(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0032683
(43) 공개일자 2012년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 13/00 (2006.01) *G01R 22/00* (2006.01)
G06Q 50/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0094136
(22) 출원일자 2010년09월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
장재휘
경기도 용인시 수지구 성복2로 174, 111동 1605호 (성복동, 성동마을수지자이아파트)
신종현
경기도 수원시 팔달구 장다리로233번길 4, 1104호 (인계동, 인계베스트빌)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 47 항

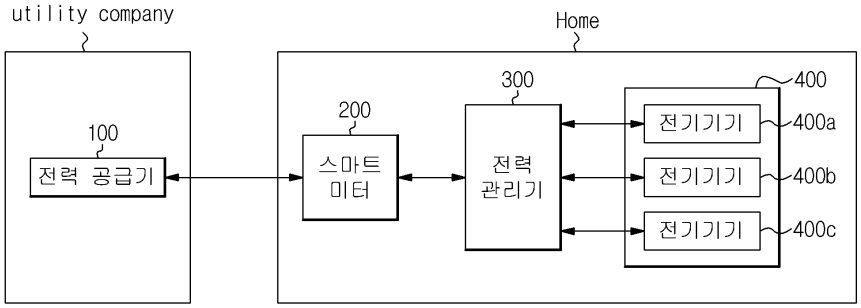
(54) 발명의 명칭 **전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법**

(57) 요 약

본 발명은 복수의 작동 알고리즘 정보와, 복수의 작동 알고리즘 정보에 각각 대응하는 작동 레벨별 전력 정보를 가지는 전기기기; 전력 공급기로부터 전력의 전력 가격 정보를 수신하고, 전력 가격 정보 및 상기 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨로 전기기기의 구동을 제어하는 전력 관리기를 포함한다.

본 발명은 전력 가격 정보에 따라 차등화된 작동 알고리즘을 수행시킴으로써 전기기기에서 소비되는 전력량을 제어할 수 있어 수요자측 에너지의 효율을 극대화 시킬 수 있다. 또한 변동하는 전력 가격 정보에 반응하여 현재 구동 중인 또는 구동 예정인 전기기기의 전력 소비 특성에 가장 적합한 작동 레벨로 전기기기를 구동시킬 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

박현수

서울특별시 서대문구 통일로39길 104, 701호 (홍제동, 동일아파트)

박영진

경기도 부천시 소사구 은성로 172-17, 606동 1303호 (범박동, 현대홈타운)

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 작동 알고리즘 정보와, 상기 복수의 작동 알고리즘 정보에 각각 대응하는 작동 레벨별 전력 정보를 가지는 전기기기;

전력 공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하고, 상기 전력 가격 정보 및 상기 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 상기 결정된 작동 레벨로 상기 전기기기의 구동을 제어하는 전력 관리기를 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전력 정보는,

최대 소비 전력, 평균 소비 전력, 전력을 소비하는 작동 시간을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기의 작동 시간에 기초하여 상기 전기기기의 그룹을 결정하고, 상기 전기기기의 그룹에 기초하여 상기 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 그룹은,

상기 작동 시간의 설정이 가능한 제1그룹과, 상기 작동 시간의 설정 불가능한 제2그룹과, 작동 시간 및 작동 레벨의 설정이 불가능한 제3그룹을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기의 작동 레벨 결정 시, 작동 레벨별 전기료와 작동 레벨별 불편 지수를 반영하는 전력 관리 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제1그룹이면 상기 전력 가격 정보, 상기 작동 레벨별 평균 소비 전력, 상기 작동 레벨별 작동 시간, 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 상기 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제1그룹이면, 상기 전기기기를 상기 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 제어하는 전력 관리 시스템.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제1그룹이면 일정 시간 내에 전력 가격 정보의 변동을 확인하고, 상기 전력 가격이 낮게 변동된다고 판단되면 상기 전력 가격 정보의 변동 시점까지의 대기시간을 수요자에게 알려 주는 전력 관리 시스템.

청구항 9

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제2그룹이면 상기 전기기기의 평균 작동 시간을 산출하고, 상기 산출된 평균 작동 시간, 평균 소비 전력, 전력 가격 정보, 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 10

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제2그룹이면 상기 전기기기의 평균 작동 시간을 산출하고, 상기 산출된 평균 작동 시간, 평균 작동 시간 내의 전력 가격 정보의 변동 횟수, 평균 소비 전력, 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 11

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제2그룹이면, 상기 전기기기의 작동 시작 시점부터 상기 전력 가격 정보가 변동되는 시점까지의 작동 시간, 전력 가격 정보, 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 상기 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 12

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제2그룹이면, 상기 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 제어하고, 상기 전력 가격 정보가 변동하는 시점에 상기 작동 레벨을 재결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 재결정된 작동 레벨을 표시하는 표시부;

상기 재결정된 작동 레벨을 사운드로 출력하는 사운드부를 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 14

제 5 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 제3그룹이면 상기 전력 가격 정보별로 전기료가 최소가 되는 시간을 알려 주는 전력 관리 시스템.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 작동 레벨은,

상기 전기기기가 대기 상태로 유지 시 전력 정보가 설정된 대기 레벨을 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 설정 전기료를 초과하면 상기 대기 레벨로 제어하는 전력 관리 시스템.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기를 대기 레벨로 제어 시 상기 전력 가격 정보가 변동되는 시점, 상기 변동되는 가격 레벨 및 상기 변동되는 가격 레벨에서의 작동 레벨을 표시하는 표시부;

상기 전력 가격 정보가 변동되는 시점, 상기 변동되는 전력 가격 정보 및 상기 변동되는 전력 가격 정보에서의 작동 레벨을 사운드로 출력하는 사운드부를 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 전력 관리기는,

상기 전기기기가 복수인 경우, 복수의 전기기기가 동시에 구동이 지시되면 상기 복수의 전기기기의 우선 순위에 따라 작동 레벨을 결정하는 전력 관리 시스템.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 전기기기는,

상기 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 전기료 중 적어도 하나의 정보를 표시하는 표시부;

상기 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 예상 전기료 중 적어도 하나의 정보를 사운드로 출력하는 사운드부를 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 20

제 1 항에 있어서, 상기 전기기기는,

수요자로부터 작동 레벨 추가 신호를 입력받고, 상기 작동 알고리즘을 이루는 기능을 추가로 입력받는 입력부;

상기 추가된 기능에 대응한 작동 레벨을 추가 설정하고, 상기 추가 설정된 작동 레벨의 전력 정보를 상기 전력 관리기에 전송하는 제어부를 포함하는 전력 관리 시스템.

청구항 21

전기기기로부터 작동 레벨별 전력 정보를 수신하고,

상기 전기기기의 그룹을 결정하고,

상기 결정된 그룹 정보와 작동 레벨별 전력 정보를 저장하고,

상기 전기기기의 구동이 지시되면 전력 공급기로부터 공급되는 전력 가격 정보를 수신하고,

상기 작동레벨별 전력 정보 및 전력 가격 정보에 기초하여 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하고,

상기 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 상기 전기기기를 제어하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 그룹을 결정하는 것은,

상기 전기기기의 작동 시간이 설정되어 있으면 제1그룹으로 결정하고,

상기 전기기기의 작동 시간이 미설정되어 있으면 제2그룹으로 결정하고,

상기 전기기기의 작동 레벨 및 작동 시간이 미설정되어 있으면 제3그룹으로 결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 작동 레벨별로 불편 지수를 반영하는 것을 더 포함하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전기기기가 제1그룹이면 상기 작동 레벨별로 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 25

제 23 항에 있어서,

상기 전기기기가 제1그룹이면, 상기 전기기기를 상기 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 제어하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 26

제 23 항에 있어서,

상기 전기기기가 제1그룹이면 일정 시간 내에 전력 가격 정보의 변동을 확인하고,

상기 전력 가격이 낮게 변동된다고 판단되면 상기 전력 가격 정보의 변동 시점까지의 대기시간을 알려 주는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 27

제 23 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전기기기가 제2그룹이면 상기 전기기기의 평균 작동시간을 산출하고,

상기 평균 작동 시간, 상기 전력 가격 정보 및 상기 작동 레벨별 평균 소비 전력에 기초하여 작동 레벨별 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 28

제 23 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전기기기가 제2그룹이면 상기 전기기기의 평균 작동시간을 산출하고,

상기 평균 작동 시간 내에 상기 전력 가격 정보의 변동 횟수를 판단하고,

상기 전력 가격 정보의 변동 횟수에 대응하는 작동 레벨의 조합을 생성하고,

상기 작동 레벨의 조합별 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨의 조합별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 29

제 23 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전기기기가 제2그룹이면, 상기 전기기기의 작동 시작 시점부터 상기 전력 가격 정보가 변동되는 시점까지 작동 레벨별 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 30

제 23 항에 있어서, 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전기기기가 제2그룹이면, 상기 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 제어하고,

상기 전력 가격 정보가 변동하는 시점에 상기 작동 레벨을 재결정하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 31

제 30 항에 있어서,

수요자에게 작동 레벨의 재결정을 알려 주는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 32

제 23 항에 있어서,

상기 전기기기가 제3그룹이면, 상기 전력 가격 정보별로 전기료가 최소가 되는 시간을 알려 주는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 33

제 21 항에 있어서,

상기 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 최대 전기료를 초과하면 상기 전기기기를 대기 상태를 유지시키는 대기 레벨로 제어하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 전기기기가 복수인 경우, 상기 복수의 전기기기 중 우선 순위가 낮은 전기기기 순으로 대기 레벨로 제어하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 복수의 전기기기의 우선 순위는,

수요자에 의해 입력받아 설정되는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 전기기기를 대기 레벨로 제어 시 상기 전력 가격 정보가 변동되는 시점, 상기 변동되는 전력 가격 정보 및 상기 변동되는 전력 가격 정보에서의 작동 레벨을 알려 주는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 37

제 21 항에 있어서,

상기 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 전기료 중 적어도 하나의 정보를 수요자에게 알려 주는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 38

제 21 항에 있어서,

상기 전기기기의 상기 작동 레벨 추가가 선택되면 작동 알고리즘을 이루는 적어도 하나의 기능을 선택받고,

상기 선택된 기능에 대응하는 전력 정보를 생성하여 작동 레벨을 설정 및 저장하고,

상기 추가로 설정된 작동레벨을 전력 관리기로 전송하고,

상기 전력 관리기는 상기 전기기기의 작동 레벨을 업데이트하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 39

제 21 항에 있어서,

상기 전기기기 구동 지시 시 수요자로부터 작동 레벨이 입력되면, 상기 입력된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 상기 전기기기의 구동을 제어하는 것을 더 포함하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 40

제 21 항에 있어서,

상기 수신된 전력 가격 정보에 기초하여 전력의 가격 레벨을 결정하는 것을 더 포함하는 전력 관리 시스템의 제어 방법.

청구항 41

전력공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하는 통신부;

복수의 작동 알고리즘 정보와, 상기 복수의 작동 알고리즘 정보에 각각 대응하는 작동 레벨별 전력 정보를 저장하는 저장부;

상기 전력 가격 정보 및 상기 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 상기 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 상기 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 제어부를 포함하는 전기기기.

청구항 42

제 41 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 작동 레벨 결정 시 불편 지수를 반영하는 것을 더 포함하는 전기기기.

청구항 43

제 41 항에 있어서,

수요자로부터 구동 지시 및 작동 레벨을 입력받고, 작동 레벨 추가 설정을 입력받는 입력부를 더 포함하는 전기기기.

청구항 44

제 41 항에 있어서,

상기 전력 정보는, 평균 소비 전력, 작동 시간 정보를 가지고,

상기 제어부는, 상기 작동 레벨 결정 시 상기 작동 시간의 설정 여부 및 작동 레벨의 설정 여부에 대응하는 작동 레벨 결정 프로세스를 수행하는 전기기기.

청구항 45

구동 지시가 입력되면 전력공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하고,

상기 전력 가격 정보와 미리 저장된 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 작동 레벨을 결정하고,

상기 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 전기기기의 제어 방법.

청구항 46

제 45 항에 있어서, 상기 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전력 정보에 작동 시간이 설정되었는지 판단하고,

상기 전력 정보에 작동 시간이 설정되었으면 상기 작동 레벨별로 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 것을 포함하는 전기기기의 제어 방법.

청구항 47

제 45 항에 있어서, 상기 작동 레벨을 결정하는 것은,

상기 전력 정보에 작동 시간이 설정되었는지 판단하고,

상기 전력 정보에 작동 시간이 미설정되었으면 평균 작동시간을 산출하고,

상기 평균 작동 시간, 상기 전력 가격 정보 및 상기 작동 레벨별 평균 소비 전력에 기초하여 작동 레벨별 전기료를 산출하고,

상기 작동 레벨별 전기료에 상기 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고,

상기 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 것을 포함하는 전기기기의 제어 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 소비되는 전력을 조절하여 전력 공급과 수요의 균형을 조절하기 위한 전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 정보통신기술의 발전으로 인해 전기를 사용하는 기기들의 수가 비약적으로 증가하였고 이로 인해 전력의 수요량이 해가 갈수록 증가하고 있다. 이러한 전력의 수요는 일 년을 기준으로 365일 항상 많은 것이 아니라 일 년 중 단 몇 일만 크게 발생한다.

[0003] 이와 같이 짧은 시간 전력 수요가 높은 상태를 첨두부하(peak load)라 하는데, 이 첨두부하를 해결하기 위해 발전소를 건설하게 될 경우 막대한 건설비용이 소요될 뿐만 아니라, 짧은 기간의 첨두부하를 유지하기 위해 건설된 발전소의 유지비용 또한 부담으로 작용하게 된다.

