

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>6</sup> B01J 2/06 B03C 5/02	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년03월 15일 10-0249292 1999년 12월23일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1994-0702161 1994년06월 17일 PCT/AU 92/00665 1992년 12월 17일 AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 룩셈부르크 네덜란드 스웨덴 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부아르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 헝가리 일본 북한 대한민국 스리랑카 마다가스카르 몽고 노르웨이 뉴질랜드 폴란드 루마니아 우크라이나 미국	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자
(30) 우선권주장	PL 0069 1991년 12월 18일 오스트레일리아(AU)	
(73) 특허권자	톤제트 코포레이션 프로프라이어터리 리미티드 줄리 엠. 알스턴 오스트레일리아 5063 싸우쓰 오스트레일리아 이스트우드 그린힐 로드 210톤 제트 코포레이션 프로프라이어터리 리미티드 알렉산더 케이. 도 오스트레일리아 5063 싸우쓰 오스트레일리아 이스트우드 그린힐 로드 210	
(72) 발명자	루이스리마-마르크스	
(74) 대리인	오스트레일리아 5047 싸우쓰 오스트레일리아 달링톤 브룩사이드로우드 24 남상선	

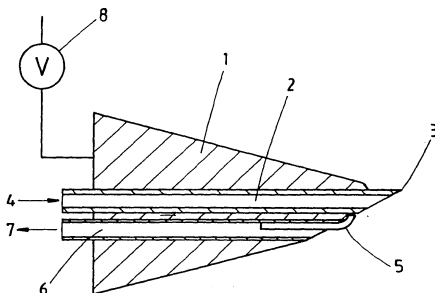
심사관 : 최인선

(54) 입상물질의 이산응집물 제조방법 및 그 장치

요약

본 발명은 액체내 과립상 물질의 응집체를 제조하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 상기 응집물은 전기장 효과에 의해 1개 지점에 형성되고 정전기 수단에 의해 분출된다. 응집체의 크기는 전기장의 세기, 상기 지점의 기하학적 형태, 액체의 성질 및 입자의 성질에 의존된다. 제조된 입자들의 응집물 초기는 1 내지 500 μ 범위이다. 본 발명은 비-충격식 프린트 방법과, 예컨대 흡입식 약제와 같이 입자 집성물의 전달이 유효한 경우의 기타 용도에 유용하다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

입상 물질의 이산 응집물 제조 방법 및 그 장치

[발명의 배경]

본 발명은 액체에 분산된 고체 입상 물질의 응집물을 기록면에 전사하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명을 적용할 수 있는 한가지 구체적인 응용은 비충격 프린팅을 목적으로 기록면에 고밀도의 착색 재료의 응집물을 이동시키는 것이다. 그러나, 본 발명은 비충격 프린팅을 위해 착색된 재료를 전달하는 것에 제한되지 않고 기타 재료들을 정해진 패턴으로 기관상에 침착시키는 데에 사용될 수도 있다는 점을 인식해야 할 것이다. 다른 응용으로는 면역 검정 방법에 사용하기 위한 생물학적 물질의 전달, 과립상 약제의 전달, 그리고 보안 코딩(security coding)용 인광물질 또는 형광물질(flurophosphor)의 침착이 있다.

그러나, 본 발명은 프린팅 용도와 관련하여 설명될 것이되, 이는 본 발명의 일부에 지나지 않는 것으로서 본 발명은 그보다 더 광범위하다.

일반적으로 잉크 제트 프린팅으로 언급되는 비충격 프린팅 시스템에 사용되는 다수의 상이한 형태의 장치가 있다. 잉크는 노즐을 통해 공급하는 것이 보통인데, 노즐의 출구 직경은 소적의 크기를 결정하여 결과적으로 기록면에 형성된 점(dot)의 크기를 결정하는데 있어서 중요한 인자이다. 상기 소적들은 상기 프린트 방법이 연속적 프린팅 방법인 경우에는 노즐로부터 연속적으로 생성될 수 있거나 상기 방법이 드롭 온 디맨드(drop on demand) 방식인 경우에는 요구되는 바와 같이 개별적으로 생성될 수도 있다. 연속 프린팅 방법에 있어서 잉크는 고압에서 노즐을 통해 전달되고, 노즐은 실질적으로 일정한 빈도로 교란되어 크기가 일정한 소적들의 스트림을 생성시킨다. 소적을 하전시키고 노즐의 바깥쪽에 전기장을 사용함으로써, 전기장 효과를 내는 신호에 반응하여 선택된 소적들은 기록면을 통과하는 가는 도중에 편향되어, 제어 신호에 반응하여 기록면상에 한 패턴을 형성할 수 있다. 드롭 온 디맨드 프린팅 방법은, 작은 노즐 근처에서 액체에 국부적인 압력 펄스를 발생시켜서 액체의 소적이 노즐로부터 분출되도록 함으로써 작업한다.

