

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018년 2월 15일 (15.02.2018) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2018/030588 A1

(51) 국제특허분류:

G06Q 50/06 (2012.01) **G01R 11/32** (2006.01)
G06Q 20/14 (2012.01) **G06F 17/00** (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/013481

(22) 국제출원일: 2016년 11월 22일 (22.11.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0103128 2016년 8월 12일 (12.08.2016) KR

(71) 출원인: 한국전력공사 (**KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION**) [KR/KR]; 58217 전라남도 나주시 전력로 55, Jeollanam-do (KR).

(72) 발명자: 노재구 (**NOH, Jae-Koo**); 34056 대전시 유성구 문지로 105 한국전력연구원, Daejeon (KR). 신진호 (**SHIN, Jin-Ho**); 34056 대전시 유성구 문지로 105 한국전력연구원, Daejeon (KR). 주용재 (**JOO, Yong-Jae**);

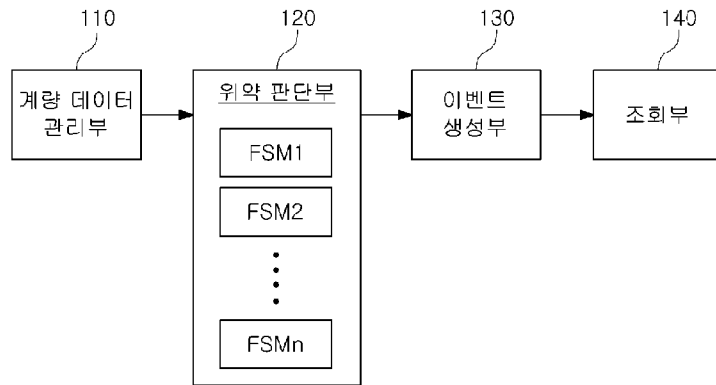
34056 대전시 유성구 문지로 105 한국전력연구원, Daejeon (KR). 박영배 (**PARK, Young-Bae**); 34056 대전시 유성구 문지로 105 한국전력연구원, Daejeon (KR). 이재완 (**LEE, Jae-Kwan**); 34056 대전시 유성구 문지로 105 한국전력연구원, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 씨엔에스 (**C&S PATENT AND LAW OFFICE**); 06292 서울시 강남구 언주로 30길 13, 대림아크로텔 7층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,

(54) Title: INFRACTION DETECTION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 위약 탐지 시스템



110 ... Measurement data management unit

120 ... Infraction determination unit

130 ... Event generation unit

140 ... Inquiry unit

(57) **Abstract:** An infraction detection system according to one embodiment of the present invention can comprise: a measurement data management unit for acquiring, at every reference time and in real-time, interval power consumption measured for the amount of reference time by a power meter; and an infraction determination unit for sequentially receiving, at every reference time and in real-time, interval power consumption acquired by the measurement data management unit and determining whether there has been an infraction by applying an algorithm to the interval power consumption.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/030588 A1

SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템은 전력 계량기로부터 기준 시간 동안 계량되는 구간
사용 전력량을 기준 시간 마다 실시간으로 획득하는 계량 데이터 관리부; 및 상기 계량 데이터 관리부에서 기준
시간 마다 실시간으로 획득되는 구간 사용 전력량을 순차적으로 전달받고, 상기 구간 사용 전력량에 알고리즘을
적용하여 위약 여부를 판단하는 위약 판단부;를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 위약 탐지 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 위약 탐지 시스템에 관한 것이다.
[2]

배경기술

- [3] 일반적으로, 자동 검침 시스템은 개별 고객의 전력 계량기로부터의 검침 데이터를 데이터 수집 장치에서 수집하여 검침 서버로 전송하고, 검침 서버에서는 각 개별 고객들의 사용 전력량을 확인한다.
[4] 통상, 고객들의 위약 여부를 탐지하기 위해 과거의 전력 사용 데이터를 이용하여 전력 사용 패턴을 생성하고, 생성된 패턴과 현재의 전력 사용 데이터를 비교한다. 다만, 전력 사용 패턴을 만드는 작업은 지속적으로 갱신이 필요하고, 컴퓨팅 자원을 많이 소모하여, 전력 사용 패턴과 고객의 전력 사용 데이터를 실시간으로 분석하기 어려운 문제점이 있다.

[5]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명의 과제는 실시간으로 획득되는 구간 사용 전력량을 이용하여, 위약 여부를 효과적으로 탐지할 수 있는 위약 탐지 시스템을 제공하는 것이다.
[7]

과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템은 전력 계량기로부터 기준 시간 동안 계량되는 구간 사용 전력량을 기준 시간 마다 실시간으로 획득하는 계량 데이터 관리부 및 상기 계량 데이터 관리부에서 기준 시간 마다 실시간으로 획득되는 구간 사용 전력량을 순차적으로 전달받고, 상기 구간 사용 전력량에 알고리즘을 적용하여 위약 여부를 판단하는 위약 판단부를 포함할 수 있다.

[9]

발명의 효과

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 실시간으로 획득되는 구간 사용 전력량을 이용하여 위약 탐지 여부를 판단할 수 있으므로, 위약 탐지 시점의 지연을 방지할 수 있다.

[11]

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템을 나타내는 블록도이다.
[13] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유한 상태 기계의 상태를 나타내는 개념도이다.

- [14] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 MOF 무단 증설 탐지 알고리즘을 적용하고자 하는 구간 사용 전력량을 나타내는 그래프이다.
- [15] 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 MOF 무단 증설 탐지 알고리즘을 나타내는 흐름도이다.

