



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0091269
(43) 공개일자 2020년07월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/06 (2012.01) G06Q 20/14 (2012.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/06 (2013.01)
G06Q 20/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0008337
(22) 출원일자 2019년01월22일
심사청구일자 2019년01월22일

(71) 출원인
상명대학교산학협력단
서울특별시 종로구 홍지문2길 20 (홍지동, 상명대학교)
(72) 발명자
김정욱
서울특별시 마포구 도화길 28, 108동 1202호(도화동, 삼성아파트)
정승원
경기도 용인시 기흥구 언동로217번길 31 202-1201
(74) 대리인
특허법인대한

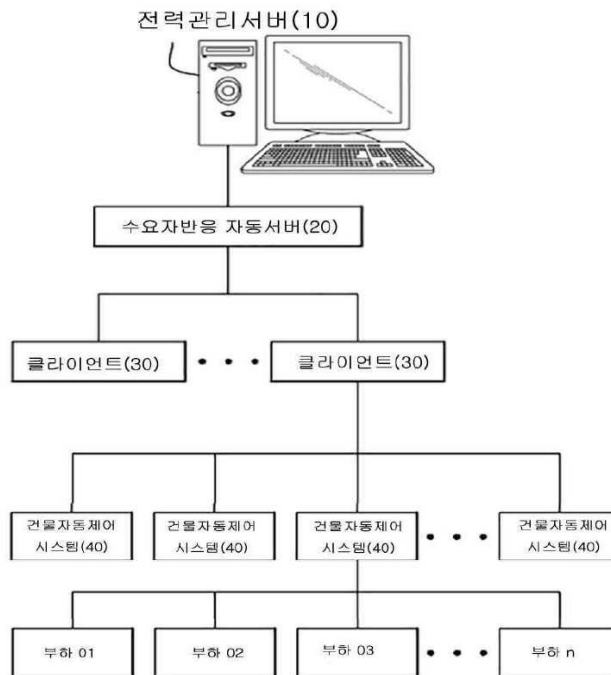
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법

(57) 요약

본 발명은 수요반응 기반의 전력사용량 관리 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 (a) 전력관리서버는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 결정하는 단계; (b) 수요반응 자동화 서버(demand response automation server; DRAS)는 상기 전력관리서버로부터 시간대(뒷면에 계속)

대표도



별 전력 단가 정보를 수신하여 저장하는 단계; (c) 건물 군들의 전력수요를 관리하는 클라이언트가 상기 수요반응 자동화 서버(demand response automation server, DRAS)에게 전력 단가 정보를 요청하여, 전력 단가와 상기 전력 단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보를 수신하는 단계; (d) 상기 클라이언트는 시간대별 전력 단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하고, 상기 전력 단가를 이용하여 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량과 시작시간, 종료시간을 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템으로 전송하는 단계; 및 (e) 상기 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템은 시간대별로 전력사용량 제어 알고리즘을 수행하여 전력사용량 기반의 부하제어를 실시하는 단계; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법이 제공된다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	20164030300230
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성사업/ 산업전문인력양성
연구과제명	IoT와 패스트데이터 기반의 스마트에너지 산업전문인력양성
기여율	1/1
주관기관	상명대학교산학협력단
연구기간	2016.11.01 ~ 2020.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 전력관리서버는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 결정하는 단계;
- (b) 수요반응 자동화 서버(demand response automation server; DRAS)는 상기 전력관리서버로부터 시간대별 전력단가 정보를 수신하여 저장하는 단계;
- (c) 건물군들의 전력수요를 관리하는 클라이언트가 상기 수요반응 자동화 서버(demand response automation server, DRAS)에게 전력 단가 정보를 요청하여, 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보를 수신하는 단계;
- (d) 상기 클라이언트는 시간대별 전력단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하고, 상기 전력단가를 이용하여 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량과 시작시간, 종료시각을 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템으로 전송하는 단계; 및
- (e) 상기 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템은 시간대별로 전력사용량 제어 알고리즘을 수행하여 전력사용량 기반의 부하제어를 실시하는 단계; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 수요반응 자동화 서버(DRAS)는 소정 시간 단위로 갱신되는 전력단가와 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시각 정보를 가격 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법.

