

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B05B 5/025

(45) 공고일자 2003년06월11일

(11) 등록번호 10-0376242

(24) 등록일자 2003년03월04일

(21) 출원번호	10-1996-0706359	(65) 공개번호	특1997-0702755
(22) 출원일자	1996년11월09일	(43) 공개일자	1997년06월10일
번역문제출일자	1996년11월09일		
(86) 국제출원번호	PCT/GB1995/00972	(87) 국제공개번호	WO 1995/30489
(86) 국제출원일자	1995년04월28일	(87) 국제공개일자	1995년11월16일
(81) 지정국	국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 라트비아 마다가스카르 몽고 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 슬로바키아 우크라이나 미 국 우즈베키스탄 베트남 에스토니아 그루지야 AP ARIPO특허 : 말라위 수단 케냐 EA 유라시아특허 : 벨라루스 카자흐스탄 러시아 아르메니아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 네덜란드 포르투갈 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고		

(30) 우선권 주장	9409167.5 1994년05월09일 영국(GB)
(73) 특허권자	더 프록터 앤드 갬블 캄파니
(72) 발명자	미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1 노애키스 티모시 제임스 영국 시에이치7 5제이에프 클리드 니어 월드 팬텀원 린-와이-팬 디 레인 더 홀리스 그린 마이클 레슬리 영국 시에이치7 5알이 클리드 내너크 빌리지 로드 타아-코치온 2 제프리스 앤드류 영국 시에이치7 5알이 클리드 니어 월드 팬텀원 린-와이-팬디 레인 더 홀리 스 프랜더게스트 모리스 조셉 영국 더블류에이 앤드 4더블류엑스 체서 런콘 벨링엄 드라이브 11 주성민
(74) 대리인	주성민

심사관 : 조성신

(54) 스프레이용디바이스

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 정전기 스프레이용(electrostatically spraying) 디바이스에 관한 것이다.

배경기술

<2> 어떤 물질을 스프레이할 때, 전하의 불균형이 목표물과 디바이스 사이에 발생했을 때 문제가 생길 수 있는데, 이는 가연성 용제가 존재할 때(예를 들어 스프레이되는 성분의 일부로서) 조작자가 전기적 쇼크 및/또는 위험한 상황의 발생을 유발하게 되는 전기적 방전의 위험이 있기 때문이다. 이런 위험은 디바이스와 스프레이되는 목표물 사이에 양호한 전기적 연결성을 보장함으로써 최소화될 수 있는데, 예를 들어 목표물과 디바이스 사이의 접지 회귀 경로를 제공하기 위해 목표물에 전기적 접촉을 이용함으로써 최소화될 수 있다.

<3> 본 발명의 하나의 특징에 따르면, 스프레이될 목표물과 디바이스 사이에 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 접촉 수단, 제2 전하 회귀 경로, 및 디바이스의 스프레이 동작동안 상기 제2 전하 회귀 경로를 통해 디바이스로의 전하 회귀를 모니터하기 위한 수단을 구비한 정전 스프레이용 디바이스가 제공된다.

<4> 본 발명의 제2 특징에 따르면, 정전 스프레이용 디바이스에 의해 유동 물질을 타겟을 향하여 정전기적으로 스프레이 하는 방법에 있어서, 타겟과 디바이스 간의 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위해 타겟으로의 접촉 수단을 시큐어하는 단계 및 디바이스의 스프레이 동작 동안 제2 전하 회귀 경로를 통해 디

바이스로의 전하 회귀를 모니터링하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

- <5> 본 발명의 제3 특징에 따르면, 정전 스프레이용 디바이스에 의해 유동 물질을 타겟을 향하여 정전기적으로 스프레이 하는 방법에 있어서, 타겟으로의 접촉 수단을 시큐어함으로써 타겟과 디바이스 간의 제1 전하 회귀 경로를 설정하는 단계, 타겟을 포함하는 회로 및 타겟과 제1 전하 회귀 경로 간의 접촉을 설정하는 단계, 회로의 저항 및 임피던스를 테스트하는 단계, 및 만약 타겟과의 적절한 연결로서 양립하게 되도록 저항 및 임피던스가 결정되면 스프레이 단계로 진행하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.
- <6> 모니터 수단은 이렇게 설정된 회로의 저항 및 임피던스를 결정하기 위한 수단으로 구성된다.
- <7> 모니터 수단은 제1 전하 회귀 경로 이외의 루트들을 통한 디바이스로의 전하 회귀를 검출하기 위한 수단으로 구성된다.
- <8> 바람직하게는 제2 전하 회귀 경로는 디바이스를 쥐고 있는 조작자를 경유한다.
- <9> 바람직하게는, 디바이스는 상기 제1 전하 회귀 경로 이외의 루트를 경유해 회귀하는 전하의 검출에 응답하여 출력 신호를 생성하기 위한 수단을 또한 포함한다.
- <10> 이런 방식으로 안정되고 효율적인 제1 전하 회귀 경로의 존재 또는 부재가 설정될 수 있다. 효율적인 제1 전하 회귀 경로가 설정되지 않는다면, 전하가 다른 경로들을 경유해 디바이스로 돌아가는 경향이 생긴다. 예를 들어 적합한 제1 전하 회귀 경로가 없을 때, 스프레이가 진전됨에 따라 전하는 스프레이되는 목표물에 쌓일 것이고 전기적 하전된 스프레이 액적과 더 반발하는 경향을 나타내고, 이는 제1 경로 이외의 루트를 경유해 전하가 디바이스로 결과적으로 회귀함에 따라 조작자 위에 축적된다.
- <11> 제1 경로 이외의 루트를 경유한 전하 회귀의 검출은 부적합한 제1 경로의 검출 및 제1 전하 경로를 경유한 스프레이 흐름의 회귀가 영향을 받는 다른 조건의 검출을 허용해 준다. 결함있는 제1 전하 회귀 경로의 존재는 목표물 쪽으로 이뤄지는 부적합한 접촉에 기인한 것이다. 제1 경로 이외의 루트를 경유해 전하가 돌아오도록 하는 또다른 조건들에는 하전된 스프레이를 목표로 한 타겟 이외의 목표물 쪽으로 피착하는 오버스프레이(overspray) 및 절연 장화를 신은 조작자에 의해 수행되는 스프레이 등이 있다.
- <12> 따라서, 예를 들어 스프레이될 목표물과의 부적합한 접촉의 결과로서 접지 회귀 경로에 결함이 생긴다면, 이는 검출되어 스프레이 동작 동안에 조작자에게 경보(signaling)될 수 있다. 만약 적합한 방법을 취할 수 있다면, 이 결정은 스프레이가 실질적인 전하 불균형이 발생하는 시점까지 계속되기 전에 치유될 수 있다.
- <13> 전하 회귀 경로를 편리하게 제공하기 위한 접촉 수단은 스프레이될 목표물상의 편리한 부위에 접속하기 위한 커넥터 수단에서 종결되는 리드(lead) 형태의 전기적 컨덕터를 포함한다.
- <14> 안정성을 더 보장하기 위해서, 컨덕터 리드는 디바이스 및 스프레이될 목표물(대상)에 부착하기 위한 커넥터 사이에 접속되는 쌍둥이 컨덕터들을 구비하는 것이 바람직하며, 이들 두개의 컨덕터는, 만일 어느 한 컨덕터가 제1 전하 회귀 경로의 완전성이 결과적 약화로 인해 손상될 경우에는 루프의 파손(break)이 검출되어 경보의 발생 및/또는 스프레이 동작이 자동적으로 종결되도록 하는 방식의 루프를 형성한다.
- <15> 접촉 수단의 컨덕터 또는 컨덕터들은 고절연성 재료로 외장이 갖춰진다.
- <16> 접촉 수단은 디바이스에 탈착 가능하게 접속되고, 그 배치는 바람직하게는 만약 접촉 수단이 전하 또는 정확히 접촉되지 않았다면 스프레이 동작이 디스에이블되도록 이뤄진다. 예를 들어, 접촉 수단에는 커넥터가 설치될 수도 있는데, 그로 인해 접촉 수단은 사용되는 디바이스에 접속되어(예를 들어 디바이스와 관련된 상보성 소켓에 삽입될 수 있는 잭 플러그 또는 비슷한 커넥터에 의해) 상기 커넥터가 디바이스의 고전압 발생 회로에 전력을 공급하기 위한 저전압 공급 회로와 같은 회로를 달성하고, 상기 커넥터를 제거하면 디바이스의 정상 작동을 막는 개방 회로를 형성한다.
- <17> 대안으로 접촉 수단은 디바이스에 영구 접속될 수 있다.
- <18> 커넥터는 목표물에 부착하기 위한 클립형 커넥터를 포함하고, 좋은 전기적 접촉을 보장하기 위해 목표물을 꺾 물기 위한 하나 이상의 이빨을 가진다. 클립의 턱은 바람직하게는 광범위한 종류의 범위의 기판이 물리도록 허용해 주도록 구성된 턱을 사용해 작은 접촉 영역(바람직하게는 지점 접촉 이빨)에 높은 접촉력이 가해지도록 디자인되었다.
- <19> 바람직하게는 제1 전하 경로를 제외한 경로를 경유해 디바이스로 전하가 회귀하는 경우에 발생한 출력 신호는 가시적이고 청취 가능하고/또는 접촉성 캐릭터가 된다. 불만족스런 스프레이 조건의 존재에 응답하여 출력 신호가 생성된 것이 고려된다. 그러나, 이런 출력 신호의 부재에 의해 경보가 발생하게 되는 상태가 존재할 가능성을 배제하지는 않는다. 예를 들어, 적합하게 설정된 제1 전하 회귀 경로를 갖는 정상 스프레이 동작 동안, 신호 존재에 의해 정상 조건을 나타내고(예로 빛을 반짝거리거나 청취 가능 소리 신호로) 신호 부재에 의해(예로 신호의 디스에이블링) 비정상 조건을 나타내는 것이 그럴듯하다. 이러한 배치는 가능하기는 하나 선호되지는 않는데, 이는 정상 스프레이 동작이 신호를 유지하기 위해 에너지가 소모되는 것을 수반하고 조작자가 신호의 존재가 아니라 비존재를 주목하도록 요구받기 때문이다.
- <20> 소정 상황에서 스프레이 동작에 대해 경보하는 출력 신호의 발생 대신에 또는 부가하여, 예를 들어 목표물과의 좋은 전기적 연결성이 설정되지 않았을 때, 디바이스의 스프레이 작용은 제1 전하 회귀 경로 이외의 루트를 경유한 회귀 전하 검출에 응답하여 억제되거나 방지될 수도 있다.
- <21> 본 발명의 한 특징에 따르면 스프레이될 목표물과 디바이스 사이의 제1 전하 회귀 경로와 제2 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 접촉 수단, 제2 전하 회귀 경로, 및 디바이스의 스프레이 동작 동안 제2 전하 회귀 경로를 경유해 디바이스로 전하가 회귀하는 것을 모니터링하고 지속적 스프레이는 잠재적으로 위험한 상태가 될 것임을 나타내는 출력 신호를 생성하기 위한 수단을 구비한 정전기적 스프레이용 디바이스가 제공되었다.

