

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020년 8월 20일 (20.08.2020)



(10) 국제공개번호
WO 2020/166775 A1

(51) 국제특허분류:

H01R 13/58 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/010476

(22) 국제출원일:

2019년 8월 19일 (19.08.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2019-0018077 2019년 2월 15일 (15.02.2019) KR

(71) 출원인: 엘에스일렉트릭주(LS ELECTRIC CO., LTD.)

[KR/KR]; 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김범열 (KIM, Bumyoul); 14119 경기도 안양시 동안구 엘에스로 127, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, 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, JO, JP, KE, KG, KH, 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, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

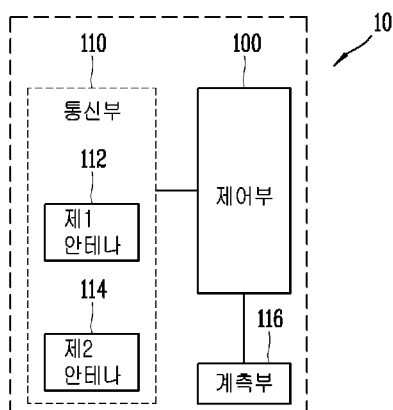
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: DISTRIBUTION BOARD MEASUREMENT SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 배전반 계측 시스템



100 ... Control unit
110 ... Communication unit
112 ... First antenna
114 ... Second antenna
116 ... Measurement unit

(57) Abstract: The present invention relates to a measurement system for measuring current and voltage information about each of a plurality of distribution boards, the measurement system comprising an Internet of things (IOT) measuring device including: a measurement unit receiving power from a distribution board so as to measure the power state of the distribution board; a plurality of antennas having different radiation patterns; and a control unit, which controls the plurality of antennas so that the plurality of antennas are alternately activated, thereby transmitting measurement data of the measurement unit through each of the plurality of antennas during a preset time at which the power state of the distribution board is collected.

(57) 요약서: 본 발명은 복수 배전반 각각의 전류 및 전압 정보들을 계측하는 계측 시스템에 대한 것으로, 배전반으로부터 전원을 인가받아, 상기 배전반의 전력 상태를 계측하는 계측부와, 방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나 및, 상기 복수의 안테나가 교번하여 활성화되도록 상기 복수의 안테나를 제어하여, 상기 배전반의 전력 상태가 수집되는 기 설정된 시간동안 상기 계측부의 계측 데이터를 상기 복수의 안테나 각각을 통해 전송하는 제어부를 포함하는 IOT(internet Of Things) 계측기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

WO 2020/166775 A1

명세서

발명의 명칭: 배전반 계측 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 복수 배전반 각각의 전류 및 전압 정보들을 계측하는 계측 시스템에 대한 것이다.

배경기술

- [2] 현재는 무선 통신 기술의 발달로, 사물 통신(Internet Of Things, IOT) 기술이 크게 각광받고 있다. 이러한 IOT 기술은 사물과 사물이 직접 무선 통신으로 연결되어 데이터를 교환할 수 있도록 하는 기술을 의미할 수 있다.
- [3] 한편 배전반 또는 분전반은 공용 전기 배전망과 주택 전기 회로와 같은 전기 수용소와의 접속점을 형성하며, 각 전기 수용소에 설치되어 배전 계통을 제어하고 전기의 배분과 개폐, 안전 및 계량 등을 행하기 위해 개폐기, 차단기 등이 설치되는 장치를 의미할 수 있다.
- [4] 한편 상기 배전반은 안전을 위해 전기 배전망으로부터 유입되는 전력을 차단할 수 있는 차단기를 구비하고 있으며, 이러한 차단기의 상태를 판단하기 위해서는 상기 배전반에서 공급되는 전류 또는 전압과 같은 정보 수집이 필요한 실정이다. 그러나 통상적인 배전반의 경우 통신 기능이 없으므로, 상기 배전반의 정보를 수집하기 위해서는 인력으로 수집하여야 하는 등의 문제가 있다. 이에 통신 기능이 없는 배전반에 상기 IOT 기술에 따른 통신 기능을 부가하려는 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- [5] 한편 통상적으로 배전반의 경우 케이스 내에 실장될 수 있도록 형성되며, 이에 협소한 내부 공간을 가진다는 특징이 있다. 또한 이처럼 협소한 내부 공간을 가지므로, 배전반 내의 반사 특성과 같은 무선 환경이 매우 다양할 수 있다는 특징이 있다. 이에 IOT 기술에 따른 통신 기능(이하 IOT 기능)을 부가하는 경우, 상기 배전반 내의 특수한 무선 환경을 고려하여야 한다는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 복수의 배전반이 각각 IOT 계측기를 구비하고, 각 배전반의 전력 정보를 IOT 계측기를 통해 수신함으로써, IOT 기능을 갖는 복수의 배전반을 통해 각 배전반의 상태를 계측할 수 있도록 하는 배전반 계측 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [7] 또한 본 발명은 각 배전반 내의 서로 다른 반사 특성과 같은 다양한 무선 환경에서도 각 배전반에서 계측된 전력 정보를 수집할 수 있는 배전반 계측 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명의

