



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월07일
(11) 등록번호 10-2029012
(24) 등록일자 2019년09월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01F 23/292 (2006.01) B08B 1/00 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01) H02G 9/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01F 23/292 (2013.01)
B08B 1/002 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0100207
- (22) 출원일자 2019년08월16일
심사청구일자 2019년08월16일
- (56) 선행기술조사문헌
KR101773931 B1
KR101862143 B1
KR101889943 B1
KR101439399 B1

- (73) 특허권자
주식회사 남해이엔지
경상남도 남해군 남해읍 화전로 155
- (72) 발명자
박규진
경상남도 남해군 남해읍 망운로9번길 30
- (74) 대리인
이범호

전체 청구항 수 : 총 1 항

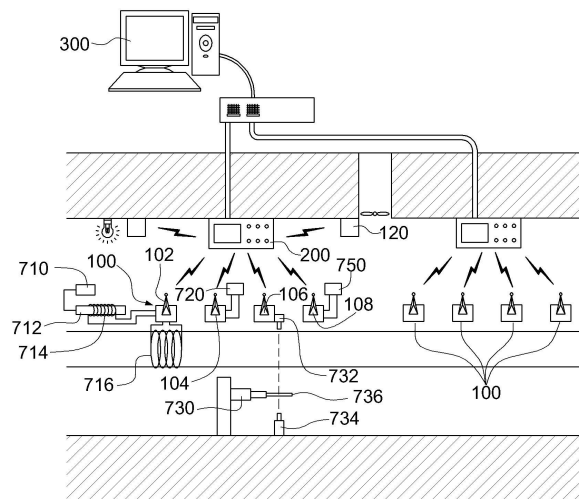
심사관 : 김홍래

(54) 발명의 명칭 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템

(57) 요약

본 발명은 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 지중에 설치되는 배전선로의 고장구간을 감지하는 센서의 고장 여부를 설정 주기로 알람하여 검사할 수 있도록 하는 한편, 반투명패널에 존재하는 이물질 제거하여 발광부에서 조사되는 빛에 대한 수광부에서의 감지가 정확하게 이루어질 수 있도록 하기 위한 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 관한 것이다.

대표도



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2013.01)

H02G 9/00 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

배전선로의 상태를 감지하는 센서부(100);

상기 센서부(100)에서 감지된 상기 배전선로의 센싱 정보를 수집하는 데이터 수집장치(200);

상기 데이터 수집장치(200)로부터 상기 센싱 정보를 수신하고, 상기 센싱 정보를 기초로 배전선로의 상태를 모니터링하는 상위서버(300); 및

상기 센서부(100)의 고장여부를 감지하는 감지부(700)를 포함하고;

상기 센서부(100)는,

배전선로가 포설된 전력구의 수위를 감지하여 배전선로의 침수 여부를 감지하는 수위감지센서(106)를 포함하며,

상기 감지부(700)는,

발광부(732) 및 수광부(734)에 의해 수위를 감지하는 상기 수위감지센서(106)의 고장여부를 판단하도록 상기 발광부(732)와 상기 수광부(734) 사이로 반투명패널(736)을 전진 또는 후진시키는 실린더(730)로 이루어지는 수위감지부를 포함하고,

상기 실린더(730)는,

후단부가 전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되는 지주(P)에 연결되고, 전단부에 구동에 따라 전,후진되며 상기 반투명패널(736)이 연결되는 로드(731)가 구비되는 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 있어서,

상기 실린더(730)의 구동에 따른 상기 로드(731)의 진행을 가이드하는 한편, 전력구의 바닥면으로부터 상기 로드(731)를 지지하는 지지부(800); 및

상기 반투명패널(736)에 존재하는 이물질을 제거하는 이물질제거부(900)를 더 포함하며,

상기 이물질제거부(900)는,

상기 반투명패널(736)의 상부에 배치되고 하부가 개방되면서 내측으로 상브러쉬롤러(911)가 회전 가능하게 결합되며, 양측에 외측으로 연장 형성되는 상플랜지(912)가 형성되는 상부프레임(910);

상기 반투명패널(736)의 하부에 배치되며 상부가 개방되면서 내측으로 하브러쉬롤러(921)가 회전 가능하게 결합되고, 양측에 외측으로 연장 형성되는 하플랜지(922)가 형성되는 하부프레임(920);

전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되면서 상, 하부프레임(910,920)의 양측을 통과하는 지주(930); 및

상기 지주(930)에 상기 상, 하부프레임(910,920)을 승,하강 가능하게 연결하는 고정수단(940)을 포함하고,

상기 상, 하브러쉬롤러(911,921)는,

상기 실린더(730)의 구동에 따라 상기 반투명패널(736)과의 접촉에 의해 회전되면서 상기 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질을 제거하며,

상기 고정수단(940)은,

상기 상플랜지(912)의 하부에 배치되도록 상기 지주(930)로 나사결합되는 상고정부재(941); 및

상기 상, 하플랜지(912,922)를 연결하는 스프링(942)을 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 배전 기술 분야 중 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 관한 것으로써, 더욱 상세하게는 지중에 설치되는 배전선로의 고장구간을 감지하는 센서의 고장 여부를 설정 주기로 알림하여 검사할 수 있도록 하는 한편, 반투명패널에 존재하는 이물질을 제거하여 발광부에서 조사되는 빛에 대한 수광부에서의 감지가 정확하게 이루어질 수 있도록 하기 위한 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 관한 것이다.

