(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월24일
(11) 등록번호 10-0913253
(24) 등록일자 2009년08월13일

(51) Int. Cl.
H02G 7/00 (2006.01) *H02G 7/02* (2006.01)
H02G 1/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0007396
(22) 출원일자 2009년01월30일
심사청구일자 2009년01월30일
(56) 선행기술조사문헌
US05319901 A1
KR200428655 Y1
KR1020050080713 A

(73) 특허권자
주식회사 서우
충북 충주시 칠금동 577
(주) 조일전설
서울 관악구 봉천동 894-1
범진에너지건설(주)
경기 남양주시 와부읍 도곡리 1090-4 청송2층
(72) 발명자
김종태
충청북도 충주시 용산동 영진아파트 104-504
(74) 대리인
이은철

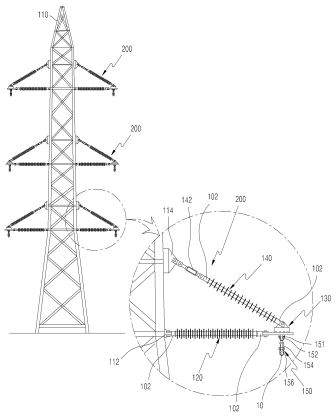
전체 청구항 수 : 총 6 항 심사관 : 윤용희

(54) 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치 및 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치공법

(57) 요 약

본 발명은 철탑용 폴리머 절연암을 이용하여 철탑의 간소화, 경량화, 소형화하기 위한 것으로, 전력을 안정적으로 공급하기 위한 수단이 되는 송전선로의 지지물로 쓰이는 철 구조물인 철탑을 소형화 하면서 송전 철탑에 전선의 상하 간격을 최소화하면서 안정적으로 고정할 수 있는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치 및 폴리머 절연암의 현수형 고정장치 설치공법을 제공하는 데 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

철탑에 설치된 송전선로의 전선을 고정하는 현수형 고정장치에 있어서,

철탑암이 존재하지 않는 철탑에 볼트구를 구비한 수평, 수직 고정부(112)(114)가 상하 소정의 간격으로 복수개로 장착된 직선 형태의 직선철탑(110)과;

상기 직선철탑(110)에 구비된 양측의 수평 고정부(112)에 일단의 고정단(102)이 각각 고정되어 수평방향으로 연장되면서 'Λ'자 형태로 지점에서 모아지도록 연장된 주 폴리머절연암(120); 및

상기 직선철탑(110)에 고정된 주 폴리머절연암(120)의 'Λ'자 형태로 모아지는 수평 지점에서 주 폴리머절연암(120)의 고정단(102)이 결합되어 주 폴리머절연암(120)을 모아주는 플레이트(130)와;

상기 직선철탑(110)에서 주 폴리머절연암(120)을 고정하는 수평 고정부(112)의 상단에 수직 고정부(114)가 양측으로 위치하면서 각각의 수직 고정부(114)에 연결되는 턴버클(142)에 고정단(102)이 결합되면서 하단측의 플레이트(130)에 고정단(102)이 결합되어 'Λ'자 형태로 모아지도록 연장된 부 폴리머절연암(140)과;

상기 플레이트(130)의 하측면에서 수직하게 결합되어 전선(10)을 직선철탑(110)에 지지해 주는 역할을 하는 전선받침대(156)를 구비한 현수 크램프(150);로 조합되는 현수형 고정장치(200)로 구성되는 것을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 현수 크램프(150)는 플레이트(130) 하면에서 수직하향으로 아이볼트(151)가 조립되면서 아이볼트(151)에 금구가 볼트로 조립되는 플레이트 거치부(152)와;

상기 플레이트 거치부(152)에서 하측으로 연장되게 고정되는 받침대 고정장치(154)와;

상기 받침대 고정장치(154)에 고정되는 것으로 'U'자 형태로 내부측으로 전선(10)을 내포하여 고정하는 전선받침대(156)로 이루어진 것을 포함함을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 부 폴리머절연암(140)이 직선철탑(110)에 연결시 턴버클(142)로 연결되어 직선철탑(110)에 플레이트(130)와 함께 수평하게 연장되도록 고정된 주 폴리머절연암(120)을 상측에서 지탱하기 위한 것으로 부 폴리머절연암(140)의 일측이 플레이트(130)에 연결되면서 상측 수직 고정부(114)에 턴버클(142)로 연결되어 턴버클(142)의 길이 조절로 주 폴리머절연암(120)의 수평을 조절하게 되는 것을 포함함을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 현수형 고정장치(200)는 직선철탑(110)에서 양측으로 수평하게 다수개로 고정결합되어 전선(10)을 받쳐 고정하는 것으로 현수형 고정장치(200)를 구비한 직선철탑(110)이 지면에 소정의 간격으로 이격되어 전선(110)을 지상에서 지탱하는 것을 포함함을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 직선철탑(110)에 조립된 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130) 하면에 수직하게 고정되는 플레이트 거치부(152)에 두개의 전선(10)을 고정할 수 있도록 받침대 고정장치(154)를 양측으로 각각 형성한 2선 고정장치(160)가 결합되어 플레이트(130) 하단에서 두개의 전선(10)을 고정하는 것을 포함함을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치.

청구항 6

송전용 철탑과 송전용 철탑 사이에 송전선을 설치하는 공법에 있어서,

철탑의 암이 존재하지 않는 직선철탑(110)이 지면의 설치공간에서 소정의 간격으로 직선철탑(110)이 세워지는 직선철탑 설치 단계(S110)와;

지면에서 주 폴리머절연암(120)과 부 폴리머절연암(140)의 각각 양측에 형성된 고정단(102) 중 일단의 고정단(102)을 플레이트(130)에 결합시켜 일체화 시키는 폴리머 절연암 조립 단계(S120)와;

상기 플레이트(130)에 주,부 폴리머절연암(120)(140)이 조립완성된 현수형 고정장치(200)를 로프에 고정하여 크레인으로 직선철탑(110)의 설치 장소에 인상시키는 인상 작업 단계(S130)와;

상기 직선철탑(110)의 설치 부분에 인상시킨 주,부 폴리머절연암(120)(140)의 고정단(102)을 직선철탑(110)의 수직, 수평 고정부(112)(114)에 각각 조립하고, 주 폴리머절연암(120)의 하단에는 작업대인 길이조정이 가능한 작업사다리(172)의 일측이 직선철탑(110)과 연결되어 수평하게 연장되면서 타측은 후크형 고정자(174)가 플레이트(130)에 결합고정되는 직선철탑 현수형 고정장치 조립 단계(S140)와;

상기 직선철탑(110)에 조립된 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130) 하단면에 플레이트 거치부(152)에 의해 현수 크램프를 고정하는 거치대 조립 단계(S150)와;

상기 직선철탑(110) 측으로 전선(10)을 고정하기 위해 플레이트(130)의 플레이트 거치부(152) 양측으로 라쳇트 스크류(176)가 하단방향에서 수직하게 결합되어 플레이트(130) 상단으로 돌출된 나사선에 트러니언(178)으로 고정결합하여 라쳇트 스크류(176)의 호형 고리부(179)에 걸린 전선(10)측에 전선받침대(156)를 부착하는 전선 인상 보강 조립 단계(S160)와;

상기 플레이트(130) 상단에 돌출된 나사선에 결합된 트러니언(178)를 육각 스패너로 인상방향으로 회전시켜 라쳇트 스크류(176)가 전선받침대(156)와 전선(10)을 인상시키는 전선 인상 단계(S170)와;

상기 전선받침대(156)가 인상되면서 직선철탑(110)에 존재하는 현수 크램프(150)의 받침대 고정장치(154)와 결합되어 볼트에 의해 조립 고정되는 것으로 전선(10)이 현수형 고정장치(200)에 고정되는 전선 고정 단계(S180)와;

상기 직선철탑(110)에 전선(10)이 현수형 고정장치(200)에 의해 고정결합되면 육각 스패너를 풀림 회전방향으로 트리니언(178)을 회전시켜 라쳇트 스크류(176)가 하단방향으로 인출되어 전선(10)과 이격을 이루면서 플레이트(130)에서 분리되고, 작업사다리(172)의 후크형 고정자(174)를 분리하여 작업사다리(172)를 철거하는 작업대 철거 단계(S190);로 마무리되는 것을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치공법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 직선철탑을 소형화하기 위해 철탑을 직선화 하면서 철탑 암을 제거한 철탑에 수평하게 연장된 현수형 고정장치를 결합하여 전선을 수평하게 연결하기 위한 것으로 고전압이 인가된 도체의 적정한 공간유지를 위하여 사용하는 철재암과 절연물인 자기재 애자를 신소재 암절연물로 대체하고, 지지구조물인 철탑과 최적으로 시스템화하면 소형, 경량, 미려화하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치 및 폴리머 절연암의 현수형 고정장치 설치공법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 일반적으로 설치된 철탑은 양도체인 금속소재로 된 철탑 본체가 대지와 직접 접촉하고 있어서, 상도체를 대지로부터 절연하기 위하여는 필수적으로 타워본체와의 대지절연을 유지해야 하며, 이 절연은 공기와 애자 연면의 절연성능에 의존하므로 최소한의 이격거리가 필요하고, 이는 암의 길이로써 실현되어 암의 길이 만큼 철탑의 크기도 커지며, 철탑의 무게가 증가하는 것이다.

<3> 상기 상도체를 타워 본체로부터 충분히 이격하기 위해서는 상도체의 각종 하중을 무리없이 지탱할 수 있는 암이 필요하며, 대부분 강철재 앵글을 소재로 하였으며, 미관을 고려하여 원뿔형의 암도 적용하는 경우가 있는데, 이 경우는 타워 본체를 원형, 또는 각형 강관으로 하는 경우가 대부분이다.