[16]

발명의 실시를 위한 형태

- [17] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조할 수 있다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 할 수 있다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 할 수 있다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭할 수 있다.
- [18] 이하에서는, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 하기 위하여, 본 발명의 실시예들에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 할 수 있다.
- [19]
- [20] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템을 나타내는 블록도이다.
- [21] 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템은 계량 데이터 관리부(110), 위약 판단부(120), 이벤트 생성부(130), 및 조회부(140)를 포함할 수 있다. 계량 데이터 관리부(110), 위약 판단부(120), 이벤트 생성부(130), 및 조회부(140) 각각은 적어도 하나의 프로세싱 유닛 및 메모리를 포함할 수 있다. 여기서, 프로세싱 유닛은 예를 들어 중앙처리장치(CPU), 그래픽처리장치(GPU), 마이크로프로세서, 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit, ASIC), Field Programmable Gate Arrays(FPGA) 등을 포함할 수 있으며, 복수의 코어를 가질 수 있다. 메모리는 휘발성 메모리(예를 들어, RAM 등), 비휘발성 메모리(예를 들어, ROM, 플래시 메모리 등) 또는 이들의 조합일 수 있다.
- [22]
- [23] 계량 데이터 관리부(110)는 전력 계량기로부터 계량 정보를 획득할 수 있다. 계량 데이터 관리부(110)는 계량 데이터 관리 시스템(MDMS)을 포함할 수 있고, 전력 계량기는 지능형 전력 계량 인프라(AMI)를 포함할 수 있다.

[24] 계량 정보는 후술할 유한 상태 기계(finite state machine: FSM)에 할당되는 검침 ID(meter ID), 계약 전력량(contract_pwr), 기준 시간 동안 계량되는 구간 사용 전력량(use_pwr), 및 현재 구간 사용 전력량 검침 시간(CurrentTime)을 포함할 수 있다. 계량 데이터 관리부(110)는 기준 시간 동안 계량되는 구간 사용 전력량(use_pwr)을 기준 시간 마다 실시간으로 획득할 수 있다.

[25]

[26] 하기의 표 1은 계량 데이터 관리부(110)가 전력 계량기로부터 획득하는 계량 정보를 나타낸다.

[27] [표1]

이 름	값
meter ID	UID
contract_pwr	실수(단위: KW)
use_pwr	실수(단위: KW)
currentTime	yy:mm:dd:hh:mm

[28]

[29] 위약 판단부(120)는 계량 데이터 관리부(110)로부터 구간 사용 전력량을 순차적으로 전달받을 수 있고, 기 설정된 알고리즘에 따라 구간 사용 전력량을 분석하여 위약 여부를 판단할 수 있다. 위약 판단부(120)는 계량 데이터 관리부(110)에서 기준 시간 마다 획득되는 구간 사용 전력량을 순차적으로 전달받을 수 있다.

[30] 위약 판단부(120)는 적어도 하나의 유한 상태 기계(FSM: finite state machine, FSM1~FSMn)를 포함할 수 있다. 유한 상태 기계에는 알고리즘이 설정될 수 있고, 유한 상태 기계의 상태는 기준 시간의 구간 사용 전력량을 기반으로 변경될 수 있다. 유한 상태 기계의 상태가 변경되는 경우, 유한 상태 기계에 설정되는 알고리즘의 변수가 갱신될 수 있다. 유한 상태 기계는 전력 계량기에 설치될 수 있다.

[31] 적어도 하나의 유한 상태 기계 각각에는 복수의 알고리즘 중 서로 다른 알고리즘이 설정될 수 있다. 이 때, 복수의 알고리즘은 MOF(Metering Out Fit, 전력 수급용 계기용 변성기) 무단 증설 탐지 알고리즘, 미터 이벤트 기반 위약 탐지 알고리즘, 다중계약 용도 위반 탐지 알고리즘, 1주택 수가구 요금제 위약 탐지 알고리즘, 초과사용 탐지 알고리즘, 심야시간 위반 탐지 알고리즘, 계약기간 위반 탐지 알고리즘, 및 변대주별 무단 사용 탐지 알고리즘을 포함할 수 있다.

[32]

[33] 위약 판단부(120)는 구간 사용 전력량을 알고리즘에 적용한 결과, 위약이 발생한 것을 판단되는 경우, 위약 발생 결과를 이벤트 생성부(130)에 통지할 수

있다.

- [34] 이벤트 생성부(130)는 위약 판단부(120)로부터 위약 발생 결과가 통지되는 경우, 이벤트를 생성하고, 생성된 이벤트를 네트워크, 일 예로, Pub/Sub 네트워크로 전송할 수 있다. 구체적으로, 이벤트 생성부(130)는 위약 판단부(120)로부터 위약 발생 결과가 통지되는 경우, 위약 발생을 탐지한 유한 상태 기계를 검색하고, 검색된 유한 상태 기계의 복수의 정보를 포함한 이벤트를 생성할 수 있다. 생성된 이벤트를 네트워크로 전송한 후, 새로운 위약 발생 여부를 탐지하기 위하여 유한 상태 기계의 상태를 정상 상태로 변경할 수 있다.

[35]

- [36] 하기의 표 2는 이벤트 생성부에서 생성되는 이벤트에 포함되는 복수의 정보를 나타낸다. 표 2를 참조하면, 이벤트에는 유한 상태 기계의 검침 ID(meter ID) 및 계약 전력량(contract_pwr), 계약종, 탐지일, 및 지역코드를 포함할 수 있다. 이벤트에 포함되는 복수의 정보 중 어느 하나는 우선 순위 정보로 선정될 수 있고, 하기의 표 2에 나타난 정보 중 어느 하나가 우선 순위 정보를 선정되는 경우, 선정된 우선 순위 정보를 필터로 사용하여 관리자는 복수의 정보 중 선정된 우선 순위 정보에 해당하는 정보만을 수신할 수 있다.

