



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0062880
(43) 공개일자 2020년06월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02G 7/16 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H02G 7/16 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0148811

(22) 출원일자 2018년11월27일

심사청구일자 2018년11월27일

(71) 출원인

동아대학교 산학협력단

부산광역시 사하구 낙동대로550번길 37, 동아대학교 내 (하단동)

(72) 발명자

장정환

부산광역시 사하구 낙동대로 263, 105동 5036호(괴정동, 자유아파트)

폴 살바짓

부산광역시 사하구 승학로17번길 32-2, 301호(하단동, 삼성하이츠)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

오위환, 정기택

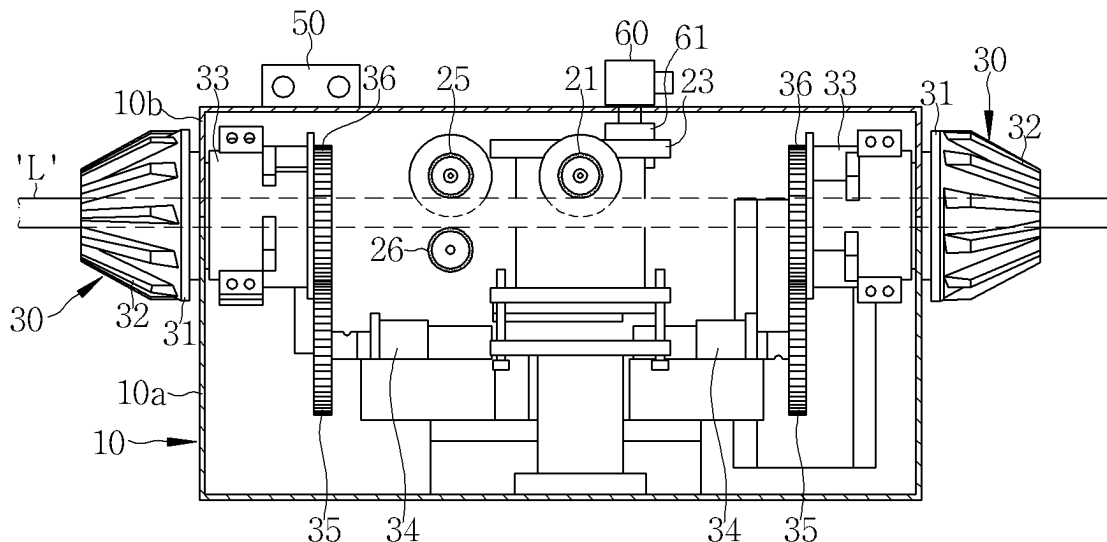
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 송전선로의 빙설 제거로봇

(57) 요약

본 발명은 송전선로에 일정량 이상의 적설량이 감지되면 자동으로 송전선로를 따라 이동하면서 송전선로에 쌓인 빙설을 제거할 수 있도록 하고, 간단한 구성과 적은 설치 비용으로 송전선로의 빙설을 효율적으로 제거하며, 필요시 무선통신을 통해 원격제어가 가능한 송전선로의 빙설 제거로봇에 관한 것으로, 본 발명의 한 형태에 따른 송전선로의 빙설 제거로봇은, 송전선로를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체; 상기 본체에 송전선로와 밀착되게 설치되어 상기 본체가 송전선로를 따라 이동하도록 동력을 제공하는 구동부; 상기 본체에 설치되어 본체가 구동부에 의해 이동할 때 상기 송전선로에 쌓인 빙설과 접촉하면서 빙설을 제거하는 빙설제거부; 및, 상기 구동부의 작동을 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조석훈

부산광역시 사하구 낙동대로535번길 6, 503호(하단동)

민현규

부산광역시 사하구 송학로17번길 65, 304호(하단동)

배재성

부산광역시 사하구 낙동대로519번길 29-6, 1동 206호(하단동)

이중성

전라남도 순천시 연향1로 40 금호아파트 405호

김민수

부산광역시 사하구 낙동대로563번안길 59 대현주택 202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018-0249

부처명 정보통신부

연구관리전문기관 한국통신사업자연합회

연구사업명 미디어디바이스연구센터 공동기술개발사업

연구과제명 지역맞춤용 클린에너지 연계 마이크로그리드 시스템 인력양성을 위한 예비연구

기 여 율 1/1

주관기관 동아대학교 산학협력단

연구기간 2018.04.01 ~ 2019.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

송전선로를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체;

상기 본체에 송전선로와 밀착되게 설치되어 상기 본체가 송전선로를 따라 이동하도록 동력을 제공하는 구동부;

상기 본체에 설치되어 본체가 구동부에 의해 이동할 때 상기 송전선로에 쌓인 빙설과 접촉하면서 빙설을 제거하는 빙설제거부; 및,

상기 구동부의 작동을 제어하는 제어부;

