



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0092944
(43) 공개일자 2021년07월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01M 3/40 (2006.01) G08B 21/18 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01M 3/40 (2013.01)
G08B 21/18 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0006468
(22) 출원일자 2020년01월17일
심사청구일자 2020년01월17일

(71) 출원인
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
권민기
광주광역시 북구 첨단연신로 232-10
안태정
광주광역시 광산구 월계로 223-8 중흥S클래스리버
시티 101동 903호
(74) 대리인
특허법인지원

전체 청구항 수 : 총 16 항

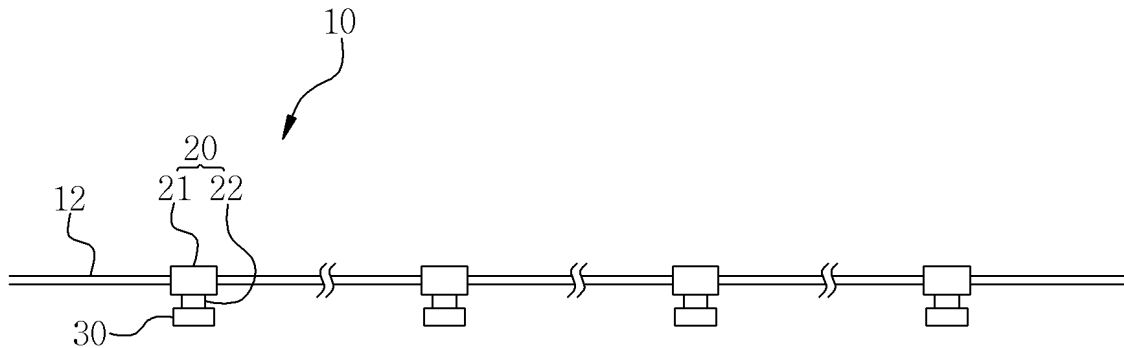
(54) 발명의 명칭 지중전선 이상 감지 시스템

(57) 요약

본 발명은 지중전선 이상 감지 시스템에 관한 것으로서, 지중에 매립된 지중전선에 설치되어 상기 지중전선에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 것으로서, 상기 지중전선의 길이방향을 따라 상호 이격되게 설치되는 다수의 발전부와, 상기 발전부에 각각 연결되며, 상기 지중전선의 이상유무를 표시하기 위해 각 상기 발전부에서 발생된 전기에 의해 발광하는 다수의 표시램프를 구비한다.

본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 지중전선에서 발생하는 고주파를 이용하여 발전하여 발광하는 표시램프를 이용하여 지중전선의 이상유무를 감지하므로 구조가 간단하여 설치가 용이하며, 유지비를 절감할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류
H02J 7/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345295804
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(교육부)(R&D)
연구과제명	가상현실 구현 디스플레이를 위한 초고속 초소형 LED 연구
기 여 율	1/2
과제수행기관명	조선대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2020.02.29

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415163425
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	에너지인력양성(전력기금) (조사분석사업명 : 에너지인력양성(전력기금)(R&D))
연구과제명	태양열 기반 계간축열 시스템 최적화 기술 고급트랙
기 여 율	1/2
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2019.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

지중에 매립된 지중전선에 설치되어 상기 지중전선에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 것으로서, 상기 지중전선의 길이방향을 따라 상호 이격되게 설치되는 다수의 발전부; 및

상기 발전부에 각각 연결되며, 상기 지중전선의 이상유무를 표시하기 위해 각 상기 발전부에서 발생된 전기에 의해 발광하는 다수의 표시램프;를 구비하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발전부는

상기 지중전선에서 발생하는 전기장에 의해 전류가 유도될 수 있도록 상기 지중전선에 설치되는 연결코일;

상기 연결코일과 표시램프 사이에 설치되어 상기 연결코일에서 유도된 전류를 상기 표시램프에 전달하는 전원공급선;를 구비하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 표시램프들은 상호 상이한 파장의 광을 발생시키는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 표시램프들에 각각 인접되게 설치되어 상기 표시램프에서 발생된 광을 감지하는 다수의 광감지센서부; 및