어떠한 유형의 제트 프린팅 방법에서든, 착색 재료는 결합제와 배합된 가용성 염료로서 프린트된 상을 더욱 영구적인 것이 되게 한다. 가용성 염료의 단점은, 프린트된 상 밀도가 여러 가지 용도에서 충분히 높지 않고, 염료가 주변 환경에 노출된 상태에서는 퇴색된다는 점이다. 가용성 염료물질의 추가 단점은, 프린트된 상의 질이 기록면의 성질에 의존한다는 점이다. 색소가 첨가된 잉크는 가용성 염료 보다 높은 밀도의 상을 형성하고, 또한 더 영구적인 것으로 공지되어 있다. 색소는 제트 프린터에도 사용될 수 있으나, 조밀한 상을 형성시키는 데에는 액체 담체내에 색소 물질이 더 높은 농도로 존재해야 할 것이 요구된다. 고농도의 색소 재료는 연속 프린터내에서의 소적의 붕괴에 영향을 미치고 프린팅이 덜 균일해지는 결과를 초래하게 된다. 드롭 온 디맨드 프린터는 높은 연속 압력을 가지지 아니하며, 소적의 발생은 노즐내의 국부적 조건에 의존하는 경향이 크므로, 색소의 존재는 노즐을 차단시키거나 다른 방식으로 노즐의 국부적 조건을 변화시키거나, 상기 소적들이 정확하게 분출되지 않도록 노즐을 차단시킬 수도 있다.

정전 잉크 제트 프린팅 방법으로 공지되어 있는 추가 방법은 액체상에서의 정전 인력을 특징으로 하며, 예컨대 미국 특허 제3,060,429호에 기재되어 있다. 이 방법은 하전된 소적의 형성, 및 이것을 노즐과 플라텐(platen) 사이에 유지되는 높은 전압에 의해서 액체가 들어 있는 노즐로부터 플라텐 전극으로 가속시키는 단계를 포함한다. 이 방법은, 제트 흐름을 방해하거나 조절하는 밸브 전극 이외에 소적들의 비행 경로를 조절하는 전극 2쌍을 포함함으로써 더욱 최적화된다. 잉크 제트 프린팅 방법은 플라텐 전극 바로 앞에 종이 기관을 위치시키고 전도성 잉크 용액을 사용함으로써 달성된다.

본 발명의 목적은 노즐에 의해 형성되지 않아서 응집물의 크기가 노즐의 크기에 의해 영향을 받지 않는, 액체내에 입상 물질의 응집물을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은, 고농도의 입상 물질이 기록면상에 제공될 수 있도록 입상 물질의 농도가 매우 높은 액체내에 들어 있는 입자들의 응집물을 제공하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적은, 반드시 전도성이 있어야 할 필요는 없는 액체를 사용하여 액체내에 입자들의 응집물을 제공하는 것이다.

#### [발명의 상세한 설명]

한가지 형태에 있어서, 본 발명은 입상 물질이 들어 있는 액체로부터 액체내에 입상 물질의 이산 응집물, 덩어리, 집성체, 집괴, 집단 등을 형성시키는 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 방법은 분출 위치에 입상 물질을 함유하는 액체를 제공하는 단계, 분출 위치에 전위를 가하여 이 위치에 전기장을 형성시키고 분출 위치에 응집물을 생성시키는 단계, 및 상기 응집물들을 정전기적 수단에 의해서 분출 위치로부터 유출시키는 단계를 포함한다.