청구항 3

제2항에 있어서
 평상시의 전력단가를 P이라고 했을 때
 상기 전력관리서버는 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가(P_t)는 평상시 전력단가와 가중치 값(λ)의 곱의 형태인 $P_t = \lambda P$ 로 결정하되
 이때 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 2 \sim 3$ 이고, $0.8 Q_t < Q_u \leq 0.9 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1.5 \sim 2$ 이고, $0.5 Q_t < Q_u \leq 0.8 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1$ 이며, $0.3 Q_t < Q_u \leq 0.5 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 0.7 \sim 1$ 이고, $0.3 Q_t \geq Q_u$ 인 경우 $\lambda = 0.5$ 인 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법.

청구항 4

제3항에 있어서
 상기 전력관리서버는 상기 가중치 값이 변동될 때마다 이벤트를 발생시켜 상기 변동된 가중치 값을 상기 수요반응 자동화 서버를 거쳐 상기 클라이언트로 전송하며, 상기 클라이언트는 상기 가중치의 변동에 따라 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 혹서기(酷暑期) 또는 혹한기와 같이 전력수요가 급증하여 지역에 공급되는 전력량을 초과한 사용량으로 인한 블랙아웃(blackout) 등을 방

[0001]

지하기 위해 전력총가용량(Q_t)과 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 차등 적용함으로써 수요자로 하여금 에너지 공급량을 조절하여 효율적인 전력사용량 관리가 가능한 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 최근에는 기후변화로 인한 폭서기(酷暑期) 또는 폭한기에는 난방과 냉방에 의한 전력수요가 많아지고, 다양한 전기 사용 기기들이 늘어나고 있으나, 한시적인 수요에 따라 무한적으로 전력을 공급할 수 없는 문제점이 있어 일시적인 공급부족으로 인한 블랙-아웃(blackout)을 걱정하여야 하는 문제점이 존재한다.
- [0003] 전력 시스템에서 전력의 공급과 수요 사이에 균형을 이루는 것은 제한된 에너지 자원을 합리적으로 이용하는 데 있어서 중요한 의미를 갖는다. 이러한 제한된 에너지 자원의 합리적 이용을 위한 수요 관리의 필요성이 부각됨에 따라 현재에는 수요 관리가 발전한 형태인 수요반응(Demand Response: DR)에 관한 연구가 증가하고 있다.
- [0004] 수요응답(DR: Demand-Response) 프로그램은 미래 전력 그리드의 효율성을 개선할 수 있는 해결책으로서 그 전망이 밝다. DR 프로그램은 수요 균형 및 발전비용 절감의 목적으로 전기요금의 변동 또는 인센티브 지급에 따른 사용자의 에너지 사용 변화를 고려한다.
- [0005] 이러한 수요반응은 전력사용요금이 비싼 시간대에 불편함을 감수하고서 전력소비를 줄이는 등의 사용자 전력 사용 행태 변화를 이끌어 낼 수 있다.
- [0006] 그러나 기존의 방식은 획일적으로 가전기기의 작동을 제한하는 방식으로 사용자의 가전기기 사용에 있어 불편을 초래한다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1 : 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0114435호
- (특허문헌 0002) 특허문헌 2 : 대한민국 등록특허공보 제10-01355978호
- (특허문헌 0003) 특허문헌 3 : 대한민국 공개특허공보 제10-2015-0064771호
- (특허문헌 0004) 특허문헌 4 : 일본국 등록특허공보 제5302569호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 수요공급의 균형을 이루고 지역의 전력총가용량에 비례한 현재 총사용량(Q_u)의 균형을 이루도록, 전력총가용량에 대비한 현재 총사용량(Q_u)에 따라서 전력단가를 차등 적용하여 수요자로 하여금 부하량을 조절할 수 있도록 하여 지역의 총 부하를 일정한 균형을 맞추는 것을 목표로 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법을 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.
- [0009] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 수요반응 기반의 전력사용량 관리 방법에 있어서,
- [0011] (a) 전력관리서버는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 결정하는 단계;
- [0012] (b) 수요반응 자동화 서버(demand response automation server; DRAS)는 상기 전력관리서버로부터 시간대별 전력단가 정보를 수신하여 저장하는 단계;
- [0013] (c) 건물 군들의 전력수요를 관리하는 클라이언트가 상기 수요반응 자동화 서버(demand response automation server, DRAS)에게 전력 단가 정보를 요청하여, 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정