배경 기술

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

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

[0004] 그러나, 지중 배전선로의 경우에는 설치 및 운영비용 문제로 인해 실시간 감시시스템 구성이 이루어지지 못한 상태이고, 적용할 수 있는 감시기술도 제한적이다.

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

[0006] 이러한 사선진단을 위해서는 해당선로를 정전시켜야하는 문제가 있으며, 진단 정확도도 높지 않다.

[0007] 이러한 문제를 일부 개선한 종래기술로 대한민국 특허 등록번호 제10-1439399호(2014.09.12.)에는 '광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치'가 개시되어 있다.

[0008] 그러나, 이와 같은 종래의 광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치는 반투명패널에 존재하는 이물질을 제거하지 못하기 때문에 발광부에서 조사되는 빛에 대한 수광부에서의 정확한 감지를 기대하기 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 특허 등록번호 제10-1439399호(2014.09.12.) '광복합 지중 송전, 배전 및 변전케이블 감시장치'

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로써, 본 발명의 목적은 지중에 설치되는 배전선로의 고장구간을 감지하는 센서의 고장 여부를 설정 주기로 알림하여 검사할 수 있도록 하는 한편, 반투명패널에 존재하는 이물질을 제거하여 발광부에서 조사되는 빛에 대한 수광부에서의 감지가 정확하게 이루어질 수 있도록 하기 위한 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 배전선로의 상태를 감지하는 센서부(100); 상기 센서부(100)에서 감지된 상기 배전선로의 센싱 정보를 수집하는 데이터 수집장치(200); 상기 데이터 수집장치(200)로부터 상기 센싱 정보를 수신하고, 상기 센싱 정보를 기초로 배전선로의 상태를 모니터링하는 상위서버(300); 전력구 내 전력 설비인 환풍설비 및 조명의 작동상태 중 적어도 어느 하나의 동작 상태 정보를 생성하는 제어부(120); 및 설정 시간이 경과되면 상기 센서부(100)의 고장여부를 감지하는 감지부(700)를 포함하고; 상기 센서부(100)는, 배전선로에 소정의 간격으로 설치되어 배전선로의 부분방전을 감지하는 부분방전 감지센서(104); 배전선로와 함께 광케이블의 형태로 포설되어 배전선로의 온도를 센싱하는 온도감지센서(102); 배전선로가 포설된 전력구의 수위를 감지하여 배전선로의 침수 여부를 감지하는 수위감지센서(106); 및 배전선로에 소정 간격으로 설치되어 배전