실시 예에 따른 IOT 계측기는, 배전반으로부터 전원을 인가받아, 상기 배전반의 전력 상태를 계측하는 계측부와, 방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나 및, 상기 복수의 안테나가 교번하여 활성화되도록 상기 복수의 안테나를 제어하여, 상기 배전반의 전력 상태가 수집되는 기 설정된 시간동안 상기 계측부의 계측 데이터를 상기 복수의 안테나 각각을 통해 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [9] 일 실시 예에 있어서, 상기 복수의 안테나는, 동일한 특성을 가지며, 안테나 소자가 지향하는 방향이 서로 다른 안테나들임을 특징으로 한다.
- [10] 일 실시 예에 있어서, 상기 복수의 안테나는, 제1 안테나와 제2 안테나를 포함하며, 상기 제1 안테나는, 제1 방향을 지향하는 안테나 소자를 구비하며, 상기 제2 안테나는, 상기 제1 방향으로부터 90도 회전된 제2 방향을 지향하는 안테나 소자를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 일 실시 예에 있어서, 상기 제어부는, 상기 기 설정된 시간을 제1 시간 및 제2 시간으로 양분하며, 상기 제1 시간 동안에는 상기 제1 안테나를 활성화 및 상기 제2 안테나를 비활성화하고, 상기 제2 시간 동안에는 상기 제1 안테나를 비활성화 및 상기 제2 안테나를 활성화하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 일 실시 예에 있어서, 상기 복수의 안테나는, 2.4GHz 주파수대역의 안테나들이며, 서로간에 1/4 파장간격만큼 이격되어 배열된 안테나들임을 특징으로 한다.
- [13] 일 실시 예에 있어서, 상기 복수의 안테나는, 옴니 디렉션(Omni-direction) 안테나들임을 특징으로 한다.
- [14] 일 실시 예에 있어서, 상기 IOT 계측기는, 상기 배전반의 차단부로부터 L상 전원 및 N상 전원을 각각 인가받아 동작하며, 상기 계측부는, 상기 차단부로부터 인가된 L상 전원 및 N상 전원으로부터 전류 및 전압을 측정 및, 측정된 전류 및 전압에 근거하여 상기 배전반의 전력 상태를 계측하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 상기 또는 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템은, 복수의 배전반과, 각 배전반에 연결되며 각 배전반의 전력 상태를 계측하는 IOT 계측기들과, 상기 IOT 계측기들과의 동기화를 통해 설정된 상기 복수의 배전반 각각의 계측 데이터 수집 주기 동안, 각 IOT 계측기로부터 계측된 계측데이터를 수신하는 수집부를 포함하며, 상기 수집부는, 각 수집 주기 동안, 어느 하나의 배전반으로부터 계측된 계측데이터를 그 배전반의 전력 상태를 계측하는 IOT 계측기에 구비된 복수의 안테나 각각으로부터 수신하며, 상기 IOT 계측기들 각각은, 상기 복수의 배전반 중 연결된 어느 하나의 전력 상태를 계측하는 계측부와, 방사패턴이 서로 다른 복수의 안테나 및, 상기 복수의 안테나가 교번하여 활성화되도록 상기 복수의 안테나를 제어하여 상기 배전반의 전력 상태가 수집되는 기 설정된 시간동안 상기 계측부의 계측데이터를 상기 복수의 안테나 각각을 통해 상기 수집부로 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [16] 일 실시 예에 있어서, 상기 수집부는, 어느 하나의 수집 주기 동안 어느 하나의 IOT 계측기에, 일정 시간 간격으로 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나 개수에 대응하는 횟수의 계측 데이터 요청을 전송하고, 상기 계측 데이터 요청에 대한 응답으로 상기 어느 하나의 IOT 계측기로부터 복수의 계측 데이터를 수신하는 것을 특징으로 한다.
- [17] 일 실시 예에 있어서, 상기 일정 시간은, 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나들이 교번하여 활성화되는 주기에 대응하는 시간임을 특징으로 한다.
- [18] 일 실시 예에 있어서, 상기 수집부는, 어느 하나의 수집 주기 동안 어느 하나의 IOT 계측기로부터 수신된 복수의 계측 데이터를 비교하고, 비교 결과에 따라 상기 복수의 계측 데이터를 서로 다르게 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 일 실시 예에 있어서, 상기 수집부는, 상기 복수의 계측 데이터가 동일한 경우 어느 하나의 계측 데이터만을 저장하고, 상기 복수의 계측 데이터가 동일하지 않은 경우 상기 복수의 계측 데이터를 전송된 안테나 별로 각각 구분하여 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 일 실시 예에 있어서, 상기 수집부는, 상기 복수의 계측 데이터 중 적어도 하나가 수신되지 않은 경우 상기 계측 데이터의 비교가 불가능한 것으로 판단하고, 수신된 계측 데이터 및 계측 데이터가 수신되지 않은 상황에 대한 정보를 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나 별로 구분하여 저장하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [21] 본 발명에 따른 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [22] 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 본 발명은 무선 통신이 가능한 적어도 하나의 안테나를 포함하는 IOT 계측기가 각 배전반에 연결되도록 하고, 상기 IOT가 각 배전반의 L상 및 N상을 통하여 전원을 공급받도록 함으로써 전원의 공급과 동시에 배전반의 전력 정보를 측정할 수 있도록 한다. 그리고 상기 IOT 계측기가 수집부의 요청에 따라 계측된 전력 정보를 수집부에 전송함으로써 각 배전반의 전력 정보가 무선으로 수집될 수 있다는 장점이 있다.
- [23] 또한, 본 발명의 실시 예들 중 적어도 하나에 의하면, 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기는 방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나를 구비함으로써, 상기 배전반 내의 특수한 무선 환경과 상관없이 각 배전반에서 계측된 전력 정보가 안정적으로 수집될 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [24] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 배전반이 각각 IOT 계측기를 구비하는 배전반 계측 시스템의 예를 도시한 도면이다.
- [25] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, IOT 계측기의 구성을 개념적으로 도시한 블록도이다.

- [26] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기에 구비된 안테나들의 방사 패턴 및, 안테나들의 배치에 따른 방사 특성의 예를 도시한 예시도이다.
- [27] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기에서, 제어부가 각 안테나를 제어하는 제어 신호의 흐름을 도시한 예시도이다.
- [28] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, IOT 계측기에서 계측된 계측 데이터가 수집부로 전송되는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [29] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, 복수의 IOT 계측기로부터 계측 데이터를 수신하는 수집부의 동작 흐름을 도시한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 동일하거나 유사한 구성요소에는 동일, 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [31] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [32] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만

사용된다.

- [33] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [34] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [35] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [36] 먼저 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 복수의 배전반이 각각 IOT 계측기를 구비하는 배전반 계측 시스템의 예를 도시한 도면이다. 한편 도 1에서는 제1 배전반(12)과 제1 IOT 계측기(10), 제2 배전반(22)과 제2 IOT 계측기(20) 및 제3 배전반(32)과 제3 IOT 계측기(30)로부터 전력 정보가 수집되는 구성을 예로 들어 설명하였으나, 이는 본 발명의 설명의 편의를 위해 가정한 일 예일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아님은 물론이다. 즉, IOT 계측기가 각각 연결된 더 많은 배전반들이 수집부(50)에 무선으로 연결될 수 있을 뿐만 아니라, 더 적은 배전반들이 상기 수집부(50)에 무선으로 연결될 수 있음은 물론이다.
- [37] 도 1을 참조하여 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템은, 복수의 배전반(12, 22, 32)를 포함할 수 있으며, 상기 복수의 배전반(12, 22, 32) 각각에는 무선 통신이 가능하도록 형성된 IOT 계측기(10, 20, 30)가 구비될 수 있다.
- [38] 그리고 각각의 IOT 계측기(10, 20, 30)는 수집부(50)와 무선 통신을 수행할 수 있으며, 상기 수집부(50)의 요청에 따라 연결된 배전반으로부터 계측된 전력 정보를 상기 수집부(50)에 전송할 수 있다.
- [39] 한편 수집부(50)는 각 IOT 계측기(10, 20, 30)로부터 수신된 전력 정보들을 저장부(52)에 저장할 수 있다. 한편 상기 저장부(52)는 각 IOT 계측기(10, 20, 30)에 대한 기 설정된 정보들을 포함할 수 있다. 여기서 상기 각 IOT 계측기(10, 20, 30)에 대한 기 설정된 정보는 IOT 계측기 각각의 위치 정보 및 연결된 배전반의 정보를 포함할 수 있다.
- [40] 한편 상기 수집부(50)와 각 IOT 계측기는, 각각 지정된 시간에 IOT 계측기에 수집부가 전력 정보를 요청하고, IOT 계측기가 계측한 전력 정보를 전송하도록 서로 동기화될 수 있다. 이러한 경우 상기 각 IOT 계측기에 대해 기 설정된 정보는, 각 IOT 계측기와 수집부(50) 사이의 동기화에 대한 정보를 포함할 수

있다.

- [41] 한편 상기 저장부(52)는 상기 수신된 전력 정보들을 데이터베이스화하여 저장할 수 있으며, 이에 따라 각 IOT 계측기 또는 위치 등 특정 기준에 따라 계측된 전력 정보들이 정렬될 수 있다. 그리고 정렬된 전력 정보들은 분석부(60)로 입력될 수 있다. 그러면 분석부(60)는 입력된 전력 정보들을 사용자의 입력에 따라 분석하여 분석 결과를 출력할 수 있다.
- [42] 한편 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기들(10, 20, 30)은 연결된 배전반의 L(Live Line)상 및 N(Neutral Line)상 전원을 동작 전원으로 입력받을 수 있다. 예를 들어 상기 IOT 계측기는, 기 설정된 고정대(거치대)를 통해 배전반에 구비된 차단기와 연결될 수 있으며, 차단기로부터 L상 및 N상을 공급받을 수 있다. 여기서 차단기는 배전반에서 과전류 또는 과전압 발생 시에 그리드(grid)와 시스템 간의 연결을 차단하기 위한 차단기일 수 있다. 따라서 IOT 계측기들(10, 20, 30)은 전원을 공급받음과 동시에 연결된 배전반의 전류(I) 및 전압(V)을 측정할 수 있다. 그리고 측정된 전류 및 전압에 근거하여 전력(P, Power factor)을 계산하고 계산 결과를 수집부(50)로 전송할 수 있다.
- [43] 한편 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템의 IOT 계측기들은, 배전반 내의 특수한 무선 환경과 상관없이 각 배전반에서 계측된 전력 정보가 안정적으로 수집부(50)에 전송될 수 있도록 방사 패턴이 형성되는 방향이 서로 다른 복수의 안테나를 구비할 수 있다. 그리고 상기 복수의 안테나 중 어느 하나를 통해 계측된 전력 정보가 전송되도록 상기 복수의 안테나를 제어하는 제어부를 포함할 수 있다.
- [44] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, 상기 제1 IOT 계측기(10)의 구성을 개념적으로 도시한 블록도이다. 한편 도 2에서는 제1 IOT 계측기(10)의 구성을 예로 들어 설명하나, 다른 IOT 계측기들의 구성 역시 도 2에서 도시한 바와 유사한 구성을 가질 수 있다.
- [45] 도 2를 참조하여 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템의 제1 IOT 계측기(10)는, 제어부(100)와 상기 제어부(100)에 의해 제어되는 통신부(110) 및 계측부(116)를 포함할 수 있다. 한편 상기 IOT 계측부(116)는 상술한 바와 같이 연결된 배전반으로부터 L상 전원 및 N상 전원을 공급받는 전원 입력부(도시되지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [46] 그리고 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기에 구비된 안테나들의 방사 패턴 및, 안테나들의 배치에 따른 방사 특성의 예를 도시한 예시도이다. 또한 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 IOT 계측기에서, 제어부가 각 안테나를 제어하는 제어 신호의 흐름을 도시한 예시도이다.
- [47] 먼저 도 2를 참조하여 살펴보면, 통신부(110)는 복수의 안테나를 포함할 수 있다. 여기서 상기 복수의 안테나는 동일한 특성을 가지는 안테나일 수 있다. 그리고 상기 통신부(110)가 도 2에서 보이고 있는 바와 같이 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)의 2개 안테나를 포함하는 경우, 상기 제1 안테나(112)와 제2