보를 수신하는 단계;

- [0014] (d) 상기 클라이언트는 시간대별 전력단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하고, 상기 전력단가를 이용하여 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량과 시작시간, 종료시각을 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템으로 전송하는 단계; 및
- [0015] (e) 상기 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템은 시간대별로 전력사용량 제어 알고리즘을 수행하여 전력사용량 기반의 부하제어를 실시하는 단계; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법이 제공된다.
- [0016] 또한, 본 발명에 따른 상기 수요반응 자동화 서버(DRAS)는 비용 정보 신호를 수신하여 저장한다. 전력을 생산하는 주체나 생산된 전력을 유통하는 주체인 에너지 서비스 공급자가 운영하는 전력관리서버에서 DRAS에 비용 정보 신호를 보내면, DRAS는 이를 수신하여 메모리에 저장한다. 비용 정보 신호에는 소정 시간 단위로 갱신되는 전력단가와 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보가 포함된다.
- [0017] 상기 전력관리서버는 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 소정시간 단위로 적력단가를 갱신하며,
- [0018] 정상시의 전력단가를 P 이라고 했을 때, 시간대별 전력단가(P_t)는 정상시 전력단가와 가중치값(λ)의 곱의 형태인 $P_t = \lambda P$ 로 결정하되
- [0019] 이때 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 2 \sim 3$ 이고, $0.8 Q_t < Q_u \leq 0.9 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1.5 \sim 2$ 이고, $0.5 Q_t < Q_u \leq 0.8 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1$ 이며, $0.3 Q_t < Q_u \leq 0.5 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 0.7 \sim 1$ 이고, $0.3 Q_t \geq Q_u$ 인 경우 $\lambda = 0.5$ 인 것으로 하며,
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 상기 전력관리서버는 상기 가중치 값이 변동될 때마다 이벤트를 발생시켜 상기 변동된 가중치 값을 상기 수요반응 자동화 서버를 거쳐 상기 클라이언트로 전송하며, 상기 클라이언트는 상기 가중치의 변동에 따라 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하며,
- [0021] 또한, 상기 클라이언트는 자신이 제어하는 해당건물의 목표전력 사용량을 결정하되, 가중치인 $\lambda = 1$ 일 때의 해당건물의 목표전력 사용량을 W 라 했을 때, $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우의 목표전력 사용량은 $0.9 W$ 로 결정하고 이에 따라, 다수의 건물을 제어하는 각 클라이언트는 $\lambda = 1$ 일 때의 총 전력제어량을 W_t 라 했을 때 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우의 총전력제어량은 $0.9 W_t$ 보다 작게 설정되며,
- [0022] 또한, 상기 클라이언트는 상기 이벤트가 발생되면 상기 이벤트에 따른 가중치 값을 각 건물의 자동제어 시스템으로 전송하며 상기 각 건물의 자동제어 시스템은 상기 가중치 값에 따라 별도의 알고리즘으로 건물의 부하를 제어하며,
- [0023] 또한, 상기 건물의 자동제어 시스템에는 부하별 가동 우선순위가 저장되며, $\lambda = 1$ 일 때의 해당건물의 목표전력 사용량을 W 라 했을 때, 가중치 값 $\lambda < 1$ 인 경우는 가동 우선순위에 의거하여 따라 총 가동 전력량이 $0.9 W$ 이하가 되도록 해당건물의 부하를 제어하는 것을 특징으로 하는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부 도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다.
- [0026] 이에 앞서 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