를 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 본체의 상부에 설치되어 본체의 상부에 쌓이는 빙설의 적설량을 감지하고 감지 신호를 상기 제어부로 전송하는 적설량 센서를 더 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 본체에 회전 가능하게 설치되어 본체에 대해 회전하면서 본체 주변의 환경을 촬영하여 상기 제어부로 전송하는 카메라와, 상기 카메라를 회전시키는 카메라 회동유닛을 더 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 빙설제거부는 본체의 일 측면 또는 양 측면에서 송전선로가 관통하도록 설치되는 원추형의 허브와, 상기 허브의 외면에 원주방향을 따라 간격을 두고 배열되는 복수의 블레이드를 구비한 제설부재를 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 빙설제거부는 상기 제설부재를 본체 및 송전선로에 대해 회전시키는 허브회전유닛을 더 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 허브회전유닛은, 상기 본체에 설치되어 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 동작하는 허브회동모터와, 상기 허브회동모터의 회전력을 상기 제설부재의 허브에 전달하는 동력전달부재를 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 허브와 본체는 송전선로의 일부분이 수용되는 부분과 송전선로의 나머지 일부분이 수용되는 부분으로 분할 가능하게 구성된 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 구동부는, 상기 본체에 송전선로와 직교하는 구동축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 접촉하여 송전선로를 따라 구름 운동하는 구동휠과, 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 작동하여 상기 구동휠을 회전시키는 구동모터, 상기 본체에 송전선로와 직교하는 축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 밀착되면서 구름운동하며 지지력을 제공하는 적어도 1개 이상의 서포트휠을 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제어부는 외부의 제어장치와 무선통신을 수행하는 무선통신모듈을 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 10

제1항 또는 제4항에 있어서, 상기 빙설제거부에 설치되어 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 발열하는 전열히터를 더 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 구동부와 빙설제거부와 제어부에 전원을 공급하기 위하여, 상기 본체에 태양광 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 태양광패널과 생산된 전력을 충전하는 충전기, 또는 풍력발전기와 충전기, 또는 압전소자와 충전기를 구비한 에너지 하베스트 장치가 설치된 송전선로의 빙설 제거로봇.

청구항 12

송전선로를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체;

상기 본체에 송전선로와 직교하는 구동축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 접촉하여 송전선로를 따라 구름 운동하는 구동휠;

제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 작동하여 상기 구동휠을 회전시키는 구동모터;

상기 본체에 송전선로와 직교하는 축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 밀착되면서 구름운동하며 지지력을 제공하는 적어도 1개 이상의 서포트휠;

상기 본체의 일 측면 또는 양 측면에서 송전선로가 관통하도록 설치되며 본체에 대해 회전 가능하게 설치되는 원추형의 허브와 상기 허브의 외면에 원주방향을 따라 간격을 두고 배열되어 송전선로에 쌓인 빙설을 제거하는 복수의 블레이드를 구비한 제설부재와, 상기 본체에 설치되어 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 동작하는 허브회동모터와, 상기 허브회동모터의 회전력을 상기 제설부재의 허브에 전달하는 동력전달부재를 포함하는 빙설제거부;

상기 구동모터와 허브회동모터의 작동을 제어하는 제어부;

상기 본체의 상부에 설치되어 본체의 상부에 쌓이는 빙설의 적설량을 감지하고 감지 신호를 상기 제어부로 전송하는 적설량 센서;

상기 본체에 회전 가능하게 설치되어 본체에 대해 회전하면서 본체 주변의 환경을 촬영하여 상기 제어부로 전송하는 카메라; 및,

상기 카메라를 회전시키는 카메라 회동유닛;

을 포함하는 송전선로의 빙설 제거로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 송전선로의 빙설을 제거하는 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 송전선로 상의 적설량을 감지하여 적설량이 일정량 이상이 되면 자동으로 송전선로를 따라 이동하면서 송전선로에 퇴적된 빙설을 제거하며, 필요시 무선통신을 통해 원격제어가 가능한 송전선로의 빙설 제거로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전력 송전선인 가공송전선은 지상으로부터 공중으로 일정거리 이격되어 철탑에 의해 전력을 전송하는 것으로, 일반적으로 발전소에서 발생한 전력을 변전소 등에 보내기 위해 사용되고 있다. 가공송전선은 외부 환경에 그대로 노출되어 있어서 기후에 의한 영향을 상대적으로 많이 받을 수 있다. 특히 기온이 낮고 바람이 심한 겨울의

산간지역의 송전선로나 혹은 위도가 높은 극지방 지대와 같은 혹한지역은 송전선로에 착빙과 결빙이 수시로 발생하여 송전선의 하중을 크게 증가시켜 회손 및 절단 등의 피해가 빈번히 발생하고 있으며 복구 작업에 많은 시간과 비용을 초래하고 있는 실정이다.

