

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B05B 5/08

(11) 공개번호 특2000-0064480
(43) 공개일자 2000년11월06일

(21) 출원번호	10-1998-0704671	(87) 국제공개번호	
(22) 출원일자	1998년06월 19일	(87) 국제공개일자	
번역문제출일자	1998년06월 19일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/18025		
(86) 국제출원출원일자	1996년11월 12일		
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드 국내특허 : 아일랜드 오스트레일리아 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 헝가리 일본 대한민국 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로바키아 우크라이나 폴란드 루마니아		
(30) 우선권주장	8/575,188 1995년12월20일 미국(US)		
(71) 출원인	피피지 인터스트리즈 오하이오 인코포레이티드 리타 버어그스트롬 미국 오하이오주 44111클레블랜드 3800 웨스트 143 스트리트 칼브롬 레랜드 에이취 미국 펜실바니아주 15044 김소니아 그로브 로드 3851 존스 도날드 비 미국 펜실바니아주 15091 와일드우드 피.오.박스163 니더스트 켄 더블유 미국 펜실바니아주 15101 앨리슨 파크 루시 드라이브 4735 처고트 폴 에스 미국 펜실바니아주 15108 문 타운십 인디언 리지 드라이브 372		
(72) 발명자			
(74) 대리인	김창세, 장성구		

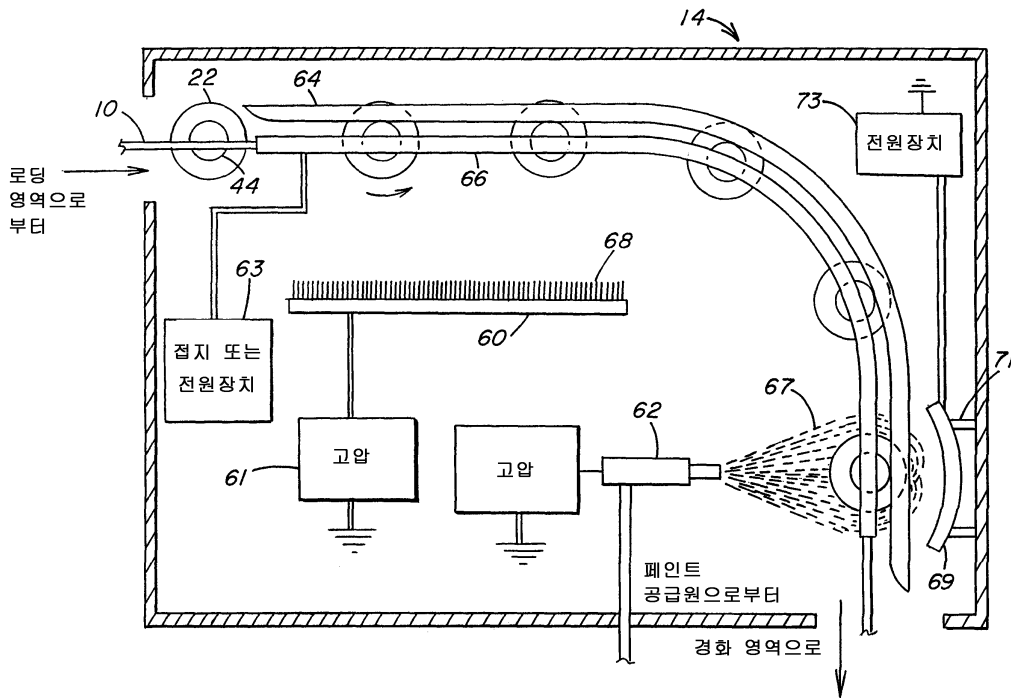
심사청구 : 있음

(54) 유전재료의저장용기를정전기적으로피복하는장치

요약

본 발명은 4.0 미만의 유전 상수를 가지며 중공형 저장용기의 형태로 된 접지되거나 음전하가 충전된 유전 재료를 향하는 양전하 피막 입자의 스프레이를 제어하는 장치를 제공한다. 이 장치는: (a) 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 장치(62)와, (b) 양전하 피막 입자의 계를 형성하기 위한 장치(62)와, (c) 일련의 중공형 저장용기를 서로에 대해 이격된 관계로 지지하며, 일련의 수직 배향 스펜들을 포함하는 장치(64)와, (d) 상기 스펜들을 양전하 피막 입자의 계를 통해 직렬로 운반하는 장치와, (e) 유전 재료로 제조되거나, 유전 재료로 피복되거나, 또는 스펜들의 상단부에 장착되며, 중공형 저장용기의 개구를 수납하기 위해 내부에 규정된 요부를 갖는 파지 척(46)과, (f) 유전 저장용기가 분무된 양전하 피막 입자의 경로내에 있을 때, 접지 장치 또한 상기 경로내에 위치하지만, 유전 재료에 의해 그로부터 차폐되도록 배치되는 접지 장치(70)를 포함한다. 상기 접지 장치는 지지된 저장용기와 직접 전기접촉으로부터 절연된다. 접지 장치는, 음전하를 파지 척으로 지지되는 중공형 저장용기상에 유도하기 위한 내부 충전장치로 교체할 수 있다. 더욱이, 상기 접지 장치 또는 내부 충전장치는 파지 척에 의해 지지되는 중공형 저장용기상에 음전하를 유도하기 위한 외부 충전장치와 함께 사용할 수 있다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 유전 재료를 정전기적으로 피복하는 기술에 관한 것으로, 특히 전기 절연 및/또는 대향 충전 유전 재료를 향하여 투사되는 미세하게 분할되고 충전된 피막 입자(coating particles)의 스프레이 패턴을 제어하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

마무리 산업(finishing industry)에서는 공기 분산 분무장치(air atomizing spraying device)의 도포 효율을 개선시키는 수단으로서 정전기적 방법(electrostatic method)이 오랜 기간동안 사용되어 왔다. 정전기적 분무 실행의 도입 이래로, 그들은 수정되어 왔으며, 도포 효율을 증가시키기 위해서 그들과 관련된 설비가 개선되어 왔다.

모든 정전기적 분무 실행의 동작의 배후에는 대향 충전체들을 서로간에 유인하는 기본 원리가 존재한다. 따라서, 충전된 페인트 입자는 접지된 입자 또는 대향 충전 입자를 향하여 유인될 것이다.

정전기적 분무 실행에 있어서, 피복되는 제품은 선택된 전극이므로, 그 제품은 축적된 페인트 입자를 갖는 표면에 도달하는 전하를 멀리 운반하기 위해서 그의 중량을 통해 또는 그의 표면을 가로질러 충분한 전기 전도율을 지녀야 한다. 이러한 이유로, 천연 전기 도체(예를 들면, 금속)인 물체를 피복시키기 위해 정전기적 분무 실행이 빈번하게 사용되고 있다.

전형적으로는, 그러한 전도성 제품은 금속 후크를 갖는 접지 컨베이어로부터 단순히 지지되는 것에 의해서 접지 전위(grounded potential)에서 고정된다. 전도성 제품은 충전 전극으로부터의 유도에 의해서 충전된 페인트 입자의 전하에 대항되는 전하를 취한다. 따라서, 전기 도체 제품은 충전된 페인트 입자를 유인한다.

이러한 사실에도 불구하고, 정전기적 페인트 입자는 또한 비전도성 재료 또는 유전 재료(예를 들면, 플라스틱, 유리, 세라믹, 목재 등)로부터 제조되는 제품[이하, 집단적으로 '유전 재료(dielectric material)'로 언급함]을 피복하기 위해 사용된다. 이러한 목적으로 사용할 때, 유전 재료를 영구적 또는 일시적 전기 도체로 만드는 것이 필요하게 된다.

예를 들면, 성형 고무 핸들은 천연 전기 도체가 아니다. 그러나, 그러한 성형 고무 핸들은 적어도 약 212°F(100°C)의 온도로 가열하는 것에 의해서 전기 도체로 만들 수 있다.

이러한 실행은 정전기적으로 피복된 일부 유전 재료에 대해서는 양호하게 기능하지만, 그와 관련된 여러 문제점이 내재되어 있다. 예를 들면, 이러한 실행은 가열시에 전기 도체가 되지 않는 유전 재료(예를 들면, 목재)에 전하를 유도하는데는 사용할 수 없다. 또한, 이러한 실행은 그것을 전기 도체로 만드는데 필요한 온도에서 또는 그 이하의 온도에서 변형되거나 또는 퇴화되기 시작하는 유전 재료에 전하를 유도하는데는 사용할 수 없다.

유전 재료를 정전기적으로 분무하는 다른 방법은 그 유전 재료를 전기 도체 초벌제(electrically

conductive primer)로 피복하는 단계로 이루어진다. 이러한 방법은 화장실 변기의 피복에 사용된다. 명확하게, 화장실 변기는 보통 페놀 수지와 목분(wood-flour)의 혼합물로 제조된다. 이러한 재료는 부도체이며 가열시에 도체가 되지 않는다. 따라서, 이러한 재료를 정전기적으로 피복하는 것을 가능하게 하게 위해서, 화장실 변기는 먼저 상당량의 카본 블랙을 함유한 전기 도체 막형성 초벌제내로 침지된다. 건조될 때, 이 피복물은 변기의 표면에 전기 도체 막을 형성시킨다. 이러한 초벌제로 피복된 후에, 변기는 금속 후크를 갖는 접지 컨베이어로부터 지지된다. 그다음, 상부 피막이 정전기적으로 공급된다.

이러한 방법은 일부 유전 재료를 정전기적으로 피복시키는데는 양호하게 작용하지만, 역시 그와 관련된 많은 문제점이 내재되어 있다. 예를 들면, 앞서 언급한 전기 도체 초벌제는 다량의 카본 블랙을 함유하고 있다. 따라서, 최종 피복품이 선명하거나 또는 투명해질 필요가 있는 경우에, 그러한 전기 도체 초벌제는 유전 재료에 전하를 유도시키는데 사용될 수 없다. 또한, 이러한 방법을 사용할 때에는 원료의 비용이 증가할 뿐만 아니라 제조 시간도 증가한다.

미국 특허 제 2,622,833 호에는 제품의 형상과 일치하는 지지 전극을 사용함이 없이 유전 재료 또는 부도체 재료로 제조된 중공 제품의 외부 표면을 정전기적으로 피복하는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 상기 특허에 있어서, 피복되는 제품은 컨베이어 시스템에 연결된 스펀들상에 장착된다. 컨베이어와 스펀들은 전기 도체이다. 또한, 그것들은 도체를 통해 지면 또는 전원장치(power supply)에 접속된다.

미국 특허 제 2,622,833 호에 있어서, 하나 또는 그이상의 이온화점(ionizing point)를 구비하는 전도성 프로브(probe)가 스펀들에 전기적으로 접속된다. 이러한 프로브는 제품의 개구를 통해 피복되는 제품의 공동부내로 통과하도록 배치된다. 그다음, 스펀들은 이들 제품을 대향 배치된 이격된 음전하 전극(negatively-charged electrode)사이에서 운반한다. 제품이 그 전극들 사이를 통과함에 따라, 음전하 전극과 제품의 외부 표면사이에 정전기장(electrostatic field)이 형성된다. 분무된 피막 조성물을 제품과 전극 사이의 공간내로 제품의 이동 경로에 대체로 평행한 방향으로 도입하기 위해 하나 또는 그이상의 스프레이 건의 방향이 설정된다. 페인트 입자가 이온화 영역내로 유입됨에 따라, 양전하를 수용하고 따라서 접지된 제품 또는 양전하 제품으로 유입된다.