<4> 도 1에 도시한 바와 같이 암 자체가 도전성의 철재를 사용하므로 도체와 암간에 절연이 필요하다. 이렇게 암과 도체간의 실질적 대지절연을 감당하는 것이 애자련이며, 타워의 구조(대체로 기계적 요청에 의해 결정됨)에 따라, 현수형 타워에서는 현수애자련을, 내장형 타워에서는 내장애자련을 사용한다.

<5> 또한, 전선과 애자련은 항상 바람에 노출되어 풍압이 인가되며, 전선은 풍압의 크기에 따라 공간적으로 크게 변위하게 된다. 풍압에 의해 전선과 애자련이 횡진하면, 전선과 타워 본체와의 거리가 가까워질 수 있고, 전선과 암과의 거리도 가까워질 수 있으므로, 설계에 적용한 풍압에 대하여도 충분한 이격거리를 확보할 수 있도록 해야 한다.

<6> 횡진에 의한 전선과 본체, 또는 전선과 암과의 이격거리 감소는 애자련의 길이가 길어질수록 심하게 나타나며, 동일한 조건에서 여유를 크게 할 수록 암의 길이와 애자련의 길이가 길어져, 많은 비용이 소요되고 선하폭도 넓어지므로, 합리적으로 최적화 해야 한다.

<7> 기존 타워의 암은 보통 4각뿔의 형태로 조립하여 정점 부근이 전선 지지점이 되도록 하고, 밑면이 철탑 본체에 연결되도록 하며, 모두 강철재의 볼트를 이용하여 고정하고 있다.

<8> 이와 같이, 타워의 암을 존재하면서 타워에서 전선을 연결하는 애자가 지면으로 향하는 애자련의 길이를 가져 타워의 암과 암의 높이 간격을 형성함으로써 철탑의 대형화로 인해 송전용 철탑 하면 위험하고 협오 시설물로 문제가되고 있으며, 대형 송전용 철탑에 의해 산림회손, 철탑 선화지 면적 자재비 공사비 증가하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 금속 암 대신 절연성능을 갖는 암으로 대치함으로써 금속암과 전선간의 절연을 위해 사용되는 애자련이 불필요하여 애자련 제거와 공간을 생략하는 규모축소를 꽤 할 수도 있는 송전철탑용 폴리머 절연암을 이용하여 송전철탑의 간소화. 경량화, 소형화하기 위한 것으로, 전력을 안정적으로 공급하기 위한 수단이 되는 송전선로의 지지물로 쓰이는 철 구조물인 송전용 철탑을 소형화 하면서 송전용 철탑에 전선의 상하 간격을 최소화하면서 안정적으로 고정할 수 있는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치 및 폴리머 절연암의 현수형 고정장치 설치공법을 제공함을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<10> 이러한 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명은 철탑의 암이 존재하지 않는 철탑에 볼트구를 구비한 수평, 수직 고정부가 소정의 간격으로 복수개로 장착된 직선 형태의 직선철탑과; 상기 직선철탑에 구비된 양측의 수평 고정부에 일단의 고정단이 각각 고정되어 수평방향으로 연장되면서 'Λ'자 형태로 지점에서 모아지도록 연장된 주 폴리머절연암; 및 상기 직선철탑에 고정된 주 폴리머절연암의 'Λ'자 형태로 모아지는 수평 지점에서 주 폴리머절연암의 고정단이 결합되어 주 폴리머절연암을 모아주는 플레이트와; 상기 직선철탑에서 주 폴리머절연암을 고정하는 수평 고정부의 상단에 수직 고정부가 양측으로 위치하면서 각각의 수직 고정부에 연결되는 턴버클에 고정단이 결합되면서 하단측의 플레이트에 고정단이 결합되어 'Λ'자 형태로 모아지도록 연장된 부 폴리머절연암과; 상기 플레이트의 하측면에서 수직하게 결합되어 송전선로를 철탑에 지지해 주는 역할을 하는 전선받침대를 구비한 현수 크램프;로 조합되는 현수형 고정장치로 구성되는 구조이다.

<11> 여기서, 상기 현수 크램프는 플레이트 하면에서 수직하향으로 아이볼트가 조립되면서 아이볼트에 금구가 볼트로 조립되는 플레이트 거치부와; 상기 플레이트 거치부에서 하측으로 연장되게 고정되는 받침대 고정장치와; 상기 받침대 고정장치에 고정되는 것으로 'U'자 형태로 내부측으로 전선을 내포하여 고정하는 전선받침대로 이루어진 구조이다.

<12> 아울러, 본 발명의 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치를 이용하여 폴리머 절연암의 현수형 고정장치 설치공법은 철탑의 암이 존재하지 않는 직선철탑이 지면의 설치공간에서 소정의 간격으로 직선철탑이 세워지는 직선철탑 설치 단계와; 지면에서 주 폴리머절연암과 부 폴리머절연암의 각각 양측에 형성된 고정단 중 일단의 고정단을 플레이트에 결합시켜 일체화 시키는 폴리머 절연암 조립 단계와; 상기 플레이트 하단면에 플레이트 거치대에 의해 현수 크램프를 플레이트 하단면에 고정하는 거치대 조립 단계와; 상기 플레이트에 주,부 폴리머절연암과 전선받침대가 분리된 현수 크램프가 조립완성된 현수형 고정장치를 로프에

고정하여 크레인으로 직선철탑의 설치 장소에 인상시키는 인상 작업 단계와; 상기 직선철탑의 설치 부분에 인상시킨 주,부 폴리머절연암의 고정단을 각각 직선철탑의 수직, 수평 고정부에 각각 조립되고, 주 폴리머절연암의 하단에는 작업대인 길이조정이 가능한 작업사다리의 일측이 직선철탑과 연결되어 수평하게 연장되면서 타측은 후크형 고정자가 플레이트에 결합고정되는 직선철탑 현수형 고정장치 조립 단계와; 상기 직선철탑 측으로 전선을 고정하기 위해 플레이트의 플레이트 거치부 양측으로 라쳇트 스크류가 하단방향에서 수직하게 결합되어 플레이트 상단으로 돌출된 나사선에 트러니언으로 고정결합하여 라쳇트 스크류의 호형 고리부에 걸린 전선측에 전선받침대를 부착하는 전선 인상 보강 조립 단계와; 상기 플레이트 상단에 돌출된 나선에 결합된 트러니언를 육각 스패너로 인상방향으로 회전시켜 라쳇트 스크류가 전선받침대와 전선을 인상시키는 전선 인상 단계와; 상기 전선받침대가 인상되면서 직선철탑에 존재하는 현수 크램프의 받침대 고정장치와 결합되어 볼트에 의해 조립 고정되는 것으로 전선이 현수형 고정장치에 고정되는 전선 고정 단계와; 상기 직선철탑에 전선이 현수형 고정결합이 의해 고정결합되면 육각 스패너를 풀림 회전방향으로 트리니언을 회전시켜 라쳇트 스크류가 하단방향으로 인출되어 전선과 이격을 이루면서 플레이트에서 분리되고, 작업사다리의 후크형 고정자를 분리하여 작업사다리를 철거하는 작업대 철거 단계;로 마무리되는 것이다.

효 과

<13> 상기와 같은 본 발명에 따르면, 송전 철탑용 폴리머 절연암을 이용하여 송전용 철탑의 간소화. 경량화와 전력을 안정적으로 공급하기 위한 수단이 되는 송전선로의 지지물로 쓰이는 철 구조물인 송전용 철탑을 직선철탑으로 소형화 하면서 직선철탑에 전선의 상하 간격을 최소화하여 안정적으로 고정할 수 있는 효과가 있는 것이다.

<14> 아울러, 상기 송전용 철탑을 지면 면적을 최소화하는 직선철탑이면서 직선철탑에 수평한 폴리머 절연암을 이용한 전선 연결로 직선철탑의 전선 연결이 애자련이 없고 전선을 폴리머 절연암의 끝부분에 고정하게 되므로, 전선의 상하 간격이 최소화하는 효과가 있다.

<15> 상기 전선의 상하 간격이 최소화로 직선철탑이 간소화, 경량화, 소형화로 일반용 송전용 철탑과 송전용 폴리머 절연암을 비교할 때 산림회손, 철탑 선화지 면적 자재비 공사비 절감이 약 30%이상 절감효과가 있는 것이다.

<16> 그리고, 상기 폴리머 절연암을 이용한 철탑시공법을 사용함으로서 신속한 송전능력을 통하여 전기품질 저하요인 제거 및 전력계통운영의 불안정 요인을 제거하여 안정적 전력계통 운영으로 전력공급 신뢰도 향상된다.

<17> 또한, 전기고장 감소와 정전시간 감축 등 전기품질 향상으로 산업생산 활동에 기여하게 되고, 기존의 자기재 절연물보다 그 성능면에서 우수하며, 철탑의 수명연장 및 송전선로 열화요인 제거한다.

<18> 아울러, 직선철탑에 간편한 공정으로 제반적으로 발생한 시공의 애로점을 감소할 수 있어 전력공급 안정성 및 전기품질향상된다.

