

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
B05B 5/025

(45) 공고일자 2002년11월23일

(11) 등록번호 10-0346748

(24) 등록일자 2002년07월18일

(21) 출원번호	10-1996-0701057	(65) 공개번호	특1996-0704636
(22) 출원일자	1996년03월02일	(43) 공개일자	1996년10월09일
번역문제출일자	1996년03월02일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB1994/01829	(87) 국제공개번호	WO 1995/06521
(86) 국제출원일자	1994년08월22일	(87) 국제공개일자	1995년03월09일
(81) 지정국	국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 일본 대한민국 미국 중국 EP 유럽 특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴		

(30) 우선권주장  
9318176.6 1993년09월02일 영국(GB)  
9318175.8 1993년09월02일 영국(GB)  
9318199.8 1993년09월02일 영국(GB)

(73) 특허권자 더 프록터 앤드 갬블 캄파니

(72) 발명자 미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1  
제퍼리스, 앤드류

영국, 클루이드 씨에치7 5제이에프, 엔알. 월드, 펜티밍, 린-와이-팬디 레인,  
더 홀리스

프렌더갬스트, 모리스, 조셉

영국, 체셔 띠블유에이7 4엑스띠블유, 런콘, 11 벨링햄 드라이브  
그린, 마이클, 레슬리

영국, 클루이드 씨에치7 5알이, 나너치, 빌리지 로드, 2 태-코치온  
노아키스, 티모시, 제임스

영국, 클루이드 씨에치7 5제이에프, 엔알. 월드, 펜티밍, 린-와이-팬디 레인,  
더 홀리스

(74) 대리인 목돈상, 목영동

**심사관 : 김병필**

**(54) 정전분무장치**

**명세서**

<1> 본 발명은 액체의 정전 분무, 특히 액체가 예를들어 주위로부터 먼지 입자들을 침전시키는 용도로 또는 향기를 발산시키거나 흡수할 용도로 의도되는 상황에서 주위에 액체를 분무시키기 위한 장치에 관한다.

<2> 상기 장치들 중 하나가 액체가 분무 팁 및 그 주위 사이에 우세한 전기장에 의하여 상기 장치내에 하우징된 저장기로부터 띠로 방출된 다음 전기적으로 충전된 소적들로 분해되어 분무되는 분무 팁으로 액체를 모세관 이동시키기 위한 용도의, 발포재로 구성된 모세관 구조물의 사용을 기술한 우리의 선행 제 PCT/GB92/01712 호에 기술되어 있다. 기타의 상기 장치들은 우리의 선행 제 EP-A-486198 호 및 제 EP-A-120633 호로부터 공지되어 있다.

<3> 상기 장치들에서 직면하게되는 문제점은 전달 속도가 특히 저장기내 액면에 따라 달라지므로 모세관 구조물을 거쳐 분무 팁에 이르는 합리적인 액체의 유속을 확보하는 것이다. 모세관 구조물이 예를들어 제 EP-A-486198 호에 기술된 바와같이 튜브의 형태일 경우, 모세관 튜브의 직경이 커질수록, 장치가 저장기내 액면의 변화에 민감할수록 그 결과로 상기 장치에 의하여 생성되는 분무물의 질은 저장기내 액면이 감소됨에 따라 실질적으로 변할 수 있다.

<4> 제 PCT/GB92/01712 호 및 제 EP-A-486198 호에서는, 폭이 넓고 낮은 모양의 용기 형태인 액체 저장기를 사용하여 상기 문제점을 해결하려 하고 있다. 그러나, 상기 모양을 한 용기의 사용은 상기 장치의 설계에 보통 부담을 준다.

<5> 본 발명은 전기한 선행의 특허공개공보에 기술된 종류의 장치를 개선시키는 것에 관한다.

<6> 본 발명의 제 1의 특징은 액체가 정전기적(electrostatic)으로 분무되는 용기, 한 끝은 용기내에 위치되고 반대쪽 끝은 장치의 분무 팁을 형성하거나 및/또는 이것과 연결된 모세관 공급 구조물 및 용기내 액면을 조절하는 수단으로 구성되는 정전 분무 장치를 제공한다.