안테나(114)는 동일한 특성을 가지는 서로 다른 2개의 안테나일 수 있다. 또한 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)는 2.4GHz 주파수 대역의 안테나일 수 있다. 또한 다중 경로에 의한 간섭을 최소화할 수 있도록 1/4 파장 간격으로 배치된 안테나일 수 있다.

- [48] 한편 상기 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)는 각각 안테나 소자의 배치 방향이 소정의 각도만큼 다른 안테나들일 수 있다. 예를 들어, 상기 안테나 소자를 중심으로 상기 안테나 소자가 배치되는 가상의 평면을 가정할 때, 제1 안테나(112)는 안테나 소자가 90도 방향 및 또는 270도 방향을 지향하도록 배치된 옴니 디렉션(Omni-direction) 안테나일 수 있다. 반면 제2 안테나(114)는 안테나 소자가 0도 방향 및 또는 180도 방향을 지향하도록 배치된 옴니 디렉션(Omni-direction) 안테나일 수 있다. 이 경우 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)는 안테나 소자가 지향하는 방향이 서로 간에 90도 차이가 나도록, 어느 하나의 안테나 소자가 지향하는 방향이 다른 하나의 안테나 소자가 지향하는 방향으로부터 90도만큼 회전되어 배치된 안테나들일 수 있다. 이하의 설명에서는 설명의 편의상 상기 소정의 각도를 90도로 가정하여 설명하기로 한다.
- [49] 한편 비록 수평 방향으로 무지향성인 방사 패턴을 가지는 옴니 디렉션 안테나라고 할지라도, 안테나 소자가 배치되는 방향에 따라 음영 지역이 존재할 수 있다. 일 예로 안테나 소자가 지향하는 방향으로부터 90도 또는 -90도 방향의 경우 이러한 음영 지역이 발생할 수 있다.
- [50] 도 3의 (a)와 (b)는 이러한 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)를 지면에서 수직한 방향으로 바라보았을 때의 방사 패턴들을 도시한 도면이다.
- [51] 먼저, 안테나 소자가 90도 또는 270도 방향을 향하는 옴니 디렉션 안테나인 제1 안테나(112)의 경우, 도 3의 (a)에서 보이고 있는 바와 같이 제1 안테나(112)의 방사 패턴(310)이 형성될 수 있다. 즉, 안테나 소자가 지향하는 방향(90도 또는 270도)으로부터 90도 또는 -90도 방향(0도 또는 180도) 방향에서 음영 지역이 발생할 수 있다.
- [52] 반면 안테나 소자가 0도 또는 180도 방향을 향하는 옴니 디렉션 안테나인 제2 안테나(114)의 경우, 도 3의 (b)에서 보이고 있는 바와 같이 제2 안테나(114)의 방사 패턴(320)이 형성될 수 있다. 즉, 안테나 소자가 지향하는 방향(0도 또는 180도)으로부터 90도 또는 -90도 방향(90도 또는 270도) 방향에서 음영 지역이 발생할 수 있다.
- [53] 따라서 본 발명의 통신부(110)는 상술한 바와 같이 안테나 소자가 배치되는 방향이 서로 다른 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)를 사용하여, 각 안테나의 방사 패턴들(310, 320)로 인해 각 안테나에서 생성되는 음영 지역들을 해소할 수 있도록 한다. 즉, 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)를 함께 사용함으로써, 어느 하나의 안테나만을 사용하는 것보다 원형에 가까운 방사 패턴을 획득할 수 있다. 이에 따라 본 발명의 실시 예에 따른 제1 IOT 계측기(10)는 배전반 내부의 무선

환경 특성에 상관없이 어느 위치에라도 설치될 수 있다.

- [54] 한편 안테나의 간격과 파장 주파수의 상관관계는 안테나 간격이 $1/2$ 파장의 위치에 있을 때 2개의 안테나가 신호의 세기가 동일 선상에 놓이는 경우가 발생할 수 있으므로, 이러한 경우를 회피하기 위해 상기 두 개의 안테나는 $1/4$ 파장 간격으로 배열될 수 있다. 따라서 상기 두 개의 안테나가 2.4GHz 안테나인 경우라면, 상기 두 개의 안테나는 대략 3~4cm 간격으로 배치될 수 있다.
- [55] 한편 상술한 바와 같이, 본 발명이 실시 예에 따른 제1 IOT 계측기(10)는 복수의 안테나를 가지므로, 제어부(100)는 상기 복수의 안테나를 각각 제어하여 수집부(50)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 일 예로 제어부(100)는 상기 RF 스위치(도시되지 않음)를 통해 복수의 안테나 중 어느 하나를 선택적으로 제어할 수 있다. 이하의 설명에서는 설명의 편의상 도 2에서 도시한 바와 같이 2개의 안테나가 통신부(110)에 구비되는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [56] 한편 통신부(110)가 2개의 안테나(제1 및 제2 안테나(112, 114))를 포함하는 경우, 제어부(100)는 상기 제1 및 제2 안테나(112, 114) 모두를 이용하여 수집부(50)와 무선 통신을 수행할 수 있다. 그리고 제어부(100)는 수집부(50)가 전력 정보를 수집하는 하나의 수집 주기 내에 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)를 각각 선택하고, 상기 하나의 수집 주기 내에 상기 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)를 통해 각각 배전반에서 계측된 전력 정보를 전송할 수 있다.
- [57] 이를 위해 제어부(100)는 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)의 온(on) 또는 오프(off)가 교번되도록 제어할 수 있다. 이에 따라 상기 하나의 수집 주기 동안 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)가 교번하여 활성화될 수 있다.
- [58] 즉, 제1 안테나(112)의 제어 신호를 도시하고 있는 도 4의 (a) 및, 제2 안테나(114)의 제어 신호를 도시하고 있는 도 4의 (b)에서 보이고 있는 바와 같이, 제1 안테나(112)가 오프(비활성화)되는 시간(400) 동안에는 제2 안테나(114)가 온(활성화) 되도록 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)를 제어할 수 있다. 반면 제1 안테나(112)가 온(활성화) 되는 시간(410) 동안에는 제2 안테나(114)가 오프(비활성화) 되도록 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)를 제어할 수 있다.
- [59] 이에 따라 계측된 제1 배전반(12)의 전력 정보가 제1 안테나(112)를 통해 전송될 때 배전반 내의 특수한 무선 환경으로 인해 전송이 원활하게 이루어지지 않았다고 할지라도, 해당 수집 주기 내에서 제2 안테나(114)를 통해 상기 계측된 전력 정보가 수집부(50)로 전송될 수 있다. 반대로 계측된 제1 배전반(12)의 전력 정보가 배전반 내의 특수한 무선 환경으로 인해 제2 안테나(114)를 통해 전송되지 않은 경우라도, 해당 수집 주기 내에서 제1 안테나(112)를 통해 상기 계측된 전력 정보가 수집부(50)로 전송될 수 있다.
- [60] 이처럼 본 발명의 실시 예에 따른 제1 IOT 계측기(10)는 하나의 수집주기 내에서, 계측된 전력 정보를 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)를 통해 2회