또한, 미국 특허 제 4,099,486 호에는 피복물이 그위에 축적되는 것을 방지하도록 설계된 병 지지용 특수척(chuck)을 사용하여 유리병을 정전기적으로 피복시키는 방법 및 장치가 개시되어 있다. 이 특허에 의하면, 유리병을 150°F(66°C) 내지 450°F(232°C)로 가열하는 것에 의해 전하를 유리병상에 유도한다.

상기 미국 특허 제 4,099,486 호에 따르면, 지지 척은 부도체 플라스틱으로 제조된다. 이러한 지지 척은 병과 물리적으로 접촉하는 것에 의해서 병을 접지하도록 설계된 접지 플러그(grounding plug)위에 끼워맞춘다. 예를 들면, 상기 특허에 개시된 접지 플러그의 일 실시예는 병의 목부(neck)가 안착하는 평탄한 헤드의 프로브의 형태로 되어 있다. 상기 특허에 개시된 접지 플러그의 다른 실시예는 로드의 말단부가 병의 베이스의 내부 표면에 접촉할 때까지 병의 전체 길이를 통해 병의 개구내로 연장되는 평탄한 말단의 로드의 형태로 되어 있다. 상기 특허에 개시된 접지 플러그의 또 다른 실시예는 외부 치수가 병의 개구의 내부 치수와 대응하는 평탄한 말단 로드의 형태로 되어 있다. 이러한 구성에 의해, 접지 플러그는 병의 개구내로 삽입되며, 플러그의 외벽은 병의 목부의 내벽과 접촉한다.

이러한 것에도 불구하고, 마무리가공 산업에서는 반송 효율을 증가시키는 정전기적 분무 방법 및/또는 장치가 지속적으로 요구되고 있다. 반송 효율이 증가되면, 폐기물(즉, 과 스프레이)이 줄어드는 것은 명백하며, 그에 따라 원료의 비용이 감소된다. 따라서, 마무리가공 산업분야의 업자는 반송 효율이 개선된 방법 및/또는 장치를 절실히 필요로 하고있다.

발명의 요약

따라서, 본 발명의 목적은 그와 관련된 반송 효율이 개선되고 그리고 일차로 유전 재료를 가열하거나 또는 그 재료를 전기 도체 막 형성 초벌제로 피복시켜야 함이 없이 유전 재료를 정전기적으로 피복시키도록 설계된 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 이러한 목적 및 기타의 목적은 미세하게 분할된 음전하 피막 입자의 스프레이의 패턴을 4.0 이하의 유전 상수(dielectric constant)를 가지며 또 중공형 저장용기의 형태로 된 유전 재료를 향하여 조절하는 장치에 의해서 달성된다. 본 발명의 장치는: (a) 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 장치와, (b) 양전하의 피막 입자의 계(field)를 형성시키는 장치와, (c) 일련의 수직 배향 스펀들을 포함하는 일련의 중공형 저장용기를 서로간에 이격된 관계로 지지하는 장치와, (d) 스펀들을 양전하의 피막 입자의 계를 통해 직렬로 반송하는 장치와, (e) 유전 재료로 제조되거나 또는 피복되며, 스펀들의 상단부에 장착되고, 또 중공형 저장용기의 개구를 구획하는 요부가 그내부에 형성되는 파지 척(gripping chuck)과, (f) 유전체 저장용기가 분무된 양전하의 피막 입자의 경로내에 배치되도록 배치되지만, 유전 재료에 의해 그로부터 차폐되도록 배치되는 접지 장치(grounding device)를 포함한다.

상기 접지 장치는 상기 파지 장치에 의해 지지되는 중공형 저장용기상으로 음전하를 유도하는 내부 충전 수단으로 교체될 수 있다. 그러한 내부 충전 수단은 척내에 규정된 개구를 통해 외부로 통과하는 부분을 갖는 음전하 프로브를 구비하고, 그에 따라 중공형 저장용기가 척에 의해 지지될 때, 상기 프로브의 적어도 일부분이 저장용기의 개구를 통과하며 그리고 저장용기의 내부로 연장된다. 충전된 프로브는 저장용기와의 직접적인 전기 접촉으로부터 절연된다. 더우기, 접지 장치 또는 내부 충전 수단은 상기 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기상으로 음전하를 유도하는 외부 충전수단과 함께 사용될 수 있다.

본 발명의 보다 완전한 이해와 그의 다수의 부수적 이점은 본 발명이 아래에 간략히 설명하는 첨부된 도면과 함께 고찰할 때 하기의 상세한 설명을 참조하는것에 의해서 잘 이해되는 바와 같이 용이하게 규명될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 연속 운반 시스템상의 유전 제품을 반송하고, 정전기적으로 피복하며, 경화시키고 또 배출하도록 설계된 장치의 개략적 블록 선도,

도 2는 정전기적 분무장치의 저장용기 운반 시스템의 부분 평면도,

도 3은 정전기적 분무장치의 정전기적 분무 노즐의 개략도,

도 4는 본 발명에 포함되며 유전 저장용기가 부착되는 저장용기 지지 장치의 일 실시예의 부분 단면도로서, 본 실시예에 있어서 상기 지지 장치는 고정 유전 재료 충전장치와, 접지 장치 및/또는 충전 유지장치를 포함하는 도면,

도 5는 본 발명에 포함되는 저장용기 지지장치의 다른 실시예의 부분 단면도로서, 본 실시예에 있어서 상기 지지 장치는 회수가능한 유전 재료 충전 장치와, 접지 장치 및/또는 충전 유지 장치를 갖는 파지 척을 포함하는 도면,

도 6은 본 발명에 따라 유전 저장용기를 정전기적 분무 챔버를 통해 운반할 때의 저장용기 지지장치의 부분 단면도로서, 지지장치의 파지 척은 도 5에 도시됨,

도 7은 도 6에 도시된 저장용기 지지장치를 선 7-7을 따라 절취한 부분 단면도로서, 본 발명에 포함되는 유전 재료 충전, 접지 및/또는 충전 유지 장치를 충전 또는 접지하는 하나의 방법을 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

본 발명은 양전하 피막 조성물(positively-charged coating composition)을, 전기적으로 절연되고 및/또는 음전하가 충전된 특정 유형의 유전 재료상에 정전기적으로 도포하는 신규한 장치에 관한 것이다. 본 발명에 따라 피복될 수 있는 그러한 유형의 유전 재료는 4.0 이하의 유전 상수(k)를 갖는 재료이다. 바람직하게는, 사용되는 상기 유전 재료는 본 발명을 실행할 때, 약 3.8 미만, 보다 바람직하게는 약 3.6 미만, 그리고 가장 바람직하게는 약 3.4 미만의 유전 상수를 갖는다.

본 발명을 실행할 때 사용하기에 적합한 유전 재료의 예는, 용융 실리카, 메틸메타크릴레이트, 폴리카보네이트, 폴리염화비닐, 폴리비닐 아세테이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 나프탈렌 및 폴리테트라플루오로에틸렌과 그의 혼합물을 포함한다. 본 발명은 유전 재료를 정전기적으로 피복하는데 특히 적합하며, 상기 유전 재료는, 폴리염화비닐, 폴리비닐 아세테이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리에틸렌 나프탈렌, 폴리프로필렌 및 폴리테트라플루오로에틸렌과 그의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.

본 발명의 실행에 따르면, 양전하(positive charge)가 피막 조성물상에 유도된다. 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 다수의 상이한 충전장치가 존재하며, 그들중 임의의 장치를 본 발명의 실행에 사용할 수 있다. 그러한 피막 충전장치(coating charging device)의 예는, (a) 내부 충전 전극(즉, 분무하기 전에 피막상에 전하를 유도함) 또는 외부 충전 전극(즉, 분무한 후에 피막상에 전하를 유도함)을 갖는 공기 및 진공 스프레이 건(airless spray gun)과; (b) 전기 충전된 회전 디스크, 벨 또는 원주를 구비한 회전식 스프레이 건을 포함한다. 바람직한 피막 충전장치는 도포되는 피막의 유형(즉, 액체 또는 분말)과, 피막의 점도와, 소망하는 마무리 및 유전 제품의 형상 등과 같은 변수에 따른다. 이러한 변수 및 관련된 다른 변수들을 고려한 후에, 당업자는 그의 필요성에 가장 적합한 피막 충전장치를 선택할 수 있다.

피막상에 양전하를 유도하는 것 이외에, 유전 재료는 전기적으로 절연되고 및/또는 그위에 음전하(negative charge)가 유도된다. 바람직하게는, 유전 재료는 전기적으로 절연되고 그리고 음전하가 충전된다.

음전하가 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 유전 재료상에 유도된다면, 이러한 목적을 달성할 수 있는 다수의 상이한 충전장치가 존재한다. 이러한 충전장치중 어느것이라도 사용할 수 있다. 전형적으로, 유전재료 충전장치는 유전 재료에 직접 접촉하거나, 공기를 유전재료내에 및/또는 그 주변에 이온화시키는 것에 의해서 또는 그 양자에 의해서 음전하를 그위에 유도한다. 본 발명의 이 실시예를 수행할 때 사용할 수 있는 적절한 유전재료 충전장치의 예는, 충전 바, 플레이트, 와이어 및/또는 그의 조합체를 포함한다.

유전재료 충전장치의 충전 효과는 전하를 다수의 소스를 통해 방출시키는 것에 의해서 향상될 수 있다. 예를들면, 평탄한 플레이트가 그로부터 돌출하는 다수의 범프(bump) 또는 바늘형 돌출부를 갖는다면, 그 플레이트로부터 방출되는 전하는 강화될 수 있다. 마찬가지로, 유연한 표면의 프로브로가 그로부터 돌출하는 다수의 와이어 또는 스크류형 돌출부를 갖는다면, 그 프로브로부터 방출되는 전하는 강화될 수 있다.

바람직한 유전재료 충전장치는 유전재료의 조성 및 기하학적 형상과, 충전장치와 유전재료 사이의 거리와 그리고 그 충전장치로부터 방출되는 전하의 강도와 같은 변수에 의존한다. 이러한 변수 및 다른 관련 변수를 고려한 후에, 당업자는 그 필요성에 가장 적합한 유전재료 충전장치를 선택할 수 있다.

음전하가 본 발명의 바람직한 실시예에 따라서 유전재료상으로 유도된다면, 유전재료 충전장치는 양전하 피막 입자를 거기에 유인하기에 충분할 정도로 강한 양전하를 유전재료상으로 유도하여야 한다. 유전재료상에 유도되는 전하의 바람직한 강도는 피막 입자상에 유도되는 전하의 강도와, 분무된 피막 입자의 속도 및 피막 분무기와 유전재료간의 거리와 같은 변수에 좌우된다. 이러한 변수 및 다른 관련 변수를 고려한 후에, 당업자는 그들의 필요성에 가장 적합한 전하의 강도를 선택하여 유전재료상으로 유도할 수 있다.