[37] [표2]

이 름	값
meter ID	UID
contract_pwr	실수(단위: KW)
계약종	계약종코드
탐지일	yy:mm:dd:hh:mm
지역코드	지역본부 및 지사코드

[38]

[39]

- [40] 조회부(140)는 이벤트 생성부(130)에서 생성된 이벤트를 네트워크를 통해 수신할 수 있다. 조회부(140)는 전자기기일 수 있고, SMS, E-Mail, Push 알림을 통해 이벤트를 수신할 수 있다.

- [41] 조회부(140)는 설정된 우선 순위 정보를 필터로 사용하여 설정된 정보만을 포함한 이벤트를 수신할 수 있고, 관리자는 조회부(140)를 통해 이벤트를 조회하여 위약 발생 결과를 확인할 수 있다.

[42]

- [43] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유한 상태 기계의 상태를 나타내는 개념도이다.

- [44] 도 2를 참조하면, 유한 상태 기계는 구간 사용 전력량에 따라 복수의 상태로 설정될 수 있다. 유한 상태 기계는 제1 내지 제5 상태로 설정될 수 있고, 제1 내지

제5 상태 중 어느 하나의 상태에서 다른 상태로 상태가 변경되는 경우 알고리즘에 적용되는 변수는 갱신될 수 있다. 이하에서, 유한 상태 기계가 제1 내지 제5 상태로 설정되거나 변경되는 것으로 설명되나, 유한 상태 기계의 상태의 수는 변경될 수 있다.

- [45] 제1 상태(NORMAL)는 정상 동작 상태이고, 제1 상태(NORMAL)에서 전력 계량기로부터 획득되는 구간 사용 전력량에 알고리즘이 최초 적용될 수 있다.
- [46] 제2 상태(MONITOR)는 알고리즘의 조건에 만족하는지 여부를 판단하기 위해 필요한 데이터, 예를 들면, 기준 시간 마다 획득되는 구간 사용 전력량을 누적시키는 상태이다. 제2 상태(MONITOR)에서 기준 시간 마다 획득되는 구간 사용 전력량에 알고리즘이 적용되어 실행될 수 있다. 제2 상태(MONITOR)에서 구간 사용 전력량에 알고리즘이 적용된 결과 알고리즘의 조건을 만족하는 경우, 상태는 제3 상태(INTEREST)로 변경된다.
- [47] 제3 상태(INTEREST)는 위약이 의심될만한 결과가 최초 발생한 상태로써, 알고리즘의 변수를 갱신하여, 위약 여부를 지속적으로 판단하는 상태이다. 제3 상태(INTEREST)에서 갱신된 변수에 따른 알고리즘의 조건을 만족하는 경우, 상태는 제4 상태(WATCH)로 변경된다. 제3 상태(INTEREST)에서 알고리즘의 조건을 만족하지 않는 경우, 제1 상태(NORMAL)로 상태가 변경된다.
- [48] 제4 상태(WATCH)는 위약이 의심될만한 결과가 재차 발생한 상태로써, 제3 상태(INTEREST)와 마찬가지로, 알고리즘의 변수를 갱신하여, 위약 여부를 지속적으로 판단한다. 제4 상태(WATCH)에서 갱신된 변수에 따른 알고리즘의 조건을 만족하는 경우, 상태는 제5 상태(DETECT)로 변경된다. 제4 상태(WATCH)에서 알고리즘의 조건을 만족하지 않는 경우, 제1 상태(NORMAL)로 상태가 변경된다.
- [49] 제5 상태(DETECT)는 전력 계량기로부터 획득되는 구간 사용 전력량에 알고리즘을 적용한 결과, 알고리즘의 모든 조건을 만족하여, 위약이 발생된 것으로 판단하는 상태이다.
- [50]
- [51] 이하에서, 설명의 편의상, 제1 내지 제5 상태를 NORMAL 상태, MONITOR 상태, INTEREST 상태, WATCH 상태, 및 DETECT 상태로 지칭하여 설명하도록 한다.
- [52] 전술한 바와 같이, 위약 판단부(120)의 유한 상태 기계에는 알고리즘이 설정될 수 있고, 유한 상태 기계의 상태는 기준 시간의 구간 사용 전력량을 기반으로 변경될 수 있다. 이 때, 알고리즘에서 상기 NORMAL 상태, MONITOR 상태, INTEREST 상태, WATCH 상태, 및 DETECT 상태의 모든 상태가 이용될 수 있으나, 이와 달리, 알고리즘에 따라 일부 상태가 생략되는 형태로 이용될 수 있다.
- [53]
- [54] **MOF 무단 중설 탐지 알고리즘**