다른 형태에 있어서, 본 발명은 입상 물질이 더 낮은 농도로 들어있는 액체로부터 액체내에 입상 물질의 이산 응집물, 덩어리, 집성체, 집괴, 집단 등을 형성시키는 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 방법은 분출 위치에 입상 물질을 더 낮은 농도로 포함하는 액체를 제공하는 단계, 분출 위치에 전위를 가하여 이 위치에서 전기장을 형성시키고 분출 위치에서 액체내 입자들의 응집물을 액체내 입상 물질의 더 높은 농도를 형성시키는 단계, 및 상기 응집물들을 정전기적 수단에 의해서 분출 위치로부터 분출시키는 단계를 포함한다.

본 발명에 의해서, 응집물의 크기는 입상 물질을 분출 위치로 운반하는 액체를 전달하는 노즐의 크기에는 의존하지 않지만, 분출 위치의 기하학적 형태, 전기장의 수준 및 액체와 입상 물질의 특성에는 의존하는 것을 알 수 있다.

또한, 본 발명은 액체가 필수적으로 전도성 액체일 필요는 없다는 점에서 종래 기술과는 다르다는 것을 알 수 있다. 액체내의 입자들의 응집물은 입자상에서 작용하는 정전기적 수단에 의해 형성되는 것으로 인식된다. 액체는 단지 담체로서만 작용한다. 착색 재료의 액체 용액 대신에 입자를 전달하는 것은, 기관상에 더욱 치밀한 상이 형성될 수 있고, 크기가 더욱 미세한 점(dot)이 더욱 빠른 건조 속도로 형성될 수 있다는 것을 의미한다.

본 발명의 한가지 바람직한 형태에 있어서, 전기장을 형성하는 전위는 분출 위치로부터 액체내 입자들의 응집물을 주기적으로 형성 및 분출시킬 수 있도록 펄스화될 수 있다.

그러므로, 입상 물질을 포함하고 있는 액체가 분출 위치로 흐르는 흐름이 제공되고 분출 위치로부터 과량의 액체가 배출될 수 있다. 이러한 과량의 액체의 배출은 진공 추출 수단에 의해 이루어질 수 있다. 일정량의 입상 물질이 과량의 액체와 함께 분출 위치로부터 배출될 수 있는 것이 실현될 것이다.

전위는 분출 위치의 곡률 반경과 같은 기하학적 형태에 특히 의존적인 분출 위치에서 전기장을 형성시키고, 본 발명의 바람직한 구체예에 있어서, 분출 위치에 첨단부의 곡률 반경이 5 내지 50  $\mu$  범위의 니들이 제공될 수 있다. 대안적으로, 분출 위치에 길쭉한 날카로운 엷지부가 제공될 수 있다. 길쭉한 엷지부를 따라 여러 개의 분출 위치가 존재할 수 있거나 분출 위치의 매트릭스가 존재할 수도 있다.

본 발명의 방법으로 직경이 1  $\mu$  내지 500  $\mu$ 인 입상 물질의 농도가 높은 액체내 입자들의 응집물을 제조할 수 있다.

액체는 전기 전도성을 갖지 않는 액체이고 입상 물질은 하전시킬 수 있는 입자들로 구성되는 것이 바람직하다. 하전시킬 수 있는 입자들은 분출 위치에 전압을 가함에 따라 같은 극성으로 하전될 수 있는 것이 바람직하다.

분출 위치에 적용되는 전위는 500 내지 5,000V 범위일 수 있다.

대안적인 형태에 있어서, 본 발명은 입상 물질이 더 낮은 농도로 들어 있는 액체로부터 액체내에 입상 물질의 이산 응집물, 덩어리, 집성체, 집괴, 집단 등을 형성시키는 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 장치는 분출 위치, 분출 위치에 전기장을 형성시키기 위해 전위를 가하는 수단, 및 입상 물질의 농도가 더 낮은 액체를 상기 분출 위치에 공급하는 수단을 포함한다.

본 발명의 상기 형태에 의해서 액체내에 입자들을 응집시킬 수 있고, 생성되어 분출 위치로부터 분출될 입상 물질을 높은 농도로 함유하고 있는 입자 응집물을 제조할 수 있는 장치가 제공된다.

또한, 분출 위치에 액체의 흐름을 제공하는 수단도 제공될 수 있다. 이러한 흐름은 펌프에 의해서나 중력식 공급 수단, 또는 기타 수단들에 의해 제공될 수 있다.