상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 지중전선의 이상유무를 판별하는 판별모듈;을 더 구비하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 해당 지중전선에 발생하는 고주파의 주파수를 산출하고, 산출된 주파수가 기설정된 기준 주파수와의 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 발전부가 상기 지중전선에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 지중전선의 주파수를 상기 기준 주파수로 설정하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프들 중 상기 기준 주파수와 차이가 상기 오차 범위 이상인 주파수가 산출된 표시램프를 판별하고, 판별된 표시램프의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기 또는 관리서버에 전송하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 각 표시램프에서 발생된 광의 세기를 산출하고, 산출된 광의 세기가 기설정된 기준 세기와의 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 발전부가 상기 지중전선에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 표시램프의 광 세기를 상기 기준 세기로 설정하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 판별모듈은 상기 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프들 중 상기 기준 세기와의 차이가 상기 오차 범위 이상인 광 세기가 산출된 표시램프를 판별하고, 판별된 표시램프의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기 또는 관리서버에 전송하는,

지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 표시램프는 엘이디(LED)인,
지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서,
상기 발전부는
상기 지중전선에 설치되어 상기 지중전선에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 발전유닛; 및
상기 발전유닛에서 발전된 전기를 상기 표시램프에 전달하는 전원전달유닛;을 구비하는,
지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 전원전달유닛은
상기 발전유닛에 연결되며, 상기 발전유닛으로부터 전류를 인가받아 자기장을 형성하는 1차 코일; 및
상기 1차 코일에서 발생된 자기장의 쇄교에 따라 전류가 유도되는 것으로서, 상기 표시램프에 설치되어 유도된 전류를 상기 표시램프에 전달하는 2차 코일;을 구비하는,
지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 1차 코일 및 2차 코일을 보호할 수 있도록 상기 1차 코일 및 2차 코일에 설치되는 보호관;을 더 구비하는,
지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 보호관은 소정길이 연장되며, 내부에 상기 1차 코일 및 2차 코일이 수용되는 수용공간이 형성된,
지중전선 이상 감지 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 1차 코일 및 2차 코일에 표면에 이물질이 고착되는 것을 방지하기 위해 상기 보호관의 측면에 설치되어 기 설정된 단위시간 간격으로 주기적으로 진동을 발생시키는 바이브레이터;를 더 구비하는,
지중전선 이상 감지 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지중전선 이상 감지 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 주중에 매립된 지중전선에 이상 발생 여부를 감지할 수 있는 지중전선 이상 감지 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 지하로 설치되는 각종 케이블의 보호 관리를 위해 상기 케이블의 분기점과 연결부위에 맨홀(예컨데, 전기통신용 맨홀이나 하수도맨홀 등)이 설치되어 선로의 분기나 연결이 용이하게 이루어지도록 하고 해빙기에 선로의 파손을 방지하며 또한 보수작업이 이루어질 수 있도록 구성되고 있다.

[0003] 그러나, 종래의 지중에 매립되는 지중전선은 흙의 압력이나 지중으로 스며든 우수 또는 지하수 및 기타 오염물에 의해 손상되는데, 이를 감지하기 위해 머레이법, 펄스 측정 방법, 정전용량법이 사용된다.

[0004] 상기 머레이법은 도체 저항을 이용한 브리지법을 사용하는데, 단선시 사용이 어렵고 전선의 고주파에 의한 간섭으로 오차 발생되는 단점이 있다. 또한, 펄스측정방법은 사고 케이블에 pulse 전압을 인가하여 사고점에서 반사되는 pulse 파를 감지하여 전파시간을 측정함으로써 사고점까지 거리 계산하는데, 전자파 간섭이 심하고 오류가 다수 발생하는 단점이 있다. 그리고, 상기 정전용량법은 건전상의 전기적용량과 사고상의 정전용량을 비교하는 것으로서, 단선의 경우에만 측정할 수 있다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-0887987호: 배전용 지중전선의 파손감지장치

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 창안된 것으로서, 지중전선에서 발생하는 고주파를 이용하여 발전하여 발광하는 표시램프를 이용하여 지중전선의 이상유무를 감지할 수 있는 지중전선 이상 감지 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 지중에 매립된 지중전선에 설치되어 상기 지중전선에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 것으로서, 상기 지중전선의 길이방향을 따라 상호 이격되게 설치되는 다수의 발전부와, 상기 발전부에 각각 연결되며, 상기 지중전선의 이상유무를 표시하기 위해 각 상기 발전부에서 발생된 전기에 의해 발광하는 다수의 표시램프를 구비한다.

