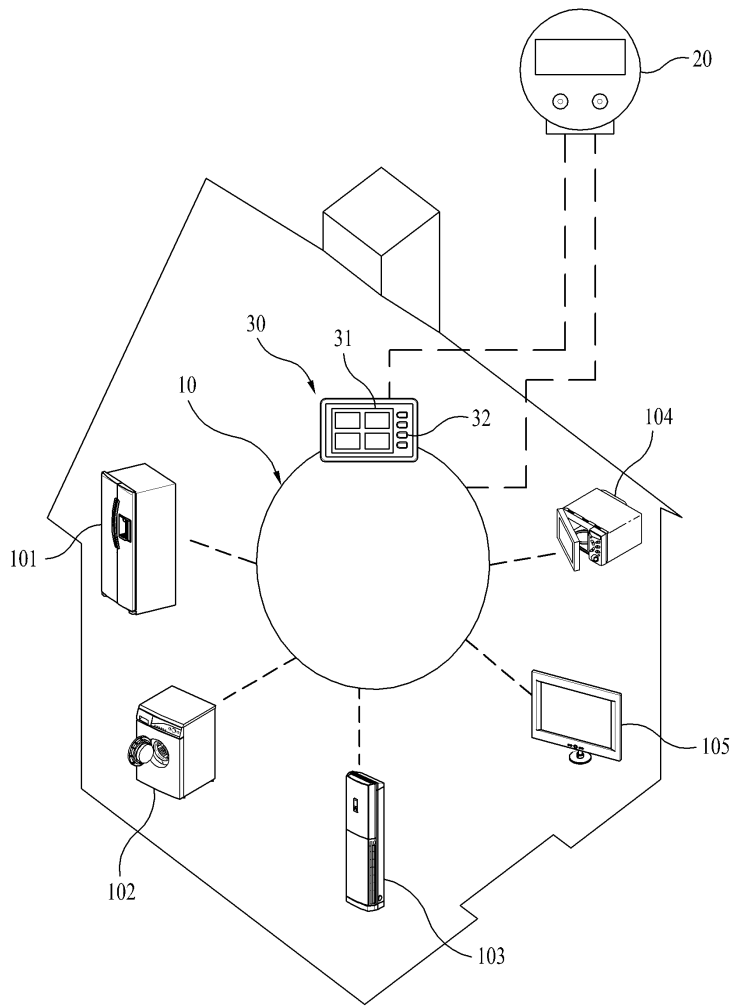
[0126] 40: 데이터 저장부

도면

도면1

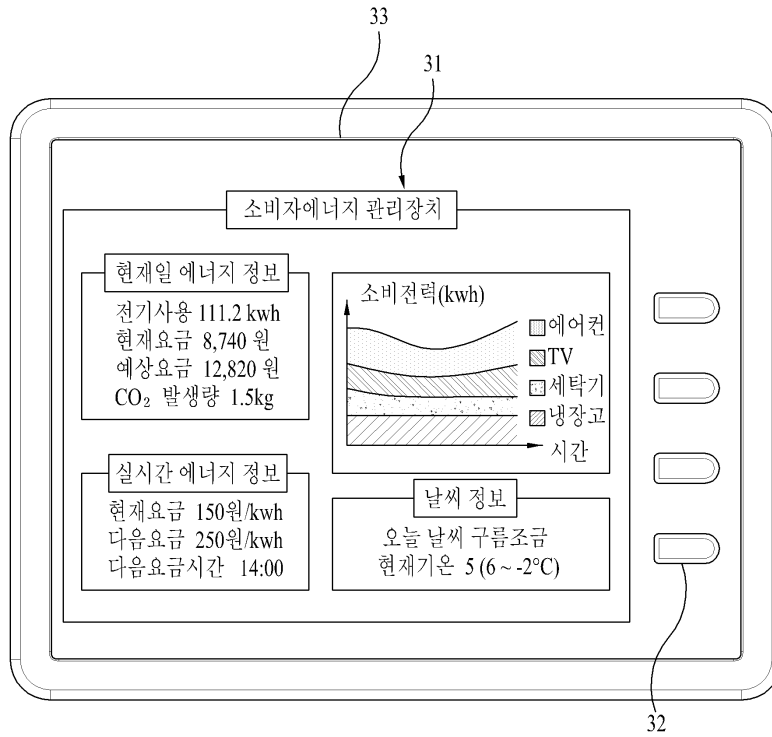


도면2

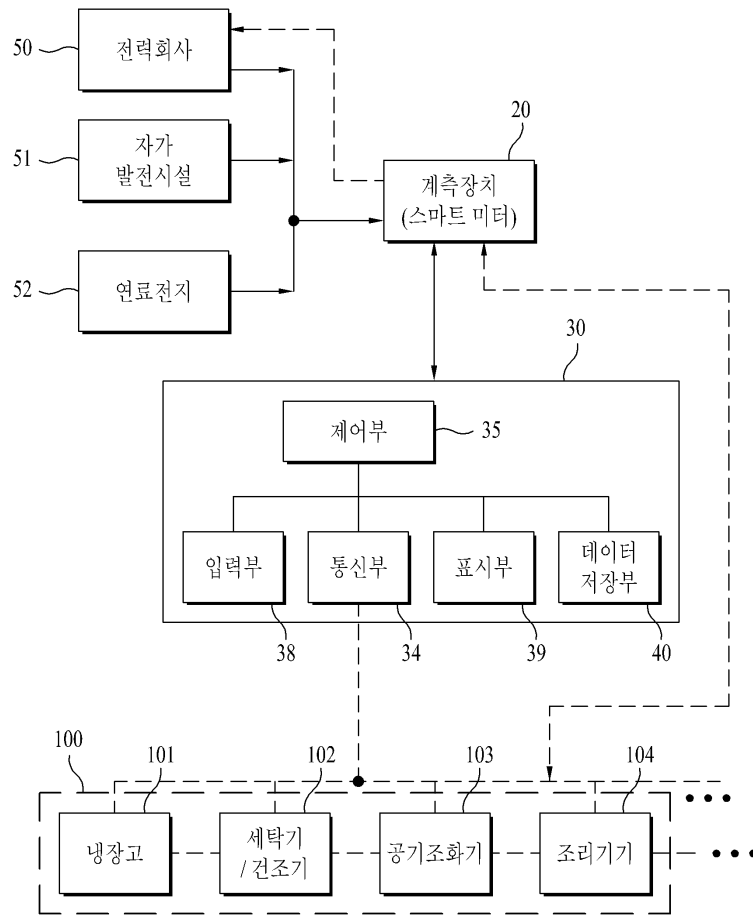


도면3

30