<19> 이같이, 고전압이 인가된 도체의 적정한 공간유지를 위하여 사용하는 철재암과 절연물인 자기재 애자를 신소재 암절연물로 대체하고 이것을 지지구조물인 철탑과 최적으로 시스템화하면 소형, 경량, 미려화와 더불어 건설 및 설비유지비의 대폭적 경감이 가능한 효과가 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<20> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 철탑의 암이 존재하지 않는 철탑에 볼트구를 구비한 수평, 수직 고정부가 소정의 간격으로 복수개로 장착된 직선 형태의 직선철탑과;

<21> 상기 직선철탑에 구비된 양측의 수평 고정부에 일단의 고정단이 각각 고정되어 수평방향으로 연장되면서 'Λ'자 형태로 지점에서 모아지도록 연장된 주 폴리머절연암; 및

<22> 상기 직선철탑에 고정된 주 폴리머절연암의 'Λ'자 형태로 모아지는 수평 지점에서 주 폴리머절연암의 고정단이 결합되어 주 폴리머절연암을 모아주는 플레이트와;

<23> 상기 직선철탑에서 주 폴리머절연암을 고정하는 수평 고정부의 상단에 수직 고정부가 양측으로 위치하면서 각각의 수직 고정부에 연결되는 턴버클에 고정단이 결합되면서 하단측의 플레이트에 고정단이 결합되어 'Λ'자 형태로 모아지도록 연장된 부 폴리머절연암과;

<24> 상기 플레이트의 하측면에서 수직하게 결합되어 송전선로를 철탑에 지지해 주는 역할을 하는 전선받침대를 구비한 현수 크램프;로 조합되는 현수형 고정장치로 구성되는 것을 특징으로 하는 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치를 제공함으로써 달성하였다.

<25> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면에 의하여 더욱 상세하게 설명한다.

<26> 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<27> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 하나의 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<28> 도 2는 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치가 설치된 사용 상태도이며, 도 3은 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치가 설치를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 부분확대도이다.

<29> 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 현수형 고정장치(200)는 철탑의 암이 존재하지 않게 'A' 형태의 직선형으로 구성하여 직선철탑(110)으로 상기 직선철탑(110)에 볼트구를 구비한 수평, 수직 고정부(112)(114)가 소정의 상하 간격으로 복수개로 장착된 직선 형태의 직선철탑(110)이 대지에 소정의 간격으로 이격되어 설치된다.

<30> 상기 직선철탑(110)은 기존의 철탑의 고도를 10M 축소화하면서, 철재암 및 애자련을 폴리머 절연암으로 조립된 현수형 고정장치로 대체하게 된다.

<31> 그리고, 기존 철재암의 경우 토지위에 고압선이 가설되어 있는 토지 고압선 아래의 토지인 선하지 공유부분 10M를 직선철탑(110)에 폴리머 절연암으로 대체시 5M로 1/2로 감소하게 설치되는 것이다.

<32> [표 1] 직선철탑과 기존의 철탑 크기 비교

<33>

항 목	기존 154kV 철탑	154kV 직선철탑
기초 각 거리	8.0m	3m
선화지 면적	8.5m	5.6m
철탑 지상고	49.0m	42.0m
애자류 형태	자기재 현수 애자	폴리머 절연암, 폴리머 애자

<34> 이같이, 소형화하여 설치하는 직선철탑(110)을 기존의 철탑과 표 1에 도시한 바와 같이, 기존의 철탑과 소형화된 직선철탑(110)의 상호 비교한 것이며, 직선철탑(110)의 소형화 시공이 가능하면서 시공의 간편화에 따른 시공 단축 효과와 휴전시간의 단축하여 최소화된 전력선 회복이 가능하다.

<35> 또한, 기존 철탑의 금속 암 대신 절연성능을 갖는 암으로 대치함으로써 금속암과 전선(10) 간의 절연을 위해 사용되는 애자련이 불필요하여 애자련 제거와 공간을 생략하는 방안이다.

<36> 상기 직선철탑(110)의 높이를 낮게 하며, 규모가 작아지는 것은 물론, 구조물의 중량과 풍압 등이 줄어들고 자재의 소요 강도가 작아지므로, 전체적으로 점유 공간이 작아지고 비용도 절감된다. (타워의 높이는 도체간의 수직거리, 최저 도체의 지상고 등에 의해 결정됨.)

<37> 또한, 상기 직선철탑(110)은 절연암을 도입하여 애자련을 사용하지 않으므로, 직선철탑(110)의 본체에는 애자련 무게, 풍압 등에 의한 응력이 없어지고, 암 자체의 무게도 대폭 경감되므로 전체적으로 큰 폭의 중량 감소가 가능하며, 따라서, 본체의 규모와 소요 강도도 작아진다.

<38> 아울러, 철탑암이 존재하지 않는 철탑에 볼트구를 구비한 수평, 수직 고정부(112)(114)가 소정의 간격으로 복

수개로 장착된 직선 형태의 직선철탑(110)에 구비된 양측의 수평 고정부(112)에 주 폴리머절연암(120)의 일측 고정단(102)이 각각 수평방향으로 연장되게 고정된다.

<39> 상기 직선철탑(110)은 'A' 형태로 형성하는 것으로 지면에는 4개의 다리로 사각형상을 하면서 상단으로 올라가면서 모아지는 형태의 직선철탑(110)으로 일측부에서 양측 다리에 각각 수평, 수직 고정부(112)(114)를 형성하면서 상하 간견을 두고 위치한 것으로 직선철탑(110)의 정면에서 양측부에 각각 2개씩 수평, 수직 고정부(112)(114)를 형성한 것이다.

<40> 아울러, 도 5는 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 도면이며, 도 6은 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 평면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 직선철탑의 현수형 고정장치와 작업사다리 설치 상태를 나타낸 도면이다.

<41> 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 직선철탑(110)에서 주 폴리머절연암(120)은 수평방향으로 연장되면서 'Λ'자 형태로 지점에서 모아지도록 연장되는 것이다.

<42> 여기서, 상기 주 폴리머절연암(120)은 양측에 고정단(102)을 각각 형성하여 일측의 고정단(102)은 직선철탑(110)의 수평 고정부(112)에 볼트 체결로 결합된 것이다.

<43> 아울러, 상기 직선철탑(110)에 고정된 주 폴리머절연암(120)의 'Λ'자 형태로 모아지는 수평 지점에서 주 폴리머절연암(120)의 고정단(102)이 플레이트(130)와 결합되어 주 폴리머절연암(120)을 모아주게 된다.

<44> 그리고, 상기 직선철탑(110)에서 주 폴리머절연암(120)을 고정하는 수평 고정부(112)의 상단에 수직 고정부(114)가 양측으로 위치하면서 각각의 수직 고정부(114)에 연결되는 턴버클(142)에 부 폴리머절연암(140)의 일측 고정단(102)이 결합되면서 하단측의 플레이트(130)에 고정단이 결합되어 'Λ'자 형태로 모아지도록 연장된다.

<45> 이때, 상기 부 폴리머 절연암(140)이 직선철탑(110)에 연결시 턴버클(142)로 연결하여 수직 고정부(114)에 연결되는 것은 직선철탑(110)에 플레이트(130)와 함께 수평하게 연장되도록 고정된 주 폴리머절연암(120)을 상측에서 지탱하기 위한 것으로 부 폴리머절연암(140)의 일측이 플레이트(130)에 연결되면서 상측 수직 고정부(114)에 턴버클(142)의 길이 조절로 설치 시 주 폴리머절연암(120)의 수평을 조절하게 되는 것이다.

<46> 상기 주 폴리머절연암(120)과 부 폴리머절연암(140)은 각각 양측에 고정단(102)을 형성한 것이며, 상기 주 폴리머절연암(120)과 부 폴리머절연암(140)은 양측에 금구 형태의 고정단(102)을 각각 형성하면서 양측의 고정단(102)을 연결하는 폴리머로 제작된 폴리머 애자류 형태로 연결되는 것이다.

<47> 아울러, 상기 주 폴리머절연암(120)과 부 폴리머절연암(140)의 직격 및 길이는 표 2에 도시한 바와 같다.

<48> [표 2] 주,부 폴리머절연암 직경 및 길이

<49>

	직경	길이
주 폴리머절연암	80㎜	1699.5㎜
부 폴리머절연암	33.85㎜	1380㎜

<50> 이같이, 직선철탑(110)의 일측부에서 상하 간격을 이격된 위치에서 주, 부 폴리머절연암(120)(140)이 'Λ'자 형태로 플레이트(130)에 각각 모아지게 조립되는 것으로 직선철탑(110)의 일측부에 수평 고정부(112)에 연결되어 플레이트(130)와 함께 수평하게 연장되는 주 폴리머절연암(120)과 상기 플레이트(130)에 연결되면서 직선철탑(120)에 턴버클(142)로 연결되는 부 폴리머절연암(140)은 주 폴리머절연암(120)의 고정위치보다 상측으로 이격되게 고정되는 부 폴리머절연암(140)의 철탑시공은 직선철탑(110)에서 송전선을 연결시키는 역할을 하는 절연암에 미치는 강도 및 응력과 절연암에 미치는 송전선 자체의 자중과 송전선이 받는 풍압에 의한 정적 및 동적 특성을 고려한 구조이다.

<51> 아울러, 도 8은 본 발명에 따른 현수형 고정장치에 전선을 지지하는 현수 크램프를 나타낸 도면이고, 도 9는

본 발명에 따른 현수형 고정장치에 전선을 부착시키기 위한 현수 크램프 설치 상태를 나타낸 도면이다.

<52> 상기 도면에 도시된 바와 같이, 상기 직선철탑(110)에서 조립된 플레이트(130)의 하측면에 수직하게 현수 크램프(150)가 결합되어 전선(10)을 직선철탑(110)에 지지해 주는 역할을 한다.