- [0027] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에 따른 수요반응 기반의 전력사용량 관리 방법은 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 차등 적용함으로써 수용자로 하여금 에너지 공급량을 조절할 수 있는 효과가 있다.
- [0028] 또한, 전력 시스템에서 전력의 공급과 수요 사이에 균형을 이루도록 하여 제한된 에너지 자원을 합리적 이용으로 원가 절감 및 전력 수급안정을 도모함과 동시에 국가적인 에너지자원 절약하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법이 적용되는 시스템의 일 예를 나타낸다.
- 도 2는 본 발명의 수요 반응 기반의 전력사용량을 관리단계를 도시한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법이 적용된 건물의 전력제어 시스템을 도시한 것이다.
- 도 4는 본 발명의 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법 제어 시스템 간의 데이터 흐름을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0031] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 하여 내려져야 할 것이다.
- [0032] 아울러, 아래의 실시 예는 본 발명의 권리범위를 한정하는 것이 아니라 본 발명의 청구범위에 제시된 구성요소의 예시적인 사항에 불과하며, 본 발명의 명세서 전반에 걸친 기술사상에 포함되고 청구범위의 구성요소에서 균등물로서 치환 가능한 구성요소를 포함하는 실시 예는 본 발명의 권리범위에 포함될 수 있다.
- [0034] 첨부된 도 1 및 도 3은 본 발명의 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법이 적용되는 시스템의 일 예를 도시한 것이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 본 발명은 전력관리서버(10)와, 수요반응 자동화 서버[(demand response automation server; DRAS) 20], 클라이언트(30), 건물 자동제어 시스템(40)을 포함한다.
- [0036] 본 발명의 전력관리서버(10)에서는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가의 결정에는 다양한 방법이 활용될 수 있다.
- [0037] 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 현재의 총 사용량이 해당 지역의 전력총가용량에 접근하면 시간대별 전력단가를 높게 책정하고, 사용량이 적으면 수요를 촉진하기 위하여 시간대별 전력단가를 낮게 책정할 수 있도록 시간대별 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시각을 결정하며, 수요반응 자동화 서버(demand response automation server; DRAS)의 요청에 의하여 결정된 시간대별 전력단가를 송신한다.
- [0038] 상기 수요반응 자동화 서버(DRAS;20)는 전력관리서버(10)로부터 시간대별 전력단가와 와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시각 정보를 수신하여 저장하고, 클라이언트(30)의 요청이 있는 경우 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보를 송신한다.
- [0039] 상기 클라이언트(30)는 수요반응 자동화 서버(DRAS;20)로부터 송신된 시간대별 전력단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하고, 상기 전력단가를 이용하여 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량과 시작시간, 종료시간을 적어도 하나 이상의 건물 자동제어 시스템(40)으로 전송한다.
- [0040] 상기 건물 자동제어 시스템(40)은 상기 클라이언트(30)에 의해 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량에 따라 건물에 설치된 부하들의 전력량을 제어하기 위한 시간대별로 전력사용량 제어 알고리즘을 수행하여 전력사용량 기반의 부하제어를 실시한다.
- [0041] 도 2는 본 발명에 의한 수요반응 기반의 전력사용량 관리 방법의 일 실시 예를 보여주는 흐름도이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 전력관리서버는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 결정한다(S10).
- [0043] 수요반응 자동화 서버(demand response automation server; DRAS)는 상기 전력관리서버로부터 시간대별 전력단가 정보를 제공받아 저장하고, 클라이언트의 요청에 의하여 시간대별 전력단가 정보를 제공한다(S20).
- [0044] 클라이언트는 상기 수요반응 자동화 서버(demand response automation server, DRAS)에게 전력 단가 정보를 요