- <7> 본 발명의 제 2의 특징은 액체가 정전기적으로 분무되는 용기, 한 끝은 용기내에 위치되고 반대쪽 끝은 장치의 분무 팁을 형성하거나 및/또는 이것과 연결된 모세관 공급 구조물 및 최소한 용기내 액체 부피가 미리 결정된 한계내에 있으면서 액면이 모세관 구조물이 액체에 들어가는 위치에서 실질적으로 일정하게 유지될 수 있도록 용기내 액면을 조절하는 수단으로 구성되는 정전 분무 장치를 제공한다.
- <8> 용기, 모세관 구조물 및 상기 수단은 유리하게는 교체가능한 카트리지내에 일체화된다.
- <9> 상기 액면은 실질적으로 최소한 용기내 액체의 양이 용기의 설계된 액체 보유 용량의 바람직하게는 40 % 이하, 더 바람직하게는 30 % 이하, 가장 바람직하게는 20 % 이하가 될때까지 영향을 받지 않는다. 실제로, 본 발명은 용기가 거의 빌때까지 상기 액면이 실질적으로 일정하게 유지되도록 한다.
- <10> 본 발명의 한 구체예에서, 상기 수단은 실질적으로 용기의 외부와 분리된 제 1 실(chamber) 및 용기의 외부와 연결된 제 2 실의 두 실로 용기의 내부를 분리시키고 용기내 액체와 닿아있는 격벽으로 구성되며, 모세관 구조물은 제 2 실을 따라 뿔어나가도록 배열되어 액체는 모세관 구조에 의하여 제 2 실의 기저로부터 분무 팁까지 공급된다. 격벽은 편리하게는 튜브 모양이어서 제 1 실은 일반적으로 환상으로 되어있고 제 2 실은 상기 튜브 모양 격벽에 의하여 한정된다
- <11> 용기의 형태는 별도로 하고, 본 발명 장치는 참고로 본원에 전체 내용이 함체된 선행의 제 EP - A - 468198 호에 기술된 장치와 실질적으로 동일할 수 있을 것이다.
- <12> 모세관 구조물은 심지 재료의 형태 또는 튜브의 형태일 수 있을 것이다. 후자의 경우, 상기 장치는 바람직하게는 액체가 분무 팁에 있는 말단 면을 가로질러 배출되어 튜브로부터 하나 이상의 띠로서 정전기적으로 분사된후 상기 띠들이 분해되어 분무될 수 있는 방식으로 작동할 수 있도록 조립 및 배열된다.
- <13> 통상적으로 액체는 튜브 말단면이 튜브의 외부 둘레면과 교차하는 가장자리에 근접한 위치로부터 뿔어나가는 일련의 띠로서 분무 팁으로부터 분사될 것이고, 상기 띠들은 주변 방향으로 서로 이격되어 있을 것이다. 일련의 띠의 형태로 액체를 분무시킴으로써 액체를 단일의 띠로 분무시키는 경우보다 확실하게 더 작은 직경의 소적들로 구성되는 분무액을 얻는 것이 가능하다.
- <14> 분무액을 주변으로 분산시키는 것을 개선하고 장치의 인접면에 소적들이 부착되는 경향을 감소시키기 위하여, 모세관 구조물의 상기 반대쪽 끝은 바람직하게는 구조물의 한쪽으로 액체를 분무시키는 것이 유리할 수 있도록 비대칭 모양이다. 이런식으로, 더 효과적으로는 수직 방향으로 분무시켜 분산을 개선시키는 것이 가능하다.
- <15> 본 발명의 또다른 특징은 정전 분무 장치내에 또는 이것을 위하여, 분무되는 액체의 저장 용기 및 한쪽 끝은 용기내에 위치되고 반대쪽 끝은 상기 장치의 분무 팁을 형성하는 모세관 튜브로 구성되는 카트리지를 제공하며 모세관 튜브의 상기 반대쪽 끝은 액체를 튜브의 한쪽으로 분무시키는 것이 유리할 수 있도록 비대칭 모양이다.
- <16> 바람직하게는 분무가 유리한 튜브의 한쪽 끝에 리딩 말단 ( leading extremity )이 존재할 수 있도록 튜브를 비대칭 모양으로 하기 위하여 모세관 튜브의 상기 반대쪽 끝에 있는 말단면이 튜브의 양쪽 사이에 사선으로 뿔어있다.
- <17> 통상적으로 유리한 분무 위치의 영역내에 전기장을 집중시키기 위하여 리딩 말단은 실질적으로 90° 미만, 일반적으로 30 - 60° (예를들어 40 - 50° )의 각을 가질 것이다.
- <18> 특정한 구체예에서, 정전 분무 장치는 분무 팁, 분무 팁에 공급되는 액체를 함유하는 저장기, 한쪽 끝은 저장기에 위치되고 반대쪽 끝은 분무 팁을 형성하는 모세관 튜브, 및 분무 팁에서 방출되는 액체가 전기장의 영향하에 분무될 수 있도록 액체에 고전압을 공급시키는 수단으로 구성되고 모세관 튜브가 위쪽으로 향하고 모세관 작용에 의하여 저장기로부터 분무 팁까지 액체가 공급되는 위치로 안정한 지점에 적당한 하우징내에 모세관 튜브, 저장기 및 전압 공급 수단이 통합되어 있다.
- <19> 바람직하게는 모세관 튜브는 비금속 재료로 제작되며 저장기내 액체에 전압 공급 수단을 연결시킴으로써 모세관 튜브에 들어있는 액체를 통하여 튜브의 꼭대기에서 나오는 액체에 전압을 공급시킨다. 이러한 방식에서는, 모세관 튜브가 금속이 아니고 모세관 튜브내 액체 칼럼이 전기저항을 억제하는 충격 제공의 역할을 하므로 사용자에게 대한 충격 위험이 감소된다. 또한 상기 장치내에 분무 팁에 근접한 전극을 조절하는 장을 함체시킬 필요가 없다고 사료되어 진다.
- <20> 통상적으로 액체는 분무 팁으로부터 일련의 띠로 분사되어 튜브 말단면이 튜브의 외부 둘레 표면과 교차되는 가장자리 지점 또는 이에 인접한 지점으로부터 뿔어나가며, 상기 띠들은 주위 방향으로 서로 이격되어 상기 가장자리 주위 범위의 부분, 즉 상기 리딩 말단을 포함하는 부분에 한정된다.
- <21> 내부 및/또는 외부 둘레에서 실질적으로 원형 단면을 갖는 것일 수 있는 ( 그러나 반드시 필요하지는 않음 ) 모세관 튜브는 통상적으로 비금속 재료, 특히 분무되는 액체에 대하여 적당한 습윤 특성을 가지므로 적절한 모세관 상승을 얻을 수 있는 중합재료로 구성된다.
- <22> 모세관 튜브는 부드러운 바깥면을 갖는 것일 수 있을 것이다. 상기 장치의 사용에서, 모세관 튜브는 바람직하게는 분무 팁으로부터의 액체 띠 분사물이 최소한 눈에 띄게 수직 위쪽으로 향할 수 있도록 위치된다. 몇몇의 경우, 분무되는 소적들이 장치의 주위 표면에 즉시 축적되는 위험을 최소화하면서 분무되는 소적들을 주위로 매우 효과적으로 분산시키기 위하여, 특히 장치가 테이블 윗면 또는 선반과 같은 수평면에 사용하기 위하여 설계될 경우 띠 분사물이 실질적으로 수직으로 향할 수 있도록 모세관 튜브의 세로축을 수직으로 경사지게 하는 것이 바람직할 수 있을 것이다.
- <23> 제조를 용이하게 하기 위하여, 본 발명의 한 구체예에서는 모세관 튜브의 비스듬히 뿔은 말단면이 실질적으로 평면일 수 있을 것이다.
- <24> 또다른 구체예에서, 상기 말단면은 제 1 평면의 표면이 제 2 평면의 표면과 교차하고 이 두 평면

의 교차선이 모세관 튜브의 한쪽에, 바람직하게는 모세관 구멍의 방사상 바깥쪽에 위치되어 있는 좀 더 복잡한 모양이다. 모세관 튜브의 벽두께가 비교적 두꺼울 경우 상기 또다른 구체예가 특히 적당하다. 이 경우, 상기 말단면이 사선으로 뻗어있는 단일 표면으로 구성될 경우, 액체가 모세관 구멍으로부터 상기 말단면을 가로질러 상기 말단면과 모세관 튜브 외면 사이의 교차선에 의하여 형성된 분무 가장자리까지 이동해야 하는 거리는 비교적 길 수 있고 분무 가장자리까지 액체를 알맞게 공급시킬 수 없을지도 모르는 위험이 있을 수 있을 것이다. 이 경우, 분무 효율에 영향을 미칠 수 있을 것이다. 분무 가장자리가 사선 표면들을 교차시켜 규정될 수 있도록 말단면을 형성시켜 액체가 이동하는 거리가 감소될 수 있다.