[0008] 상기 발전부는 상기 지중전선에서 발생하는 전기장에 의해 전류가 유도될 수 있도록 상기 지중전선에 설치되는 연결코일과, 상기 연결코일과 표시램프 사이에 설치되어 상기 연결코일에서 유도된 전류를 상기 표시램프에 전달하는 전원공급선을 구비한다.

[0009] 상기 표시램프들은 상호 상이한 파장의 광을 발생시킨다.

[0010] 한편, 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 상기 표시램프들에 각각 인접되게 설치되어 상기 표시램프에서 발생된 광을 감지하는 다수의 광감지센서부와, 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 지중전선의 이상유무를 판별하는 판별모듈을 더 구비할 수도 있다.

[0011] 상기 판별모듈은 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 해당 지중전선에 발생하는 고주파의 주파수를 산출하고, 산출된 주파수가 기설정된 기준 주파수와 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별할 수 있다.

[0012] 상기 판별모듈은 상기 발전부가 상기 지중전선에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 지중전선의 주파수를 상기 기준 주파수로 설정할 수도 있다.

[0013] 상기 판별모듈은 상기 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프들 중 상기 기준 주파수와 차

이가 상기 오차 범위 이상인 주파수가 산출된 표시램프를 판별하고, 판별된 표시램프의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기 또는 관리서버에 전송할 수도 있다.

[0014] 상기 판별모듈은 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 각 표시램프에서 발생된 광의 세기를 산출하고, 산출된 광의 세기가 기설정된 기준 세기와의 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별할 수도 있다.

[0015] 상기 판별모듈은 상기 발전부가 상기 지중전선에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 표시램프의 광 세기를 상기 기준 세기로 설정할 수도 있다.

[0016] 상기 판별모듈은 상기 지중전선에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프들 중 상기 기준 세기와의 차이가 상기 오차 범위 이상인 광 세기가 산출된 표시램프를 판별하고, 판별된 표시램프의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기 또는 관리서버에 전송할 수도 있다.

[0017] 상기 표시램프는 엘이디(LED)인 것이 바람직하다. 엘이디는 나노초의 응답속도를 갖으며, 수 마이크로 A와 같은 낮은 유도전류로 구동이 가능하기 때문이다.

[0018] 상기 발전부는 상기 지중전선에 설치되어 상기 지중전선에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 발전유닛과, 상기 발전유닛에서 발전된 전기를 상기 표시램프에 전달하는 전원전달유닛을 구비할 수도 있다.

[0019] 상기 전원전달유닛은 상기 발전유닛에 연결되며, 상기 발전유닛으로부터 전류를 인가받아 자기장을 형성하는 1차 코일과, 상기 1차 코일에서 발생된 자기장의 쇄교에 따라 전류가 유도되는 것으로서, 상기 표시램프에 설치되어 유도된 전류를 상기 표시램프에 전달하는 2차 코일을 구비할 수 있다.

[0020] 한편, 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 상기 1차 코일 및 2차 코일을 보호할 수 있도록 상기 1차 코일 및 2차 코일에 설치되는 보호관을 더 구비할 수도 있다.

[0021] 상기 보호관은 소정길이 연장되며, 내부에 상기 1차 코일 및 2차 코일이 수용되는 수용공간이 형성된 것이 바람직하다.

[0022] 한편, 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 상기 1차 코일 및 2차 코일에 표면에 이물질이 고착되는 것을 방지하기 위해 상기 보호관의 측면에 설치되어 기설정된 단위시간 간격으로 주기적으로 진동을 발생시키는 바이브레이터를 더 구비할 수도 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템은 지중전선에서 발생하는 고주파를 이용하여 발전하여 발광하는 표시램프를 이용하여 지중전선의 이상유무를 감지하므로 구조가 간단하여 설치가 용이하며, 유지비를 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 및 도 2는 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템에 대한 개념도이고,

도 3는 도 1의 지중전선 이상 감지 시스템에 대한 단면도이고,

도 4는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템에 대한 블록도이고,

도 5는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템에 대한 개념도이고,

도 6은 도 4의 지중전선 이상 감지 시스템에 대한 단면도이고,

도 7은 도 4의 지중전선 이상 감지 시스템의 발전부에 대한 개념도이고,

도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템의 발전부에 대한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 첨부된 도면에 있어서, 구조물들의 치수는 본 발명의 명확성을 기하기 위하여 실제보다 확대하여 도시한 것이다.