[0004] 이에 따라 발전소를 추가 건설하기보다는 첨두부하를 제한하는 방식으로 전력 수요를 일시적으로 제한하는 수요관리에 대한 연구가 진행되고 있고, 최근에는 수요 관리의 발전된 형태인 수요 반응(Demand response ; DR)에 관한 연구가 증가되고 있다.

[0005] 여기서 수요 반응(DR: Demand Response)은 수요자가 전력 가격에 반응하여, 일상적인 전력 소비 패턴에서 벗어나 전력을 사용하는 것이다.

[0006] 이를 통해 전력공급원은 전력 소비가 적어 전력 가격이 싼 시간대로 수요자의 전력 소비를 유도할 수 있고, 전력 소비가 높아 전력 가격이 비싼 시간대는 수요자의 전력 소비를 억제시킬 수 있으며, 수요자는 싼 가격에 전력을 사용할 수 있다.

[0007] 이에 따라 수요 반응이 적용된 전기기기가 개발되었고, 이 전기기기는 전력 공급원으로부터 실시간 전력 가격을 제공받고 제공받은 전력 가격에 기초하여 온 오프 제어 된다.

[0008] 이러한 전기기기는 전력 가격에 기초하여 온 오프되기 때문에 수요자가 원하는 기능을 효율적으로 수행시키지 못하는 문제가 있다.

발명의 내용

[0009] 본 발명의 일 측면은 전력의 가격 레벨에 기초하여 작동 레벨을 결정하고 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[0010] 본 발명의 다른 측면은 수요자의 불편 지수를 반영하여 작동 레벨을 결정하고 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 또 다른 측면은 그룹별 작동 레벨 결정 프로세스를 이용하여 작동 레벨을 결정하고 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 측면은 수요자가 원하는 작동 알고리즘을 추가로 생성하는 전기기기, 그를 가지는 전력 관리 시스템 및 그 제어 방법을 제공한다.

[0013] 본 발명의 일 측면에 따른 전력 관리 시스템은 복수의 작동 알고리즘 정보와, 복수의 작동 알고리즘 정보에 각

각 대응하는 작동 레벨별 전력 정보를 가지는 전기기기; 전력 공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하고, 전력 가격 정보 및 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨로 전기기기의 구동을 제어하는 전력 관리기를 포함한다.

[0014] 전력 정보는, 최대 소비 전력, 평균 소비 전력, 전력을 소비하는 작동 시간을 포함한다.

[0015] 전력 관리기는, 전기기기의 작동 시간에 기초하여 전기기기의 그룹을 결정하고, 전기기기의 그룹에 기초하여 작동 레벨을 결정한다.

[0016] 그룹은, 작동 시간의 설정이 가능한 제1그룹과, 작동 시간의 설정 불가능한 제2그룹과, 작동 시간 및 작동 레벨의 설정이 불가능한 제3그룹을 포함한다.

[0017] 전력 관리기는, 전기기기의 작동 레벨 결정 시, 작동 레벨별 전기료와 작동 레벨별 불편 지수를 반영한다.

[0018] 전력 관리기는, 전기기기가 제1그룹이면 전력 가격 정보, 작동 레벨별 평균 소비 전력, 작동 레벨별 작동 시간, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0019] 전력 관리기는, 전기기기가 제1그룹이면, 전기기기를 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 제어한다.

[0020] 전력 관리기는, 전기기기가 제1그룹이면 일정 시간 내에 전력 가격 정보의 변동을 확인하고, 전력 가격이 낮게 변동된다고 판단되면 전력 가격 정보의 변동 시점까지의 대기시간을 수요자에게 알려 준다.

[0021] 전력 관리기는, 전기기기가 제2그룹이면 전기기기의 평균 작동 시간을 산출하고, 산출된 평균 작동 시간, 평균 소비 전력, 전력 가격 정보, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0022] 전력 관리기는, 전기기기가 제2그룹이면 전기기기의 평균 작동 시간을 산출하고, 산출된 평균 작동 시간, 평균 작동 시간 내의 전력 가격 정보의 변동 횟수, 평균 소비 전력, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0023] 전력 관리기는, 전기기기가 제2그룹이면, 전기기기의 작동 시작 시점부터 전력 가격 정보가 변동되는 시점까지의 작동 시간, 전력 가격 정보, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0024] 전력 관리기는, 전기기기가 제2그룹이면, 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 제어하고, 전력 가격 정보가 변동하는 시점에 작동 레벨을 재결정한다.

[0025] 전력 관리기는, 재결정된 작동 레벨을 표시하는 표시부; 재결정된 작동 레벨을 사운드로 출력하는 사운드부를 포함한다.

[0026] 전력 관리기는, 전기기기가 제3그룹이면 전력 가격 정보별로 전기료가 최소가 되는 시간을 알려 준다.

[0027] 작동 레벨은, 전기기기가 대기 상태로 유지 시 전력 정보가 설정된 대기 레벨을 포함한다.

[0028] 전력 관리기는, 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 설정 전기료를 초과하면 대기 레벨로 제어한다.

[0029] 전력 관리기는, 전기기기를 대기 레벨로 제어 시 전력 가격 정보이 변동되는 시점, 변동되는 전력 가격 정보 및 변동되는 전력 가격 정보에서의 작동 레벨을 표시하는 표시부; 전력 가격 정보가 변동되는 시점, 변동되는 전력 가격 정보 및 변동되는 전력 가격 정보에서의 작동 레벨을 사운드로 출력하는 사운드부를 포함한다.

[0030] 전력 관리기는, 전기기기가 복수인 경우, 복수의 전기기기가 동시에 구동이 지시되면 복수의 전기기기의 우선순위에 따라 작동 레벨을 결정한다.

[0031] 전기기기는, 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 전기료 중 적어도 하나의 정보를 표시하는 표시부; 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 예상 전기료 중 적어도 하나의 정보를 사운드로 출력하는 사운드부를 포함한다.

[0032] 전기기기는, 수요자로부터 작동 레벨 추가 신호를 입력받고, 작동 알고리즘을 이루는 기능을 추가로 입력받는 입력부; 추가된 기능에 대응한 작동 레벨을 추가 설정하고, 추가 설정된 작동 레벨의 전력 정보를 전력 관리기에 전송하는 제어부를 포함한다.

[0033] 본 발명의 다른 측면에 따르면 전력 관리 시스템의 제어 방법은, 전기기기로부터 작동 레벨별 전력 정보를 수신

하고, 전기기기의 그룹을 결정하고, 결정된 그룹 정보와 작동 레벨별 전력 정보를 저장하고, 전기기기의 구동이 지시되면 전력 공급기로부터 공급되는 전력의 전력 가격 정보 정보를 수신하고, 작동레벨별 전력 정보 및 전력 가격 정보에 기초하여 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기를 제어한다.

[0034] 그룹을 결정하는 것은, 전기기기의 작동 시간이 설정되어 있으면 제1그룹으로 결정하고, 전기기기의 작동 시간이 미설정되어 있으면 제2그룹으로 결정하고, 전기기기의 작동 레벨 및 작동 시간이 미설정되어 있으면 제3그룹으로 결정한다.

[0035] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 작동 레벨별로 불편 지수를 반영하는 것을 더 포함한다.

[0036] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 전기기기가 제1그룹이면 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다.

[0037] 전기기기가 제1그룹이면, 전기기기를 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 제어한다.

[0038] 전기기기가 제1그룹이면 일정 시간 내에 전력 가격 정보의 변동을 확인하고, 전력 가격이 낮게 변동된다고 판단되면 전력 가격 정보의 변동 시점까지의 대기시간을 알려 준다.

[0039] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 전기기기가 제2그룹이면 전기기기의 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간, 전력 가격 정보 및 작동 레벨별 평균 소비 전력에 기초하여 작동 레벨별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다.

[0040] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 전기기기가 제2그룹이면 전기기기의 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간 내에 전력 가격 정보의 변동 횟수를 판단하고, 전력 가격 정보의 변동 횟수에 대응하는 작동 레벨의 조합을 생성하고, 작동 레벨의 조합별 전기료를 산출하고, 작동 레벨의 조합별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다.

[0041] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 전기기기가 제2그룹이면, 전기기기의 작동 시작 시점부터 전력 가격 정보이 변동되는 시점까지 작동 레벨별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다.

[0042] 전기기기의 작동 레벨을 결정하는 것은, 전기기기가 제2그룹이면, 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 제어하고, 전력 가격 정보가 변동하는 시점에 작동 레벨을 재결정한다. 그리고 수요자에게 작동 레벨의 재결정을 알려 준다.

[0043] 전기기기가 제3그룹이면, 전력 가격 정보별로 전기료가 최소가 되는 시간을 알려 준다.

[0044] 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 최대 전기료를 초과하면 전기기기를 대기 상태를 유지시키는 대기 레벨로 제어한다.

[0045] 전기기기가 복수인 경우, 복수의 전기기기 중 우선 순위가 낮은 전기기기 순으로 대기 레벨로 제어한다.

[0046] 복수의 전기기기의 우선 순위는, 수요자에 의해 입력받아 설정된다.

[0047] 전기기기를 대기 레벨로 제어 시 전력 가격 정보가 변동되는 시점, 변동되는 전력 가격 정보 및 변동되는 전력 가격 정보에서의 작동 레벨을 알려 준다.

[0048] 결정된 작동 레벨, 작동 레벨별 작동 시간 및 작동 레벨별 전기료 중 적어도 하나의 정보를 수요자에게 알려 준다.

[0049] 전기기기의 작동 레벨 추가가 선택되면 작동 알고리즘을 이루는 적어도 하나의 기능을 선택받고, 선택된 기능에 대응하는 전력 정보를 생성하여 작동 레벨을 설정 및 저장하고, 추가로 설정된 작동레벨을 전력 관리기로 전송하고, 전력 관리기는 전기기기의 작동 레벨을 업데이트한다.

[0050] 전기기기 구동 지시 시 수요자로부터 작동 레벨이 입력되면, 입력된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기의 구동을 제어하는 것을 더 포함한다.

[0051] 전력 관리 시스템의 제어 방법은, 수신된 전력 가격 정보에 기초하여 전력의 가격 레벨을 결정하는 것을 더 포함한다.

[0052] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 전기기기는, 전력공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하는 통신부; 복수의 작동 알고리즘 정보와, 복수의 작동 알고리즘 정보에 각각 대응하는 작동 레벨별 전력 정보를 저장하는 저장부; 전력 가격 정보 및 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 전기기기의 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어하는 제어부를 포함한다.

[0053] 제어부는, 작동 레벨 결정 시 불편 지수를 반영하는 것을 더 포함한다.

[0054] 전기기기는 수요자로부터 구동 지시 및 작동 레벨을 입력받고, 작동 레벨 추가 설정을 입력받는 입력부를 더 포함한다.

[0055] 전력 정보는, 평균 소비 전력, 작동 시간 정보를 가지고, 제어부는 작동 레벨 결정 시 작동 시간의 설정 여부 및 작동 레벨의 설정 여부에 대응하는 작동 레벨 결정 프로세스를 수행한다.

[0056] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면 전기기기의 제어 방법은, 구동 지시가 입력되면 전력공급기로부터 전력 가격 정보를 수신하고, 전력 가격 정보와 미리 저장된 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어한다.

[0057] 작동 레벨을 결정하는 것은, 전력 정보에 작동 시간이 설정되었는지 판단하고, 전력 정보에 작동 시간이 설정되었으면 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 것을 포함한다.

[0058] 작동 레벨을 결정하는 것은, 전력 정보에 작동 시간이 설정되었는지 판단하고, 전력 정보에 작동 시간이 미설정되었으면 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간, 전력 가격 정보 및 작동 레벨별 평균 소비 전력에 기초하여 작동 레벨별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하는 것을 포함한다.

[0059] 본 발명의 일 측면에 따르면, 전력 가격 정보에 따라 차등화된 작동 알고리즘을 수행시킴으로써 전기기기에서 소비되는 전력량을 제어할 수 있어 수요자측 에너지의 효율을 극대화 시킬 수 있다.

[0060] 또한 허용 순시 전력, 월 설정 전기료, 전력 임계치 등의 제약 조건 하에서 복수의 전기기기의 구동 제어를 최적화할 수 있다.

[0061] 또한 변동하는 전력의 전력 가격 정보에 반응하여 현재 구동 중인 또는 구동 예정인 전기기기의 전력 소비 특성에 가장 적합한 작동 레벨로 전기기기를 구동시킬 수 있다.

[0062] 또한 수요자가 작동 알고리즘을 추가로 설정할 수 있어 만족도를 향상시킬 수 있다.

[0063] 또한, 수요자에 의해 설정된 우선 순위에 따라 복수의 전기기기를 구동시킬 수 있어 수요자의 만족도를 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 전력 관리기 및 전기기기의 상세 구성도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 전기기기의 그룹 리스트 예시도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 전기기기의 작동 레벨별 전력 정보 및 작동 알고리즘 정보 예시도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템의 제어 순서도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 제1그룹 및 제2그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 제1그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이다.

도 8a 내지 도 8c는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 제2그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기기기의 구성도이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기기기의 제어 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0065] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

[0066] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템에 마련된 전력 관리기와 전기기기의 상세 구성도이다.

[0067] 도 1에 도시된 바와 같이 전력 관리 시스템은 전력 공급기(100), 스마트 미터(200), 전력 관리기(300), 전기기기(400)를 포함한다.

[0068] 전력 공급기(100)는 전력 공급 회사(Utility Company)에 의해 가동되어 전력을 생산 및 공급하는 전력 공급원으로, 원자력, 수력, 화력, 풍력 등의 발전을 통해 전력을 생산하고 생산된 전력을 각 수용가(Home)에 마련된 전기기기(400)에 공급한다.