선로의 변형을 감지하는 변형감지센서(108)를 포함하며, 상기 감지부(700)는, 상기 온도감지센서(102)와 연결되는 저항체(712)에 감기는 제1코일(714)과, 제1코일(714)에 전류를 공급하여 열을 발생시키는 전원공급기(710)로 이루어지는 과열감지부; 상기 부분방전 감지센서(104)에 전류를 공급하여 상기 부분방전 감지센서(104)의 고장 여부를 검사하는 방전감지부(720); 발광부(732) 및 수광부(734)에 의해 수위를 감지하는 상기 수위감지센서(106)의 고장여부를 판단하도록 상기 발광부(732)와 상기 수광부(734) 사이로 반투명패널(736)을 전진 또는 후진시키는 실린더(730)로 이루어지는 수위감지부; 및 배전선로의 외형을 촬영하여 변형을 감지하는 변형감지센서(108)에 변형된 영상을 제공하여 변형감지센서(108)의 고장여부를 감지하는 변형감지부를 포함하며, 상기 실린더(730)는, 후단부가 전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되는 지주(P)에 연결되고, 전단부에 구동에 따라 전,후진되며 상기 반투명패널(736)이 연결되는 로드(731)가 구비되는 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에 있어서, 상기 실린더(730)의 구동에 따른 상기 로드(731)의 진행을 가이드하는 한편, 전력구의 바닥면으로부터 상기 로드(731)를 지지하는 지지부(800); 및 상기 반투명패널(736)에 존재하는 이물질을 제거하는 이물질 제거부(900)를 더 포함하며, 상기 이물질제거부(900)는, 상기 반투명패널(736)의 상부에 배치되고 하부가 개방되면서 내측으로 상브러쉬롤러(911)가 회전 가능하게 결합되며, 양측에 외측으로 연장 형성되는 상플랜지(912)가 형성되는 상부프레임(910); 상기 반투명패널(736)의 하부에 배치되며 상부가 개방되면서 내측으로 하브러쉬롤러(921)가 회전 가능하게 결합되고, 양측에 외측으로 연장 형성되는 하플랜지(922)가 형성되는 하부프레임(920); 전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되면서 상,하부프레임(910,920)의 양측을 통과하는 지주(930); 및 상기 지주(930)에 상기 상,하부프레임(910,920)을 승,하강 가능하게 연결하는 고정수단(940)을 포함하고, 상기 상,하브러쉬롤러(911,921)는, 상기 실린더(730)의 구동에 따라 상기 반투명패널(736)과의 접촉에 의해 회전되면서 상기 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질을 제거하며, 상기 고정수단(940)은, 상기 상플랜지(912)의 하부에 배치되도록 상기 지주(930)로 나사결합되는 상고정부재(941); 및 상기 상,하플랜지(912,922)를 연결하는 스프링(942)을 포함하는 것을 특징으로 하는 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템을 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 첫째, 점검자의 투입 없이도, 지중 배전선로 전구간에 걸쳐 지중 배전선로를 감시 및 진단할 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 둘째, 지중 배전선로의 상태를 감지하는 센서부의 고장을 감지하는 감지부가 구비되므로 센서부의 고장여부를 설정 주기에 따라 판단할 수 있어 센서부의 오작동 또는 파손에 의한 안전사고를 예방할 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 셋째, 반투명패널에 존재하는 이물질을 제거할 수 있음으로써 발광부에서 조사되는 빛에 대한 수광부에서의 감지가 정확하게 이루어질 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템을 나타낸 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에서 데이터 수집장치를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에서 감지부를 나타낸 구성도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템에서 지지부 및 이물질제거부가 구비된 상태를 나타낸 측면도이다.
- 도 5는 도 4에서 지지부를 나타낸 분해도이다.
- 그리고
- 도 6은 도 4에서 이물질제거부를 상태를 나타낸 측면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다.
- [0019] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템은 센서부(100), 제어부

(120), 데이터 수집장치(200) 및 상위서버(300) 및 감지부(700)를 포함한다.

- [0020] 센서부(100)는 전력구에 포설된 배전선로의 상태와 전력구의 환경을 감시한다. 센서부(100)는 배전선로의 부분방전을 감지하는 부분방전 감지센서(104), 배전선로의 분포온도를 측정하는 온도감지센서(102), 배전선로의 외부요인에 의한 변형을 감지하는 변형감지센서(108), 배전선로의 침수여부를 감지하는 수위감지센서(106)를 포함한다.
- [0021] 부분방전 감지센서(104)는 배전선로에서 부분방전을 감지하는 것으로 배전선로의 주도체(Conductor) 부위에 설치하고, 소정 간격을 두고 감시하고자 하는 배전선로 곳곳에 배치한다.
- [0022] 종래에는 부분방전이 일어날 가능성이 높은 배전선로의 접속부에서만 부분방전을 감시하였지만, 부분방전 감지센서를 배전선로 전구간에 걸쳐 설치하여 감시함으로써, 부분방전 감시시스템의 신뢰성을 높일 수 있다.
- [0023] 온도감지센서(102)는 배전선로와 함께 포설되는 광케이블의 형태인 센서로 구비될 수 있다.
- [0024] 이 경우, 온도에 관한 감지는 어느 지점에 관한 것이 아닌, 광케이블 전체에 걸쳐 연속적인 분포로 나타난다.
- [0025] 수위감지센서(106)는 배전선로의 침수 여부를 감시하기 위한 것으로, 빛을 조사하는 발광부(732)와, 발광부(732)로부터 조사되는 빛이 입사되는 속도를 감지하여 수위를 감지하는 수광부(734)를 포함한다.
- [0026] 제어부(120)는 지하 전력구의 주요 설비인 환풍설비와 조명의 작동상태 및 출입문의 개폐 상황을 감지하고, 이에 따른 동작 상태 정보를 생성하고 데이터 수집장치(200)로부터 제어신호를 수신하여 각 설비의 작동을 제어할 수 있다.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 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.
- [0030] 상위서버(300)는 데이터 수집장치(200)에서 수집한 센싱 정보와 동작 상태 정보를 수신하고, 수신된 정보를 기초로 배전선로의 상태와 전력구 설비의 동작상황을 모니터링할 수 있다. 상위서버(300)는 센싱 정보와 동작 상태 정보를 데이터베이스로 저장하여 관리하고, 저장된 정보를 이용해 배전선로의 감시 및 진단 환경을 제공한다.
- [0031] 예컨대, 배전선로의 부분방전 여부를 감시하고, 부분방전에 대한 진단정보를 운영자에게 제공하며, 배전선로에 대한 온도 센싱 정보에 기반하여 배전선로의 배전용량을 계산하여 운영자에게 제공할 수 있다.
- [0032] 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 배전선로의 점검 및 설비보수 여부를 결정할 수 있다.
- [0033] 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.
- [0034] 상위서버(300)는 각 설비의 작동을 제어하는 제어신호를 생성하고, 데이터 수집장치(200)를 통해 제어부(120)로 전달하여, 각 설비의 작동여부를 결정한다.
- [0035] 상위서버는 운영자가 전력설비를 제어할 수 있는 인터페이스를 제공하는 HMI(Human Machine Interface)로서 작용하며, 배전선로에 부분방전이 발생하거나, 배전용량이 일정하지 않은 경우, 또는 배전선로가 침수되거나, 전력구 설비에 고장이 발생한 경우 알람 신호를 출력할 수 있다. 알람 신호는 디스플레이 화면에 경고메시지를 출