- [55] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 MOF 무단 증설 탐지 알고리즘을 적용하고자 하는 구간 사용 전력량을 나타내는 그래프이다.
- [56] 구간 사용 전력량이 시간 t_0 에서 계약 전력량에 근접한 경우 또는 계약 전력량과 제1 기준 전력량 미만의 차이가 나는 경우, 사용자가 전력 증설의 욕구를 가질 것으로 추정하고, 시간 $t_1 \sim t_2$ 에서와 같이 구간 사용 전력량이 검출되지 않는 경우 또는 구간 사용 전력량이 제2 기준 전력량 미만으로 감소하는 경우, 사용자가 MOF를 불법적으로 조작한 것으로 추정한다. 이후, 최근 평균 구간 사용 전력량과 이전 평균 구간 사용 전력량을 비교하여, 최근 평균 구간 사용 전력량이 이전 평균 구간 사용 전력량 대비 기준 전력량 이상 감소한 경우, MOF를 무단 증설한 것으로 추정한다.
- [57]
- [58] 하기의 표 3은 MOF 무단 증설 탐지 알고리즘에서 적용되는 변수를 나타낸다. 하기의 표 3에서 Status는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태, MONITOR 상태, INTEREST 상태, WATCH 상태, 및 DETECT 상태를 나타내고, interestTime은 INTEREST 상태로 변경된 시간을 나타내고, watchTime은 WATCH 상태로 변경된 시간을 나타낸다. Avg_pwr는 INTEREST 상태 이전까지의 평균 구간 사용 전력량을 나타내고, 이 때의 평균 구간 사용 전력량이 기준 구간 사용 전력량으로 설정될 수 있다.
- [59] avg_recent_pwr는 WATCH 상태로 변경된 이후, 최근의 평균 구간 사용 전력량을 나타내고, Th_itime은 INTEREST 상태에서 WATCH 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간을 나타내고, Th_wtime은 INTEREST 상태에서 DETECT 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간을 나타낸다. Th_itime 및 Th_wtime의 단위는 일 예로 15min일 수 있다.
- [60] rFull은 계약 전력량 대비 최근의 평균 구간 사용 전력량의 비율을 나타내고, 상기 rFull은 MONITOR 상태로 진입하기 위해 이용될 수 있다. rDrop은 기준 구간 사용 전력량 대비 최근 평균 구간 사용 전력량 감소 비율을 나타내고, DETECT 상태로 진입하기 위해 이용될 수 있다.
- [61] contract_pwr는 계약 전력량을 나타내고, 이 때, 1시간 구간의 구간 사용 전력량은 계약 전력량을 초과할 수 없다. currentTime은 현재 처리중인 구간 사용 전력량의 검침 시간을 나타내고, lastTime은 마지막 처리된 구간 사용 전력량의 검침 시간을 나타낸다.
- [62]

[63] [표3]

이름	값	설명
Status	NORMAL, MONITOR, INTEREST, WATCH, DETECT	유한 상태 기계의 상태
interestTime	yy:mm:dd:hh:mm	INTEREST 상태로 변경된 시간
watchTime	yy:mm:dd:hh:mm	WATCH 상태로 변경된 시간
Avg_pwr	실수(단위: KW)	INTEREST 상태 이전까지의 평균 구간 사용 전력량
avg_recent_pwr	실수(단위: KW)	WATCH 상태로 변경된 이후, 최근의 평균 구간 사용 전력량
Th_itime	실수(단위: min)	INTEREST 상태에서 WATCH 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간
Th_wtime	실수(단위: min)	INTEREST 상태에서 DETECT 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간
rFull	실수(단위:%)	계약 전력량 대비 최근의 평균 구간 사용 전력량의 비율
rDrop	실수(단위:%)	기준 구간 사용 전력량 대비 최근 평균 구간 사용 전력량 감소 비율
contract_pwr	실수(단위: KW)	계약 전력량1시간 구간의 구간 사용 전력량은 계약 전력량을 초과할 수 없음.
currentTime	yy:mm:dd:hh:mm	현재 처리중인 구간 사용 전력량의 검침 시간
lastTime	yy:mm:dd:hh:mm	마지막 처리된 구간 사용 전력량의 검침 시간

[64]

[65] 본 발명의 일 실시예에 따른 위약 탐지 시스템은 알고리즘의 변수 중 Th_itime, Th_wtime, rFull, rDrop을 조정함으로써 위약 탐지의 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[66]

[67] 도 4은 본 발명의 일 실시예에 따른 MOF 무단 증설 탐지 알고리즘을 나타내는 흐름도이다. MOF 무단 증설 탐지 알고리즘은 위약 판단부(120)에서 설정되어 실행될 수 있다.

- [68] 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 상태가 **NORMAL** 상태인지 판단하는 것으로 시작한다(S401). **NORMAL** 상태인 경우, 저장된 기준 구간 사용 전력량으로 설정된 평균 구간 사용 전력량(Avg_pwr) 및 계약 전력량 대비 최근의 평균 구간 사용 전력량의 비율(rFull)과 계약 전력량(contract_pwr)의 곱의 값을 비교하여(S402), 저장된 기준 구간 사용 전력량으로 설정된 평균 구간 사용 전력량(Avg_pwr)이 큰 경우, MOF의 중설 욕구가 있다고 추정하여 상태를 **MONITOR** 상태로 변경하고(S403), 계약 전력량 대비 최근의 평균 구간 사용 전력량의 비율(rFull)과 계약 전력량(contract_pwr)의 곱의 값이 큰 경우, 단계 S401로 회귀할 수 있다.
- [69] 단계 S401에서, 현재 처리중인 구간 사용 전력량의 검침 시간(currentTime)을 저장된 마지막 처리된 구간 사용 전력량의 검침 시간(lastTime)과 비교하여 만약 현재 처리중인 구간 사용 전력량의 검침 시간(currentTime)이 마지막 처리된 구간 사용 전력량의 검침 시간(lastTime) 보다 작으면 처리하지 알고리즘을 종료하고, 크면 마지막 처리된 구간 사용 전력량의 검침 시간(lastTime)을 현재 처리중인 구간 사용 전력량의 검침 시간(currentTime)으로 갱신하여 구간 사용 전력량의 데이터 처리시 역순으로 입력되는 데이터의 처리를 방지할 수 있다.
- [70]
- [71] 이 후, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 상태가 **MONITOR** 상태인지 판단한다(S404). **MONITOR** 상태인 경우, 구간 사용 전력량(Use_pwr)이 0인지 판단하고(S405), 0이 아닌 경우, 지금까지의 평균 구간 사용 전력량(Avg_pwr)을 기준 구간 사용 전력량으로 갱신하고, 상태를 **NORMAL** 상태로 변경한다(S406). 구간 사용 전력량(use_pwr)이 0인 경우 기기변경 가능성 여부를 검사하기 위하여 **INTEREST** 상태로 변경된 시간(interestTime)을 현재 구간 사용 전력량 검침 시간(currentTime)으로 설정하고 상태를 **INTEREST** 상태로 변경한다(S407).
- [72]
- [73] 이 후, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 상태가 **INTERST** 상태인지 판단한다(S408). **INTEREST** 상태인 경우, 구간 사용 전력량(Use_pwr)이 0인지 판단하고(S409), 0이 아닌 경우, 상태를 **NORMAL** 상태로 변경한다(S410). 구간 사용 전력량(use_pwr)이 0인 경우 **INTEREST** 상태가 유지된 시간을 현재 구간 사용 전력량 검침 시간(currentTime)과 **INTEREST** 상태로 변경된 시간(interestTime)을 차분하여 연산하고, 연산하여 도출된 값을 **INTEREST** 상태에서 **WATCH** 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime)과 비교한다(S411).
- [74] **INTEREST** 상태가 유지된 시간이 **INTEREST** 상태에서 **WATCH** 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime) 보다 작으면 단계 S410로 진행하고, **INTEREST** 상태가 유지된 시간이 **INTEREST** 상태에서 **WATCH** 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime) 보다 크면, 상태를 **WATCH** 상태로 변경하고, **WATCH** 상태로 변경된 시간(watchTime)을 현재 구간 사용 전력량