더우기, 이러한 실시예의 변형에 따라 유전재료상으로 유도되는 음전하는 적어도 약 -100볼트(-0.1KV), 바람직하게는 적어도 약 -0.1KV, 보다 바람직하게는 적어도 약 -2.0KV인 것이 통상적이다. 본 발명의 이 실시예에서 유전재료상으로 유도되는 전하의 상한은 안전도와 실용성등을 고려하여 제한된다. 예를들면, 임의의 역치 전압(threshold voltage)에 있어서, 음전하 유전재료와 분무 부스(spraying booth), 컨베이어 및 스프레이 건과 같은 접지 또는 양전하 제품사이에서 전기적 아아크가 유발될 수 있다. 따라서, 음전하가 유전재료상으로 유도된다면, 그 음전하는 바람직하게는 약 -15,000 볼트(-15KV) 미만이다. 보다 바람직하게는, 유전재료상에 유도되는 음전하는 약 -12KV 미만이며, 보다 더 바람직하게는 약 -10KV

미만이다.

음전하가 유전재료상에 유도되는 본 발명의 실시예를 수행할 때, 정전기적 분무공정동안 그 전하의 적어도 일부분을 유지하는 것이 중요하다. 이것은 전하 유지장치의 실행에 의해서 달성될 수 있는 바, 이러한 전하 유지장치는: (a) 전기 도체이고, (b) 음전하 유전재료와 직접적인 전기접촉으로부터 절연되며 그리고 (c) 스프레이 도포 단계중에 음전하 유전재료에 의해서 양전하 피막 입자로부터 차폐된다.

본 발명을 실행할 때 임의의 적절한 전하 유지장치(charge maintenance device)를 사용할 수 있다. 바람직한 일실시예에 있어서, 전하 유지장치는 접지 또는 음전하 금속 플레이트 또는 프로브를 포함하며, 그들은 유전재료에 근접하게 배치되어 그사이에 정전기장이 형성되도록 한다. 본 실시예에 있어서, 금속 플레이트 또는 프로브는 전형적으로는 음전하 유전재료가 그위에 분무되는 적어도 약간의 양전하 피막 입자를 구비할 때 까지 그러한 근접 배치상태로 유지된다.

본 발명에 따라 사용되는 전하 유지장치의 지지 효과를 향상시키기 위하여, 그러한 장치는 바람직하게는 그로부터 연장되는 다수의 돌출부를 구비하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 바람직한 전하 유지장치는 그로부터 돌출된 다수의 범프, 와이어, 바늘형 돌출부 및/또는 스크류형 돌출부를 구비한다. 이러한 전하 유지장치는 전기도체인 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 그러한 적절한 재료의 예는, 구리, 황동, 강, 알루미늄 및/또는 그의 조합물을 포함한다.

바람직한 전하 유지장치는 유전재료의 조성 및 기하학적 형상, 전하 유지장치 사이의 거리, 정전기적 분무공정 단계중에 유전재료상에 유도되어야 하는 최소 전하 및 유전재료상에 최소 전하를 유지해야 하는 전하 유지장치와 같은 변수에 좌우된다. 이러한 변수들 및 기타 관련 변수들을 고려한 후에, 당업자는 그들 필요성에 가장 적합한 전하 유지장치를 선택할 수 있다.

유전재료가 음전하로 충전되지 않고 전기적으로 절연되지만 하거나 또는 전기적으로 절연되고 또 음전하로 충전된다면, 접지 장치를 본 발명에 따라 바람직하게 사용할 수 있다. 이러한 접지 장치는 그것이 분무된 양전하 피막 입자의 경로내에 있지만 전기적으로 절연된 유전재료에 의해서 그로부터 차폐되도록 배치된다.

본 발명의 이 실시예를 실행할 때, 임의의 적절한 접지 장치를 사용할 수 있다. 전형적으로, 접지 장치는 (a) 전기 도체이고, (b) 피복되는 유전재료와 직접 전기접촉으로부터 절연되며, 또 (c) 스프레이 도포 단계중에 피복되는 유전재료에 의해서 충전 피막 입자로부터 차폐된다.

이러한 목적을 달성할 수 있는 다수의 상이한 접지 장치가 있다. 사용될 수 있는 적절한 유전재료 접지 장치의 예는 접지 바, 플레이트, 와이어, 프로브 등 및/또는 그들의 조합체를 포함한다.

이러한 유전 재료 접지장치는 전기 도체인 임의의 적절한 재료로 제조될 수 있다. 그러한 적절한 재료의 예는 구리, 황동, 강, 알루미늄 및/또는 그의 화합물을 포함한다.

정전기장이 양전하로 충전된 페인트 입자를 접지되거나 음전하로 충전된 유전재료를 향하여 반사하고 안내하기에 충분한 정도로 강하게 되도록 하기 위해서, 전위는 바람직하게는 스프레이 노즐의 말단과 피복되는 제품의 표면사이에서 공기의 센티미터(cm)당 적어도 약 1,000볼트(1KV)이어야 한다. 바람직하게는, 전위는 적어도 약 1.5KV이어야 하며, 보다 바람직하게는 적어도 약 2.0KV이어야 한다.

바람직한 전위는, 유전재료상에 유도되는 전압, 분무 장치의 팁(tip)과 피복되는 유전재료의 표면사이의 거리, 유전재료가 피막 영역을 통과하는 속도 및 입자의 분무 속도와 같은 변수에 좌우된다. 이러한 변수들 및 기타 관련 변수들을 고려한 후에, 당업자는 그들의 필요성에 가장 적합한 전압을 선택하여 양전하를 피막 입자상에 유도할 수 있다.

본 발명은 양전하를 수용할 수 있는 임의의 피막 조성물을 정전기적으로 도포하는데 사용될 수 있다. 이들 피막 조성물은 액체 또는 분말의 형상일 수 있다. 본 발명의 실행에 사용할 수 있는 적절한 피막의 예는, 가스 방벽 피막 조성물(예를 들면, 에폭시-아민 피막과 같은 CO₂ 및 O₂ 방벽 피막)과, 칼라 피막 조성물과, 손상 방지 피막 조성물(예를 들면, 우레탄 피막)등을 포함한다.

도 1 내지 도 7은 본 발명의 일실시예를 도시한 것이다. 이 실시예에 있어서, 4.0 미만의 유전 상수를 갖는 유전재료로 제조된 중공형 저장용기가 운반 시스템에 의해서 정전기적 피막 영역과 경화 영역에 반송된다. 그러한 운반 시스템은 피복되지 않은 유전 저장용기를 일련의 저장용기 캐리어 장치와 한시적인 관계로 이동하는 운반 컨베이어로 반송하는 컨베이어를 포함하는 것이 일반적이다. 캐리어 장치는 정전기적 피막 및 경화 영역을 통해 운반하기 위해 그리고 피복되고 경화된 저장용기를 배출 컨베이어로 반송하기 위해 그의 목부 또는 입에 의해서 각 저장용기에 결합된다. 캐리어 장치는 각 저장용기의 입을 효율적으로 폐쇄시켜, 그에 따라 정전기 분무 공정동안 피막의 도포가 저장용기의 외부표면에 제한된다.

캐리어 장치는 저장용기를 피막 영역내에 배치한다. 이 피막 영역내에 있는동안, 캐리어 장치는 충분하고 균일한 피막을 보장하기 위해 저장용기를 회전시킨다. 피막이 도포된 후에, 저장용기는 경화 오븐(curing oven)을 통해 운반된다. 이 오븐은 여러 유형의 저장용기와 피막 재료의 요건에 특히 적합한 경화 윤곽을 제공하기 위하여 온도와 습도에 대해 상이한 경화 조건을 갖는 하나 또는 그이상의 영역을 포함할 수도 있다.

도 1은 본 발명에 따라서 유전 재료를 정전기적으로 피복하는 방법 및 장치의 개략적 블록선도이다. 이 장치는 컨베이어(10)를 포함한다. 이 컨베이어(10)는 로딩 영역(loading zone)(12)에서 저장용기를 수납한다. 저장용기를 수납한 후에, 컨베이어(10)는 그 저장용기를 로딩 영역으로부터 정전기적 피막 영역(coating zone)(14)으로 이동시킨다. 컨베이어는 피복된 저장용기를 피막 영역으로부터 경화 영역(curing zone)(16)으로 이동시킨다. 그후에, 경화된 저장용기는 컨베이어에 의해서 배출 영역(discharge zone)(18)으로 이동한다.

본 발명을 실행할 때 임의의 저장용기 운반 시스템을 사용할 수 있다. 적절한 저장용기 운반 시스템의 일예는 미국 특허 제 4,625,854 호에 개시되어 있다. 본 발명의 명세서의 도 2에는 상기 특허에 개시된

운반 시스템이 도시되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 운반 시스템은 저장용기(22)를 배향 슈트(orienting chute)를 통해 트리밍 스크류(trimming screw)와 운반 컨베이어(28)로 이동시키는 공급 컨베이어(in-feed conveyor)(20)를 포함한다. 이 운반 컨베이어는 개별 저장용기를 수납하는 진입 컨베이어(30)를 구비한다.

이러한 컨베이어 부재의 형상과 배치는 도 2에 도시된 저장용기의 형태에 적합하다. 운반 컨베이어의 형상은 상이한 저장용기의 형태와 일치하도록 개시된 바와 같이 수정될 수도 있다는 것을 이해하여야 한다. 가능한 수정에는 미국 특허 제 4,625,854 호에 개시된 것과 같다.

저장용기 캐리어 컨베이어(10)는 운반 컨베이어(28)와 한시적인 관계로 이동하고 그리고 그의 개방 단부에서 각 저장용기를 결함하고 파지하는 캐리어 장치(38)를 포함한다. 각 저장용기 캐리어 장치는 운반 컨베이어내에서 저장용기에 의해 이동하는 경로(B)에 평행한 경로(A)를 따라 한시적인 이격 관계(timed and space relationship)로 이동한다. 부가하여, 저장용기 캐리어 장치는 개별 저장용기와 정렬되는바, 각 캐리어 장치는 저장용기를 그의 목부에 의해 결함하고 파지한다. 저장용기가 단단하게 파지된 후에, 운반 컨베이어 및 캐리어 컨베이어는 확산 경로를 따르며, 저장용기 캐리어 장치는 후속 정전기적 피막 영역을 통해 그의 저장용기를 운반한다.

적절한 저장용기 캐리어는 미국 특허 제 4,625,854 호에 상세히 개시되어 있다. 이 특허의 설명을 위하여, 각 캐리어는 통상적으로 컨베이어(10)에 장착되며, 내부 하우징(40)과 롤러 조인트(roller joint)(44)에서 이 내부 하우징에 회전가능하게 장착되는 외부 하우징(42)을 구비한다는 것을 이해하는 것으로 충분하다. 각 캐리어 장치는 또한 각 저장용기를 그의 개방 단부에 결함시키는 척(46)을 포함한다. 외부 하우징(42)과 척(46)은 정전기적 분무공정중에 그위에 유도되는 전하를 최소화하기 위해 부도체 또는 유전 재료로 제조된다.

바람직한 실시예에 있어서, 내부 하우징과 외부 하우징은 그들의 중앙 장착 하우징(48)에 대해 축방향으로 미끄럼가능하다. 캠 종동기(cam follower)(50)가 캠 부재(52)와 협력하여 이러한 축방향 이동을 제공한다. 저장용기를 캐리어 장치상으로 적재하기 위하여, 캠 종동기(50)는 캠 부재(52)의 표면(54)에 결함되고 그리고 캐리어 장치를 내부 하우징(40)내에 위치한 내부 스프링(도시 않됨)의 압축력에 대해 축방향으로 팽창시킨다. 파지 척(46)과 저장용기(22)는 서로간에 한시적인 관계로 이동하고, 상기 척(46)은 그것과 정렬되는 개별 저장용기를 결함하여 고정시킨다. 저장용기 지지 장치(38A)는 캠 틸트(58)를 통해 그의 내부 스프링(도시 않됨)의 힘에 의해서 회수되며, 저장용기를 결함하지 않으므로 분리 경로를 따른다.

