(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H02G 13/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년08월23일
(11) 등록번호 10-0751830
(24) 등록일자 2007년08월17일

(21) 출원번호 10-2007-0074524(변경)
(22) 출원일자 2007년07월25일
심사청구일자 2007년07월25일
(62) 원출원 실용신안20-2006-0028798
원출원일자 : 2006년10월31일

(65) 공개번호
(43) 공개일자
심사청구일자 2006년10월31일

(73) 특허권자 주식회사 21세기엔지니어링
광주 북구 신안동 263-2

(72) 발명자 이홍규
광주 동구 산수동 두암타운 108동 1301호

(74) 대리인 김인한
김희곤

(56) 선행기술조사문헌
KR1020030035010A
KR200288758Y
KR200257071Y
KR1020040006924A
KR200257089Y

심사관 : 조지은

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선

(57) 요약

본 발명은 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전신주 주위에 전위 상승 억제기능을 갖는 접지선을 매설하여 전신주 주위의 전하 밀도를 낮추어 줌으로써, 낙뢰 래습 및 외부 써지 등으로 발생된 전류가 유입시 대지의 전위 상승을 억제시켜 전위차에 의한 감전 또는 인명 사고를 줄이기 위한 접지선에 관한 것이다.

본 발명에 따른 전위 상승 억제기능을 갖는 접지선은 나동선으로 이루어진 접지 모선 및 상기 접지 모선의 상부에 접지 모선과 교차되도록 일정 간격으로 배열되어 접합되어 있는 방전 극선으로 이루어져 있다. 한편, 상기 방전 극선의 양 끝단부가 전하의 방전 특성을 고려하여 15 ~ 85 °로 경사지게 절단되어 첨두점을 형성한다.

대표도

도 4

특허청구의 범위

청구항 1.

전신주 주위에 전위 상승 억제기능을 갖는 접지선을 매설하여 전신주 주위의 전하 밀도를 낮추어 줌으로써, 낙뢰 래습 및 외부 써지 등으로 발생된 전류가 유입시 대지의 전위 상승을 억제시켜 전위차에 의한 감전 또는 인명 사고를 줄이기 위한 접지선에 있어서,

직경이 5mm의 나동선으로 이루어진 접지 모선 및;

200 mm의 길이로 상기 접지 모선의 상부에 접지 모선과 교차되도록 일정 간격으로 배열되어 접합되어 있는 직경이 2mm의 방전 극선으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 방전 극선의 양 끝단부가 전하의 방전 특성을 고려하여 15 ~ 85 °로 경사지게 절단되어 첨두점을 형성하는 것을 특징으로 하는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선.

명세서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

본 발명은 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전신주 주위에 전위 상승 억제기능을 갖는 접지선을 매설하여 전신주 주위의 전하 밀도를 낮추어 줌으로써, 낙뢰 래습 및 외부 써지 등으로 발생된 전류가 유입시 대지의 전위 상승을 억제시켜 전위차에 의한 감전 또는 인명 사고를 줄일 수 있는 접지선에 관한 것이다.

배 경 기 술

도 1은 종래의 송전선 등을 포함하는 전신주 구조물을 도시한 도면이고, 도 2는 도 1에 도시한 전신주와 전신주 상부에 설치되는 가공지선 지지대를 개념적으로 도시한 도면이며, 도 3은 종래의 피뢰기를 예시적으로 도시한 도면이다.

도 1 및 도 2를 참조하면, 통상적으로 전신주(4)에는 가공지선(1), 송전선(3), 접지선(5)이 설치되어 있다.

가공지선(1)은 일반적으로 전신주(4)에 의해 지지되어 있는 송전선(3)을 직격뢰(直擊雷)로부터 보호하기 위해 도체(導體)의 상부에 붙인 금속선으로서, 피뢰침 또는 피뢰 장치의 역할을 수행한다. 낙뢰 내습시 뇌격전류가 가공지선(1)로부터 금속 재질로 이루어진 가공지선 지지대(2)와 이 가공지선 지지대의 하부에 연결되어 전신주의 외부에 설치된 접지선(5), 및 대지에 매립되어 있는 접지봉(10)을 통해 대지로 유도된다. 가공지선 지지대(2)는 일반적으로 금속 재질로 이루어지고 전신주(4)의 상단부에 설치되게 되고, 가공지선(1)과 전기적으로 연결되어 있고, 이 지지대(2)의 하단부에는 접지선(5)가 연결되어 있다. 접지선(5)은 일반적으로 38 ~ 100 mm^2 의 피복동선으로 이루어지나, 매립되는 부분은 나동선으로 이루어지며, 접지봉(10)에 전기적으로 연결되어 있다.