- <25> 제 EP - A - 486198 호에서와 같이, 본 발명 장치의 형태는 일반적으로 포지티브 헤드의 필요없이 수직 위쪽으로 분무될 수 있도록 분무 팁을 배열한다. 즉 분무 팁을 카트리지가 또는 저장기내 액면보다 낮게 위치시킬 필요가 없다.
- <26> 상기 장치는 수평면에 위치시키기에 적당할 수 있으며 이 경우 장치내 삽입되는 카트리지가, 모세관 구조물이 일반적으로 분무 팁과 수직으로 위치될 수 있도록 수평면과 접촉하기 위한 구조물 또는 편평한 기저부를 가질 수 있을 것이다. 이와는 다르게, 또는 이에 더하여 상기 장치를 일반적으로 벽과 같은 수직 표면에 매달 수 있을 것이며 이 경우 사용시 장치의 방향을 적절히 하기 위하여 배열된 버팀 수단이 장착될 것이다. 예를들어, 상기 장치 하우징은 하우징이 벽에 설치될 경우 버팀 수단과 결합하여 모세관 구조물의 방향을 적절히 하여 주는 벽 접촉면을 포함할 수 있을 것이다.
- <27> 일반적으로 분무되는 적당한 액체는  $10^4 - 5 \times 10^7$  ohm cm 정도의 벌크 저항성을 가질 것이다.
- <28> 튜브 형태의 모세관 구조물의 경우, 바람직하게는 튜브내 액체의 메니스커스와 튜브의 외부 가장자리 사이의 방사상 거리가 짧아 벽 두께를 가로질러 가파른 포텐셜 경사가 생성될 수 있도록 팁에서의 튜브의 벽 두께를 선택하는데, 액체가 상기 메니스커스로부터 팁에서의 말단면을 가로질러 액체가 방출되는 분무 팁의 주변 가장자리 부분을 향하여 방출되게 하는 것이 중요하다. 튜브의 예각 리딩 말단에서 코로나가 발생하여 액체 메니스커스가 존재하는 포텐셜과 비교할 때 상기 지점에서 포텐셜이 더 낮아지므로 작동시 상기 지점들 사이에 포텐셜 경사가 존재한다고 사료되어 진다. 일반적으로 팁에서 튜브의 벽 두께는 1 mm 이하, 바람직하게는 약 500 - 600 마이크로 이하이다. 종종 팁에서 튜브의 벽 두께는 400 마이크로 이하, 더 바람직하게는 250 - 300 마이크로 이하이고 약 100 - 150 마이크로 미만일 수 있을 것이다. 따라서, 모세관 튜브는 바람직하게는 장치의 설계된 작동 전압 (일반적으로 5 - 15 KV) 에서 어느 정도의 코로나 방전이 일어나 전기한 포텐셜 경사를 생성시킬 수 있도록 충분히 날카롭게 둥글린 구조 또는 모서리를 가진다.
- <29> 전기한 바와같이, 분무 팁에서 나오는 액체를 복수개의 분사물 또는 띠로 방출할 경우 작은 소적 크기를 얻을 수 있다. 이것은 튜브의 상기 리딩 말단에서 포텐셜 경사가 충분히 높아 단일 분사 분무에 대립되는 다분사 분무를 얻을 수 있도록 팁에서 튜브의 벽 두께를 선택하여 얻을 수 있다.
- <30> 실질적으로 카트리지의 액체 내용물 전체를 정전 분무에 의하여 카트리지로부터 비울 수 있기 위하여 모세관 튜브는 바람직하게는 카트리지가 바닥 또는 이 근처의 한 위치로부터 위쪽으로 뻗어나가야 한다.
- <31> 모세관 튜브를 이용하는 정전 분무 장치와 관련된 한가지 문제점은 모세관 상승, 장의 강도 및 분무 팁으로의 액체 전달 속도와 같은 인자들에 대하여 모세관 튜브를 최적화시키는 문제이다.
- <32> 본발명의 또다른 특징은 모세관 튜브가 상기 한쪽 말단으로부터 뻗어나가는 제 1 모세관 부분, 제 1 부분보다 더 작은 단면적의 구멍을 가지고 모세관 튜브의 반대쪽 말단 또는 이에 인접하여 끝나는 제 2 모세관 부분으로 구성되는 것을 특징으로하는, 분무 팁, 분무 팁에 공급되는 액체를 함유하는 저장기, 한쪽 끝은 저장기내 위치되고 반대쪽 끝은 분무 팁을 형성하는 모세관 튜브, 및 분무 팁에서 방출되는 액체가 전기장의 영향하에 분무되도록 액체에 고전압을 공급하는 수단으로 구성되는 정전 분무 장치를 제공하며, 저장기 및 전압 공급 수단은 액체가 저장기로부터 분무 팁으로 공급되고 모세관 튜브가 위쪽을 향하는 위치로 안정한 지점에 적합한 하우징에 통합되어 있다.
- <33> 모세관 튜브 직경은 분무 팁에서 전기장 강화에 중요한 인자이고 다른 인자들은 동일하며, 분무 팁에서 외경이 좁을수록 팁 근처에서 전기장 경사는 더 커진다. 그러나 튜브의 직경이 작을수록 직경이 클때보다 액체 유속에 대한 액압내성이 커지므로 증대된 장의 강도는 모세관 튜브 직경이 더 클때와 비교할 때 분무 팁으로의 액체의 전달 속도 감소로 상쇄된다.
- <34> 상이한 단면적을 갖는 부분들로 구성되는 모세관 튜브의 사용은 필요에 따라 튜브의 최적화를 용이하게 한다. 특히, 전달 속도에 현저하게 영향을 미치지 않고도 장의 강도를 증대시킬 수 있으며 장의 강도의 증대는 상기 제 2 부분으로 얻을 수 있고 더 낮은 내액압성은 상기 제 1 부분으로 얻을 수 있다.
- <35> 또, 제 2 부분은 이의 구멍의 단면 치수 및/또는 구멍의 길이를 적절히 선택하여 액체 전달 속도가 잘 조절되게 한다.
- <36> 일반적으로 모세관 튜브의 제 1 부분은 외경이 400 - 800 마이크로이고 내경이 200 - 300 마이크로이다. 제 2 모세관 부분은 분무 팁으로의 유속이 통상적으로 평균 분무 속도 0.1 cc/min 이하, 더 통상적으로 0.01 cc/min 이하, 바람직하게는 0.0001 - 0.01 cc/min 이될 수 있도록 치수조정될 것이다. 일반적으로 제 2 모세관 부분은 외경이 200 - 400 마이크로 내경이 50 - 100 마이크로이다.
- <37> 제 1 및 제 2 모세관 부분은 바람직하게는 서로 일체 성형된다. 이렇게하는 편리한 방법은 단면이 일정한 모세관 튜브의 목을 좁혀 상기 일정한 단면과 동일한 치수를 갖는 제 1 부분 및 제 2 모세관 부분으로 구성되는 목이 좁아진 부분을 만드는 것이다. 모세관 튜브가 나일론과 같은 플라스틱 재료로 되어 있을 경우 튜브의 한쪽 끝을 잡아당겨 목을 좁게 하여 상기 변형을 용이하게 실행시킬 수 있다. 이 후 목이 좁은 말단 부분을 컷트하거나 처리하여 전기한 바와같이 비대칭 모양으로 할 수 있을 것이다.
- <38> 본 발명의 제 4의 양상의 분무 장치는 또한 이전에 한정된 본 발명 양상에 따른 모양으로 구체