- [0003] 이에 따라 현재로서는 제설이 필요한 지역에 사람이 직접 올라가 제설작업을 하고 있지만, 송전선로의 환경 특성상 인력으로 작업하기 매우 위험하기 때문에 잦은 안전사고가 발생하고 있다. 특히 착빙과 결빙이 수시로 발생하는 산간지역의 송전선로의 경우 일단 안전사고가 일어나면 인명피해로 직결되기 때문에 이에 따른 해결책이 반드시 필요하다.
- [0004] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 나왔던 선행기술들의 한계점은 다음과 같다.
- [0005] 등록특허 제10-1554983호는 알루미늄 송전선을 표면 개질 시킨 후, 여기에 나노하이브리드 절연수지를 코팅하여 발수성(hydrophobicity)을 일정 수준으로 향상시켜 동절기 시 우천 및 착빙에 의한 송전선의 패손을 방지할 수 있는 "착빙설이 방지되는 알루미늄 송전선의 제조방법"을 개시하고 있다.
- [0006] 그러나 상기한 송전선은 비용 대비 효율이 적고, 송전선 표면의 코팅이 마모될 경우 다시 코팅해야 하는 문제가 있으며, 기존 송전선에는 적용할 수 없어 송전선을 새로 설치해야 하는 문제가 있다.
- [0007] 또한 등록특허 제10-1599267호에는 송전선로에 진동을 가하여 송전선로에 부착된 빙설을 제거할 수 있도록 한 "송전선로 빙설 제거장치"가 개시되어 있다.
- [0008] 그러나 상기한 등록특허의 송전선로 빙설 제거장치는 진동에 의해 송전선이 크게 흔들려 선간 혼촉, 비틀림에 의한 파손 위험이 있으며, 제설이 필요한 부분이 제한적일 때도 동일한 전력을 사용해야 하므로 전력손실이 큰 문제가 있어 적용되고 있지 못하고 있다.
- [0009] 공개특허 제10-2018-0032073호에는 복수 개의 소선들이 꼬아져 구성된 송전선의 외주를 둘러싸는 난착빙설 방지장치로서, 철손에 의해 열을 발생시키는 연자성금속링에 실링패드와 매뉴폴더를 적용하여 일체화함으로써 송전선을 안정적으로 장악함과 동시에 소선과 소선의 꼬임 사이에 빙설고착을 방지하는 "난착빙설 방지장치"를 개시하고 있다.
- [0010] 그러나, 상기 난착빙설 방지장치는 사용 재료가 자외선에 의한 열화에 취약하며, 전선의 비틀림에 의한 파손의 위험이 있고, 제설 효과 면적이 작아 송전선에 많은 수의 난착빙설 방지장치를 설치해야 하므로 비용이 많이 드는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1554983호(2015.09.16. 등록)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1599267호(2016.02.25. 등록)
- (특허문헌 0003) 대한민국 공개특허 제10-2018-0032073호(2018.03.29. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 송전선로에 일정량 이상의 적설량이 감지되면 자동으로 송전선로를 따라 이동하면서 송전선로에 쌓인 빙설을 제거할 수 있도록 하고, 필요시 무선통신을 통해 원격제어가 가능하며, 간단한 구성과 적은 설치 비용으로 송전선로의 빙설을 효율적으로 제거할 수 있는 송전선로의 빙설 제거로봇을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 한 형태에 따른 송전선로의 빙설 제거로봇은, 송전선로를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체; 상기 본체에 송전선로와 밀착되게 설치되어 상기 본체가 송전선로를 따라 이동하도록 동력을 제공하는 구동부; 상기 본체에 설치되어 본체가 구동부에 의해 이동할 때 상기 송전선로에 쌓인 빙설과 접

축하면서 빙설을 제거하는 빙설제거부; 및, 상기 구동부의 작동을 제어하는 제어부;를 포함한다.