도 3은 정전기적 피막 영역(14)을 통과하는 일련의 저장용기(22)를 도시한 것이다. 도 3에 도시된 본 발명의 특정 실시예에 있어서, 유전재료는 전기적으로 절연되고 또 양전하로 충전된다.

저장용기(22)가 컨베이어(10)를 거쳐 피막 영역(14)내로 운반됨에 따라, 캐리어 장치의 회전가능한 조인트(44)가 마찰 바(64)에 결함된다. 이 마찰 바(64)는 고정되어 있으므로, 저장용기는 회전하기 시작한다. 저장용기가 회전함에 따라, 그 저장용기들은 충전 바(60)를 통과한다. 이 충전 바(60)는 그의 표면위에 미세한 와이어의 예리한 돌출부와 같은 일련의 요소(68)들이 분배되어 있다. 더우기, 충전 바(60)는 전압원(61)에 접속되며, 또 접지로부터 절연되어서 소량의 음전하를 유전 저장용기상으로 유도하기에 적합한 전위에 유지될 수 있다. 저장용기가 충전 바(60)를 지나 통과한 후에, 저장용기상에 유도되는 전하는 전하 유지장치에 의해서 그위에 유지된다. 그러한 장치의 일례는 도 4에 도시된 프로브(70)이다.

바람직하게는, 프로브(70)는 전기 도체 재료로 제조된다. 도시된 바와 같이, 프로브(70)는 척(46)에 의해서 저장용기(22)를 구성하는 유전 재료와의 직접 전기 접촉으로부터 절연되며, 상기 척 자체는, 그들간의 전기 접촉이 저장용기상의 음전하를 중성화 시키므로, 유전재료 또는 비전도성 재료로 제조된다. 그러한 결과는 본 발명의 본 실시예와 반대이다. 더우기, 프로브(70)의 노출된 부분은 저장용기(22)의 공동부내에 위치되므로, 그것은 스프레이 도포 단계중에 음전하가 충전된 저장용기에 의해서 양전하가 충전된 피막 입자로부터 차폐될 것이다.

프로브(70)는 접지되거나 또는 음전하가 충전될 수 있다. 이러한 목적을 달성하기 위하여 임의의 적절한 수단을 사용할 수 있다. 하나의 가능한 수단은 도 3에 도시되어 있다. 여기서, 컨베이어(10)는 그와 결함된 바(66)를 구비한다. 이 바는 전기 도체 재료(예를 들면, 구리, 황동, 강, 알루미늄 등)로 제조된다. 더우기, 이 바(66)는 프로브(70)가 접지되거나 또는 음전하를 띠는 것에 따라서 지면 또는 전원 장치(63)에 접속된다. 프로브(70)를 접지하는 다른 가능한 방법은 그것을 자체가 전형적으로 접지되는 컨베이어 시스템에 전기적으로 접속하는 것이다.

바(66)를 사용하는 경우, 그것은 프로브(70)가 충전 바(60)에 의해서 통과하기 시작할 때 그것과 프로브(70) 사이에 전기 접촉이 형성되도록 배치되고 설계되는 것이 바람직하다. 이러한 전기적 접촉은 저장용기(22)가 음전하 피막에 의해서 적어도 부분적으로 피복된 후 까지도 유지되는 것이 바람직하다.

도 3에 도시된 본 발명의 특정 실시예에 있어서, 음전하가 충전 바(60)를 지나 이동한 후 저장용기(22)상에 유지될 때, 저장용기(22)는 동력 소스(65)에 접속된 정전기적 분무장치(62)의 전면에서 통과한다. 여기서, 동력 소스(65)는 분무 장치(62)가 피막 입자상에 양전하를 유도하는 것을 가능하게 한다. 이러한 양전하 피막 입자(67)는 저장용기(22)의 이동 경로내로 분무된다. 바람직하게는, 피막 입자(67)는 저장용기(22)의 이동 경로에 대체로 직교하는 방향으로 분무된다.

본 발명에 따르면, 피막은 주로 통상의 공기, 진공 또는 회전 기법에 의해 분무된다. 공기 및 진공 정전기적 스프레이 건은 통상적으로는 그 스프레이 건의 전면에 제공되고 그리고 페인트를 전기적으로 충전하는 수단으로서 공기를 이온화시키는 충전 전극을 구비한다. 회전 분무 설비는 전기 충전식 회전 디스크, 벨 또는 원주를 사용한다. 이들에 있어서 분무는 원심력과 정전기력의 조합에 의해 달성된다.

도 3에 도시된 실시예에 있어서, 저장용기(22)가 분무 장치(62)를 통과함에 따라 그것은 음전하가 충전되므로, 양전하가 충전된 피막 입자(67)가 여기에 유인된다. 실제로, 저장용기(22)와 입자(67)간의 전위가

충분히 강하다면, 입자(67)는 도 3에 도시된 바와 같이 저장용기(22)의 후면을 둘러쌀 수도 있다. 이에 따라, 과도한 스프레이가 최소화되고 또 전달 효율이 개선된다. 그러나, 안전성의 고려와 같은 제한으로 인하여, 최대의 전달 효율을 얻기 위해 저장용기(22) 또는 입자(67)상에 최적의 전위를 사용하는 것이 불가능할 수도 있다. 이러한 문제점에 대한 하나의 가능한 해결책은 양전하가 충전된 반사 패널(deflecting panel)(69)을 사용하는 것이다.

이 반사 패널(69)은 전기 도체 재료 또는 피복된 유전체재료로 큰 유전 상수를 갖는 유전 재료로 제조될 수 있다. 이 반사 패널(69)은 절연체(71)에 의해서 피막 챔버에 접속되고 그리고 그로부터 전기적으로 절연된다.

반사 패널(69)을 사용하는 경우, 그것은 바람직하게는 그위에 양전하가 유도되어야 한다. 이것은 전원 장치(73)에 의해서 유도되는 활성 전하일 수 있다. 한편, 이 전하는 양전하를 피막 입자상에 유도하는 충전 장치에 의해서 형성되는 양이온화된 대기로부터 유발될 수 있다. 패널(69)상에 유도되는 양전하는 저장용기(22)상에 유도되는 음전하를 중성화시키거나 또는 저장용기가 그를 통과할 때 양전하를 그위에 유도하지 않도록 되어야 한다. 바람직한 실시예에 있어서, 패널(69)과 입자(67)상의 전하는 양이고, 저장용기(22)상의 전하는 음이며, 과분무된 입자(76)는 패널(69)로부터 저장용기(22)를 향하여 방출됨으로써, 전달 효율을 증가시킨다.

바람직한 실시예에 있어서, 패널(69)의 기하학적 형태는 그를 통과하는 유전 재료의 기하학적 형태와 상응한다. 그러나, 이 패널(69)은 그의 기하학적 형태가 저장용기(22)상에 유도되는 음전하 또는 그들이 통과할 때 저장용기(22)상에 유도되는 양전하를 중성화시키지 않는 한 임의의 적절한 기하학적 형태를 취할 수 있다.

다시 도 3을 참조하면, 본 발명은 또한 충전 바(60) 또는 전원 장치(61)를 사용하지 않고 실행할 수 있다. 이 실시예에 있어서, 저장용기(22)는 양전하 충전 피막 입자(67)에 의해 피복되기 전에 음전하가 충전되지 않으며, 오히려 전기적으로 절연되고 그리고 그들과 관련된 대응 접지 장치를 구비한다. 전술한 바와 같이, 임의의 적절한 접지 장치를 사용할 수 있는 바, 그 조건은: (a) 전기 도체이고, (b) 피복되는 유전 재료와의 직접 전기접촉으로부터 절연되며, (c) 분무 도포 단계중에 피복된 유전체재료에 의해서 충전 피막 입자로부터 차폐되어야 하는 것이다. 적절한 접지 장치의 일례는 도 4에 도시된 바와 같은 프로브(70)이다. 본 실시예에 있어서, 프로브(70)는 충전되지 않고 접지된다. 접지 프로브(70)를 갖는 전기적으로 절연된 저장용기가 피막 입자(67)를 통과함에 따라, 그 입자는 프로브에 부착된다. 그러나, 그 프로브는 저장용기에 의해 입자로부터 차폐되므로, 입자가 여기에 고착된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 있어서, 충전 바(60) 및 전원 장치(61)를 생략할 수도 있고 그리고 저장용기는 음전하가 충전될 수 있다. 그러한 실시예에 있어서, 바(66)는 음전하를 그위에 유도하도록 설계된 전원 장치(63)에 접속된다. 저장용기(22)는 도 4에 도시된 바와 같이 그들의 개구부를 관통하는 프로브(70)를 구비한다. 그러나, 이 실시예에 있어서, 프로브(70)는 그아래를 통과할 때 바(66)에 접촉하도록 설계된다. 이에 따라, 저장용기(22)상에 음전하가 유도된다. 프로브(70)는 저장용기가 피막 입자(67)를 통과한 후까지도 활성적으로 충전되므로, 본 실시예에서 프로브(70)는 유전체재료에 음전하를 충전시키는 수단으로서 뿐만아니라 그위에 음전하를 유지하는 수단으로서 적합하다. 이에 대해서는 도 6 및 도 7을 참조할 수 있는데, 여기에는 전체의 컨베이어 시스템을 충전시킬 필요없이 그리고 지지된 저장용기의 이동이 컨베이어 시스템에 의해 악영향을 입지 않게 프로브를 바(66)와 전기적으로 접속하는 방법이 도시되어 있다.

도 5는 본 발명에 포함되는 저장용기 지지 장치의 다른 실시예를 도시하는 부분 단면도이다. 이 실시예에 있어서, 지지 장치는 그와 관련된 회수가 가능한 유전체 충전, 접지 및/또는 충전 유지 장치를 갖는 파지 척(75)을 구비한다. 이 도면에 있어서, 파지 척(75)의 일단부는 하우징(42)에 결합되는 반면, 그의 타단부에는 정전기적으로 피복된 유전 저장용기의 목부를 수납하는 크기로 된 환상 요부(76)가 구비되어 있다.

파지 척(75)은 스프레이 도포 단계중에 여기에 부착된 유전체재료상의 음전하보다 크거나 또는 실질적으로 동일한 음전하를 갖지 않는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 이러한 음전하는 양전하 피막 입자를 유전체재료 뿐만아니라 척을 향하여 당김으로써, 전달 효율을 감소시키는 경향이 있기 때문이다. 따라서, 척(75)은 부도체 또는 유전 재료(예를 들면, 플라스틱)로 제조되는 것이 바람직하다. 그러나, 이 척(75)이 도체 재료(예를 들면, 금속)로 제조된다면, 그것은 (a) 부도체 또는 유전 재료(예를 들면, 폴리테트라플루오로에틸렌)로 피복되고, 또 (b) 저장용기 또는 프로브로부터 또는 그 양자로부터 전기적으로 절연되어야 하는 것이 바람직하다.

