(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월29일
(11) 등록번호 10-2629785
(24) 등록일자 2024년01월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 17/38 (2006.01) *H01B 17/08* (2006.01)
H01B 17/16 (2006.01) *H01B 17/24* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01B 17/38 (2013.01)
H01B 17/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0180870
(22) 출원일자 2022년12월21일
심사청구일자 2022년12월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR100916856 B1*
KR101806526 B1*
KR102332300 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 이화엔지니어링
충청북도 청주시 흥덕구 사운로359번길 13, 2층 (신봉동, 우림필유상가)
(72) 발명자
이배연
충청북도 청주시 흥덕구 사운로 359번길 13, 102동 1303호(신봉동, 우림필유아파트)
(74) 대리인
이범호

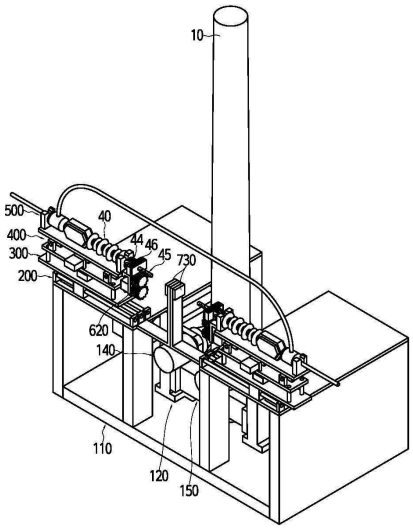
전체 청구항 수 : 총 1 항 심사관 : 조현주

(54) 발명의 명칭 **변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 관한 것으로, 주행기구, 추락방지기구가 구비된 승강장치와, 좌우이동장치, 상하조정장치, 전후조정장치, 애자지지대, 체결장치를 포함하고, 원격조정과 애자고정공을 표시하는 마크와 제어부에 의해 애자의 승강, 위치조정 및 완철에의 고정작업을 원격조정과 자동제어에 의해 수행할 수 있게 하여 작업시간 단축과 추락사고 위험을 배제할 수 있고, 크레인을 사용하지 않고, 자체적으로 전신주를 따라 승강하게 함으로써 애자의 위치조정이 쉽고 신속하게 이루어질 수 있으며, 조류가 둥지를 틀 수 있는 공간을 제공하는 요소를 배제하여 조류로 인한 사고를 방지할 수 있도록 한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H01B 17/16 (2013.01)
H01B 17/24 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

애자고정공이 구비된 완철; 절연재질의 애자본체와, 애자본체의 내측단에 연결되는 완철연결구와, 완철연결구에 회전 가능하게 지지되며 외측단에 기어머리가 일체로 형성되는 나사봉을 포함하는 애자;를 포함하고, 완철의 내측면에는 나사봉에 체결되는 너트가 애자고정공에 동축을 이루도록 용접 고정되며,

전방으로 개방된 U자형 절개홈이 구비된 하베이스판과 하베이스판의 상부에 지지되는 좌우 한 쌍의 상베이스판을 가지는 베이스판과, 베이스판의 하베이스판에 설치되어 전신주에 대하여 좌우측에서 접근이탈 가능하게 되는 접탈지지대와, 접탈지지대를 좌우이동시키는 접탈기구와, 접탈지지대의 상반부에 설치되는 주행기구를 포함하는 승강장치와;

상베이스판에 전후방향으로 이동 가능하게 설치되는 좌우이동대와, 좌우이동대를 좌우이동시키는 좌우이동모터를 포함하는 좌우이동장치와,

좌우이동대에 승강 가능하게 설치되는 상하조정대와, 상하조정대를 상하 이동시키는 상하조정모터를 포함하여 애자의 나사봉과 완철의 애자고정공의 중심을 일치시키기 위한 하는 상하조정장치와,

상하조정대에 전후 이동 가능하게 설치되는 전후조정대와, 전후조정대를 전후 이동시키는 전후조정모터를 포함하여 애자의 나사봉과 완철의 애자고정공의 중심을 일치시키기 위한 전후조정장치와,

전후조정대에 설치되어 애자조립체를 지지하는 애자지지대와, 전후조정대에 설치되어 애자의 내측단에 회전 가능하게 결합된 나사봉을 완철에 고정된 너트에 체결하는 체결모터에 의해 구동되어 나사봉의 기어머리에 맞물릴 수 있는 체결기어를 포함하는 체결장치를 포함하는 애자고정장치와;

승강장치와 애자고정장치에 대한 원격조정신호를 송신하는 송신기와, 애자지지대와 완철 사이에 설치되어 완철의 애자고정공 주위에 표시된 가로마크와 세로마크를 감지하는 마크센서와, 마크센서에 의해 감지된 가로마크 및 세로마크의 감지신호에 따라 나사봉의 중심축과 애자고정공이 일치되게 하기 위하여 승강모터와 좌우이동모터와 상하조정모터, 전후조정모터를 제어함과 아울러 나사봉이 너트에 체결되게 하기 위하여 체결모터를 제어하는 제어부가 구비된 제어수단;을 포함하여 구성되며,

접탈지지대는 전신주를 향하는 안쪽 면은 전신주의 외주면 테이퍼에 대응하는 구배를 가지는 경사면으로 형성되고, 반대쪽 면은 수직면으로 형성되고,

주행기구는 경사면 상반부에 결합되는 ㄷ자형 롤러지지대와, 롤러지지대에 회전 가능하게 지지되어 전신주의 외주면에 구름접촉할 수 있는 주행롤러와, 롤러지지대에 장착되어 주행롤러를 구동하는 주행모터를 포함하며,

승강장치는 접탈지지대의 하반부에 결합되는 추락방지기구를 더 포함하고,

추락방지기구는 접탈지지대의 경사면의 하반부에 결합되어 전신주의 외주면 좌우측에 마찰접촉되는 마찰패드를 포함하여 구성되는 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템.

청구항 2

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 배전 기술 분야 중에서 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 관한 것으로, 더욱 구체적으로는 애자의 인양, 위치조정 및 완철에의 고정작업을 원격조정과 자동제어에 의해 수행할 수 있게 하여 작업시간 단축과 추락사고 위험을 배제할 수 있도록 하며, 크레인을 사용하지 않고, 자체적으로 전신주를 따라 승강하게 함으

로써 애자의 위치조정이 쉽고 신속하게 이루어질 수 있도록 하고, 조류가 둥지를 틀 수 있는 공간을 제공하는 요소를 배제하여 조류로 인한 사고를 방지할 수 있도록 한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 발전소에서 발생되는 전력은 발전소에 인접한 변전소에서 승압(345kV 이상급 초고압 또는 765kV 이상급 극초고압 등)하여 송전철탑에 절연지지된 가공송전선로를 통해 대단위 수용가 밀집지역 부근까지 송전하는 송전과정과, 최종 변전소에서 강압(22,9kv급 특고압)하여 전신주에 절연지지된 가공배전선을 통해 대단위 수용가 밀집지역으로 배전하고, 최종적으로 전신주에 설치된 주상변압기에 의해 수용자에서 사용할 수 있는 상용전압(230V, 380V)으로 강압하여 가공배넌선로 또는 지중배전선로를 통해 수용가에 배전하게 된다.

[0003] 가공배전선로의 경우 전신주의 상부 좌우측에 고정설치된 좌우측 특고압완철에 특고압애자를 통해 좌우측 특고압배전선을 절연상태로 지지하고,

[0004] 좌우측 특고압배전선을 점프선에 의해 연결하며, 하부 좌우측에 고정설치된 좌우측 상용전압완철에 상용전압애자를 통해 좌우측 상용전압배전선을 절연상태로 지지하고, 좌우측 상용전압배전선을 점프선으로 연결하고 있다.

[0005] 특고압애자와 상용전압애자는 자기(porcelain), 유리(glass), 폴리머(polymer) 등의 소재로 성형되는 절연부재와, 절연부재의 일단에 결합되어 가공배전선을 연결하기 위한 케이블연결구 및 절연부재의 타단에 결합되어 애자를 완철에 연결하기 위한 완철연결구를 포함한다.