전송할 수 있다. 즉, 하나의 수집 주기를 양분하여, 어느 하나의 양분된 시간동안에는 제1 안테나(112)를 통해 계측된 전력 정보를 전송(제1 안테나(112) 온 및 제2 안테나(114)를 오프), 다른 하나의 양분된 시간동안에는 제2 안테나(114)를 통해 계측된 전력 정보를 전송(제1 안테나(112) 오프 및 제2 안테나(114)를 온)할 수 있다. 즉, 제어부(100)는 수집부(50)가 제1 배전반(12)으로부터 전력 정보를 수집하는 하나의 수집 주기를 양분하여, 제1 안테나(112)가 오프 및 제2 안테나(114)가 온 되는 제1 시간(400) 및, 제1 안테나(112)가 온 및 제2 안테나(114)가 오프 되는 제2 시간(410)을 결정할 수 있으며, 결정된 제1 시간(400) 및 제2 시간(410)에 근거하여 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)가 교번하여 온 및 오프를 반복하도록 제어할 수 있다.

- [61] 한편 이와 같은 수집부(50)의 수집 주기는 미리 수집부(50)와의 동기화를 통해 결정될 수 있다. 그리고 수집부(50)는 각 배전반의 IOT 계측기에 대응하여 상기 동기화된 수집 주기에 대한 정보를 저장할 수 있다. 그리고 동기화된 시간 정보에 따라 각 IOT 계측기의 제1 안테나로부터 수신된 전력 정보와 제2 안테나로부터 수신된 전력 정보를, 각 IOT 계측기에 대응되도록 저장할 수 있다. 여기서 상기 수집부(50)는 수집된 전력 정보에 근거하여 제1 안테나로부터 수신된 전력 정보와 제2 안테나로부터 수신된 전력 정보를 구분하여 각각 저장할 수도 있음은 물론이다.
- [62] 한편 계측부(116)는 IOT 계측기가 연결된 배전반으로부터 측정된 전류 정보와 전압 정보에 근거하여 상기 연결된 배전반의 전력 상태를 계측할 수 있다. 즉 제1 IOT 계측기(10)의 계측부(116)는 제1 배전반(12)으로부터 인가된 L상 전원과 N상 전원에서부터 전류 및 전압을 계측하고, 계측된 결과로부터 전력을 산출할 수 있다. 그리고 산출된 전력을 전력 정보로 제어부(100)에 입력할 수 있다. 그러면 제어부(100)는 입력된 전력 정보를 상기 제1 안테나(112) 또는 제2 안테나(114)를 통해 수집부(50)로 전송할 수 있다.
- [63] 한편 상기 통신부(110)는 주변의 간섭을 최소화하기 위해, IOT 계측기의 다른 구성부보다 지면으로부터 위쪽 방향으로 돌출된 부분에 구비될 수 있다.
- [64] 한편 상술한 설명에서는 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)가 서로 간에 지향하는 방향이 90도 차이가 있는 안테나 소자를 각각 포함하는 구성을 예로 들어 설명하였다. 그러나 이는 본 발명이 설명의 편의상 가정한 일 예일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것이 아님은 물론이다. 즉, 얼마든지 더 많은 안테나가 통신부(110)에 구비될 수도 있음은 물론이다.
- [65] 일 예로 상기 소정의 각도는 90도가 아니라 60도일 수 있다. 이 경우 통신부(110)는 지향하는 방향이 서로 간에 60도씩 차이가 있는 안테나 소자를 각각 포함하는 3개의 안테나를 구비할 수 있다. 이처럼 3개의 안테나를 사용하는 경우 2개의 안테나를 사용하는 것보다 더 원형에 가까운 방사 패턴을 획득할 수 있으므로 보다 효과적으로 음영 지역이 해소될 수 있다.

- [66] 한편 이와 같이 3개의 안테나를 구비하는 경우, 제어부(100)는 상기 3개의 안테나를 교대로 사용하여 배전반의 전력 정보를 전송할 수 있다. 이 경우 제어부(100)는 수집부(50)가 전력 정보를 수집하는 하나의 수집 주기, 즉 하나의 배전반으로부터 계측된 전력 정보를 수집하는 시간을 3개의 구간으로 구분할 수 있으며, 각 구간 동안에는 어느 하나의 안테나만이 온 되도록 제어할 수도 있다. 따라서 하나의 수집 주기 동안, 하나의 배전반으로부터 계측된 전력 정보가 서로 다른 3개의 안테나를 통해 각각 수집부(50)로 전송될 수 있다. 즉 전력 정보가 3번 전송될 수 있다.
- [67] 한편 상술한 설명에서는 수집부(50)와 각 IOT 계측기 간에 미리 동기화된 시간 정보를 통해 IOT 계측기가 전력 정보를 수집부(50)에 전송하는 구성을 예로 들었으나, 이와는 달리 수집부(50)가 지정된 시각에 각 IOT 계측기에 계측된 정보를 일정 시간 간격으로 요청하고 이에 대한 응답으로 각 IOT 계측기가 계측된 전력 정보를 수집부(50)에 전송할 수도 있음은 물론이다.
- [68] 도 5는 이러한 경우에, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, IOT 계측기에서 계측된 계측 데이터가 수집부로 전송되는 과정을 도시한 흐름도이다. 이하 도 5의 설명에서는, 상기 도 2에서 보인 바와 같이 IOT 계측기가 2개의 안테나를 구비하는 경우를 가정하여 설명하기로 한다.
- [69] 도 5를 참조하여 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템의 수집부(50)는 제1 배전반(12)의 전력 정보를 수집할 시각에 도달하는 경우, 제1 배전반(12)에 연결된 제1 IOT 계측기(10)에 제1 계측 데이터를 요청할 수 있다(S500). 그리고 그에 대한 응답으로 상기 제1 IOT 계측기(10)의 제1 안테나(112)를 통해 전송되는 제1 계측 데이터를 수신할 수 있다(S512). 그러면 수집부(50)는 일정 시간이 경과된 이후에 상기 제1 IOT 계측기(10)에 제2 계측 데이터를 요청할 수 있다(S514). 그리고 제2 계측 데이터 요청에 대한 응답으로 상기 제1 IOT 계측기(10)의 제2 안테나(114)를 통해 제2 계측 데이터를 수신할 수 있다(S514). 여기서 상기 일정 시간은 상기 제1 IOT 계측기(10)에서 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)가 교번하여 활성화되는 주기에 대응하는 시간일 수 있다.
- [70] 이 경우 상기 수집부(50)와 각 IOT 계측기는 동기화된 상태일 수 있다. 즉 수집부(50)는 제1 배전반(12)의 전력 정보를 수집할 수집 주기에 도달하면, 상기 제1 안테나(112)가 온 되는 시간(550)에 상기 제1 계측 데이터를 요청할 수 있다. 그리고 제2 안테나(114)가 온 되는 시간(560)에 상기 제2 계측 데이터를 요청할 수 있다. 이에 따라 수집부(50)는 상기 제1 안테나(112)와 제2 안테나(114)를 통해 각각 계측 데이터를 수신할 수 있다.
- [71] 한편 제1 배전반(12)의 전력 정보를 수집하는 수집 주기가 만기되면, 수집부(50)는 제1 IOT 계측기(10)로부터 전송된 계측 데이터들, 즉 제1 안테나(112) 및 제2 안테나(114)로부터 전송된 전력 정보를 저장할 수 있다(520). 수집부(50)는 상기 S520 단계에서, 각 안테나로부터 수신된 계측 데이터들을

상기 제1 배전반(12)으로부터 계측된 하나의 계측 데이터로 저장하거나 또는 각 안테나 별로 수신된 계측 데이터들을 저장할 수 있다. 그리고 계측된 데이터가 저장되면, 수집부(50)는 계측 데이터를 수집할 IOT 계측기를 변경할 수 있다(S530). 그리고 변경된 IOT 계측기에 계측 데이터를 요청하여, 다른 배전반으로부터 계측된 전력 정보를 수집할 수 있다.