또한, 분출 위치로부터 과량의 액체와 모든 나머지 입상 물질을 배출시키는 진공 추출 수단이 포함될 수 있다.

일면에 있어서, 분출 위치에 곡률 반경이 5 내지 50  $\mu$ 인 니들 포인트가 제공될 수도 있고, 분출 위치에 곡률 반경이 5 내지 5  $\mu$ 인 반원통형 표면을 갖는 길쭉한 엷지부가 제공될 수 있다. 대안적으로, 분출 위치는 분출 포인트의 매트릭스를 포함할 수 있다.

본 발명에 따른 장치는, 필요에 따라 응집물을 제공할 수 있고, 장치의 외부에 있는 정전기적 수단에 의해 편향될 수 있는 연속적인 응집물 스트림을 제공할 수 있도록 되어 있다. 필요에 따라 입상 물질의 응집물의 공급은 분출 위치에 펄스식 전위를 제공함으로써 실행될 수 있다.

일반적으로, 본 발명은 분출 위치에서 액체내 입상 물질의 전기 영동 농도 및 상기 응집물의 정전기식 분출을 제공하는 것을 알 수 있다.

응집물을 형성시키는 메카니즘이 이론적으로 완전히 정립되지는 않았으나 한가지 이론은 다음과 같으며, 본 출원은 반드시 여기에 구애받지는 않는다. 분출 위치에 따른 액체내의 입자들은 원래부터 하전되어 있거나 분출 위치와 동일한 극성으로 새로이 하전되며, 분출 위치의 특히 첨단부에 증강되어 있는 전기장의 농도 때문에, 포함되어 있는 액체의 표면 장력이 응집물을 더 이상 분출 위치에 유지시킬 수 없게 될 정도로 분출 위치와 상기 하전된 입자 응집물들간의 정전기적 반발력이 증강될 때까지, 점점 더 많은 입자들이 분출 위치에 쌓여져서 함유 액체내에서 입자 응집물들을 팽창시키고 반발력이 증가됨에 따라 입자들은 분출 위치로부터 멀리 이동한다. 이 단계에서 응집물은 정전기적 수단에 의해 반발된다.

반발은 실질적으로 정전기에 의한 것이므로, 응집물을 기판으로 끌어 당기기 위해 접지된 기판이 필요없고, 사실상 응집물들이 기판에 충돌하기 전에 응집물들의 이동 거리는 상당히 길 수 있다는 것을 유념해야 할 것이다. 이것은 적당한 정전기식 또는 기타 형태의 편향 장치가 기판상에 요구되어지는 어떠한 형태의 패턴이라도 제공할 수 있게 한다.

본 발명은 기판에 프린팅할 목적으로 착색 잉크 입자를 공급하는 것에 한정되지는 않는다는 것을 주목해야 한다. 의학적 기술 분야에서는, 가스 작동식 분무기(atomizer)를 사용하지 않고서 불용성 입상 물질을 전달하는 것이 바람직한 경우가 많다. 많은 흡입용 약제들이 과립상으로 전달되며, 그 예로 천식의 치료에 사용되는 가장 보편적인 코르티코스테로이드와 천식 예방제로 사용되는 나트륨크로모글리케이트가 포함된다. 약제 입자들의 응집물은 최소의 담체액으로 전달될 수 있으므로, 상기 약제들은 본 발명에 적용될 수 있다.

그러므로, 본 발명은 일반적으로 무독성 절연 담체내에 분산된, 예컨대 호흡기의 관내로 과립상 약제를 전달하는 방법을 포함한다. 이러한 시스템은 혈액 스트림에 약제를 전달하는 신속한 경로를 제공한다.

지금까지는 본 발명을 개괄적으로 설명하였으나, 본 발명에 대한 이해를 돕기 위해, 이하에서는 본 발명의 바람직한 실현예를 도시하고 본 발명의 이론적인 작용을 설명해주는 도면을 참조하기로 한다.

[도면에 대한 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 제1구체예의 분출 위치 어셈블리에 대한 단면도이다.

제2도는 제1도의 분출 위치와 이미지화시키려는 프린팅 기판을 도시한 도면이다.