도 2에 도시한 바와 같이, 통상적으로 Φ 14 ~ 18 mm 이고, 길이가 1 ~ 2 m의 동봉(copper rod)로 이루어지고, 전신주의 하부 대지 내에 직립 또는 수평으로 매립된다. 따라서, 이러한 굵기의 접지 동봉 또는 접지선은 매립시 또는 매립 후에 잘 휘어지지 않게 된다.

한편, 도 1에 있어서, 송배전선로에 낙뢰가 래습되어 대지로 방류시키는 과정에서, 접지극에 가해지는 전류는 낙뢰 및 써지 그리고 전력계통 및 전기기기의 고장에 의한 고장전류, 3상 불평형에 의한 불평형 전류등에 의해 발생되며 이 전류가 대지로 흡수되는 과정에서 접지극의 임피던스 및 대지 저항률에 의해 전류의 흐름이 방해를 받게 되어 전류의 유입점인 접지극에는 전류와 곱해진 임피던스에 의해 대지 전위 상승전압이 발생하게 된다.

대지 전위 상승으로 인하여 전신주대 주의의 대지에 전위차가 형성되어 전류를 흘림으로써 쇼크 및 감전사고가 발생하게 된다.

현재 낙뢰에 의해 발생되는 전위상승을 방지하기 위한 대책은 접지저항을 낮게 하고 방전전류를 지중에 빠르게 방전시키는 접지설비 등이 있다.

도 3은 이러한 전위 상승을 억제하기 위한 도 2의 개량된 형태의 접지봉의 한 예로서, 한국 실용신안 등록제 20-206713호에 개시되어 있는 서지 방전용 접지봉을 예시적으로 도시한 도면이다. 도 3에 도시한 서지 방전용 접지봉은 어스봉과 나란한 방향으로 방전침이 더 설치되어 있어 직진성이 있는 전류의 성질을 이용하여 방전효과를 증대시키고, 또 어스봉에 리드선을 연결할 때 일측은 어스봉 단자홀(14b)를 두고 다른 일측엔 리드선단자홀(14a)를 형성한 압착연결리듀서(14)를 구비하여 리드선단자홀(14a)에 리드선(13)을 깊게 삽입시키고, 어스봉단자홀(14b)에 어스봉(11)을 삽입시킨 후 압착 결합시키고, 그 외부에 열수축튜브(15)를 씌워 마감하여 접촉면적을 넓히고 견고한 접속을 이루도록 함으로써, 전류의 저항을 최소화할 수 있어 결국 접지봉의 방전효과를 극대화시키기 위한 것이다.

도 2에 도시한 나동선으로 이루어진 접지봉(10)은 전위 상승을 억제하기가 어렵기 때문에 낙뢰의 래습시 서지 보호 및 사고 위험이 많다는 단점이 있다.