- [0014] 본 발명의 빙설 제거로봇은, 상기 본체의 상부에 설치되어 본체의 상부에 쌓이는 빙설의 적설량을 감지하고 감지 신호를 상기 제어부로 전송하는 적설량 센서를 더 포함할 수 있다.
- [0015] 또한 본 발명의 빙설 제거로봇은 상기 본체에 회전 가능하게 설치되어 본체에 대해 회전하면서 본체 주변의 환경을 촬영하여 상기 제어부로 전송하는 카메라와, 상기 카메라를 회전시키는 카메라 회동유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 한 실시형태에 따르면, 상기 빙설제거부는 본체의 일 측면 또는 양 측면에서 송전선로가 관통하도록 설치되는 원추형의 허브와, 상기 허브의 외면에 원주방향을 따라 간격을 두고 배열되는 복수의 블레이드를 구비한 제설부재를 포함한다.
- [0017] 또한 상기 빙설제거부는 상기 제설부재를 본체 및 송전선로에 대해 회전시키는 허브회전유닛을 더 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 허브회전유닛은, 상기 본체에 설치되어 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 동작하는 허브회동모터와, 상기 허브회동모터의 회전력을 상기 제설부재의 허브에 전달하는 동력전달부재를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 허브와 본체는 송전선로의 일부분이 수용되는 부분과 송전선로의 나머지 일부분이 수용되는 부분으로 분할 가능하게 구성될 수 있다.
- [0020] 상기 구동부는, 상기 본체에 송전선로와 직교하는 구동축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 접촉하여 송전선로를 따라 구름 운동하는 구동휠과, 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 작동하여 상기 구동휠을 회전시키는 구동모터, 상기 본체에 송전선로와 직교하는 축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 밀착되면서 구름운동하며 지지력을 제공하는 적어도 1개 이상의 서포트휠을 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 제어부는 외부의 제어장치와 무선통신을 수행하는 무선통신모듈을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 빙설 제거로봇은, 상기 빙설제거부에 설치되어 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 발열하는 전열히터를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 한 형태에 따른 빙설 제거로봇은, 송전선로를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체; 상기 본체에 송전선로와 직교하는 구동축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 접촉하여 송전선로를 따라 구름 운동하는 구동휠; 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 작동하여 상기 구동휠을 회전시키는 구동모터; 상기 본체에 송전선로와 직교하는 축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로의 외면에 밀착되면서 구름운동하며 지지력을 제공하는 적어도 1개 이상의 서포트휠; 상기 본체의 일 측면 또는 양 측면에서 송전선로가 관통하도록 설치되며 본체에 대해 회전 가능하게 설치되는 원추형의 허브와 상기 허브의 외면에 원주방향을 따라 간격을 두고 배열되어 송전선로에 쌓인 빙설을 제거하는 복수의 블레이드를 구비한 제설부재와, 상기 본체에 설치되어 상기 제어부로부터 인가되는 신호에 의해 회전 동작하는 허브회동모터와, 상기 허브회동모터의 회전력을 상기 제설부재의 허브에 전달하는 동력전달부재를 포함하는 빙설제거부; 상기 구동모터와 허브회동모터의 작동을 제어하는 제어부; 상기 본체의 상부에 설치되어 본체의 상부에 쌓이는 빙설의 적설량을 감지하고 감지 신호를 상기 제어부로 전송하는 적설량 센서; 상기 본체에 회전 가능하게 설치되어 본체에 대해 회전하면서 본체 주변의 환경을 촬영하여 상기 제어부로 전송하는 카메라; 및, 상기 카메라를 회전시키는 카메라 회동유닛;을 포함하여 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 빙설 제거로봇이 이미 설치되어 있는 송전선로에 장착되어 송전선로를 따라 이동하면서 허브의 블레이드로 빙설을 제거할 수 있다. 따라서 송전선로에 쌓인 빙설을 안전하고 효과적으로 제거할 수 있다.
- [0025] 또한 송전선로의 주변 환경과 적설량에 따라 원격 통신으로 빙설 제거로봇을 작동시킬 수 있으므로 빙설 제거가 필요한 상황에서 효율적으로 빙설 제거 작업을 수행할 수 있다.