<53> 그리고, 상기 현수 크램프(150)의 하단에는 전선을 받쳐주는 전선받침대(156)가 구비된다.

<54> 이같은, 상기 현수 크램프(150)에는 플레이트(130) 하면에서 플레이트 거치부(152)가 수직하향으로 아이볼트(151)가 조립되면서 아이볼트(151)에 금구가 볼트로 조립된다.

<55> 그리고, 상기 플레이트 거치부(152)에서 하측으로 받침대 고정장치(154)가 연장되게 연결된다.

<56> 여기서, 상기 받침대 고정장치(154)에 고정되는 전선받침대(156)는 'U'자 형태로 내부측으로 전선(10)을 내포하여 전선(10)을 고정하는 것이다.

<57> 이때, 도 10에 도시한 바와 같이 직선철탑(110)에 조립된 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130) 하면에 수직하게 고정된 플레이트 거치부(152)에 두개의 전선(10)을 고정할 수 있도록 받침대 고정장치(154)를 양측으로 각각 형성된 2선 고정장치(160)가 고정되는 것으로 상기 소정의 간격으로 좌우 이격된 받침대 고정장치(154)에 각각 전선(10)을 내포한 전선 받침대(156)가 결합되어 플레이트(130) 하단에서 두개의 전선(10)을 고정하게 된다.

<58> 즉, 상기 직선철탑(110)에 조립되어 고정된 하나의 현수형 고정장치(200)에서 두개의 전선(10)이 지나가도록 고정하는것으로 상기 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130) 하면에 수직하게 플레이트 거치부(152)가 고정되고, 상기 플레이트 거치부(152)에 양측으로 받침대 고정창치(154)를 형성한 2선 고정장치(160)가 고정되는 것이다.

<59> 그리고, 상기 2선 고정장치(160)의 양측에 소정의 간격으로 좌우 이격된 받침대 고정장치(154)에 각각 전선(10)을 내포한 전선 받침대(156)가 결합되어 직선철탑(110)에서 두개의 전선(10)이 현수형 고정장치(200)에 고정되는 것이다.

<60> 이와 같이, 직선철탑(110)에 주,부 폴리머절연암(120)(140)이 고정되면서 플레이트(130)에 모아지게 고정되고, 상기 플레이트(130)에 현수 크램프(150)를 구비하게 조립 완성되는 현수형 고정장치(200)는 직선철탑(110)에서 양측으로 수평하게 다수개로 고정결합되어 전선(10)을 받쳐 고정하는 것으로 현수형 고정장치(200)를 구비한 직선철탑(110)이 지면에 소정의 간격으로 이격되어 전선을 지상에서 지탱하는 것이다.

<61> 즉, 상기 현수형 고정장치(200)는 직선철탑(110)의 양측으로 동일 수평선상에서 고정되어 위치하면서 양측으로 구성되는 현수형 고정장치(200)가 상하 간격으로 이격되게 다수개로 직선철탑(110)에 존재하는 것이다.

<62> 이때, 상기 직선철탑(110)에서 조립되는 현수형 고정장치(200)는 절연암을 적용하는 경우(철탑의 주재료는 철재)는 암과의 절연을 위한 애자련이 불필요하므로, 금구장치는 전선(10)을 잡아주는 암절연물 고정을 위한 최소한의 장치로 구성되어 길이가 매우 짧아진다.

<63> 또한, 전선(10) 배치에 있어서는 현수형과 내장형의 구분이 없는 동일한 배치형태가 된다. 금속암 철탑의 전선(10) 배치는 철탑에서의 제약조건이 엄격하기 때문에 철탑에서의 clearance(상-대지 절연)에 의해 정해지지만 절연암을 구비한 직선철탑(110)의 전선(10) 배치는 철탑에서보다는 경간에서의 선간거리(상간 절연)에 의해 정해진다.

<64> 상기 직선철탑(110)을 지면 면적을 최소화하는 것으로 직선철탑(110)에 수평한 폴리머 절연암을 이용한 전선(10) 연결로 직선철탑(110)의 전선(10) 연결이 애자련이 없고 전선(10)을 폴리머 절연암의 끝부분에 고정하게 되므로, 전선(10)의 상하 간격이 최소화하게 된다.

<65> 아울러, 도 11은 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치공법을 나타낸 블록도이고, 도 12는 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치 공정을 나타낸 도면이다.

<66> 상기 도면에 도시된 바와 같이, 본 발명의 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치를 이용하여 폴리머 절연암의 현수형 고정장치 설치공법을 설명하면,

<67> 철탑의 암이 존재하지 않는 직선철탑(110)이 지면의 설치공간에서 소정의 간격으로 직선철탑(110)이 다수개로 세워지도록 설치(S110)한다.

<68> 이때, 상기 지면에 기존의 철탑이 미 설치 공간에서는 직선철탑(110)을 설치 후에 작업을 시작하지만 기존의 철탑이 존재하는 설치공간에서는 철탑과 철탑 사이에 송전선을 설치하기 위한 전선이선기구를 설치하고, 상기 전선이선기구에 의해 철거전선을 다른 곳으로 옮겨 교체 및 이설전선의 설치공간을 확보하여 직선철탑(110)을 설치하는 작업을 시행한다.{도 12의 (a) 참고}

<69> 다음으로, 지면에서 주 폴리머절연암(120)과 부 폴리머절연암(140)의 각각 양측에 형성된 고정단(102) 중 일단의 고정단(102)을 플레이트(130)에 결합시켜 일체화(S120) 시킨다.{도 12의 (b) 참고}

<70> 이러한, 상기 플레이트(130)에 주,부 폴리머절연암(120)(140)이 조립완성된 현수형 고정장치(200)를 로프에 고정하여 크레인으로 직선철탑(110)의 설치 장소에 인상(S130)시킨다.{도 12의 (c) 참고}

<71> 이때, 상기 주, 부 폴리머절연암(120)(140)이 조립된 현수형 고정장치(200)를 크레인으로 직선철탑(110)에 인상 시 주, 부 폴리머절연암(120)(140)에 절연암커버를 씌워 운반 시 주, 부 폴리머절연암(120)(140)의 파손을 방지한다.

<72> 이렇게, 안전하게 조립된 현수형 고정장치(200)를 상기 직선철탑(110)의 설치 부분에 인상시킨 주, 부 폴리머절연암(120)(140)의 고정단(102)을 각각 직선철탑(110)의 수직, 수평 고정부(112)(114)에 각각 조립되고, 주 폴리머절연암(120)의 하단에는 작업대인 길이조정이 가능한 작업사다리(172)의 일측이 직선철탑(110)과 연결되어 수평하게 연장되면서 상기 작업사다리(110)의 타측에 구비된 후크형 고정자(174)가 플레이트(130)에 결합고정(S140)한다.{도 12의 (d) 참고}

<73> 상기 직선철탑(110)에서 주, 부 폴리머절연암(120)(140)의 일측에 형성된 고정단(102)이 직선철탑(110)의 수직, 수평 고정부(112)(114)에 각각 고정되는 것으로 주 폴리머절연암(120)이 수평을 유지하고 견고히 고정되도록 부 폴리머절연암(140)이 주 폴리머절연암(120) 상단에서 소정의 기울기를 가지면서 플레이트(130)에 고정되어 주 폴리머절연암(120)을 견고히 지탱하는 역활을 한다.

<74> 이때, 상기 부 폴리머절연암(140)이 수직 고정부(114)와 플레이트(130)에 각각 양측에 고정연결되면서 직선철탑(110)에 수직 고정부(114)에 연결 시 사이에 턴버클(142)로 고정되어 턴버클(142)의 길이조절로 부 폴리머절연암(140)의 기울기 조절되어 부 폴리머절연암(140)과 연결된 플레이트(130)의 높이 조절에 의해 주 폴리머절연암(120)의 수평 조정이 가능하다.

<75> 상기 플레이트(130) 하단면에 플레이트 거치부(152)에 의해 현수 크램프(150)를 플레이트(130) 하단면에 고정(S150)한다.{도 12의 (e) 참고}

<76> 여기서, 상기 현수 크램프(150)를 플레이트(130)에 조립하고, 주, 부 폴리머절연암(120)(140)을 지면에서 조립하는 것은 각각 따로 운반하여 직선철탑(110)의 지상에서 조립할 경우 많은 시간이 소요되며, 지상의 조립작업으로 위험성이 수반되기 때문에 오히려 지면에서 현수형 고정장치(200)를 모두 조립하여 한번에 직선철탑(110)으로 인상하여 조립하는 것이 설치하는 것이 시간절약과 위험성을 줄일 수 있는 방법이다.

<77> 다음으로 직선철탑(110) 측으로 전선(10)을 고정하기 위해 플레이트(130)의 플레이트 거치부(152) 양측으로 라쳇트 스크류(176)가 하단방향에서 수직하게 결합되어 플레이트(130) 상단으로 돌출된 나사선에 트러니언(178)으로 고정결합하여 라쳇트 스크류(176)의 호형 고리부(179)에 걸린 전선(10) 측에 전선받침대(156)를 부착(S160)한다.{도 12의 (f) 참고}

<78> 위의 작업은 작업자가 직선철탑(110)에 수평하게 고정된 작업사다리(172)의 공간에서 이루어지며 전선(10)은 새로 설치시에는 전선드럼(도면 미 도시)을 통해 새로은 전선(10)을 직선철탑(110)에 신설전선을 연결하게되며, 기존의 전선(10)을 이양하여 새로운 직선철탑(110)의 가선하는 경우는 기존의 전선(10)을 이양할 수 있는 가선장치를 이용하여 전선(10)을 직선철탑(110)에 이양시킬 수 있는 것이다.