보유 스프링(retention spring)(78)이 척(75)의 요부(76)내에 장착된다. 이들 스프링은 척(75)의 요부(76)내로 도입될 때 저장용기의 목부의 외부 표면에 파지 압력을 가하도록 설계된다(예를 들면, 도 4 참조). 사용할 경우, 보유 스프링(78)은 적절한 내구성 및 가요성을 갖는 임의의 유형의 재료(예를 들면, 스테인레스 강, 플라스틱 등)로 제조될 수 있다. 바람직하게는, 보유 스프링은 스프레이 도포 공정중에 여기에 상당량의 양전하 입자를 당기지 않아야 한다. 따라서, 그러한 보유 스프링이 전기 도체 재료로 제조된다면, 그들은 양전하 피막 재료로부터 차폐되고 및/또는 접지되는 것이 바람직하다.

상기 사실에도 불구하고, 보유 스프링(78)은 완전히 제거하거나 또는 다른 유형의 보유 장치로 교체할 수 있다. 바람직한 보유 장치는 정전기적 스프레이 도포 공정중에 저장용기가 척(75)에 어떻게 고정되는지의 여부에 좌우된다. 예를 들면, 도 5에 도시된 실시예에 있어서, 저장용기는 그의 목부를 요부(76)내로 단순히 밀어넣는 것에 의해서 직립 방식으로 지지될 수 있다. 이러한 유형의 형태는 고속 및 고용량의 생산 라인(예를 들면, 탄산음료 저장용기를 정전기적으로 피복하는 생산 라인)에 특히 유용하다. 한편, 보유 스프링(78)은 생략할 수 있고, 그리고 요부(76)의 외벽 표면에 형성된 스레드 구조(도시 않됨)로 교체될 수 있다. 저장용기와 척을 함께 나사결합시키는 것에 의해 저장용기를 척(75)에 고정시키는 것이 바람직하다면 이러한 형태를 사용할 수도 있다. 또한, 보유 수단을 전혀 구비하지 않는 것도 가능하다. 예를 들면, 척(75)은 중력에 의해 저장용기가 척(75)의 요부(76)내에 지지되도록 뒤집혀질 수 있다.

도 5에 도시된 실시예에 있어서, 척(75)은 또한 그의 일단부에 선단부(81)를 가지며 그의 중앙을 관통하는 프로브(80)를 구비하지만, 도 3에 도시된 프로브(70)와는 달리, 프로브(80)는 그의 측면으로부터 돌출된 스크류형 돌출부(82)를 구비한다. 더우기, 프로브(80)의 적어도 일부분은 전기 절연 외피(83)로 피복된다.

선단부(81) 및 돌출부(82)는 프로브(80)가 척(75)에 부착된 음전하 유전재료상의 전하를 유지하는 능력과 그리고 프로브(80)가 유전재료 전하 유지수단 또는 충전 수단으로서 사용되는 것에 의존하여 그위에 음전하를 유도하는 능력을 향상시킨다.

프로브(80)의 선단부(81)는 척(75)의 하부 연부(84)를 지나 거리(δ)로 연장된다. 전형적으로, 음전하 피막 입자가 접지되거나 또는 음전하가 충전된 저장용기의 외벽상에 도포되는 것은 선단부 너머의 평면 내에 놓인 저장용기상의 영역에 보다 집중된다. 따라서, 최적의 거리(δ)는 척(75)에 부착될 프로브와 저장용기의 기하학적 형상에 부분적으로 의존한다. 저장용기를 가능한 한 다량으로 피복하기를 바란다면, 그리고 프로브가 선단부(81)와 같은 돌출 단부를 갖는다면, 그 프로브(80)는 척(75)의 하부 연부(84)를 지나 조금만 연장되는 것이 바람직하다.

도 5에 도시된 실시예는 유전 저장용기의 목부를 요부(76)와 정렬시키려고 시도할 때 오차의 한계를 제공하도록 설계되어 있다. 여기서, 척(75)은 절두원추형 요부(79)를 구비하며, 그의 좁은 단부는 환상 요부(76)내로 이른다. 더우기, 프로브(80)는, 저장용기가 요부(76)내로 끼워지는 공정중에 저장용기의 목부가 프로브(80)에 접촉할 경우, 유전 저장용기에 대한 임의의 손상을 최소화하기 위해 척(75)내로 적어도 부분적으로 회수되도록 설계된다.

도 5에 도시된 실시예에 있어서, 프로브(80)는 여기에 부착된 와셔형 돌출부(85)를 갖는다. 이 돌출부(85)의 하부 표면은 척(75)의 본체내에 형성된 돌출부(87)상에 안착된다. 스프링(90)이 프로브(80)위에 끼워지되, 스프링의 하단부는 돌출부(85)의 상부 표면에 배치된다. 스프링(90)의 상부 단부는 프로브(80)위에 끼워지는 와셔(92)의 하부 표면에 대해 배치된다. 프로브(80)는 와셔(92)의 중앙 개구를 통해 자유롭게 움직인다. 상기 사실에도 불구하고, 프로브(80)의 적어도 일부분이 척(75)내로 회수될 수 있는 임의의 적절한 구조를 사용할 수 있다. 이것은 본 발명의 선택적인 특징이다.

척(75)의 제조를 용이하게 하기 위해, 도 5의 척은 상부(94)와 하부(96)를 갖는 것으로 도시되어 있다. 상부(94)는 하부(96)에 스크류(98)로 고정된다. 스크류(98)는 부도체 또는 유전 재료로 제조되는 것이 바람직하거나, 또는 정전기적 분무 공정동안 양전하 피막 입자의 유인을 최소화시키기 위해 그것으로 피복된다.

도 6은 저장용기 지지장치의 위치 및 동작을 도시한 것으로, 상기 지지장치는 저장용기를 수납하며 그리고 활동 경로를 따라 이동하여 캠 표면(54)과 결합된다. 도 6에 있어서, 장치(38)는 저장용기(22)를 피막 챔버(14)내부에 배치하여 양전하 피막 입자를 수용한다. 피막 챔버 내부의 저장용기의 위치는 캠 동기(50)상에서 동작하는 캠 표면(54)의 배치에 의해 결정된다. 외부 하우징(42) 및 저장용기(22)는 피막 챔버(14)를 통과할 때 회전한다. 저장용기가 그와같이 회전하게 되면, 분무중에 저장용기에 의해 피복의 균일한 수용을 보장할 수 있고, 분무중에 피막의 적하 또는 침하를 방지할 수 있으며, 또 피복이 경화되기 전에 피막의 적하 또는 침하를 방지할 수 있으므로 바람직하다.

저장용기의 목부를 파지하는 것에 의하여, 대부분의 저장용기의 전체 외부 표면은 양전하 피막을 수용하기에 유용하다는 것을 주목하게 될 것이다. 부가하여, 저장용기의 목부와 저장용기의 내부 표면은 여러 경우에, 특히 저장용기가 음료수 저장용으로 사용되는 경우에 바람직한 특징인 양전하 피막으로부터 차폐된다.

도 6에 도시된 실시예에 있어서, 대기실(110)은 관(112)을 수납하며, 이 관은 수증기(114)를 피막 챔버(14)내로 지향시켜 챔버내에 바라는 습도 레벨을 달성하고 또 양전하 피막 입자가 대기실내로 유입되는 것을 방지한다. 피막 챔버내의 습기 레벨을 제어할 필요가 있을 때 이러한 실행은 바람직하다.

도 6에 있어서, 저장용기 지지장치(38)는 피막 챔버를 통해 체인(115)에 의해서 당겨진다. 지지장치(38)는 브라켓(120)에 부착된 레일(116, 118)로부터 지지된다. 부싱(117, 119)은 각각 레일(116, 118)을 따라 운동한다.

저장용기 지지장치(38)가 작동하지 않을 때(즉, 저장용기를 운반 컨베이어로부터 수용하지 않을 때), 그 장치는 회수되고, 척(75)은 대기실(110)내에서 회전하지 않고 이동한다. 그에 따라, 척(75)에 부착되는 양전하 피막 입자의 양이 최소화된다.

지지장치가 저장용기에 결합되지 않을 때 그 지지장치를 회수하는 본 발명의 실시예에 있어서, 프로브(80)는 도 7에 도시된 바와 같은 망원경 구조를 갖는다. 이러한 구조는 지지장치(38)가 작동하지 않을 때 프로브가 자체적으로 접혀지는 것을 허용한다.

도 7은 도 6에 도시된 저장용기 지지장치를 선 7-7을 따라 절단한 부분 단면도이다. 도 7에는 프로브(80)를 충전 또는 접지시키는 하나의 수단이 도시되어 있다. 명확하게, 이 실시예에 있어서, 프로브(80)는 하우징(48)내에 규정된 대응 개구와 부싱(117, 119)을 관통해 있다. 전기 절연 와셔(122)가 록킹 링(124)을 부싱(119)으로부터 분리시킨다. 연결 바(126)의 일단부는 바(66)에 접촉된다. 전술한 바와 같이, 상기 바(66)는 접지되거나 또는 음전하가 충전될 수 있다. 상기 바(66)가 접지되면, 연결 바(126)가 그와 접촉하도록 지지장치(38)가 배치될 때 프로브(80)의 팁(81) 역시 접지될 것이다.

전술한 바와 같이, 본 발명을 수행하기 위해 반드시 바(66)를 사용할 필요는 없다. 예를 들면, 도 6에 도시된 실시예에서 프로브(80)를 접지시키고자 하는 경우, 전기 절연 와셔(122)를 금속 와셔로 교체하거나 또는 생략할 수 있다. 이러한 두가지 상황에서, 록킹 링(124)은 자체적으로 접지된 부싱(119)에 전기적으로 접속될 것이다. 이러한 전기 접속으로 인하여, 프로브(80) 또한 접지될 것이다.

실시예

하기의 실시예들은 본 발명을 상세히 이해하는데 도움을 주고자 의도된 것이다. 사용된 특정 재료와, 종 및 조건은 본 발명의 설명을 위해 의도된다.

실시예 1

이 실시예는 후속 실시예들에서 사용된 피막 조성물의 배합을 나타낸 것이다.

다음의 재료를 함께 혼합하는 것에 의해 제 1 피막 조성물을 조제하였다. 그 재료는, 73.3 중량 퍼센트의 테트라에틸 펜타민/EPON 880 내전[EPON 880은 셸 오일 캄파니(Shell Oil Co.)로부터 입수할 수 있는 4,4'-이소프로필리덴디페놀/에피크로로히드린 이다], 12.8 중량 퍼센트의 상표명 DOWANOL PM[다우 케미컬 캄파니(Dow Chemical Company)로부터 상업적으로 입수할 수 있는 1-메톡시-2-프로파놀], 제네럴 일렉트릭으로부터 입수할 수 있는 0.1 중량 퍼센트의 SF-1023 실리콘 계면활성제, 1.7 중량 퍼센트의 2 부톡시 에타놀 및 1.5 중량 퍼센트의 탈이온수 이다. 이하 결과적인 동질 혼합물은 '성분 1A'로 언급한다. 앞서 언급한 모든 중량 퍼센트는 성분 1A내의 모든 성분의 총 중량을 기초로 한다.

그다음, 52.5 중량 퍼센트의 EPON 880과, 47.5 중량 퍼센트의 상표명 DOWANOL PM을 함께 혼합하였다. 이하, 결과적인 동질 혼합물은 '성분 1B'로 언급한다. 앞서 언급한 모든 중량 퍼센트는 성분 1B내의 모든 성분의 총 중량을 기초로 한다.

성분 1A 및 1B는 5:1의 체적비로 함께 혼합하였다. 결과적인 동질 혼합물은 실온에서 약 1시간동안 견디는 것이 허용되었다. 이하, 이러한 혼합물은 '피막 1'로 언급한다.