- <22> 전하 모니터 수단은 문턱 전위가 획득되었을 때 복사선 방출이 발생되기까지 전하가 축적되는 장치를 포함하는데, 여기서 이 복사선은 출력 신호를 생성하기 위해 작동하는 복사선 감지 스위치에 조사되도록 배치된다. 문턱 전압을 획득했을 때 복사 방출을 생성하기 위한 유용한 디바이스는 네온형 방출 램프이다. 이 스위치는 적합한 고체 상태의 광 감지 스위치이다.
- <23> 잠재적으로 위험한 상황은 제2 경로를 경유한 디바이스로의 전하 회귀에 기초하여 즉 전하 회귀율(예로 전류 흐름으로 측정됨)이 선정치를 획득했다면 결정될 수 있고, 출력 신호가 생성된다.
- <24> 제2 전하 회귀 경로는 디바이스로부터 분사될 액체의 하전을 위한 고전압을 발생시키기 위해 디자인된 디바이스의 전기적 회로에 접속되었다.
- <25> 출력 신호는 일정하게 또는 이런 잠재적으로 위험한 조건이 편재하는 동안 지속적으로 또는 시간을 두고 생성된다. 예를 들어, 출력 신호의 빈도 및/또는 강도는 디바이스로의 전하 회귀율에 따라 가변된다. 따라서 회귀율이 높아짐에 따라 출력 신호의 빈도 또는 강도가 비슷하게 증가한다.
- <26> 양호하게는 디바이스는 손잡이용으로 설계된 형태를 가지며, 제2 전하 회귀 경로는 디바이스 사용 동안 사용자의 손과 접촉하게 되는 부위에서 디바이스의 하우징 내에 제공된 터미널을 포함한다. 따라서, 예를 들어, 디바이스의 하우징은 터미널을 제공받은 핸드 그립(hand grip) 부분 또는 최소한 일부가 터미널을 구성하는 핸드 그립 부분으로 구성된다. 터미널은 효율적인 전하 도전을 이루기 위한 목적을 위해 충분한 도전성을 갖는 재료 - 보통은 "반도체성(semi-conducting)" 재료로 충분하다 - 로 만들어진다. 우리가 의미하는 "반도체성"이라고 하는 것은 10^7 에서 약 10^{10} cm 사이의 저항을 갖는 재료이다. 터미널은 쇼크 억제를 이루기 위해 배치되고 이 목적을 위해 10MΩ 또는 더 크게는 1GΩ 까지 이르는 고저항이 제공된다.
- <27> 본 발명은 일반적으로 손으로 쓰기에 적합하고 그로부터 스프레이될 액체가 분사되는 노즐, 액체를 노즐로 공급하기 위한 수단 및 액체에 가하기 위한 고전압을 발생시키기 위한 회로를 포함하는 포터블 유닛을 구비한 정전기적 스프레이용 디바이스에 관한 것이다.
- <28> 본 발명이 적용되는 디바이스에서, 본 배치는 발생된 고전압이 노즐에서 분사되는 액체에 가해져서 액체를 노즐 아웃렛(outlet) 보다 작은 지름을 갖는 하나 또는 그 이상의 리가먼트(ligament)로 뽑아내는 데에 효과적인 전기장이 생성되도록 한다. 여기서 각 리가먼트의 파열은 하전된 액체의 스프레이를 발생시킨다.
- <29> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 디바이스는 손잡이를 구비한 하우징, 노즐, 스프레이될 액체를 내장하기 위한 수단, 저전압원으로부터 노즐로부터 분사되는 액체에 가하기 위한 고전압을 생성하기 위한 수단, 스프레이될 목표물과 디바이스 사이의 제1 전하 회귀 경로를 설정하고 목표물과의 접촉을 이루기 위해 커넥터에서 종결되는 전기적 도전성 리드, 손잡이부와 연관되어 주 경로가 목표물과 디바이스 사이의 전하 불균형 상태 형성을 방지하는 데에 부적합할 때 자신을 경유해 전하가 디바이스로 회귀될 수 있는 제2 전하 회귀 경로를 조작자를 경유해 설정하기 위한 수단, 및 제2 경로를 경유한 전하 회귀에 응답하여 연속된 스프레이가 잠재적으로 위험하다는 것을 나타내는 출력 신호를 생성하기 위한 수단을 포함한다.
- <30> 본 발명은 호주 특허 출원 번호 80646/94에 개시된 종류의 디바이스에 대해 응용 분야를 갖는데, 이 출원의 전체 내용은 참조 목록에 삽입되었다.
- <31> 따라서, 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 디바이스는 최소한 4cc/분의 스프레이율에서 5×10^6 Ω cm 크기의 저항과 1 포이즈(poise) 크기의 점도를 갖는 액체를 스프레이하는 데에 특히 사용되나 그것에만 제한되지는 않는 디바이스인데, 상기 디바이스는 고전압 발생기, 고전압 발생기에 결합되고 고전압을 노즐 수단의 아웃렛에서 분사되는 액체에 가하기 위한 수단, 노즐 수단의 아웃렛의 근방에서 전계 세기를 변조하기 위해 노즐 수단에 인접 배치된 전극, 스프레이될 목표물로부터 디바이스로의 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 제1 수단, 제2 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 제2 수단, 및 제2 경로를 경유하여 회귀된 전하를 검출하기 위한 수단을 포함한다.
- <32> 보통 전극은 반절연성 재료를 포함한다. 반절연성 재료로서는 예를 들어 1×10^7 Ω cm의 크기를 가져서 도전성이기보다는 절연성인 것으로 취급되나, 충분한 액체가 리가먼트식 스프레이를 지원하기 위해 노즐의 아웃렛에서 집합되기 전에 스라우드(shroud)의 전방 끝에 충분한 작동 전위가 설정되어 페인트 스프레이 응용에 특히 바람직스럽지 않은 액체의 스퍼리어스(spurious) 스프레이 또는 스피팅(spitting)이 일어나는 것을 방지하는 것을 보장해 주는 것과 같은 것을 이루기 위해, 스라우드의 전방 끝에서 충분한 작동 전위가 소정 시간 간격 내에 설정되도록 허용해줄 만큼은 충분히 도전성이 되는 재료를 의미한다. 또한 전극이 반절연성 재료로 구성되었다는 사실은 전극 상에서의 결함과 같은 것으로부터 발생하는 코로나 방전의 위험을 감소시킨다. 10^{11} 에서 10^{12} Ω cm의 크기의 벌크 저항을 갖는 재료가 본 발명의 이 국면에서 반절연성 재료로 사용하기에 특히 적합하다.
- <33> 액체의 저항은 전형적으로는 5×10^5 에서 5×10^7 Ω cm의 범위에 있고, 더 전형적으로는 2×10^6 에서 1×10^7 Ω cm의 범위에 있다.
- <34> 노즐 수단의 아웃렛에서 방사되는 액체에 가해지는 전위는 보통 25kV를 넘고, 전형적으로는 40kV 및 바람직하게는 28 내지 35kV가 된다.
- <35> 바람직하게는 전극에 가해지는 전위는 노즐 수단의 아웃렛으로부터 분사되는 액체에 가해지는 것과 동일 크기를 갖는다. 실제로, 이는 전극 및 액체를 전압 발생기의 공통 고전압 출력에 전기적으로 접속시켜서 성취될 수 있다.
- <36> 액체에 가해지는 전압은 노즐 수단의 아웃렛에 인접한 접촉에 의해 공급될 수도 있고 또는 액체 자체가 인가 전압을 노즐 아웃렛쪽으로 유도할 경우 그 도구로 사용되도록 액체를 담고 있는 카트리지와