도 3에 도시한 서지 보호용 접지봉(10)은 접지 설비의 설치후, 대지의 다짐도 및 침하 등으로 대지와의 접촉력이 떨어져 장기간 사용시는 접지저항을 증가시키는 원인을 제공하는 단점이 있다. 또한, 전위 상승의 억제 기능은 어느 정도 예상되나, 접지봉이 일반적으로 정도로 짧은 경우에는 전위 상승의 억제 효과가 크기 않다는 점과, 전위 상승의 억제 효과를 높이기 위해 접지봉을 길게 제작하는 경우, 제작 비용이 많이 들어, 접지봉의 단가가 상승한다는 단점과, 매립이 어려울 뿐만 아니라, 접지 공사 완료후, 지반 침하 등에 의해 접지 저항이 증가되고, 공사 비용 등이 증가한다는 단점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로써, 본 발명의 목적은 직경이 5mm 정도의 구리 동선으로 이루어진 접지 모선에 직경이 2mm 정도의 구리 동선으로 이루어진 접지 극선을 다수개 설치하여 접지선에 다수의 첨두점을 형성함으로써, 전위 상승 억제 기능이 우수한 접지선을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 접지선이 직경 5mm 정도로써, 휘어짐이 용이하고, 시공이 용이하고, 제조 단가가 저렴한 전위 상승 억제 기능이 우수한 접지선을 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 대지 침하 및 다짐도의 변화에도 유연하게 작용하므로 장기간이 경과하여도 접지극과 대지와의 접촉력을 유지시킴으로써, 방전 효과를 유지할 수 있는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전신주 주위에 전위 상승 억제기능을 갖는 접지선을 매설하여 전신주 주위의 전하 밀도를 낮추어 줌으로써, 낙뢰 래습 및 외부 써지 등으로 발생된 전류가 유입시 대지의 전위 상승을 억제시켜 전위차에 의한 감전 또는 인명 사고를 줄이기 위한 접지선으로서, 직경이 5mm 정도의 나동선으로 이루어진 접지 모선 및 약 200 mm 내외의 길이를 갖고 있고, 상기 접지 모선의 상부에 접지 모선과 교차되도록 일정 간격으로 배열되어 접합되어 있는 직경이 2mm 정도의 방전 극선으로 이루어져 있다,

바람직하게 본 발명의 실시예에 따른 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선을 구성하는 상기 방전 극선의 양 끝단부가 전하의 방전 특성을 고려하여 15 ~ 85 °로 경사지게 절단되어 첨두점을 형성한다.

효 과

본 발명에 따른 접지선은 접지 모선 위에 복수의 방전 극선이 교차되도록 복수개 일체로 형성함으로써, 다수의 첨두점을 형성하여 접지선에 가해지는 전하를 대지로 효과적으로 방전되게 하는 전위 상승 억제 기능이 매우 우수한 효과가 있다.

또한, 본 발명의 실시예에 따른 접지선은 접지선의 매립 설치시, 유연성을 갖고 있고, 그로 인해 대지 침하 및 다짐도의 변화에도 유연하게 작용하므로 장기간이 경과하여도 접지극과 대지와의 접촉력을 유지시킴으로써, 방전 효과를 유지할 수 있다는 장점이 있다.

본 발명의 실시예에 따른 접지선은 종래의 서지 방전용 접지봉에 비하여 제조 단가가 저렴할 뿐만 아니라 설치 시공도 용이하다는 효과가 있다.

이상 본 발명의 실시예를 설명함에 있어서, 복수의 방전 극선이 접지 모선과 교차되도록 일정 간격으로 설치되어 있는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선에 대해 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니라는 것을 인식하여야 한다. 다시 말하면, 다른 형태의 접지 모선 예를 들어, 평판형의 접지 모선이 가 사용될 있도록 변형 또는 변경될 수 있음을 알 수 있고, 이러한 변경 또는 변형은 본 발명의 첨부된 특허 청구의 범위 내에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

이하, 도 4 및 도 5를 참조하여 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선에 대해서 상세히 설명하고자 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선을 도시한 도면으로서, (a)는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선의 확대도이고, (b)는 직선으로 펼쳐진 상태이며, (c)는 굴곡진 상태를 도시한 도면이고, (d)는 접지선을 설치하기전의 감겨진 상태를 개념적으로 도시한 도면, 확대하여 도시한 도면이며, 도 5는 도 4에 도시한 접지선을 전신주 주변에 설치된 형태를 도시한 도면이다.

도 4 및 도 5에 있어서, 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선(100)은 접지모선(110)과 이 접지 모선(110)의 직경 상에 교차되도록 접합되어 있는 복수의 방전 극선(120)으로 이루어져 있다. 접지 모선(110)은 일반적으로 접지선으로 이용되는 구리 나동선으로 이루어져 있고, 접지선이 휘어짐이 비교적 용이한 직경이 5 mm 내외(4~6mm) 정도가 바람직하다. 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같은 종래의 접지동봉(10)은 일반적으로 직경이 Φ 14 ~ 18 mm이고, 길이가 1 ~ 2m 이므로, 접지봉(10)은 휘어짐이 거의 없는 단단한 봉의 형태이므로 수직 또는 수평으로 매립시 매립을 위한 땅을 파는 깊이 역시 깊어져야 한다는 것을 알 수 있다.