<79> 이때, 상기 직선철탑(110)에 가선하는 전선(10)은 가는 전선으로 높은 전송률을 보이는 초전도전선을 사용하는 것이 바람직하다.

<80> 상기 직선철탑(110)에 전선(10)을 가선하는 두가지 모두에서 전선(10)을 직선철탑(110)으로 인상시켜 전선(10)이 현수형 고정장치(200) 측으로 고정할수 있는 것이다.

<81> 그리고, 상기 직선철탑(110)에 고정되어 위치한 플레이트(130)에 'J'형태의 라쳇트 스크류(176)의 나사선봉(177)에 형성된 나사선 측을 플레이트(130) 하단에서 상측으로 체결하여 플레이트(130) 상측으로 돌출된 라쳇트 스크류(176)에 트러니언(178)을 다시 결합시켜 라쳇트 스크류(176)를 플레이트(130)에 고정시킨다.

<82> 상기 라쳇트 스크류(176)는 플레이트(130)의 하단에 구성된 플레이트 거치부(152)의 양측에 각각 고정하여 위치하게 된다.

<83> 이때, 상기 라쳇트 스크류(176)는 'J'형태로 봉 형태의 나사선 봉(177)과 '하단의 'U'형태의 호형 고리부(179)로 이루어져 라쳇트 스크류(176)의 나사선 봉(177)이 플레이트(130) 밑면의 하단방향에서 수직하게 나사 체결 결합되어 플레이트(130) 상단으로 돌출된 나사선 봉(177)에 트러니언(178)으로 플레이트(130)에 고정결합하게 되는 것이다.

<84> 이렇게, 상기 라쳇트 스크류(176)의 호형 고리부(179)에 전선(10)이 걸리며 상기 호형 고리부(179)에 걸린 전선(10) 부분에 'U'자 형태의 전선받침대(156) 내부에 내포되도록 부착시키게 된다.

<85> 아울러, 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130)에 라쳇트 스크류(176)에 걸려있는 전선(10)과 전선(10)에 부착된 전선받침대(156)가 위치하게 된다.

<86> 이러한, 상기 플레이트(130) 상단에 돌출된 나사선 봉(177)의 나사선에 결합된 트러니언(178)를 육각 스패너(도면 미 도시)로 인상방향으로 회전시켜 라쳇트 스크류(176)가 전선받침대(156)와 전선(10)을 인상(S170)시킨다.{도 12의 (g) 참고}

<87> 그리고, 상기 전선받침대(156)가 인상되면서 직선철탑(110)에 존재하는 현수 크램프(150)의 받침대 고정장치(154)와 결합되어 볼트에 의해 조립 고정되는 것으로 전선(10)이 현수형 고정장치(200)에 고정(S180)된다.{도 12의 (h) 참고}

<88> 상기 직선철탑(110)에 전선(10)이 현수형 고정장치(200)에 의해 고정결합되면 육각 스패너를 풀림 회전방향으로 트리니언(178)을 회전시켜 라쳇트 스크류(176)가 하단방향으로 인출되어 전선(10)과 이격을 이루면서 플레이트(130)에서 분리되고, 작업사다리(172)의 후크형 고정자(174)를 분리하여 작업사다리(172)를 철거(S190)한다.{도 12의 (i) 참고}

<89> 여기서, 상기 현수형 고정장치(200)의 플레이트(130)에 고정된 라쳇트 스크류(176)에 조립된 트리니언(178)을 풀림회전 시키면 라쳇트 스크류(176)의 호형 고리부(179)에 걸려있던 전선(10)이 이격되 라쳇트 스크류(176)는 현수형 고정장치(200)에서 분리되고, 상기 전선(10)은 전선 받침대(156)에 내포되면서 받침대 고정장치(154)에 결합되어 현수형 고정장치(200)에 전선(10)이 위치하게 되는 것이다.

<90> 상기 직선철탑(110)의 양측에 간편한 시공으로 현수형 고정장치(200)가 위치하면서 상하 간격으로 설치되어 직선철탑(110)에 현수형 고정장치(200)가 다수개로 고정하게 된다.

<91> 이같이, 상기 직선철탑(110)에 현수형 고정장치(200)의 설치는 단순하고 편리한 시공방법이며, 철재암 시공 및 애자류 시공이 생략되어 공사현장 환경이 개선되고 차량과 통행인 및 작업자의 안전성이 확보되어 산업재해를 방지한다.

<92> 그리고, 상기 직선철탑(110)에 구성된 현수형 고정장치(200)는 차후에 불량이나 수리에 의한 보수 공사에도 간단한 작업사다리(172) 연결과 조립식으로 구성된 현수형 고정장치(200)에서 간단한 부품 교체로 현수형 고정장치(200)를 유지보수하는데 유리한 장점이 있다.

<93> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

<94> 도 1은 종래의 현수 철탑을 나타낸 도면.

<95> 도 2는 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치가 설치된 사용 상태도.

<96> 도 3은 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치가 설치를 나타낸 도면.

<97> 도 4는 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 부분확대도.

<98> 도 5는 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 도면.

<99> 도 6은 본 발명에 따른 직선철탑에 조립된 현수형 고정장치를 나타낸 평면도.

<100> 도 7은 본 발명에 따른 직선철탑의 현수형 고정장치와 작업사다리 설치 상태를 나타낸 도면.

<101> 도 8은 본 발명에 따른 현수형 고정장치에 전선을 지지하는 현수 크램프를 나타낸 도면.

<102> 도 9는 본 발명에 따른 현수형 고정장치에 전선을 부착시키기 위한 현수 크램프 설치 상태를 나타낸 도면.

<103> 도 10은 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 현수형 고정장치의 다른 실시예인 2선 고정장치를 나타낸 도면.

<104> 도 11은 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치공법을 나타낸 블록도.

<105> 도 12는 본 발명에 따른 직선철탑의 소형화가 가능하도록 전선을 고정하는 폴리머 절연암의 현수형 고정장치를 이용한 송전선로 설치 공정을 나타낸 도면.