의 접촉을 통해 공급될 수도 있다. 카트리지가 금속 케이스 또는 금속 밸브와 같은 도전성 소자 또는 소자들을 포함하는 경우에, 전압은 이런 도전성 소자의 성분을 통해 액체로 전해진다.

- <37> 카트리지가 금속 케이스를 포함하는 한 유용한 실시예에서, 액체와 카트리지 모두에 가해진 전압은 금속 케이스의 성분을 통해 발생기로부터 공급된다.
- <38> 특히 전극이 반절연성 재료로 제조된 경우에, 노즐 수단은 전극을 형성한 재료보다 더 절연성인 재료로 제조되고 노즐 수단은 노즐 아웃렛으로 수렴하는 테이퍼형 구성이 된다.
- <39> 아웃렛은 액체가 그로부터 단일 리가멘트로서 분사되는 원형 개구의 형태이고, 전극은 상기 반절연성 재료의 스라우드 또는 컬러와 같은 환형 구성이 된다.
- <40> 본 디바이스는 손으로 사용하기에 적합하고, 노즐 수단의 아웃렛으로 액체를 공급하는 수단의 피드율이 액추에이터에게 가해진 힘에 의해 지배되도록 배치된 조작자 작동 액추에이터를 포함한다.
- <41> 유리하게는, 임의의 액체가 노즐 수단의 아웃렛 수단으로부터 분사되어 멀어지기 전에 전압이 액체에 가해져서 디바이스로부터 제어되지 않은 액체가 방출되는 위험을 회피하고, 또한 적합 접촉을 이루게 되도록 하는 방식으로 본 배치는 공급수단의 액추에이터 작동이 전압 발생기의 활동을 일으키도록 되어 있다.
- <42> 점성 액체, 특히 자동차 몸체 패널에 스프레이하는 데에 적합한 페인트 성분에 대해서, 사용자에게 대해 적절치 않은 노력을 요구하지 않고서 소량 스프레이/흐름을 획득기 위해 또한 액체 형성 중에 부유된 입자에 의해 차단되는 경향을 감소시키기 위해 노즐 수단의 아웃렛 지름이 최소한 500 micron(더 양호하게는 적어도 600 마이크로)이 된다.
- <43> 아웃렛 수단에 대한 전극의 로케이션은 협소한 크기의 분포를 갖는 액적을 발산 스프레이할 때 그, 생성을 안정시킨다는 면에서 매우 조심스럽게 다뤄져야 한다. 상기 로케이션은 전극 상에 형성된 전압 크기에 의존한다.
- <44> 액체에 가해지는 것과 똑같은 크기의 전압이 제공되는 환형 전극에 의해 둘러싸인 단일 리가멘트-생성 노즐 수단을 채용한 본 발명의 양호한 실시예에서, 전극은 노즐 수단의 전방 끝과 환형 전극의 지름에 따라 대향하는 전방 끝 사이에서 연장하는 가상 라인들 사이의 각도가 140° 에서 195° , 더 양호하게는 150° 에서 180° 범위가 되도록 배치된다.
- <45> 다음의 첨부 도면을 참조하는 예시에 의해 본 발명을 설명한다.

도면의 간단한 설명

- <46> 도 1은 본 발명에 따른 스프레이용 디바이스의 작동과 관련된 주 전하 및 제2 전하 회귀 경로를 예시한 개략도.
- <47> 도 2는 제1 전하 회귀 경로 이외의 루트를 경유해 디바이스로 회귀하는 전하의 검출을 위한 회로를 수용한 스프레이용 디바이스의 다이어그램도.
- <48> 도 3은 도 2의 실시예의 검출 회로의 회로도.
- <49> 도 4는 본 발명의 대안 실시예의 다이어그램도.

실시예

- <50> 도 1을 참조하면, 사용자(12)가 잡은 스프레이용 디바이스(10)는 예를 들어 페인트 성분의 전기적 하전된 액적의 스프레이(14)를 생성하는데, 이 액적은 정상작동에서는 타겟(16) 쪽으로 뿜어 나간다. 애플리케이션, 디바이스(12)의 노즐(18)로부터 분사되는 액체 스프레이 구름, 및 타겟 기판을 포함하는 회로를 형성할 필요가 액체 성분의 정전기적 스프레이 속성에 원래적으로 있다. 본 회로는 시스템 부분들 사이의 전하 불균형 및 이로 인한 정전기 방출의 위험을 방지하도록 형성되어야만 한다.
- <51> 코로나 방전에 의해 입자를 하전시키는 종래의 산업적 정전기적 스프레이용 시스템에서는, 모든 시스템 부분이 떠도는 전하가 그들 위에 축적되었을 때(즉 스프레이 코로나 및/또는 하전된 액적 형태로) 이들의 전위가 올라가는 것을 방지하기 위해 접지되는 것이 요구됐다. 이 본딩은 스크류 터미널 또는 접지 회귀 케이블을 타겟 기판 및 보조 목표물에 클램핑하여 성취되었다. 이는 조작자에게 지루한 일이었고 관련 표준 규격은 적합 접촉을 이루기 위해 조작자를 훈련시킬 것을 요구했다. 이는 사용자 스스로 처리할 수 있도록 하는 시장(Do-it-yourself)용으로 의도된 제품에 대해서는 수용 또는 실행가능하지도 않았다.
- <52> "자체 서비스" 시장을 위해 적합한 정전기적 스프레이용 기술은 액체 성분의 하전이 코로나 방전의 발생에 의존하지 않는 것이다. 대신에, 고전압이 스프레이용 디바이스의 노즐로부터 (즉 노즐 아웃렛의 근방의 접촉부를 경유해 또는 액체 보디를 경유해) 분사되는 액체에 가해져서 분사되는 액체를 노즐 아웃렛의 지름보다 작은 크기를 갖고 이후 전기적 하전된 액적으로 깨어지는 리가멘트가 되도록 분사 액체를 뿜아내는 데에 정전기적 힘이 가해지는 방식으로 스프레이될 타겟에 대해 강전계를 만드는 것이다. 이 스프레이 기술은 매우 효율적인 하전 과정이고 코로나 방전은 정상 상태에서는 존재하지 않는다. 또한 산업계의 정전기적 스프레이용 기술에서 사용되는 것과 같은 특별한 접지 기술이 필요하지 않다. 타겟 기판과 디바이스 사이에 전하 회귀 회로(여기서는 제1 전하 회귀 경로로 지칭됨)를 형성하는 것으로 이는 충분하다. 제1 전하 회귀 경로는 디바이스와 타겟 사이의 전하 불균형 발생을 방지해준다.
- <53> 보통, 타겟 및/또는 디바이스는 예로 사용자를 경유해 간접적으로 접지되고, 디바이스의 경우에는 타겟과 접지 사이의 임의의 지지 구조를 경유해 접지된다. 따라서, 예를 들어 타겟이 자동차의 보디 패널을 포함하는 경우, 접지 경로는 이동체의 바퀴/타이어를 경유해, 더 구체적으로는 바퀴에 붙은 먼지, 검댕(grime) 등을 경유해 이뤄진다. 그러나, 땅으로의 접촉은 본질적이지 않고, 어떤 경우에도 모든 상황