력하거나, 데이터베이스에 등록된 운영자의 이메일 또는 휴대폰으로 메시지를 전송하는 방법으로 구현될 수 있다.

- [0036] 데이터 수집장치(200)는 데이터 수집부(210), 데이터 전송부(220), 중앙처리부(230) 및 전원공급부(240)를 포함한다.
- [0037] 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.
- [0038] 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 방식을 사용할 수 있다.
- [0039] 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 통신망으로 연결될 수 있으며, 바람직하게는 이더넷 기반의 TCP/IP 프로토콜일 수 있다.
- [0040] 또한, 변전설비 통신에 관한 표준규격인 IEC61850이 적용될 수 있다.
- [0041] 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.
- [0042] 전원공급부(240)는 데이터 수집장치(200)의 각 기능부가 동작할 수 있도록 전원을 공급하는 역할을 수행한다.
- [0043] 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 상위서버와 통신을 수행하는 경우, 전력구의 환경에 영향을 받을 수 있고, 특히 전원공급원의 충전 신호와 간섭현상으로 인한 노이즈에 노출될 수 있다.
- [0044] 부동충전 방식의 경우 균등충전 방식보다 낮은 전압을 통해 전원공급원의 충전이 가능하므로, 균등충전 방식보다 통신 환경에서 발생하는 노이즈 발생량을 더 줄일수 있다는 효과가 있다.
- [0045] 또한, 전원공급부(240)는 전지 전력저장 시스템을 통해 충전할 수 있다.
- [0046] 전지 전력저장 시스템은 야간에 비해 상대적으로 높은 주간 전력부하를 평준화하기 위하여 전지를 이용하여 심야전력을 저장한 후 주간에 활용하기 위한 설비를 의미한다.
- [0047] 전지 전력저장 시스템은 전력이 필요한 지역에 바로 설치할 수 있고, 본 발명에서는 전력구에 설치되어 데이터 수집장치(200)로 충전 전력을 공급할 수 있다.
- [0048] 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, 배전선로의 외형을 촬영하여 변형을 감지하는 변형감지센서(108)에 변형된 영상을 제공하여 변형감지센서(108)의 고장여부를 감지하는 변형감지부들을 포함한다.
- [0049] 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.
- [0050] 또한, 제어부(120)로부터 송신되는 구동신호에 따라 전류공급부(720)로부터 부분방전 감지센서(104)에 전류를 공급하여 부분방전 감지센서(104)에서 방전을 감지하는지 검사하게 된다.
- [0051] 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.