<106> *도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명*

<107> 10:전선 102:고정단

<108> 110:직선철탑 112:수평 고정부

<109> 114:수직 고정부 120:주 폴리머절연암

<110> 130:플레이트 140:부 폴리머절연암

<111> 142:텐버클 150:현수 크램프

<112> 151:아이볼트 152:플레이트 거치부

<113> 154:받침 고정장치 156:전선 받침대

<114> 160:2선 고정장치 172:작업사다리

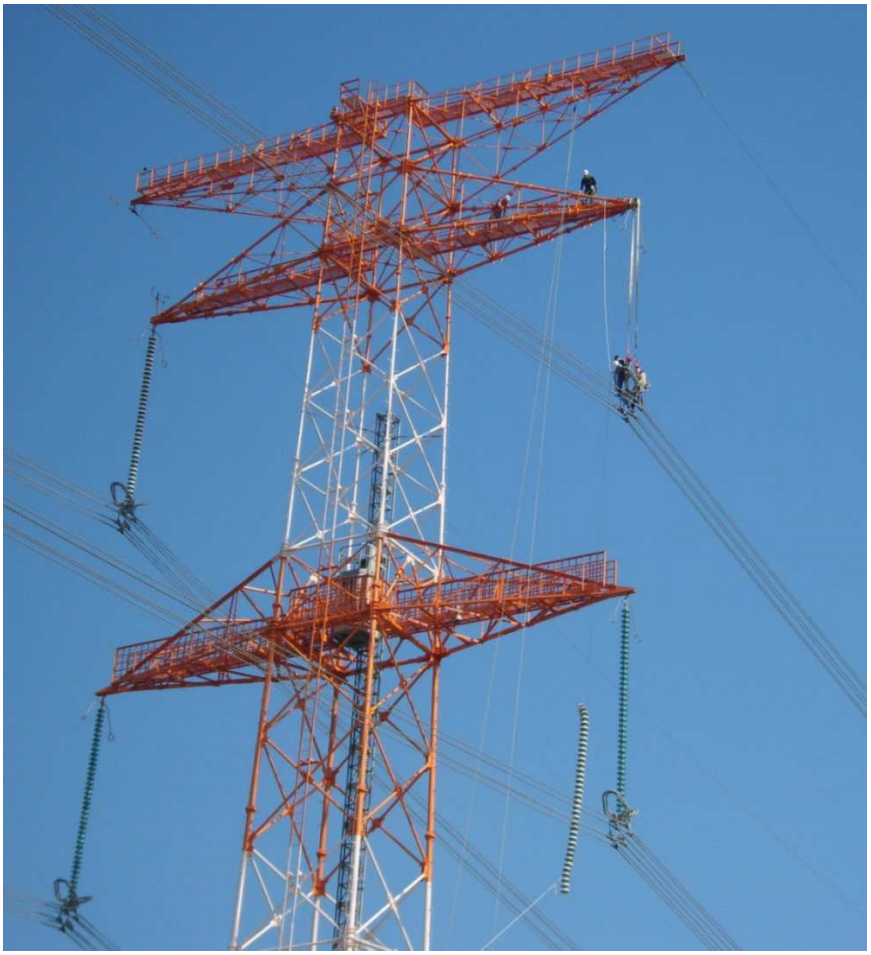
<115> 174:후크 고정자 176:라쳇트 스크류

<116> 177:나사선 봉 178:트러니언

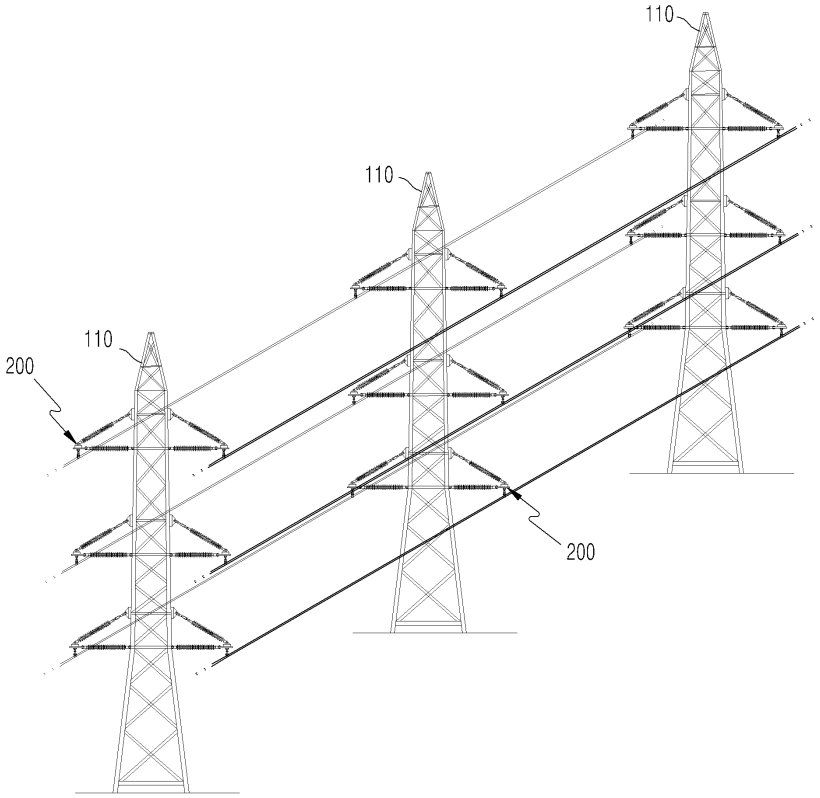
<117> 179:호형 고리부 200:현수형 고정장치

도면

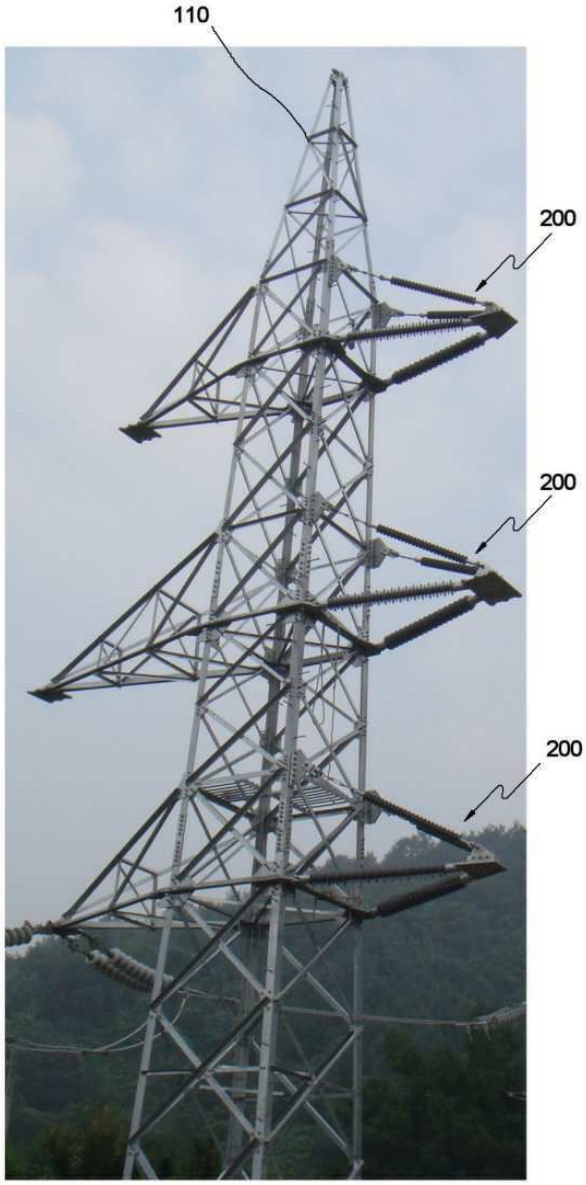
도면1



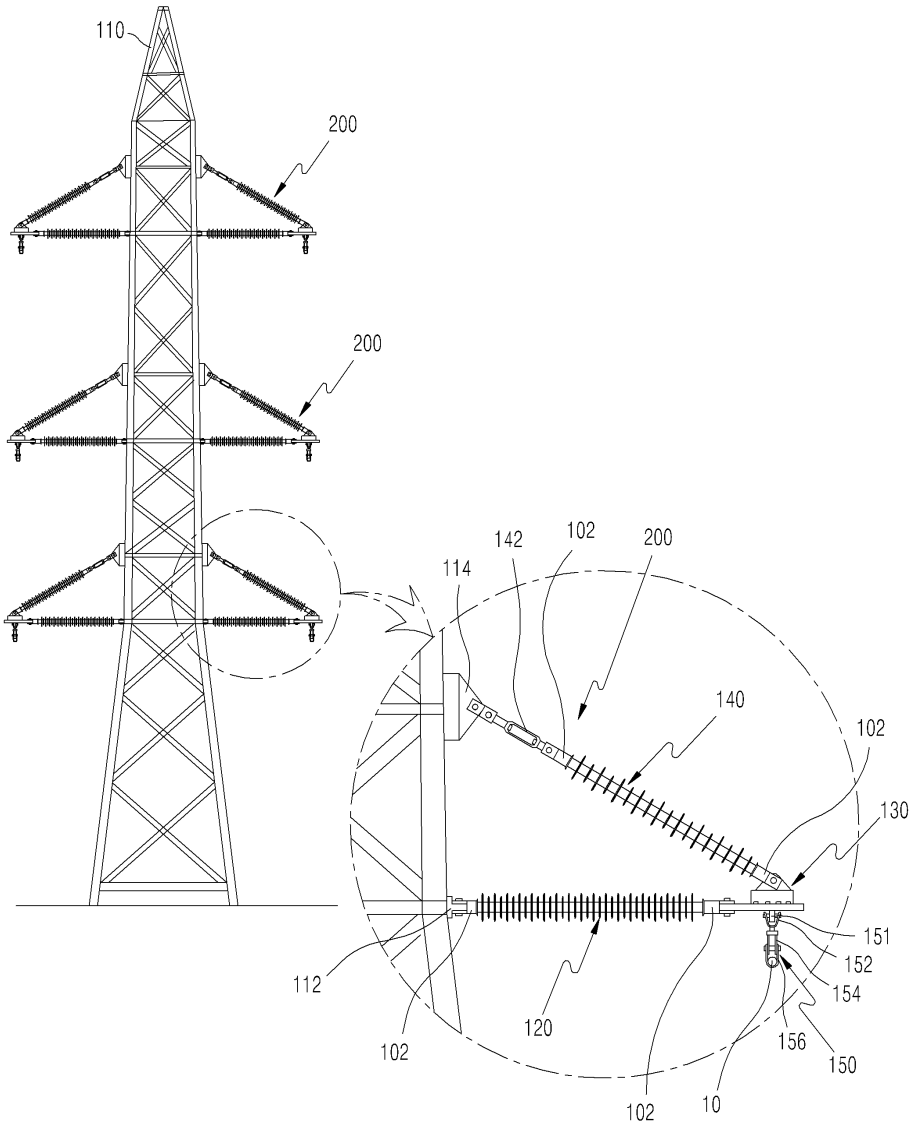
도면2