제 2 피막 조성물은 다음의 재료를 함께 혼합하는 것에 의해서 조제하였다. 그러한 재료는, 23.47 중량 퍼센트의 상표명 GASKAMINE 328S[미쓰비시 가스 캄파니(Mitsubishi Gas Company)로부터 상업적으로 입수할 수 있는 메탁실렌디아민 및 에피글로로히드린의 반응 생성물], 72.75 중량 퍼센트의 상표명 DOWANOL PM[다우 케미컬 캄파니로부터 상업적으로 입수할 수 있는 1-메톡시-2-프로파놀], 제네럴 일렉트릭으로부터 입수할 수 있는 0.10 중량 퍼센트의 SF-1023 실리콘 계면활성제, 2.43 중량 퍼센트의 시클로헥실 알콜(2%의 물을 함유함) 및 1.25 중량 퍼센트의 탈이온수 이다. 이하, 결과적인 동질 혼합물은 '성분 2A'로 언급한다. 전술한 모든 중량 퍼센트는 성분 2A내의 모든 성분의 총 중량을 기초로 한다.

그다음, 75.0 중량 퍼센트의 DEN-444[다우 케미컬 캄파니로부터 상업적으로 입수할 수 있는 3.6 글리시딜 함수(glycidyl functionality)를 갖는 에폭시 노볼락 수지]와, 25.0 중량 퍼센트의 메틸 에틸 케톤을 함께 혼합하였다. 결과적인 동질 혼합물은 이하 '성분 2B'로 언급한다. 앞서 언급한 모든 중량 퍼센트는 성분 2B내의 모든 성분들의 총 중량을 기초로 한다.

성분 2A 및 2B는 3:1의 체적 비로 혼합하였다. 결과적인 동질 혼합물은 약 1시간동안 실온에서 견디도록 허용되었다. 이하, 이 혼합물을 '피막 2'로 언급한다.

실시예 2

이 실시예는 4.0 미만의 유전 상수를 갖는 유전 저장용기상에 피막 조성물을 도포하는데 있어서 전하 극성(charge polarity)의 효과를 증명하는 것이다. 이 실시예에 있어서, 전하는 저장용기상에 유도되지 않았다. 더우기, 프로브와 같은 접지 장치를 저장용기 내부에 사용하지 않았다.

도포된 피막 조성물은 실시예 1의 피막 1이었다. 피막이 그위에 도포되는 유전 재료는 약 8cm의 직경과 약 14cm의 길이를 갖는 330mm 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 이었다. PET는 약 3.25의 유전 상수를 갖는다.

피막을 저장용기상에 도포하는 수단은 약 16,000의 매분 회전수(rpm)로 회전하는 램스버그(Ransburg) 6인치(15cm) 원추형 디스크 이었다. 유체 반송율은 분당 약 640 그램이었다. 저장용기의 외부 표면과 디스크의 단부 사이의 거리는 약 1cm 이었다.

본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건의 디스크상에 배치되었다. 제 1 저장용기의 무게를 단 후 컨베이어에 의해서 디스크로부터 방출된 음전하 피막 입자를 통해 분당 약 15 미터(분당 50 피트)의 속도로 당겨졌다. 제 1 저장용기가 분무된 피막을 통해 당겨질 때, 그 저장용기는 회전하였다. 그다음, 제 1 저장용기의 무게를 달아서 측정한 결과 그위의 피막의 중량은 0.11 그램 이었다.

그다음, 본 실시예의 제 2 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV의 양전하가 스프레이 건위에 배치되었다. 제 2 저장용기를 측정한 다음 제 2 저장용기를 제 1 저장용기가 음전하 피막 입자를 통해 당겨지는 것과 동일한 속도로 양전하 피막 입자를 통해 당겼다. 제 2 저장용기가 분무된 피막을 통해 당겨질 때, 그것은 제 1 저장용기의 회전속도와 동일한 속도로 회전하였다. 그다음, 제 2 저장용기의 무게를 달아서 측정한 결과 그위의 피막의 중량은 0.17 이었다.

이 실시예는 4.0 미만의 유전 상수를 갖는 유전재료에 정전기적으로 도포되는 피막의 퍼센티지는 피막이 음전하로 충전되지 않고 양전하로 충전될 때 약 54% 보다 크다는 것을 보여준다.

실시예 3

이 실시예는 4.0 미만의 유전 상수를 갖는 유전 저장용기상에 피막 조성물을 도포할 때 전하 극성의 효과 뿐만아니라 접지 장치를 사용하는 효과를 증명한다. 본 실시예에 있어서, 전하가 저장용기상에 유도되지 않았다. 그러나, 일부의 경우에 있어서는 접지 장치가 사용되었다. 저장용기는 도 4에 도시된 것과 유사한 파지 척으로 유지하였다.

프로브가 사용된 경우에 있어서, 그것은 원형 와이어 브러쉬이며, 브러쉬의 강모 부분의 직경은 약 2.5cm 이고, 강모 부분의 길이는 약 6cm이다. 프로브는 개구를 통해 저장용기의 공동내로 삽입되는데 브러쉬의 강모 부분이 축방향 및 종방향으로 집중되도록 삽입되었다.

도포되는 피막 조성물은 실시예 1의 피막 1이었다. 그위에 피막이 도포되는 유전 재료는 약 8cm의 직경과 약 14cm의 길이를 갖는 330mm PET 병이었다.

피막을 병위에 도포하는 수단은 랜스버그 정전기 스프레이 건(모델 3)이었다. 유체 반송 속도는 분당 약 160 입방 센티미터(cm^3/min)이었다. 병의 외부 표면과 건의 단부 사이의 거리는 약 10cm이었다.

이 실시예에 있어서, 스프레이 도포 공정의 운반 효율은 병위에 실제로 도포되는 피막의 중량을 이 공정 중에 스프레이 건으로부터 방출되는 피막의 중량으로 나누는 것에 의하여 계산하였다. 본 실시예에서 수행된 모든 공정의 운반 효율은 표 1에 나타나 있다.

본 실시예의 제 1 스프레이 도포에 있어서, 스프레이 건위에는 전하가 인가되지 않았다. 다수의 병을 개별적으로 무게를 달고 그리고 양전하 피막 입자의 영역을 통해 반송 시스템에 의해서 직렬로 당겼다. 컨베이어는 병을 분당 약 15 미터(분당 50 피트)의 속도로 이동시켰다. 병들 사이의 수평 간격은 약 1.5cm이었다. 이 분무 공정동안의 상대 습도(RH)는 약 32%이었다.

병이 분무된 피막을 통해 당겨질 때, 그 병들은 회전하였다. 그다음, 병들을 개별적으로 무게를 달아서 본 특정 스프레이 도포 공정의 운반 효율을 결정하였다. 그다음, 이러한 동일한 공정은 45% RH와 63% RH로 반복하였다. 32% RH와 45% RH 및 63% RH에서 작동시의 운반 효율은 각각 56%, 55% 및 54%이었다. 따라서, 이러한 스프레이 도포 공정에 대한 평균 운반 효율은 55%이었다.

본 실시예의 제 2 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 공정과 동일하였다. 32% RH, 45% RH 및 63% RH에서 이러한 제 2 스프레이 도포 공정의 운반 효율은 각각 52, 57 및 58%이었다. 따라서, 이러한 스프레이 도포 공정에 대한 평균 운반 효율은 59%이었다.

본 실시예의 제 3 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 공정과 동일하였다. 32% RH, 45% RH 및 63% RH에서 이러한 제 3 스프레이 도포 공정의 운반 효율은 각각 60%, 57% 및 61%이었다. 따라서, 이러한 스프레이 도포 공정의 평균 운반 효율은 62%이었다.

본 실시예의 제 4 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음 전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 접지된 와이어 브러쉬 프로브가 병의 개구내로 도입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 과정과 동일하였다. 32% RH, 45% RH 및 63% RH에서 이러한 제 3 스프레이 도포 과정의 운반 효율은 각각 50%, 63% 및 57%이었다. 따라서, 이러한 스프레이 도포 공정의 평균 운반 효율은 57%이었다.

본 실시예의 제 5 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 접지된 와이어 브러쉬 프로브가 병의 개구내로 도입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 과정과 동일하였다. 32% RH, 45% RH 및 63% RH에서 이러한 제 3 스프레이 도포 공정의 운반 효율은 각각 76%, 74% 및 89%이었다. 따라서, 이러한 스프레이 도포 공정의 평균 운반 효율은 80%이었다.

[표 1]

실시예 III의 도포 공정	스프레이 건의 전하 (KV)	정전기적 지원	운 반 효 율(%)			평균 운반 효율 (%)
			32% RH	45% RH	63% RH	
제 1 (제어)	0	없 음	56	55	54	55
제 2	90-	없 음	52	57	58	55
제 3	90+		60	57	61	61
제 4	90-	없 음	50	63	57	57
제 5	90+		76	74	89	80

상기로부터 알 수 있는 바와 같이, 운반 효율은 양전하 피막 조성물을 단순히 정전기적으로 도포하는 것에 의해서 대폭 증가되었다. 상기 데이터는 또한 피막 조성물에 양전하를 인가하는 것과 더불어 접지 장치를 사용하는것에 의해서 퍼센트 운반 효율이 더욱 개선되었음을 나타낸다. 한편, 음전하 피막 조성물이 병위에 정전기적으로 인가되었을 때 운반 효율은 감소되었다.

실시예 IV

이 실시예는 4.0 미만의 유전 상수를 갖는 유전 저장용기상에 피막 조성물을 도포하는 것에 대한 전하 극성 효과와 그리고 유전 저장용기 자체 위의 전하 극성 효과 뿐만아니라 접지장치를 사용하는 효과를 증명한 다.

도포된 피막 조성물은 실시예 1의 피막 1이었다. 피막이 그위에 도포되는 유전 재료는 약 8cm의 직경과 약 14cm의 길이를 갖는 330mm PET병이었다. 피막을 병위에 도포하는 수단은 랜스버그 30mm 마이크로벨 스프레이 건(Microbell Spray Gun)이었다. 병의 외부 표면과 디스크의 단부 사이의 거리는 약 10cm이었

다.

병은 도 4에 도시된 것과 유사한 파지 척으로 지지되었다. 더우기, 피복 영역은 도 3에 도시된 것과 유사하였다.

프로브를 사용한 경우에 있어서, 그 프로브는 원형 와이어 브러쉬이었으며, 이 브러쉬의 강모 부분의 직경은 약 12.5cm이고, 그 강모 부분의 길이는 약 6cm이었다. 프로브는 개구를 통해 병의 공동부내로 삽입되었는데, 브러쉬의 강모 부분이 측방향 및 종방향으로 집중되도록 삽입되었다.

본 실시예에 있어서, 특정 피복 공정의 효율은 병위에 도포되는 피막의 양의 무게를 측정하는 것에 의해 결정하였다. 이 데이터는 표 2에 나타나 있다.

본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었으며, 병위에는 전하가 인가되지 않았다. 병의 무게를 측정한 다음, 컨베이어에 의해서 건으로부터 방출된 음전하 피막 입자를 통해 분당 약 15미터(분당 50 피트)의 속도로 당겼다. 이러한 스프레이 도포 공정동안 상대 습도(RH)는 약 32%이었다.

병이 분무된 피막을 통해 당겨질 때, 병은 회전하였다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 피복 공정동안 병에 도포되는 피막의 총량은 0.09 그램이었다.