- [0052] 또한, 제어부(120)로부터 송신되는 구동신호에 따라 영상제공부로부터 변형감지센서(108)에 변형신호를 송신함으로써 변형감지센서(108)의 고장여부를 검사하게 된다.
- [0053] 상기한 바와 같은 검사작동이 이루어지므로 센서부(100)의 고장여부를 판단할 수 있게 되므로 센서부(100)의 고장에 의해 안전사고가 배전선로의 감시가 정상적으로 이루어지고 있는지를 판단할 수 있게 된다.
- [0054] 한편, 실린더(730)은 후단부가 전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되는 지주(P)에 연결되고, 전단부에 구동에 따라 전,후진되며 상기 반투명패널(736)이 연결되는 로드(731)가 구비된다.
- [0055] 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템은 도 4 내지 도 5에 도시된 바와 같이 실린더(730)의 구동에 따른 로드(731)의 진행을 가이드하는 한편, 전력구의 바닥면으로부터 로드(731)를 지지하는 지지부(800)를 더 포함한다.
- [0056] 지지부(800)는 로드(731)를 안정적으로 지지함으로써 실린더(730)의 구동시, 반투명패널(736)이 수평을 유지하며 진행될 수 있다.
- [0057] 지지부(800)는 로드(731)의 전단부 외측으로 결합되는 고정링(810), 전력구의 바닥면에 안착되는 바퀴(821)를 포함하는 이동수단(820), 이동수단(820)과 고정링(810)을 연결하는 지지수단(830)을 포함한다.
- [0058] 고정링(810)은 실린더(730)의 구동에 따른 로드(731)의 후진시, 실린더(730)와 충돌하지 않도록 설치되며, 로드(731)부터 분리되지 않도록 고정되는 것이 바람직하다.
- [0059] 바퀴(821)는 전력구의 바닥면에 안착되면서 로드(731)의 진행을 가이드한다.
- [0060] 이동수단(820)은 한 쌍으로 이루어져 내측으로 바퀴(821)가 회전 가능하게 연결되는 지지바(822) 및 지지바(822)의 상부에 구비되는 지지판(823)을 더 포함한다.
- [0061] 지지수단(830)은 고정링(810)으로부터 하방향으로 연장 형성되는 상부바(831), 하부가 지지판(823)에 연결되고 상부가 상부바(831)의 하부 내측으로 상하 이동 가능하게 결합되는 하부바(832), 하부바(832)의 하부 외측으로 결합되는 체결부재(833) 및 체결부재(833)와 지지판(823) 간에 위치되도록 하부바(832)의 외측으로 결합되는 스프링(834)을 포함한다.
- [0062] 상부바(831)는 양단부가 개방되는 관 형태를 이루고, 하부바(832)는 원형봉 형태를 이루면서 상부가 상부바(831)의 하부 내측으로 인입된다.
- [0063] 상부바(831)는 하부 외주면에 나사산이 형성되고, 체결부재(833)는 내주면에 나사산이 형성되면서 상부바(831)의 하부 외측으로 나사결합될 수 있다.
- [0064] 스프링(834)은 체결부재(833)로부터 바퀴(820)를 하방향으로 가압하여 바퀴(820)가 전력구의 바닥면에 접하도록 한다.
- [0065] 그리고, 스프링(834)은 실린더(70)의 구동에 따른 로드(731)의 진행시, 바퀴(820)로부터 전달되는 진동이나 충격에 따라 수축,이완되면서 충격을 완충한다.
- [0066] 상부바(831)는 양측에 하부로부터 상방향으로 연장 형성되는 가이드공(831a)이 형성된다.
- [0067] 하부바(832)는 양측에 가이드공(831a)으로 인입되는 가이드돌기(832a)가 형성된다.
- [0068] 가이드돌기(832a)는 체결부재(833)의 상부에 위치되면서 상부바(831)로부터 분리되지 않는다.
- [0069] 가이드돌기(832a)는 전력구의 바닥면이 불규칙하거나, 전력의 바닥면에 이물질 등이 존재하는 경우, 바퀴(820)의 승,하강에 따라 가이드공(831a)의 길이방향으로 이동하면서 바퀴(820)와 함께 하부바(832)의 승,하강이 안정적으로 이루어지도록 한다.
- [0070] 이로 인해, 지지부(800)는 로드(731)를 안정적으로 지지함으로써 실린더(730)의 구동시, 반투명패널(736)이 수평을 유지하며 진행되도록 할 수 있다.
- [0071] 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템은 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이 반투명패널(736)에 존재하는 이물질을 제거하는 이물질제거부(900)를 더 포함한다.
- [0072] 이물질제거부(900)는 실린더(730)의 구동에 따른 반투명패널(736)의 전,후진에 따라 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질 등을 제거하여 발광부(732)에서 조사되는 빛에 대한 수광부(734)에서의 감지가 정확하게 이루어

어질 수 있도록 한다.