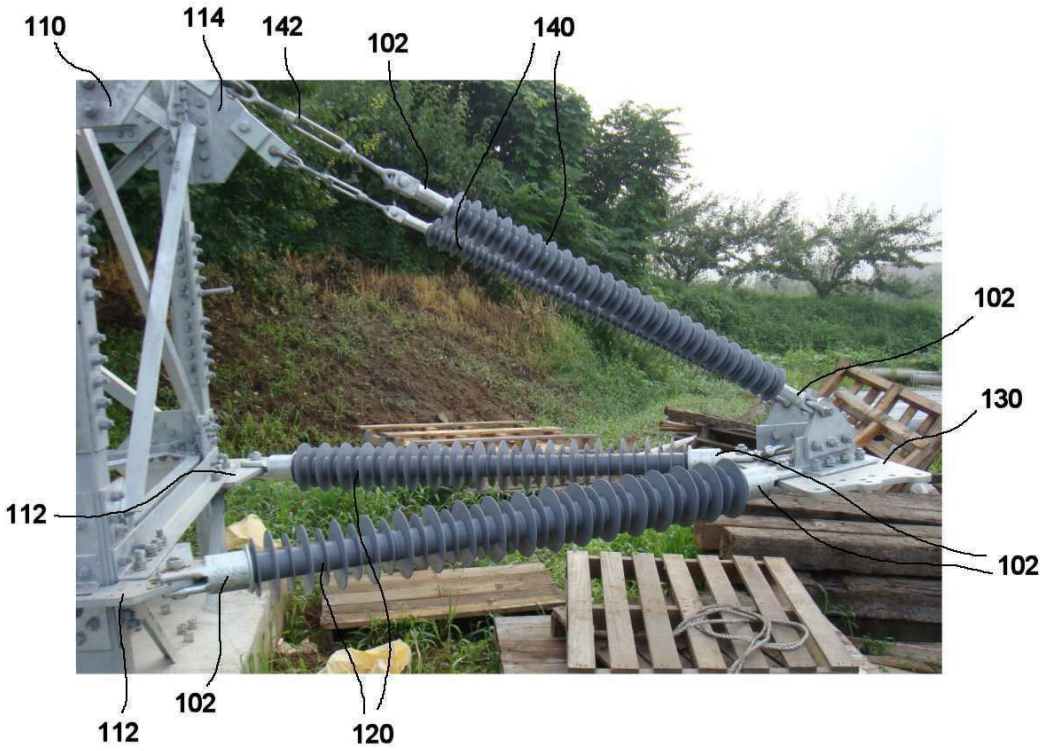
도면3



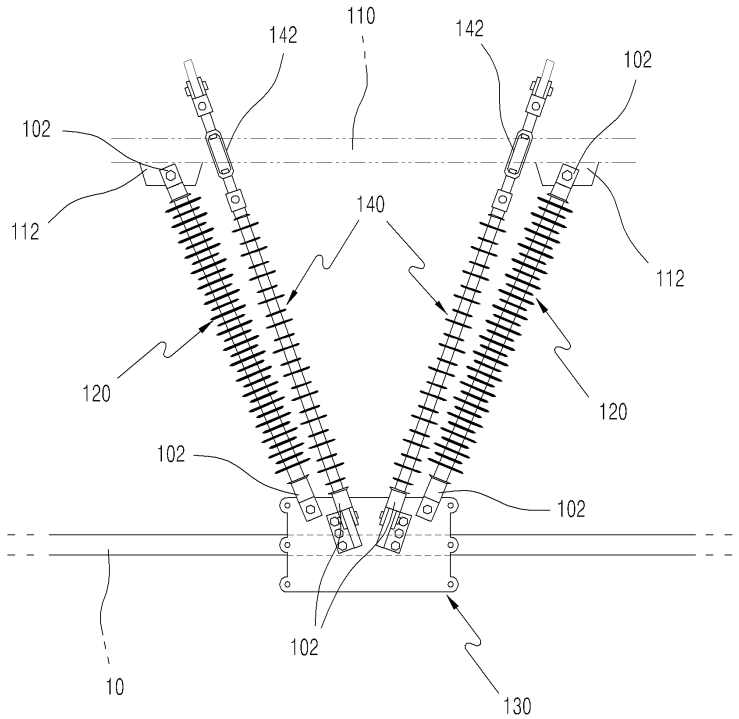
도면4


110
200
200
142
102
200
114
140
102
130
151
152
154
156
150
112
120
102
102
10

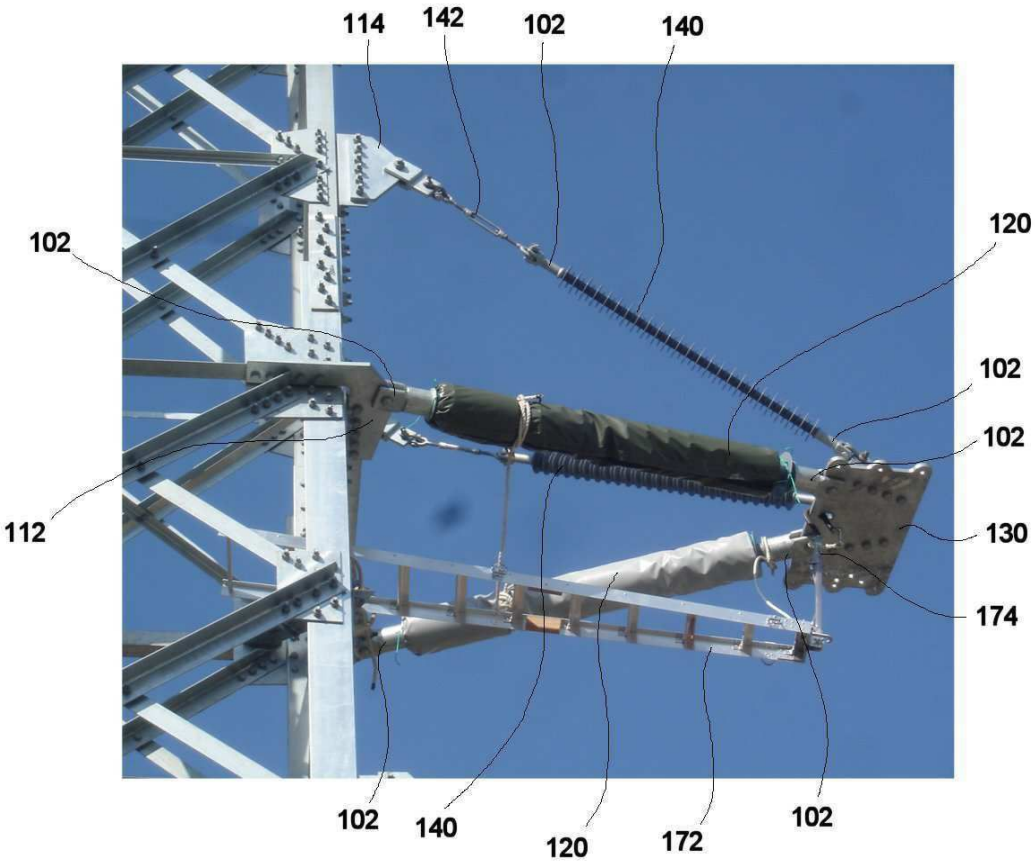
도면5


110
114
142
102
140
102
130
112
102
112
102
120

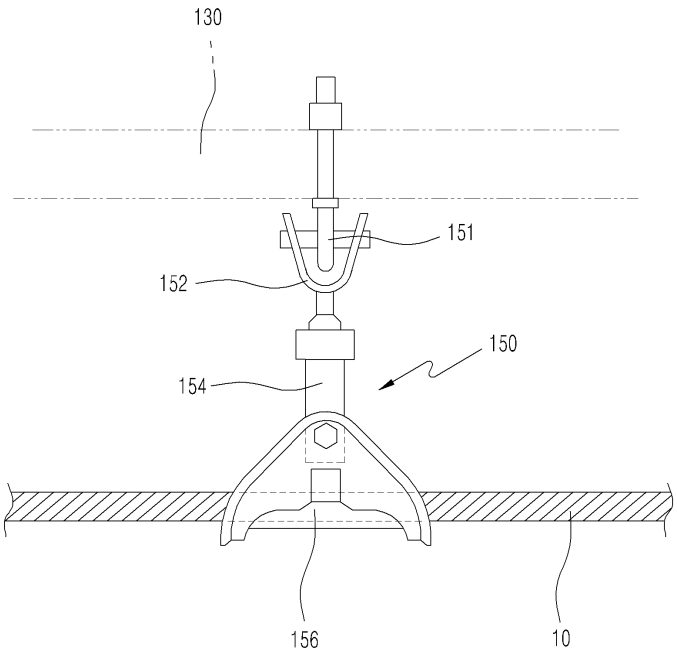
도면6


110
142
142
102
102
102
112
140
112
120
120
102
102
102
102
10
130

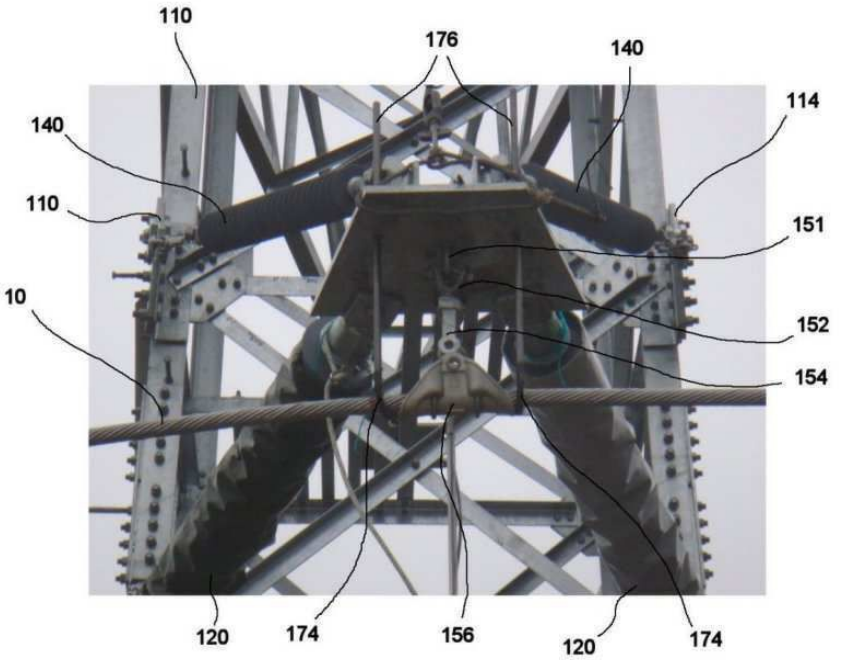
도면7


114
142
102
140
102
120
102
102
112
130
174
102
140
120
172
102

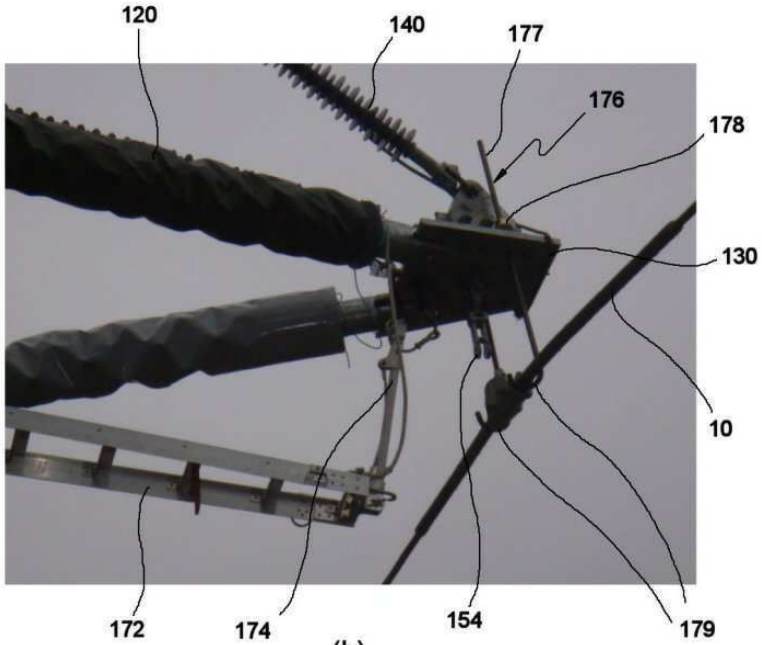
도면8


130
151
152
150
154
156