청하여, 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보를 수신(S30)하고,

- [0045] 상기 클라이언트는 시간대별 전력단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정하고, 상기 전력단가를 이용하여 결정된 개별 건물의 목표 전력사용량과 시작시간, 종료시각을 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템으로 전송(S40)한다.
- [0046] 다음 상기 적어도 하나 이상의 건물의 자동제어 시스템은 시간대별로 전력사용량 제어 알고리즘을 수행하여 전력사용량 기반의 부하제어를 실시(S50)하여 시간대별 전력단가에 의하여 개별 건물의 목표 전력사용량이 정해지고, 이를 통하여 개별건물의 부하가 조절되므로 수요 공급이 균형을 이루어져 전력생산의 변화율을 최소화하고 수요자의 요구를 만족하도록 구현되는 수요 반응 기반의 전력사용량 관리 방법임을 알 수 있다.
- [0047] 또한, 전력관리서버(10)는 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간을 결정하며,
- [0048] 이하 시간대별 전력단가를 결정하는 과정에 대해 설명한다.
- [0049] 정상시의 전력단가를 P이라고 했을 때
- [0050] 상기 전력관리서버(10)는 여러 가지 프로그램을 통하여 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가를 결정하며, 정상시의 전력단가를 P이라고 했을 때, 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 시간대별 전력단가(P_t)는 정상시 전력단가와 가중치 값(λ)의 곱의 형태인 $P_t = \lambda P$ 로 결정하되
- [0051] 이때 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 2 \sim 3$ 이고, $0.8 Q_t < Q_u \leq 0.9 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1.5 \sim 2$ 이고, $0.5 Q_t < Q_u \leq 0.8 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1$ 이며, $0.3 Q_t < Q_u \leq 0.5 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 0.7 \sim 1$ 이고, $0.3 Q_t \geq Q_u$ 인 경우 $\lambda = 0,5$ 로 결정할 수 있으며,
- [0052] 정상시 전력단가의 가중치 값(λ)이 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0$ 경우에는 전력수요가 급증하여 지역에 공급되는 전력량을 초과하는 사용량으로 인한 블랙-아웃(blackout) 등을 방지할 수 있도록 최대한으로 수요를 억제하기 위하여 $\lambda = 2 \sim 3$ 으로 결정하여 수요반응 자동화 서버(DRAS; 20)에 송신하므로 수요자들로 하여금 필수 공급처가 아닌 부분에서 부하 전력을 줄일 수 있도록 하는 가격이고,
- [0053] 상기 $0.8 Q_t < Q_u \leq 0.9 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1.5 \sim 2$ 로 결정하여 수요자들로 하여금 통상의 부하 전력을 줄일 수 있도록 하는 가격이고,
- [0054] 상기 $0.5 Q_t < Q_u \leq 0.8 Q_t$ 인 경우 $\lambda = 1$ 로 정상시 전력단가로 결정된다.
- [0055] 또한, $0.3 Q_t \geq Q_u$ 인 경우 $\lambda = 0,5$ 로 결정하여 수용가에서 보유중인 축열기 또는 에너지저장장치[energy storage system ; ESS]에 저장할 수 있도록 낮게 결정함으로써 수용자로 하여금 효율적인 전력사용량 관리가 될 수 있도록 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)에 비례하여 변화하는 전력 단가가 결정된다.
- [0056] 또한, 상기 수요반응 자동화 서버(DRAS;20)는 전력관리서버(10)로부터 시간대별 전력단가와 와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시각 정보를 가격 테이블에 저장하고, 클라이언트(30)의 요청이 있는 경우 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작시간과 종료시간 정보를 송신한다.
- [0057] 또한, 상기 전력관리서버(10)는 상기 가중치 값이 변동될 때마다 이벤트를 발생시켜 상기 변동된 가중치 값을 상기 수요반응 자동화 서버(20)를 거쳐 상기 클라이언트(30)로 전송하며, 상기 클라이언트(30)는 상기 가중치의 변동에 따라 개별 건물의 목표 전력사용량을 결정한다.
- [0058] 또한, 상기 클라이언트(30)는 자신이 제어하는 해당건물의 목표전력 사용량을 결정하되, 가중치인 $\lambda = 1$ 일 때의 해당건물의 목표전력 사용량을 W 라 했을 때, $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우의 목표전력 사용량은 $0.9 W$ 로 결정하고 이에 따라, 다수의 건물들을 제어하는 각 클라이언트는 $\lambda = 1$ 일 때의 총 전력제어량을 W_t 라 했을 때 $0.9 Q_t < Q_u \leq 1.0 Q_t$ 인 경우의 총전력제어량은 $0.9 W_t$ 보다 작게 설정되며,
- [0059] 또한, 상기 클라이언트(30)는 상기 이벤트가 발생되면 상기 이벤트에 따른 가중치 값을 각 건물의 자동제어 시스템(40)으로 전송하며 상기 각 건물의 자동제어 시스템(40)은 상기 가중치 값에 따라 별도의 알고리즘으로 건물의 부하를 제어한다.
- [0060] 또한, 해당건물의 자동제어 시스템(40)에는 해당건물의 수요전력을 합리적으로 관리하기 위해서는 수용가의 설