- [0073] 이물질제거부(900)는 반투명패널(736)의 상부에 배치되고 하부가 개방되면서 내측으로 상브러쉬롤러(911)가 회전 가능하게 결합되는 상부프레임(910), 반투명패널(736)의 하부에 배치되며 상부가 개방되면서 내측으로 하브러쉬롤러(921)가 회전 가능하게 결합되는 하부프레임(920), 전력구 바닥면으로부터 상방향으로 연장 형성되면서 상,하부프레임(910,920)의 양측을 통과하는 지주(930) 및 지주(930)에 상,하부프레임(910,920)을 승,하강 가능하게 연결하는 고정수단(940)을 포함한다.
- [0074] 상부프레임(910)은 하부가 개방되는 'ㄷ'자 형태를 이루면서 내측으로 상브러쉬롤러(911)가 회전 가능하게 결합되는 형태를 이룬다.
- [0075] 하부프레임(920)은 상부가 개방되는 'ㄷ'자 형태를 이루면서 내측으로 하브러쉬롤러(921)가 회전 가능하게 결합되는 형태를 이룬다.
- [0076] 상,하브러쉬롤러(911,921)는 반투명패널(736)의 상부에 배치되며, 실린더(730)의 구동에 따라 반투명패널(736)과의 접촉에 의해 회전되면서 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질 등을 제거한다.
- [0077] 상,하부프레임(910,920)은 지지부(800)와 수광부(734) 간에 배치되면서 실린더(730)의 구동에 따라 전,후진되는 반투명패널(736)이 통과될 수 있도록 한다.
- [0078] 반투명패널(836)은 실린더(730)의 전진 구동에 따라 전방으로 진행되면서 상,하브러쉬롤러(911,921)를 통과하여 수광부(734)에 배치된다. 이때, 반투명패널(836)은 상,하브러쉬롤러(911,921)를 통과하면서 이물질이 제거된 상태로 수광부(734)의 상부에 배치될 수 있다.
- [0079] 지주(930)는 원기둥 형태를 이루며 한 쌍으로 이루어져 상,하부프레임(910,920)의 양측을 통과한다.
- [0080] 상,하부프레임(910,920)은 양측에 외측으로 연장 형성되는 상,하플랜지(912,922)가 형성되면서 지주(930)가 통과되도록 한다.
- [0081] 고정수단(940)은 상플랜지(912)의 하부에 배치되도록 지주(930)로 나사결합되는 고정부재(941) 및 상,하플랜지(912,922)를 연결하는 스프링(942)을 포함한다.
- [0082] 지주(930)는 외주면에 나사산이 형성되고, 고정부재(941)는 내주면에 나사산이 형성되면서 지주(930)로 나사결합된다.
- [0083] 고정부재(941)는 지주(930)로부터 상플랜지(912)를 지지하면서 상,하부프레임(910,920)과 함께 상,하브러쉬롤러(911,921)가 하강하는 것을 방지한다.
- [0084] 고정부재(941)는 회전에 따라 승,하강되면서 상,하브러쉬롤러(911)의 위치를 적정하게 조정할 수 있다.
- [0085] 스프링(942)은 한 쌍으로 이루어져 상,하브러쉬롤러(911,921)의 양측에 배치되면서 상,하플랜지(912,922)를 연결한다.
- [0086] 스프링(942)은 상,하브러쉬롤러(911,921) 간으로 반투명패널(736)이 인입됨에 따라 이완되면서 상,하브러쉬롤러(911,921) 간에 벌어질 수 있도록 하는 한편, 상,하브러쉬롤러(911,921)가 반투명패널(736)에 밀착될 수 있도록 한다.
- [0087] 상,하브러쉬롤러(911,921)는 반투명패널(736)에 밀착됨으로써 반투명패널(736)의 진행에 따라 회전되면서 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질 등을 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0088] 그리고, 스프링(942)은 반투명패널(736)이 상,하브러쉬롤러(911,921) 간으로부터 인출됨에 따라 원상태로 복원되면서 상,하브러쉬롤러(911,921)가 원상태로 복귀되도록 한다.
- [0089] 여기서, 상,하브러쉬롤러(911,921) 간에 벌어지거나 원상태로 복귀되는 것은 스프링(942)의 탄발력에 의해 상,하부프레임(910,920)이 상하 방향으로 이동되면서 이루어지는 것으로 이해되어야 한다.
- [0090] 고정수단(940)은 지주(930)의 상부로 결합되면서 상플랜지(912)의 이탈을 방지하는 이탈방지부재(943)를 더 포함할 수 있다.
- [0091] 이로 인해, 이물질제거부(900)는 실린더(730)의 구동에 따른 반투명패널(736)의 전,후진에 따라 반투명패널(736)의 표면에 존재하는 이물질 등을 제거하여 발광부(732)에서 조사되는 빛에 대한 수광부(734)에서의 감지가 정확하게 이루어지도록 할 수 있다.

[0092] 이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 지중 배전선로의 고장구간 감시시스템을 실시하기 위한 실시 예에 불과한 것으로써, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 바와 같이 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