반면, 도 4 및 도 5에 도시한 바에 따르면, 본 발명의 실시예에 따른 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선(100)은 직경이 약 5mm 정도이므로, 어느 정도의 휘어지는 유연성이 있으므로, 도 4의 (d)에서와 같이 일반 전선과 같이 말아서 보관 또는 운송할 수 있으며, 설치시에도 전신주의 일정 깊이 예를 들어, 약 70 cm를 넓게 파서, 접지선을 지그 재그 형태로 매립함으로써, 땅을 깊게 파지 않아도 된다는 측면에서 보면, 시공이 월등히 용이하다는 것을 알 수 있다.

또한, 도 4의 (a)에 도시한 바와 같이, 방전 극선(120)는 지름이 2mm 내외(1~3mm)정도의 구리 나동선으로 이루어지고, 길이가 약 200 mm 내외(190~210mm) 정도의 크기로 형성되며, 끝 단부의 경사(Θ)는 약 15 ~ 85 °로 경사지도록 절단된다. 이러한 경사 절단은 전하가 일반적으로 뾰쪽한 부분으로 몰리는 특성 즉, 단면적이 적은 부분에 전하 밀도가 높아지는 특성을 고려하여 첨두점(Sharp Point)를 형성하기 위한 것이다.

도 4의 (a)에 도시한 바와 같이 형성된 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선(100)은 첨두점이 형성된 방전 극선(120)은 접지 모선(110) 위에 일정 간격 예를 들어, 200 mm 간격으로 구리 스폿 용접 등의 방법으로 고정된다.

방전 극선은 도 4의 a에 확대하여 도시한 바와 같이, 1 개씩 배치되나, 복수 개를 동시에 또는 대향 면에 각각 용접하여도 된다는 것을 알 수 있다.

이렇게 구성된 접지선은 대지면으로 부터 일정 깊이 이상으로 설치하여 지중의 대지와 접촉 면적 및 접촉력을 향상시켜 접지 저항값을 개선하고 임피던스를 감소시켜 낮은 방전 개시 전압으로 대지 전위는 급격하게 저하시키게 된다.

국내의 대부분의 토양은 암반 구조가 많아 암반 구조가 많아 깊이 들어갈 수록 대지 저항률은 높아지는 토질이 대부분이다. 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선은 종래의 접지선 시공 방법 중 하나인 대지를 깊게 파서 묻는 천공 공법보다는 대기 온도의 영향을 받지 않을 정도의 깊이 예를 들어, 약 75 센치미터 정도로 매립하는 공법에 바람직하다.

접지선의 끝단에 인가되는 전류는 낙뢰 및 써지 그리고 전력계통 및 전기기기의 고장에 의한 고장전류, 3상 불평형에 의한 불평형 전류 등에 의해 발생되며 이 전류가 대지로 흡수되는 과정에서 접지극의 임피던스 및 대지 저항률에 의해 전류의 흐름이 방해를 받게 되어, 전류의 유입점인 접지선의 끝단에는 전류와 곱해진 임피던스에 의해 대지 전위 상승전압이 발생하게 된다.

따라서, 대지 전위 상승으로 인하여 전신주 주위의 대지에 전위차가 형성되어 전류를 흘려 보냄으로써, 쇼크 및 감전사고가 발생하게 된다. 현재 낙뢰에 의해 발생되는 전위상승을 방지하기 것이 필요하다. 그러나, 이러서 전위 상승 방지 대책은 접지저항을 낮게 하고 방전전류를 지중에 빠르게 방전시키는 접지설비뿐이다. 그러나 전봇대 설치여건상 낮은 접지 저항값을 유지하기는 현실적으로 불가능하다.