10

도면9

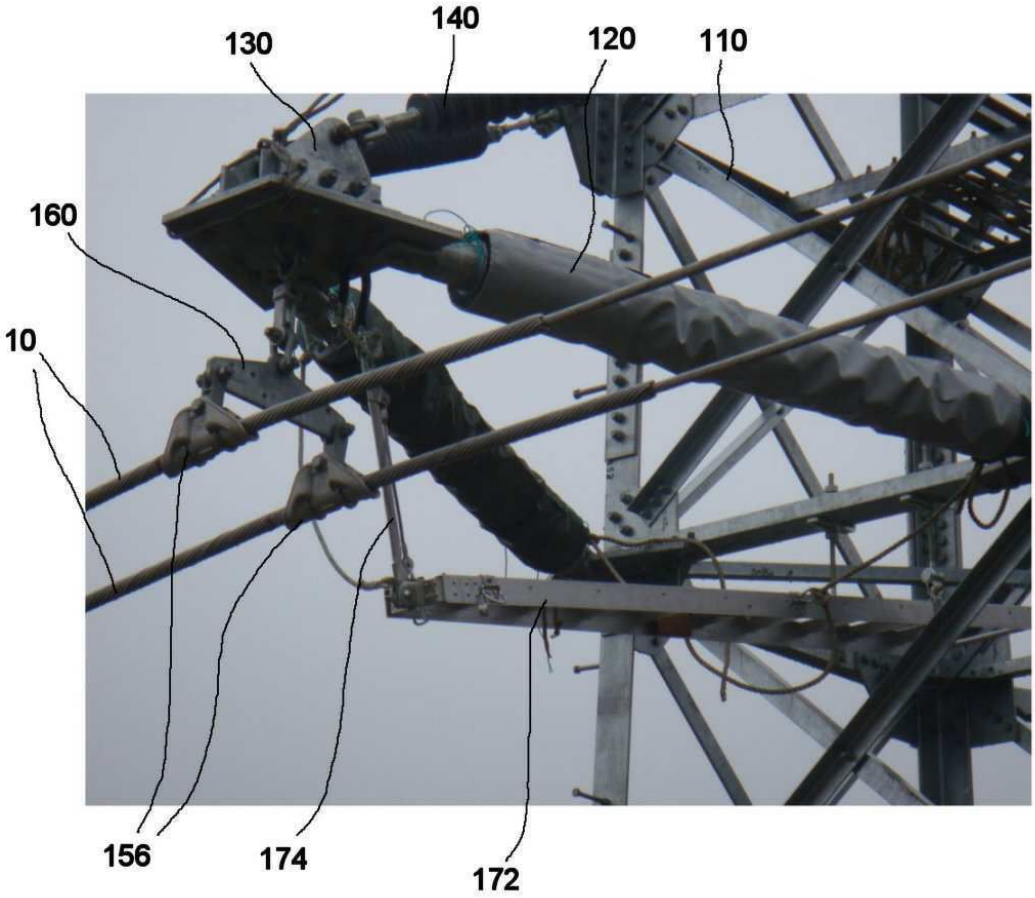

110
176
140
114
140
110
151
10
152
154
120
174
156
120
174

(a)

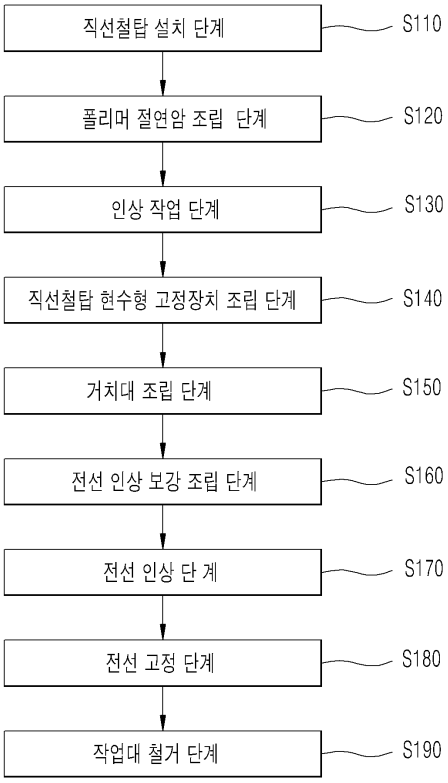

120
140
177
176
178
130
10
172
174
154
179

(b)

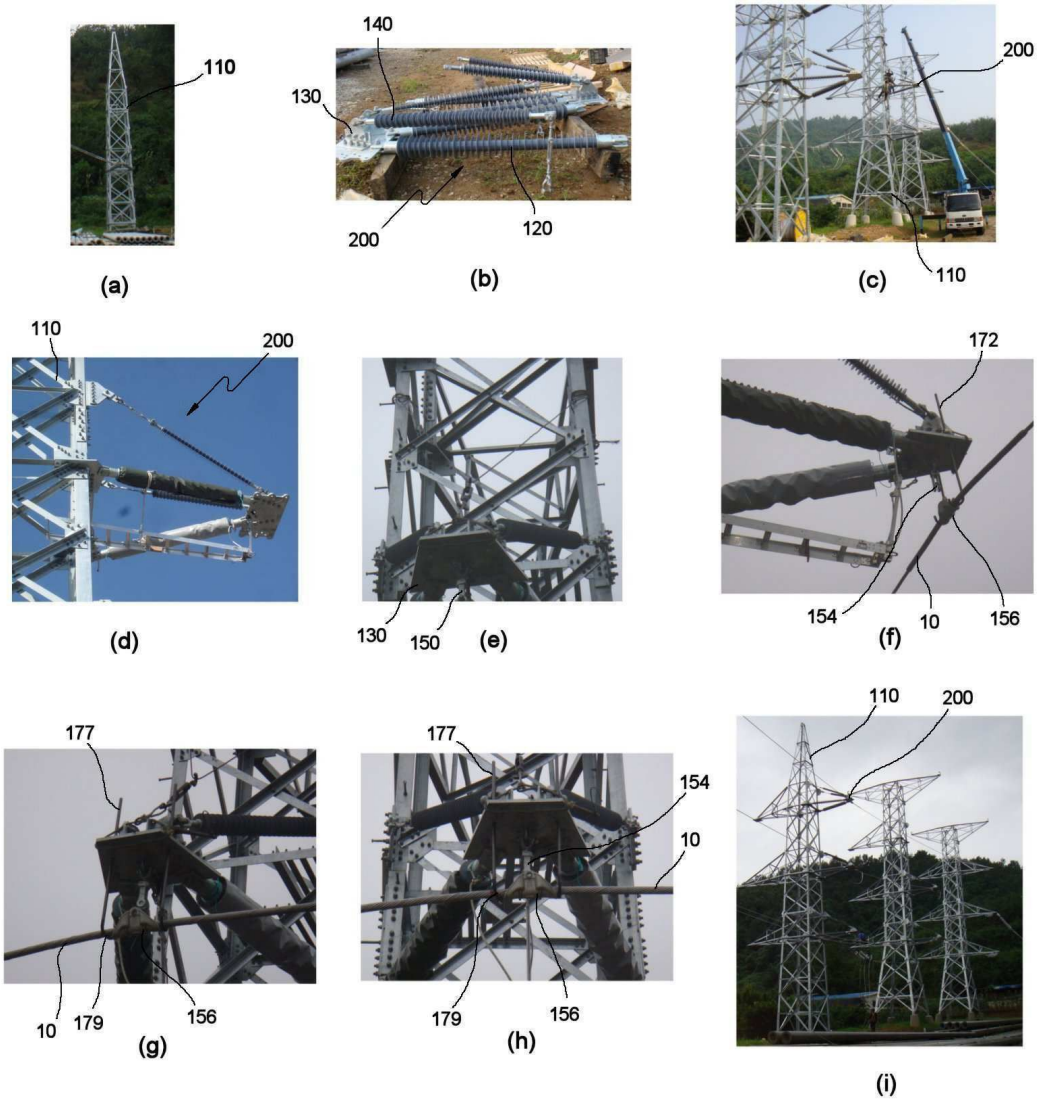
도면10



도면11


직선철탑 설치 단계
S110
폴리머 절연암 조립 단계
S120
인상 작업 단계
S130
직선철탑 현수형 고정장치 조립 단계
S140
거치대 조립 단계
S150
전선 인상 보강 조립 단계
S160
전선 인상 단 계
S170
전선 고정 단계
S180
작업대 철거 단계
S190

도면12


110
(a)
140
130
200
120
(b)
200
110
(c)
110
200
(d)
130
150
(e)
172
154
10
156
(f)
177
10
179
156
(g)
177
154
10
179
156
(h)
110
200
(i)