- [0026] 그리고 카메라를 이용하여 송전선로 주변 환경을 촬영하여 주변 상황을 검색하는 환경 검색 로봇의 기능도 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 송전선로의 빙설 제거로봇의 내부 구성을 나타낸 측면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 빙설 제거로봇의 단면도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 빙설 제거로봇의 내부 구성을 나타낸 사시도이다.
- 도 4는 도 1에 도시된 빙설 제거로봇의 일부 구성을 제거하고 나타낸 사시도이다.
- 도 5는 도 1에 도시된 빙설 제거로봇의 다른 일부 구성을 제거하고 나타낸 사시도이다.
- 도 6은 도 1에 도시된 빙설 제거로봇의 작동을 위한 제어 구성을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 개시된 발명의 바람직한 일 예에 불과할 뿐이며, 본 출원의 출원시점에 있어서 본 명세서의 실시예와 도면을 대체할 수 있는 다양한 변형 예들이 있을 수 있다.
- [0029] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 송전선로의 빙설 제거로봇을 후술된 실시예들에 따라 구체적으로 설명하도록 한다. 도면에서 동일한 부호는 동일한 구성 요소를 나타낸다.
- [0030] 도 1 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 송전선로의 빙설 제거로봇을 나타낸 것으로, 송전선로의 빙설 제거로봇은 송전선로(L)를 따라 이동 가능하게 설치되는 본체(10), 상기 본체(10)에 송전선로(L)와 밀착되게 설치되어 상기 본체(10)가 송전선로(L)를 따라 이동하도록 동력을 제공하는 구동부, 상기 본체(10)에 설치되어 본체(10)가 구동부에 의해 이동할 때 상기 송전선로에 쌓인 빙설과 접촉하면서 빙설을 제거하는 빙설제거부, 상기 구동부의 작동을 제어하는 제어부(40), 상기 본체(10)의 상부에 설치되어 본체(10)의 상부에 쌓이는 빙설의 적설량을 감지하여 감지 신호를 상기 제어부(40)로 전송하는 적설량 센서(50), 상기 본체(10)의 상부에 회전 가능하게 설치되어 본체(10)에 대해 회전하면서 본체(10) 주변의 환경을 촬영하여 상기 제어부(40)로 전송하는 카메라(60)와, 상기 카메라(60)를 회전시키는 카메라 회동유닛을 포함한다.
- [0031] 상기 본체(10)는 대략 직육면체의 함체 형태를 가지며, 송전선로(L)를 수용할 수 있도록 상부면이 개방된 함체 형태의 하부 본체(10a)와, 하부면이 개방된 함체 형태로 되어 상기 하부 본체(10a)의 상부에 결합되는 상부 본체(10b)로 분할되게 구성된다. 상기 상부 본체(10b)는 일측이 하부 본체(10a)에 힌지(미도시)로 연결되어 하부 본체(10a)에 대해 상하로 회전하면서 하부 본체(10a)에 결합될 수 있다.
- [0032] 상기 구동부는 빙설 제거로봇 전체를 송전선로를 따라 이동하도록 하는 것으로, 이 실시예에서 구동부는 상기 본체(10)에 송전선로(L)와 직교하는 구동축(21a)을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로(L)의 외면에 접촉하여 송전선로(L)를 따라 구름 운동하는 구동휠(21)과, 상기 제어부(40)로부터 인가되는 신호에 의해 회전 작동하여 상기 구동휠을 회전시키는 구동모터(22), 상기 본체(10)에 송전선로(L)와 직교하는 축을 중심으로 회전 가능하게 설치되고 외면이 송전선로(L)의 외면에 밀착되면서 구름운동하며 지지력을 제공하는 복수의 서포트휠(25, 26)을 포함한다.
- [0033] 상기 구동휠(21)의 외면은 송전선로(L)의 외면과 밀착되면서 회전하여 구름 운동하게 되고, 이에 따라 본체(10)가 송전선로(L)의 길이방향을 따라 이동하게 된다. 상기 구동휠(21)의 외면과 송전선로(L) 간의 마찰력을 증대시키기 위하여 구동휠(21)의 외면에 고무와 같이 마찰력이 큰 수지로 된 마찰재(24)가 설치될 수 있다.
- [0034] 상기 구동모터(22)는 구동휠(21)의 구동축(21a)과 직결되어 구동축(21a)에 회전력을 전달함으로써 구동휠(21)을 회전시킨다. 물론 이와 다르게 구동모터(22)가 기어나 벨트 등의 동력전달부재를 통해 구동축(21a)에 연결되어 회전력을 전달할 수도 있다. 상기 구동모터(22)는 본체(10)의 일측면에 고정되는 모터케이스(23) 내부에 설치될 수 있다. 상기 구동모터(22)는 제어부(40)와 전기적으로 연결되어 제어부(40)로부터 신호를 인가받아 작동한다.
- [0035] 서포트휠(25, 26)은 구동휠(21)에 의한 본체(10)의 이동시 송전선로(L)의 외면에 밀착되어 회전함으로써 안정적인 이동이 이루어질 수 있도록 한다. 상기 서포트휠(25, 26)은 송전선로(L)의 상부와 하부에서 지지력을 제공할 수 있도록 2개가 상하로 이격되게 배치될 수 있다. 이 때 상기 2개의 서포트휠(25, 26) 중 상부에 배치되는 서포트휠(25)의 양면에는 송전선로(L)의 측면부를 수용하면서 더욱 안정적인 지지력을 제공할 수 있도록 측면지지판(25b)이 마련될 수 있다.
- [0036] 상기 빙설제거부는 본체(10)의 양 측면 외측에서 송전선로(L)가 관통하도록 설치되는 원추형의 허브(31)와 상기