여기서, 가장 이상적인 접지선의 끝단은 대지와의 접촉저항이 없이 전기적으로 완벽한 결합과 대지 저항률이 낮아 전류의 흐름을 원활하게 함으로써 대지로 완전히 흡수되는 것이다. 하지만 대지 저항률이 수백에서 수천 Ω-m이상이므로 현실적으로는 불가능하다. 한편, 낙뢰 등 써지 관점에서 접지를 보면 써지는 에너지 급준파의 성격이 강하고 유기전압에 의한 절연파괴나 역섬락이 우려된다. 그러므로 유입된 전류의 효과적인 지중 방전은 임피던스 저감효과를 이용하여야 한다. 그러므로 접지극에서 방전은 가능하면 낮은 전압에서 방전이 일어나야 하며 역섬락이 일어나기 전에 방전이 이루어 져야한다. 이를 위하여 통상적인 접지극 만으로는 조기방전이 어려운 구조로 되어 있다.

한편, 이상적인 접지 즉 접지저항을 낮게 하고 방전 개시전압을 낮게 하여 대지 전위 상승을 억제하기 위하여 전하 밀도를 높일 수 있도록 접지선의 끝단 또는 접지망에 뾰쪽한 방전극을 많이 형성하여 전하 밀도를 높여 높은 전압을 유도하여 조기에 방전시키므로써 대지 전위상승을 억제시키는 것이 효과적이다.

도 3에 도시한 바와 같은 기존 단단한 접지봉에 침상용 접지선을 연결하는 경우는 대지의 다짐도 및 침하 등으로 대지와의 접촉력이 떨어져 장기간 사용시는 접지 저항을 증가시키는 원인을 제공하게 된다.

그러나, 본 발명의 실시예에 따른 접지 모선에 방전 극선을 교차하도록 배치하여 구리 스폿 용접 등의 방법으로 일체로 형성하여 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선 매립된 대지의 침하 및 다짐도의 변화에도 유연하게 작용하므로 장기간이 흘러도 접지극과 대지와의 접촉력이 떨어지지 않게 된다는 장점이 있다.

도 4에 도시한 바와 같이 제조된 접지선(100)은 전신주 주변의 대지에 매설된다.

도 5에 도시한 바와 같이, 매립되는 접지선(100)은 접지 효과를 높이기 위해 전신주를 중심으로 원형(circle)으로 설치 매설되는 것이 바람직하다. 그러나, 산악 지형 등의 경우와 같이 매설이 용이하지 않은 경우에는 지그 재그 형태로 매설되어도 접지 효과를 충분히 거둘 수 있다는 것을 알 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 전신주 주변의 낙뢰 보호용 접지 구조를 도시한 도면이고,

도 2는 종래의 매립형 접지봉의 한 형태를 확대하여 도시한 도면이며,

도 3은 종래의 다른 형태의 매립형 서지 방지용 접지봉의 형태를 도시한 도면이고,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선을 도시한 도면으로서, (a)는 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선의 확대도이고, (b)는 직선으로 펼쳐진 상태이며, (c)는 굴곡진 상태를 도시한 도면이고, (d)는 접지선을 설치하기전의 감겨진 상태를 개념적으로 도시한 도면, 확대하여 도시한 도면이며,

도 5는 도 4에 도시한 접지선을 전신주 주변에 설치된 형태를 도시한 도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