[72] 도 6은 이러한 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템에서, 복수의 IOT 계측기로부터 계측 데이터를 수신하는 수집부(50)의 동작 흐름을 보다 자세하게 도시한 흐름도이다.

[73] 도 6을 참조하여 살펴보면, 본 발명의 실시 예에 따른 배전반 계측 시스템의 수집부는, 각 배전반의 전력 정보 수집이 시작되면, 기 설정된 순서에 따른 제1 IOT 계측기(10)를 선택할 수 있다(S600). 여기서 상기 제1 IOT 계측기(10)는 제1 배전반(12)에 연결되어 상기 제1 배전반(12)으로부터 인가되는 전력을 계측하는 계측기일 수 있다.

[74] 한편 IOT 계측기가 선택되면, 수집부(50)는 상기 제1 배전반(12)의 전력 정보를 수집하도록 설정된 기 설정된 시간(수집 주기) 내에, 선택된 IOT의 계측기로부터 제1 계측 데이터를 수신할 수 있다(S602). 그리고 제2 계측 데이터를 수신할 수 있다(S604). 여기서 상기 제1 계측 데이터는 상기 선택된 IOT 계측기의 제1 안테나를 통해 전송된 계측 데이터일 수 있으며, 상기 제2 계측 데이터는 상기 선택된 계측기의 제2 안테나를 통해 전송된 계측 데이터일 수 있다.

[75] 상기 S602 단계 및 S604 단계는, 각각 수집부(50)와 동기화된 특정 IOT 계측기로부터, 상기 동기화에 따라 기 설정된 제1 안테나의 동작 시간 및 제2 안테나의 동작 시간에 각각 계측 데이터들을 수신하는 단계일 수 있다. 또는 상기 S602 단계 및 S604 단계는, 각각 수집부(50)와 동기화된 특정 IOT 계측기로부터, 상기 동기화에 따라 기 설정된 제1 안테나의 동작 시간 및 제2 안테나의 동작 시간에 수집부(50)가 각각 계측 데이터를 요청하고 그에 따른 응답 데이터들을 각각 수신하는 단계일 수 있다.

[76] 한편 상기 S602 단계 및 S604 단계를 통해 상기 제1 배전반(12)의 전력 정보를 수집하도록 설정된 기 설정된 시간(수집 주기) 동안 제1 계측 데이터 및 제2 계측 데이터가 수신되면, 제1 및 제2 계측 데이터가 서로 동일한지 여부를 판단할 수 있다(S606). 여기서 수집부(50)는 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터가 기 설정된 유사 범위 내의 값인 경우 서로 동일한 값으로 판단할 수 있다.

[77] 판단 결과 제1 및 제2 계측 데이터가 동일한 경우라면 어느 하나의 계측 데이터만을 현재 선택된 IOT 계측기에 대응하는 데이터로 저장할 수 있다(S608). 이는 계측 데이터가 서로 동일하므로 복수의 계측 데이터를 모두 저장할 필요가 없기 때문이다.

[78] 반면 상기 판단 결과 제1 및 제2 계측 데이터가 동일하지 않은 경우라면, 수집부(50)는 수신된 제1 계측 데이터 및 제2 계측 데이터를, 각 계측 데이터가 전송된 안테나 별로 현재 선택된 IOT 계측기에 대해 각각 저장할 수 있다(S610).

이처럼 안테나 별로 상이한 계측 데이터가 수집되는 경우, 수집부(50)는 현재 선택된 IOT 계측기를 다른 IOT 계측기와 구분되게 표시할 수 있다. 그리고 상기 구분되게 표시된 IOT 계측기로부터 수신된 계측 데이터를 분석부(60)로 전송할 수 있다. 이 경우 분석부(60)는 알림 정보를 출력하여, 서로 다른 안테나에서 서로 다른 계측 데이터가 수신된 IOT 계측기가 있음을 사용자에게 알릴 수도 있다.

- [79] 한편 수집부(50)는 상기 S606 단계에서 비교가 불가능한 상황인 경우 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터가 서로 다른 것으로 판단할 수 있다. 즉, 상기 S602 단계 또는 S604 단계에서 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터 중 어느 하나가 수신되지 않은 경우라면, 수집부(50)는 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터가 서로 다른 것으로 판단할 수 있다. 따라서 수신된 계측 데이터 및 계측 데이터가 수신되지 않은 상황에 대한 정보를 현재 선택된 IOT 계측기의 안테나 별로 구분하여 저장할 수 있다. 따라서 현재 선택된 IOT 계측기에 대해, 어느 하나의 계측 데이터가 수신되지 않은 상황에 대한 정보가 분석부(60)로 전달될 수 있다.
- [80] 또한 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터 모두가 수신되지 않은 경우 역시 제1 계측 데이터와 제2 계측 데이터가 서로 다른 것으로 판단할 수 있다. 따라서 현재 선택된 IOT 계측기와, 계측 데이터 모두 수신되지 않은 상황에 대한 정보가 분석부(60)로 전달될 수 있다.
- [81] 한편 상기 S608 단계 또는 S610 단계에서, 적어도 하나의 계측 데이터가 저장되면, 수집부(50)는 모든 IOT 계측기로부터의 계측 데이터 수신이 이루어졌는지 여부를 판단할 수 있다(S612). 그리고 모든 IOT 계측기로부터 계측 데이터 수신이 이루어지지 않은 경우라면, 다른 배전반과 연결된 다른 IOT 계측기를 선택할 수 있다(S614). 그리고 선택된 IOT 계측기에 대해 S602 내지 S606 단계를 반복하여 수행하고, 상기 S606 단계의 판단 결과에 따라 적어도 하나의 계측 데이터를 저장할 수 있다. 그리고 다시 모든 IOT 계측기로부터의 계측 데이터 수신이 이루어졌는지 여부를 판단할 수 있다(S612).
- [82] 한편 상기 S612 단계의 판단 결과 모든 IOT 계측기로부터 계측 데이터 수신이 이루어진 경우라면 수집부(50)는 도 6의 동작 과정을 종료할 수 있다. 그리고 계측 데이터들을 수집하는 수집 시간이 다시 도래하면, 상기 도 6의 과정을 다시 수행하여 각 배전반으로부터 계측된 계측 데이터들을 수집할 수 있다.
- [83] 한편 상술한 설명에서는 각 IOT 계측기가 방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나를 교번하여 활성화되도록 하고, 상기 방사 패턴이 서로 다른 안테나를 통해 배전반의 계측 데이터를 전송하는 구성을 개시하였으나 이와는 달리, 각 IOT 계측기가 복수의 안테나 각각의 통신 상태에 근거하여 어느 하나의 안테나만 활성화되도록 제어할 수도 있음은 물론이다.
- [84] 일 예로 각 IOT 계측기의 제어부는 상기 복수의 안테나 각각에 대해 배전반 계측 시스템과의 통신 상태를 판단할 수 있다. 이를 위해 각 IOT 계측기는 복수의 안테나 각각으로부터 수신되는 신호의 세기를 감지하거나, 또는 복수의 안테나 각각으로부터 전송된 신호에 대한 응답으로 배전반 계측 시스템의

수집부로부터 응답 메시지를 수신할 수도 있다.