본 실시예의 제 3 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 음전하 충전 바에 의해서 5KV 음전하가 병위에 유도되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.08 그램이었다.

본 실시예의 제 4 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 음전하 충전 바에 의해서 5KV 음전하가 병위에 유도되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.1 그램이었다.

본 실시예의 제 5 스프레이 분무 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 양전하 충전 바에 의해서 5KV 양전하가 병위에 유도되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병에 도포된 피막의 총량은 0.09 그램이었다.

본 실시예의 제 6 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 양전하 충전 바에 의해서 5KV 양전하가 병위에 유도되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 피복 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.07 그램이었다.

본 실시예의 제 7 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 병위에는 전하가 인가되지 않았으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 분무 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.39 그램이었다.

본 실시예의 제 8 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 도포되었고, 병위에는 전하가 유도되지 않았으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.57 그램이었다.

본 실시예의 제 9 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 5KV 음전하가 음전하 충전 바에 의해서 병위에 유도되었으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.22 그램이었다.

본 실시예의 제 10 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 5KV 음전하가 음전하 충전 바에 의해 병위에 유도되었으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.73 그램이었다.

본 실시예의 제 11 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 음전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 5KV 양전하가 양전하 충전 바에 의해 병위에 유도되었으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.59 그램이었다.

본 실시예의 제 12 스프레이 도포 공정에 있어서, 90KV 양전하가 스프레이 건위에 인가되었고, 5KV 양전하가 양전하 충전 바에 의해 병위에 유도되었으며, 프로브가 병의 개구내로 삽입되었다. 이러한 차이점 이외에, 피복 과정은 본 실시예의 제 1 스프레이 도포 공정과 동일하였다. 이러한 도포 공정동안 병위에 도포된 피막의 총량은 0.33 그램이었다.

[표 2]

실시예 IV의 도포 공정	스프레이 건의 전하 (KV)	병의 전하 (KV)	정전기적 지원	피막의 총량 (g)
제 1	90-	0	없음	0.08
제 2	90+	0	없음	0.09

제 3	90-	5-	없음	0.08
제 4	90+	5-	없음	0.1
제 5	90-	5+	없음	0.09
제 6	90+	5+	없음	0.07
제 7	90-	0	프로브	0.03
제 8	90+	0	프로브	0.57
제 9	90-	5-	프로브	0.22
제 10	90+	5+	프로브	0.73
제 11	90-	5+	프로브	0.59
제 12	90+	5+	프로브	0.33

상기로부터 알 수 있는 바와 같이, 유전용기상에 용착되는 피막의 중량은 양전하 피막 조성물을 정전기적으로 도포하는 것에 의해서 증가되었다. 상기 데이터는 또한 유전 저장용기상에 용착되는 피막의 중량이 피막 조성물에 양전하를 인가하는 것과 함께 접지장치를 채용하는것에 의해 상당히 증가되었다는 것을 보여준다. 한편, 유전 저장용기상에 용착되는 피막의 중량은 음전하가 충전된 피막 조성물이 정전기적으로 인가되었을 때 증가되었다.

전술한 설명으로부터, 당업자는 본 발명의 정신 또는 범위로부터 벗어남이 없이 본 발명의 실시예를 다양하게 수정할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명은 하기의 청구범위로 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

유전 재료로 제조되며 그의 내부로 통하는 개구를 갖는 중공형 저장용기를 정전기적으로 피복하는 장치에 있어서,

- (a) 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 수단과,
- (b) 양전하 피막 조성물을 분무하여 양전하 피막 입자의 계(field)를 형성하는 수단과,
- (c) 일련의 저장용기를 서로에 대해 이격된 관계로 지지하며, 일련의 수직 배향 스펀들을 포함하는 지지 수단과,
- (d) 상기 스펀들을 양전하 피막 입자의 계를 통해 직렬로 운반하는 운반 수단과,
- (e) 유전 재료로 제조되거나, 유전 재료로 피복되거나 또는 스펀들의 상단부에 장착되며, 중공형 저장용기의 개구를 수납하기 위해 규정된 요부를 갖는 파지 척(gripping chuck)과,
- (f) 상기 파지 척내에 규정된 개구의 외부로 통과하는 부분을 갖는 전기적으로 접지된 프로브를 포함하되, 중공형 저장용기가 척에 의해서 지지될 때, 상기 프로브중 적어도 일부분이 저장용기의 개구를 통과하고 그리고 상기 저장용기의 내부로 연장되며, 상기 접지된 프로브는 저장용기와의 직접 전기 접촉으로부터 절연되는 안내 장치를 포함하는

피복장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 파지 척은 중공형 저장용기를 여기에 고정시키기 위해 그의 규정된 요부내에 위치한 인장 스프링을 포함하는

피복장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 접지된 프로브는 상기 척 내부로 회수가능한

피복장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 파지 척내에 규정된 요부의 하부의 종단면은 상기 파지 척내에 규정된 요부의 상부의 종단면보다 넓은

피복장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 파지 척내에 규정된 요부의 하부의 종단면은 절두원추형인
피복장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
상기 파지 척내에 규정된 요부의 상부의 종단면은 장방형인
피복장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 파지 척은 그내에 규정된 요부의 상부내에 위치한 인장 스프링을 포함하는
피복장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기상에 전하를 유도하는 음전하 충전 수단을 더 포함하는
피복장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 운반 수단은 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기를 상기 음전하 충전 수단을 지나 운반하며, 그
에 따라 상기 운반 수단이 지지된 중공형 저장용기를 양전하 피막 입자의 계를 통해 운반하기 전에 음전하
가 상기 지지된 저장용기상에 유도되는
피복장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 지지된 중공형 저장용기상에 유도되는 음전하는 적어도 100 볼트인
피복장치.

청구항 11

유전 재료로 제조되며 그의 내부상으로 통하는 개구를 갖는 중공형 저장용기를 정전기적으로 피복하는 장
치에 있어서,

- (a) 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 수단과,
- (b) 양전하 피막 조성물을 분무하여 양전하 피막 입자의 계를 형성시키는 수단과,
- (c) 일련의 중공형 저장용기를 서로에 대해 이격된 관계로 지지하며, 일련의 수직 배향 스펀들을 포함하
는 지지 수단과,
- (d) 상기 스펀들을 양전하 피막 입자의 계를 통해 직렬로 운반하는 운반 수단과,
- (e) 유전 재료로 제조되거나, 유전 재료로 피복되거나 또는 스펀들의 상단부에 장착되며, 중공형 저장용
기의 개구를 수납하는 요부를 갖는 파지 척과,
- (f) 상기 파지 척에 의해 지지되는 중공형 저장용기상에 음전하를 유도하는 수단으로, 상기 파지 척은 상
기 척내에 규정된 개구의 외부로 통과하는 부분을 갖는 음전하 프로브를 포함하되, 중공형 저장용기가 척
에 의해 지지될 때, 상기 프로브의 적어도 일부분이 상기 저장용기의 개구를 통과하고 그리고 상기 저장
용기의 내부로 연장되며, 상기 접지된 프로브는 저장용기와의 직접적인 전기 접촉으로부터 절연되는 상기
수단을 포함하는

피복장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 파지 척은 중공형 저장용기를 여기에 고정시키기 위해 그의 규정된 요부내에 위치한 인장 스프링을
포함하는
피복장치.

청구항 13

제 11 항에 있어서,
상기 음전하 프로브는 상기 척 내부로 회수가능한

피복장치.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 파지 척내에 규정된 요부의 하부의 종단면은 상기 파지 척내에 규정된 요부의 상부의 종단면보다 넓은

피복장치.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 파지 척내에 규정된 요부의 하부의 종단면은 절두원추형인

피복장치.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 파지 척내에 규정된 요부의 상부의 종단면은 장방형인

피복장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 파지 척은 그내에 규정된 요부의 상부 내부에 위치한 인장 스프링을 포함하는

피복장치.

청구항 18

유전 재료로 제조되고 그의 내부로 통하는 개구를 갖는 중공형 저장용기를 정전기적으로 피복하는 장치에 있어서,

(a) 양전하를 피막 조성물상에 유도하는 수단과,

(b) 양전하 피막 조성물을 분무하여 양전하 피막 입자의 계를 형성시키는 수단과,

(c) 일련의 중공형 저장용기를 서로에 대해 이격된 관계로 지지하며, 일련의 수직 배향 스펀들을 포함하는 지지 수단과,

(d) 상기 스펀들을 양전하 피막 입자의 계를 통해 직렬로 운반하는 운반 수단과,

(e) 유전 재료로 제조되거나, 유전 재료로 피복되거나 또는 스펀들의 상단부에 장착되며, 중공형 저장용기의 개구를 수납하기 위해 그내부에 규정된 요부를 갖는 파지 척과,

(f) 상기 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기상에 음전하를 유도하는 음전하 충전 수단과,

(g) 상기 음전하 충전 수단에 의해 유도되는 음전하의 적어도 일부를 상기 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기상에 유지하기 위한 전하 유지 수단으로, 상기 파지 척내에 규정된 개구의 외부로 통과하는 부분을 갖는 음전하 프로브를 포함하며, 중공형 저장용기가 척에 의해 지지될 때, 상기 프로브의 적어도 일부가 상기 저장용기의 개구를 통과하고 그리고 상기 저장용기의 내부로 연장되며, 상기 접지된 프로브는 상기 저장용기와의 직접적인 전기 접촉으로부터 절연되는, 상기 전하 유지 수단을 포함하는

피복장치.

청구항 19

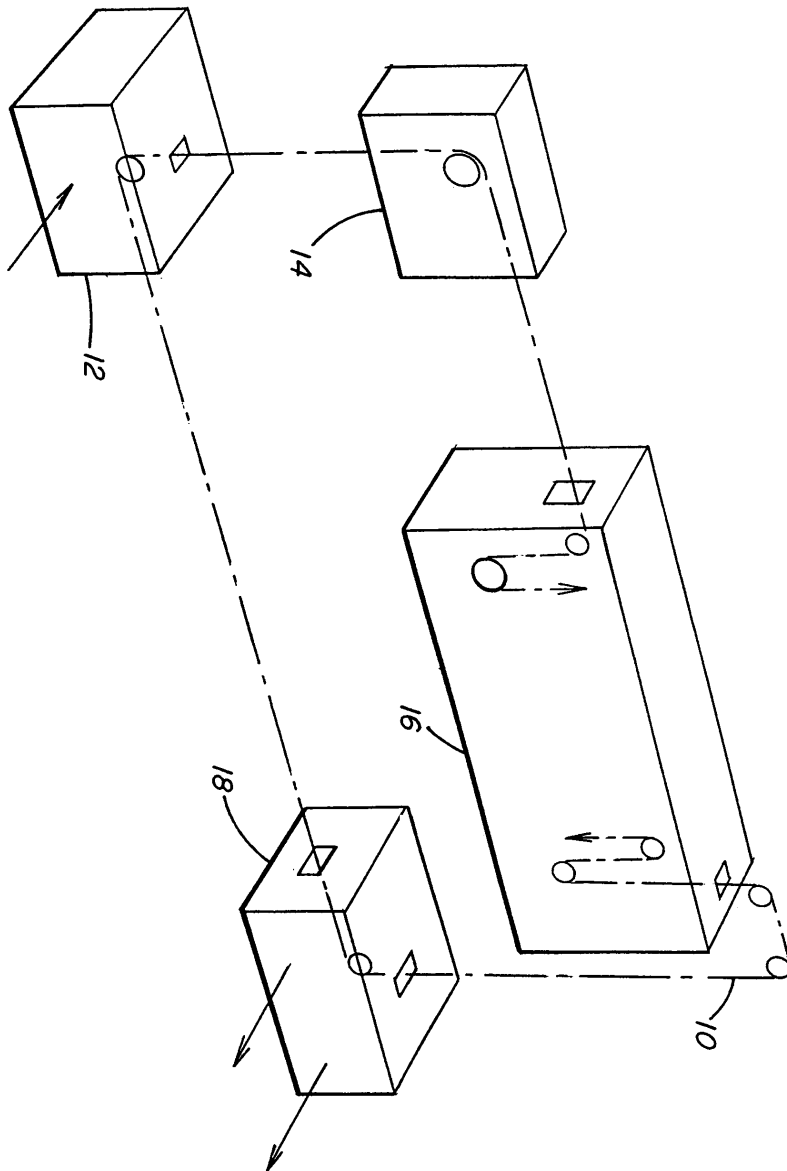
제 18 항에 있어서,

상기 운반 수단은 파지 척에 의해 지지된 중공형 저장용기를 음전하 충전 수단을 지나 운반하며, 그에 따라 상기 운반 수단이 상기 지지된 중공형 저장용기를 양전하 피막 입자의 계를 통해 운반하기 전에 음전하가 상기 지지된 저장용기상에 유도되는