검침 시간(currentTime)으로 설정한다(S412).

[75]

[76] 이 후, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 상태가 WATCH 상태인지 판단한다(S413). WATCH 상태인 경우, 최근 구간 사용 전력량에서 구간 사용 전력량이 0인 구간을 제외하여 연산된 평균값을 WATCH 상태로 변경된 이후, 최근의 평균 구간 사용 전력량(avg_recent_pwr)으로 갱신한다(S414). 이 후, WATCH 상태가 유지된 시간을 현재 구간 사용 전력량 검침 시간(currentTime)과 WATCH 상태로 변경된 시간(watchTime)을 차분하여 연산하고, 연산하여 도출된 값을 INTEREST 상태에서 WATCH 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime)과 비교한다(S415).

[77] WATCH 상태가 유지된 시간이 INTEREST 상태에서 WATCH 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime) 보다 작으면 단계 S410로 진행하고, WATCH 상태가 유지된 시간이 INTEREST 상태에서 WATCH 상태로 상태가 변경되기 위해 필요한 시간(Th_itime) 보다 크면, WATCH 상태로 변경된 이후, 최근의 평균 구간 사용 전력량(avg_recent_pwr)을 기준 구간 사용 전력량 대비 최근 평균 구간 사용 전력량 감소 비율(rDrop)과 INTEREST 상태 이전까지의 평균 구간 사용 전력량(Avg_pwr)의 곱의 값과 비교한다(S416). 비교 결과, 최근의 평균 구간 사용 전력량(avg_recent_pwr)이 큰 경우, 단계 S410으로 진행하고, 최근의 평균 구간 사용 전력량(avg_recent_pwr)이 작은 경우, 상태를 DETECT 상태로 변경한다.

[78] 이 후, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 상태가 DETECT 상태인지 판단한다(S418). DETECT 상태인 경우, 정의되지 않은 상태가 오류가 감지되면 단계 S410으로 진행하여 상태를 NORMAL로 변경한다.

[79]

[80] 미터 이벤트 기반 위약 탐지 알고리즘

[81] 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서, 전력 계량기의 커버의 탈착, 전력 계량기로의 자계 근접, 및 전력 계량기의 배터리 탈착을 포함하는 설정된 미터 이벤트 중 적어도 하나의 발생 여부를 판단한다. 미터 이벤트가 발생하지 않은 경우, 알고리즘을 종료하고, 이와 달리, 미터 이벤트가 발생한 경우, 상태를 DETECT로 변경한다.

[82]

[83] 다중계약 용도 위반 탐지 알고리즘

[84] 기존 계약 외에 신규 계약을 추가로 체결하여 다중계약으로 전기를 사용 중인 고객이 기존 계약으로 사용해야 하는 설비를 신규 계약으로 공급되는 전기를 사용하여 변경하게 되면 용도를 위반하여 사용하는 경우로 위약이 될 수 있다. 특히, 신규 계약이 기존 계약 보다 요금ی 저렴한 경우 이러한 위약이 발생할 소지가 높다.

[85] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중계약 용도 위반 탐지 알고리즘에 따르면, 위약

판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 기존 계약의 사용 전력량이 줄어든 경우, 기존 계약의 구간 사용 전력량의 감소량과 신규 계약의 구간 사용 전력량의 증가량을 비교하여 감소량과 증가량이 설정된 범위 내에서 동일한 경우, 상태를 INTEREST 상태로 변경한다. INTEREST 상태로 변경한 후, 기존 계약의 구간 사용 전력량의 감소량과 신규 계약의 구간 사용 전력량의 증가량이 관심 시간 이상 지속되는 경우, 상태를 DETECT 상태로 변경한다.

[86]

[87] 1주택 수가구 요금제 위약 탐지 알고리즘

[88] 1주택에 2가구 이상이 거주하고 있는 고객(이하, 1주택 수가구)은 신청에 의해 전체 사용 전력량을 가구 수로 분담하여 요금을 계산한다. 다만, 가구 수의 변동이 발생하는 경우에도 변동 내용을 통지하지 않고, 부당하게 할인 혜택을 수 있다.

[89] 본 발명의 일 실시예에 따른 1주택 수가구 요금제 위약 탐지 알고리즘에 따르면, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 1주택 수가구 고객에 한하여 최근의 구간 사용 전력량이 이전의 구간 사용 전력량 대비 줄어든 경우, INTEREST 상태로 변경하고, 일정기간 동안 지속적으로 최근 구간 사용 전력량이 줄어든 상태로 유지되는 경우 DETECT 상태로 변경한다.

[90]

[91] 초과사용 탐지 알고리즘

[92] 본 발명의 일 실시예에 따른 초과사용 탐지 알고리즘에 따르면, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 구간 사용 전력량이 계약 전력량을 초과하는 경우, 상태를 DETECT 상태로 변경한다.