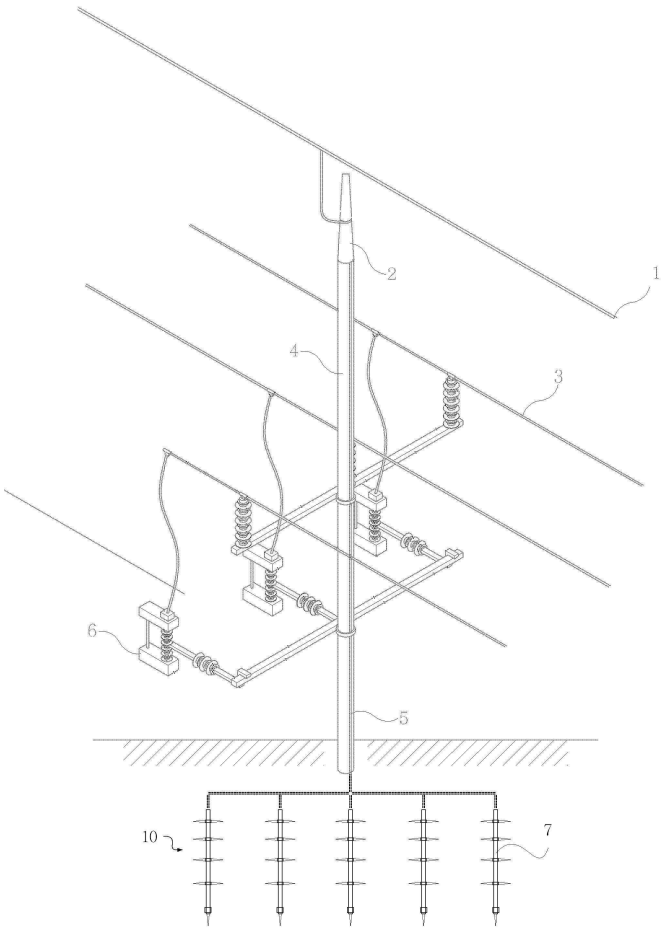
100 : 전위 상승 억제 기능을 갖는 접지선

110 : 접지 모선

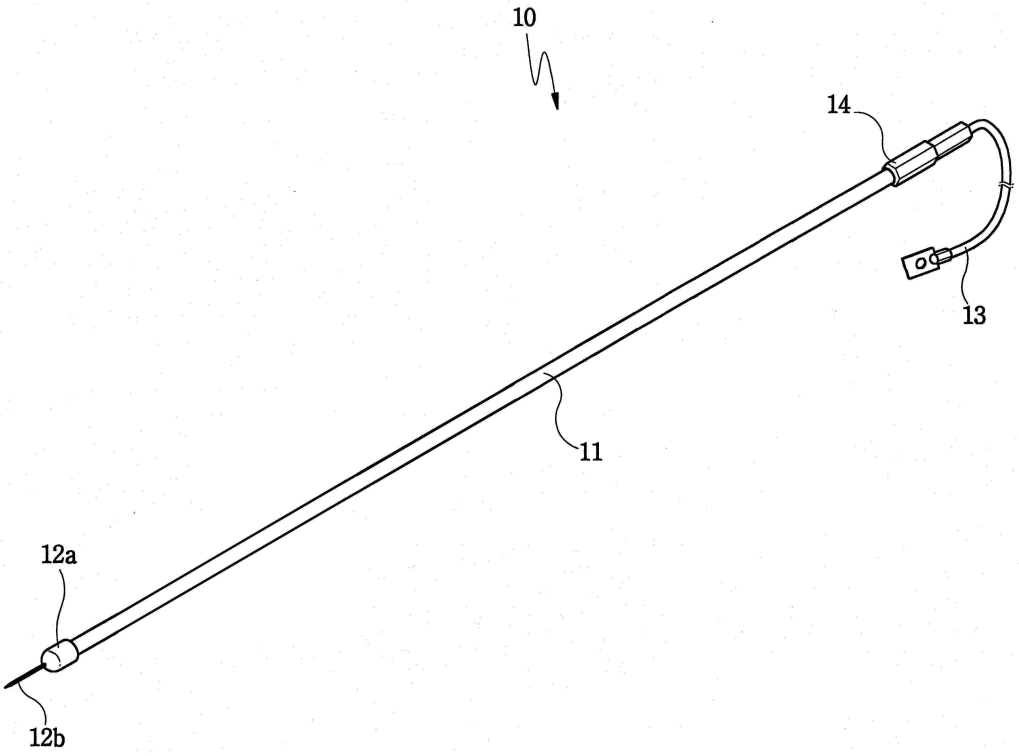