- [85] 한편 응답 메시지의 수신 여부 또는 수신 신호의 세기 중 적어도 하나에 근거하여 상기 복수의 안테나 각각의 통신 상태가 판단되면, 각 IOT 계측기의 제어부는 상기 복수의 안테나 중 어느 하나의 안테나를 선택적으로 활성화할 수도 있음은 물론이다. 이 경우 IOT 계측기의 제어부는 활성화된 하나의 안테나를 통해 배전반 계측 데이터를 배전반 계측 시스템에 전송할 수 있다. 이처럼 IOT 계측기가 어느 하나의 안테나만을 활성화하는 경우, 상기 IOT 계측기에 동기화된 배전반 계측 시스템은, 상기 동기화에 따라 상기 IOT 계측기에서 활성화된 어느 하나의 안테나를 통해 계측 데이터를 수신할 수도 있음은 물론이다.
- [86] 전술한 본 발명은, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다.
- [87] 또한, 상기 컴퓨터는 상기 제어부를 포함할 수도 있다. 따라서 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

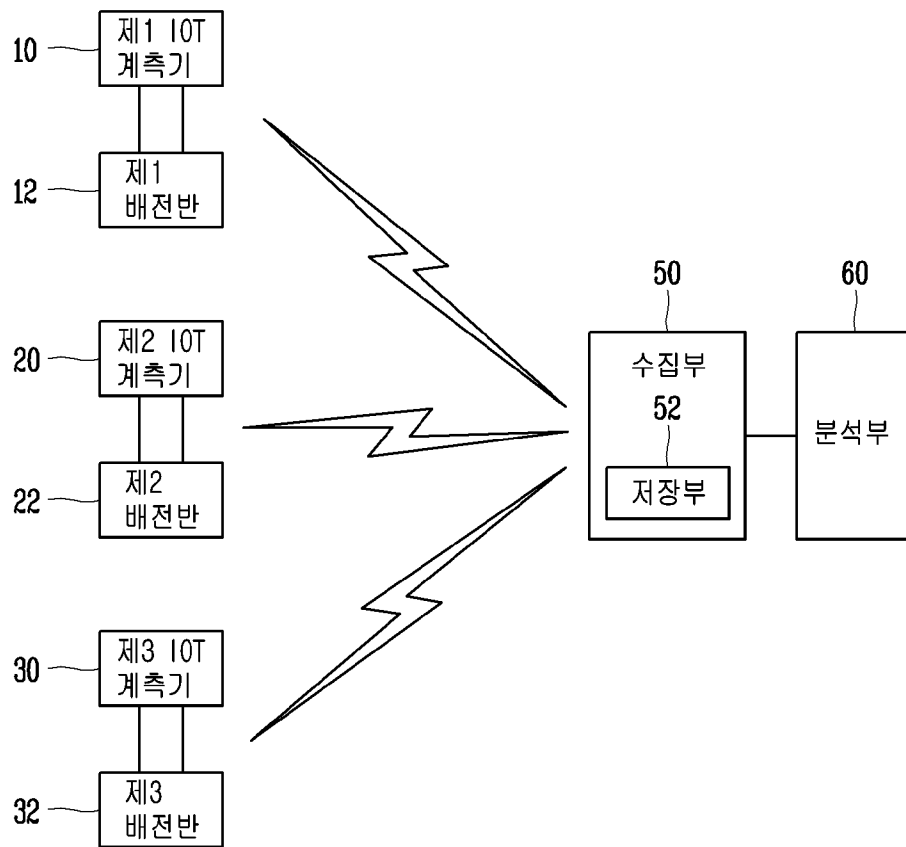
청구범위

- [청구항 1] 배전반에서 전원을 인가받아, 상기 배전반의 전력상태를 계측하는 계측부;
방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나; 및,
상기 복수의 안테나가 교번하여 활성화되도록 상기 복수의 안테나를 제어하여, 상기 배전반의 전력 상태가 수집되는 기 설정된 시간동안 상기 계측부의 계측 데이터를 상기 복수의 안테나 각각을 통해 전송하는 제어부를 포함하는 IOT(Internet Of Thing) 계측기.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 복수의 안테나는,
동일한 특성을 가지며, 안테나 소자가 지향하는 방향이 서로 다른 안테나들임을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 복수의 안테나는, 제1 안테나와 제2 안테나를 포함하며,
상기 제1 안테나는, 제1 방향을 지향하는 안테나 소자를 구비하며,
상기 제2 안테나는,
상기 제1 방향으로부터 90도 회전된 제2 방향을 지향하는 안테나 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 기 설정된 시간을 제1 시간 및 제2 시간으로 양분하며,
상기 제1 시간 동안에는 상기 제1 안테나를 활성화 및 상기 제2 안테나를 비활성화하고, 상기 제2 시간 동안에는 상기 제1 안테나를 비활성화 및 상기 제1 안테나를 활성화하는 것을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 복수의 안테나는,
2.4GHz 주파수 대역의 안테나들이며, 서로 간에 1/4 파장 간격만큼 이격되어 배열된 안테나들임을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 복수의 안테나는,
옴니 디렉션(Omni-direction) 안테나들임을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 IOT 계측기는, 상기 배전반의 차단부로부터 L상 전원 및 N상 전원을 각각 인가받아 동작하며,
상기 계측부는, 상기 차단부로부터 인가된 L상 전원 및 N상 전원으로부터 전류 및 전압을 측정 및, 측정된 전류 및 전압에 근거하여 상기 배전반의 전력 상태를 계측하는 것을 특징으로 하는 IOT 계측기.
- [청구항 8] 복수의 배전반;
각 배전반에 연결되며 각 배전반의 전력 상태를 계측하는 IOT(Internet Of Thing) 계측기들;
상기 IOT 계측기들과의 동기화를 통해 설정된 상기 복수의 배전반

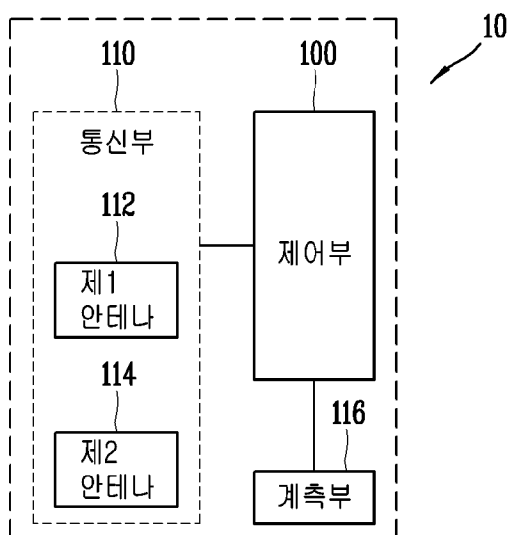
각각의 계측 데이터 수집 주기 동안, 각 IOT 계측기로부터 계측된 계측데이터를 수신하는 수집부를 포함하며,
 상기 수집부는,
 각 수집주기 동안 어느하나의 배전반으로부터 계측된 계측데이터를, 그 배전반의 전력상태를 계측하는 IOT 계측기에 구비된 복수의 안테나 각각으로부터 수신하며,
 상기 IOT계측기들 각각은,
 상기 복수의 배전반 중 연결된 어느 하나의 전력 상태를 계측하는 계측부; 방사 패턴이 서로 다른 복수의 안테나; 및,
 상기 복수의 안테나가 교번하여 활성화되도록 상기 복수의 안테나를 제어하여 상기 배전반의 전력 상태가 수집되는 기 설정된 시간동안 상기 계측부의 계측 데이터를 상기 복수의 안테나 각각을 통해 상기 수집부로 전송하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.

- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 수집부는,
 어느 하나의 수집 주기 동안 어느 하나의 IOT 계측기에, 일정 시간 간격으로 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나 개수에 대응하는 횟수의 계측 데이터 요청을 전송하고, 상기 계측 데이터 요청에 대한 응답으로 상기 어느 하나의 IOT계측기로부터 복수의 계측 데이터를 수신하는 것을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 일정 시간은,
 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나들이 교번하여 활성화되는 주기에 대응하는 시간임을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.
- [청구항 11] 제8항에 있어서, 상기 수집부는,
 어느 하나의 수집 주기 동안 어느 하나의 IOT 계측기로부터 수신된 복수의 계측 데이터를 비교하고, 비교 결과에 따라 상기 복수의 계측 데이터를 서로 다르게 저장하는 것을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 수집부는,
 상기 복수의 계측데이터가 동일한 경우 어느 하나의 계측데이터만을 저장하고, 상기 복수의 계측데이터가 동일하지 않은 경우 상기 복수의 계측데이터를 전송된 안테나 별로 각각 구분하여 저장하는 것을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.
- [청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 수집부는,
 상기 복수의 계측 데이터 중 적어도 하나가 수신되지 않은 경우 상기 계측데이터의 비교가 불가능한 것으로 판단하고, 수신된 계측데이터 및 계측데이터가 수신되지 않은 상황에 대한 정보를 상기 어느 하나의 IOT 계측기에 구비된 안테나 별로 구분하여 저장하는 것을 특징으로 하는 배전반 계측 시스템.

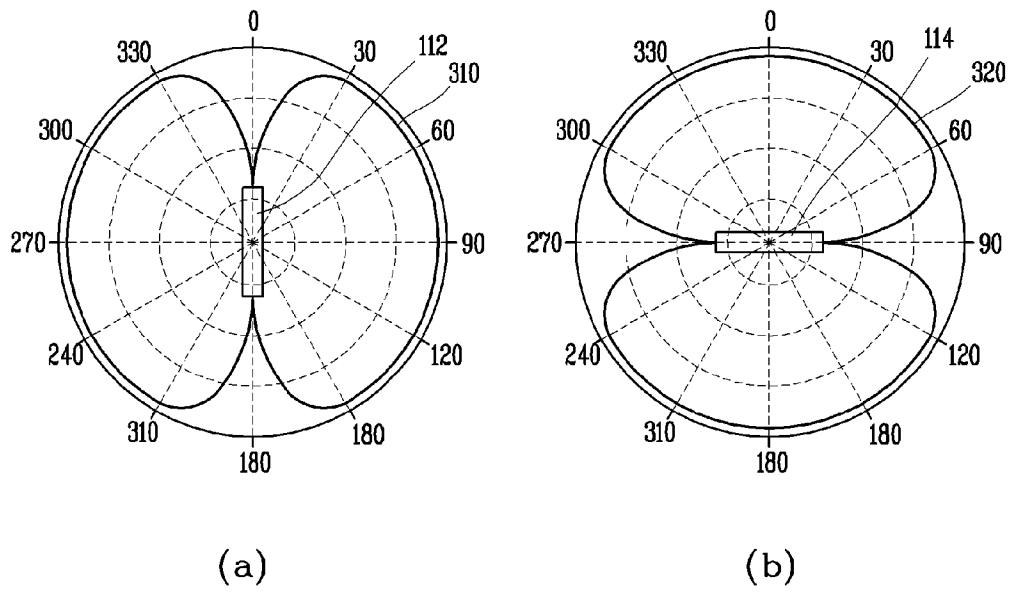
[도1]



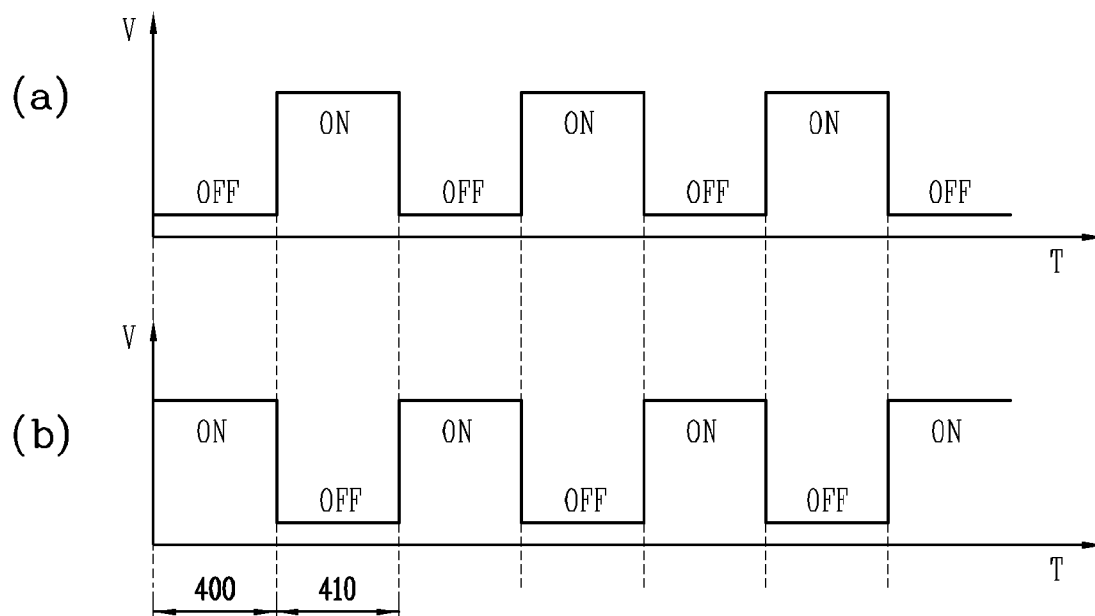
[도2]



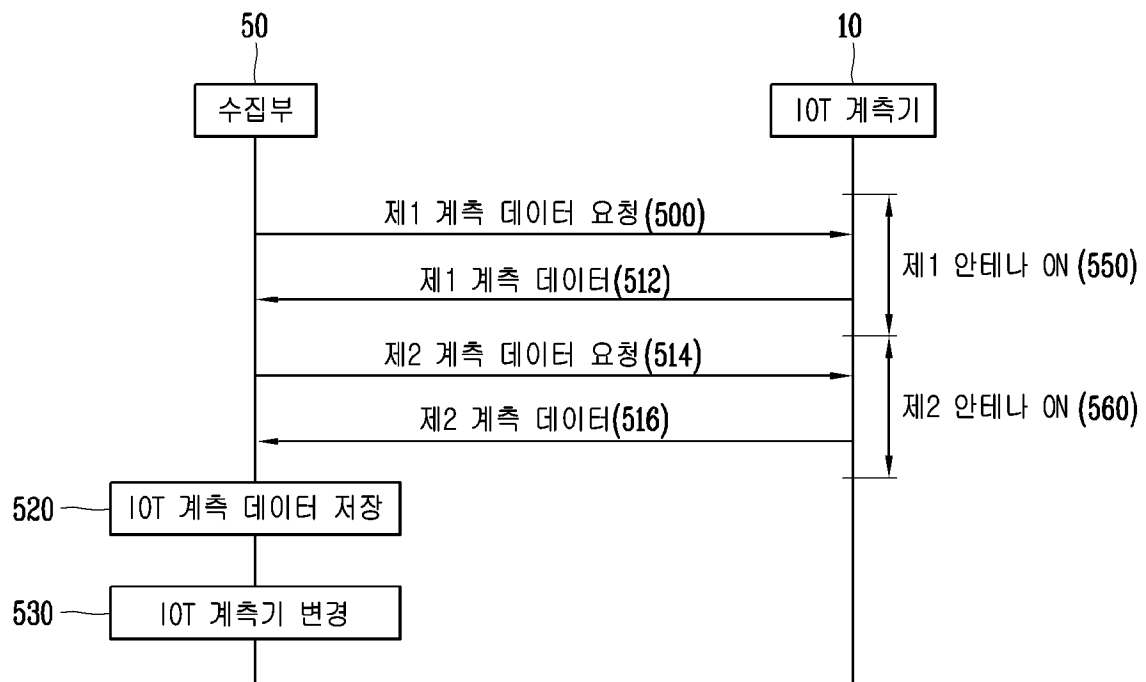
[도3]