허브(31)의 외면에 원주방향을 따라 간격을 두고 배열되는 복수의 블레이드(32)를 포함하는 제설부재(30), 상기 제설부재(30)를 본체 및 송전선로에 대해 회전시키는 허브회전유닛을 포함한다. 상기 허브회전유닛은, 상기 본체(10)에 설치되어 상기 제어부(40)로부터 인가되는 신호에 의해 회전 동작하는 허브회동모터(34)와, 상기 허브회동모터(34)의 회전력을 상기 허브(31)에 전달하는 동력전달부재를 포함한다.

- [0037] 상기 제설부재(30)의 허브(31)는 중공의 원추형으로 되어 중심의 중공을 통해 송전선로(L)가 관통한다. 상기 허브(31)의 중공 내측으로 송전선로(L)를 삽입할 수 있도록 하기 위하여 허브(31)는 2개의 반원추형으로 이루어진 부분으로 분할되게 만들어진다. 상기 허브(31)는 본체(10)에 대해 회전이 가능하게 설치되어 본체(10)가 송전선로(L)를 따라 이동할 때 허브(31)가 회전하면서 그 외면의 블레이드(32)가 송전선로(L)에 쌓인 빙설을 제거하게 된다.
- [0038] 상기 허브(31)의 끝단부에는 본체(10)의 내측으로 입입되는 중공의 원통형으로 된 회전부재(33)가 설치된다. 상기 회전부재(33)의 끝단에는 허브회동모터(34)로부터 동력을 전달받기 위한 종동기어(36)가 설치된다.
- [0039] 상기 블레이드(32)는 허브(31)의 외면에 돌출되게 형성되며, 복수개가 허브(31)의 원주방향을 따라 일정 간격으로 배열된다. 상기 블레이드(32)는 송전선로(L)에 쌓인 빙설을 효과적으로 제거할 수 있도록 허브(31)의 선단부로 갈수록 뾰족해지는 삼각형으로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0040] 도면에 도시하지는 않았으나, 제설부재(30)가 송전선로(L)의 빙설을 제거할 때 빙설 제거 효율을 더욱 높이기 위하여 상기 제설부재(30)의 허브(31)에 상기 제어부(40)로부터 인가되는 신호에 의해 발열하는 전열히터를 추가로 설치할 수 있다.
- [0041] 상기 허브(31)를 회전시키기 위한 허브회전유닛은 본체(10)의 내부 양측에 설치되는 2개의 허브회동모터(34)와, 상기 각각의 허브회동모터(34)의 회전력을 허브(31)의 끝단부로 전달하는 동력전달부재를 포함한다. 상기 동력전달부재는 허브회동모터(34)의 축에 연결되어 회전하는 구동기어(35)와, 상기 회전부재(33)의 끝단부에 설치되어 상기 구동기어(35)와 치합되는 종동기어(36)를 포함한다. 따라서 허브회동모터(34)에 의해 구동기어(35)가 회전하면 종동기어(36)가 구동기어(35)의 반대방향으로 회전하면서 허브(31) 및 블레이드(32)가 회전하여 빙설을 제거할 수 있게 된다.
- [0042] 상기 적설량 센서(50)는 본체(10)의 상부면에 설치되어 본체(10)의 상부면에 쌓인 빙설의 퇴적량(적설량)을 실시간으로 측정하고 측정된 신호를 제어부(40)로 전송한다. 상기 적설량 센서(50)는 공지의 레이저 센서 등을 적용할 수 있다.
- [0043] 또한 본 발명의 빙설 제거장치는 송전선로 주변의 환경을 촬영하여 외부의 관제센터의 PC로 전송하기 위한 카메라(60)를 구비한다. 상기 카메라(60)는 본체(10)의 상부면에 360도로 회전 가능하게 설치되어 카메라 회동유닛에 의해 시계방향 또는 반시계방향으로 회전하면서 주변 환경을 촬영하여 제어부(40)로 전송한다. 상기 카메라 회동유닛은 상기 카메라(60)의 축에 직결되거나 기어 등의 동력전달부재를 매개로 연결되어 회전력을 전달하는 카메라 회동모터(61)로 구성될 수 있다.
- [0044] 상기 제어부(40)는 상기 적설량 센서(50) 및 카메라(60)로부터 신호를 전송받아 처리하며, 상기 구동모터(22)와 허브회동모터(34), 카메라 회동모터(61)의 작동을 제어할 수 있도록 구성된다. 또한 제어부(40)는 외부의 관제센터와의 무선통신을 위한 무선통신모듈(미도시)을 구비할 수 있다.
- [0045] 상기 본체(10) 내에는 상기 제어부(40)와 모터(22, 34, 61)의 작동을 위한 전원을 공급하기 위한 배터리(45)가 설치된다. 또한 본 발명의 빙설 제거장치를 설치한 후 상시적으로 전원을 공급할 수 있도록 하기 위하여 본체(10)에 태양광 에너지를 이용하여 전력을 생산하는 태양광패널과 생산된 전력을 충전하는 충전기, 또는 풍력발전기와 충전기, 압전소자와 충전기 등을 포함하는 에너지 하베스트 장치를 장착하여 오랜 시간이 경과하더라도 배터리의 교체 없이 안정적으로 전원을 공급할 수도 있을 것이다.
- [0046] 이하 상기한 구성으로 이루어진 빙설 제거장치의 작동에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 먼저 빙설 제거장치를 송전선로(L)에 조립하여 설치한다. 이 때 상부 본체(10b)를 하부 본체(10a)에 대해 회전시켜 벌림과 동시에 허브(31)를 벌린 후 벌어진 공간 내측으로 송전선로(L)를 삽입하여 구동휠(21) 및 서포트휠(25, 26)의 외면이 송전선로(L)와 접촉하도록 함과 동시에 허브(31)의 중공 내측으로 삽입되도록 한 후 다시 상부 본체(10b)와 허브(31)를 닫아서 빙설 제거장치를 송전선로(L)에 설치한다.
- [0048] 이 후 본체(10)의 상부면에 눈이 내리거나 얼음이 얼어서 일정량 이상 쌓이게 되면 적설량 센서(50)가 이를 감지하여 제어부(40)로 감지 신호를 전송한다. 상기 제어부(40)는 적설량이 일정량 이상(예를 들어 5mm 이상)이

되면, 자체적으로 구동모터(22) 및/또는 허브회동모터(34)에 신호를 인가하거나, 혹은 외부의 관제센터의 PC로 무선통신으로 적설량 정보를 전달하여 PC로부터 구동모터(22) 및/또는 허브회동모터(34)의 작동을 위한 신호를 전달받는다.

[0049] 상기 제어부(40)로부터 구동모터(22)에 신호가 전송되어 구동모터(22)가 어느 한 방향으로 작동하면, 구동모터(22)의 동력이 구동축(21a)을 통해 구동휠(21)로 전달되어 구동휠(21)이 회전하게 되고, 이에 따라 구동휠(21)이 송전선로(L)를 따라 구름 운동하여 본체(10)가 송전선로(L)의 길이방향을 따라 어느 한 쪽으로 이동하게 된다.