화될 수 있을 것이다.

- <39> 이제 실시예를 대신하여 동봉한 도면들을 참고로 하면서 본 발명을 기술 하기로 하겠다. 제 1 도는 본 발명의 분무식 공기 청정 장치의 개략도이고 ; 제 2 도 및 제 3 도는 상이한 분무 팁 모양들을 보여주는 개략도이며 ; 제 4 도 및 제 5 도는 이와는 다른 추가의 분무 팁 모양들을 보여주는 개략도이다.
- <40> 제 1 도에서, 공기 청정 장치는 하우징 (10) 으로 구성되며 상기 하우징의 바닥 벽 (12) 은 테이블 윗면, 선반등과 같이 일반적으로 수평인 표면 상에서 지지될수 있도록 의도되었다. 상기 하우징 (10) 에는 분무될 액체를 함유하는 카트리지 (16) 를 격실에 끼워넣을 수 있도록 커버 (15) 제거시 접근 가능한 격실 (14) 이 있다. 상기 액체는 정전 분무에 적당한 것이고 상기 장치의 의도된 용도에 적절한 특성 ( 즉, 이 경우에는 방향성 ) 을 가질 수 있도록 선택된다. 우리의 선행 제 EP - A - 486198 호에서와 같이 카트리지 (16) 는 낮고 폭이 넓은 평행육면체 모양일 수 있을 것이다. 추가로 후기하는 바와같이 카트리지에 본 발명의 액면 조절 수단이 있을 경우 카트리지 모양의 중요성은 감소되고 도면에 나타난 바와같이 카트리지는 장치의 전체적인 디자인을 거의 구속하지 않는 수직으로 뾰은 용기의 형태일 수 있을 것이다. 카트리지는 옆벽 (17) 및 바닥 벽 (19) 에 의하여 한정된 격실내에 수용된다. 튜브의 형태 ( 그러나 제 PCT/GB92/01712 호에 기술된 바와같이 발포재와 같은 심지재료 또는 제 EP - A - 120633 호에 기술된 바와같이 섬유 또는 플라스틱 재료일 수 있음 ) 일 수 있는 모세관 구조물 (22) 은 카트리지내에 일반적으로 세로로 ( 즉, 일반적으로 카트리지의 수평 바닥 벽 (18) 에 수직으로 ) 설치되고 그 하부 말단은 바닥 벽 (18) 에 가깝게 위치되어 있어 액면이 바닥 벽 (18) 에 가까울 때 튜브 (22) 에 액체 공급이 유지되도록 한다. 모세관 튜브 (22) 의 상부 말단은 커버 (15) 의 구멍 및 카트리지의 캡 (24) 을 통하여 빼죽 나와있다.
- <41> 카트리지 (16) 는 그 내부의 액체를 고압 발생기 (28) 의 고전압 출력에 연결시키는데 적합하다. 제 EP - A - 486198 호에 기술된 바와같이 여러가지 방법으로 연결시킬 수 있을 것이나 예시된 구체에에서 카트리지는 나일론과 같은 전기적 절연재로 만들어지고 전기적 접촉자 (30) 가 장착된다. 접촉자 (30) 는 벽 (17) 에 의하여 경계지어진 격실에 카트리지가 올바르게 끼워넣어 질 경우 접촉자가 상기 발생기 (28) 의 고전압 출력에 연결된 터미널 (32) 로 조절될 수 있도록 위치된다.
- <42> 발생기 (28) 의 저전압 쪽은 하나이상의 배터리 ( 일반적으로 9 볼트 ) 를 포함하는 저전압 회로 (40) 에 연결되어 있으며 사용자가 작동가능한 스위치 (44) 로 스위치 온 또는 오프할 수 있다. 발생기 (28) 는 낮은 전류와 일반적으로 5 - 15 KV 정도의 고전압 출력을 생성시키고 이 전압이 카트리지 (16) 의 액체 내용물에 공급되어 튜브 (22) 로부터 액체를 정전 분무시킨다. 저전압 회로는 하우징의 바닥벽 (12) 을 통하여 접지된다.
- <43> 모세관 튜브 (22) 는 카트리지내 액면과 상관없이 최고점까지 수직으로 카트리지에서부터 액체를 공급할 수 있도록 배치될 경우 충분한 모세관 상승효과를 제공하는데 적합하다. 이것은 모세관 튜브의 치수를 적당하게하고 모세관 튜브를 제조하는 재료를 선별함으로써 달성할 수 있다. 적당한 재료는 나일론, 폴리올레핀, 폴리우레탄, 폴리우레탄, 폴리우레탄에테르케톤 또는 PTFE 와 같은 중합재료로서, 이것은 분무되는 조제물에 의하여 적당히 젖는다 ( 즉 접촉각은 실질적으로 0 이어야 함 ). 튜브 (22) 는 일반적으로 좁은 구멍 ( 단면이 원형이거나 다른 모양일 수 있음 ) 및 비교적 얇은 벽을 가질 것이다. 그러나, 카트리지가 낮고 폭이 넓은 용기를 제외한 형태이고 튜브 (22) 가 비교적 큰 직경을 가질 경우, 후기 하는 바와같이 다른 단계를 취하지 않을 경우 분무 팁으로 공급되는 액체는 보통 카트리지 (16) 내 액면의 변화에 민감하다.
- <44> 액체는 이것에 공급되는 고전압에 의하여 따로 방출되는 튜브의 최고 정점으로 튜브의 모세관 작용에 의하여 단독으로 공급되고 튜브의 꼭대기로부터 분출되어 전기적으로 충전된 소적들로 분해되며, 이 소적들은 대기 전위에 있는 주위의 물체 및 구조물을 향하여 튜브 꼭대기로부터 방출된다. 일반적으로 상기 장치는 방에서 사용되므로 벽, 천정 및 바닥은 방출 입자들이 향하는 표적으로서 비교적 멀리 떨어져 있을 것이다.
- <45> 카트리지에는 용기내 액면을 조절하는 수단이 장착되어 있다 특히, 모세관 구조물이 액체에 들어가는 지점에서 액면은 최소한 카트리지가 거의 텅빈 상태가 될 때까지 상기 지점에서의 액면이 실질적으로 일정하게 유지될 수 있도록 조절된다. 예시된 구체에에서, 카트리지 (16) 의 입구 부분 (62) 을 통하여 꼭 맞는 튜브 모양의 격벽 (60) 을 삽입시켜 상기 장치를 채워 이 부분을 밀봉시킨다.
- <46> 튜브 (60) 는 그 하부 말단이 바닥벽 (18) 에서 이격된 지점에서 끝난다. 카트리지내에서 액체와 만난 튜브 (60) 는 카트리지의 내부를 두 개의 실 (chamber), 즉 튜브 (60) 의 내부 헤드스페이스 (66) 및 튜브 (60) 의 외부 헤드스페이스 (68) 로 나누는 역할을 한다.
- <47> 튜브 (60) 의 내부는 캡 (24) 에 있는 구멍 (64) 을 통하여 대기와 만난다. 반면 헤드스페이스 (68) ( 액체가 모세관 튜브 (22) 에 의하여 카트리지에서부터 방출됨에 따라 넓어짐 ) 은 실질적으로 대기로부터 떨어져 있어 튜브 (60) 내 헤드스페이스 (66) 보다 압력이 보통 더 낮다. 이러한 압력차로 인하여 모세관 튜브 (22) 를 둘러싸고 있는 액면은 격벽 튜브 (60) 의 하부 말단에 가까운 지점까지 낮아진다. 이러한 액면의 강하는 튜브 (60) 의 외부 액면이 튜브(60) 의 하부 말단면으로 떨어질때까지 유지된다. 이러한 현상이 일어날 경우, 모세관 튜브 (22) 부근의 액면이 약간 강해질 것이나 이러한 변화는 카트리지의 적절한 디자인에 의하여 예를들어 모세관 튜브 (22) 및 격벽 튜브 (60) 의 하부말단을 적당한 지점에서 종결시킴으로써 비교적 적어질 수 있다.
- <48> 보통 튜브 (60) 의 하부 말단 주위에 공기를 버블링시켜 헤드스페이스 (66) 에서 헤드스페이스 (68) 로 모세관 튜브 (22) 를 통하여 카트리지에서 부터 액체를 뽑아내므로 또한 통상적인 작동시 액면내에 미세한 파동이 있을 것이다. 보통 이러한 버블링은 튜브 (60) 의 하부 말단에서 액면을 교란시킬 것이나 이것은 분무 효율에 크게 영향을 미치지 않는다.
- <49> 카트리지 (16) 를 형성하는 여러가지 요소들, 즉 용기, 캡 (24), 격벽 튜브 (60) 및 모세관 튜브 (22) 는 적당한 비금속 재료, 예를들어 전기한 재료들에서 선택된 플라스틱 재료로부터 제조될 수 있을 것이다.