- [0026] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.
- [0027] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0029] 도 1 내지 도 3에는 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템(10)이 도시되어 있다.
- [0030] 도면을 참조하면, 상기 지중전선 이상 감지 시스템(10)은 지중에 매립된 지중전선(12)에 설치되어 상기 지중전선(12)에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 것으로서, 상기 지중전선(12)의 길이방향을 따라 상호 이격되게 설치되는 다수의 발전부(20)와, 상기 발전부(20)에 각각 연결되며, 상기 지중전선(12)의 이상유무를 표시하기 위해 각 상기 발전부(20)에서 발생된 전기에 의해 발광하는 다수의 표시램프(30)를 구비한다.
- [0031] 상기 발전부(20)는 상기 지중전선(12)에서 발생하는 전기장에 의해 전류가 유도될 수 있도록 상기 지중전선(12)에 설치되는 연결코일(21)과, 상기 연결코일(21)과 표시램프(30) 사이에 설치되어 상기 연결코일(21)에서 유도된 전류를 상기 표시램프(30)에 전달하는 전원공급선(22)을 구비한다.
- [0032] 상기 연결코일(21)은 도면에 도시되진 않았지만, 지중전선(12)에 복수회 감기도록 나선형으로 형성되어 있다. 상기 연결코일(21)은 지중전선(12)에서 생성된 전기장에 의해 전류가 유도된다. 상기 연결코일(21)은 무심코어인 원형 스파이럴 코일, 무심코어인 직사각형 스파이럴 코일, 또는 와인딩 코어인 권심코일 등이 적용될 수도 있다.
- [0033] 전원공급선(22)은 연결코일(21)과 표시램프(30)를 상호 연결하여 연결코일(21)에 의해 유도된 전류를 표시램프(30)에 공급한다. 한편, 도면에 도시되진 않았지만, 상기 전원공급선(22)에는 상기 연결코일(21)에서 상기 표시램프(30)로 전달되는 전류를 표시램프(30)에 적합하게 직류전류로 변환하는 정류부가 설치될 수도 있다.
- [0034] 표시램프(30)는 각 발전부(20)에 설치되는 것으로서, 전원공급선(22)에 의해 연결코일(21)에 연결된다. 상기 표시램프(30)는 마이크로 엘이디(LED; Light-Emitting Diode)가 적용된다. 엘이디는 나노초의 응답속도를 갖으며, 수 마이크로 A와 같은 낮은 유도전류로 구동이 가능하기 때문이다.
- [0035] 여기서, 표시램프(30)는 상호 상이한 파장의 광을 발생시키는 것이 바람직하다. 작업자는 표시램프(30)에서 발생하는 광을 분석하여 해당 지중전선(12)의 이상발생 유무를 판별할 수 있다.
- [0036] 일례로, 표시램프(30)는 지중전선(12)에 발생하는 고주파의 주파수 특성에 의해 주기적으로 ON/OFF 된다. 해당 표시램프(30)의 광을 분석하면, 해당 지중전선(12)의 주파수를 산출할 수 있다. 만약, 지중전선(12)에 이상이 발생되면, 이상이 발생한 부분에 설치된 발전부(20)에서 발생된 전류가 감소하고, 해당 발전부(20)에 연결된 표시램프(30)의 발광 패턴 또는 광 세기가 변경된다. 작업자는 표시램프(30)의 발광 상태를 토대로 지중전선(12)의 이상 발생 유무 및 이상 발생 지점을 파악할 수 있다.
- [0037] 상술된 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템(10)은 지중전선(12)에서 발생하는 고주파를 이용하여 발전하여 발광하는 표시램프(30)를 이용하여 지중전선(12)의 이상유무를 감지하므로 구조가 간단하여 설치가 용이하며, 유지비를 절감할 수 있다.
- [0038] 한편, 도 4에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템(100)이 도시되어 있다.