[0069] 여기서 각 수용가에 마련된 전기기기에 공급되는 전력은, 매시간 일정량을 생산하여 수용가에 공급하는데 반해 수용가에서 소비되는 전력은 시간대별로 크게 다르다. 예를 들면 새벽이나 오전에는 수용가의 소비 전력이 오후나 저녁에는 비해 적고, 또한 봄과 가을에는 수용가의 소비 전력이 여름과 겨울에 비해 적다.

[0070] 이에 따라, 전력공급기(100)는 소비 전력이 적은 시간의 전력 가격을 소비 전력이 많은 시간의 전력 가격에 비해 싸게 책정하고, 소비 전력이 적은 계절의 전력 가격을 소비 전력이 많은 계절의 전력 가격에 비해 싸게 책정하여 수용가에 공급한다.

[0071] 이와 같이 전력공급기(100)는 수용가의 전력 소비와 연계하여 전력 가격을 탄력적으로 다르게 책정하여 수용가에 공급함으로써, 전력의 공급과 소비를 균형있게 조화시킬 수 있다.

[0072] 전력 공급기(100)는 발전량, 계절별 및 시간별 과거의 전력 사용 정보, 기상 정보에 기초하여 전력 소비량을 예측한 후 전력 가격을 설정한다. 이때 전력 가격에 대응하는 가격 레벨을 설정하는 것도 가능하다.

[0073] 전력 공급기(100)는 각 수용가에서 소비되는 전력 소비량을 가격 레벨별로 수집하여 저장함으로써, 전력 공급 회사에서 월 단위로 각 수용가의 가격 레벨별 전력 소비량에 따른 전기료를 산출하고, 산출된 전기료를 월별로 수용가에 청구할 수 있도록 한다.

[0074] 전력 공급기(100)는 주기적으로 산출된 전기료와 미리 설정된 월 설정 전기료를 비교하여 전력 공급 제한을 결정하고, 산출된 전기료가 월 설정 전기료를 초과하면 월 설정 전기료 초과 정보를 해당 수용가에 마련된 전력 관리기(300)로 전송함으로써 수용가에 마련된 전력 관리기(300)를 통해 월 설정 전기료 초과 이벤트가 발생되도록 한다.

[0075] 전력 공급기(100)는 수용가별 임계 전력량이 저장되어 있고, 수용가별 소비 전력량과 임계 전력량을 비교하여 전력 공급 제한을 결정한다.

[0076] 이와 같이, 전력 공급기(100)는 임계 전력량 또는 월 설정 전기료를 기초로 수용가의 전력 수요를 관리한다.

[0077] 여기서 수용가별 전력 공급을 제한하기 위한 임계 전력량은 전력 공급 회사에서 임의로 설정되거나, 또는 수용가별 전력 공급 회사와의 약정에 의해 설정된다. 그리고 각 수용가의 월 설정 전기료는 수용가별 전력 공급 회사와의 약정에 의해 설정된다.

[0078] 전력 공급기(100)는 수요자별 임계 전력량 초과 이벤트 발생 내역 및 월 설정 전기료 초과 이벤트 발생에 따른 전력 소비 현황 등에 대한 정보를 저장하고 관리한다.

[0079] 이러한 전력공급기(100)는 복수 수용가에 각각 마련된 스마트 미터(200), 전력관리기(300) 및 전기기기(400)와 네트워크를 통해 연결되어 전력 수요 관리를 위한 정보를 송수신한다. 이 네트워크는 유선 네트워크뿐만 아니라, 무선 네트워크, 유무선 복합 네트워크 등으로 이루어진다.

[0080] 스마트 미터(Smart Meter: 200)는 수용가에 설치되고, LCD와 같은 디스플레이를 가지고 있어 수용가에서 소비된

전력량을 실시간으로 표시하고, 통신이 가능하여 전력 공급기(100) 및 전력 관리기(300)와 양방향 통신을 수행함으로써 소비된 전기량을 전력 공급기(100) 및 전력 관리기(300)에 전송하는 전자식 전력량계이다.

[0081] 스마트 미터(200)는 전력 공급기(100)로부터 전송된 전력 가격 정보를 전송받고 전송된 전력 가격 정보를 수요자가 볼 수 있도록 표시하고, 전력 가격 정보를 전력 관리기(300)에 전송한다.

[0082] 아울러 스마트 미터(200)는 전력 공급기(100)로부터 가격 레벨이 전송된 경우 전력 가격에 대응하는 가격 레벨을 표시하고, 전력 가격 및 가격 레벨 정보를 전력 관리기(300)에 전송하는 것도 가능하다.

[0083] 전력 관리기(EMS: Energy Management System: 300)는 수요 반응 제어기(Demand Response(DR) controller)라고도 하며, 스마트 미터(200)와 통신을 수행하여 스마트 미터(200)로부터 전력 가격과, 전력 가격에 대응하는 가격 레벨을 수신하고, 전기기기(400)와 통신을 수행하여 전기기기(400)로부터 전기기기(400)의 정보를 수신하고, 전력 공급기(100)의 가격 레벨과 전기기기(400)의 전력 정보에 기초하여 전기기기(400)의 작동을 제어한다.

[0084] 전력 관리기(300)는 전력 공급기(100)로부터 전력 가격만 전송된 경우, 전력 가격에 기초하여 가격 레벨을 설정하는 것도 가능하다.

[0085] 이 경우, 전력 관리기(300)는 스마트 미터(200)를 통해 제공된 전력 공급기(100)의 전력 가격 정보를 단위 시간 간격으로 수신하고, 단위 시간별 전기 가격 정보들을 이용하여 전력 가격별로 가격 레벨을 설정한다.

[0086] 여기서 가격 레벨은 4개의 레벨(DR1 내지 DR4)로 설정될 수 있으며, 서로 다른 전력 가격 및 허용 순시 전력을 갖는다. 아울러 가격 레벨 DR1이 가장 낮은 레벨이고 가격 레벨 DR4가 가장 높은 레벨이며, 가격 레벨이 높을수록 전력 가격이 높게 설정된다.

[0087] 전력 관리기(300)는 전력 공급기(100)로부터 임계 전력량 초과 정보, 월 설정 전기료 초과 정보를 수신하여 이를 수요자에게 알려 준다.

[0088] 전력 관리기(300)는 예측(또는 현재) 순시 전력량과 허용 순시 전력량을 비교하여 예측(또는 현재) 순시 전력량이 허용 순시 전력량 이상이면, 우선 순위에 따라 복수 전기기기(400)의 구동을 제어하고 이를 수요자에 알린다.

[0089] 이러한 전력 관리기(300)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1통신부(310), 제1제어부(320), 제1저장부(330), 제1표시부(340), 제1사운드부(350), 제1입력부(360)를 포함한다.

[0090] 제1통신부(310)는 스마트 미터(200)와 통신을 수행함으로써 스마트 미터(200)로부터 전력 가격과, 전력 가격에 대응하는 가격 레벨 정보를 수신하여 제1제어부(320)로 전송하고, 전기기기(400)와 통신을 수행함으로써 전기기기(400)로부터 전기기기(400)의 정보를 수신하여 제1제어부(320)로 전송하고, 제1제어부(320)로부터 전기기기(400)의 구동 제어 신호를 전송받아 전기기기(400)에 전송한다.

[0091] 여기서 전기기기(400)의 정보는, 기기명, 전력 정보 등인데, 제1그룹(G1), 제2그룹(G2)의 전기기기의 경우 전력 정보는 작동 레벨별 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 전력이 소비되는 작동 시간 정보 등이다.

[0092] 제3그룹(G3)의 전기기기는 작동 레벨 설정이 불가능한 기기로, 제3그룹(G3)의 전기기기의 경우 전력 정보는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력 정보이다.

[0093] 또한 제1통신부(310)는 제1저장부(330)에 저장된 각종 수요자 정보들을 전력 공급기(100)로 전송함으로써 시간대별 소비 전력량 정보가 어느 수용가의 정보인지 판단 가능하도록 한다.

[0094] 제1제어부(320)는 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 각 전기기기가 속하는 그룹을 결정하여 제1저장부(330)에 저장되도록 한다.

[0095] 제1제어부(320)는 각 전기기기가 속하는 그룹 결정 시 작동 레벨별 전력 정보에 작동 시간이 설정되어 있는지 확인하고, 작동 시간이 설정되어 있는 경우 제1그룹(G1)으로 결정하고, 작동 시간이 설정되어 있지 않은 경우 작동 레벨 설정 가능 여부를 확인하고, 이때 작동 레벨이 설정이 가능하면 제2그룹(G2)으로 결정하고, 작동 레벨 설정이 불가능하면 제3그룹(G3)으로 결정한다.

[0096] 도 3을 참조하여 설명하면, 제1그룹(G1)은 전기기기 중 세탁기, 식기세척기, 건조기와 같이 행정(Cycle)으로 구성되어 작동 레벨별 작동 시간이 설정 가능한 기기들이고, 제2그룹(G2)은 공기조화기, 텔레비전, 청소기, 조명 등과 같이 수요자의 요구에 따라 작동 시간이 가변되는 기기와, 냉장고, 김치 냉장고와 같이 항시 구동되되 수

요자의 요구에 따라 작동 알고리즘이 변동되기 때문에 작동 조건이 변동되는 시간을 예측하기 불가능한 기기, 즉 현재 작동 알고리즘 유지 시간을 설정 또는 예측하기 힘든 기기이다.

[0097] 제1그룹(G1), 제2그룹(G2)은 전기기기들이 기능 수행 없이 대기 상태를 유지하는 대기 레벨을 포함하고, 제2그룹(G2)은 작동 레벨별 작동시간을 "NA"로 설정되어 있다.

[0098] 여기서 작동 레벨은 평균 소비 전력 또는 작동 시간 중 적어도 하나에 기초하여 설정되고, 평균 소비 전력 및 작동 시간은 작동 알고리즘에 따라 결정된다.

[0099] 그리고 제3그룹(G3)은 수요자의 의지에 의해 작동 알고리즘이 변동되어야 하는 쿡탑, 전기오븐과, 작동 알고리즘 변동 시 출력물의 질이 매우 저하되는 프린터와 같은 기기들로, 자동으로 작동 알고리즘 변동 시 출력물의 질이 떨어져 작동 레벨 설정이 불가능한 기기들이다. 이러한 제3그룹의 전기기기는 작동 레벨 설정 불가능에 의해 작동 레벨이 설정되어 있지 않고, 최대 순시 전력 및 평균 소비 전력 정보만을 갖는다.

[0100] 제1제어부(320)는 적어도 하나의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)로부터 구동 신호가 입력되면 해당 전기기기의 그룹을 제1저장부(330)에 저장된 그룹 리스트를 이용하여 확인하고, 가격 레벨을 확인하고, 가격 레벨 및 전기기기(400)의 전력 정보를 기초로 해당 그룹의 작동 레벨 결정 프로세스를 수행하여 전기기기(400)의 작동 레벨을 결정한다.

[0101] 좀 더 구체적으로, 제1제어부(320)는 구동될 전기기기가 제1그룹이면 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 전기기기의 구동을 제어한다.

[0102] 여기서 불편 지수는 작동 레벨에 따라 수요자가 느끼는 불편한 정도로, 작동 레벨별로 일정값이 설정되어 있다. 예를 들어 작동 레벨 L1은 불편지수 0, 작동 레벨 L2는 불편지수 10, 작동 레벨 L3은 불편지수 20, 작동 레벨 L4는 불편지수 30 등으로 미리 설정되어 있다.

[0103] 또한 불편 지수는 총 작동 레벨 수에 따라 각 작동 레벨을 퍼센트화한 값으로 설정되어 있다.

[0104] 예를 들어 대기 레벨(L0)을 제외한 총 작동 레벨이 3개인 경우, 작동 레벨 L1은 불편지수 (0/3)*100%, 작동 레벨 L2는 불편지수 (1/3)*100%, 작동 레벨 L3은 불편지수 (2/3)*100%, 작동 레벨 L0은 불편지수 (3/3)*100% 등으로 미리 설정되어 있다.

[0105] 대기 레벨(L0)을 제외한 총 작동 레벨이 4개인 경우, 작동 레벨 L1은 불편지수 (0/4)*100%, 작동 레벨 L2는 불편지수 (1/4)*100%, 작동 레벨 L3은 불편지수 (2/4)*100%, 작동 레벨 L4는 불편지수 (3/4)*100%, 작동 레벨 L0은 불편지수 (4/4)*100% 등으로 미리 설정되어 있다.

[0106] 또한 불편 지수는 작동 레벨별 작동 시간의 증가량에 따라 설정되거나 작동 레벨별 작동 시간에 따른 전기료에 따라 설정되는 것도 가능하다.

[0107] 제1제어부(320)는 구동될 전기기기(400)가 제1그룹 또는 제2그룹이면 일정 시간 내에 가격 레벨의 변동을 판단하고, 변동될 가격 레벨이 현재 가격 레벨보다 낮다고 판단되면 가격 레벨의 변동 시점까지의 대기시간을 판단하고 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 제어하여 대기시간을 알려 준다.

[0108] 제1제어부(320)는 구동될 전기기기(400)가 제2그룹이면 다음과 같은 세 가지 작동 레벨 결정 프로세스에 의해 작동 레벨이 결정된다.

[0109] 첫 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 전기기기(400)의 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간 동안 작동한다고 가정하여 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 전기기기의 구동을 제어한다.

[0110] 두 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 전기기기(400)의 평균 작동 시간을 산출하고, 평균 작동 시간 내의 가격 레벨 변동 수에 기초하여 각 작동 레벨을 조합하고 각 가격 레벨에 기초하여 조합별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다. 즉, N개의 작동 레벨이 설정되어 있는 경우 가격 레벨이 3번 변동되면 N^3개의 조합이 생기게 된다.

