(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H01T 19/00
C01B 13/11

(45) 공고일자 1999년12월15일
(11) 등록번호 10-0234845
(24) 등록일자 1999년09월20일

(21) 출원번호 10-1994-0008528
(22) 출원일자 1994년04월22일
(65) 공개번호 특1994-0025103
(43) 공개일자 1994년11월19일

(30) 우선권주장 8/051,430 1993년04월23일 미국(US)

(73) 특허권자 프랙스에어 에스.티. 테크놀로지, 인코포레이티드 로버트 에이. 바쎄트
미국 06473 코넥티커트주 노쓰 헤이븐 새킷트 포인트 로드 441

(72) 발명자 케이트그램포드
영국 스윈돈 헤이든 윅헤이든라이
피터케빈스티븐슨
영국 스위덴 리덴 세쥐부룩 50
러쎌부루스해치
영국 스윈돈 하이 스트리트 콜스코테이지 5

(74) 대리인 남상선

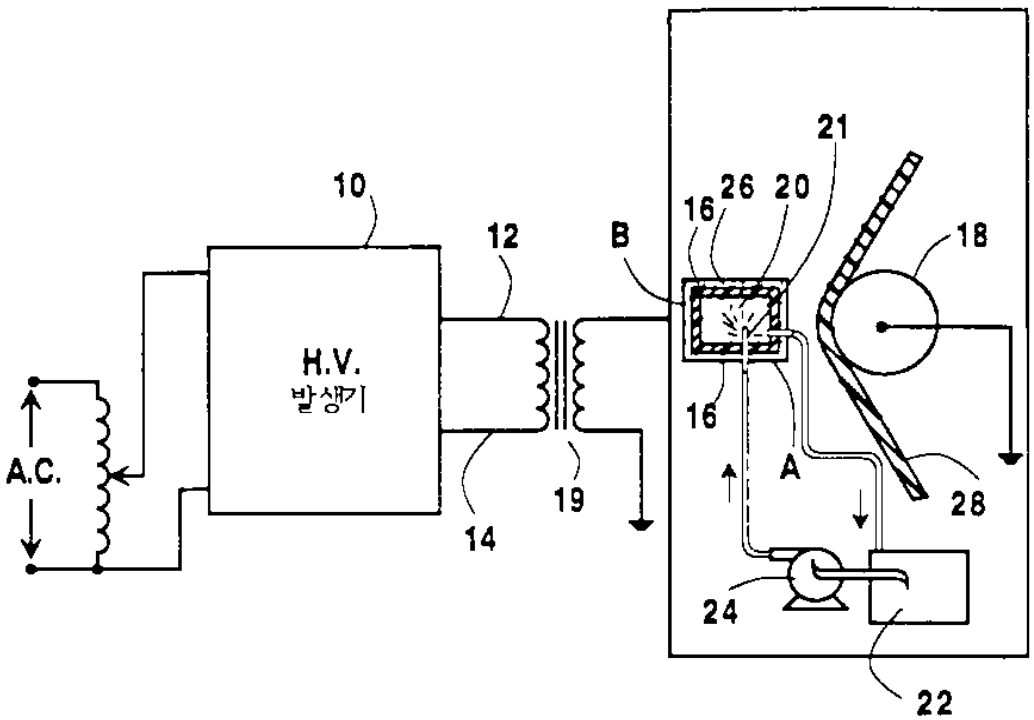
심사관 : 이정숙

(54) 유체 냉각된 중공의 구리전극을 사용하는 코로나 방전장치

요약

본 발명에는 전극을 통해 공급되는 수성 액체와 같은 유체에 의해 냉각되며, 유전 코팅을 포함하는 중공 연장된 구리 코로나 전극 및 오존 발생기 또는 코로나 장치에 상기 사용하는 방법이 기재되어 있다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

유체냉각된 중공의 구리 전극을 사용하는 코로나 방전 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 실시예에 적합한 코로나 방전 장치의 개략도.

제2a도는 본 발명에 사용되는 전극의 일실시예를 나타내는 사시도.