[0006] 절연부재는 애자의 외관을 이루며 복수개의 날개가 형성된 절연부재본체와, 절연부재본체의 중심부에 위치하는 절연부재코어를 포함한다.

[0007] 이러한 애자를 이용하여 배전선을 전신주에 설치된 완철에 절연상태로 지지함에 있어서는, 애자를 일단에 구비된 나사봉과 이에 체결되는 너트에 의하여 완철에 고정하는 단계; 애자의 타단에 케이블연결구를 이용하여 배전선을 연결하는 단계; 좌우측 배전선을 점프선접속구를 통해 점프선으로 연결하는 단계를 거치게 된다.

[0008] 따라서 종래에는 애자를 이용하여 배전선을 완철에 절연상태로 지지하고, 좌우측 배전선을 점프선으로 연결하기 위하여 여러 단계를 거쳐야 하기 때문에 공정이 번거롭고 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 작업자의 숙련도에 따라서는 연결부위에서 접촉불량이나 단락이 발생할 염려가 있으며, 배전선과 점프선의 연결을 위해 작업자가 긴 시간 동안 고소에서 작업을 수행해야 하기 때문에 추락사고 등의 위험이 있다.

[0009] 종래 대한민국 등록특허 제10-0480343호(2004.06.19.) "향상된 내구성을 갖는 폴리머 애자"(이하, '선행기술1'이라 함)는 중심부재; 및 상기 중심부재를 피복하고 있는 몸체와, 이 몸체 외주면에 돌설되어 있는 다수의 갓으로 이루어진 절연부를 포함하여 이루어져 있되, 상기 절연부의 갓들 중 양단에 위치하는 갓은 내측에 위치하는 갓보다 그 두께가 두껍게 형성되어 관통파괴를 미연에 방지함과 아울러 오손(汚損), 섬락(閃絡) 내전압을 기존의 애자보다 향상시키는 기술을 개시하고 있다.

[0010] 또한 종래 선행기술로서 대한민국 공개특허 제10-2014-0134079호(2014.11.21. 공개) "이상표시기능을 구비한 폴리머애자"(이하, '선행기술2'라 함)는 폴리머애자의 설비 사용에 따른 선로 이상(아크 방전, 코로나 방전)에 따른 열화로 인한 절연부나 쉐드의 성형재질인 고분자 절연재의 변질(고유 절연특성의 변형)된 상태를 모르고 사용하게 됨에 따라 더 큰 사고발생을 방지하기 위해 변질된 폴리머애자의 교체시기를 이상표시부에 의해 확인할 수 있도록 한 기술을 개시하고 있다.

[0011] 그러나 상기 대한민국 등록특허 제10-0480343호과 대한민국 공개특허 제10-2014-0134079호의 애자는 현수애자로서 사용되는 것으로, 배전선을 완철에 절연상태로 지지하기 위해서는 종래 기술과 마찬가지로 여러 단계를 거쳐야 할 뿐만 아니라 별도의 라인포스트애자를 설치하고 점프선을 지지하는 단계를 거쳐야 하므로 공정이 번거롭고 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 배전선과 점프선의 연결을 현장에서 수행하기 때문에 현장작업자의 숙련도에 따라는 접속부위에서 접촉불량과 단락이 발생할 염려가 있다.

[0012] 따라서 현수애자와 라인포스트애자를 이용하여 배전선과 점프선을 완철에 지지하는 작업이 신속, 간편하게 이루어짐과 아울러 접속부위에서의 접촉불량과 단락의 발생을 방지할 수 있도록 하는 기술의 개발이 요구되고 있다.

[0013] 이러한 요구에 따른 선행기술로서 대한민국 등록특허 제10-1806526호(2017.12.01.) "전주의 가공선로 고정용 지지애자"는

[0014] 현수애자와 배전선과 점프선 및 라인포스트애자가 미리 조립된 애자조립체로 준비하고, 애자설치장치를 이용하

여 현수애자와 배전선과 점프선 및 라인포스트애자를 한 번에 고정설치할 수 있게 하여, 작업이 신속, 간편하게 이루어지게 되며, 현수애자와 배전선과 점프선이 현장에서 조립되지 않고 공장에서 애자조립체로 미리 조립된 상태로 준비하여 현장으로 운반되는 것으로, 현수애자와 배전선과 점프선을 조립하는 작업을 현장에서 수행하지 않아도 되어 현장작업자의 숙련도와 무관하게 접촉불량이나 단락이 발생하는 일이 없게 되며, 배전선과 점프선의 연결을 위해 작업자가 긴 시간 동안 고소에서 작업을 수행해야 하지 않게 되어 추락사고를 방지할 수 있도록 한 기술을 개시하고 있다.

[0015] 그러나 대한민국 등록특허 제10-1806526호는 완철에 사각관을 끼우는 것까지는 장치에 의해 수행할 수 있으나, 사각관과 애자를 완철에 고정하기 위하여 나사봉에 너트를 체결하는 작업은 작업자가 작업차량의 버킷에 탑승하여 수작업으로 수행해야 하므로 작업시간 지연과 추락사고의 위험을 배제하지 못하는 문제점이 있다.

[0016] 또한 장치를 크레인에 의해 승강시켜 사각관이 완철의 단부에 일치되게 조종해야 하므로 그 작업이 어렵고 시간이 소요될 수밖에 없는 문제점이 있다.

[0017] 또한 좌우측 사각관의 상부는 연결판으로 연결되어 있어 설치 후에도 연결판이 완철에 위치하기 때문에 이 연결판이 조류가 둥지를 틀 수 있는 공간을 제공하게 되어 조류로 인한 사고를 초래할 여지가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0018] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-0480343호(2004.06.19.) "향상된 내구성을 갖는 폴리머 애자"

(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2014-0134079호(2014.11.21.) "이상표시기능을 구비한 폴리머애자"

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 제10-1806526호(2017.12.01.) "전주의 가공선로 고정용 지지애자"

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 따라서 본 발명의 목적은 애자의 인양, 위치조정 및 완철에의 고정작업을 원격조정과 자동제어에 의해 수행할 수 있게 하여 작업시간 단축과 추락사고 위험을 배제할 수 있도록 한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템을 제공하려는 것이다.

[0020] 본 발명의 다른 목적은 크레인을 사용하지 않고, 자체적으로 전신주를 따라 승강하게 함으로써 애자의 위치조정이 쉽고 신속하게 이루어질 수 있도록 한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템을 제공하려는 것이다.

[0021] 본 발명의 또 다른 목적은 조류가 둥지를 틀 수 있는 공간을 제공하는 요소를 배제하여 조류로 인한 사고를 방지할 수 있도록 한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템을 제공하려는 것이다.

과제의 해결 수단

[0022] 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 애자고정공이 구비된 완철; 애자는 절연재질의 애자본체와, 애자본체의 내측단에 연결되는 완철연결구와, 완철연결구에 회전 가능하게 지지되며 외측단에 기어머리가 일체로 형성되는 나사봉; 전방으로 개방된 U자형 절개홈이 구비된 하베이스판과 하베이스판의 상부에 지지되는 좌우 한 쌍의 상베이스판과, 베이스판의 하베이스판에 설치되어 전신주에 대하여 좌우측에서 접근이탈 가능하게 되는 접탈지지대와, 접탈지지대를 좌우이동시키는 접탈기구와, 접탈지지대의 상반부에 설치되는 주행기구와, 접탈지지대의 하반부에 결합되는 추락방지기구를 포함하는 승강장치; 상베이스판에 전후방향으로 이동 가능하게 설치되는 좌우이동대와, 좌우이동대를 좌우 이동시키는 좌우이동모터를 포함하는 좌우이동장치와; 좌우이동대에 승강 가능하게 설치되는 상하조정대와, 상하조정대를 상하 이동시키는 상하조정모터를 포함하는 상하조정장치와; 상하조정대에 전후 이동 가능하게 설치되는 전후조정대와, 전후조정대를 전후 이동시키는 전후조정모터를 포함하는 전후조정장치와; 전후조정대에 설치되어 애자조립체를 지지하는 애자지지대와; 전후조정대에 설치되어 애자의 내측단에 회전 가능하게 결합된 나사봉을 완철에 고정된 너트에 체결하는 체결모터에 의해 구동되어 나사봉의 기어머리에 맞물릴 수 있는 체결기어를 포함하는 체결장치를 포함하는 애자고정장치; 승강장치와 애자고정장치에 대한 원격조정신호를 송신하는 송신기와, 애자지지대와 완철 사이에 설치되어 완철의 애자고정공 주위에

표시된 가로마크와 세로마크를 감지하는 마크센서와, 마크센서에 의해 감지된 가로마크 및 세로마크의 감지신호에 따라 나사봉의 중심축과 애자고정공이 일치되게 하기 위하여 승강모터와 좌우이동모터와 상하조정모터, 전후조정모터를 제어함과 아울러 나사봉이 너트에 체결되게 하기 위하여 체결모터를 제어하는 제어부가 구비된 제어수단;을 포함하여 구성되는 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템을 제공한다.