[0050] 이와 동시에 제어부(40)로부터 허브회동모터(34)에 신호가 인가되어 허브회동모터(34)가 일방향으로 회전하게 되면, 구동기어(35)를 통해 회전부재(33)의 종동기어(36)로 회전력이 전달되어 허브(31)가 일방향으로 회전하게 된다. 이에 따라 본체(10)의 진행방향 전단부에 위치한 허브(31) 및 블레이드(32)가 송전선로(L)에 쌓인 빙설을 밀어내면서 제거하게 된다.

[0051] 한편 상기 카메라(60)는 제어부(40)에 의해 카메라 회동모터(61)로 전송되는 신호에 의해 주기적으로 또는 관제센터의 PC로부터 작동 신호가 전송될 때 360도로 회전하면서 주변 환경을 촬영하여 주변 환경 정보를 획득하고, 제어부(40)는 획득된 주변 환경 정보를 무선통신을 통해 관제센터의 PC로 전송한다. 이를 통해 구동모터(22)와 허브회동모터(34)는 제어부(40)와 연결된 무선통신모듈을 통해 필요시 원격으로 직접 제어가 가능하다. 관제센터는 전송된 환경정보를 보고 빙설 제거 등이 필요할 경우 PC를 통해 상기 제어부(40)로 제어 신호를 송출하여 제어부(40)가 구동모터(22) 및/또는 허브회동모터(34)를 작동시킨다.

[0052] 이와 같이 본 발명의 빙설 제거로봇은 송전선로(L)에 장착되어 송전선로(L)를 따라 이동하면서 허브(31)의 블레이드(32)로 빙설을 제거할 수 있다. 따라서 송전선로(L)에 쌓인 빙설을 효과적으로 제거할 수 있다.

[0053] 또한 송전선로(L)의 주변 환경과 적설량에 따라 원격 통신으로 빙설 제거로봇을 작동시킬 수 있으므로 빙설 제거가 필요한 상황에서 즉각적으로 빙설 제거 작업을 수행할 수 있다.

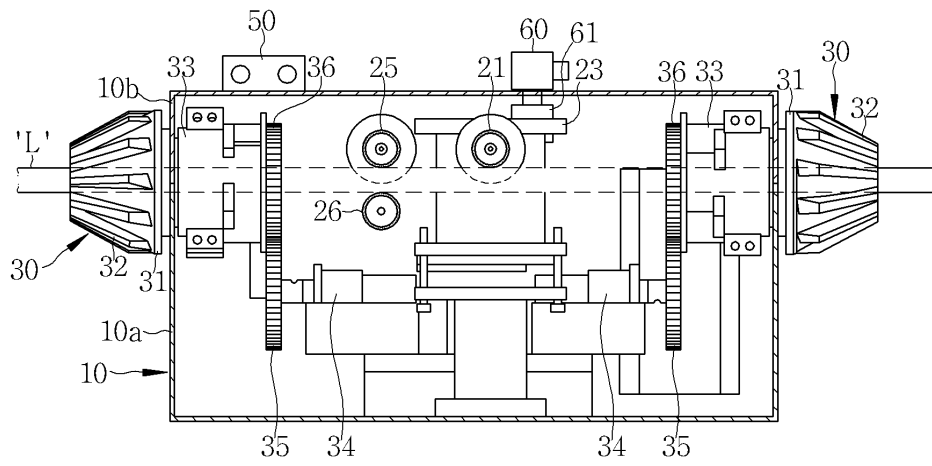
[0054] 이상에서 본 발명은 실시예를 참조하여 상세히 설명되었으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기에서 설명된 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 부가 및 변형이 가능할 것임은 당연하며, 이와 같은 변형된 실시 형태들 역시 아래에 첨부한 특허청구범위에 의하여 정하여지는 본 발명의 보호 범위에 속하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

부호의 설명

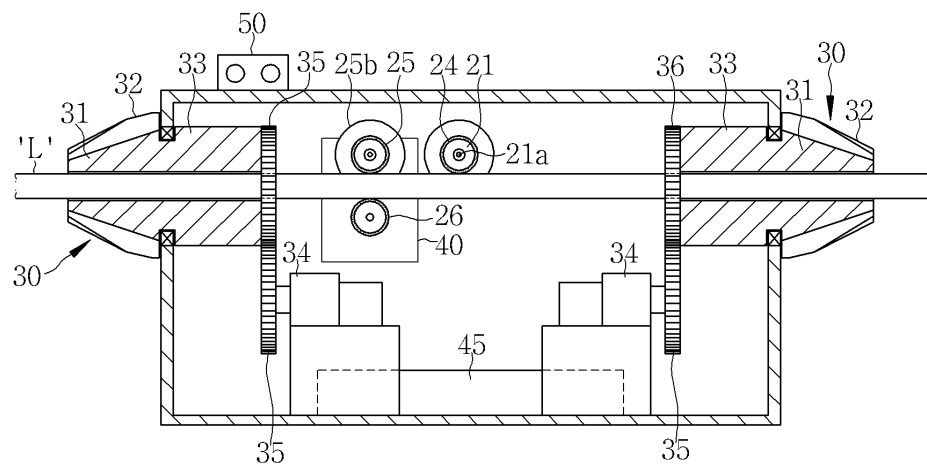
[0055] L : 송전선로 10 : 본체
 21 : 구동휠 21a : 구동축
 22 : 구동모터 23 : 모터케이스
 24 : 마찰재 30 : 제설부재
 31 : 허브 32 : 블레이드
 33 : 회전부재 34 : 허브회동모터
 35 : 구동기어 36 : 종동기어
 40 : 제어부 45 : 배터리
 50 : 적설량 센서 60 : 카메라
 61 : 카메라 회동모터