[0111] 세 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 전기기기의 작동 시작 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지 작동 레벨

별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하여 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 전기기기(400)의 구동을 제어하고, 가격 레벨이 변동하는 시점에 작동 레벨을 재결정하고, 재결정된 작동 레벨을 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 제어하여 작동 레벨의 재결정을 알려 주고, 가격 레벨 변동 시점부터 재결정된 작동 레벨로 전기기기(400)의 구동을 제어한다.

[0112] 이와 같이 작동 레벨 변동에 따른 전기료의 변화와 수요자가 감수해야하는 불편함을 동시에 고려함으로써 최적의 작동 레벨을 결정할 수 있다.

[0113] 제1제어부(320)는 구동이 지시된 전기기기가 제3그룹이면, 가격 레벨별로 전기료가 최소가 되는 시간을 판단하고, 판단된 시간을 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 제어하여 추천 작동 시간으로 알려 준다.

[0114] 제1제어부(320)는 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 최대 전기료를 초과하면 전기기기를 대기 상태를 유지시키는 대기 레벨(L0)로 제어한다.

[0115] 제1제어부(320)는 가격 레벨이 변동되는 시간, 변동되는 가격 레벨 및 변동되는 가격 레벨에서의 작동 레벨을 결정하여 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 통해 알려 주고, 또한 변동될 가격 레벨에서의 작동 레벨별 전기료를 산출하고 산출된 작동 레벨별 전기료 및 작동 시간을 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 통해 알려 준다.

[0116] 제1제어부(320)는 전기기기(400)가 복수인 경우, 복수의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 구동이 동시에 지시되면 우선 순위에 따라 복수의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 작동 레벨을 결정하고, 복수의 전기기기의 구동 시에 발생될 예측 순시 전력량이 허용 순시 전력량을 초과하면 우선 순위가 낮은 전기기기부터 대기 레벨(L0)로 제어한다.

[0117] 또한 제1제어부(320)는 구동될 전기기기의 작동 레벨을 가장 낮은 작동 레벨로 결정하고, 이때 발생될 예측 순시 전력량이 허용 순시 전력량을 초과하면 우선 순위가 낮은 전기기기부터 대기 레벨(L0)로 제어하는 것도 가능하다.

[0118] 여기서 복수 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 우선 순위는 미리 설정되어 저장된 것이거나 수요자로부터 입력받아 저장 또는 변경된 것이다.

[0119] 제1제어부(320)는 제1저장부(330)에 저장된 정보를 기초로 구동될 전기기기의 최대 순시 전력량을 합산하여 순시 전력량을 예측하고, 예측된 순시 전력량과 허용 순시 전력량을 비교하여 예측된 순시 전력량이 허용 순시 전력량 이상인 경우 우선순위가 낮은 전기기기부터 동작을 지연 제어하고, 예측된 순시 전력량이 허용 순시 전력량 미만인 경우 각 전기기기들을 결정된 작동 레벨에 따라 정상 구동 제어한다.

[0120] 제1제어부(320)는 현재까지의 전력 소비량에 따른 전기료가 월 설정 전기료에 인접해지거나 현재 전기료가 월 설정 전기료를 초과하면 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 제어하여 이를 수요자에게 알려 준다.

[0121] 이와 같이 작동 레벨별로 차등화된 작동 알고리즘을 가격 레벨에 따라 적절히 제어함으로써 전기기기(400)를 효과적으로 구동시킬 수 있고, 소비 전력을 절감할 수 있다.

[0122] 제1저장부(330)는 복수 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 허용 순시 전력량 초과 시 대기 레벨로 제어될 우선순위를 저장하고, 각 전기기기의 그룹을 저장하고 각 전기기기의 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 작동 시간 등의 전력 정보를 저장한다.

[0123] 제1저장부(300)는 작동 레벨별 불편 지수를 저장하고, 수요자의 정보를 저장한다. 여기서 수요자의 정보는 월 설정 전기료, 허용 순시 전력 정보 및 수요자의 신상 정보를 포함할 수 있다.

[0124] 제1표시부(340)는 현재 시간의 가격 레벨 또는 전일 시간대별 가격 레벨을 표시하고, 현재의 전력 가격을 표시하고, 구동될 전기기기의 작동 레벨을 표시하고, 이 작동 레벨로 구동될 경우 전기료를 표시하고 전기기기 구동 시 작동 상태를 표시한다.

[0125] 아울러, 제1표시부(340)는 구동이 지시된 전기기기의 모든 작동 레벨별 작동 시간 및 전기료를 표시하는 것도 가능하다.

[0126] 제1표시부(340)는 가격 레벨이 변동되면 변동되는 가격 레벨을 문자로 표시하고, 가격 레벨이 변동되기까지의 시간을 문자로 표시한다.

[0127] 또한 제1표시부(340)는 허용 순시 전력을 표시하고, 현재까지의 전기료를 표시하는 것도 가능하다.

[0128] 또한 제1표시부(340)는 수요자에 의해 전기기기의 작동 레벨이 변동된 경우 변동된 작동 레벨을 표시하고, 이에 따른 전기료를 표시한다.

[0129] 또한 제1표시부(340)는 구동될 전기기기가 제3그룹(G3)에 속하는 경우, 소비 전력 절약에 효과적인 해당 전기기기의 작동 추천 시간을 표시한다.

[0130] 제1사운드부(350)는 다음 가격 레벨을 음성으로 출력하고, 또한 다음 가격 레벨로 변동되기까지의 시간을 음성으로 출력한다.

[0131] 제1사운드부(350)는 구동될 전기기기의 작동 레벨 및 이때의 전기료를 음성으로 출력함으로써 수요자가 인식하기 쉽도록 한다.

[0132] 아울러, 제1사운드부(350)는 구동될 전기기기의 모든 작동 레벨별 작동 시간 및 전기료를 음성으로 출력하는 것도 가능하다.

[0133] 제1사운드부(350)는 수요자에 의해 전기기기의 작동 레벨이 변동된 경우 변동된 작동 레벨을 음성으로 출력하고, 이에 따른 전기료를 음성으로 출력하여 수요자가 인식하기 쉽도록 한다.

[0134] 제1사운드부(350)는 허용 순시 전력 초과 및 월 설정 전기료 초과를 사운드로 출력한다.

[0135] 제1입력부(360)는 수요자의 정보를 입력받아 제1제어부(320)로 전송하고, 복수 전기기기의 우선 순위를 입력받아 제1제어부(320)로 전송하고, 구동될 전기기기의 작동레벨이 수요자에 의해 선택되면 선택된 작동 레벨을 제1제어부(320)로 전송한다.

[0136] 이러한 제1입력부(360)는 제1표시부(340)와 일체화되어 터치스크린 형태로 구성될 수도 있다.

[0137] 이와 같이 전력 소비량 또는 작동 시간을 선택할 수 있도록 차등화된 복수의 작동 레벨을 구분함으로써 가격 레벨의 변동에 적합한 작동 레벨을 결정할 수 있어 가격 레벨에 따라 전력을 효과적으로 사용할 수 있다.

[0138] 전기기기(400)는 미리 설정된 정보를 전력 관리기(300)에 전송한다. 여기서 미리 설정된 정보는 기기명 및 전력정보를 포함한다. 즉 전기기기(400)는 작동 레벨별 전력 정보를 전력 관리기(300)에 전송하고, 수요자에 의해 구동이 지시되거나 예약 시간이 되면 전력 관리기(300)에서 결정된 작동 레벨로 작동 알고리즘을 수행하여 구동한다.

[0139] 여기서 레벨별 전력 정보는 전기기기 제조 시 미리 설정된 것이거나, 수요자에 의해 추가 설정된 것이다.

[0140] 아울러, 수요자가 전력 관리기(300)에서 작동 레벨 결정 프로세스에 의해 결정된 작동 레벨로의 구동을 원하지 않을 경우, 전기기기(400)는 수요자로부터 작동 레벨을 직접 입력받아 구동하는 것도 가능하다.

[0141] 여기서 수요자로부터 작동 레벨을 입력 받는 것은, 전력 관리기(300) 또는 전기기기(400)를 통해 입력 받는다.

[0142] 이러한 전기기기(400)는 도 2에 도시된 바와 같이 제2저장부(410), 제2제어부(420), 제2통신부(430), 제2입력부(440), 제2표시부(450), 제2사운드부(460), 전력 측정부(470)를 포함한다.

[0143] 제2저장부(410)는 기기명을 저장하고, 작동레벨별 최대 순시 전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간, 작동 알고리즘 정보를 저장하고, 작동 알고리즘을 구성하는 기능별 최대 순시 전력, 평균 소비 전력을 저장한다.

[0144] 또한 제2저장부(410)는 대기레벨에 대응한 최대 순시전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간 정보를 저장한다. 여기서 작동 시간은 설정 불가능한 경우 'NA'로 저장한다.

[0145] 최대 순시 전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간은, 전기기기 제조사에서 제공한 수치이거나, 해당 작동 알고리즘 수행에 따른 실시간 실측값이고, 업데이트 가능하다.

[0146] 도 4a 및 도 4b를 참조하여 설명하면, 도 4a는 세탁기의 작동 레벨별 전력 정보 및 작동 알고리즘 정보 예시도고, 도 4b는 공기조화기의 작동 레벨별 전력 정보 및 작동 알고리즘 정보 예시도다.

[0147] 여기서 작동 레벨은 평균 소비 전력 또는 작동 시간 중 적어도 하나에 기초하여 설정되고, 평균 소비 전력 및 작동 시간은 작동 알고리즘에 따라 결정된다.

[0148] 도 4a에 도시된 바와 같이, 세탁기는 대기레벨 및 세 개의 작동 레벨(L1, L2, L3)을 가진다.

[0149] 대기 레벨(L0)은 세탁기가 대기 상태일 때의 레벨로, 최대 순시 전력이 0.019kW, 평균 소비 전력이 0.019kW, 작동 시간이 0임을 알 수 있다.

[0150] 세탁기의 작동 레벨 L1, L2, L3은 차등화된 기능으로 구성되어 있으며, 작동레벨 L1에서 작동레벨 L3로 갈 수록 기능이 간략화된 작동 알고리즘을 갖는다. 이에 따라 작동레벨 L1에서 작동레벨 L3으로 갈 수록 최대 순시 전력, 평균 소비전력이 감소하고, 또한 작동시간도 줄어드는 것을 알 수 있다.

[0151] 즉, 세탁기의 경우 작동 레벨에 따라 세탁, 헹굼, 탈수 시간 및 반복 회수, 물의 온도, 모터 속도 등 작동 알고리즘의 기능을 차등 적용하여 소비전력에 차이를 둘 수 있다.

[0152] 도 4b에 도시된 바와 같이, 공기 조화기는 대기레벨 및 네 개의 작동 레벨(L1, L2, L3, L4)을 가진다.

[0153] 대기 레벨(L0)은 공기 조화기가 대기 상태일 때의 레벨로, 최대 순시 전력이 0.02kW, 평균 소비 전력이 0.02kW, 작동 시간이 0임을 알 수 있다.

[0154] 공기 조화기의 작동 레벨 L1, L2, L3, L4는 차등화된 작동 알고리즘으로 구성되어 있으며, 작동레벨 L1에서 작동레벨 L4로 갈 수록 최대 순시 전력, 평균 소비전력을 감소시킬 수 있는 작동 알고리즘을 갖는 것을 알 수 있다.

[0155] 즉, 공기조화기의 경우 작동 레벨에 따라 실내기 필터 동작, 실외기 주파수, 실내기 SPI(슈퍼 청정 기능) 동작, 실내기 가동 등, 작동 알고리즘의 기능을 차등 적용하여 소비전력에 차이를 둘 수 있다.

[0156] 작동 레벨은 전기기기를 제조하는 회사에서 제품의 특성을 고려해 적절한 동작과 조건의 조합으로 정의하는 것을 기본으로 하지만, 수요자에 의해 추가 생성되는 것도 가능하다.

[0157] 제2제어부(420)는 전력관리기(300)에 전기기기(400)를 추가 등록시키기 위한 신호가 입력되면 제2저장부(410)에 저장된 기기명, 작동 레벨별 최대 순시 전력, 평균 소비전력, 작동 시간 정보를 추출하여 전력 관리기(300)에 전송한다.

[0158] 제2제어부(420)는 구동 지시가 입력되면 전력관리기(300)에서 전송된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어한다.

[0159] 제2제어부(420)는 제3그룹(G3)의 전기기기인 경우 수요자로부터 구동 시작 신호가 입력되면 수요자의 명령에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어한다. 예를 들어, 제3그룹(G3)의 전기기기가 쿡탑이면, 수요자의 구동 명령에 대응하여 열의 강도를 조절 제어함으로써 수요자가 원하는 온도로 음식이 조리되도록 한다.

[0160] 제2제어부(420)는 수요자로부터 작동 레벨 추가 신호가 입력되면 복수의 기능이 표시되도록 제2표시부(450)의 구동을 제어하고, 수요자에 의해 선택된 적어도 하나의 기능, 이 기능의 작동 시간 등에 대응한 작동 알고리즘이 입력되면 입력된 작동 알고리즘에 대응한 작동 레벨을 추가 생성하고, 제2저장부(410)에 저장된 정보에 기초하여 수요자에 의해 선택된 적어도 하나의 기능 및 작동 시간에 대한 최대 순시 전력, 평균전력 정보를 생성하고, 추가 생성된 작동 레벨의 전력 정보를 제2통신부(430)를 통해 전력 관리기(300)에 전송한다.