제2b도는 제2a도의 실시예에서 상이한 면에 코팅이 증착된 것을 나타내는 사시도.

제3a도는 본 발명에 사용되는 코로나 전극의 다른 실시예의 사시도.

제3b도는 제3a도의 실시예에서 전체 외면상에 코팅이 증착된 것을 나타내는 사시도.

제4도는 본 발명에 사용되는 전극의 다른 실시예의 사시도.

〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

10 : 발생기 12, 14 : 도체

16 : 구리 전극 18 : 회전 전극

19 : 변압기 20, 32, 34, 42, 52, 54, 56 : 개구

22 : 탱크 26, 33 : 유전 코팅

28 : 열가소성 물질 30 : 방전 전극

40, 50 : 중공 전극 44, 45 : 외부코팅

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 유체냉각된 중공의 구리 전극을 사용하는 코로나 방전 장치에 관한 것이다.

물질의 표면에 대한 점착성은 코로나 방전에 노출시킴으로써 개선된다. 따라서, 코로나 처리는 프린트 잉크, 페인트, 코팅 및 다른 물질의 본체를 개선시키는 열가소성 물질의 표면을 처리하는데 사용된다.

열가소성 물질의 연속 코로나 방전에 대한 많은 방법이 사용되었으며, 열가소성 물질의 연속체가 고정 전극과 회전 전극 사이의 에어 갭을 통해 통과된다. 고정 전극은 전형적으로 막대 또는 일군의 막대이며, 비교적 큰 회전 적극은 유전 물질로 코팅된다. 10㎑에서 20㎸ 정도의 고압이 일반적으로 전극 양단에 걸린다. 갭에서 코로나 아아크 방전이 발생하며, 열가소성 물질의 연속체를 표면 처리하고, 처리되는 연속체의 표면상에 우수한 점착성을 촉진시킨다. 최근에는, 회전 전극보다는 고정전극이 유전물질로 코팅된다.

열가소성 물질 연속체가 연속처리되는 동안 인치당 와트의 코로나 방전 시스템은 유전 코팅층을 포함하는 전극의 표면온도를 150℃ 정도의 높은 온도까지 증가시킨다. 그 결과, 이러한 고온에서, 유전층 및 물질이 팽창되고, 열팽창 계수가 서로 근사하지 않을 경우, 유전층에 분열, 굽힘, 변형 또는 부서짐이 일어날 수 있게 된다. 이러한 문제점을 극복하기 위하여, 열팽창 계수가 서로 근사하게 되도록 전극의 기판 물질 및 유전층 물질이 선택된다. 예컨대, 미합중국 특허 제4,841,409호는 전극의 코어 물질이 코팅물질로서 사용되는 유전 물질과 거의 동일한 온도 팽창 계수를 가지는 코로나 방전 전극을 제조하는 방법에 관하여 기재하고 있다.

냉각 수단은 또한 유전 코팅된 전극의 온도를 제어내에서 안정하게 유지하는데 사용된다. 미합중국 특허 제4,415,386호에 있어서, 공기에 의해 냉각되는 실린더형 전극이 개시되어 있다. 미합중국 특허 제4,334,144호에는 코팅된 코로나 전극의 안쪽이 유체에 의해 냉각되는 코로나 장치가 개시되어 있다. 보다 상세하게는, 일실시예에 있어서, 전극은 유리관내에 위치한 관형 구리 도체를 포함하며 오일의 유전성 유체가 구리관을 통해 공급되어 전극을 냉각시킨다. 이러한 실시예에 있어서, 유리는 전극의 유전층이다.

구리는 우수한 도체이나, 알루미나와 같은 유전 코팅층에 근접하는 열팽창 계수를 갖지는 않는다. 따라서, 코로나 처리시에 가늘고 긴 알루미나 코팅된 구리 코로나 전극을 사용할 때, 코로나 시스템의 다른 전극과 마주보는 전극 표면은 온도가 빠르게 상승한다. 코로나 시스템의 다른 전극과 마주보는 전극 표면에서의 온도차는 온도를 빠르게 상승시킨다. 전극의 앞쪽 표면에서의 온도차는 전극의 변형을 초래하는 구리 전극의 뒤쪽면보다 상당히 크다. 변형이 심한 경우, 유전층이 분열되거나 부서질 수 있다. 최소한, 처리될 열가소성 시트의 코로나 처리의 질에 영향을 미치는 전극들 사이의 간격차 때문에 전극의 변형은 전극의 길이를 따라 불균일한 코로나 방전을 한다.