제3도는 분출 지점이 아닌 분출 엷지부를 이용하는 본 발명에 따른 소적 형성 장치의 다른 구체예를 도시한 도면이다.

제4도는 다중 분출 지점을 이용하는 본 발명에 따른 소적 형성 장치의 다른 구체예를 도시한 도면이다.

제5도는 본 발명의 작동 방법의 설명을 위한 도면이다.

[바람직한 구체예에 대한 설명]

제1도는 입상 물질을 함유하는 액체의 공급부, 분출 위치, 높은 전압을 가하는 수단, 및 과량의 액체와 입상 물질을 배출시키는 수단을 포함하고 있는, 액체내 입자들의 이산 응집물 제조 장치를 도시하는 바람직한 구체예에 대한 단면도이다.

제1도는 본 발명의 이론적인 면을 도시한 것으로서, 액체내 입자들의 이산 응집물을 형성시키는 장치는 테이퍼화된 지점에 형성되는 전기 전도체(1)로 이루어져 있다. 전기전도성 공급관(2)은 상기 전도체(1)내에서 전도체(1)에 전기적으로 접촉하도록 되어 있다. 공급관(2)은 상기 전도체(1)보다 더 길고, 상기 전도체(1)로부터 양쪽 단부에 돌출되어 있다. 전도체(1)의 테이퍼화된 단부에서 공급관(2)은 자체의 길이에서 30° 각도로 종결되며, 방출 지점(3)으로서 언급되는, 최상부면에 작은 곡률 반경을 갖는 1개의 지점이 구비되어 있다. 공급관(2)의 다른 단부는 과립을 함유한 액체용 정압 공급 시스템(4)과 연결되어 있다. 정압 공급 시스템은 공급관(3)으로의 중력 공급부이거나, 입상 물질을 함유하는 액체를 저장소(도시하지 않음)로부터 끌어내는 펌프일 수도 있다. 전지 전도체(1) 아래쪽의 분출 지점(3) 아래에는 이탈 경로(6)로 과량의 액체와 입상 물질을 보내는, 베인(vane) 형태의 도관(5)이 있다. 이탈 경로(6)는 초과량의 액체와 입상 물질을 이탈 및 회수시키는 외부 추출 시스템(7)에 연결되어 있다. 외부 추출 시스템은 진공 추출 시스템일 수 있다. 전압(8)은 전도체(1)에 가해질 수 있으므로 공급관(2)까지 적용될 수 있다.

본 발명을 실행하기 위해, 과립 함유 액체를 일정한 낮은 압력으로 공급 시스템(4)을 거쳐 전도체(1)에 공급한다. 과립 함유 액체는 공급관(2)을 따라 분출 지점(3)으로 통과한다. 그후, 전압(8)이 전도체(1)에 가해지면, 전도체(1)와 공급관(2)의 형태로 인하여 발생된 전기장은 분출 지점에서 최대이다. 액체내 입상 물질은 원래부터 하전된 것일 수도 있고, 가해진 전압과 같은 극성으로 하전될 수도 있으며, 분출 지점(3)에서 농축될 수 있고, 만일 전기장이 충분히 강하면 입상 물질과 소량의 액체를 응집시킨 응집물은 분출 지점에서 정상적인 방향으로 분출된다. 만일 전압이 유지되면, 분출은 가해진 전압의 크기, 장치의 기하학적 형태, 액체의 성질 및 입상 물질의 성질에 따른 빈도로 반복된다. 잔류 액체와 나머지 모든 입상 물질들은 흐름 도관 또는 베인(vane)(5)에 의해서 이탈 경로(6)로 이동되어 추출 시스템(7)에 의해 배출된다.

제2도는 제1도의 구체예의 장치 어셈블리와 기관(9)을 도시하고, 응집물 발생 장치 및 기관의 상대적인 위치를 도시하고 있다. 분출 지점에서 발생된 액체내 입자의 응집물은 정전기 수단에 의해 기관쪽으로 추진되어 기관위에 충돌한다. 기관은 가해진 전압의 세기, 분출 지점의 기하학적 형태 및 액체와 입상 물질의 성질에 따라 분출 지점으로부터 1mm 내지 200mm 거리에 있을 수 있다.