[0161] 여기서 기능별 최대 순시 전력, 평균전력 정보는, 과거에 전기기기 구동 시에 측정된 전력 정보에 기초하여 획득된 것을 이용하는 것도 가능하다.

[0162] 이때 제2제어부(420)는 수요자가 작동 레벨 추가 등록 시 기존 작동 레벨이 포함하고 있는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 작동 시간 등의 동일한 정보를 제2저장부(410)로부터 추출하여 제2표시부(450)를 통해 알려 줌으로써 수요자가 추가하려는 작동 레벨의 전력 정보를 파악할 수 있도록 한다.

[0163] 제2통신부(430)는 제2제어부(420)의 지시에 따라 전기기기(400)의 정보를 전력관리기(300)의 제1통신부(310)에 전송하고, 전력관리기(300)의 제1통신부(310)로부터 전송된 작동 레벨 정보를 제2제어부(420)에 전송한다.

[0164] 제2입력부(440)는 수요자로부터 구동 지시 신호를 입력받고, 또는 수요자료부터 구동 예약 시간 정보를 입력받으며, 입력된 신호를 제2제어부(420)에 전송한다. 또한 제 2입력부(440)는 구동 지시 시 작동 레벨을 입력받는 것도 가능하다.

[0165] 제2입력부(440)는 수요자로부터 작동 레벨 추가 신호를 입력받아 제2제어부(420)로 전송하고, 작동 레벨 추가 시 복수 기능 중 적어도 하나의 기능을 입력받아 제2제어부(420)로 전송한다.

[0166] 제2표시부(450)는 전기기기 구동 시 작동 레벨 및 작동 상태를 표시하고, 가격 레벨 변동 시 변동된 가격 레벨

을 표시한다.

[0167] 제2표시부(450)는 작동 레벨 추가 시 복수 기능을 표시하고, 기존 작동 레벨이 포함하고 있는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 작동 시간 등의 동일한 정보를 표시한다.

[0168] 제2사운드부(460)는 전기기기의 구동 시작 시점 및 구동 완료 시점에 사운드를 출력하여 전기기기의 구동 시작 시점 및 구동 완료 시점을 알려 주고, 가격 레벨 변동 시점에 사운드를 출력함으로써 가격 레벨 변동 시점을 알려 준다.

[0169] 전력 측정부(470)는 전기기기(400) 구동 시 실시간으로 전력을 측정하고, 측정된 전력량을 제2제어부(420)에 전송함으로서, 전기기기(400)에서 소비되는 실제 전력량을 검출하는 것이 가능하고, 제2저장부(410)에 저장된 작동 레벨별 전력 정보를 업데이트 하는 것이 가능하다.

[0170] 이러한 전력 측정부(470)는 전기기기(400)의 전원 커넥터에 연결된 교류전원라인 양단에서 검출된 전압과, 전원 커넥터에 연결된 교류전원라인 중 어느 하나의 전원라인에서 검출된 전류를 이용하여 전력을 측정한다.

[0171] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 관리 시스템의 제어 순서도로, 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명하도록 한다.

[0172] 여기서 도 6은 대기 레벨 제어를 포함하는 제1그룹 및 제2그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이고, 도 7a 및 도 7b는 제1그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이고, 도 8a 내지 도 8c는 제2그룹의 전기기기의 작동 레벨 결정 예시도이다.

[0173] 전력 관리기(300)는 전력 제어를 위한 전기기기 등록에 따른 신규 전기기기(400) 추가 신호가 입력(501)되면, 신규 전기기기(400)와 통신을 수행하여 신규 전기기기(400)로부터 정보를 수신(502)한다.

[0174] 여기서 전기기기(400)의 정보는, 기기명, 전력 정보 등인데, 제1그룹(G1), 제2그룹(G2)의 전기기기의 경우 전력 정보는 작동 레벨별 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 전력이 소비되는 작동 시간 정보 등이다.

[0175] 제3그룹(G3)의 전기기기는 작동 레벨 설정이 불가능한 기기로, 제3그룹(G3)의 전기기기의 경우 전력 정보는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력 정보이다.

[0176] 다음 전력 관리기(300)는 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 작동 레벨별 전력 정보에 기초하여 신규 전기기기가 속하는 그룹을 결정(503)하고, 결정된 신규 전기기기가 속하는 그룹 정보와 전력 정보를 저장(504)한다.

[0177] 좀 더 구체적으로 설명하면 신규 전기기기가 속하는 그룹 결정 시, 작동 레벨별 전력 정보에 작동 시간이 설정되어 있는지 확인하고, 작동 시간이 설정되어 있는 경우 제1그룹(G1)으로 결정하고, 작동 시간이 설정되어 있지 않은 경우 작동 레벨 설정 가능 여부를 확인하고, 이때 작동 레벨이 설정이 가능하면 제2그룹(G2)으로 결정하고, 작동 레벨 설정이 불가능하면 제3그룹(G3)으로 결정한다.

[0178] 전력 관리기(300)는 적어도 하나의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)로부터 구동 신호가 입력(505)되는지 판단하고 적어도 하나의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)로부터 구동 신호가 입력되면 전력 공급기(100)에서 전송된 현재 가격 레벨과 다음 가격 레벨을 비교(506)하고, 이때 다음 가격 레벨이 현재 가격 레벨 보다 작으면 현재 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지의 시간을 판단하고, 판단된 시간과 일정 시간을 비교하고, 판단된 시간이 일정 시간 보다 짧으면 대기 시간을 문자 또는 사운드로 알려 준다(508).

[0179] 여기서 전력 공급기(100)로 전력 가격 정보만을 전송받고, 전송된 전력 가격 정보에 기초하여 가격 레벨을 결정한 후 현재 가격 레벨과 다음 가격 레벨을 비교하는 것도 가능하다.

[0180] 여기서 대기 시간은 현재 시점에서 가격 레벨이 변동되는 시점까지 남은 시간으로, 전기기기의 기능 수행 없이 대기 레벨을 유지하는 시간이다.

[0181] 이때 수요자로부터 구동 지시 신호가 입력되는지 판단(509)하고, 수요자료부터 구동 지시 신호가 입력되면 그룹 리스트를 검색하여 해당 전기기기의 그룹을 확인한다.

[0182] 다음 전기기기의 그룹 확인 후 전기기기가 제3그룹에 속하는지 판단(510)하고, 전기기기가 제3그룹이 아니면 현재 가격 레벨에 기초하여 해당 그룹의 작동 레벨 결정 프로세스를 수행(511)하여 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨을 문자 또는 사운드로 알려 준다(514).

[0183] 만약, 가격 레벨 변동까지의 남은 시간이 일정 시간 보다 짧은 상태에서 수요자로부터 구동 지시 신호가 입력되지 않으면, 대기 시간 동안 전기기기(400)를 대기 레벨로 유지시키고, 대기 시간이 경과(512)하면 전기기기의

그룹 리스트를 검색하여 해당 전기기기의 그룹을 확인한다.

[0184] 다음 전기기기의 그룹 확인 후 전기기기가 제3그룹에 속하는지 판단하고, 전기기기가 제3그룹이 아니면 다음 가격 레벨에 기초하여 해당 그룹의 작동 레벨 결정 프로세스를 수행(513)하여 작동 레벨을 결정하고, 결정된 작동 레벨을 문자 또는 사운드로 알려 준다(514).

[0185] 도 6에 도시된 바와 같이 전력 관리기(300)는 현재 가격 레벨이 DR4이고, 다음 가격 레벨이 DR3으로 가격 레벨이 낮아지면, 가격 레벨이 DR3이 될 때까지 각 그룹(G1, G2)의 전기기기들을 대기 레벨(L0)로 제어하고, 가격 레벨이 DR3이 되면, 가격 레벨 DR3에서의 최적의 작동 레벨을 결정하여 각 그룹(G1, G2)의 전기기기들을 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동시킨다.

[0186] 예를 들어, 제1그룹(G1)의 전기기기의 작동 레벨이 L2로 결정되면 대기 레벨(L0)로 제어 후 가격 레벨이 DR3으로 변동된 시점부터 제1그룹(G1)의 전기기기를 작동 레벨이 L2에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동시킨다.

[0187] 그리고 제2그룹(G2)은 대기 레벨(L0)로 제어 후 가격 레벨이 DR3에서의 작동 레벨을 결정하고 이때 작동 레벨이 L1로 결정되면 가격 레벨이 DR1로 변동되기 전까지 제2그룹(G2)의 전기기기를 작동 레벨이 L1에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동시키고, 가격 레벨이 DR1로 변동되면 다시 가격 레벨 DR1에서의 최적의 작동 레벨을 결정하고, 이때 결정된 작동 레벨이 L3이면 작동 레벨 L3에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동시킨다.

[0188] 가격 레벨에 기초하여 해당 그룹의 작동 레벨 결정 프로세스를 수행(511, 513)하는 것을 도 7 내지 도 8을 참조하여 좀 더 구체적으로 설명하도록 한다.

[0189] 전력 관리기(300)는 구동될 전기기기가 제1그룹이면 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 작동 레벨을 최적 작동 레벨로 결정하고, 결정된 작동 레벨로 전기기기의 구동을 제어한다. 이를 도 6a를 예를 들어 설명하도록 한다.

[0190] 도 7a에 도시된 바와 같이, 전기기기가 세탁기로 제1그룹이면 작동 레벨별 전기료는 다음과 같이 산출된다. 이때 가격 레벨 DR1은 20원/kWh, 가격 레벨 DR2는 40원/kWh, 가격 레벨 DR3은 60원/kWh, 가격 레벨 DR4는 80원/kWh으로 가정하고 불편 지수는 작동 레벨 L1은 0, 작동 레벨 L2는 10, 작동 레벨 L3은 20으로 가정한다.

[0191] 작동 레벨 L1: 1.13kW * (40원/kWh * 0.7h + 80원/kWh * 1.1h + 60원/kWh * 1.3h) = 219.22원

[0192] 작동 레벨 L2: 0.14kW * (40원/kWh * 0.7h + 80원/kWh * 1.1h + 60원/kWh * 0.2h) = 17.92원

[0193] 작동 레벨 L3: 0.11kW * (40원/kWh * 0.7h + 80원/kWh * 0.6h) = 8.36원

[0194] 작동 레벨 L1로 작동하는 경우 219.22원의 전기료가 예상되고, 작동 레벨 L2로 작동하는 경우 17.92원의 전기료가 예상되며, 작동 레벨 L3으로 작동하는 경우 8.36원의 전기료가 예상된다. 각 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편지수를 반영하면 작동 레벨 L1은 219.22, 작동 레벨 L2는 27.92, 작동 레벨 L3은 28.36의 레벨치가 산출되고, 가장 작은 레벨치는 작동 레벨 L2임을 알 수 있다.

[0195] 이에 따라 도 7b에 도시된 바와 같이 현재 시점부터 2시간 동안 작동레벨 L2에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기인 세탁기를 구동시킨다.

[0196] 전력 관리기(300)는 구동될 전기기기(400)가 공기조화기로, 제2그룹이면 다음과 같은 세 가지 작동 레벨 결정 프로세스에 의해 작동 레벨이 결정된다.

[0197] 첫 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 전기기기(400)의 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간 동안 작동한다고 가정하여 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다.

[0198] 도 8a에 도시된 바와 같이, 전기기기가 공기조화기로 제2그룹이면 작동 레벨별 전기료는 다음과 같이 산출된다. 이때 가격 레벨 DR1은 20원/kWh, 가격 레벨 DR2는 40원/kWh, 가격 레벨 DR3은 60원/kWh, 가격 레벨 DR4는 80원/kWh으로 가정하고 불편 지수는 작동 레벨 L1은 0, 작동 레벨 L2는 10, 작동 레벨 L3은 20, 작동레벨 L4는 30으로 가정하고 평균 작동 시간은 2시간으로 가정한다.

[0199] 작동 레벨 L1: 3.23kW * (40원/kWh * 0.5h + 80원/kWh * 0.6h + 60원/kWh * 0.9h) = 394.06원

[0200] 작동 레벨 L2: 2.86kW * (40원/kWh * 0.5h + 80원/kWh * 0.6h + 60원/kWh * 0.9h) = 348.92원

[0201] 작동 레벨 L3: 2.23kW * (40원/kWh * 0.5h + 80원/kWh * 0.6h + 60원/kWh * 0.9h) = 272.06원

[0202] 작동 레벨 L4: 1.21kW * (40원/kWh * 0.5h + 80원/kWh * 0.6h + 60원/kWh * 0.9h) = 147.62원

[0203] 각 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편지수를 반영하면 작동 레벨 L1은 394.06, 작동 레벨 L2는 358.92, 작동 레벨 L3은 297.06의 레벨치가 산출되고, 작동 레벨 L4는 177.62로, 가장 작은 레벨치는 작동 레벨 L4임을 알 수 있다.

[0204] 이에 따라 현재 시점부터 작동레벨 L4에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기인 공기조화기를 구동시킨다.

[0205] 두 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 전기기기(400)의 평균 작동 시간을 산출하고, 평균 작동 시간 내의 가격 레벨 변동 수에 기초하여 각 작동 레벨을 조합하고 각 가격 레벨에 기초하여 조합별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정한다. 즉, N개의 작동 레벨이 설정되어 있는 경우 가격 레벨이 3번 변동되면 N^3개의 조합이 생기게 된다.