[93]

[94] 심야시간 위반 탐지 알고리즘

[95] 본 발명의 일 실시예에 따른 심야시간 위반 탐지 알고리즘에 따르면, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 심야시간 외의 구간 사용 전력량이 검침되는 경우, 상태를 DETECT 상태로 변경한다.

[96]

[97] 계약기간 위반 탐지 알고리즘

[98] 본 발명의 일 실시예에 따른 계약기간 위반 탐지 알고리즘에 따르면, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 계약기간 외의 구간 사용 전력량이 검침되는 경우, 상태를 DETECT 상태로 변경한다.

[99]

[100] 변대주별 무단 사용 탐지 알고리즘

[101] 본 발명의 일 실시예에 따른 변대주별 무단 사용 탐지 알고리즘에 따르면, 위약 판단부(120)는 유한 상태 기계의 NORMAL 상태에서 변대주 측정 부하가 누설 부하를 고려한 변대주 예측 부하보다 큰 경우, 상태를 DETECT로 변경한다.

[102]

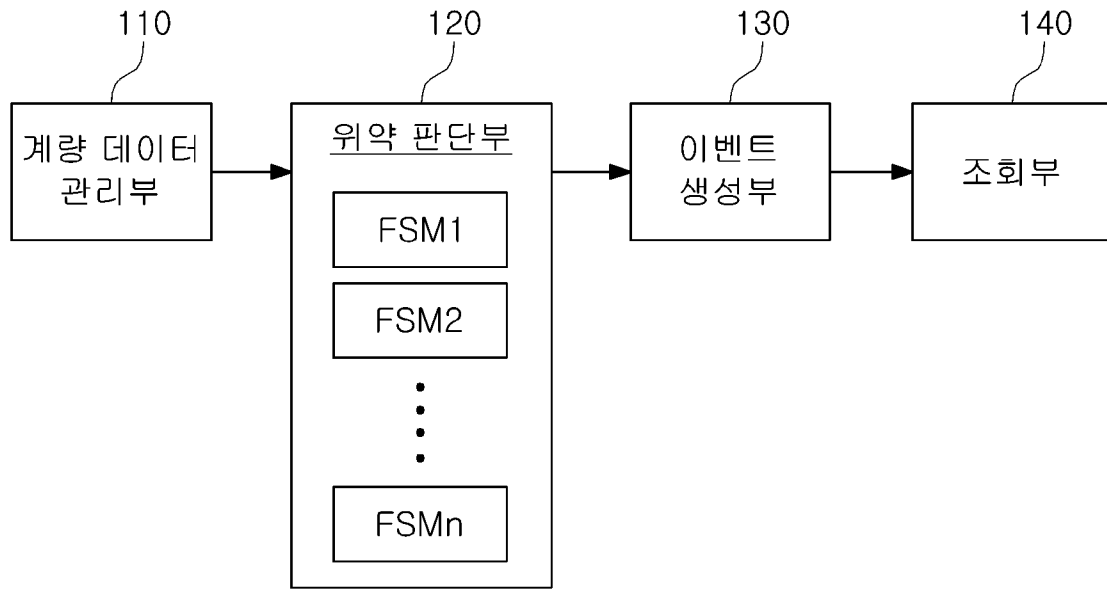
- [103] 이상에서 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 설명하였으나, 다양한 형태로 변형이 가능하며, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양한 변형예 및 수정예를 실시할 수 있을 것으로 이해된다.
- [104] 이상에서 본 발명이 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.
- [105] 따라서, 본 발명의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 발명의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

청구범위

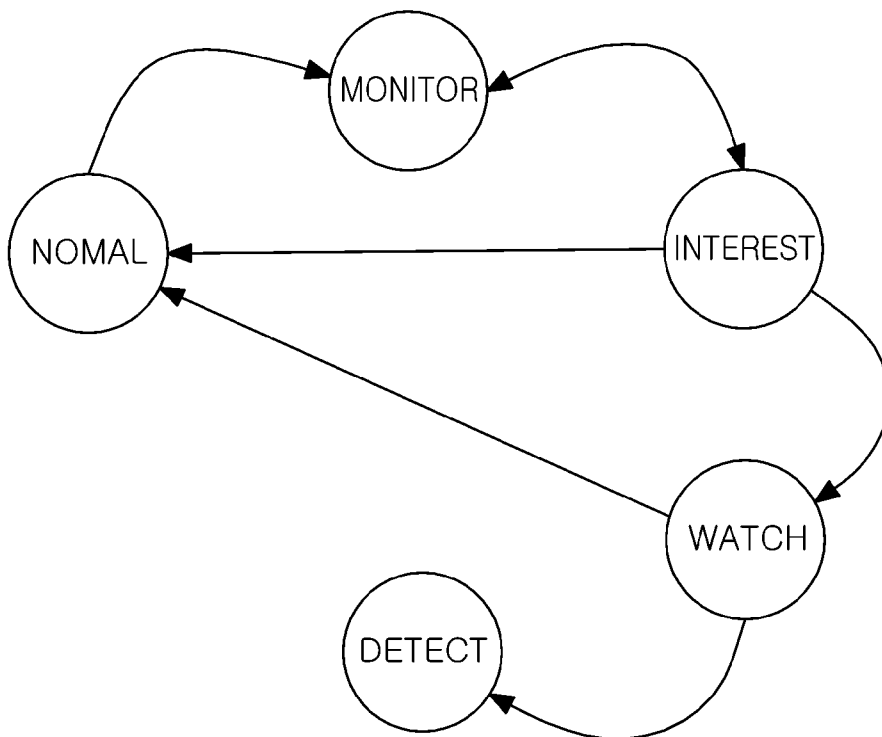
- [청구항 1] 전력 계량기로부터 기준 시간 동안 계량되는 구간 사용 전력량을 기준 시간 마다 실시간으로 획득하는 계량 데이터 관리부; 및
상기 계량 데이터 관리부에서 기준 시간 마다 실시간으로 획득되는 구간 사용 전력량을 순차적으로 전달받고, 상기 구간 사용 전력량에 알고리즘을 적용하여 위약 여부를 판단하는 위약 판단부; 를 포함하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 위약 판단부로부터 통지되는 위약 발생 결과에 따라 이벤트를 생성하는 이벤트 생성부; 를 더 포함하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 이벤트 생성부에서 생성되는 이벤트를 네트워크를 통해 수신하는 조회부; 를 더 포함하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 위약 판단부는,
상기 알고리즘이 설정되는 유한 상태 기계를 포함하고, 상기 유한 상태 기계의 상태는 상기 구간 사용 전력량에 따라 변경되는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 유한 상태 기계의 상태가 변경됨에 따라 상기 알고리즘의 변수가 갱신되는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 알고리즘은 상기 구간 사용 전력량이 계약 전력량과 제1 기준 전력량 미만의 차이가 나는 경우, 상기 구간 사용 전력량이 제2 기준 전력량 미만으로 감소하는지를 판단하여 상기 위약 여부를 판단하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 유한 상태 기계의 상태는 상기 구간 사용 전력량이 계약 전력량과 상기 제1 기준 전력량 미만의 차이가 나는지 여부 및 상기 구간 사용 전력량이 상기 제2 기준 전력량 미만으로 감소하는지 여부 중 적어도 하나에 의해 단계가 변경되는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 8] 제5항에 있어서,
상기 알고리즘은 전력 계량기의 커버의 탈착, 전력 계량기의 자체 근접, 및 전력 계량기의 배터리 탈착 중 적어도 하나가 발생하는지를 판단하여 상기 위약 여부를 판단하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 9] 제5항에 있어서,
상기 알고리즘은, 다중계약 고객에 있어서, 기존 계약의 구간 사용 전력량이 줄어드는 경우, 기존 계약의 구간 사용 전력량의 감소량과 신규 계약의 구간 사용 전력량의 증가량이 설정된 범위 내에서 동일한지