도면

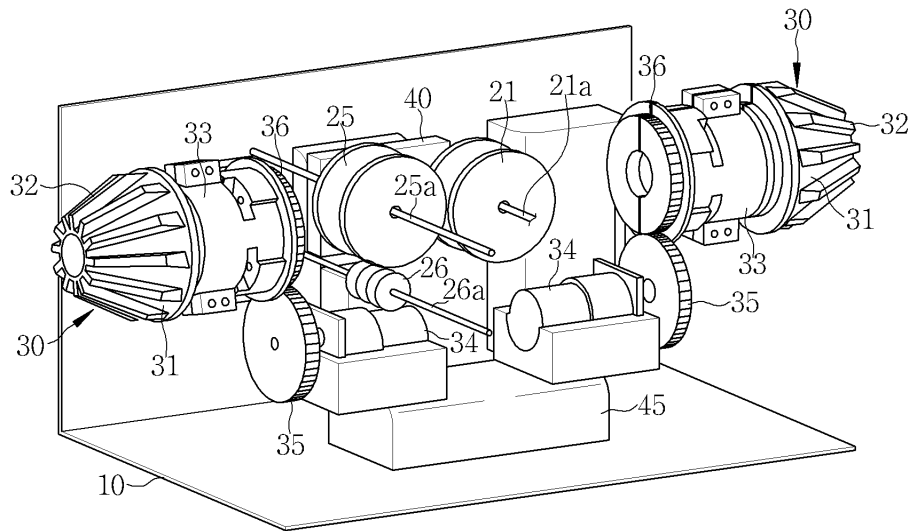
도면1



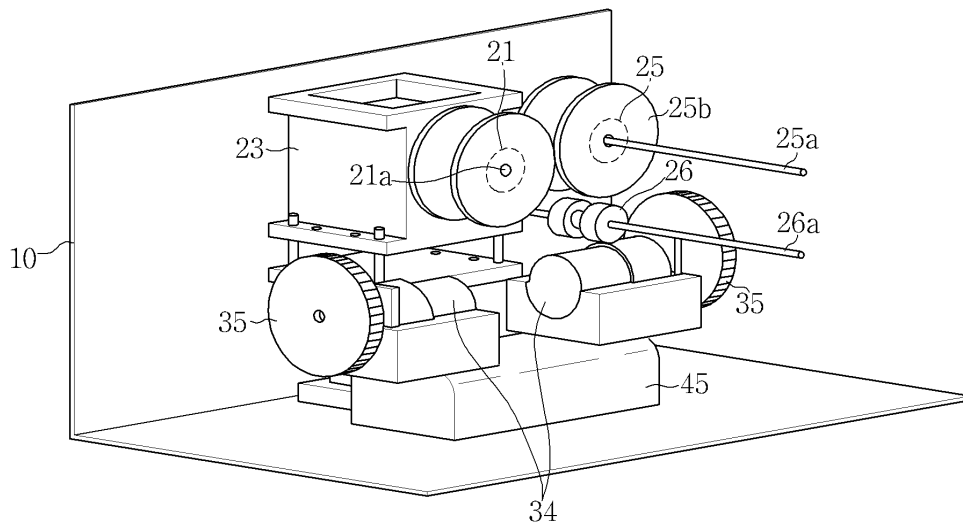
도면2



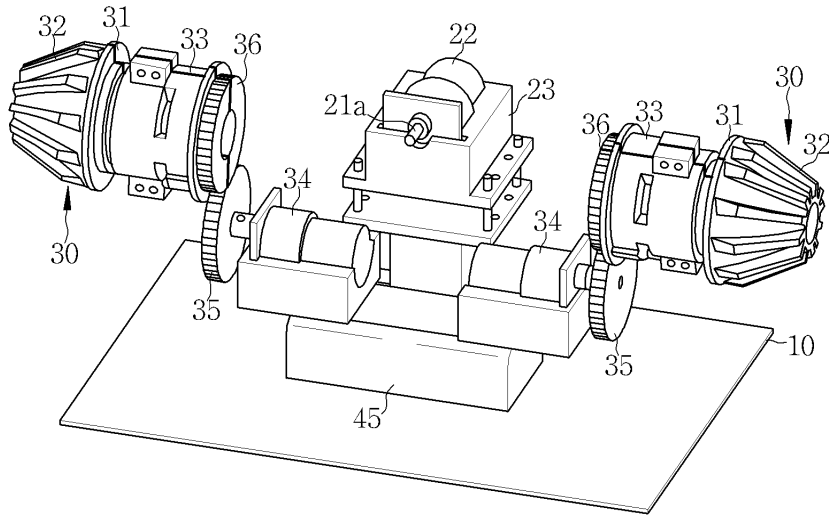
도면3



도면4



도면5



도면6