- [0039] 앞서 도시된 도면에서와 동일한 기능을 하는 요소는 동일 참조부호로 표기한다.
- [0040] 도면을 참조하면, 상기 지중전선 이상 감지 시스템(100)은 상기 표시램프(30)들에 각각 인접되게 설치되어 상기 표시램프(30)에서 발생된 광을 감지하는 다수의 광감지센서부(110)와, 상기 광감지센서부(110)에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 지중전선(12)의 이상유무를 판별하는 판별모듈(120)을 구비한다.
- [0041] 상기 광감지센서부(110)는 다수개가 각 표시램프(30)에 인접되게 설치되어 표시램프(30)에서 발생하는 광을 감지한다. 이때, 광감지센서부(110)는 표시램프(30)의 점멸 패턴 또는 광 세기 등을 감지하고, 감지정보를 판별모듈(120)에 전송한다.
- [0042] 판별모듈(120)은 상기 광감지센서부(110)에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 지중전선(12)의 이상유무를 판별한다. 이때, 판별모듈(120)은 해당 감지정보를 토대로 각 표시램프(30)의 광 점멸 패턴을 산출하고, 산출된 표시램프(30)의 광 점멸패턴을 토대로 해당 지중전선(12)에 발생하는 고주파의 주파수를 산출한다. 이때, 판별모듈(120)은 산출된 주파수가 기설정된 기준 주파수와 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선(12)에 이상이 발생된 것으로 판별할 수 있다. 작업자는 발전부(20)를 지중전선(12)에 설치시 해당 기준 주파수에 대한 데이터를 판별모듈(120)에 입력할 수 있다. 한편, 판별모듈(120)은 상기 발전부(20)가 상기 지중전선(12)에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부(110)에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 지중전선(12)의 주파수를 산출하고, 산출된 주파수의 평균값을 상기 기준 주파수로 설정할 수도 있다.
- [0043] 여기서, 판별모듈(120)은 각 표시램프(30)의 설치위치에 대한 정보를 저장한 데이터베이스를 구비한다. 또한, 판별모듈(120)은 상기 지중전선(12)에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프(30)들 중 상기 기준 주파수와 차이가 상기 오차 범위 이상인 주파수가 산출된 표시램프(30)를 판별하고, 판별된 표시램프(30)의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기(101) 또는 관리서버(102)에 전송할 수 있다.
- [0044] 한편, 판별모듈(120)은 표시램프(30)의 광 세기를 통해 지중전선(12)의 이상여부를 판별할 수도 있다. 여기서, 판별모듈(120)은 상기 광감지센서부(110)에서 제공되는 감지 정보를 토대로 상기 각 표시램프(30)에서 발생된 광의 세기를 산출하고, 산출된 광의 세기가 기설정된 기준 세기와 차이가 기설정된 오차 범위 이상일 경우, 해당 지중전선(12)에 이상이 발생된 것으로 판별한다. 작업자는 발전부(20)를 지중전선(12)에 설치시 해당 기준 세기에 대한 데이터를 판별모듈(120)에 입력할 수 있다. 한편, 판별모듈(120)은 상기 발전부(20)가 상기 지중전선(12)에 설치된 시점으로부터 기설정된 세팅시간 동안 상기 광감지센서부(110)에서 제공되는 감지정보를 토대로 산출된 해당 표시램프(30)의 광 세기를 상기 기준 세기로 설정할 수도 있다.
- [0045] 또한, 상기 판별모듈(120)은 상기 판별모듈(120)은 상기 지중전선(12)에 이상이 발생된 것으로 판별되면 상기 표시램프(30)들 중 상기 기준 세기와 차이가 상기 오차 범위 이상인 광 세기가 산출된 표시램프(30)를 판별하고, 판별된 표시램프(30)의 설치위치에 대한 정보를 관리자 단말기(101) 또는 관리서버(102)에 전송할 수 있다.
- [0046] 상술된 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 지중전선 이상 감지 시스템(100)은 광감지센서부(110) 및 판별모듈(120)에 의해 표시램프(30)의 광을 분석하여 지중전선(12) 이상 유무를 판별하므로 보다 정확하고, 신속하게 지중전선(12)의 이상을 감지할 수 있다.
- [0047] 한편, 도 5 내지 도 7에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 발전부(130)가 도시되어 있다.
- [0048] 도면을 참조하면, 상기 발전부(130)는 상기 지중전선(12)에 설치되어 상기 지중전선(12)에서 발생하는 고주파에 의해 발전하는 발전유닛(131)과, 상기 발전유닛(131)에서 발전된 전기를 상기 표시램프(30)에 전달하는 전원전달유닛(132)을 구비할 수 있다.
- [0049] 상기 발전유닛(131)은 지중전선(12)에 설치되어 해당 지중전선(12)에 발생하는 전기장 또는 고주파를 이용하여 발전한다. 즉, 고압선로의 주변에는 자계가 형성되고 교류 자계속에서 자계 방향과 수직으로 전류의 방향이 편향되며 시간에 따라 전류의 방향도 교대로 바뀌는 유도 전류가 발생하는데, 발전유닛(131)은 자계의 크기가 변화하면 페러데이법칙에 따라 유도되는 기전력을 전원으로 이용한다. 해당 발전유닛(131)은 종래에 일반적으로 사용되는 발전수단이므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0050] 상기 전원전달유닛(132)은 상기 발전유닛(131)에 연결되며, 상기 발전유닛(131)으로부터 전류를 인가받아 자기장을 형성하는 1차 코일(133)과, 상기 1차 코일(133)에서 발생한 자기장의 쇄교에 따라 전류가 유도되는 것으로서, 상기 표시램프(30)에 설치되어 유도된 전류를 상기 표시램프(30)에 전달하는 2차 코일(134)을 구비한다.
- [0051] 1차 코일(133)은 발전유닛(131)에 연결되며, 발전유닛(131)으로부터 교류전류를 인가받아 자기장을 형성한다. 상