에 대해 신뢰성있게 설정되지 않는다. 더 중요한 점은 제1 전하 회귀 경로가 전하 균형을 이루기 위해 디바이스(10)와 타겟(16) 사이에 설정된다는 것이다. 도1에서 제1 전하 회귀 경로는 한쪽 단부에서 디바이스에 접속되고 다른 단부에서 타겟 기판에 올려지도록 물기 위해 디자인된 적합 클립(22) 예로 악어형 클립을 경유해 타겟 기판(16)에 접속된 전기적 도전성 리드(20) 수단에 의해 설정된다.

- <54> 만족스런 전기적 접속이 클립(22)와 타겟 기판 사이에 이뤄졌다면, 만족스런 스프레이가 획득된다. 그러나, 어떤 경우에는 문제가 생긴다. 이런 경우는 다음과 같다.
- <55> 타겟 기판 상에 존재하는 페인트 막이 클립에 의해 깨어지지 않는 경우,
- <56> 조작자가 클립을 잘못된 기판 상으로 또는 기판의 격리된 부분 상으로 클립하는 경우,
- <57> 과도한 스프레이가 일어나 의도하지 않은 목표물 상으로 스프레이가 어느 정도 피착된 경우, 또는 조작자가 예를 들어 고절연성 장화를 착용한 결과 타겟으로부터 격리된 경우.
- <58> 이런 문제는 주 경로(20) 이외의 경로를 통해 전하가 디바이스로 회귀하는 것을 검출하기 위한 검출기(24)를 제공하여 회피될 수 있다. 예를 들어 부적절한 접속이 기판에 대해 이뤄지는 경우에, 스프레이가 계속된다면 기판 위의 전하 축적은 추가의 전하는 반발되도록 하는 경향으로 귀결된다. 이런 전하는 의도된 타겟이외의 목표, 예로 사용자(12)가 되는 목표를 구하게 된다. 따라서, 또다른 전하 회귀 경로가 스프레이백(초기에는 아주 작은 양임)을 경유해 생기고 전하가 사용자에게 축적된다. 이런 제2 회귀 경로는 도 1의 파선(26)에 의해 표지되고, 주 회귀 경로와 평행하다. 또다른 이차 전하 회귀 메커니즘은 접지를 경유한 것이고(파선 27), 추가의 메커니즘이 스프레이가 유효 제1 전하 회귀 경로의 손실에 의해 영향받을 때 노즐로부터 발생할 수 있는 스프레이 코로나 효과로부터 귀결되는 전하를 통해 일어나고, 이런 경우에 스프레이 코로나로부터 귀결되는 전하는 사용자(12)를 경유해 디바이스로 회귀된다.
- <59> 검출기(24)는 사용자(12)를 포함한 제2 전하 회귀 경로에 제공되고 사용자의 손과 접촉하기 위한 위치에서 디바이스에 배치된 접촉 패드(28)를 경유해 사용자에게 접속된다. 예를 들어 접촉 패드는 디바이스의 손잡이 부분 위에 제공되거나 또는 손잡이의 일부분을 형성한다. 주 회귀 경로의 완전성(integrity)이 처음에 설정되지 않거나 또는 스프레이 동안 교란된다면, 디바이스로의 전하 회귀는 제2 루트 또는 루트들을 경유해 점점 더 크게 일어날 수 있음을 인지해야 한다. 검출기(24)는 제2 루트(들)을 경유한 전하 회귀를 모니터링하고 사용자에게 부적합 제1 전하 회귀 경로가 만들어졌다는 것을 경보해 주기 위해 반복되는 음성 블리프(이는 전하 불균형 레벨이 큼에 따라 진폭이 증가한다)와 같은 적절한 신호를 발생하도록 배치된다. 이런 식으로, 사용자는 결함을 치유할 기회를 얻게 되고, 성공적이지 않다면 부적합성으로 인해 그 특정 타겟의 스프레이를 포기한다.
- <60> 조작자가 타겟으로부터 격리된 결과, 예를 들어 고절연성 장화를 신은 결과로 인해 문제가 제기되는 경우, 이는 조작자가 타겟 전위로부터 "부유(float)"하여 사라지는 경향 때문이다. 그 결과 캐패시턴스는 조작자와 타겟 사이에서 효과적으로 계발되고 검출 가능한 전하 흐름은 이후 제2 전하 회귀 경로에서 발생하여 지속되는 스프레이에게 경보를 주기 위한 신호의 생성을 낳는다. 이 문제는 장화를 교환하여 해결된다.
- <61> 사용자를 경유해 제2 전하 회귀 경로를 설정하는 것은 도전성 리드(20)에 의해 감당되는 제2 전하 회귀 경로 이외의 경로를 경유해 디바이스로 전하가 회귀하는 것을 검출하는 편리한 방법이다. 그러나, 또다른 배치에서, 본 디바이스는 적합 로케이션에서의 전하 집합 영역(도시안됨), 예를 들어 그 위에서 전하/액적 피착이 스프레이액으로 일어나는 또는 스프레이 코로나가 잘못된 제1 전하 회귀 경로의 결과로 생성되는 본 디바이스의 노출된 표면을 제공받는다. 검출기(24)는 전하 집합 영역에 이후 접속되어 이 루트를 경유한 전하 회귀가 모니터링되도록 한다.
- <62> 이제 도 2를 참조하면, 본 발명을 스프레이용 디바이스의 양호한 형태에 적용한 것이 도시되었다. 도 2의 스프레이 총은 손으로 사용할 수 있도록 만들어졌고 페인트와 같은 비교적 점성 있고, 낮은 저항의 액체 성분을 최소한 4cc/분의 흐름율로 스프레이하는 데에 적합하다. 스프레이될 전형적인 성분은 1 포이즈 정도의 점도와 $5 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$ 의 저항율을 갖는다. 스프레이 총은 몸체 부재(202)와 핸드 그립(204)를 포함한다. 몸체 부재(202)는 예를 들어, 폴리프로필렌과 같은 고 절연 물질인 절연 플라스틱 물질의 튜브의 형태로 되어 있다. 핸드 그립(204)은 또한 적어도 부분적으로 폴리프로필렌과 같은 고 절연 물질로 될 수 있다. 핸드 그립(204)로부터 떨어진 단부에는, 몸체 부재가 폴리프로필렌과 같은 고 절연 물질로 또한 이루어지고 액체 용기로의 빠른 해제와 압세스를 위해 몸체 부재와 나사식으로 또는 해제가가능하게 계합된 칼라(collar; 206)를 구비한다. 칼라(206)는 몸체 부재(202)의 단부의 위치에 소자(208)를 고정시키고, 소자(208)는 베이스(210)와 총의 전방으로 돌출한 일체로 된 환형 덮개(212)를 포함한다.
- <63> 베이스(210)는 노즐(214)이 돌출한 중심 구멍을 갖고, 노즐(214)의 후단부는 베이스(210)의 후단부에 대해 안착하는 플랜지로 형성된다. 노즐(214)은 전형적으로 $10^{15} \Omega \text{ cm}$ 정도의 벌크 저항율을 갖는 폴리아세탈(예를 들어, "델린")과 같은 고절연 물질로 구성된다. 몸체 부재(202)는 노즐(214)로 스프레이될 액체를 전달하기 위한 교체가능한 카트릿지(216)를 수용한다. 총이 적어도 4cc/분까지의 유동율로 액체를 전달하는 것이 요구될 때, 노즐(214)로의 액체의 양성 공급(positive feed)이 필요하고 본 발명의 이 실시예에서는 예를 들어 플루오로카본인 액체화된 추진제에 의해 가압되는 금속 용기(218)를 포함하는 이른바 배리어 팩의 형태인 카트릿지를 사용함으로써 이루어지고, 스프레이될 액체는 액체를 추진제로부터 분리시키는 가요성 금속 포일 sack(220)내에 봉입된다. sack(220)의 내부는 용기(218)에 대한 후방향으로의 밸브의 변위가 (추진제에 의해 발생된 압력에 의해) 통로(222)로의 양성 액체 흐름을 허용하기 위해서 밸브를 개방시킨다는 점에서 종래의 에어로졸형 캔의 밸브와 유사한 방식으로 동작하는 밸브(224)를 통해 노즐내의 축 통로(222)와 통한다. 통로(222)는 노즐의 출구를 형성하는 감소된 직경 구멍으로 그 종단부에서 종단한다. 노즐(214)의 전방향 극점은 덮개(212)의 전방향 극점을 포함하는 평면에서 또는 인접해서 종단한다.
- <64> 카트릿지(216)의 후방에는, 몸체 부재(202)는 타볼러 캐리어(228)내에 장착된 고전압 발생기