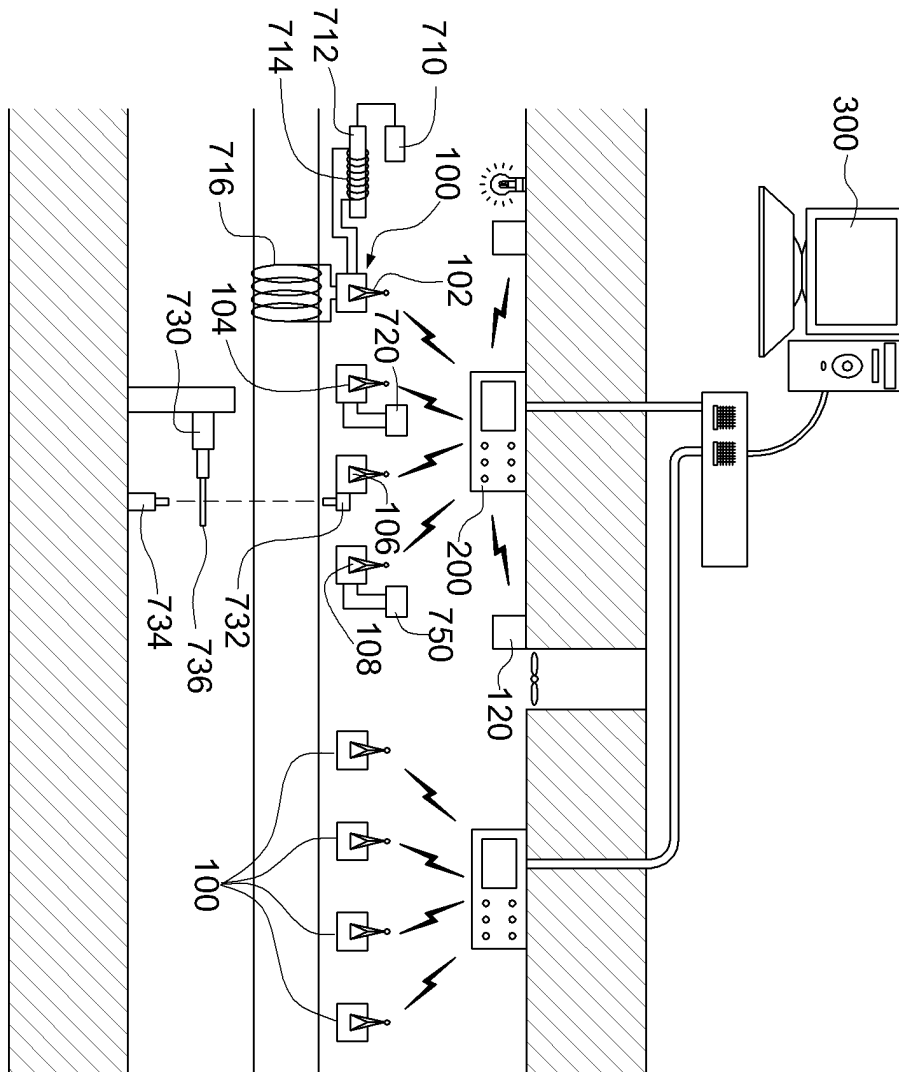
부호의 설명

[0093]

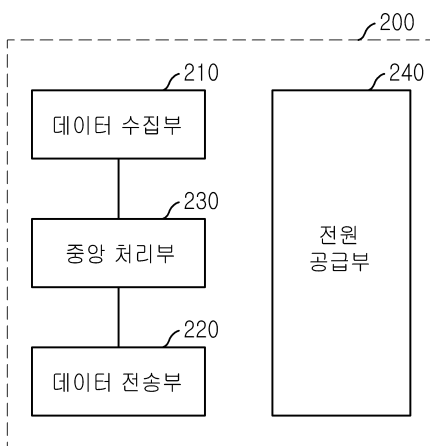
100 : 센서부	120 : 제어부
200 : 데이터 수집장치	210 : 데이터 수집부
220 : 데이터 전송부	230 : 중앙처리부
240 : 전원공급부	300 : 상위서버
700 : 감지부	800 : 지지부
810 : 고정링	820 : 이동수단
830 : 지지수단	900 : 상부프레임
910 : 하부프레임	920 : 하부프레임
930 : 지주	940 : 고정수단