- <50> 예시된 구체예에서, 카트리지는 일반적으로 편평한 바닥 벽 (18) 을 갖는 것으로 도시되어 있거나 이와는 다른 구체예 ( 도시하지 않음 ) 에서는 분무를 중단 시켜야하기 전에 카트리지를 더 효과적으로 비우기 위하여 바닥 벽은 모세관 구조물 아래에 위치한 최저 지점에서 안쪽으로 움푹한 모양일 수 있을 것이다. 또한 제 1 도의 구체예에서 용기의 내부가 튜브 모양의 격벽으로 분리되어 있을지라도, 모세관 튜브 주위의 액면을 용기내 액체양의 변화에도 불구하고 실질적으로 일정한 위치로 유지시키는 역할을 하는 압력차가 두개의 실사이에 생길 수 있도록 기타의 형태로 나눌 수 있을 것으로 이해하여야 한다.
- <51> 모세관 구조물 (22) 의 상부 말단은 제 EP - A - 486198 호에 기술된 바와같이 정사각형으로 컷팅될 수 있을 것이나 제 1 도에 도시된 바와같이 모세관 구조물을 경사진 말단면으로하여 이의 한쪽으로는 분무를 유리하게함으로써 주위로의 분무를 분산을 개선시킬 수 있다.
- <52> 제 2 도에서, 튜브 (22) 의 상부 말단은, 이의 말단면 (50) 이 상이한 축 지점들에서 튜브의 외부 둘레면과 교차하는 평면으로 뻗어나가 리딩 말단 (52) 을 예각으로 할 수 있도록 사선으로 컷팅된다. 반대쪽 지점에서 트레일링 말단 (54) 은 둔각이 된다. 이 방법에서는, 리딩 말단 주위에 전기장이 집중되어 유리하게 한다. 일반적으로 리딩 말단의 각  $\theta$  는  $30 - 60^\circ$  (예를들어  $40 - 50^\circ$  ) 이다.
- <53> 작동시, 액체는 말단면 (50) 을 가로질러 모세관 구멍 (56) 으로부터 튜브의 외부 둘레면을 향하여 방출된다. 집중된 전기장이 리딩 말단 (52) 의 내부에서 우세하므로 액체는 우선적으로 말단 (52) 위치의 끝부분으로부터 다수의 띠로 방출된 후 소적들로 분해되어 분무된다. 일반적으로, 상기 띠들은 띠 형성 부위에 접하는 표면을 양분하는 각도로 끝머리로부터 방출된다. 튜브를 비대칭 모양으로 만들어 튜브의 한쪽에서 띠 형성을 유리하게 함으로써 우리의 선행 제 EP - A - 486198 호에 기술 및 예시된 것과 같은 모양과 비교할때 더 수직에 가까운 각도로 액체를 분사시킬 수 있음을 이해하게 될 것이다. 번호 58 은 일반적인 띠를 나타낸다. 특히 장치의 표면이 대지위에 있을 경우 ( 종종 이러한 경우가 될 것임 ), 분무 팁으로부터 분사되는 띠들을 수직에 가까운 각도로 생성시켜 주변 대기로 분무물의 분산을 더 효과적으로 하고 분무물이 장치가 위치한 표면에 축적되거나 이를 향하여 끌리는 경향을 감소시킬 수 있다. 튜브 (22) 를 적절히 경사지게 하거나 및/또는 말단면 (50) 의 경사각을 변화시켜 리딩 말단 주위에서 방출되는 띠들을 더 수직에 가깝게 정렬시킬 수 있을 것이다. 전자의 경우에, 카트리지를 장치내에 설치할 경우 튜브를 바람직하게 경사지을 수 있도록 카트리지 및/또는 장치를 설계할 수 있을 것으로 이해하여야 할 것이다.
- <54> 모세관 튜브가 비교적 얇은 벽을 가질 경우 제 2 도의 모양이 적당하다. 그러나 시판되는 많은 모세관 튜브의 형태는 통상 비교적 벽이 두껍다 (일반적으로 1 mm 이상 ). 상기 튜브를 사용할 경우, 튜브의 외면과 튜브 구멍사이의 거리는 분무 효율의 결과적인 손실 없이 띠 형성이 바람직한 지점으로 액체의 공급이 될 수 있는 정도일 수 있을 것이다. 이 문제를 극복하기 위하여 모세관 튜브의 말단면 형태는 리딩 말단이 튜브의 외면 내측에 있을 수 있도록 개선될 수 있을 것이다.
- <55> 따라서, 제 3 도에 도시된 바와같이 말단면은 튜브 (22) 의 외면의 내측에 있고 띠 형성이 유리한 리딩 모서리 ( leading edge ) (74) 에서 교차되는 두 평면 (70) 및 (72) 로 한정된다. 따라서 상기 모서리 (74) 및 모세관 구멍 (76) 사이의 거리는 대체로 튜브의 외면 및 구멍 사이의 거리미만이다. 이러한 식으로 튜브 말단면의 모양을 만듦으로써 튜브를 경사지게 하지 않고도 예를들어 띠 (78) 로 나타낸 바와같이 띠의 분사선을 훨씬 더 수직에 가깝게 정렬시킬 수 있음을 또한 알게될 것이다.
- <56> 예시되지는 않았으나, 장치를 사용하지 않을때 튜브 (22) 의 말단면을 덮기 위하여 통상적으로 튜브 (22) 용 캡을 제공하여 말단면에서 조제물이 건조되는 것을 막는데 이렇게 하지 않으면 분무 효율에 해로운 영향을 미칠 수 있을 것이다.
- <57> 분무 팁으로의 액체 전달을 향상시키기 위하여 모세관 튜브 (22) 를 더 수 정할 수 있을 것이다. 제 4 도 및 제 5 도 ( 각각 제 2 도 및 제 3 도와 공통인 부분을 나타내기 위하여 동일한 번호를 사용함 )에서, 모세관 튜브는 카트리지의 내부로 뻗어있는 구멍이 더 큰 제 1 부분 (80) 및 모세관 튜브의 상부 말단을 형성하고 분무 팁에서 끝나는 구멍이 더 작은 제 2 부분 (82) 인 두 부분으로 구성된다. 직경이 더 큰 구멍 (80) 은 비교적 높은 전달 속도 ( 전체 길이에 걸쳐 부분 (82) 와 동일한 구멍을 갖는 모세관 튜브가 제공할 수 있는 것과 비교할때 ) 를 제공하는 역할을 하는 반면, 직경이 더 작은 모세관 부분 (82) 은 분무 팁의 주위에 전기장을 집중시키면서 분무 팁으로의 액체 흐름을 조절하는 목적으로 작용한다.
- <58> 모세관 부분 (82) 의 길이 및 직경을 적절히 선택하여 전기장 강화 및 액체 전달 속도를 알맞게 조절하여 주어진 용도에 대하여 최적의 분무를 수행할 수 있다.
- <59> 또한 제 2 도 및 제 3 도에 관하여 기술된 목적으로 상기 방식으로 튜브의 분무 팁의 한쪽으로 유리하게 분무시킬 수 있도록 튜브의 분무 팁의 모양을 만든다면 유리하다. 예를들어 제 4 도에 도시된 바와같이 튜브의 상부 말단 부분 (82) 은 이의 말단면 (50) 이 상이한 축 지점들에서 튜브의 외면과 교차하여 리딩 말단 (52) 을 예각이 되게하는 평면으로 뻗어나갈 수 있도록 사선으로 컷팅된다.
- <60> 정반대의 위치에서, 트레일링 말단 (54) 은 둔각으로 형성된다. 이러한 방식으로, 전기장이 리딩 말단의 부근에 더욱 집중되어 이 지점으로부터의 분무를 유리하게 할 수 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