- 판단하여 상기 위약 여부를 판단하는 위약 탐지 시스템.
- [청구항 10] 제5항에 있어서,
상기 알고리즘은, 1주택 수가구 고객에 있어서, 최근의 구간 사용
전력량이 이전의 구간 사용 전력량 대비 줄어든지 판단하여 상기 위약
여부를 판단하는 위약 탐지 시스템.

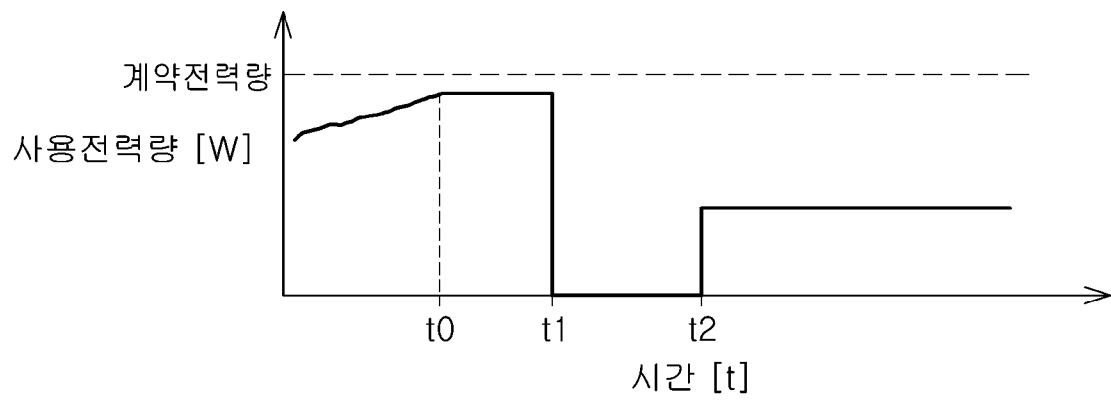
[도1]