[0023] 접탈지지대는 전신주를 향하는 안쪽 면은 전신주의 외주면 테이퍼에 대응하는 구배를 가지는 경사면으로 형성되고, 반대쪽 면은 수직면으로 형성되고, 주행기구는 경사면 상반부에 결합되는 ㄷ자형 롤러지지대와, 롤러지지대에 회전 가능하게 지지되어 전신주의 외주면에 구름접촉할 수 있는 주행롤러와, 롤러지지대에 장착되어 주행롤러를 구동하는 주행모터를 포함하며, 추락방지기구는 경사면의 하반부에 결합되어 전신주의 외주면 좌우측에 마찰접촉되는 마찰패드를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 의하면 주행기구, 추락방지기구가 구비된 승강장치와, 좌우이동장치, 상하조정장치, 전후조정장치, 애자지지대, 체결장치를 포함하고, 원격조정과 애자고정공을 표시하는 마크와 제어부에 의해 애자의 승강, 위치조정 및 완철에의 고정작업을 원격조정과 자동제어에 의해 수행할 수 있게 하여 작업시간 단축과 추락사고 위험을 배제할 수 있다.

[0025] 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 의하면 크레인을 사용하지 않고, 자체적으로 전신주를 따라 승강하게 함으로써 애자의 위치조정이 쉽고 신속하게 이루어질 수 있다.

[0026] 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템에 의하면 조류가 둥지를 틀 수 있는 공간을 제공하는 요소를 배제하여 조류로 인한 사고를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1 내지 도 11은 본 발명에 의한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템의 바람직한 실시예를 보인 것으로,

도 1은 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템이 적용되는 가공배전선로의 사시도,

도 2는 승강장치의 분해 사시도,

도 3은 애자고정장치의 분해 사시도,

도 4는 준비상태를 보인 사시도,

도 5는 애자지지대에 애자, 배전선, 점프선을 지지한 상태를 보인 사시도,

도 6은 설치위치로 상승한 상태를 보인 정면도,

도 7은 나사봉이 애자고정공에 삽입된 상태를 보인 정면도,

도 8은 나사봉이 너트에 체결된 상태를 보인 정면도,

도 9는 하강하는 상태를 보인 정면도,

도 10은 완철과 애자의 분해 사시도,

도 11은 제어수단의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명에 의한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템을 첨부도면에 예시한 바람직한 실시예에 따라서 상세히 설명한다.

[0029] 도 1 내지 도 11은 본 발명에 의한 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템의 바람직한 실시예를 보인 것이다.

[0030] 도 1은 참조하면, 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템은 전신주(10)에 고정되는 변압기(20)와, 변압기(20)의 상하부에서 전신주(10)에 고정되는 좌우측 완철(30)과, 좌우측 완철(30)에 내측단이 고정되는 좌우측 애자(40)와, 좌우측 애자(40)의 외측단에 연결되는 배전선(50)과, 배전선(50)을 연결하는 점프선(60)을 포함하는 가공배전선로에 적용된다.

[0031] 변압기(20)의 상부에 고정되는 완철(30), 애자(40), 배전선(50) 및 점프선(60)은 고압용이고, 변압기(20)의 하

부에 고정되는 완철(30), 애자(40), 배전선(50) 및 점프선(60)은 저압용인바, 실질적으로 동일한 형상과 구조를 가지는 것이므로 동일한 도면부호를 부여하여 설명하기로 한다.

[0032] 완철(30)은 완철고정수단(70)에 의해 전신주(10)에 고정된다. 완철고정수단(70)은 양단에 관통되는 볼트와 이에 체결되는 너트에 의해 조여져서 전신주(10)에 고정되는 한 쌍의 하프밴드와, 한 쌍의 하프밴드의 중간부에 결합되는 평철과, 완철(30)과 평철을 관통하는 볼트와 이에 체결되는 너트를 포함하는 통상적인 수단으로서 도면에 도시하되 도면 부호 및 설명은 생략한다.

[0033] 애자(40)와 배전선(50)은 배전선연결구(70)에 의해 연결되며, 배전선(50)과 점프선(60)은 점프선연결구(80)에 의해 연결된다.

[0034] 애자(40)는 절연재질의 애자본체(41)와, 애자본체(41)의 내측단에 고정되는 애자고리(42)와, 애자고리(42)에 연결볼트너트(43)로 연결되는 완철연결구(44)와, 완철연결구(44)에 회전 가능하게 지지되며 외측단에 기어머리(46)가 일체로 형성되는 나사봉(45)을 포함한다.

[0035] 완철연결구(44)는 애자고리(42)가 삽입될 수 있게 간격을 두고 배치되는 전후 한 쌍의 고리연결편(44a)과, 고리연결편(44a)의 내측단을 일체로 연결하는 연결편(44b)과, 연결편(44b)의 전후단에서 내측으로 연장되는 연장편(44c)과, 연장편(44c)의 내측단을 연결하며 완철(30)의 외측면에 밀착되는 밀착편(44d)과, 밀착편(44d)에 형성되는 지지공(44e)을 구비한다.

[0036] 나사봉(45)은 지지공(44e)에 회전 가능하게 삽입되며, 기어머리(46)는 연결편(44b)과 밀착편(44d)의 사이에 삽입된다.

[0037] 기어머리(46)는 최소한 연결편(44b)과 밀착편(44d)의 하단에서 하방으로 돌출되어 후술하는 체결장치(600)의 체결기어(620)가 맞물릴 수 있게 구성된다.

[0038] 완철(30)에는 애자고정공(31)이 형성되며, 완철(30)의 내측면에는 나사봉(45)에 체결되는 너트(47)가 애자고정공(31)에 동축을 이루도록 용접 고정된다.

[0039] 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템은 전신주(10)를 따라 승강할 수 있는 승강장치(A)와, 승강장치(A)에 탑재되어 애자(40)를 고정할 수 있는 애자고정장치(B)로 구성된다.

[0040] 승강장치(A)는 하베이스판(111)과 하베이스판(111)의 상부에 지지각(113)으로 지지되는 좌우 한 쌍의 상베이스판(114)을 가지는 베이스판(110)과, 베이스판(110)의 하베이스판(111)에 설치되어 전신주(10)에 대하여 좌우측에서 접근이탈 가능하게 되는 접탈지지대(120)와, 접탈지지대(120)를 좌우이동시키는 접탈기구(130)와, 접탈지지대(120)의 상반부에 설치되는 주행기구(140)와, 접탈지지대(120)의 하반부에 결합되는 추락방지기구(150)를 포함한다.

[0041] 하베이스판(111)은 평판상으로 형성되며 전방으로 개방된 U자형 절개홈(112)을 구비하여 승강시 하베이스판(111)이 전신주(10)와 간섭을 일으키지 않도록 구성된다.