본 발명의 목적은 물과 같은 유체를 사용하여 냉각되는 중공의 가늘고 긴 유전코팅된 구리 전극을 사용하는 열가소성 물질의 코로나 표면 방전 처리를 위한 장치를 제공하는 것이다

본 발명의 다른 목적은 물로 냉각되는 중공의 가늘고 긴 유전코팅된 구리 전극을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은 유체 냉각되어 낮은 온도, 높은 전력 레벨 및 고속 작동에서 전극의 변형이 일어나지 않고 전극이 작동할 수 있는 중공의 가늘고 긴 유전코팅된 구리 전극을 제공하는 것이다.

본 발명은 고정 전극과 그 양단에 고전압이 걸리는 비교적 큰 회전 전극 사이의 갭을 통해 연속 물질이 통과되는 열가소성 물질의 방전 표면 처리 장치에 관한 것으로, 적어도 다른 전극과 마주보는 표면이 유전 물질로 코팅된 중공의 가늘고 긴 구리 전극을 전극 중 하나로서 사용하며, 유전 코팅에 대한 손상을 초래하고 및/또는 처리될 물질에 불균일한 방전 처리를 제공하는 전극의 변형을 효과적으로 방지하기 위해 코로나 방전 처리 동안에 코팅된 구리 전극을 통해 유체가 공급되어 유전층 밑의 구리 표면을 냉각시키는 것을 특징으로 한다. 전극을 냉각시키는데 사용될 수 있는 유체로는 물, 이온수, 글리콜 또는 전극의 내벽 접촉시에 전극을 냉각시키는데 적합한 임의의 다른 액체일 수 있다. 본 발명의 전극은 5 내지 100㎑에서 10-50㎸ 의 전력으로 동작하는 것이 이상적이다.

또한, 본 발명은 전극을 통해 적어도 하나의 길이 방향 개구를 가지며, 표면의 적어도 일부가 유전 물질

로 코팅된 중공의 가늘고 긴 구리 전극을 포함하는 코로나 장치 또는 오존 발생기에 사용하기 위한 방전 전극에 관한 것으로, 상기 구리 전극은 길이가 적어도 300㎜이고, 유전층 아래의 구리벽 두께는 적어도 0.5㎜, 가장 바람직하게는 약 2㎜이다. 300㎜ 보다 짧은 구리 전극은 일반적으로 사용시에 변형되며, 변형되는 경우, 변형의 정도는 처리되는 필름에 문제를 일으킬 만큼 충분하지는 않다.

구리로 만들어지고 그 표면상에 유전층을 가지는 가늘고 긴 코로나 전극이 코로나 장치에 사용될 때, 전극의 방전면은 전극의 뒷쪽면보다 더 뜨거워지게 된다. 전극의 방전면과 뒷쪽면 사이의 이러한 온도차는 일반적으로 활 모양의 형태로 전극을 변형시킨다. 구리가 전극에 대한 우수한 기본물질이지만, 구리와 유전층 사이의 열팽창 계수의 차이는 유전층의 균열을 초래한다. 이러한 결점을 극복하기 위하여, 구리 전극은 전극을 통하는 적어도 하나의 길이방향 채널, 바람직하게는 전극을 통하는 두 개의 길이방향 채널을 형성함으로써 중공을 이루고 있다. 유체는 사용시에 코로나 전극을 통해 순환되며, 전극의 변형과 유전층의 가능한 균열을 방지하기 위해 전극을 충분하게 냉각시킨다. 두개 이상의 길이방향 채널을 가지는 전극의 구조는 전극에 강도를 제공하며, 코로나 방전 동작 중에 전극의 변형을 방지하는데 조력한다. 다중 채널 전극의 바람직한 구조는 세개의 길이방향 채널을 가지는 활모양 전극이다. 중앙 채널은 들어오는 유체에 대해 사용될 수 있고, 남은 두개의 채널은 유체를 순환시키는데 사용될 수 있다.