(226)를 수용한다. 캐리어(228)는 몸체 부재(202)의 축방향으로의 한정된 슬라이딩 이동을 위해 장착된다. 장력 스프링(230)은 캐리어(228)를 후방으로 바이어스시킨다. 고전압 발생기(226)는 펄스 출력을 발생하여 고전압 DC 출력을 제공하기 위해 그것을 정류하고 평활하는 유형으로 되어 있다. 이런 유형의 발생기(226)의 적합한 형태는 유럽 특허 출원 번호 제 163390호에 기술되어 있다. 발생기는 캐리어에 고정되고 금속 용기(218)의 후단부와 의 계합을 위해 배열된 접점(234)에 리드(233)에 의해 접촉된 고전압 출력 폴(232)을 갖는다. 발생기의 제 2 출력 폴(235)은 접지되도록 배열되는데, 특히 리드(236) 및 접촉 스트립(240)을 통해 접지된다. 예시된 실시예에서, 접촉 스트립(240)은 핸드 그립(204)의 부분을 형성하고 소산 물질로 구성되는데, 이것은 약간의 도전성을 가지나 본 명세서에 참고로 사용된 우리의 유럽 특허 출원 번호 503766에서 설명된 이유로 인해 (전형적으로 10^7 내지 $10^{10} \Omega \text{ cm}$)의 저항을 갖는다. 적합한 물질은 British Industrial Plastics사로부터 구득할 수 있는 Beetle GB8이다. 이 방식으로, 사용자가 총을 잡을 때, 접지로의 경로는 사용자를 통해 설정될 수 있다. 발생기는 핸드 그립(204)내에 수용된 배터리 팩(패드(240) 및 사용자를 통해), 접지된 리드(236) 및 마이크로스위치(246)을 통해 발생기(226)의 입력측에 배터리 팩을 접속시키는 리드(244)를 포함하는 저전압 회로의 형성부로 구성된 저전압 DC 전원에 의해 가동된다.

<65>

밸브(224)는 사용시에, 카트리지가(216)와 몸체 부재(202) 사이의 상대적 이동에 의해 개방되고, 노즐(214)은 몸체 부재에 대하여 고정된 채로 남는다. 밸브(224)를 작동시키기 위한 이동은 발생기/캐리어 어셈블리의 이동에 의해 카트리지가(216)에 인가되고, 전자는 핸드 그립(204)과 관련된 트리거(248)의 동작에 의해 이동되고 이것은 스퀴즈될 때, 그것의 피봇 접속부(252)에 대하여 레버(250)를 피벗시키어, 252에서 피봇되고 레버(250)에 의해 링크(258)에 결합된 다른 레버(254)를 피벗시킨다. 레버(254)는 캐리어(228)의 후단부에 대해 지탱하여, 레버(254)의 피벗팅은 캐리어 및 나아가 카트리지가(216)를 전방으로 변위시키도록 이루어져, 밸브(224)를 개방시킨다. 트리거(248)의 해제시에, 다양한 소자들은 스프링(230)을 포함하는 적절한 바이어싱 수단에 의해 도시한 바와 같이 그들의 시작 위치로 복귀된다. 트리거(248)의 스퀴징은 또한 마이크로스위치(246)에 결합된 링크(260)의 이동이 수반되고, 트리거 동작은 발생기(226)에 저전압 전력을 공급하기 위해 마이크로스위치 동작이 수반된다.

<66>

최소한 4 cc/분까지의 유동율(예를 들어, 6cc/분 또는 그이상)로 비교적 점성 있고, 낮은 저항율의 액체를 스프레이하도록 설계된 장치를 위한 25 kV이상인 발생기에 의해 발생된 고전압은 접점(234), 금속 용기(218) 및 통로(222)내의 액체를 통해 노즐(214)의 출구에 결합되어, 노즐 팁과 주변과의 사이의 전계를 접지 전위로 제공한다. 이 전계는 균일 막으로서 전착하기에 적합한 비교적 균일한 크기의 전기적 방전 액적으로 나누는 리가멘트로 노즐 출구에서 뜨는(emerging) 액체를 끌어 올리는 목적으로 설정된다. 스프레이될 성분의 비교적 점성이 있는 성질(예를 들어 1 포이즈 정도)로 인해, 출구의 직경은 최소한 4cc/분까지의 유동율을 달성하기 위해서 비교적 크게(전형적으로 적어도 600 마이크로) 만들어져야 한다. 또한 비교적 점성 있는 물질로 만족할 만한 리가멘트 형성(특히 단일의 축방향 리가멘트 형성)을 이 정도의 유동율로 달성하기 위해서, 점성 있는 물질로부터의 리가멘트 형성은 증가된 전계 세기를 요구하기 때문에 저 점성 액체에서 필요한 것보다 더 높은 전압으로 동작할 필요가 있다.

<67>

이 때문에, 사용된 발생기(226) 30 GΩ의 내부 저항을 갖는 Brandenburg 1390 고전압계에 발생기의 고전압 출력을 접속시킴으로써 측정된 25 kV 이상의 출력 전압을 갖는다. 그러나, 이 정도의 전압을 사용하면, 코로나 방전 효과의 결과로 아마도 의사 스프레이를 정상적으로 유도한다. 왜냐 하면, 노즐 출구에서의 중간 부근에서의 전계 세기는 공기의 브레이크다운 전위를 초과할 수 있기 때문이다. 이러한 의사 스프레이는 예를 들어 리가멘트 및 빈약하게 발산하는 조악한 액적의 파락셀 스트림으로부터 분리된 매우 미세한 액적의 형태로 높은 폴리디스퍼스 액적을 발생시킨다.

<68>

25 kV 이상의 전압의 존재시의 만족할 만한 리가멘트 형성 및 분리는 소자(208) 및 특히 환형 덮개부(212)의 제공에 의해 달성된다. 소자(208)는 예를 들어 DuPont Corporation으로부터 구득할 수 있는 "Hytrel"급 4778인 반절연 물질 (전형적으로, 10^{11} - $10^{12} \Omega \text{ Cm}$ 의 벌크 저항율을 가짐)로 이루어지고, 금속 용기(218)와 접촉하여 그 후방 돌출 환형부(262)와 배열되어, 접점(234)을 통해 인가된 전압이 덮개(212)의 전방 극점에 설정되고, 노즐(214)의 출구에서 발생된 전압과 동일한 극성 및 거의 동일한 크기로 되어 있다. 환형부(262)는 몸체 부재(202)의 전단부와 칼라(206)상의 플랜지(264) 사이에 트랩되어 소자(208)는 몸체 부재(202)에 대하여 고정된다. 트리거(248)의 동작은 소자(208)에 대해 용기(218)의 변위를 일으키나, 전기적 연결성은 용기(218)의 선행 단부와 환형부(262)의 내주 사이의 슬라이딩 접촉에 의해 유지된다.