[0042] 절개홈(112)은 전신주(10)가 하단직경이 상단직경보다 큰 테이퍼 형태로 형성되어 있음을 감안하여, 전신주(10)의 하단직경보다 큰 폭을 가지게 형성함으로써 전신주(10)의 하단과 완철(30)의 설치높이 사이에서 승강하는 데에 지장이 없게 하기 위한 것이다.

[0043] 좌우 한 쌍의 상베이스판(114)은 그 사이의 간격이 전신주(10)의 하단직경보다 큰 간격을 가지도록 구성함으로써 전신주(10)의 하단과 설치높이 사이에서 승강하는 데에 지장이 없게 구성된다.

[0044] 도 2 및 도 3에서 상베이스판(114)은 애자고정장치(B)를 도시하는 도 3에 도시하였다.

[0045] 접탈지지대(120)는 전신주(10)를 향하는 안쪽 면은 전신주(10)의 외주면 테이퍼에 대응하는 구배를 가지는 경사면(121)으로 형성되고, 반대쪽 면은 수직면(122)으로 형성된다.

[0046] 접탈기구(130)는 베이스판(110)에 좌우로 길게 형성되는 안내장공(131)과, 접탈지지대(120)의 하단에 일체로 형성되어 안내장공(131)에 삽입안내되는 안내편(132)과, 안내편(132)의 상단에 형성되는 상부이탈방지편(133)과 안내편(132)의 하단에 형성되는 하부이탈방지편(134)과, 베이스판(110)의 좌우양단에 수직으로 결합되는 모터지지대(135)와, 모터지지대(135)에 장착되며 내주면에 암나사부가 형성된 접탈모터축(137)이 구비된 접탈모터(136)와, 접탈모터축(137)의 암나사부에 나사물림되는 수나사부가 구비되며 선단이 접탈지지대(120)에 결합되는 접탈스크루(138)를 포함한다.

[0047] 주행기구(140)는 경사면(121) 상반부에 결합되는 ㄷ자형 롤러지지대(144)와, 롤러지지대(144)에 회전 가능하게 지지되어 전신주(10)의 외주면에 구름접촉할 수 있는 주행롤러(142)와, 롤러지지대(144)에 장착되어 주행롤러(142)를 구동하는 주행모터(141)를 포함한다.

[0048] 롤러지지대(144)는 주행롤러(142)의 양단을 지지하는 전후 한 쌍의 롤러지지편(144a)과, 롤러지지편(144a)의 바깥쪽 단부를 연결하며 경사면(121)에 결합되는 결합편(144b)을 가지는 ㄷ자형으로 형성된다.

[0049] 주행롤러(142)는 전신주(10)의 외주면에 대한 접촉면적을 크게 하기 위하여 원호홈(143)이 형성되는 홈롤러를 사용하는 것이 바람직하다.

[0050] 추락방지기구(150)는 경사면(121)의 하반부에 결합되어 전신주(10)의 외주면 좌우측에 마찰접촉되는 마찰패드(151)를 포함한다.

[0051] 마찰패드(151)는 전신주(10)의 외주면에 대한 접촉면적을 크게 하기 위하여 원호면(152)을 형성하는 것이 바람직하다.

[0052] 마찰패드(151)는 경사면(121)에 직접 결합될 수도 있으나, 도시예와 같이, 패드고정대(153)를 통해 경사면(121)에 결합될 수 있다.

[0053] 주행롤러(142)와 마찰패드(151)는 접탈지지대(120)의 경사면(121)에 설치되어 승강 과정에서 어느 위치에 있더라도 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 항상 전신주(10)의 외주면에 밀착될 수 있도록 구성된다.

[0054] 애자고정장치(B)는 상베이스판(114)에 전후방향으로 이동 가능하게 설치되는 좌우이동대(210)와, 좌우이동대(210)를 좌우 이동시키는 좌우이동모터(220)를 포함하는 좌우이동장치(200)와; 좌우이동대(210)에 승강 가능하게 설치되는 상하조정대(310)와, 상하조정대(310)를 상하 이동시키는 상하조정모터(320)를 포함하는 상하조정장치(300)와; 상하조정대(310)에 전후 이동 가능하게 설치되는 전후조정대(410)와, 전후조정대(410)를 전후 이동시키는 전후조정모터(420)를 포함하는 전후조정장치(400)와; 전후조정대(410)에 설치되어 애자(40), 배전선(50), 배전선연결구(70), 점프선연결구(80) 및, 점프선(60)을 지지하는 애자지지대(500)와; 전후조정대(410)에 설치되어 애자(40)의 내측단에 회전 가능하게 결합된 나사봉(45)을 완철(30)에 고정된 너트(48)에 체결하는 체결모터(610)에 의해 구동되는 체결기어(620)를 포함하는 체결장치(600)를 포함한다.

[0055] 좌우이동대(210)는 상베이스판(114) 상에 지지되는 수평으로 설치된 복수개의 좌우안내봉(230)과 좌우이동대(210)의 하면에 고정되어 좌우안내봉(230)에 안내되는 좌우안내편(240)에 의해 좌우이동 가능하게 지지된다.

[0056] 좌우이동모터(220)의 좌우이동모터축에 좌우이동스크루(250)가 직결되고, 좌우안내편(240)에 좌우이동스크루(250)에 나사물림되는 나사홀(260)이 형성되어 좌우이동스크루(250)와 좌우안내편(240)의 나사홀(260)의 나사작용에 의해 좌우이동대(210)가 좌우이동되게 구성된다.

[0057] 상하조정대(310)는 좌우조정대(210)에 수직으로 고정된 상하안내봉(330)에 안내되는 안내공(340)을 구비한다.

[0058] 상하조정모터(320)는 내주면에 암나사부가 형성된 중공형 상하조정모터축(321)을 구비하며, 상하조정모터축(321)의 암나사부에 나사물림되는 상하조정스크루(350)의 상단에 상하조정대(310)가 결합되어 암나사부와 상하조정스크루(350)의 나사작용에 의해 상하조정대(310)가 상하로 조정될 수 있게 구성된다.

[0059] 전후조정장치(400)의 전후조정대(410)는 상하조정대(310)에 전후방향으로 설치된 전후안내봉(430)과 전후조정대(410)의 하면에 고정되어 전후안내봉(430)에 안내되는 전후안내편(440)에 의해 전후 이동 가능하게 설치된다.

[0060] 전후조정모터(420)는 전후조정모터축에 직결되는 전후조정스크루(450)와 전후조정대(410)의 하면에 고정되어 전후조정편(460)에 형성되어 전후조정스크루(450)에 나사물림되는 나사홀(470)의 나사작용에 의해 전후조정대(410)가 전후로 조정될 수 있게 구성된다.

[0061] 지지대(500)는 전후조정대(410)의 상면에 고정되어 상부로 개방된 지지홈(520)을 가지는 지지편(510)을 포함하여 구성된다.

[0062] 체결수단(600)의 체결모터(610)는 브래킷(630)에 의해 전후조정대(410)의 내측단에 장착되며, 체결모터(610)의 체결모터축에는 구동기어(640)가 결합되고, 체결기어(620)는 브래킷(630)에 지지되어 구동기어(640)에 맞물림과 아울러 나사봉(45)의 기어머리(46)에 맞물릴 수 있게 구성된다.

[0063] 체결기어(620)는 최소한 나사봉(45)이 너트(47)에 체결될 때 이동하는 거리에 대응하는 두께로 형성하여, 나사봉(45)이 너트(47)에 체결도면서 이동할 때 기어머리(46)가 이동하더라도 기어머리(46)가 체결기어(620)에 계속

해서 맞물려 체결동작이 끝까지 이루어질 수 있게 구성된다.

[0064] 또한 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템은 승강장치(A)와 애자고정장치(B)를 제어하는 제어수단(700)을 포함한다.