외부 내화층은 하나 이상의 다양한 내화성 무기 금속 화합물을 포함하며, 이는 보호 또는 차단 코팅막으로서 사용될 때, 비-전도성 내화 금속 산화물, 질화물 및 브롬화물, 고온 강도, 내마모성, 내충격성 및 다른 성질을 부여하는데 사용되는 유전 세라믹 및 실리카와 같은 유전 내열성을 갖는다. 이러한 유전 코팅은 일반적으로 전극내에 열의 축적을 방지하는데 필요한 우수한 열전도성을 가지며, 또한 높은 저항력, 유전 강도 및 유전 상수와 더불어 낮은 손실 요인을 갖는다. 바람직한 외부층은 알루미나, 실리카, 산화칼슘, 지르코니아 및 유전 세라믹이다. 외부층의 두께가 0.25 내지 5.0㎜이며, 바람직하게는 0.5 내지 1.2㎜ 두께이다.

바람직하게는, 밀봉제가 외부 코팅에서 임의의 마이크로포아를 밀봉하여 코팅 표면상에 틈을 채우는데 사용될 수 있다. 적합한 밀봉제로는 UCAR 100 밀봉제(Ummion Carbide Corporation, Danbury, Connecticut)와 같은 에폭시 밀봉제가 있다. UCAR 100은 열경화성 에폭시 수지로서 유니온 카바이드사의 상품명이다. 다른 적합한 밀봉제로는 실리콘 기재의 전기적 바니쉬인 다우 코닝 994 바니쉬(Dow Corning 994 Vanish) 및 페놀아르알킬 수지인 크실로크 210(Xylok 210, Advanced Resin Ltd., England)가 있다. 크실로크 210은 어드밴스트 리진사의 상표명이다. 밀봉제는 코팅 공정중에 발생될 수 있는 미세한 마이크로포아를 효율적으로 밀봉하여, 사용 중에 일어나는 오염물질에 대한 우수한 내성을 가지고 마무리되게 한다.

이하에서, 첨부도면을 참고로 본 발명을 설명한다.

제 1 도에서, 코로나 장치는 변압기(19)를 통하여 구리 전극(16) 및 회전 저극(18)을 각각 통전(energize)시키는 도체(12 및 14)를 가지는 발생기(10)을 포함한다. 구리 전극(16)은 길이방향 개구(20)를 가지며 물과 같은 유체(21)가 종래의 펌프(24)를 사용하여 탱크(22)로부터 구리 전극내로 공급된다. 구리 전극(16)은 면(A 및 B)을 커버하는 전체 표면상에 유전 코팅층(26)을 갖는다. 유전 코팅층(26)은 구리 전극의 전체 표면에 적용되어 나타나 있지만 회전 전극(18)에 마주보는 면(A)만이 코팅되어야 한다. 제 1 도에 나타낸 바와 같이, 회전 전극(18)은 접지되어 있다. 처리될 열가소성 물질의 연속체(28)(필름 또는 시트)는 접지되어 있는 회전 전극(18)과 접촉하여 위치되어 있다. 코로나 장치는 전극에 대해 인치 제곱당 20 내지 250와트를 제공하는 0.5킬로와트 내지 50킬로와트의 전력으로 동작할 수 있다.

동작시에, 발생기(10)가 상호 마주보는 영역에서 전극의 전체 길이를 따라 적어도 전극을 통전시키기 위해 전력을 공급하는 동안, 시트(28)는 회전 전극(18)상에 공급된다. 시트 또는 플라스틱 호일 또는 임의의 다른 유형의 물질이 될 수 있는 처리될 연속체(28)는 방전이 일어나는 영역내의 두 전극(16 및 18) 사이에 삽입된다. 전극에 공급되는 거의 모든 전력은 전극 표면 사이에 분포되는 열로 전환되기 때문에 전극의 온도는 증가한다. 코로나 전극(16)의 앞면(A)은 전극(16)을 변형시킬 수 있는 뒷면(B)보다 더 뜨겁게 가열된다. 이러한 변형을 방지하기 위하여, 수성 액체와 같은 유체(21)가 연속 기판상에서 바람직하게 전극을 통해 공급된다.