용기내 액면을 조절하는 용기내 수단을 특징으로 하는, 정전 분무되는 액체용 용기, 한쪽 끝은 용기내에 있고 반대쪽 끝은 사용되는 장치의 분무 팁을 형성하거나 팁과 연결된 모세관 공급 구조물을 포함하는 정전 분무 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수단이 실질적으로 용기의 외부로부터 분리된 제 1 실 (室) 및 용기의

외부와 교통하는 제 2 실의 두 실로 용기의 내부를 분리시키는 격벽으로 구성되고, 모세관 구조물이 제 2 실을 통과하여 확장될 수 있도록 배열되어 제 2 실의 기부로부터 상기 분무 팁까지 모세관 구조물에 의하여 액체가 공급되는 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서, 최소한 용기내 액체의 양이 용기의 설계된 액체 보유 용량의 40% 이하로 감소될 때까지 액면이 실질적으로 영향받지 않는 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서, 용기, 모세관 구조물 및 상기 수단이 교체 가능한 카트리지내에 포함되어 있는 장치.

### 청구항 5

용기내 액면을 조절하는 용기내 수단을 특징으로 하는, 정전 분무되는 액체용 용기, 한쪽끝은 용기내에 있고 반대쪽 끝은 사용되는 장치의 분무 팁을 형성하거나 팁과 연결된 모세관 공급 구조물을 포함하는 정전 분무 장치에 사용하는 카트리지.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서, 모세관 공급 구조물이 카트리지의 기부에 인접한 위치에서 종결되고 카트리지의 기부에 모세관 공급 구조물의 종결 말단 부근의 액체에 고전압을 즉시 공급할 수 있는 전기 접촉물이 제공된 카트리지.