[0206] 도 8b에 도시된 바와 같이, 전기기기가 공기조화기로 제2그룹이면 작동 레벨별 조합에 따른 전기료를 산출한다. 이때 가격 레벨 DR1은 20원/kWh, 가격 레벨 DR2는 40원/kWh, 가격 레벨 DR3은 60원/kWh, 가격 레벨 DR4는 80원/kWh으로 가정한다. 그리고 공기조화기는 3개의 작동 레벨을 갖는다고 가정하고, 불편 지수는 작동 레벨 L1은 0, 작동 레벨 L2는 10, 작동 레벨 L3은 20으로 가정하고 평균 작동 시간은 2시간으로 가정한다.

[0207] 작동 레벨별 조합은, L1+L1+L1, L1+L1+L2, L1+L1+L3, L1+L2+L1, L1+L3+L1, ..., L3+L3+L3 등 27개의 조합이 생성되고, 각 조합별 2시간 동안의 전기료를 산출하고, 작동 레벨별로 불편지수를 반영하여 레벨치를 연산하고, 최소의 레벨치를 갖는 작동 레벨을 최적의 작동 레벨로 결정한다.

[0208] 도 8b에 도시된 바와 같이, 현재 시점부터 처음 가격 레벨이 변동되기 전까지는 전기기기인 공기조화기를 작동 레벨 L1으로 구동시키고, 다음 가격 레벨이 변동되기 전까지는 전기기기인 공기조화기를 작동레벨 L3으로 구동시키고, 그 다음 가격 레벨이 변동되기 전까지 전기기기인 공기조화기를 작동레벨 L3으로 구동시킨다.

[0209] 아울러 전기기기 구동 중 수요자로부터 전기기기의 구동 정지 신호가 입력되면 전기기기의 구동을 정지시킨다.

[0210] 세 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 도 8c에 도시된 바와 같이 전기기기의 작동 시작 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지 작동 레벨별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하여 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 전기기기(400)의 구동을 제어하고, 가격 레벨이 변동하는 시점에 작동 레벨을 재결정하고, 재결정된 작동 레벨을 제1표시부(340) 및 제1사운드부(350)를 제어하여 작동 레벨의 재결정을 알려 주고, 가격 레벨 변동 시점부터 재결정된 작동 레벨로 전기기기(400)의 구동을 제어한다.

[0211] 이 경우 가격 레벨 변동에 따라 레벨 변경이 가능하다.

[0212] 다음 수요자로부터 다른 작동 레벨이 선택되는지 판단(515)하고, 수요자료부터 다른 작동 레벨이 선택되지 않으면 결정된 작동 레벨을 전기기기에 전송(516)하고, 전송된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기를 구동(517)시킨다.

[0213] 반면 수요자로부터 다른 작동 레벨이 선택되면 선택된 작동 레벨을 전기기기에 전송(518)하고, 전송된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기를 구동(517)시킨다.

[0214] 전기기기의 그룹 판단 시, 전기기기가 제3그룹이면 해당 전기기기의 최대 순시 전력 및 평균 소비 전력에 기초하여 전기료가 최소가 되는 작동 시간을 판단하고, 판단된 작동 시간을 추천(519)한다. 즉, 추천 작동 시간을 문자 또는 사운드로 수요자에게 알려 준다.

[0215] 전력 관리기는 전기기기의 구동을 위한 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 설정 전기료를 초과하면 전기기기를 대기 상태를 유지시키는 대기 레벨(L0)로 제어한다.

[0216] 그리고 전기기기(400)를 대기 레벨로 제어 시, 가격 레벨이 변동되는 시점, 변동되는 가격 레벨 및 변동되는 가격 레벨에서의 작동 레벨을 문자 또는 사운드로 알려 준다.

[0217] 그리고 전력 관리기(300)는 전기기기(400)가 복수인 경우, 복수의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 구동이 동시에 지시되면 우선 순위에 따라 복수의 전기기기(400: 400a, 400b, 400c)의 작동 레벨을 결정한다.

[0218] 전력 관리기(300)는 구동될 복수 전기기기의 최대 순시 전력량을 합산하여 순시 전력량을 예측하고, 예측된 순시 전력량과 허용 순시 전력량을 비교하여 예측된 순시 전력량이 허용 순시 전력량 이상인 경우 우선순위가 낮

은 전기기기부터 대기 레벨로 제어한다.

[0219] 그리고 전력 관리기(300)는 예측된 순시 전력량이 허용 순시 전력량 미만이 되면 대기 레벨로 제어되는 각 그룹(G1, G2)의 전기기기들을 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 전기기기를 구동시킨다.

[0220] 전력 관리기(300)는 현재까지의 전력 소비량에 따른 전기료가 월 설정 전기료에 인접해지거나 현재 전기료가 월 설정 전기료를 초과하면 이를 수요자에게 문자 또는 사운드로 알려 준다.

[0221] 이와 같이 작동 레벨 변동에 따른 전기료의 변화와 수요자가 감수해야하는 불편함을 동시에 고려함으로써 최적의 작동 레벨을 결정할 수 있다.

[0222] 즉 작동 레벨별로 차등화된 작동 알고리즘을 가격 레벨에 따라 적절히 제어함으로써 전기기기(400)를 효과적으로 구동시킬 수 있고, 소비 전력을 절감할 수 있다.

[0223] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기기기의 구성도로, 전기기기(400)는 저장부(410), 제어부(420), 통신부(430), 입력부(440), 표시부(450), 사운드부(460), 전력 측정부(470)를 포함한다.

[0224] 전기기기(400)는 스마트 미터(200)와 통신을 수행하고, 스마트 미터(200)는 전력 공급기(100)와 통신을 수행한다. 여기서 통신은 유선 통신 뿐만 아니라, 무선 통신, 유무선 복합 통신 등으로 이루어진다.

[0225] 전력 공급기(100)는 전력 공급 회사(Utility Company)에 의해 가동되어 전력을 생산 및 공급하는 전력 공급원으로, 원자력, 수력, 화력, 풍력 등의 발전을 통해 전력을 생산하고 생산된 전력을 각 수용가(Home)에 마련된 전기기기(400)에 공급한다.

[0226] 전력 공급기(100)는 발전량, 계절별 및 시간별 과거의 전력 사용 정보, 기상 정보에 기초하여 전력 소비량을 예측한 후 전력 가격을 설정한다. 이때 전력 가격에 대응하는 가격 레벨을 설정하여 스마트 미터(200)로 전송하는 가능하다.

[0227] 스마트 미터(Smart Meter: 200)는 수용가에 설치되고, LCD와 같은 디스플레이를 가지고 있어 수용가에서 소비된 전력량을 실시간으로 표시하고, 전력 공급기(100)와 양방향 통신을 수행함으로써 소비된 전기량을 전력 공급기(100)에 전송하는 전자식 전력량계이다.

[0228] 스마트 미터(200)는 전력 공급기(100)로부터 전송된 전력 가격 정보를 전송받고 전송된 전력 가격 정보를 수요자가 불 수 있도록 표시한다.

[0229] 전기기기(400)는 자신의 전력 정보와 전력 공급기(100)의 가격 레벨에 기초하여 작동한다.

[0230] 여기서 가격 레벨은 4개의 레벨(DR1 내지 DR4)로 설정될 수 있으며, 서로 다른 전력 가격 및 허용 순시 전력을 갖는다. 아울러 가격 레벨 DR1이 가장 낮은 레벨이고 가격 레벨 DR4가 가장 높은 레벨이며, 가격 레벨이 높을수록 전력 가격이 높게 설정된다.

[0231] 저장부(410)는 작동레벨별 최대 순시 전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간, 작동 알고리즘 정보를 저장하고, 작동 알고리즘을 구성하는 기능별 최대 순시 전력, 평균 소비 전력을 저장하고, 대기레벨에 대응한 최대 순시전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간 정보를 저장한다.

[0232] 여기서 작동 시간은 설정 불가능한 경우 'NA'로 저장한다. 그리고 최대 순시 전력, 평균전력, 전력 소비 시간인 작동시간은, 전기기기 제조사에서 제공한 수치이거나, 해당 작동 알고리즘 수행에 따른 실시간 실측값이고, 업데이트 가능하다.

[0233] 저장부(410)는 작동 레벨별 불편 지수를 저장하고, 수요자의 정보를 저장한다. 여기서 수요자의 정보는 월 설정 전기료, 허용 순시 전력 정보 및 수요자의 신상 정보를 포함할 수 있다.

[0234] 제어부(420)는 가격 레벨을 기초로 작동 레벨 결정 프로세스를 수행하여 작동 레벨을 결정한다. 여기서 작동 레벨 결정 프로세스는 작동 시간 설정 여부와 작동 레벨 설정 여부에 따라 달라진다.

[0235] 작동 시간이 설정된 경우 작동 레벨 결정 프로세스는 다음과 같다.

[0236] 제어부(420)는 가격 레벨, 작동 레벨별 평균 소비 전력, 작동 레벨별 작동 시간, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정하고, 전기기기의 작동 시작 시점에 결정된 작동 레벨로 작동 종료 시점까지 전기기기의 구동을 제어한다.

[0237] 제어부(420)는 작동 레벨 결정 전에 일정 시간 내에 가격 레벨이 변동되는지 확인하고, 가격 레벨이 변동되는

경우 변동될 가격 레벨이 현재 가격 레벨보다 낮게 변동된다고 판단되면 가격 레벨의 변동 시점까지의 대기시간을 판단하고 표시부(340) 및 사운드부(350)를 제어하여 대기시간을 알려 준다.

[0238] 작동 시간이 설정되어 있지 않거나 'NA'로 설정되어 있고, 작동 레벨이 설정되어 있는 경우는 세 개중 어느 하나의 작동 레벨 결정 프로세스에 의해 작동레벨이 결정된다.

[0239] 첫 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 평균 작동시간을 산출하고, 산출된 평균 작동 시간, 평균 소비 전력, 가격 레벨, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0240] 두 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 평균 작동 시간을 산출하고, 산출된 평균 작동 시간, 평균 작동 시간 내의 가격 레벨의 변동 횟수, 가격 레벨의 변동 횟수에 대응하는 작동 레벨의 조합, 작동 레벨의 조합별 전기료, 평균 소비 전력, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정한다.

[0241] 세 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 구동 시작 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지의 작동 시간, 가격 레벨, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 작동 레벨을 결정하고, 가격 레벨이 변동하는 시점에 작동 레벨을 재결정하고, 재결정된 작동 레벨을 표시부(450) 및 사운드부(460)를 제어하여 작동 레벨의 재결정을 알려 주고, 가격 레벨 변동 시점부터 재결정된 작동 레벨로 구동을 제어한다.

[0242] 제어부(420)는 결정된 작동 레벨이 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 최대 전기료를 초과하면 대기 상태를 유지시키는 대기 레벨(L0)로 제어한다.

[0243] 제어부(420)는 대기 레벨로 제어 시, 표시부(450) 및 사운드부(460)를 제어하여 가격 레벨이 변동되는 시점, 변동되는 가격 레벨 및 변동되는 가격 레벨에서의 작동 레벨을 알려 준다.

[0244] 제어부(420)는 작동 시간이 설정되어 있지 않거나 'NA'로 설정되어 있고, 작동 레벨이 설정되어 있지 않은 경우, 가격 레벨별로 전기료가 최소가 되는 시간을 판단하고, 판단된 시간을 표시부(450) 및 사운드부(460)를 제어하여 추천 작동 시간으로 알려 주고, 수요자로부터 구동 시작 신호가 입력되면 수요자의 명령에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동을 제어한다.

[0245] 제어부(420)는 수요자로부터 작동 레벨 추가 신호가 입력되면 복수의 기능이 표시되도록 표시부(450)의 구동을 제어하고, 수요자에 의해 선택된 적어도 하나의 기능, 이 기능의 작동 시간 등에 대응한 작동 알고리즘이 입력되면 입력된 작동 알고리즘에 대응한 작동 레벨을 추가 생성하고, 저장부(410)에 저장되도록 한다.

[0246] 여기서 작동 알고리즘을 이루는 기능별 최대 순시 전력, 평균전력 정보는, 과거에 전기기기 구동 시에 측정된 전력 정보에 기초하여 획득된 것을 이용하는 것도 가능하다.

[0247] 이때 제어부(420)는 수요자가 작동 레벨 추가 등록 시 기존 작동 레벨이 포함하고 있는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 작동 시간 등의 동일한 정보를 알려 주어 추가하려는 작동 레벨의 전력 정보를 파악할 수 있도록 한다.

[0248] 통신부(430)는 스마트 미터(200)와 통신을 수행함으로써 스마트 미터(200)로부터 전력 가격과, 전력 가격에 대응하는 가격 레벨 정보를 수신하여 제어부(420)로 전송하고, 전력 측정부(470)를 통해 측정된 전력을 스마트 미터(200)에 전송한다.

[0249] 입력부(440)는 작동레벨이 수요자에 의해 선택되면 선택된 작동 레벨을 제어부(420)로 전송하고, 구동 지시 신호 및 구동 예약 시간 정보를 입력받아 제어부(420)로 전송한다.

[0250] 이러한 입력부(440)는 표시부(340)와 일체화되어 터치스크린 형태로 구성될 수도 있다.

[0251] 입력부(440)는 수요자로부터 작동 레벨 추가 신호를 입력받아 제어부(420)로 전송하고, 작동 알고리즘을 이루는 복수 기능 중 적어도 하나의 기능을 입력받아 제어부(420)로 전송한다.

[0252] 표시부(450)는 작동 레벨을 표시하고, 이 작동 레벨로 구동될 경우 전기료를 표시하고, 구동 시 작동 상태를 표시한다.

[0253] 아울러, 표시부(450)는 모든 작동 레벨별 작동 시간 및 전기료를 표시하는 것도 가능하다.

[0254] 표시부(450)는 가격 레벨이 변동되면 변동되는 가격 레벨을 문자로 표시하고, 가격 레벨이 변동되기까지의 시간을 문자로 표시한다.