본 발명의 방전 전극은 두개의 별도로 한정된 중공 채널을 가지는 중공의 가늘고 긴 전극으로 이루어질 수 있다. 제2a도에 나타낸 바와 같이, 직각 전극은 외부 표면(31)의 일부가 유전 물질로 코팅되어 있으며, 제1중공 개구(32) 및 제2중공 개구(34)를 가지는 방전 전극(30)으로 이루어져 있다. 본 발명에 따른 실시예를 이용함에 있어서, 유체는 하나의 개구(32)를 통해 공급되고, 상기 개구(32)와 평행한 개구(34)를 통해 순환될 수 있다. 바람직하게는, 냉각 유체는 상기 개구를 한정하는 적어도 하나의 벽 내부에 유전 코팅을 포함하는 개구를 통해 공급되며, 다른 개구를 통하여 배출되는 수성 액체이다. 제2b도는 코팅(33)이 중공 개구(32 및 34)를 한정하는 표면상에 위치되도록 외표면상에 유전 코팅(33)을 가지며, 중공 개구(32 및 34)를 갖는 유사한 직각 전극(30)을 나타낸다.

제3a도는 중앙에 한정된 개구(42)를 가지는 관형 중공 전극(40)을 사용하는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸다. 수성 액체와 같은 유체는 상기와 같은 이유로 전극에서 외부 코팅층(44)을 냉각시키기 위해 전극(40)을 통해 공급될 수 있다. 제3b도는 전극(40)의 전체 외부 길이방향 표면에 위치되는 전체 코팅(45) 및 중앙에 한정된 개구(42)를 가지는 유사한 관형 전극(40)을 나타낸다.

제4도는 세개의 이격된 길이방향 개구(52, 54 및 56)를 가지는 활모양의 중공 전극(50)을 사용하는 본 발명의 또다른 실시예를 나타낸다. 냉각 유체는 개구(52)를 통해 공급되며, 개구(54 및 56)를 통해 순환된다. 유전 코팅층(58)은 제1도의 전극(18)과 마주보는 전극(50)의표면상에 코팅된다.

당해 기술분야의 숙련자에게는 본 발명의 범주를 벗어나지 않는 범위내에서 상기한 바의 일부 물질 및 배치를 달리하는 다양한 실시예가 가능함은 자명한 일이다. 예컨대, 코로나 전극의 단면에는 정사각형, 직사각형, 5각형과 같은 임의의 다각형 모양 또는 활모양과 같은 다른 임의의 모양이 포함될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

고정 전극, 상기 고정 전극과 간격져 있는 접지된 회전 전극, 및 상기 양 전극 의 양단에 고전압을 유도하기 위한 수단을 포함하며, 상기 고정 전극의 일부만이 상기 접지된 회전 전극과 마주보고 있고, 상기 고정 전극은 상기 전극을 통과는 적어도 하나의 길이방향 개구를 가지는 중공의 가늘고 긴 금속 전극을 포함하며, 상기 접지된 회전 전극과 마주보는 상기 고정 전극의 표면 중 적어도 일부는 유전 물질로 코팅되어 있는, 열가소성 물질에 대한 점착성을 개선시키기 위한 코로나 방전 장치에 있어서, 상기 고정 전극은 길이방향 개구를 포함하는 구리 전극이며, 상기 구리 전극은 길이가 적어도 300㎜이고, 상기 길이방향 개구는 액체 냉각 유체를 포함하며, 상기 유전층 아래의 구리벽의 두께는 상기 접지된 회전 전극과 구리 전극 사이에 균일한 코로나를 발생기키기 위해 그 두께가 적어도 0,5㎜인 것을 특징으로 하는 코로나 방전 장치.