도면

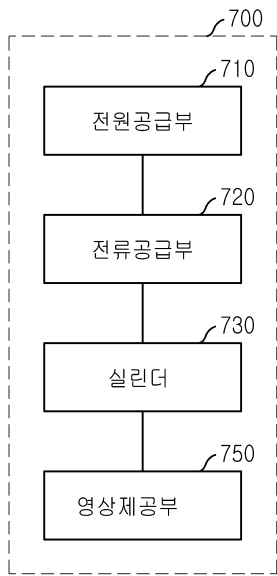
도면1



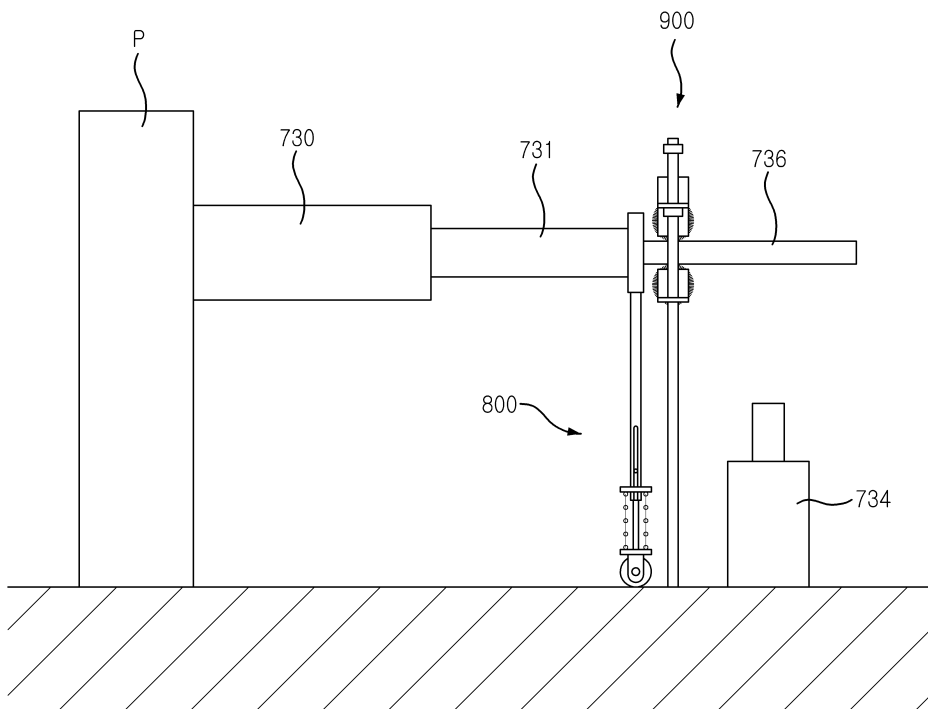
도면2



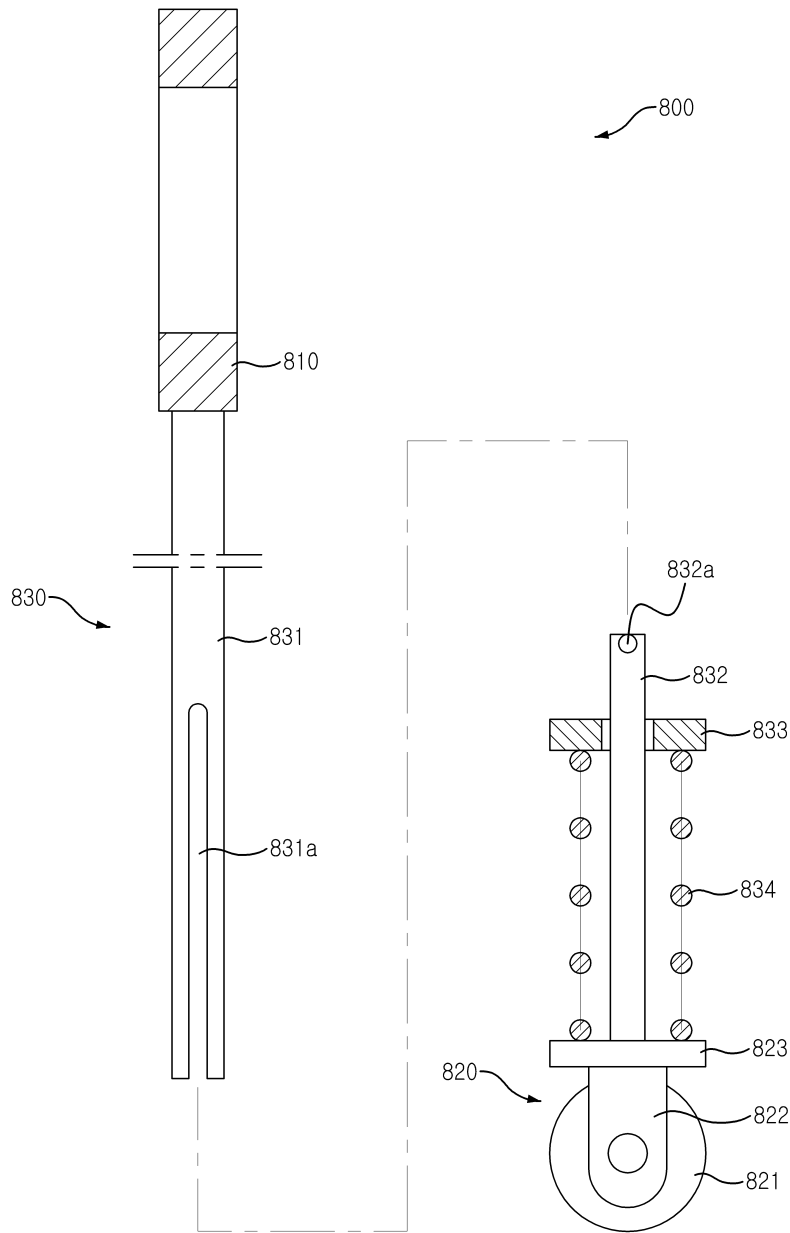
도면3



도면4



도면5



도면6