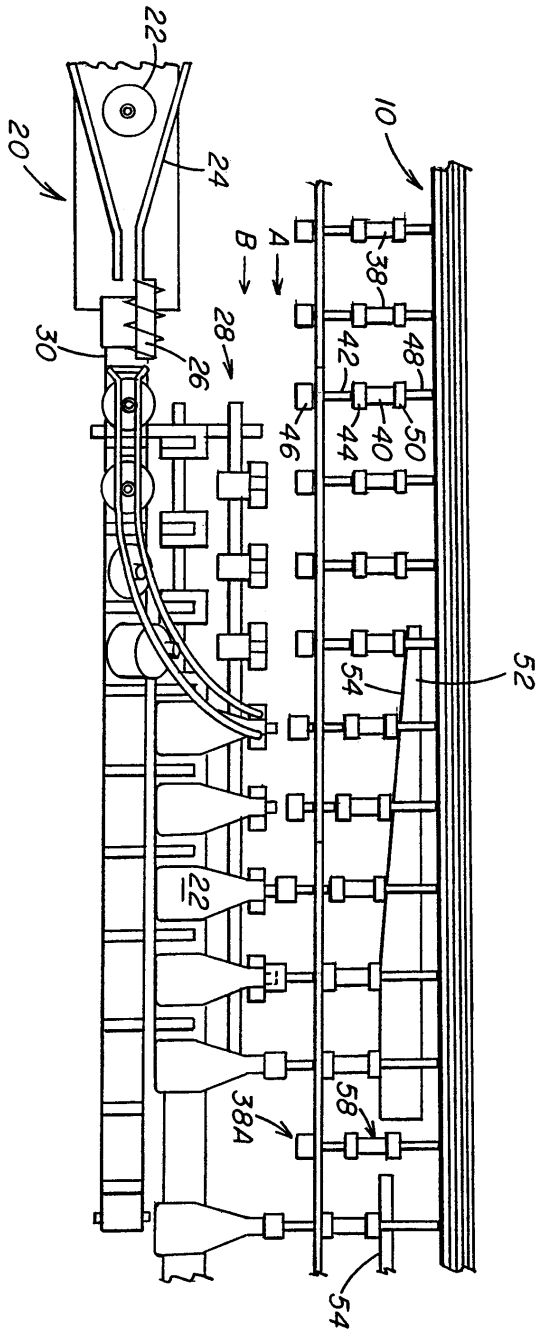
피복장치.

도면

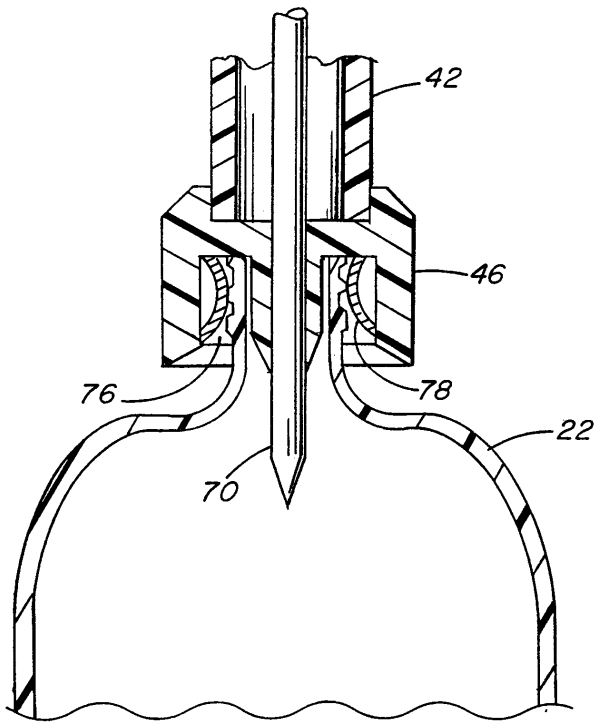
도면1



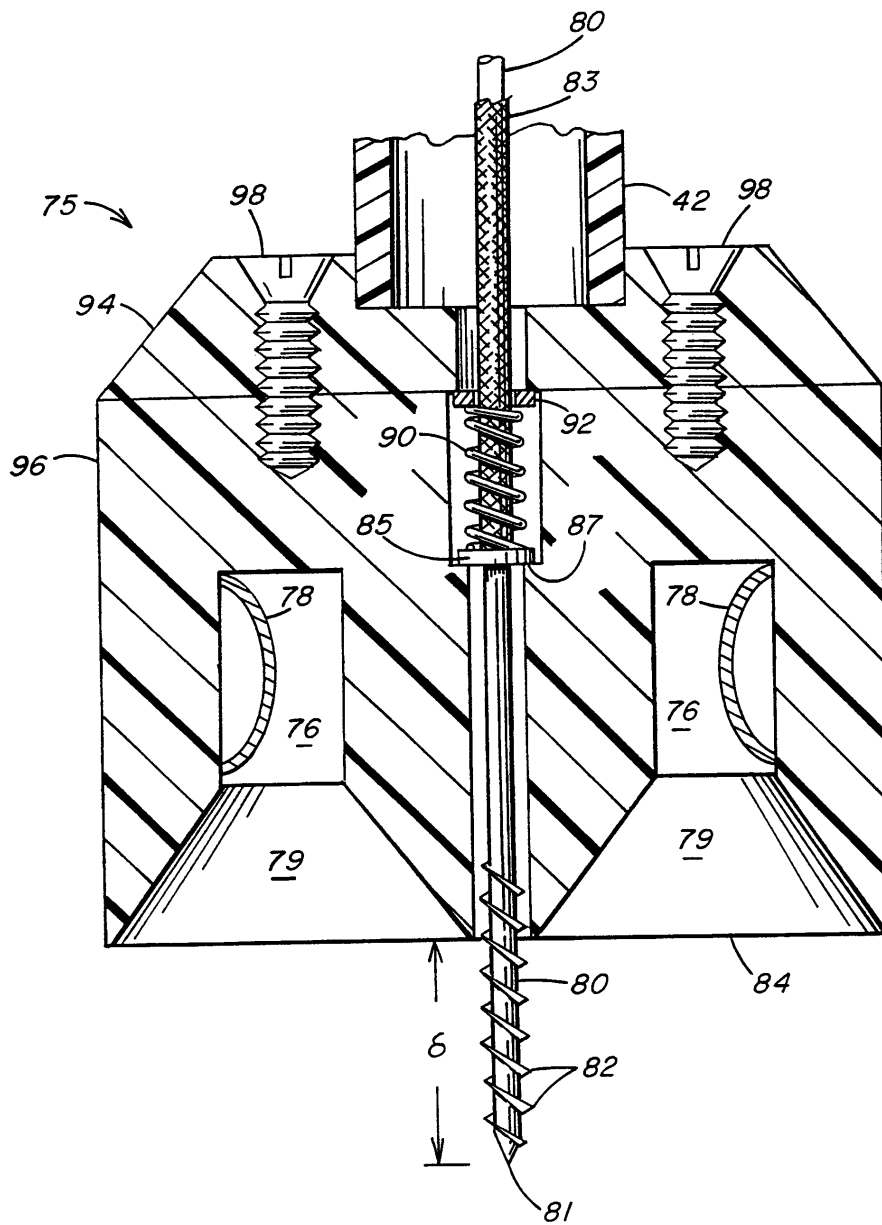
도면2



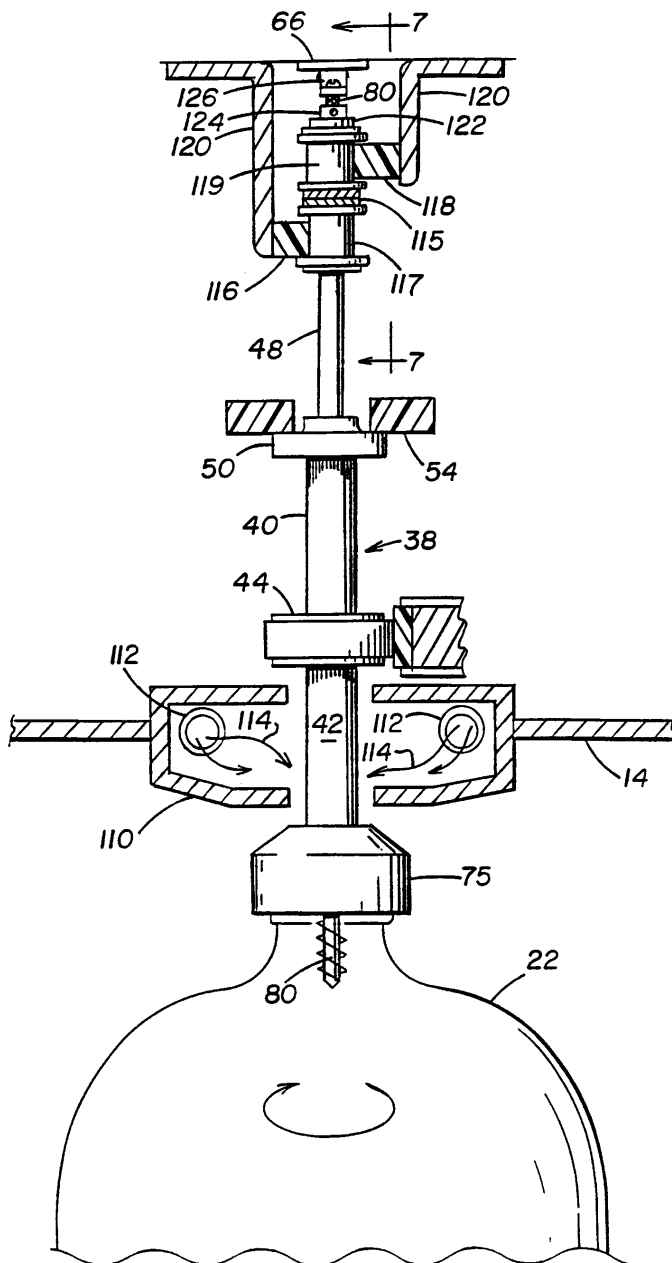
도면4



도면5



도면6



도면7