기 1차 코일(133)은 하나 또는 다수개의 미세코일로 이루어질 수 있으며, 무심코어인 원형 스파이럴 코일, 무심 코어인 직사각형 스파이럴 코일, 또는 와인딩 코어인 권심코일 등이 적용될 수도 있다.

[0052] 2차 코일(134)은 표시램프(30)에 연결되되, 1차 코일(133)에 대해 이격되게 설치되며, 유도전류를 발생시켜 표시램프(30)에 공급하기 위한 구조로서, 1차 코일(133)에서 발생된 자기장(M)의 쇄교에 따라 교류전류가 유도된다. 한편, 2차 코일(134)과 표시램프(30) 사이에는 2차 코일(134)에서 유도된 교류전류를 직류전류로 변환하는 정류부(미도시)가 설치될 수도 있다.

[0053] 상술된 바와 같이 구성된 상기 발전부(130)는 2차 코일(134)이 1차 코일(133)로부터 이격되더라도 발전유닛(131)의 전원을 공급할 수 있으므로 표시램프(30)를 보다 다양한 위치에 설치할 수 있다.

[0054] 한편, 도 8에는 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 지중전선 이상 감지 시스템(200)이 도시되어 있다.

[0055] 도면을 참조하면, 상기 지중전선 이상 감지 시스템(200)은 상기 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)을 보호할 수 있도록 상기 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)에 설치되는 보호관(201)과, 상기 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)에 표면에 이물질이 고착되는 것을 방지하기 위해 상기 보호관(201)의 측면에 설치되어 기설정된 단위시간 간격으로 주기적으로 진동을 발생시키는 바이브레이터(202)를 구비한다.

[0056] 상기 보호관(201)은 상기 보호관(201)은 소정길이 연장되며, 내부에 상기 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)이 수용되는 수용공간이 마련된 원통형으로 형성된다. 상기 보호관(201)은 소정의 강도를 갖고 성형성이 우수한 합성수지재로 형성되는 것이 바람직하다. 상기 보호관(201)은 지중에 매립시 흙 또는 지하수, 기타 오염물에 의해 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)이 손상되는 것을 방지한다.