[0255] 표시부(450)는 수요자에 의해 전기기기의 작동 레벨이 변동된 경우 변동된 작동 레벨을 표시하고, 이에 따른 전

기료를 표시한다.

[0256] 표시부(450)는 작동 시간 및 작동 레벨이 설정되어 있지 않은 경우 소비 전력 절약에 효과적인 해당 전기기기의 추천 작동 시간을 표시한다.

[0257] 표시부(450)는 작동 레벨 추가 시 복수 기능을 표시하고, 기존 작동 레벨이 포함하고 있는 최대 순시 전력, 평균 소비 전력, 작동 시간 등의 동일한 정보를 표시한다.

[0258] 사운드부(460)는 결정된 작동 레벨 및 이에 따른 전기료를 음성으로 출력하고, 다음 가격 레벨을 음성으로 출력하고, 또한 다음 가격 레벨로 변동되기까지의 시간을 음성으로 출력하고, 수요자에 의해 작동 레벨이 변동된 경우 변동된 작동 레벨을 음성으로 출력하고, 이에 따른 전기료를 음성으로 출력함으로써 수요자가 인식하기 쉽도록 한다.

[0259] 사운드부(460)는 구동 시작 시점 및 구동 완료 시점에 사운드를 출력하여 구동 시작 시점 및 구동 완료 시점을 알려 준다.

[0260] 전력 측정부(470)는 구동 시 실시간으로 전력을 측정하고, 측정된 전력량을 제어부(420)에 전송함으로서, 전기기기(400)에서 소비되는 실제 전력량을 검출하는 것이 가능하고, 저장부(410)에 저장된 작동 레벨별 전력 정보를 업데이트 하는 것이 가능하다.

[0261] 이러한 전력 측정부(470)는 전기기기(400)의 전원 커넥터에 연결된 교류전원라인 양단에서 검출된 전압과, 전원 커넥터에 연결된 교류전원라인 중 어느 하나의 전원라인에서 검출된 전류를 이용하여 전력을 측정한다.

[0262] 이와 같이 전기기기의 소비 전력량 또는 작동 시간을 선택할 수 있도록 차등화된 복수의 작동 레벨을 구분함으로써, 가격 레벨의 변동에 적합한 작동 레벨을 결정할 수 있다.

[0263] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 전기기기의 제어 순서도로, 도 9를 참조하여 설명하도록 한다.

[0264] 전기기기(400)는 구동 지시 신호 입력 또는 예약 시간을 판단(601)하여 구동을 시작해야 하는지 판단한다.

[0265] 전기기기(400)는 구동을 시작해야 하면 스마트 미터(200)에서 전송된 현재 가격 레벨과 다음 가격 레벨을 비교(602)하고, 이때 다음 가격 레벨이 현재 가격 레벨 보다 작으면 현재 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지의 시간을 판단하고, 판단된 시간과 일정 시간을 비교(603)하고, 판단된 시간이 일정 시간 보다 짧으면 대기 시간을 문자 또는 사운드로 알려 준다(604).

[0266] 여기서 대기 시간은 현재 시점에서 가격 레벨이 변동되는 시점까지 남은 시간으로, 전기기기의 기능 수행 없이 대기 레벨을 유지하는 시간이다.

[0267] 다음 수요자로부터 구동 선택 신호가 입력되는지 판단(605)하고, 수요자료부터 구동 선택 신호가 입력되면 작동 레벨 설정 여부를 확인(606)하고 작동 레벨이 설정된 경우 작동 시간 설정 여부를 확인하고, 확인 결과에 따라 현재 가격 레벨에 기초하여 작동 레벨 결정 프로세스를 수행(607)한다.

[0268] 만약, 가격 레벨 변동까지의 남은 시간이 일정 시간 보다 짧은 상태에서 수요자로부터 구동 선택 신호가 입력되지 않으면, 대기 시간 동안 전기기기(400)를 대기 레벨로 유지시키고, 대기 시간이 경과(608)하면 다음 가격 레벨에 기초하여 작동 레벨 결정 프로세스를 수행(609)한다.

[0269] 다음 가격 레벨에 기초하여 작동 레벨 결정 프로세스를 수행하는 것을 좀 더 구체적으로 설명하도록 한다.

[0270] 작동 시간이 설정된 경우 작동 레벨 결정 프로세스는 다음과 같다.

[0271] 전기기기(400)는 가격 레벨에 기초하여 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 결정된 작동 레벨을 수요자에게 알려 준다(610).

[0272] 만약 작동 시간이 설정되어 있지 않거나 'NA'로 설정되어 있고, 작동 레벨이 설정되어 있는 경우는 세 개중 어느 하나의 작동 레벨 결정 프로세스에 의해 작동레벨이 결정된다.

[0273] 첫 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 평균 작동시간을 산출하고, 평균 작동 시간 동안 작동한다고 가정하여 작동 레벨별로 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 결정된 작동 레벨을 수요자에게 알려 준다(610).

[0274] 두 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 평균 작동 시간을 산출하고, 평균 작동 시간 내의 가격 레벨 변동 수에 기

초하여 각 작동 레벨을 조합하고 각 가격 레벨에 기초하여 조합별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 결정된 작동 레벨을 수요자에게 알려 준다(610).

[0275] 세 번째 작동 레벨 결정 프로세스는, 작동 시작 시점부터 가격 레벨이 변동되는 시점까지 작동 레벨별 전기료를 산출하고, 작동 레벨별 전기료에 작동 레벨별 불편 지수를 각각 반영하여 각 레벨치를 연산하고, 레벨치가 최소인 레벨을 작동 레벨로 결정하고, 결정된 작동 레벨을 수요자에게 알려 준다(610).

[0276] 이 경우는 가격 레벨이 변동될 때마다 작동 레벨이 재결정되고, 재결정된 작동 레벨을 표시부(450) 및 사운드부(460)를 통해 작동 레벨의 재결정을 알려 준다.

[0277] 다음 전기기기(400)는 수요자로부터 다른 작동 레벨이 선택되는지 판단(611)하고, 수요자료부터 다른 작동 레벨이 선택되지 않으면 결정된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동(612)한다.

[0278] 반면 전기기기(400)는 수요자로부터 다른 작동 레벨이 선택되면 선택된 작동 레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동(613)한다.

[0279] 그리고 전기기기(400)는 작동 레벨 및 작동 시간이 설정되어 있지 않은 경우, 최대 순시 전력 및 평균 소비 전력에 기초하여 전기료가 최소가 되는 작동 시간을 판단하고, 판단된 작동 시간을 추천하고 이를 문자 또는 사운드로 수요자에게 알려 준다.

[0280] 그리고 작동 레벨 설정 판단 시, 작동 레벨이 설정되어 있지 않으면 가격 레벨별로 전기료를 산출하고, 산출된 전기료가 최소가 되는 시간을 최적의 작동 시간으로 수요자에게 추천(614)해준다.

[0281] 전기기기(400)는 미리 정해진 허용 순시 전력량을 초과하거나 또는 미리 정해진 월 설정 전기료를 초과하면 대기 레벨(L0)로 제어되어 대기 상태를 유지한다.

[0282] 그리고 전기기기(400)는 대기 레벨로 제어 시, 가격 레벨이 변동되는 시점, 변동되는 가격 레벨 및 변동되는 가격 레벨에서의 작동 레벨을 문자 또는 사운드로 알려 준다.

[0283] 이와 같이 작동 레벨 변동에 따른 전기료의 변화와 수요자가 감수해야하는 불편함을 동시에 고려함으로써 최적의 작동 레벨을 결정할 수 있다.

[0284] 즉 작동 레벨별로 차등화된 작동 알고리즘을 가격 레벨에 따라 적절히 제어함으로써 전기기기(400)를 효과적으로 구동시킬 수 있고, 소비 전력을 절감할 수 있다.

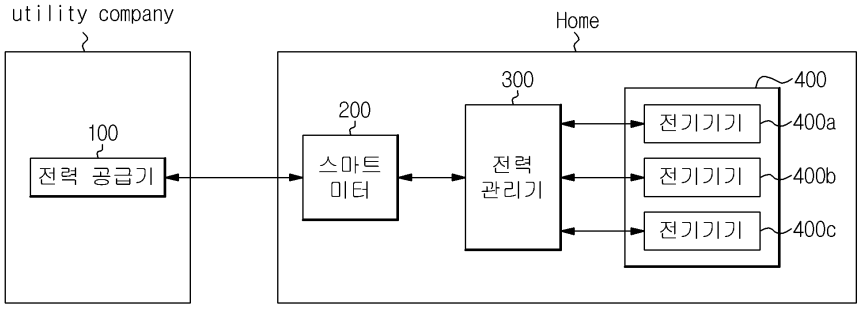
부호의 설명

[0285] 100: 전력 공급기 200: 스마트 미터

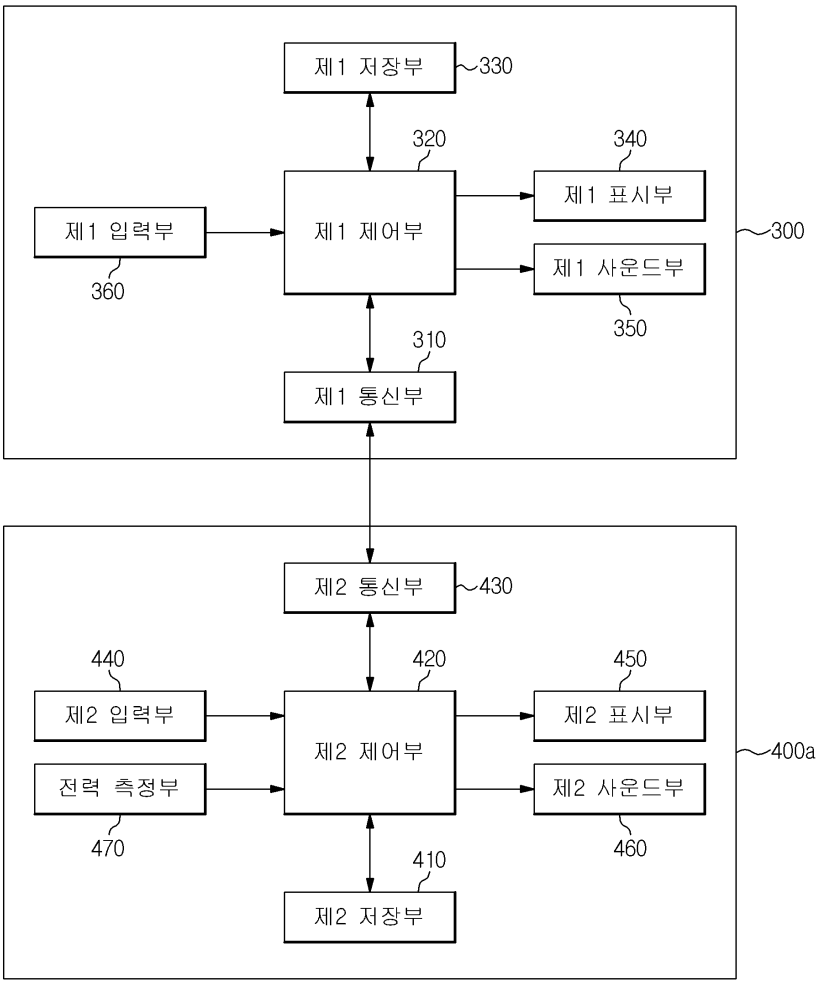
300: 전력 관리기 400: 전기기기

도면

도면1



도면2



도면3

제1 그룹(G1)	제2 그룹(G2)	제3 그룹(G3)
세탁기,건조기,식기세척기	공기조화기,텔레비전,냉장고, 김치냉장고,조명	전기오븐,쿡탑,프린터

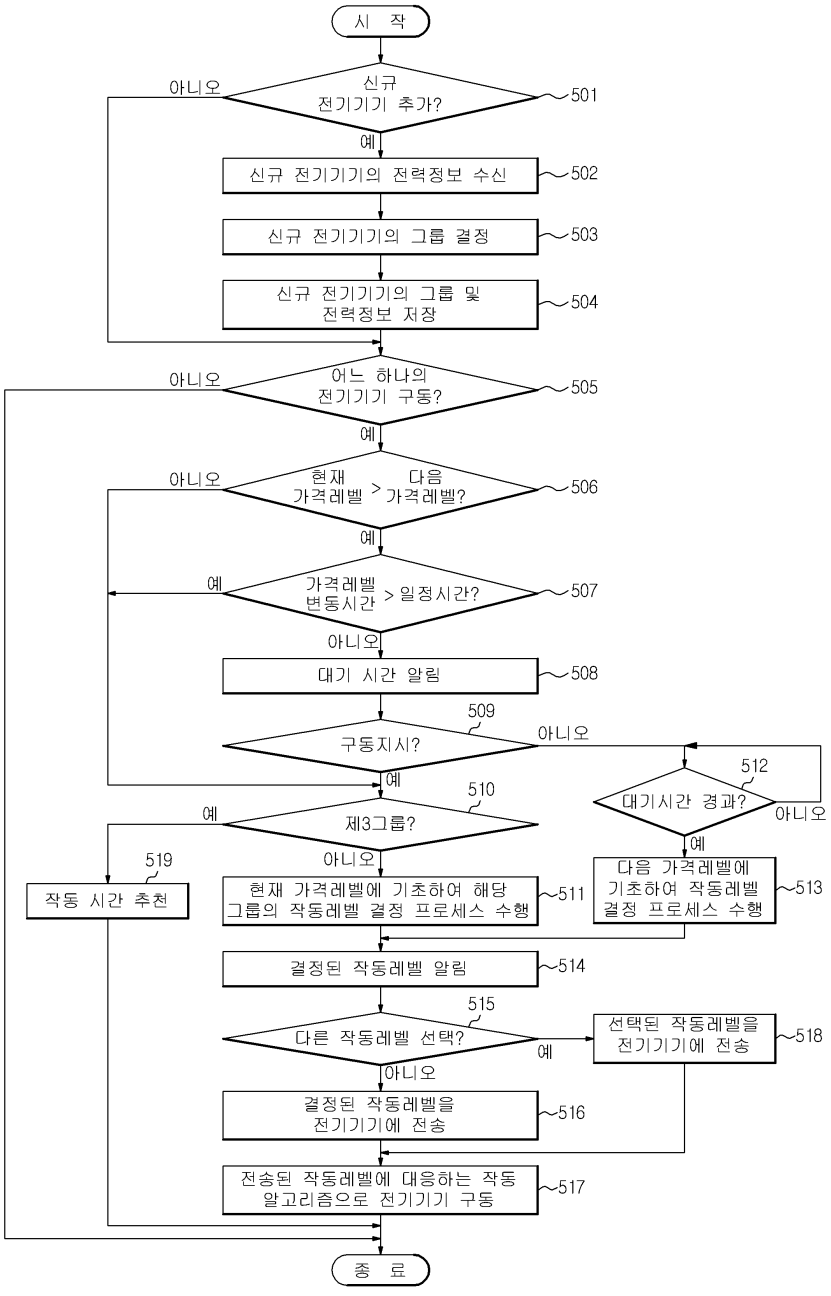
도면4a

작동레벨	최대 순시전력(kW)	평균 소비전력(kW)	작동시간(min) (전력 소비시간)	작동 알고리즘
L0(대기레벨)	0.019	0.019	0	대기 상태
L1	1.5	1.13	200	Full Wash/Rinse 기능 Full Spin Dry 기능 Full Heat Dry 기능
L2	0.23	0.14	120	Full Wash/Rinse 기능 Full Spin Dry 기능
L3	0.21	0.11	80	Full Wash/Rinse 기능 Simple Spin Dry 기능