비 구성형태 및 부하 사용특성을 면밀하게 검토하여 제어 가능한 부하를 선정해야 한다.

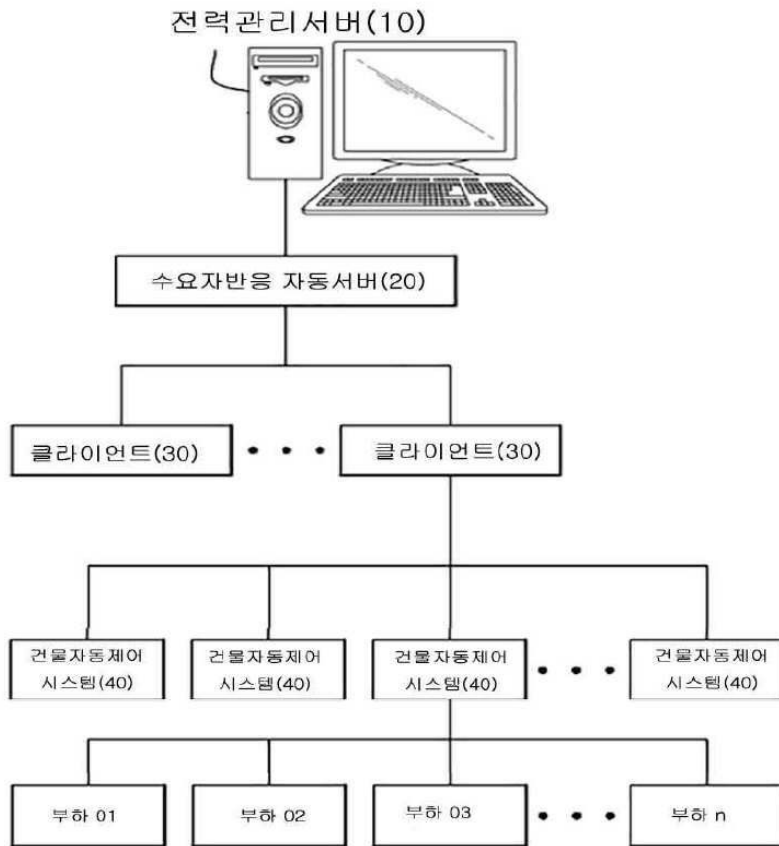
- [0061] 일반 업무용 빌딩이나 백화점, 대형 할인점 등의 경우 조명설비 및 냉난방 설비, 공조 설비 등이 제어 가능한 부하이며, 제조업체의 공장에서는 생산에 영향을 주지 않는 공조 설비나 생산과 관계없이 독립적으로 동작하는 설비나 안전과 품질에 영향을 주지 않는 부하가 대상이 된다. 공장의 제어 가능한 부하로는 단시간 정지 가능한 건조로, 전기로, 압축기, 공조 설비, 급수펌프, 순환펌프 등이 있다
- [0062] 따라서 부하 기기의 가동, 동작특성 및 부하변동의 대소, 계절에 따른 부하변동의 변화 등을 검토하여야 한다.
- [0063] 제어 가능한 부하가 결정되면, 부하 기기의 차단순서를 검토한다. 부하는 일괄하여 차단하는 것이 아니고, 여러 그룹으로 나누어 부하상태에 따라 목표 전력사용량을 초과하지 않도록 최저로 필요한 양만큼 차단하도록 한다.
- [0064] 예를 들어, 부하기기를 A, B, C그룹으로 나누고, A 그룹에는 차단하기 어려운 부하 1, 2, 3을 포함하고, B 그룹에는 일반적인 부하 4, 5, 6을 포함하고, C 그룹에는 차단하기 용이한 부하 7, 8, 9를 포함할 수 있다. C그룹의 부하로는 안전이나 품질에 영향을 주지 않는 조명설비 및 냉난방 설비, 공조 설비가 포함되며, A그룹의 부하로는 생산, 안전, 품질 등에 어느 정도 영향을 미치는 설비가 포함될 수 있다.
- [0065] 각 부하별 가동 우선순위가 저장되며, $\lambda = 1$ 일 때의 해당건물의 목표전력 사용량을 W 라 했을 때, 가중치 값 $\lambda < 1$ 인 경우는 평상 가격에 해당하므로 가동 우선순위에 의거하여 A, B그룹 및 A, B, C그룹을 가동하여 