<69>

고전압 발생기와 덮개 사이의 접촉은 도시된 슬라이딩 접촉 배열 이외의 방식으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 접촉은 스프링 접점을 통해 이루어 질 수 있다. 일반적으로, 접촉 배열은 노즐 팁에서 설정된 것과 실질적으로 대응하는 전압 스프레이의 시작에 앞서, 또는 거의 동시에 덮개상에 발생되어, 덮개는 스프레이의 시작시에 즉각적으로 이루어진다.

<70>

노즐의 팁에 대한 덮개의 전방 극점의 적절한 배치에 의해, 노즐 팁의 중간부근에서의 전계 세기는 비교적 균일한 크기의 액적으로 나누는 단일 리가멘트의 형성을 발생시키기 위해 충분히 감소될 수 있다. 덮개 극점의 최적 위치는 시행착오에 의해, 즉 축방향으로 조정가능한 덮개를 갖는 총의 프로토타입 버전에 의해 용이하게 설정될 수 있다. 이 방식으로, 덮개는 스프레이의 성질을 관찰하면서 후퇴된 위치로부터 전방으로 조정될 수 있다. 초기에는, 덮개가 후퇴할 때, 상기 참고된 의사 스프레이 효과가 관찰되고 덮개가 전방으로 이동할 때 위치는 스프레이 품질이 눈에 띄게 개선되고, 비교적 균일한 크기의 액적이 얻어지는 곳에 도달한다. 이 점 이상의 조정은 초기에는 스프레이의 품질에 영향을 주지 않지만, 집중 효과를 가지는 경향이 있다. 실제적으로, 덮개 극점상에 설정된 전압이 노즐 팁상의 것과 실질적으로 동일한 크기인 경우에, 최적 위치는 노즐의 팁이 덮개의 전방 극점을 포함하는 평면과 다소 일치하는 곳에 있는 경향이 있는데, 전형적인 배열에서는 16mm의 내경과 20mm의 외경을 갖는 덮개를 사용하여, 노즐 팁은 이 평면을 지나 약 1mm 돌출한다. 일반적으로 이 배열은 노즐의 전방 극점과 덮개의 도형적으로 대향하는 전방 극점사이에 연장하는 가상선들 사이의 각도는 140 내지 195. , 보다 바람직하게는 150 내지 180. 의 범위에 있도록 된다. (노즐 전방 극점에 대응하는 180. 미만의 각도는 덮개의 전방 방향이고, 덮개에 대응하는 180. 이상의 각도는 노즐 전방 극점의 전방 방향이다).

<71>

리가멘트 분할의 성질의 눈에 띄는 차이는 동일한 액체를 갖는 동일한 조건하에서 2 개의 노즐을 동작시킴으로써, 나타내질 수 있고, 하나의 노즐은 덮개 없이 동작하고, 덮개를 갖는 다른 노즐은 최적 위치에 배치된다. 덮개가 없는 경우에 전형적인 분할 영역은 노즐 출구로부터 단거리에 있는 매우 미세한 안개를 발생시키고 그 다음에는 리가멘트의 중심 코어가 빈약하게 발산하는 조약한 액적으로 나누어진다. 이 예에서 발생된 스프레이는 전체적으로 스프레이될 표면상에 액체(예를 들어 페인트)의 균일한 막을 발생시키는데 부적합하다. 반대로, 덮개가 최적 위치에 배치되고 노즐 팁에서 나오는 것과 실질적으로 동일한 전압으로 동작하면, 리가멘트는 좁은 크기 분배를 갖는 액적의 발산 스트림으로 나누어지기 전에, 노즐의 출구로부터 상당한 거리를 이동하는 것으로 관찰되었다. 100 마이크로 미만의 체적 중간 직경을 갖는 액적을 갖는 스프레이의 발생은 노즐이 최적 위치에 있는 덮개로 동작될 때, 용이하게 달성되었다.

<72>

노즐 팁에 인가된 비교적 고전압(보통 25kV 이상)과 결합된 금속 용기(218)의 존재는 사용자가 예를 들어 카트릿지를 교체할 목적으로, 스프레이의 정지시 장치의 내부로 접근하고자 하는 경우에, 사용자가 원하지 않는 전기적 충격을 받을 가능성을 일으킬 정도로 스프레이 중에 용량성 저장된 전하의 형성을 야기시킬 수 있다. 이 가능성은 스프레이의 정지에 응답하여 용량성 저장된 전하를 방전하기 위한 수단을 결합시킴으로써, 없어질 수 있다. 이러한 수단은 공개된 국제 출원 번호 WO-A-94/13063에 개시되어 있다.

<73>

도 2에 도시된 스프레이 총은 0.5와 10포이즈(특히 1 내지 10 포이즈사이) 사이의 점성과 5×10^5 와 $5 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$ 사이(특히 2×10^6 내지 $1 \times 10^7 \Omega \text{ cm}$)의 저항을 갖는 액체를 최소한 4cc/분까지의, 양호하게는 6cc/분까지의 스프레이/유동율로 스프레이하는데 특히 적합하다. 전형적으로, 노즐 출구의 직경 및 전압 발생기(226)의 전압 출력은 스프레이될 액체의 점도 및 저항율에 따라 선택된다. 전형적으로, 노즐 출구는 최소한 500 마이크로, 보다 일반적으로는 최소한 600 마이크로인 직경을 가지며, 비교적 점성이 있는 액체 (예를 들어, 페인트 공식의 경우에) 에 떠 있는 어떤 입자에 의해 차단되는 것을 방지하고, 용기(218)에 사용된 추진제로부터 유용한 압력으로 원하는 스프레이/유동율을 달성한다. 발생기(226)의 DC 출력 전압은 30 GΩ의 내부 저항을 갖는 Brandenburg 139D 고전압계에 의해 측정되어, 전형적으로 25 내지 40 kV이고 보다 일반적으로는 28 내지 35kV이다. 스라우드(212) 상에 확립된 전압이 노즐의 팁에 퍼져 있는 전압과 사실상 같은 크기가 되도록 스라우드(212)를 발생기(226)의 출력에 연결하는 것이 더 간단하기는 하지만, 우리는 스라우드 전압이 노즐 팁의 전압과 크게 다를 가능성을 배제하지 않는다. 이 경우, 좁은 사이즈 분포를 갖는 액적들의 소망하는 발산 스프레이를 확보하기 위하여 노즐 팁에 대해 스라우드를 적절히 배치함으로써 전압의 차이가 보상될 수 있다.

<74>

도 2의 실시예는 한 단부는 디바이스 상의 소켓(304)에 삽입할 수 있는 플러그(306)이고 다른 단부는 악어형 클립(306)인 커넥터 리드(300)를 제공함으로써 본 발명에 따르게 되며, 이 커넥터 리드에 의해 스프레이될 기관과의 양호한 전기 접촉이 정상적으로 확립될 수 있다. 플러그(302)의 스템(stem)(308)은 전도성이 있지만 그 끝은 비전도성의 팁(310)이며, 이 팁이 소켓에 삽입되면 리드(244)에 연결된 스프링-바이어스 스위치(spring-biased switch)(312)를 닫아 발생기로의 전력 공급을 제어함으로써 플러그(302)가 정확히 삽입된 때 트리거(248)에 의해서만 발생기가 작동될 수 있도록 한다. 스템(308)이 정확히 삽입되면 고리 모양 콘택트(annular contact)(314)와 접촉함으로써 제1 전하 회귀 경로를 완성하게 되는데, 종단 클립(306)을 통하여 스프레이될 기관과의 양호한 전기 접촉이 이루어진 경우에 한한다. 전류 검출 회로(320)가 배터리 전원(242)의 저전압 및 고전압 단자들과 관련한 리드들(322 및 324)에 연결되고 패드(240)에도 연결된다. 도 3과 관련하여 후술할 이 회로(320)는 클립(302)을 통하여 부적절한 접촉이 이루어진 경우에 사용자와 패드(240)를 통한 전하 흐름(이차 전하 회귀 경로)을 검출하는 역할을 한다.