[0065] 제어수단(700)은 접탈모터(136), 주행모터(141), 좌우이동모터(220), 상하조정모터(320), 전후조정모터(420), 체결모터(610)에 대한 원격조정신호를 송신하는 원격조정송신기(710), 원격조정송신기(720)의 원격조정신호를 수신하는 원격조정수신기(720)와, 애자지지대(500)와 완철(30) 사이에 설치되어 완철(30)의 애자고정공(31) 주위에 표시된 가로마크(M1)와 세로마크(M2)를 감지하는 마크센서(730)와, 마크센서(730)에 의해 감지된 가로마크(M1) 및 세로마크(M2)의 감지신호에 따라 나사봉(45)의 중심축과 애자고정공(47)이 일치되게 하기 위하여 승강모터(110)와 좌우이동모터(210)와 상하조정모터(310), 전후조정모터(410)를 제어함과 아울러 나사봉(45)이 너트(48)에 체결되게 하기 위하여 체결모터(610)를 제어하는 제어부(740)를 포함한다.

[0066] 마크센서(730)는 도시에와 같이, 상베이스판(114)에 고정되는 브래킷(731)에 설치할 수 있다.

[0067] 접탈모터(136), 주행모터(141), 좌우이동모터(220), 상하조정모터(320), 전후조정모터(420), 체결모터(610), 원격조정수신기(720), 마크센서(730), 제어부(740)에 전원을 공급하기 위하여 하베이스판(111) 또는 상베이스판(114)에 전원부로서 배터리팩을 설치할 수 있는바, 이에 대한 구체적인 설명은 생략한다.

[0068] 이하, 본 발명의 변압기가 설치된 전신주의 애자 시스템의 작용에 대하여 설명한다.

[0069] [준비과정]

[0070] 작업초기의 준비과정에서는 도 4에 도시한 바와 같이, 주행장치(A)와 애자고정장치(B)가 전신주(10)의 하단부에 위치한다.

[0071] 승강장치(A)는 하베이스판(111)의 U자형 절개홈(112)에 전신주(10)의 하단부가 진입되고, 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)의 하단부 외주면에 밀착된 상태이다.

[0072] 애자고정장치(B)는 좌우이동장치(200)에 의해 상하조정장치(300), 전후조정장치(400), 애자지지대(500) 및 체결장치(600)가 완철(30)에 대하여 바깥쪽으로 후퇴한 상태이다.

[0073] 이때, 나사봉(45)의 선단부는 완철(30)의 외측면보다 바깥쪽에 위치한다.

[0074] [애자거치과정]

[0075] 도 5에 도시한 바와 같이, 애자본체(41), 애자연결고리(42), 완철연결구(44), 기어머리(46)가 구비된 나사봉(45), 배전선(50), 점프선(60), 점프선연결구(800)가 조립된 애자조립체를 지지지대(500)에 지지한다.

[0076] 이때, 안쪽 지지편(510)의 지지홈(520)에는 완철본체(41)의 내측단이 끼워져 지지되고, 바깥쪽 지지편(50)에는 애자본체(41)의 외측단이 끼워져 지지되게 한다.

[0077] [상승과정]

[0078] 송신기(710)에서 상승버튼이 터치되면, 송신기(710)에서 상승조정신호가 송신되고, 이 상승조정신호를 수신한 원격조정수신기(720)가 제어부(740)에 상승요청신호를 출력하며, 상승요청신호를 전달받은 제어부(740)의 제어에 의해 주행모터(141)가 상승방향으로 가동됨과 아울러 접탈모터(136)가 전신주(10)에 대한 접촉방향으로 가동된다.

[0079] 주행모터(141)의 상승방향 가동에 따라 전신주(10)의 외주면 양측에 밀착되어 있는 주행롤러(142)가 상승방향으로 회전하면서 전신주(10)의 외주면에 구름접촉하게 되어 승강장치(A)와 애자고정장치(B)가 전신주(10)의 설치위치로 상승하게 된다.

[0080] 또한 접탈모터(136)의 접촉방향 가동에 따라 접탈지지대(120)에 설치된 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)의 외주면을 향해 접촉하는 방향으로 전진하게 된다.

[0081] 이때, 전신주(10)가 1/75의 테이퍼를 가지며, 길이 1000cm 인 경우, 하단직경 32.3cm, 상단직경 19cm, 상단직경과 하단직경의 차이는 13.3cm인바, 한쪽 구배로 보면, 상단반경이 16.15cm이고, 상단반경이 9.5cm, 상하단 반경 차이는 6.65cm가 된다.

[0082] 이 경우, 주행기구(140)에 의해 100cm 상승할 때 접탈기구(130)에 의해 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)를 향하여 0.665cm 전진하여야 하며, 하강할 때에는 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)에 대하

여 100cm 하강할 때 0.665cm 후퇴하여야 하는 조건을 만족시켜야 한다.

[0083] 따라서 제어부(740)는 위의 조건을 만족시킬 수 있도록 주행모터(141)와 접탈모터(136)를 제어하게 되며, 주행모터(141)와 접탈모터(136)에 의해 주행롤러(142)와 마찰패드(151)는 항상 전신주(10)의 외주면 양측에 밀착된 상태로 유지되어 상승작용과 추락방지작용을 수행하게 된다.

[0084] 여기서 접탈모터(136)가 접촉방향으로 가동되면, 접탈모터축(137)이 접촉방향으로 회전하게 되고, 암나사부와 나사물림된 접탈스크루(138)가 전신주(10)를 향해 접촉방향으로 이동하게 되어 접탈스크루(138)에 결합된 접탈지지대(120)와 이에 설치된 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)에 대하여 접촉방향으로 이동하게 된다.

[0085] 또한 승강장치(A)와 애자고정장치(B)가 설치위치까지 상승하였을 때, 송신기(710)의 상승정지버튼 터치에 따른 제어부(740)의 제어에 의하여 상승을 정지시키거나, 제어부(740) 스스로 주행모터(141)의 회전수를 카운트하여 상승을 정지시킬 수 있다[이상, 도 6 참조].

[0086] [애자고정공에 대한 나사봉의 위치조정과정]

[0087] 승강장치(A)와 애자고정장치(B)가 설치위치로 상승하고 정지한 상태에서, 애자지지대(500)와 완철(30) 사이에 설치된 마크센서(730)가 완철(30)의 애자고정공(31) 주위에 표시된 가로마크(M1)와 세로마크(M2)를 감지하게 되고, 감지신호를 제어부(740)에 전달하게 된다.

[0088] 마크센서(730)의 감지신호를 전달받은 제어부(740)가 상하조정모터(320)와 전후조정모터(420)에 대한 위치조정 제어를 수행하게 되고, 이에 따라 상하조정모터(320)와 전후조정모터(420)가 상하방향 및 전후방향으로 가동된다.

[0089] 상하조정모터(320)가 상하방향으로 가동되면, 상하조정모터축(321)의 암나사부와 상하조정스크루(350)의 나사작용으로 상하조정스크루(350)가 상하조정작동을 하게 되고, 이에 따라 상하이동대(310)가 상하조정되며, 상하이동대(310)의 상부에 설치된 전후조정장치(400)와 애자지지대(500) 및 애자지지대(500)에 지지된 애자조립체가 상하조정된다.

[0090] 전후조정모터(420)가 전후방향으로 가동되면, 전후조정모터축에 결합된 전후조정스크루(450)가 회전하게 되고, 전후이동대(410)에 고정된 전후조정편(460)의 나사홀(470)과 전후조정스크루(450)의 나사작용으로 전후이동대(410)가 전후로 조정되며, 전후이동대(410)의 상부에 설치된 애자지지대(500) 및 애자지지대(500)에 지지된 애자조립체가 전후조정된다.

[0091] [애자고정공에 대한 나사봉의 삽입과정]

[0092] 이러한 상하조정과 전후조정에 따라 나사봉(45)과 애자고정공(31)의 중심이 일치하게 되면, 제어부(740)는 좌우이동장치(200)의 좌우이동모터(220)에 대한 전진제어를 수행하게 된다.