총 가동 전력량이 $0.9 W$ 이하가 되도록 해당건물의 부하를 제어하며, 가중치 값 $\lambda = 0.5$ 로 결정하여 A, B, C그룹을 가동하는 동시에 건물에서 보유중인 축열기 또는 에너지저장장치[energy storage system ; ESS]를 가동우선순위에 의거하여 자동적으로 가동한다.
- [0066] 도 4는 전력관리서버와 DRAS 서버, 클라이언트와 건물 자동제어시스템 간의 데이터 흐름을 표시하였다.
- [0067] 전력관리서버는 여러 가지 프로그램을 통하여 해당지역의 전력총가용량(Q_t)과 현재시점에서 사용되는 현재 총사용량(Q_u)을 비교하여 가격테이블 좌측에 표기된 바와 같은 여러 가지 형태의 가격 그래프가 도출되고, 적합한 시간대별 전력단가를 결정하여 수요반응 자동화 서버의 요청에 따라 전력단가와 상기 전력단가가 적용되는 시작 시간과 종료시간 정보를 송신한다.
- [0068] 수요반응 자동화 서버는 상기 전력관리서버로부터 제공된 시간대별 전력단가 정보를 수신하여 보관하고, 클라이언트에 제공한다.
- [0069] 클라이언트는 수요반응 자동화 서버로부터 제공된 시간대별 전력단가 정보를 이용하여 파라미터 테이블에 보여진 바와 같이 전력단가와 전력비용을 이용하여 해당건물의 수용가의 설비 구성형태 및 부하 사용특성을 고려하여 제어 알고리즘을 수행하여 건물의 부하 종류에 따라 사용여부를 결정하고 상태를 전송한다.
- [0071] 이상 본 발명을 구체적인 실시 예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함이 명백하다.
- [0072] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 범주에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 명확해질 것이다.