<75>

도 3을 보면, 회로(320)는 사용자 접촉 패드(240)와 배터리 전원(242)의 저전압측 사이에 연결된 네온 방전 램프(330)를 포함한다. 램프(330)의 단자들에 걸쳐 커패시터(C5)가 연결되어 램프의 충전 및 방전을 제어한다. 디바이스의 정상동작시, 사용자를 통한 디바이스로의 전하 회귀는 대단치 않다. 그러나, 예를 들어 만약 제1 전하 회귀 경로의 보전 상태가 손상되었거나 또는 뜻하지 않은 타겟으로의 과도 스프레이가 발생하는 경우, 이차 경로를 통하여 전하 회귀가 이루어짐으로써 네온 램프(330)에 걸쳐 전압이 발생하여 결국 방전된다. 방전에 의해 방사되는 빛은 광전 달링턴 트랜지스터(photosensitive Darlington pair)(336)에 의해 검출되며, 그에 의해 트랜지스터(334)가 도전하게 되어 점(336)을 통하여 타이머(338)(예를 들면 IC 555 칩)에 저전압이 인가된다. 이 타이머는 타이머와 관련한 RC 네트워크 R1, C1에 의해 결정되는 펄스 길이를 가진 출력(340)을 발생한다. 이 출력(340)은 압전 음향 발생기(piezoelectric sound generator)(342)를 구동하여 "삐이"하는 가청음을 발생하게 한다. 불균형 상태(imbalance condition)가 나타나는 동안, 조작자가 트리거(248)를 해제하여 적절한 보수 조치, 예를 들어 클립과 스프레이될 기관간에 양호한 전기 접촉이 확실히 이루어지도록 하는 조치를 취할 때까지 삐이 신호음이 반복적으로 발생될 것임을 알 수 있을 것이다. 원한다면, 이 회로 장치는 패드(240)를 통한 전하 귀환이 증가함에 따라 삐이 신호음의 주파수 및/또는 진폭이 증가하도록 하는 것이 될 수도 있다.

<76>

도 4를 보면, 스프레이용 디바이스에 내장된 임피던스 또는 저항 측정 회로에 의해 만족스러운 스프레이 조건이 결정되는 본 발명의 대체 실시예를 도시하고 있다. 이 디바이스(400)는 우리의 앞선 영국 특허 출원 제9324971, 2호에 그리고 또한 본 출원의 도 2와 관련하여 개시된 것과 본질적으로 동일하다. 그리고 이 디바이스에는, 스프레이될 타겟(406)과의 효과적인 전기 접촉을 확립하게 되어 있는, 디바이스에 연결되고 끝에 커넥터(404)가 있는 리드(402)가 제공된다. 이 리드(402)는 디바이스(400)에 통합된 저항 또는 임피던스 측정 회로(408)에 연결되며, 이 회로는 외부에 위치하는 단자(410)를 가진다(원한다면 이 단자는 미사용 중일때 안으로 집어 넣을 수도 있다). 예를 들면 타겟을 통하여 단자(410)와 커넥터(404)간에 회로가 완성될 수 있도록 디바이스(400)를 적절히 조작함으로써 이 단자(410)는 스프레이될 타겟과 쉽게 접촉할 수 있게 된다. 이와 같은 회로가 확립되면, 회로(408)는 예를 들어 직류 저항 측정을 실행하도록 동작하여 만족스러운 전하 회귀 주 회로가 존재하는지를 판정할 수 있다. 예를 들면 회로(408)를 디바이스(400)에 내장된 저전압 공급기에 접속시키게 되어 있는 적소에 배치된 디바이스(400) 관련 테스트 스위치에 의하여 사용자가 회로(408)의 동작을 개시할 수 있다. 이 회로(408)는 측정된 직류 저항이 선택한 임계치를 초과하는 경우에 예를 들어 가시적인 그리고/또는 가청의 경고 신호를 발생하도록 개조될 수 있다. 이 임계치는 적당한 안전 마진(safety margin)을 제공하도록 선택되며 경험에 의해 결정될 수 있다.

<77>

단자(410)는 예를 들어 도전성 재료 또는 반도체성 재료(semi-conductive material)로 이루어지거나 또는 예를 들면 탄소 입자와 같이 도전성 또는 반도체성 재료가, 함유되거나 채워져 있을 수 있는 어느 정도의 전기 전도성을 갖는 변형 가능 재료, 탄력성 있게 변형 가능한 재료의 패드 또는 스트립 형태로 편리하게 취해진다. 단자(410)는 바람직하게는 디바이스 상에 위치하되, 노즐 끝에서 멀리 떨어진 점에 배치되며, 위에 언급한 바와 같이, 타겟과 쉽게 접촉될 수 있도록 배치될 것이다. 따라서, 도 4에 도시한 바와 같이, 그것은 디바이스(400)의 후단부에 배치되며, 패드(410)이 타겟과 접촉하기 위해 앞으로 향하여지도록 손잡이를 반대 방향으로 쥐어 타겟의 표면에 압착할 수 있다. 일단 테스트가 수행되어 만족스러운 결과가 얻어지면, 디바이스를 돌려 스프레이를 진행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

스프레이될 액체를 담기 위한 수단과, 액체를 분사하기 위한 수단과, 스프레이의 형성에 앞서 스프레이될 재료에 고전압을 인가하기 위한 수단을 구비한 정전 스프레이용 디바이스에 있어서,

스프레이될 목표물 및 디바이스 간에 제1 전하 회귀 경로를 제공하기 위한 접촉 수단;

제2 전하 회귀 경로;

상기 디바이스의 스프레이 동작 동안 상기 제2 전하 회귀 경로를 경유해 상기 디바이스로의 전하 회귀를 모니터링하기 위한 수단

을 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 상기 목표물과의 부적절한 접촉 상태에서 스프레이가 진행될 경우 출력 신호를 생성하도록 배치되는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 상기 제2 전하 회귀 경로를 통한 전하 회귀가 일어나거나 전하 회귀량이 선정된 값을 초과하는 상태인 경우 출력 신호를 생성하도록 배치되는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 전하 회귀 경로는 상기 디바이스를 쥐고 있는 조작자를 경유하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 전하 회귀 경로를 제공하기 위한 상기 접촉 수단은 스프레이될 목표물 상의 편리한 지점에 접촉하기 위한 커넥터에서 종결되는 리드 형태의 전기 도전체를 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 배치는 상기 접촉 수단이 전혀 또는 정확히 상기 디바이스에 접촉되지 않을 경우 스프레이 동작이 디스에이블되도록 형성된 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 접촉 수단은 상기 디바이스에 영구 접촉된 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 8

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 생성된 출력 신호는 가시적, 가청의 및/또는 접촉식 캐릭터가 되는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 잠재적으로 위험한 스프레이 상태가 편재한 경우에 상기 디바이스의 스프레이 동작을 억제하기 위한 수단이 제공되는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 10

제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 출력 신호는 계속적인 스프레이가 잠재적으로 위험한 상태임을 나타내는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 11

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 전하 모니터링 수단은 복사 방출이 발생했을 때에 임계 전위가 획득되기까지 전하가 축적되는 장치를 포함하고, 상기 복사는 출력 신호를 생성하기 위해 작동하는 복사 감지 스위치 상에 조사되도록 배치된 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 12

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디바이스는 손잡이용으로 설계된 유혈을 가지며, 상기 제2 경로는 상기 디바이스의 사용 동안 사용자의 손과 접촉하게 되는 위치에서 상기 디바이스의 하우징에 제공된 단부를 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단부는 반도체성(semi-conducting) 재료로 만들어진 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 14

제12항에 있어서, 손잡이용(hand-held use)으로 적합하고 스프레이될 액체가 방출되는 노즐을 갖는 휴대용 유닛, 액체를 상기 노즐로 공급하기 위한 수단 및 상기 액체에 인가하기 위한 고전압을 발생시키기 위한 회로를 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 노즐의 아웃렛 주변의 전계 강도를 변경하기 위해 상기 노즐에 인접하여 배치된 전극, 노즐 아웃렛으로부터 분출되는 액체와 동일 극성 및 동일 크기를 갖는 전위를 상기 전극 상에 발생시켜 전위 그라디언트(potential gradient)가 상기 노즐 수단의 아웃렛의 가까운 주변부에서 감소되도록 하기 위해 상기 전극을 상기 고전압 발생기에 전기 접속하는 수단을 더 구비한 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 16

제14항에 있어서,

손잡이부를 갖는 하우징,

스프레이될 액체를 담기 위한 수단,

상기 노즐로부터 분사되는 액체에 인가하기 위한 고전압을 저전압원으로부터 발생시키기 위한 수단,

스프레이될 목표물과 상기 디바이스 사이에 제1 전하 회귀 경로를 설정하고 상기 목표물에 접속하기 위한 커넥터에서 종결되는 전기적 도전성 리드,

제1 전하 회귀 경로가 상기 목표물과 상기 디바이스 사이의 전하 불균형의 발생을 방지하는 데에 부적합할 때, 전하가 상기 디바이스로 회귀될 수 있는 제2 전하 회귀 경로를 조작자를 경유해 설정하기 위해 상기 손잡이부와 연결된 수단,