[0093] 제어부(740)의 전진제어에 따라 좌우이동모터(220)가 전진방향으로 가동되고, 좌우이동모터축에 결합된 좌우이동스크루(250)가 전진방향으로 회전하며, 좌우이동대(210)에 고정된 좌우안내편(240)의 나사홀(260)과 좌우이동스크루(250)의 나사작용으로 좌우이동대(210)가 전진방향으로 이동하고, 좌우이동대(210)의 상부에 설치된 상하조정장치(300), 전후조정장치(400), 애자지지대(500) 및 애자지지대(500)에 지지된 애자조립체가 전진하게 된다.

[0094] 애자조립체가 전진함에 따라 나사봉(45)이 애자고정공(31)에 삽입되고, 나사봉(45)의 선단이 너트(47)에 닿을 때까지 삽입이 진행된다.

[0095] 나사봉(45)의 삽입이 완료되면, 체결기어(620)가 기어머리(46)에 맞물리게 된다[이상, 도 7 참조].

[0096] [나사봉과 너트의 체결과정]

[0097] 이 상태에서 송신기(710)의 체결버튼 터치에 따른 제어부(740)의 제어 또는 제어부(740) 자체의 제어에 의하여 체결모터(610)가 체결방향으로 가동되면, 체결모터축에 결합된 구동기어(640)에 맞물려 있는 체결기어(620)가 체결방향으로 회전하게 되고, 체결기어(620)에 맞물려 있는 기어머리(46)가 회전하고, 결과적으로 나사봉(45)이 회전하여 너트(47)에 체결된다.

[0098] 너트(47)에 대한 나사봉(45)의 체결이 완료되면, 기어머리(46)가 완철연결구(44)의 밀착편(44d)을 완철(30)의 내측면에 밀착시키게 되므로 나사봉(45)을 포함하는 애자조립체 전체가 완철(30)에 견고하게 고정된다[이상, 도

8 참조].

[0099] [하강과정]

[0100] 애자의 설치가 완료되면, 송신기(710)의 하강버튼 터치에 따른 제어부(740)의 하강제어 또는 제어부(740) 자체의 하강제어에 의해 주행모터(141)가 하강방향으로 가동되고, 상승시와 역방향 작용에 의해 승강장치(A)와 애자고정장치(B)가 하강하게 된다.

[0101] 이때, 애자(40)가 삽입, 지지되어 있던 지지편(510)의 지지홈(520)은 상부로 개방된 형태로 형성되어 있으므로 지지편(510)이 애자(40)로부터 분리되면서 하강작동이 이루어지게 된다.

[0102] 이상의 준비과정, 애자거치과정, 상승과정, 애자고정공에 대한 나사봉의 위치조정과정, 애자고정공에 대한 나사봉의 삽입과정, 나사봉과 너트의 체결과정, 하강과정은 먼저, 전신주(10)의 상단에 설치되는 고압 애자에 대하여 진행한 다음, 변압기(20)를 설치하고, 다시 변압기(20)의 하부에서 전신주(10)에 설치되는 저압 애자에 대하여 진행함으로써 고압 애자, 변압기, 저압 애자의 설치가 완료될 수 있다.

[0103] 한편, 변압기 설치는 본 출원인(발명자)에 의한 변압기 고정 시스템을 활용할 수 있으므로 이에 대한 설명은 생략한다.

[0104] [철수과정]

[0105] 고압 애자, 변압기, 저압 애자의 설치가 완료되고, 승강장치(A)와 애자고정장치(B)가 전신주(10)의 하단 지상으로 하강하면, 송신기(710)의 철수버튼의 터치에 따른 제어부(740)의 제어에 의해 좌우이동모터(220)가 후퇴방향으로 가동되고, 좌우이동대(210)에 결합된 좌우안내편(240)의 나사홀(260)과 좌우이동모터축에 결합된 좌우이동스크루(250)의 나사작용으로 좌우이동대(210)가 전신주(10)로부터 후퇴하게 된다.

[0106] 이에 따라 주행롤러(142)와 마찰패드(151)가 전신주(10)의 외주면에서 이격되고, 승강장치(A)와 애자고정장치(B)를 전신주(10)로부터 철수할 수 있게 된다.

[0107] 이상에서는 본 발명을 도면에 예시한 바람직한 실시예로서 설명하였으나, 본 발명은 예시된 실시예의 설명과 도면에 의해 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 고유사상과 청구범위 내에서 이 분야의 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

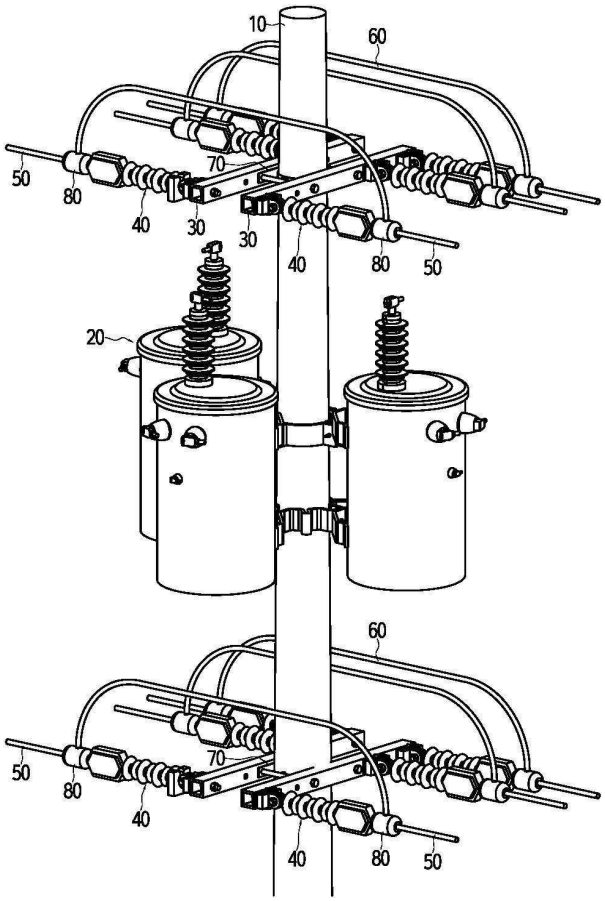
부호의 설명

[0108]

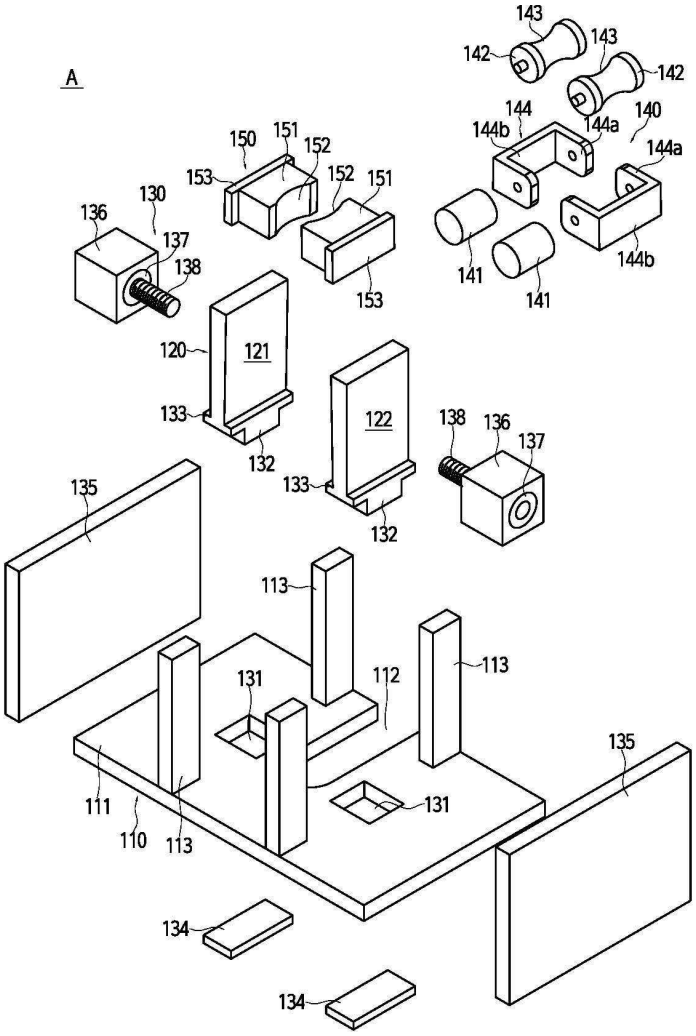
30 : 완철	31 : 애자고정공
40 : 애자	44 : 완철연결구
45 : 나사봉	46 : 기어머리
47 : 너트	A : 승강장치
110 : 베이스판	120 : 접탈지지대
130 : 접탈기구	140 : 주행기구
150 : 추락방지기구	B : 애자고정장치
200 : 좌우이동대	300 : 상하조정장치
400 : 전후조정장치	500 : 애자지지대
600 : 체결장치	700 : 제어수단
710 : 원격조정송신기	720 : 원격조정수신기
M1 : 가로마크	M2 : 세로마크
730 : 마크센서	740 : 제어부