청구항 2

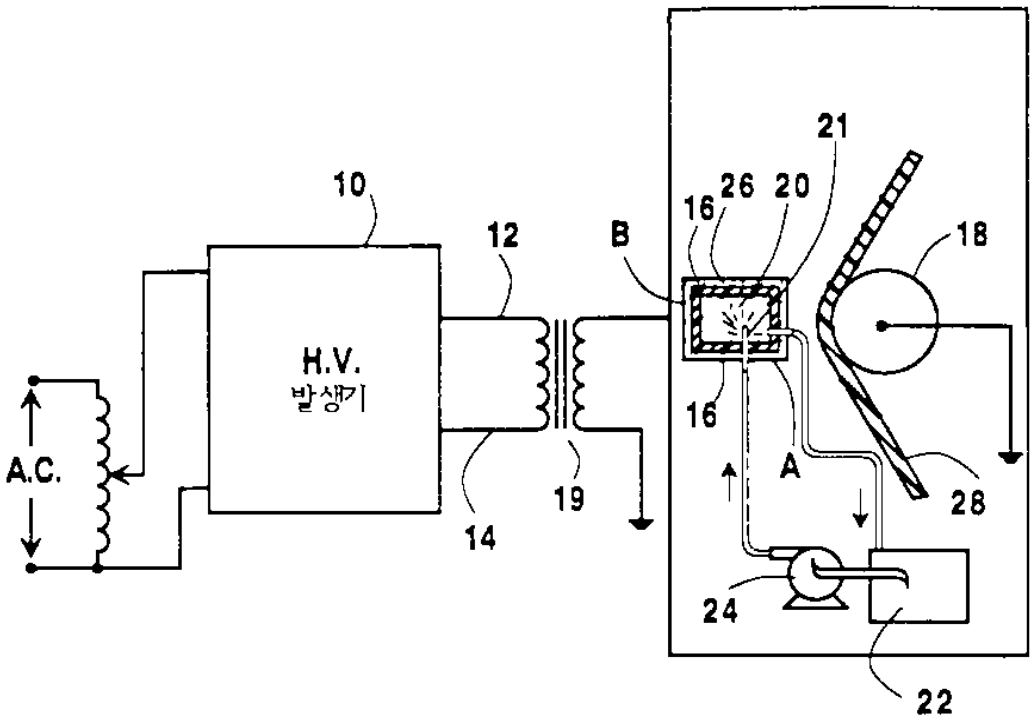
제1항에 있어서, 상기 유전 물질은 알루미나, 실리카, 산화칼슘 및 지르코니아로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 코로나 방전 장치.

청구항 3

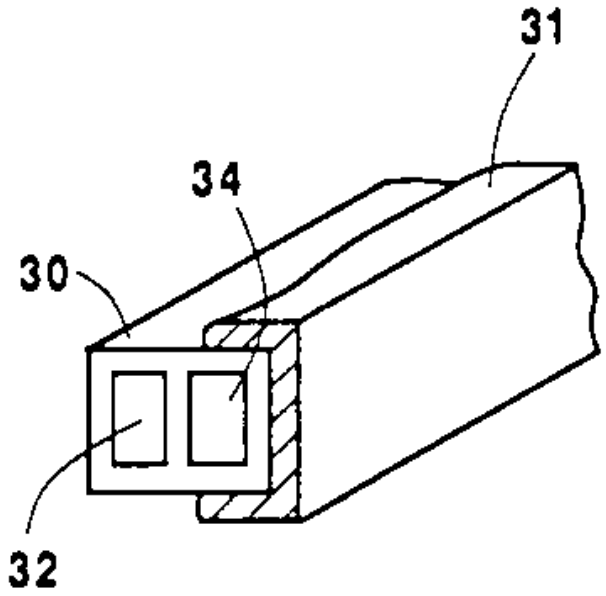
제2항에 있어서, 상기 유전 물질은 알루미나인 것을 특징으로 하는 코로나 장전 장치.