부호의 설명

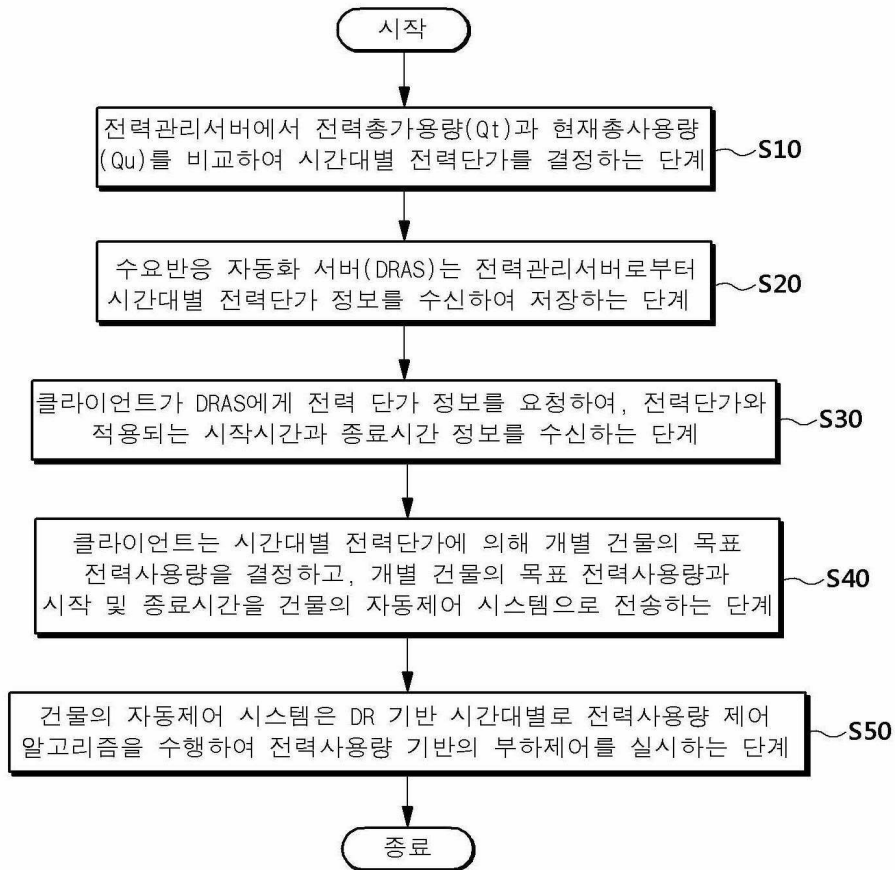
- [0073] 10: 전력관리서버 20: 수요반응 자동화 서버
- 30: 클라이언트 40: 건물 자동제어 시스템
- Q_u : 현재총사용량 Q_t : 전력총가용량

도면

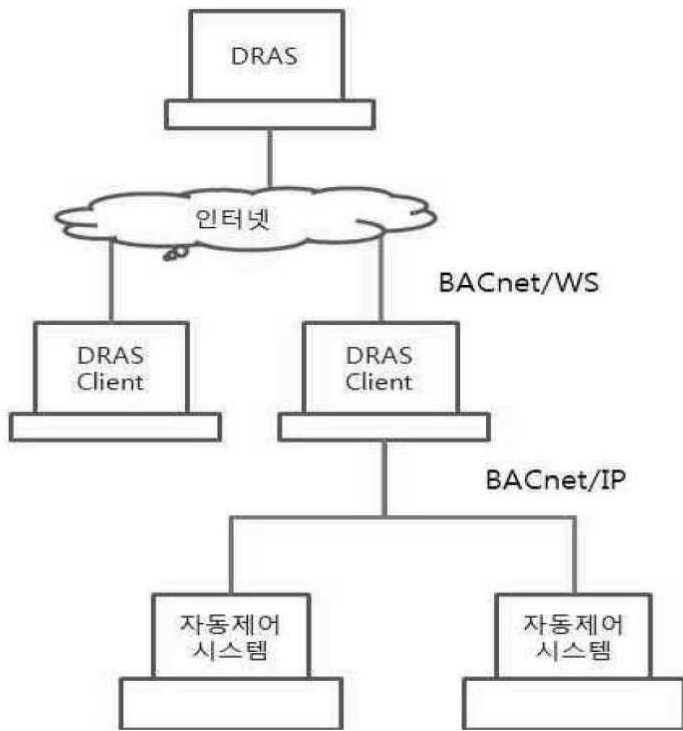
도면1



도면2



도면3



도면4