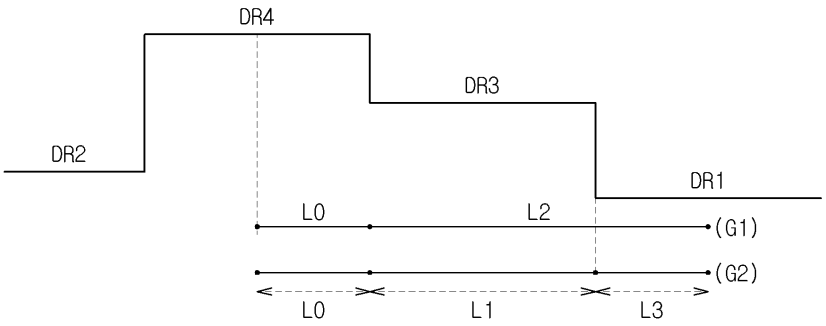
도면4b

작동레벨	최대 순시전력(kW)	평균 소비전력(kW)	작동시간(min) (전력 소비시간)	작동 알고리즘
L0(대기레벨)	0.02	0.02	0	대기 상태
L1	3.4	3.23	NA	실내기 K1 필터 정상 동작 실내기 SPI유닛 정상 동작 실외기 주파수 100% 동작(85Hz)
L2	3.01	2.86	NA	실내기 K1 필터 정상 동작 실내기 SPI 유닛 정상 동작 실외기 주파수 84% 동작(75Hz)
L3	2.5	2.23	NA	실내기 가동 중지 실외기 주파수 60% 동작(55Hz)
L4	1.4	1.21	NA	실내기 가동 중지 실외기 주파수 40%동작(30Hz)

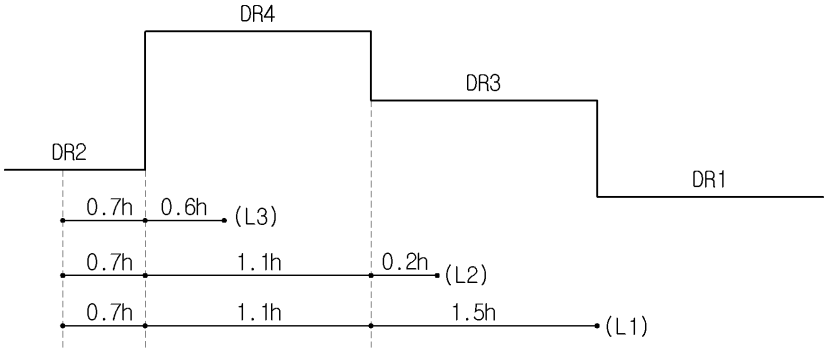
도면5



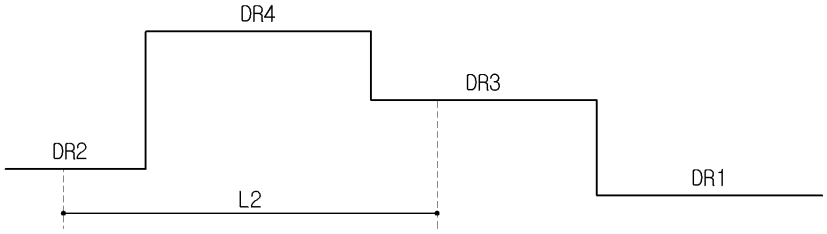
도면6



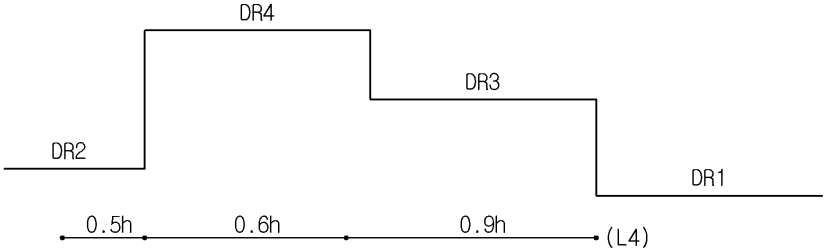
도면7a



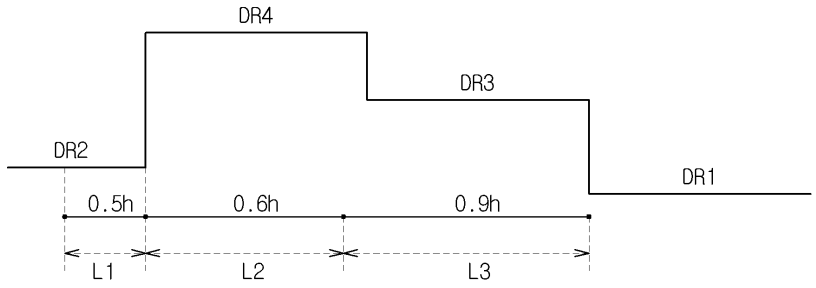
도면7b



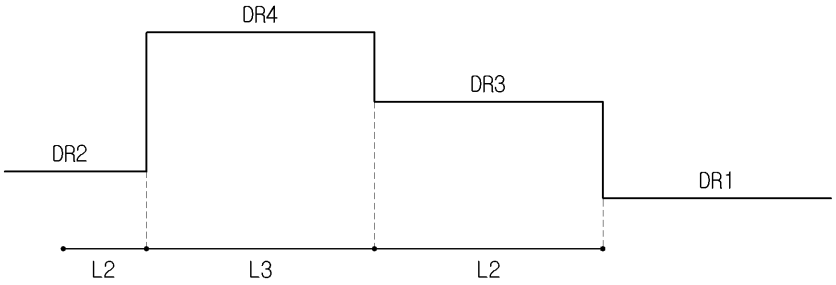
도면8a



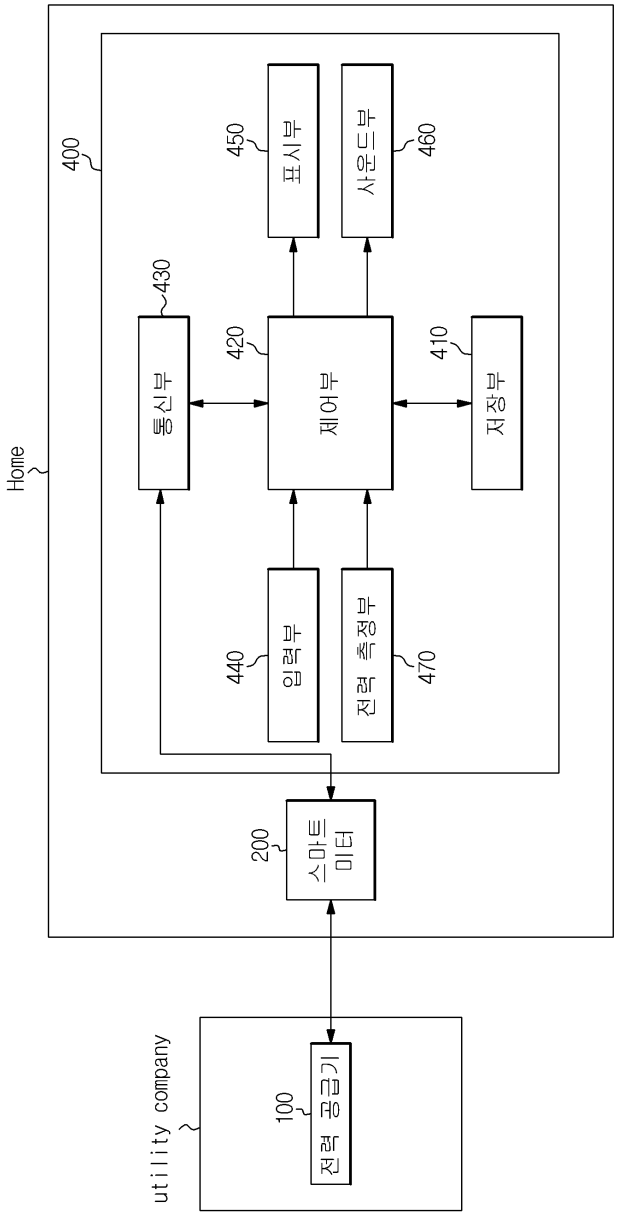
도면8b



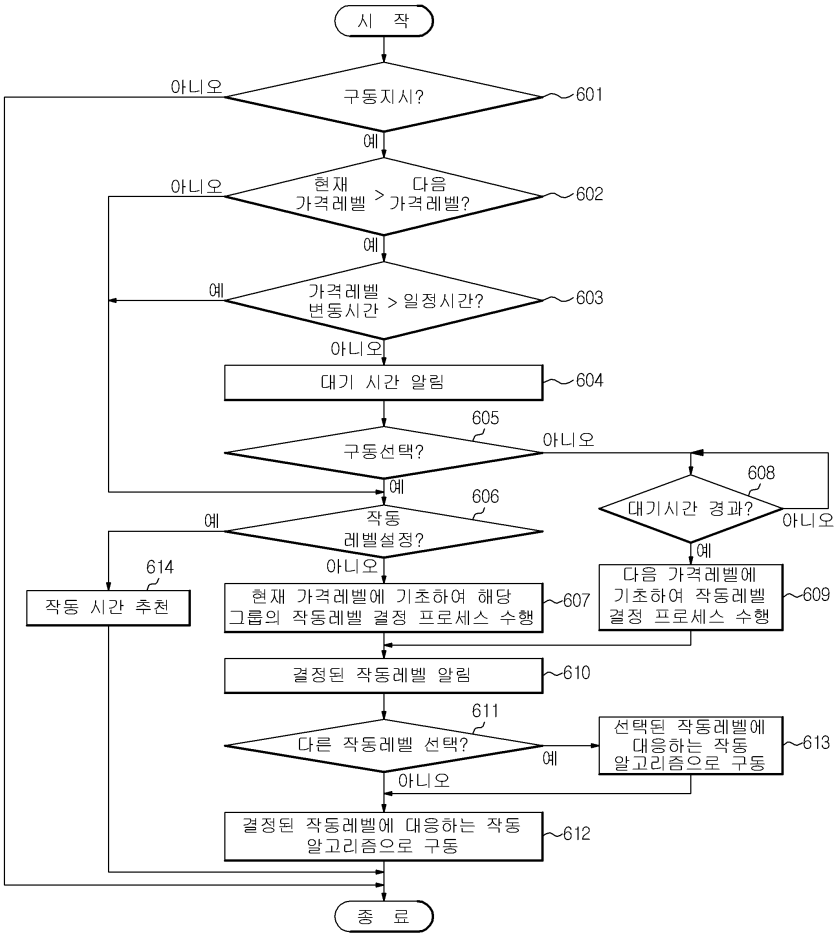
도면8c



도면9


utility company
100
전력 공급기
200
스마트 미터
Home
400
통신부
430
제어부
420
저장부
410
입력부
440
전력 측정부
470
표시부
450
사운드부
460

도면10


시 작
구동지시?
601
아니오
예
현재 가격레벨 > 다음 가격레벨?
602
아니오
예
가격레벨 변동시간 > 일정시간?
603
예
아니오
대기 시간 알림
604
구동선택?
605
아니오
예
작동 레벨설정?
606
예
아니오
614
작동 시간 추천
현재 가격레벨에 기초하여 해당 그룹의 작동레벨 결정 프로세스 수행
607
대기시간 경과?
608
아니오
예
다음 가격레벨에 기초하여 작동레벨 결정 프로세스 수행
609
결정된 작동레벨 알림
610
다른 작동레벨 선택?
611
예
선택된 작동레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동
613
아니오
결정된 작동레벨에 대응하는 작동 알고리즘으로 구동
612
종 료