도면

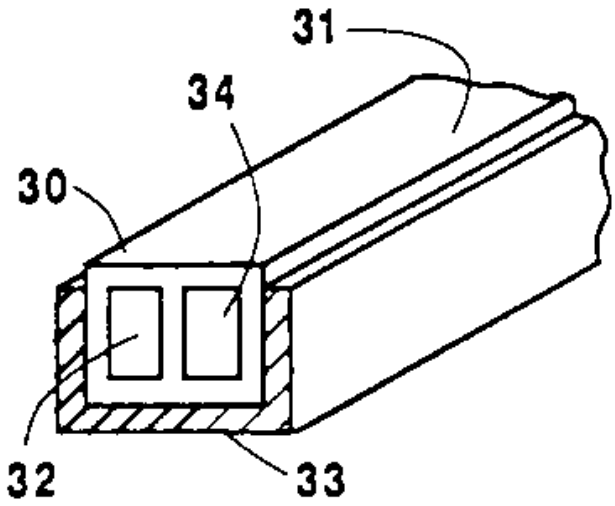
도면1



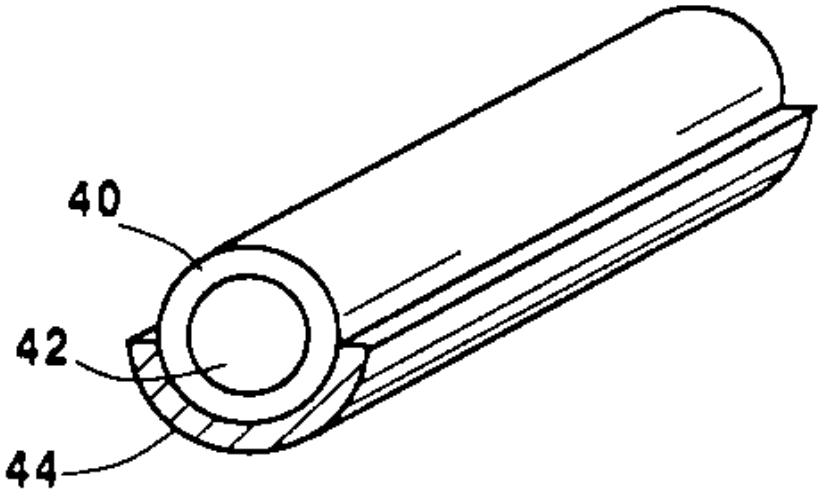
도면2a



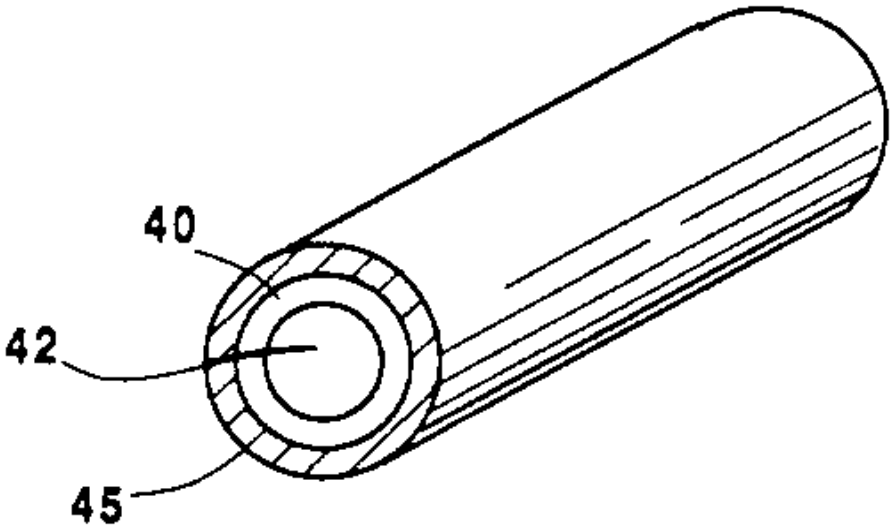
도면2b



도면3a



도면3b



도면4