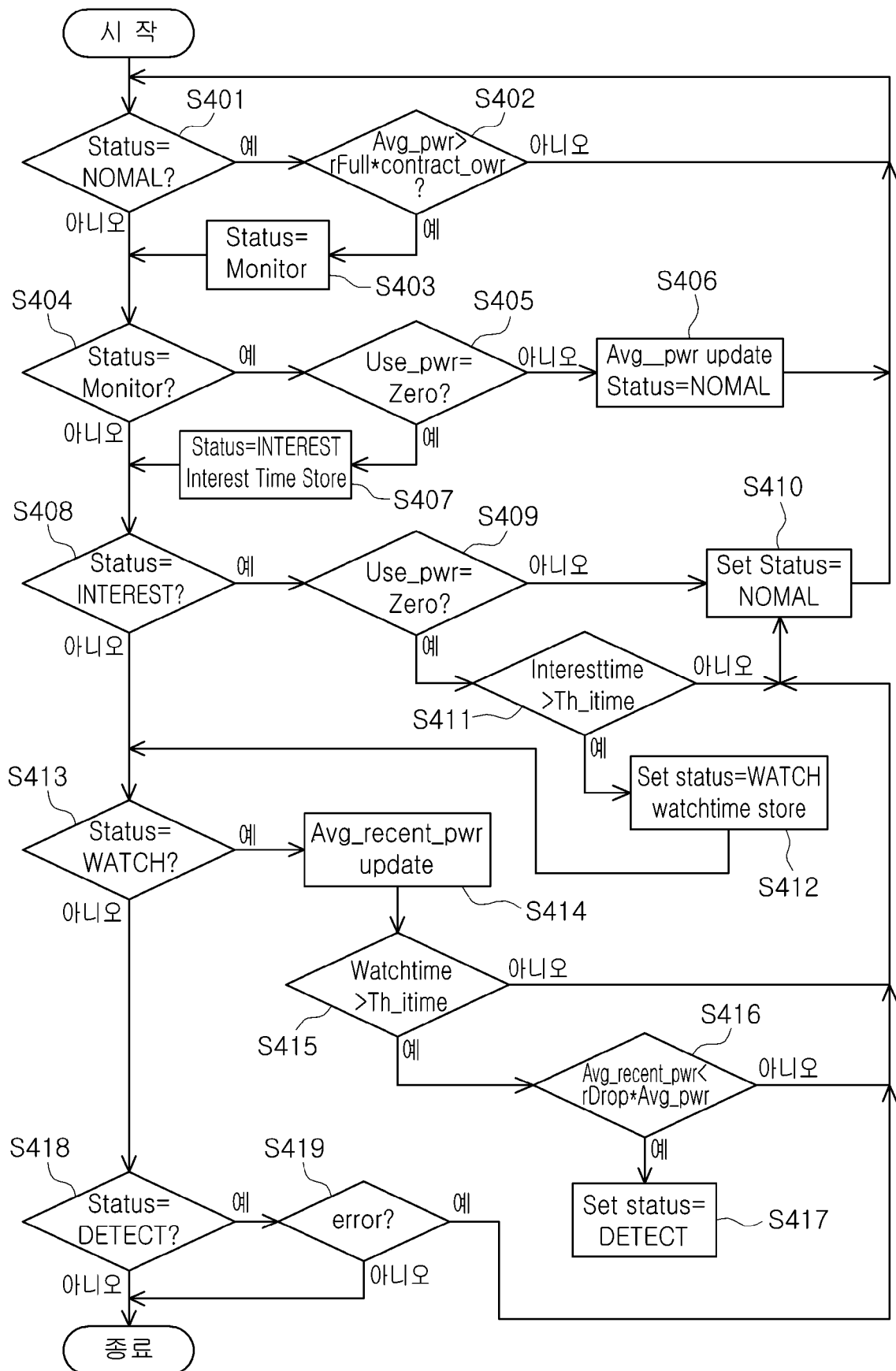
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/013481

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06Q 50/06(2012.01)i, G06Q 20/14(2012.01)i, G01R 11/32(2006.01)i, G06F 17/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G06Q 50/06; G06F 17/50; G08C 17/02; G01R 11/63; G01R 11/24; G08C 19/02; G01R 22/06; H01L 21/82; G01R 19/165;
G06Q 20/14; G01R 11/32; G06F 17/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electricity meter, use, power, breach of promise, judgment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2012-0007297 A (KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 20 January 2012 See paragraphs [0030], [0034], [0042]-[0044], claim 10 and figure 1.	1-10
Y	KR 10-2014-0091332 A (SONGAM SYSCOM. CO) 21 July 2014 See paragraphs [0031]-[0032], claims 1-5 and figures 1, 5-7.	1-10
Y	JP 2006-146710 A (FUJITSU LTD.) 08 June 2006 See paragraphs [0036], [0042], [0048] and claims 1-2.	4-10
A	KR 10-2013-0018062 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 20 February 2013 See claims 1-10 and figure 4.	1-10
A	KR 10-2015-0051505 A (TNMTECH CO., LTD.) 13 May 2015 See claims 1-5, 9 and figures 6-7.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 APRIL 2017 (19.04.2017)

Date of mailing of the international search report

19 APRIL 2017 (19.04.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/013481

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2012-0007297 A	20/01/2012	KR 10-1130395 B1	27/03/2012
KR 10-2014-0091332 A	21/07/2014	KR 10-1500057 B1	09/03/2015
JP 2006-146710 A	08/06/2006	NONE	
KR 10-2013-0018062 A	20/02/2013	NONE	
KR 10-2015-0051505 A	13/05/2015	KR 10-1595236 B1	18/02/2016
		KR 10-2015-0091291 A	10/08/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06Q 50/06(2012.01)i, G06Q 20/14(2012.01)i, G01R 11/32(2006.01)i, G06F 17/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06Q 50/06; G06F 17/50; G08C 17/02; G01R 11/63; G01R 11/24; G08C 19/02; G01R 22/06; H01L 21/82; G01R 19/165; G06Q 20/14; G01R 11/32; G06F 17/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전력 계량기, 사용, 전력량, 위약, 판단

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2012-0007297 A (한국전력공사) 2012.01.20 단락 [0030], [0034], [0042]-[0044], 청구항 10 및 도면 1 참조.	1-10
Y	KR 10-2014-0091332 A (송암시스템 주식회사) 2014.07.21 단락 [0031]-[0032], 청구항 1-5 및 도면 1, 5-7 참조.	1-10
Y	JP 2006-146710 A (FUJITSU LTD.) 2006.06.08 단락 [0036], [0042], [0048] 및 청구항 1-2 참조.	4-10
A	KR 10-2013-0018062 A (삼성전자주식회사) 2013.02.20 청구항 1-10 및 도면 4 참조.	1-10
A	KR 10-2015-0051505 A (주식회사 티앤엠테크) 2015.05.13 청구항 1-5, 9 및 도면 6-7 참조.	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 04월 19일 (19.04.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 04월 19일 (19.04.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



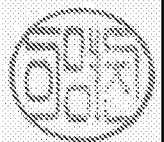
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이명진

전화번호 +82-42-481-8474



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2012-0007297 A	2012/01/20	KR 10-1130395 B1	2012/03/27
KR 10-2014-0091332 A	2014/07/21	KR 10-1500057 B1	2015/03/09
JP 2006-146710 A	2006/06/08	없음	
KR 10-2013-0018062 A	2013/02/20	없음	
KR 10-2015-0051505 A	2015/05/13	KR 10-1595236 B1 KR 10-2015-0091291 A	2016/02/18 2015/08/10