



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

(45) 공고일자 2014년09월12일  
 (11) 등록번호 10-1439399  
 (24) 등록일자 2014년09월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01R 31/08 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0017410  
 (22) 출원일자 2014년02월14일  
 심사청구일자 2014년02월14일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120071850 A\*  
 KR101095598 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)한국엔지니어링**  
 부산광역시 동래구 동래로19번길 2, 403호 (운천동)  
 (72) 발명자  
**유충희**  
 부산광역시 해운대구 마린시티2로 47, B동 2901호 (우동, 트럼프월드마린아파트)  
 (74) 대리인  
**최병길, 김선춘, 이익상**

전체 청구항 수 : 총 1 항

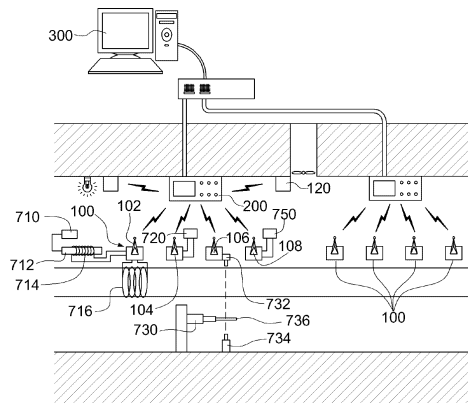
심사관 : 정종한

(54) 발명의 명칭 **광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치**

**(57) 요약**

본 발명은, 지중 송전선로의 상태를 감지하는 센서부와, 센서부에서 감지된 지중 송전선로의 센싱 정보를 수집하는 데이터 수집장치와, 데이터 수집장치로부터 센싱 정보를 수신하고, 센싱 정보를 기초로 지중 송전선로의 상태를 모니터링하는 상위 서버와, 전력구 내 전력설비인 환풍설비 및 조명의 작동상태 중 적어도 어느 하나의 동작상태 정보를 생성하는 제어부와, 설정 시간이 경과되면 센서부의 고장여부를 감지하는 감지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

지중 송전선로의 상태를 감지하는 센서부; 상기 센서부에서 감지된 상기 지중 송전선로의 센싱 정보를 수집하는 데이터 수집장치; 상기 데이터 수집장치로부터 상기 센싱 정보를 수신하고, 상기 센싱 정보를 기초로 상기 지중 송전선로의 상태를 모니터링하는 상위 서버; 전력구 내 전력설비인 환풍설비 및 조명의 작동상태 중 적어도 어느 하나의 동작 상태 정보를 생성하는 제어부; 및 설정 시간이 경과되면 상기 센서부의 고장여부를 감지하는 감지부를 포함하고; 상기 센서부는, 상기 지중 송전선로에 소정의 간격으로 설치되어 상기 지중 송전선로의 부분방전을 감지하는 부분방전 감지센서; 상기 지중 송전선로와 함께 광케이블의 형태로 포설되어, 상기 지중 송전선로의 온도를 센싱하는 온도감지센서; 상기 지중 송전선로가 포설된 전력구의 수위를 감지하는 수위감지센서; 및 상기 지중 송전선로에 소정 간격으로 설치되어 상기 지중 송전선로의 변형을 감지하는 변형감지센서를 포함하는 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치에 있어서,

상기 감지부는,

상기 온도감지센서와 연결되는 저항체에 감기는 제1코일과, 제1코일에 전류를 공급하여 열을 발생시키는 전원공급기로 이루어지는 과열감지부;

상기 부분방전 감지센서에 전류를 공급하여 상기 부분방전 감지센서의 고장여부를 검사하는 방전감지부;

발광부 및 수광부에 의해 수위를 감지하는 상기 수위감지센서의 고장여부를 판단하도록 상기 발광부와 상기 수광부 사이로 반투명패널을 전진 또는 후진시키는 실린더로 이루어지는 수위감지부; 및

지중 배전선로의 외형을 촬영하여 변형을 감지하는 변형감지센서에 변형된 영상을 제공하여 변형감지센서의 고장여부를 감지하는 변형감지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 지중에 설치되는 광복합 케이블의 상태를 감지하는 센서의 고장여부를 설정 주기로 검사할 수 있는 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] IT 기술의 발달과 함께 배전선로에서 사용되는 중요 기기에는 감시센서가 내장되어 실시간 모니터링이 가능한 상태이다.