### 청구항 7

제 5 항에 있어서, 카트리지의 기부가 모세관 공급 구조물 아래에 위치한 가장 높은 지점에서 안쪽으로 움푹한 형태인 카트리지.

### 청구항 8

제 1 항에 있어서, 모세관 공급 구조물의 한 쪽으로부터 양호하게 액체를 분무할 수 있도록 상기 모세관 구조물의 반대쪽 끝이 비대칭 모양인 장치.

### 청구항 9

제 1 항에 있어서, 모세관 구조물이 양호하게 분무되는 상기 구조물의 한쪽에 리딩 말단 (leading extremity) 을 가질 수 있도록 상기 구조물의 형태를 비대칭으로 하기 위하여 상기 모세관 공급 구조물의 반대쪽 끝이 상기 구조물의 마주보는 면들 사이에 사선으로 뺀어 있는 장치.

### 청구항 10

튜브의 한쪽으로부터 양호하게 액체를 분무시킬 수 있도록 상기 모세관 튜브의 반대쪽 끝이 비대칭 형태인 것을 특징으로 하고, 분무 팁, 분무 팁에 공급되는 액체를 함유하기 위한 저장기, 한쪽 끝은 저장기내에 있고 반대쪽 끝은 분무 팁을 형성하는 모세관 튜브, 및 분무 팁으로부터 방출된 액체가 전기장의 영향하에 분무될 수 있도록 액체에 고전압을 공급하는 수단으로 구성되며, 모세관 튜브가 위쪽으로 향해있어 모세관 작용에 의하여 저장기로부터 분무 팁까지 액체가 공급되는 위치내의 안정한 지점으로 조절시킨 하우징에 모세관 튜브, 저장기 및 전압 공급 수단이 포함된 정전 분무 장치.

### 청구항 11

제 10 항에 있어서, 모세관 튜브의 반대쪽 끝에서 말단면이 튜브의 정면으로 마주보는 면들사이 사선으로 뺀어있어 튜브가 양호하게 분무되는 한쪽에 리딩 말단을 가질 수 있도록 튜브의 형태를 비대칭으로 만든 장치.

### 청구항 12

제 10 항에 있어서, 모세관 튜브가 중합 재료로 구성되는 장치.

### 청구항 13

제 11 항에 있어서, 모세관 튜브의 사선으로 뺀 말단면이 실질적으로 평면인 장치.

### 청구항 14

제 10 항에 있어서, 고전압 공급 수단에 연결된 전기 접촉 수단이 분무 팁에서 멀리 떨어져 있어 전압이 모세관 튜브내 액체를 통하여 분무 팁으로 전도되는 장치.

### 청구항 15

제 1 항에 있어서, 모세관 공급 구조물이, 한쪽 끝에서 뺀어있으며 모세관 튜브의 반대쪽 끝 또는 이에 인접하여 종결되는 제 2 모세관 부분에 의해 계속되는 제 1 모세관 부분과, 제 1 부분보다 작은 단면적의 구멍을 가지는 제 2 모세관 부분으로 구성되는 장치.

### 청구항 16

제 10 항에 있어서, 모세관 공급 구조물이, 용기의 한쪽 말단에 인접한 지점으로부터 뺀어나가 용기의 반대쪽 말단에 있는 개구부를 통과하여 분무 팁에서 종결되며, 상기 한쪽 말단으로부터 뺀어 있

며 상기 분무 팁 또는 이에 인접한 제 2 모세관 부분에 의해 계속되는 제 1 모세관 부분과 상기 제 1 모세관 부분보다 작은 단면적의 구멍을 가지는 제 2 부분으로 구성된 모세관 튜브를 포함하는 장치.

#### 청구항 17

제 15 항에 있어서, 모세관 튜브의 제 1 부분이 400 - 800 마이크로론의 외경을 갖는 장치.

#### 청구항 18

제 15 항에 있어서, 모세관 튜브의 제 1 부분이 200 - 300 마이크로론의 내경을 갖는 장치.

#### 청구항 19

제 15 항에 있어서, 제 2 모세관 부분이 200 - 400 마이크로론의 외경을 갖는 장치.

#### 청구항 20

제 15 항에 있어서, 제 2 모세관 부분이 50 - 100 마이크로론의 내경을 갖는 장치.

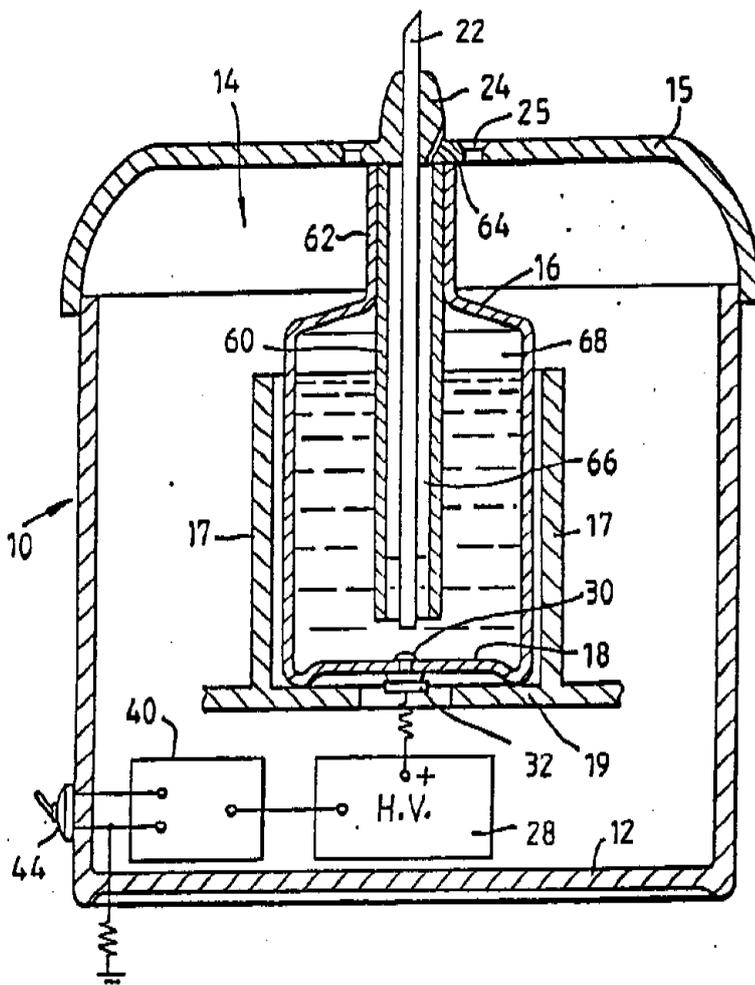
#### 청구항 21

제 15 항에 있어서, 팁에서의 튜브의 벽 두께가 약 100 - 150 마이크로론 이하인 장치.