120 : 방전 극선

도면

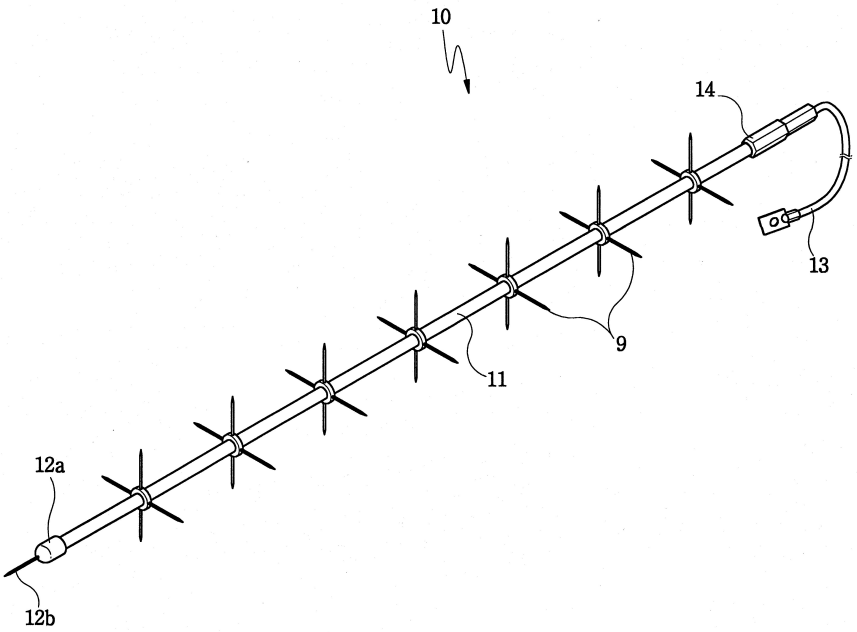
도면1



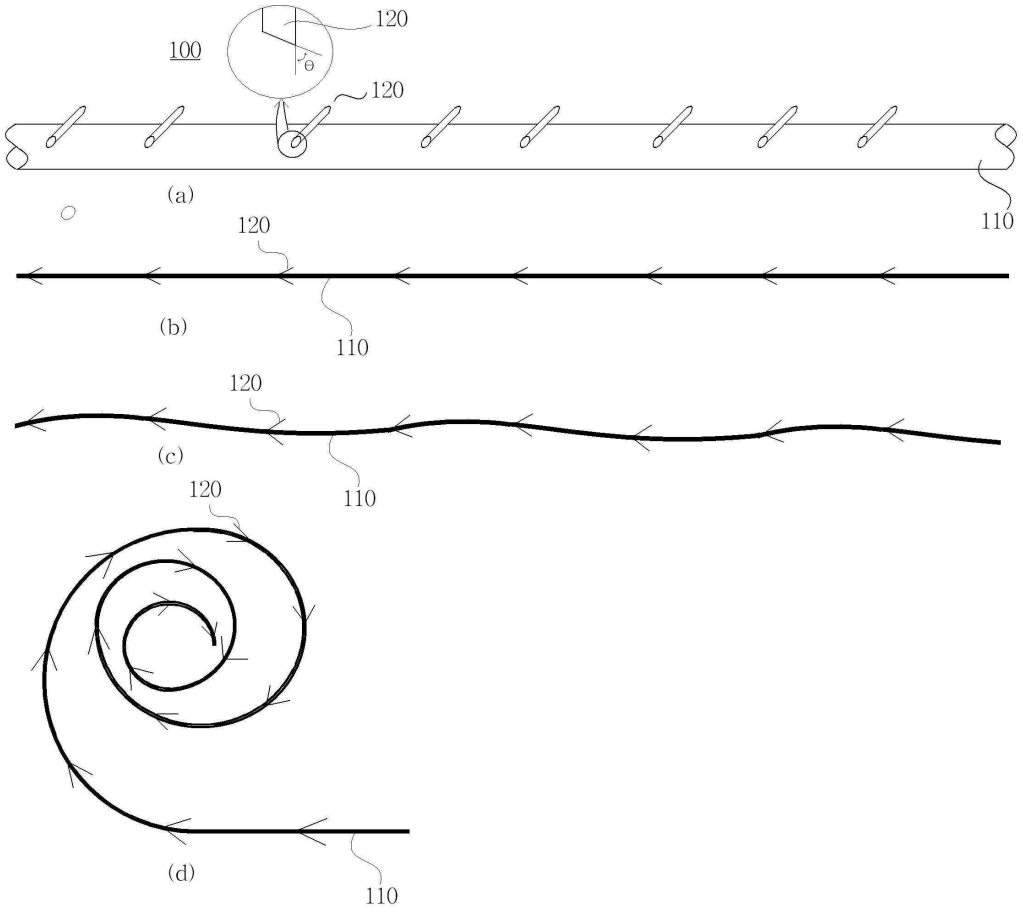
도면2



도면3



도면4



도면5