[0003] 지중 케이블은 대부분 부하가 밀집된 도심지를 중심으로 설치되어 중요한 배전설비 중 하나로 관리되고 있다.

[0004] 그러나, 지중 케이블의 경우에는 설치 및 운영비용 문제로 인해 실시간 감시시스템 구성이 이루어지지 못한 상태이고, 적용할 수 있는 케이블 상태 감시 기술도 제한적이다.

[0005] 이에 따라 현재까지 지중배전케이블은 주기적인 사선진단(off-line)을 실시하여 열화 상태를 판단하고 있다.

- [0006] 이러한 사전진단을 위해서는 해당선로를 정전시켜야하는 문제가 있으며, 진단 정확도도 높지 않은 상태이다.
- [0007] 지중 케이블의 경우 한번 고장이 발생하면 복구에 장시간이 소요되고 고장점 탐지에도 많은 비용과 시간이 소요되어 지중선로에 연결된 수용가에 큰 피해를 가할 가능성 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다.
- [0008] 154kV 이상의 송전 케이블의 경우에는 일찍부터 광복합 케이블을 적용하고 이를 활용한 온도분포측정 및 허용용량 추정 등의 실시간 모니터링 기술을 도입하여 변전소에 설치 운영중에 있다.
- [0009] 그러나 배전 케이블은 송전케이블에 비해 감시대상 선로가 많아 송전용 케이블에 적용하는 것과 같은 시스템을 구축할 경우 많은 비용이 수반되어 실용적이지 못하다. 그러므로, 배전선로 운전환경을 고려한 경제적인 감시시스템 구성이 필요하다.
- [0010] 본 발명의 배경기술은 대한민국 등록특허공보 제10-1088866호(2011년 11월 25일 공고, 발명의 명칭 : 광복합 지중 배전케이블 감시 장치 및 그 방법)에 개시되어 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 일반적인 광복합 케이블 감시장치는 케이블의 온도 및 누전여부를 센서에 의해 감지하기 때문에 센서에 고장이 발생하는 경우에는 케이블의 열화, 누전 등의 오작동을 감지할 수 없어 안전사고를 예방할 수 없는 문제점이 있다.
- [0012] 따라서 이를 개선할 필요성이 요청된다.
- [0013] 본 발명은 지중에 설치되는 광복합 케이블의 상태를 감지하는 센서의 고장여부를 설정 주기로 검사할 수 있는 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0014] 본 발명은, 지중 송전선로의 상태를 감지하는 센서부; 상기 센서부에서 감지된 상기 지중 송전선로의 센싱 정보를 수집하는 데이터 수집장치; 상기 데이터 수집장치로부터 상기 센싱 정보를 수신하고, 상기 센싱 정보를 기초로 상기 지중 송전선로의 상태를 모니터링하는 상위 서버; 전력구 내 전력설비인 환풍설비 및 조명의 작동상태 중 적어도 어느 하나의 동작 상태 정보를 생성하는 제어부; 및 설정 시간이 경과되면 상기 센서부의 고장여부를 감지하는 감지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 상기 센서부는, 상기 지중 송전선로에 소정의 간격으로 설치되어 상기 지중 송전선로의 부분방전을 감지하는 부분방전 감지센서; 상기 지중 송전선로와 함께 광케이블의 형태로 포설되어, 상기 지중 송전선로의 온도를 센싱하는 온도감지센서; 상기 지중 송전선로가 포설된 전력구의 수위를 감지하는 수위감지센서; 및 상기 지중 송전선로에 소정 간격으로 설치되어 상기 지중 송전선로의 변형을 감지하는 변형감지센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 본 발명의 상기 감지부는, 상기 온도감지센서와 연결되는 저항체에 감기는 제1코일과, 제1코일에 전류를 공급하여 열을 발생시키는 전원공급기로 이루어지는 과열감지부; 상기 부분방전 감지센서에 전류를 공급하여 상기 부분방전 감지센서의 고장여부를 검사하는 방전감지부; 발광부 및 수광부에 의해 수위를 감지하는 상기 수위감지센서의 고장여부를 판단하도록 상기 발광부와 상기 수광부 사이로 반투명패널을 전진 또는 후진시키는 실린더로 이루어지는 수위감지부; 및 지중 배전선로의 외형을 촬영하여 변형을 감지하는 변형감지센서에 변형된 영상을 제공하여 변형감지센서의 고장여부를 감지하는 변형감지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0017] 본 발명에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치는, 점검자의 투입 없이도, 지중 송전선로 전