#### 요약

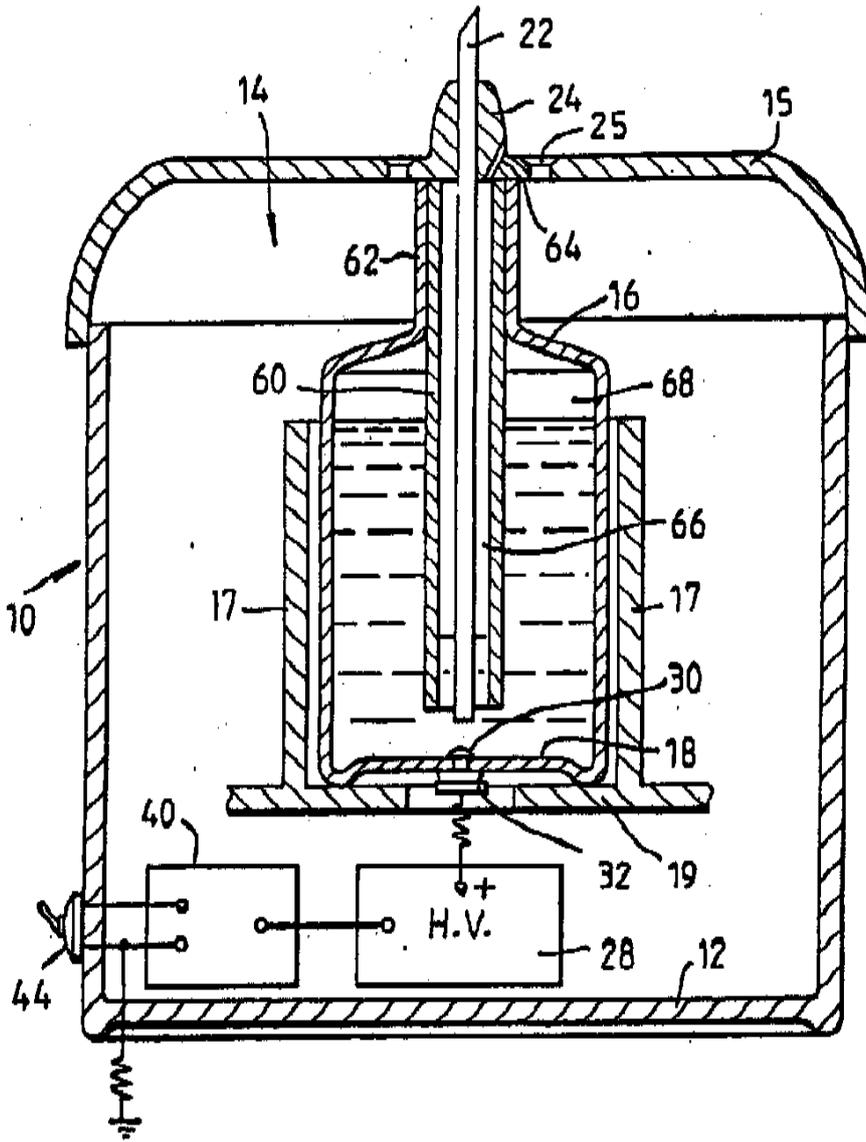
본 발명은 분무되는 액체용 용기 (16) 및 용기내 뿜어 있는 모세관 구조물 (22) 이 장착된 정전 분무 장치에 관한다. 액체가 모세관 구조물내로 빨려 들어가는 지점에서 실질적으로 일정한 액면을 유지시키기 위하여 대기로부터 분리된 제 1 실 (68) 및 대기와 연결된 제 2 실 (66) 의 두 실로 용기가 분리되어있다. 모세관 구조물 (22) 은 제 1 실을 통하여 뿜어있고 이것이 액체와 만나는 지점에서 액체가 제 2 실내 액면의 폭넓은 변화에 걸쳐 실질적으로 일정하게 유지될 수 있도록 배열된다. 모세관 구조물의 상부 말단에는 경사진 말단면(50 : 70, 72) 이 있어 주변으로의 분산물의 분산을 용이하게 한다.

#### 대표도

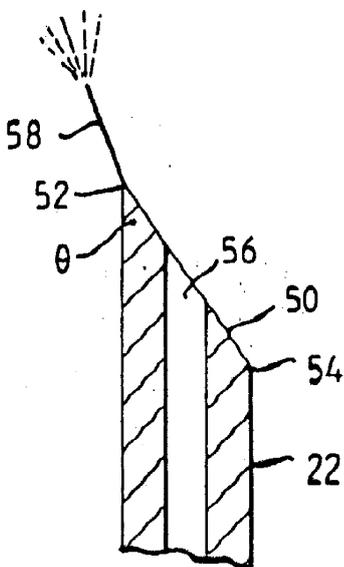


#### 도면

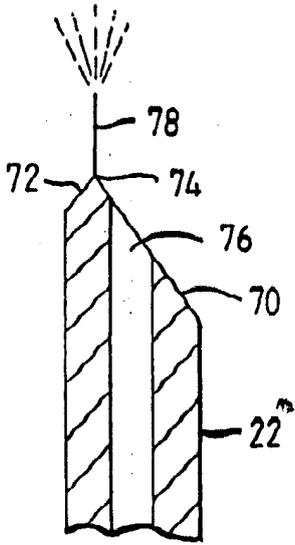
도면1



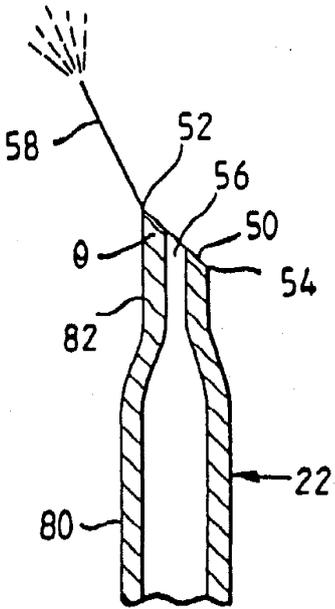
도면2



도면3



도면4



도면5