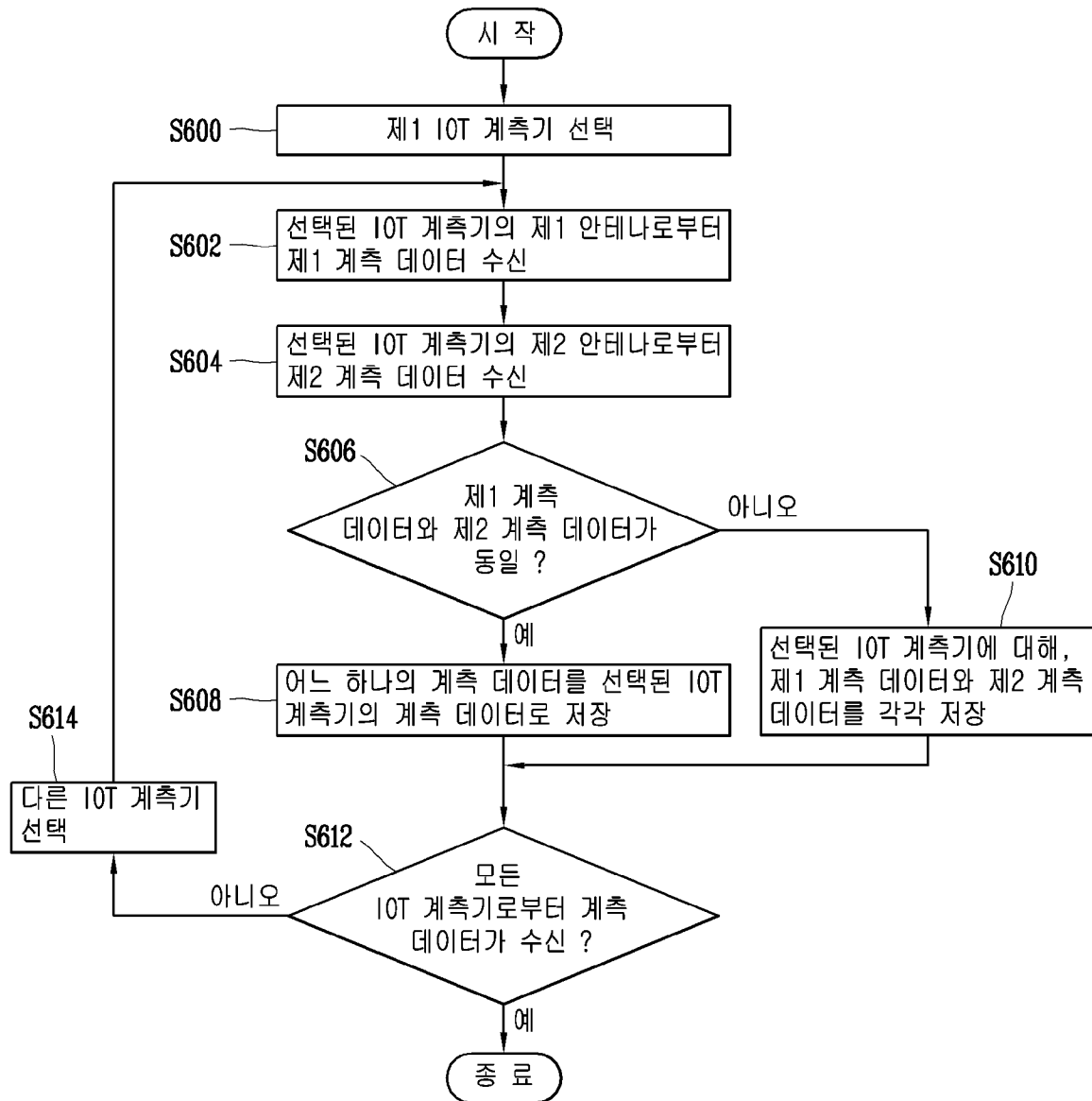
[도4]



[도5]



[도6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/010476**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****H01R 13/58(2006.01)***

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)

H01R 13/58; B63J 99/00; G01H 1/00; G01R 19/25; G01R 21/133; H01Q 1/28; H01Q 21/20; H01Q 3/00; H01Q 3/24; H02B 13/025

Documentation 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 above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: distribution board, power state, measurement, omni-directional, antenna

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0112738 A (YJ SOLUTION CO., LTD.) 12 October 2017 See paragraphs [0021]-[0034]; claim 1; and figures 1-3.	1-13
A	KR 10-2016-0143497 A (THE BOEING COMPANY) 14 December 2016 See paragraphs [0037]-[0044]; claims 1-4; and figures 1-3.	1-13
A	KR 10-1876675 B1 (LSIS CO., LTD.) 09 July 2018 See figures 1-3.	1-13
A	KR 20-2017-0000722 U (DAEWOO SHIPBUILDING & MARINE ENGINEERING CO., LTD.) 28 February 2017 See figure 2.	1-13
A	KR 10-2010-0028892 A (LSIS CO., LTD.) 15 March 2010 See figure 4.	1-13



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

16 DECEMBER 2019 (16.12.2019)

Date of mailing of the international search report

16 DECEMBER 2019 (16.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, 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/KR2019/010476

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2017-0112738 A	12/10/2017	KR 10-1801169 B1	24/11/2017
KR 10-2016-0143497 A	14/12/2016	AU 2016-201866 A1	22/12/2016
		CA 2923240 A1	04/12/2016
		CN 106450800 A	22/02/2017
		EP 3101732 A1	07/12/2016
		EP 3101732 B1	09/01/2019
		JP 2017-224872 A	21/12/2017
		RU 2016-109017 A	18/09/2017
		RU 2016-109017 A3	17/07/2019
		US 10199745 B2	05/02/2019
		US 2017-0302006 A1	19/10/2017
KR 10-1876675 B1	09/07/2018	None	
KR 20-2017-0000722 U	28/02/2017	None	
KR 10-2010-0028892 A	15/03/2010	KR 10-0998821 B1	06/12/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**H01R 13/58(2006.01)i****B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01R 13/58; B63J 99/00; G01H 1/00; G01R 19/25; G01R 21/133; H01Q 1/28; H01Q 21/20; H01Q 3/00; H01Q 3/24; H02B 13/025

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: 배전반(Distribution Board), 전력상태(Power State), 계측(Measuring), 전방향성(Omni-Directional), 안테나(Antenna)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2017-0112738 A ((주)와이제이솔루션) 2017.10.12 단락 [0021]-[0034]; 청구항 1; 및 도면 1-3 참조.	1-13
A	KR 10-2016-0143497 A (더 보잉 컴파니) 2016.12.14 단락 [0037]-[0044]; 청구항 1-4; 및 도면 1-3 참조.	1-13
A	KR 10-1876675 B1 (엘에스산전 주식회사) 2018.07.09 도면 1-3 참조.	1-13
A	KR 20-2017-0000722 U (대우조선해양 주식회사) 2017.02.28 도면 2 참조.	1-13
A	KR 10-2010-0028892 A (엘에스산전 주식회사) 2010.03.15 도면 4 참조.	1-13

☐ 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

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 12월 16일 (16.12.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 12월 16일 (16.12.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

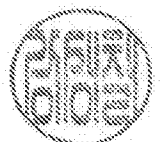
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

강성철

전화번호 +82-42-481-8405



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2017-0112738 A	2017/10/12	KR 10-1801169 B1	2017/11/24
KR 10-2016-0143497 A	2016/12/14	AU 2016-201866 A1	2016/12/22
		CA 2923240 A1	2016/12/04
		CN 106450800 A	2017/02/22
		EP 3101732 A1	2016/12/07
		EP 3101732 B1	2019/01/09
		JP 2017-224872 A	2017/12/21
		RU 2016-109017 A	2017/09/18
		RU 2016-109017 A3	2019/07/17
		US 10199745 B2	2019/02/05
		US 2017-0302006 A1	2017/10/19
KR 10-1876675 B1	2018/07/09	없음	
KR 20-2017-0000722 U	2017/02/28	없음	
KR 10-2010-0028892 A	2010/03/15	KR 10-0998821 B1	2010/12/06