구간에 걸쳐 지중 송전선로를 감시 및 진단할 수 있는 이점이 있다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치는, 지중 송전선로의 상태를 감지하는 센서부의 고장을 감지하는 감지부가 구비되므로 센서부의 고장여부를 설정 주기에 따라 판단할 수 있어 센서부의 오작동 또는 파손에 의한 안전사고를 예방할 수 있는 이점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치가 도시된 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치의 데이터 수집장치가 도시된 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치의 감지부가 도시된 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치의 일 실시예를 설명한다.

[0021] 이러한 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.

[0022] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로써, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다.

[0023] 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치가 도시된 구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치의 데이터 수집장치가 도시된 블록도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치의 감지부가 도시된 블록도이다.

[0025] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치는, 센서부(100), 제어부(120), 데이터 수집장치(200) 및 상위서버(300) 및 감지부(700)를 포함한다.

[0026] 센서부(100)는 전력구에 포설된 지중 송전선로의 상태와 전력구의 환경을 감시한다. 센서부(100)는 지중 송전선로의 부분방전을 감지하는 부분방전 감지센서(PDMS : Partial Discharge Monitoring Sensor : 104), 지중 송전선로의 분포온도를 측정하는 온도감지센서(Temperature Sensor : 102), 지중 송전선로의 외부요인에 의한 변형을 감지하는 변형감지센서(Strain Sensor : 108), 지중 송전선로의 침수여부를 감지하는 수위감지센서(Submersion Sensor : 106)를 포함한다.

[0027] 부분방전 감지센서(104)는 지중 송전선로에서 부분방전을 감지하는 것으로 지중 송전선로의 주도체(Conductor) 부위에 설치하고, 소정 간격을 두고 감시하고자 하는 지중 송전선로 곳곳에 배치한다.

[0028] 종래에는 부분방전이 일어날 가능성이 높은 지중 송전선로의 접속부에서만 부분방전을 감시하였지만, 부분방전 감시 센서를 지중 송전선로 전구간에 걸쳐 설치하여 감시함으로써, 부분방전 감시 시스템의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0029] 온도감지센서(102)는 지중 송전선로와 함께 포설되는 광케이블의 형태인 센서로 구비될 수 있다.

[0030] 이 경우, 온도에 관한 감지는 어느 지점에 관한 것이 아닌, 광케이블 전체에 걸쳐 연속적인 분포로 나타난다.

[0031] 수위감지센서(106)는 지중 송전선로의 침수여부를 감시하기 위한 것으로, 빛을 조사하는 발광부(732)와, 발광부로부터 조사되는 빛이 입사되는 속도를 감지하여 수위를 감지하는 수광부(734)를 포함한다.

[0032] 제어부(120)는 지하 전력구의 주요 설비인 환풍설비와 조명의 작동상태 및 출입문의 개폐 상황을 감지하고, 이

에 따른 동작 상태 정보를 생성하고 데이터 수집장치(200)로부터 제어신호를 수신하여 각 설비의 작동을 제어할 수 있다.