[0057] 바이브레이터(202)는 보호관(201)의 내측면에 설치되며, 진동을 발생시킨다. 상기 바이브레이터(202)는 진동을 발생시키기 위해 종래에 일반적으로 사용되는 진동발생수단이므로 상세한 설명은 생략한다. 상기 바이브레이터(202)의 진동은 보호관(201)을 통해 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)에 전달되고, 해당 진동에 의해 1차 코일(133) 및 2차 코일(134)에 고착된 이물질이 제거된다.

[0058] 제시된 실시예들에 대한 설명은 임의의 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 이용하거나 또는 실시할 수 있도록 제공된다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 변형들은 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에게 명백할 것이며, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 실시예들에 적용될 수 있다. 그리하여, 본 발명은 여기에 제시된 실시예들로 한정되는 것이 아니라, 여기에 제시된 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0059] 10: 지중전선 이상 감지 시스템

12: 지중전선

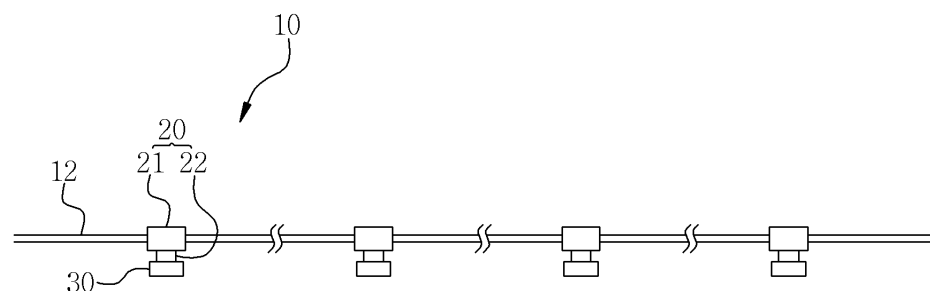
21: 연결코일

22: 전원공급선

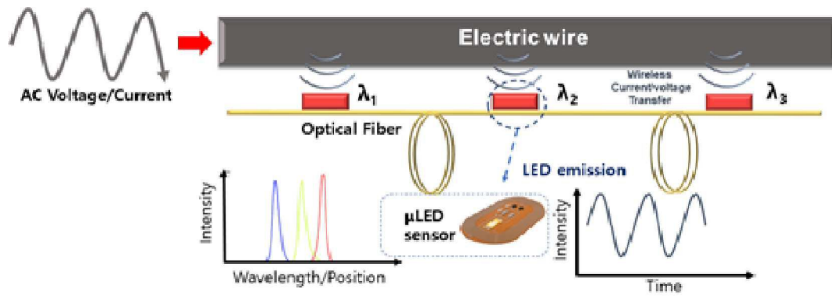
30: 표시램프

도면

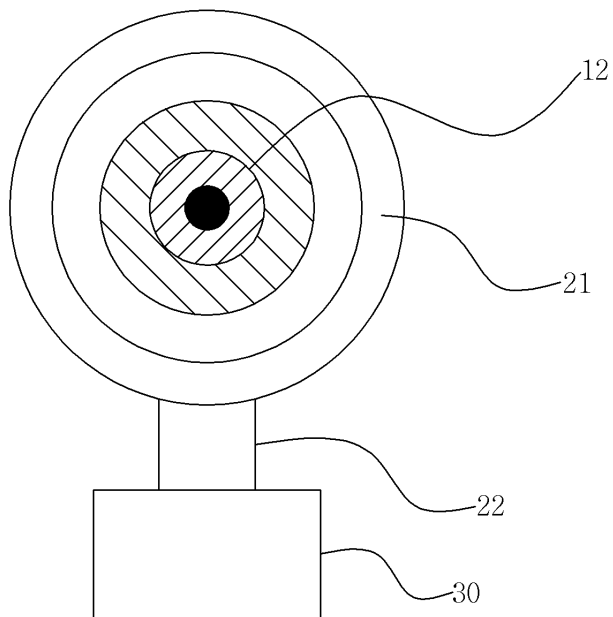
도면1



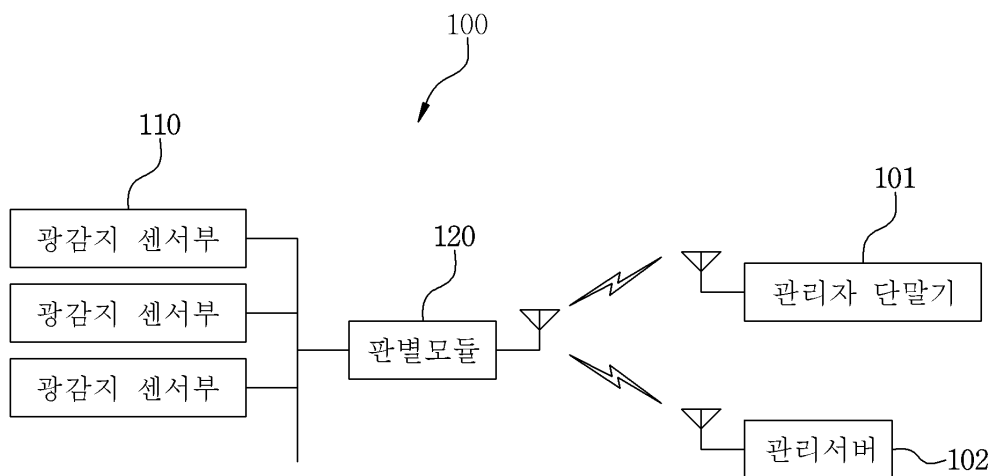
도면2



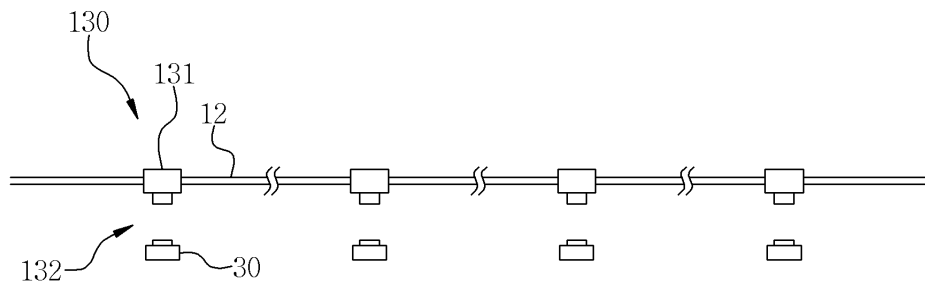
도면3



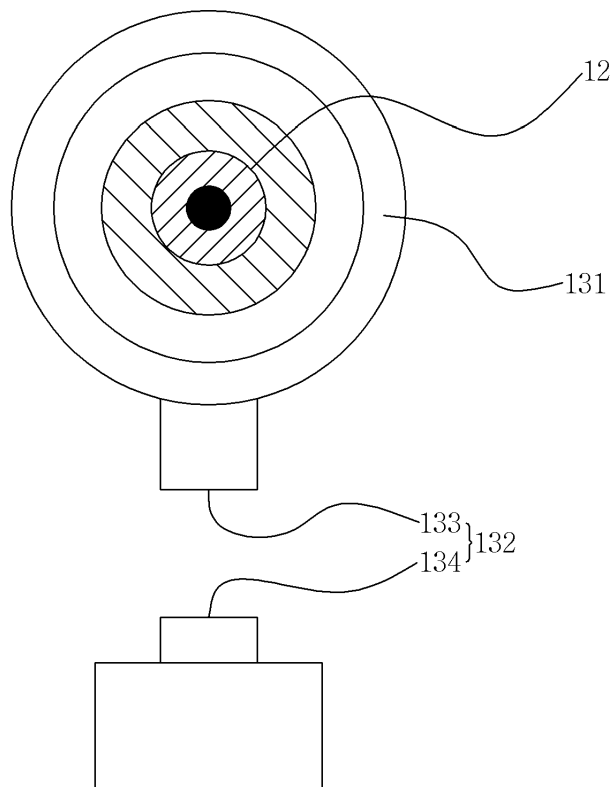
도면4



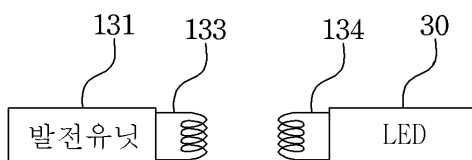
도면5



도면6



도면7



도면8