도면

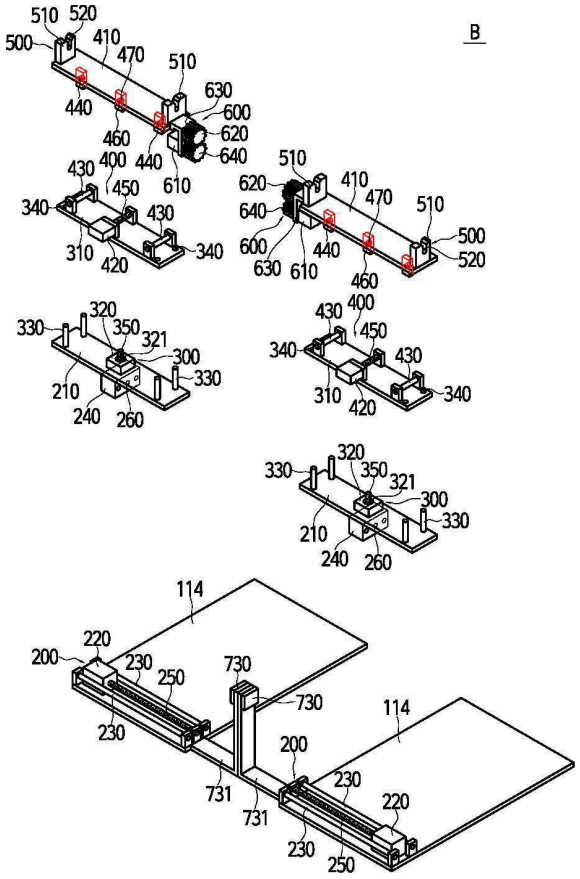
도면1



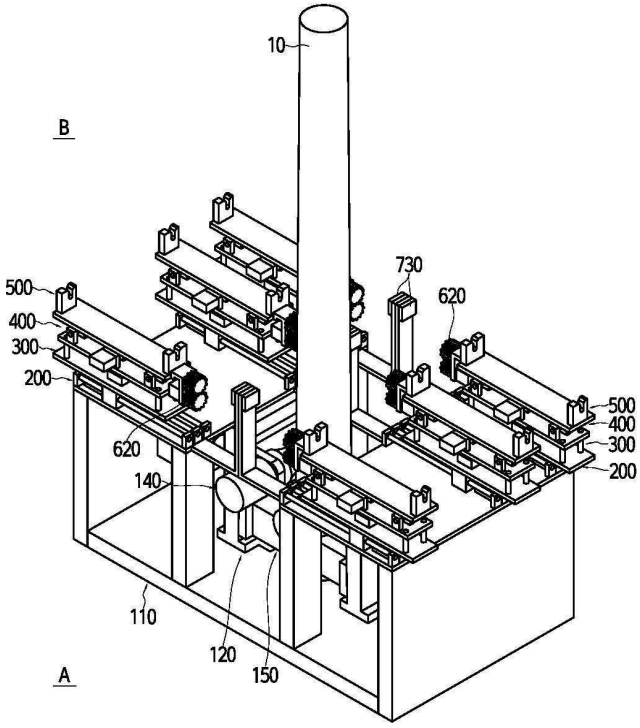
도면2


A
143
142
143
142
144
144b
144a
140
144a
150
151
152
153
152
151
153
130
136
137
138
141
141
144b
120
121
133
132
122
133
132
138
136
137
135
113
131
112
113
135
111
110
113
131
134
134

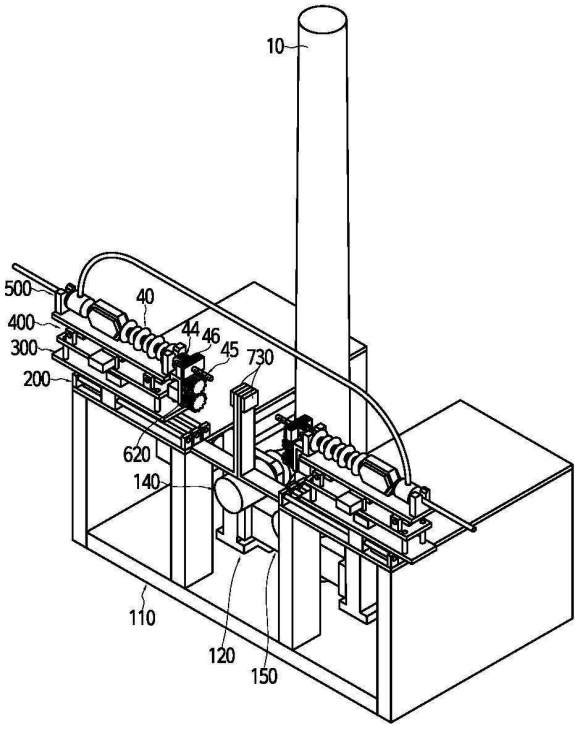
도면3


510
520
500
410
470
510
630
440
600
620
460
640
400
440
430
450
610
340
430
310
420
340
B
510
620
410
640
470
510
600
630
610
440
500
520
460
430
400
450
340
430
310
420
340
320
330
350
321
300
330
210
240
260
320
330
350
321
300
330
210
240
260
114
220
200
230
250
730
730
114
230
200
731
230
220
731
230
250