- [0033] 또한, 제어부(120)는 설정 주기가 경과되면 감시부(700)에 구동신호를 송신하여 감시부(700)의 작동에 의해 센서부(100)의 고장여부를 판단할 수 있도록 한다.
- [0034] 데이터 수집장치(200)는 센서부(100)의 센싱 정보와 제어부(120)의 동작 상태 정보를 수집하고, 수집한 정보를 상위서버(300)로 전송한다. 데이터 수집장치(200)는 센서부(100)의 각 위치와 측정된 센싱 정보를 송신하도록 전력구에 소정 간격으로 다수 구비된다.
- [0035] 데이터 수집장치(200)와 센서부(100)는 일정 시간 간격으로 sleep & wake up 방식으로 통신할 수 있다. 이는 항상 전원을 공급받을 수 있는 데이터 수집장치(200)가 센서부(100)로 동기화 패킷을 전송하며, 동기화 패킷에 따라 센서부(100)에 포함된 센서가 동기화되어 동작하게 된다. Sleep 시간은 상위서버(300)를 통해 운영자가 설정할 수 있고, 센서부(100)는 wake up 후 동기화 패킷을 수신하고 센싱 정보를 데이터 수집장치(200)로 전송한다.
- [0036] 상위서버(300)는 데이터 수집장치(200)에서 수집한 센싱 정보와 동작 상태 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로 지중 송전선로의 상태와 전력구 설비의 동작상황을 모니터링할 수 있다. 상위서버(300)는 센싱 정보와 동작 상태 정보를 데이터베이스로 저장하여 관리하고, 저장된 정보를 이용해 지중 송전선로의 감시 및 진단 환경을 제공한다.
- [0037] 예컨대, 지중 송전선로의 부분방전 여부를 감시하고, 부분방전에 대한 진단정보를 운영자에게 제공하며, 지중 송전선로에 대한 온도 센싱 정보에 기반하여 지중 송전선로의 송전용량을 계산하여 운영자에게 제공할 수 있다.
- [0038] 또한 침수 센서와 수위 센서를 활용하여 전력구 내부의 침수 발생 가능성을 감시하고 사전에 침수 피해를 조치할 수 있도록 활용할 수 있다. 즉, 운영자는 데이터 수집장치(200)로부터 수신한 센싱 정보에 기초하여 지중 송전선로의 감시 진단 시스템을 활용하여, 지중 송전선로의 점검 및 설비보수 여부를 결정할 수 있다.
- [0039] 또한, 제어부(120)로부터 수신한 전력구 설비의 동작 상태 정보에 기초하여 각각의 설비의 작동상황을 모니터링하고 작동을 제어할 수 있다. 예컨대, 환풍설비의 경우 전력구의 CO, CO2, H2S, CH4 등의 농도(ppm)가 일정 수준 이상인 경우, 또는 미리 지정된 시간 간격에 따라 작동하게 되는데, 환풍설비의 작동이 필요한 경우인데도 환풍설비가 동작하지 않는 경우, 환풍설비를 원격으로 동작시키거나, 환풍설비의 점검 및 보수 여부를 결정할 수 있다.
- [0040] 상위서버(300)는 각 설비의 작동을 제어하는 제어신호를 생성하고, 데이터 수집장치(200)를 통해 제어부(120)로 전달하여, 각 설비의 작동여부를 결정한다.
- [0041] 상위 서버는 운영자가 전력설비를 제어할 수 있는 인터페이스를 제공하는 HMI(Human Machine Interface)로서 작용하며, 지중 송전선로에 부분방전이 발생하거나, 송전용량이 일정하지 않은 경우, 또는 지중 송전선로가 침수되거나, 전력구 설비에 고장이 발생한 경우 알람 신호를 출력할 수 있다. 알람 신호는 디스플레이 화면에 경고 메시지를 출력하거나, 데이터베이스에 등록된 운영자의 이메일 또는 휴대폰으로 메시지를 전송하는 방법으로 구현될 수 있다.
- [0042] 데이터 수집장치(200)는 데이터 수집부(210), 데이터 전송부(220), 중앙처리부(230) 및 전원공급부(240)를 포함한다.
- [0043] 데이터 수집부(210)는 센서부(100)와 제어부(120)에 연결되어 센싱 정보 및 동작 상태 정보를 수집하고, 상위서버(300)로부터 수신한 제어신호를 제어부(120)에 송신하는 역할을 수행한다.
- [0044] 이때, 데이터 수집부(210)와 센서부(100)는 유선 또는 무선통신을 수행할 수 있다. 유선통신을 수행하는 경우, 데이터 수집부(210)와 센서부(100)는 아날로그 신호선으로 연결되거나, RS232, RS422, RS485 방식의 시리얼 통신, 이더넷 통신을 사용할 수 있으며, 무선통신을 수행하는 경우, 무선랜이나 지그비(Zigbee) 또는 블루투스(Bluetooth) 방식을 사용할 수 있다.
- [0045] 데이터 전송부(220)는 상위서버(300)와 연결되어 센싱 정보 및 동작 상태 정보를 전송하고, 상위서버(300)로부터 제어신호를 수신하는 역할을 수행한다. 데이터 전송부(220)와 상위서버(300)는 근거리 통신망(LAN : Local Area Network)으로 연결될 수 있으며, 바람직하게는 이더넷(Ethernet) 기반의 TCP/IP 프로토콜일 수 있다.
- [0046] 또한, 변전설비 통신에 관한 표준규격인 IEC61850이 적용될 수 있다.