도면4

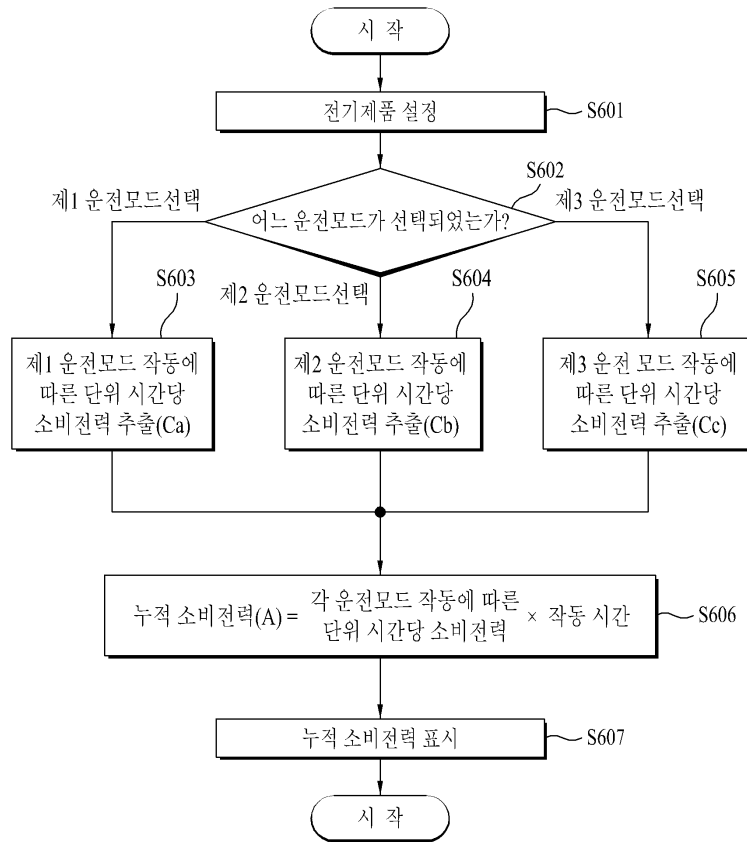


도면5

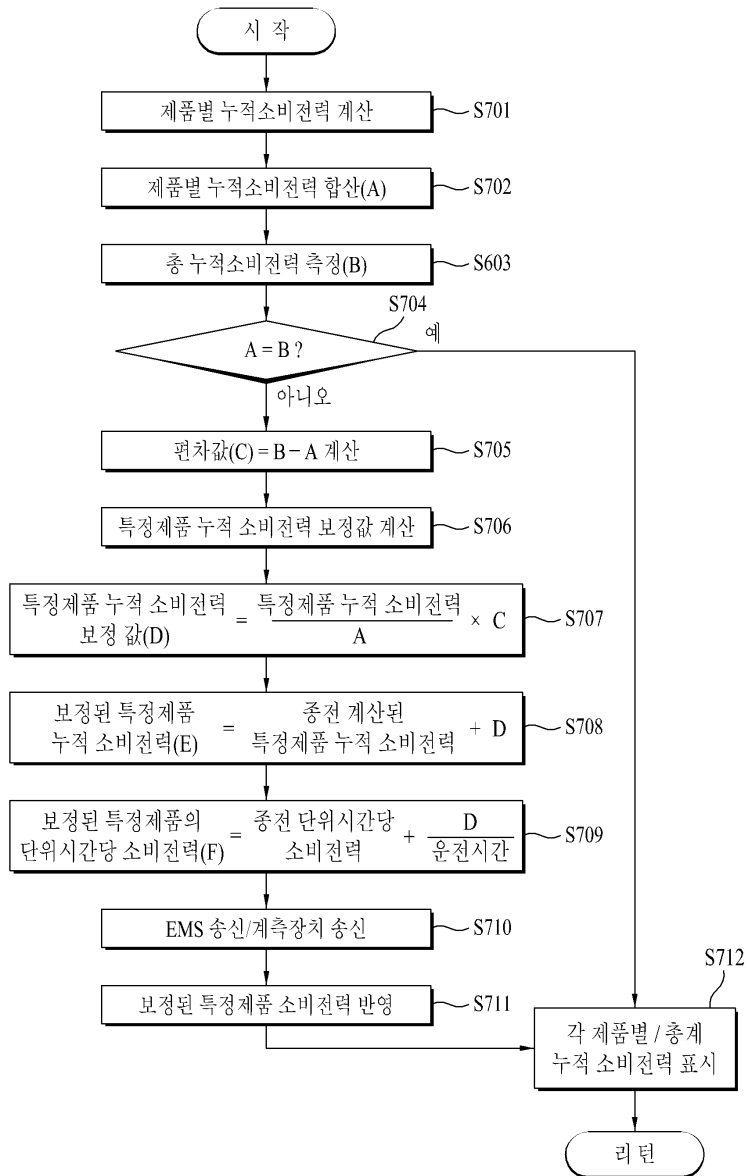
	제1 운전모드 소비전력	제2 운전모드 소비전력	제3 운전모드 소비전력
냉장고	400W	330W	305W
에어컨	1800W	1650W	1500W
세탁기	2800W	2500W	2100W
전기오븐	18,000W	17,000W	15,000W



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 13 발명

【변경전】

상기 계산단계에서 계산된 누적소비전력이

【변경후】

상기 계산된 누적소비전력이