및

상기 제2 전하 회귀 경로를 경유한 전하 회귀에 응답하여 지속적 스프레이는 잠재적으로 위험한 상태임을 알려주는 출력 신호를 생성하기 위한 수단

을 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 17

제16항에 있어서, 최소한 4cc/분의 스프레이율에서 $5 \times 10^6 \Omega \text{ cm}$ 정도의 저항율과 1 포이지(poise) 정도의 점도를 갖는 액체를 스프레이하는 데에 적합하고,

고전압 발생기,

상기 고전압 발생기에 결합되어 상기 노즐 수단의 상기 아웃렛에서 분사되는 상기 액체에 전위를 인가하기 위한 수단,

상기 노즐 수단의 상기 아웃렛 주변에서 전계 강도를 변경하기 위해 상기 노즐 수단에 인접 배치된 전극,

스프레이될 목표물로부터 상기 디바이스까지 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 제1 수단,

제2 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 제2 수단, 및

상기 제2 전하 회귀 경로를 경유해 회귀된 전하를 모니터링하기 위한 수단을 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 전극은 반절연성 재료를 포함하는 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 19

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 모니터링 수단은 설정된 회로의 저항 또는 임피던스를 결정하기 위한 수단에 의해 구성된 정전 스프레이용 디바이스.

청구항 20

제1항 기재의 디바이스를 사용하여 유동 재료를 타겟을 향해 정전기적으로 스프레이하기 위한 방법.

청구항 21

정전 스프레이용 디바이스 수단에 의해 유동 재료를 타겟을 향해 정전기적으로 스프레이하는 방법에 있어서,

상기 타겟과 상기 디바이스 간에 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위해 상기 타겟으로의 접촉 수단을 시큐어(secur ing)하는 단계, 및

상기 디바이스의 스프레이 동작 동안 제2 전하 회귀 경로를 경유한 상기 디바이스로의 전하 회귀를 모니터링하는 단계

를 포함하는 정전 스프레이 방법.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2 전하 회귀 경로를 경유한 상기 디바이스로의 전하 회귀를 모니터링하는 단계 및 전하 회귀가 상기 타겟과의 부적합한 접촉을 나타내는 경우 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하는 정전 스프레이 방법.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 제2 전하 회귀 경로를 경유한 상기 디바이스로의 전하 회귀를 모니터링하는 단계 및 상기 제2 전하 회귀 경로를 경유한 전하 회귀가 발생하거나 전하 회귀량이 선정된 값을 초과하는 상태인 경우 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하는 정전 스프레이 방법.

청구항 24

정전 스프레이용 디바이스 수단에 의해 유동성 재료를 타겟을 향해 정전기적으로 스프레이하는 방법으로서,

접촉 수단을 상기 타겟에 시큐어함으로써 상기 타겟과 상기 디바이스 사이에 제1 전하 회귀 경로를 설정하는 단계,

상기 타겟을 포함하는 회로 및 상기 타겟과 상기 제1 전하 회귀 경로 사이의 접촉을 설정하는 단계,

상기 회로의 저항 또는 임피던스를 테스트하는 단계, 및

상기 저항 또는 임피던스가 상기 타겟과의 적절한 접촉과 양립하도록 결정되면 스프레이를 지속하는 단계

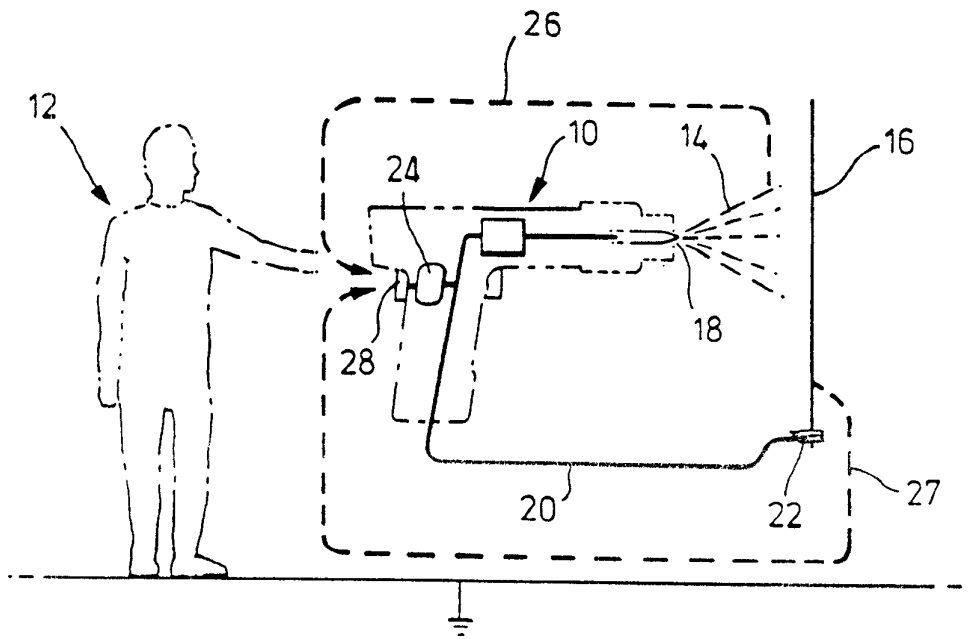
를 포함하는 정전 스프레이 방법.

요약

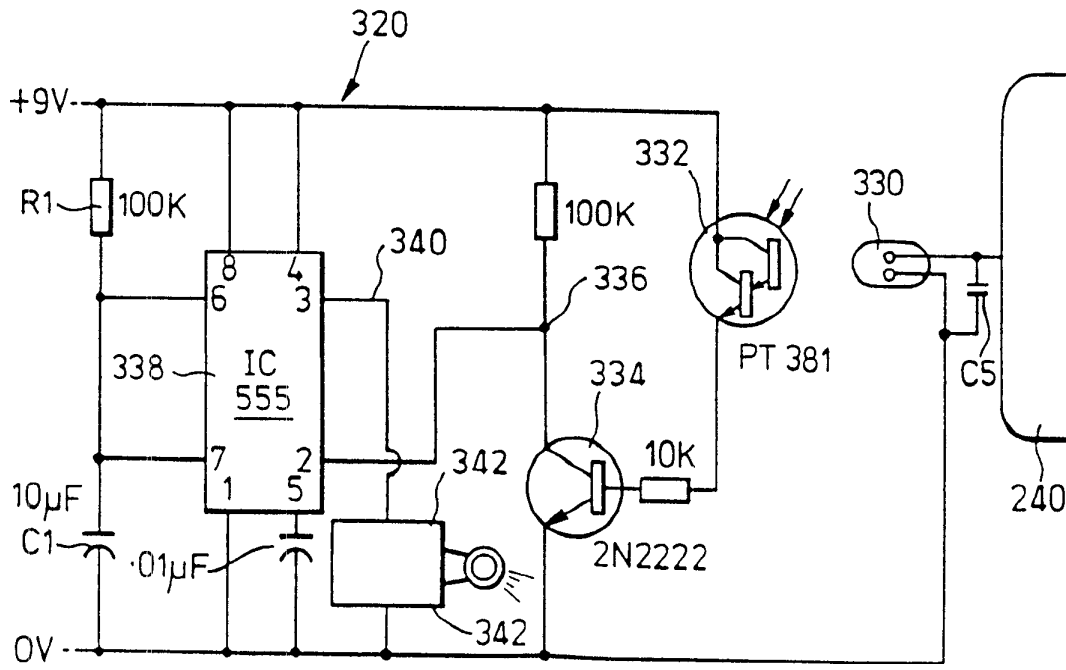
정전기적 스프레이용 디바이스가 상기 디바이스(10) 및 스프레이될 타겟(16) 사이의 제1 전하 회귀 경로를 설정하기 위한 수단(20), 및 조작자에게 잠재적으로 위험한 스프레이 조건을 경보해 주기 위한 회로[도 4의 (24)]를 구비한다.

대표도**도1****도면**

도면1



도면3



도면4