- [0047] 중앙처리부(230)는 센싱 정보와 동작 상태 정보를 저장부(도면 미도시)에 저장하고, 데이터 수집부(210)와 데이터 전송부(220)에서 송수신할 정보를 통신 규격에 맞게 데이터 처리한다. 중앙처리부(230)는 동기화 패킷을 생성하여 데이터 수집부(210)를 통해 센서로 전송하고, sleep & wake up 방식에 따라 센싱 정보를 수집할 수 있도록 한다.
- [0048] 전원공급부(240)는 데이터 수집장치(200)의 각 기능부가 동작할 수 있도록 전원을 공급하는 역할을 수행한다.
- [0049] 이때, 전원공급부(240)는 충방전이 가능한 충전식 배터리인 것이 바람직하며, 전원공급부(240)를 충전하는 경우 전지 부동충전방식을 사용할 수 있다. 데이터 수집장치(200)가 센서부(100), 제어부(120) 또는 상위 서버와 통신을 수행하는 경우, 전력구의 환경에 영향을 받을 수 있고, 특히 전원공급원의 충전 신호와 간섭현상으로 인한 노이즈에 노출될 수 있다.
- [0050] 부동충전 방식의 경우 균등충전 방식보다 낮은 전압을 통해 전원공급원의 충전이 가능하므로, 균등충전 방식보다 통신 환경에서 발생하는 노이즈 발생량을 더 줄일수 있다는 효과가 있다.
- [0051] 또한, 전원공급부(240)는 전지 전력저장 시스템(BESS : Battery Energy Storage System)을 통해 충전할 수 있다.
- [0052] 전지 전력저장 시스템(BESS : Battery Energy Storage System)은 야간에 비해 상대적으로 높은 주간 전력부하를 평준화하기 위하여 전지를 이용하여 심야전력을 저장한 후 주간에 활용하기 위한 설비를 의미한다.
- [0053] 전지 전력저장 시스템은 전력이 필요한 지역에 바로 설치할 수 있고, 본 발명에서는 전력구에 설치되어 데이터 수집장치(200)로 충전 전력을 공급할 수 있다.
- [0054] 감지부(700)는, 온도감지센서(102)와 연결되는 저항체(712)에 감기는 제1코일(714), 및 제1코일(714)에 전류를 공급하여 열을 발생시키는 전원공급기(710)로 이루어지는 과열감지부와, 부분방전 감지센서(104)에 전류를 공급하여 부분방전 감지센서(104)의 고장여부를 검사하는 방전감지부(720)와, 발광부(732) 및 수광부(734)에 의해 수위를 감지하는 수위감지센서(106)의 고장여부를 판단하도록 발광부(732)와 수광부(734) 사이로 반투명패널(736)을 전진 또는 후진시키는 실린더(730)로 이루어지는 수위감지부와, 지중 배전선로의 외형을 촬영하여 변형을 감지하는 변형감지센서(108)에 변형된 영상을 제공하여 변형감지센서(108)의 고장여부를 감지하는 변형감지부를 포함한다.
- [0055] 제어부(120)로부터 설정 주기가 경과되어 구동신호가 송신되면 전원공급기(710)로부터 저항체(712)에 전원을 공급하여 제1코일(714)로부터 열이 발생되고, 온도감지센서(102)는 과열을 감지할 수 있는 검사하게 된다.
- [0056] 또한, 제어부(120)로부터 송신되는 구동신호에 따라 전류공급부(720)로부터 부분방전 감지센서(104)에 전류를 공급하여 부분방전 감지센서(104)에서 방전을 감지하는지 검사하게 된다.
- [0057] 또한, 제어부(120)로부터 송신되는 구동신호에 따라 실린더(730)로부터 로드가 돌출되면서 반투명패널(736)을 발광부(732)와 수광부(734) 사이의 간격으로 전진시키므로 발광부(732)에서 조사되는 빛이 수광부(734)에 도착하는 시간을 지연시켜 수위감지센서(106)의 고장여부를 검사한다.
- [0058] 또한, 제어부(120)로부터 송신되는 구동신호에 따라 영상제공부로부터 변형감지센서(108)에 변형신호를 송신함으로써, 변형감지센서(108)의 고장여부를 검사하게 된다.
- [0059] 상기한 바와 같은 검사작동이 이루어지므로 센서부(100)의 고장여부를 판단할 수 있게 되므로 센서부(100)의 고장에 의해 안전사고가 지중 배전선로의 감시가 정상적으로 이루어지고 있는지를 판단할 수 있게 된다.
- [0060] 본 발명은 도면에 도시되는 일 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.
- [0061] 또한, 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치를 예로 들어 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치가 아닌 다른 제품에도 본 발명의 감시장치가 사용될 수 있다.