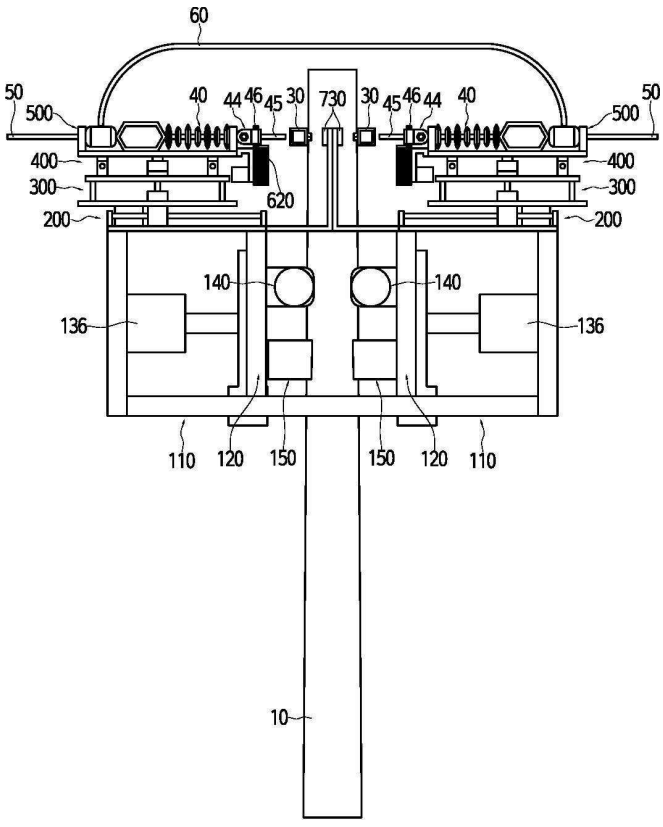
도면4


10
B
730
620
500
400
300
200
500
400
300
200
620
140
110
120
150
A

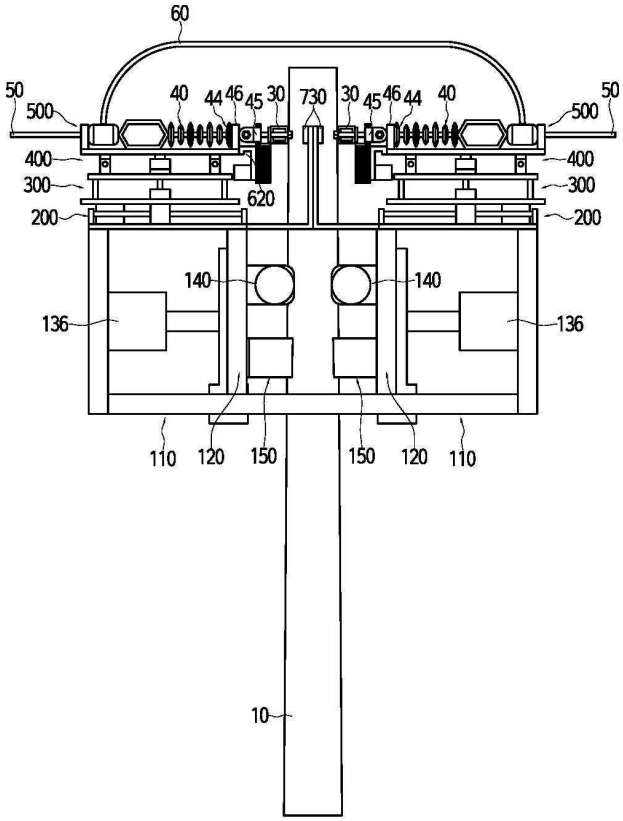
도면5


10
500
400
300
200
40
44
46
45
730
620
140
110
120
150

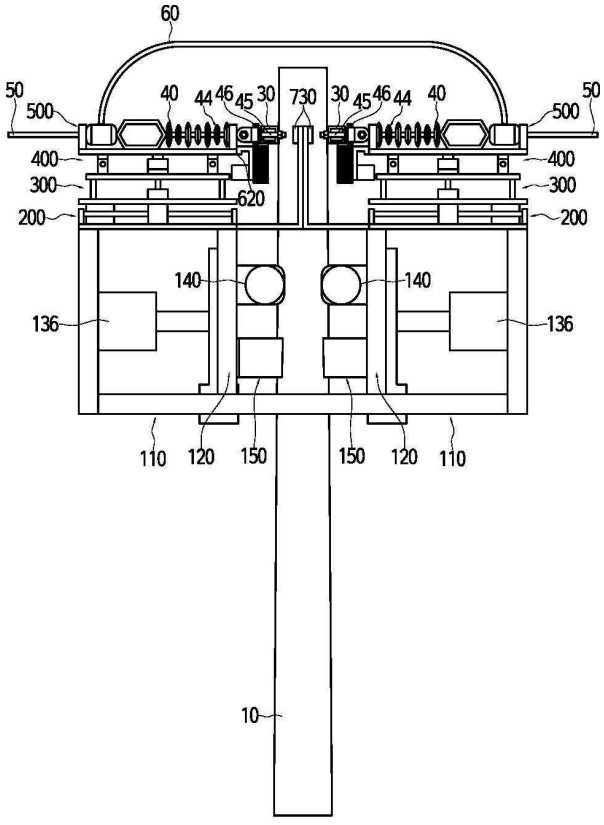
도면6


60
50
500
40
44
46
45
30
730
30
45
46
44
40
500
50
400
300
200
620
400
300
200
140
140
136
136
110
120
150
150
120
110
10

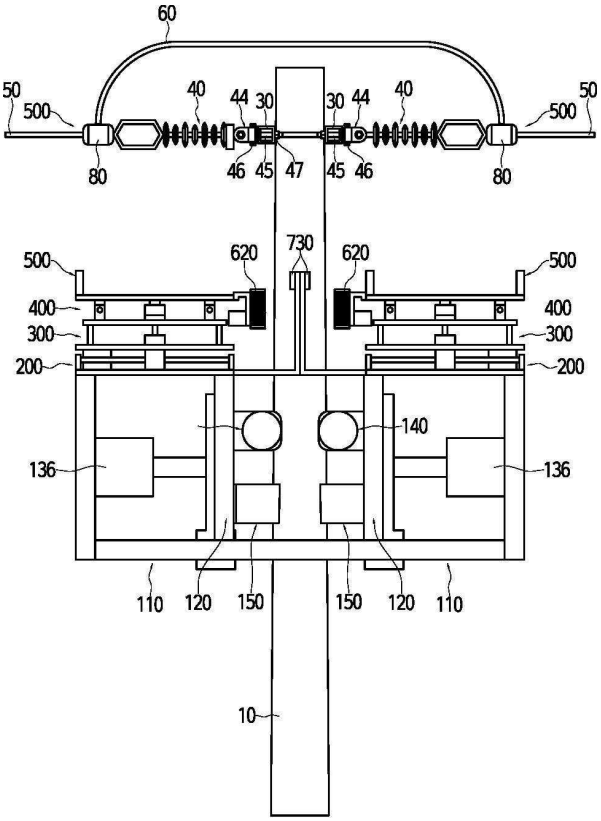
도면7


60
50
500
40
44
46
45
30
730
30
45
46
44
40
50
500
400
300
200
620
400
300
200
140
140
136
136
110
120
150
150
120
110
10

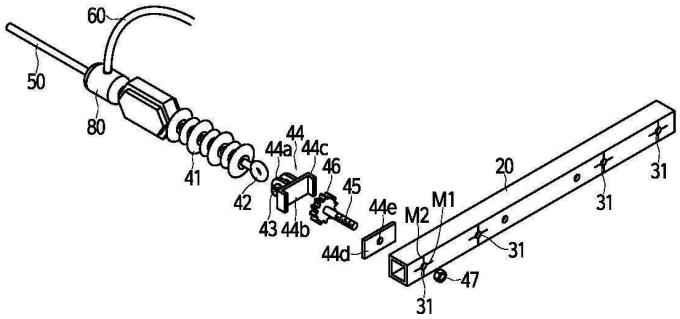
도면8


60
50
500
40
44
46
45
30
730
30
45
46
44
40
50
500
400
300
200
620
400
300
200
140
140
136
136
110
120
150
150
120
110
10

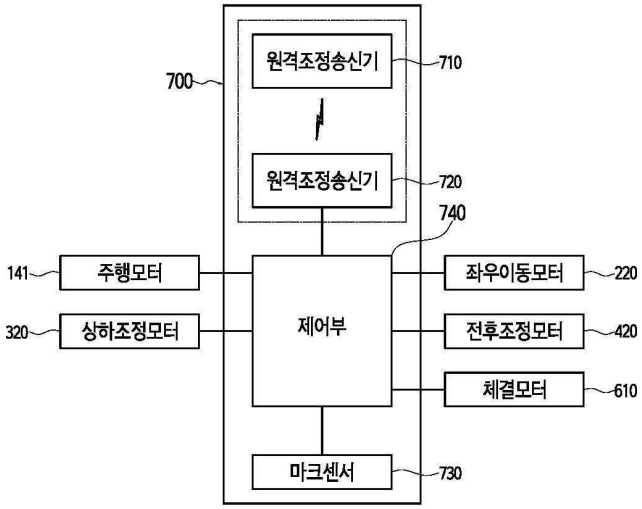
도면9


60
50
500
40
44
30
30
44
40
500
50
80
46
45
47
45
46
80
500
620
730
620
500
400
400
300
300
200
200
140
136
136
110
120
150
150
120
110
10

도면10


60
50
80
44
44a
44c
46
41
42
45
43
44b
44e
M2
M1
44d
20
31
31
31
47
31

도면11


700
원격조정송신기
710
원격조정송신기
720
740
141
주행모터
좌우이동모터
220
320
상하조정모터
제어부
전후조정모터
420
체결모터
610
마크센서
730