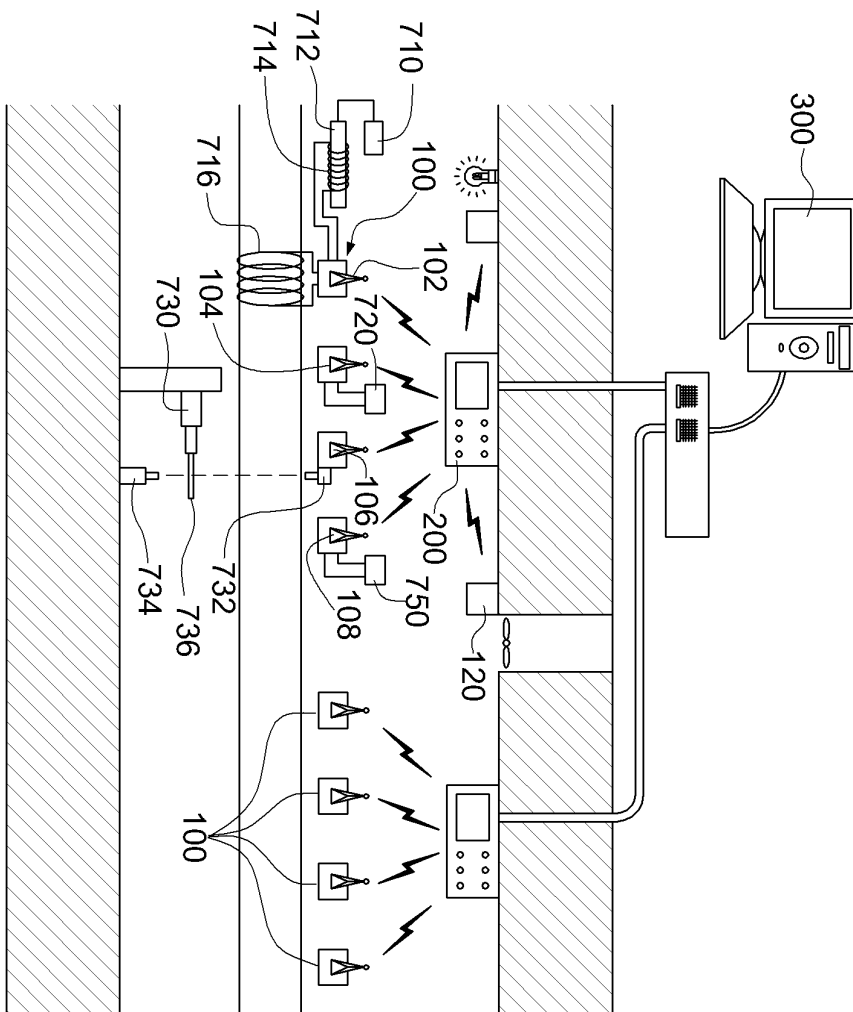
[0062] 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

**부호의 설명**

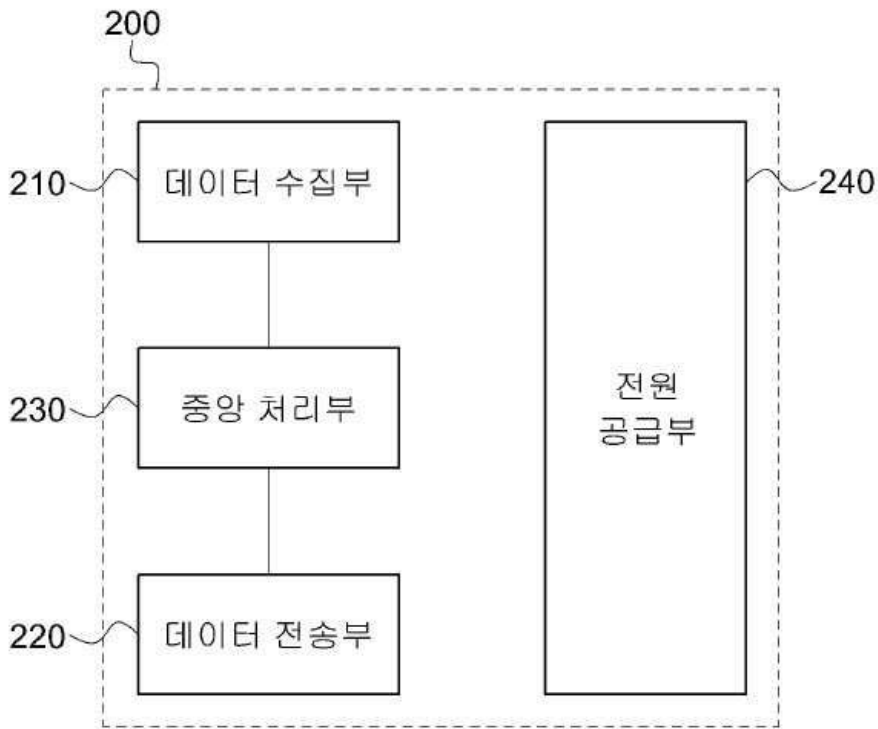
- [0063]
- |                |               |
|----------------|---------------|
| 100 : 센서부      | 120 : 제어부     |
| 200 : 데이터 수집장치 | 210 : 데이터 수집부 |
| 220 : 데이터 전송부  | 230 : 중앙처리부   |
| 240 : 전원공급부    | 300 : 상위서버    |
| 700 : 감지부      |               |

**도면**

**도면1**



도면2



도면3