제3도는 분출 엷지부(13)를 이용하는 본 발명의 다른 구체예를 도시하고 있다. 분출 엷지부(13)는 웨지(wedge) 형상체(10)의 첨단부로부터 돌출된 날(12)이다. 상기 웨지 형상체(10) 및 날(12)은 전기적으로 접촉된다. 전압(8)이 웨지 형상체(10)에 가해지면 상기 웨지 형상체(10) 및 날(12)의 형상 때문에 전기장은 분출 엷지부(13)에서 최대가 된다. 공급 시스템(14)을 거쳐 상기 웨지 형상체(10)에 가해진 과립 함유 액체는 공급 경로(11)를 따라 분출 엷지부(13)쪽으로 통과한다. 만일 전기장이 충분히 강하면, 과립 물질과 소량의 액체의 응집물이 분출 엷지부(13)로 통과한다. 만일 전기장이 충분히 강하면, 과립물질과 소량의 액체의 응집물이 분출 엷지부(13)로부터 분출된다. 분출이 일어나는 분출 엷지부(13)를 따르는 위치는 엷지부의 기하학적 형태에 의존한다. 전압이 유지되면, 응집물의 분출은 가해진 전압의 크기, 장치의 기하학적 형태, 액체의 성질 및 과립 물질의 성질에 의존하는 빈도수로 반복된다. 반복식 분출은 분출 엷지부(13)를 따라 일어난다. 잔류액체나 나머지 모든 과립 물질들은 제1도에 도시된 것과 같은 방식으로 이탈된다.

분출 엷지부(13)상에 작은 지점이 만들어지는 경우, 대개 이 지점에서만 분출이 일어난다. 마찬가지로, 제2지점이 만들어지면 분출은 이 2개 지점에서만 일어나는 것이 보통이다.

제4도는 제3도에 도시된 설계에 복합 시스템을 사용하여 연장시킨 것을 도시하고 있다. 웨지 형상체(10)는 절연 재료(15)에 의해 분리된 전기 전도성 단면(16)들로 이루어져 있다. 유사하게, 날(17)은 절연 재료(19)에 의해 분리된 전기 전도성 단면(18)을 포함한다. 날(17)의 끝에서, 전도성 단면(18)은 절연 재료(15)로부터 돌출되고, 이들 각각은 분출 지점(20)에 맞춰 규격화되어 있다.

분출 지점(20)에 과립 함유 액체의 공급과 잔류 액체 및 모든 남아 있는 과립 물질들의 이탈은 각각 제3도 및 제1도에 도시되어 있다. 과립물질과 소량의 액체의 응집물이 대응 분출 지점(20)으로부터 분출될 수 있도록 모든 1개의 전도성 단면(16)에는 전압(8,8' 또는 8")을 가할 수 있다. 다른 전도성 단면(16)에 전압(8,8' 또는 8")을 가함으로써, 액체내 과립 물질의 응집물은 상응 분출 지점(20)으로부터 분출되도록 제조될 수 있다. 가해진 전압(8,8' 또는 8")을 공급하는 전자 기기를 조절하여, 어떠한 조합 형태나 모든 원하는 시간 경과 동안에 액체내 과립물질 응집물을 분출시키는 것이 가능하다.

제5a 내지 제5e도는, 응집물이 분출 위치에 공급된 액체보다 입상 물질 농도가 높은 상태인 분출 위치에서 응집물을 형성하는 단계에 대한 하나의 가능한 설명을 도시하고 있다. 그러나, 본 출원인은 본 발명을 반드시 이 설명으로 제한하고자 하는 것은 아니다.

입상 물질을 함유하는 액체(31)는 제5a에 도시된 바와 같이, 액체 및 입상 물질을 분출 위치(36) 위까지 이어지는 몸체의 표면을 따라 흘러넘으로써 분출 위치(30)에 공급된다. 상기 액체와 입상 물질이 분출 위치에 도달할 때, 입자들은 분출 위치의 전위와 동일한 극성으로 하전되고, 분출 위치에 형성된 높은 자기장 농도 때문에 입자들이 반발되어 제5b도에서 볼 수 있는 바와 같이 응집물(32)의 형성이 시작된다.

분출 위치로부터 점점 더 많은 입자들이 반발되어 응집물의 형성에 함유하게 되면, 분출 위치에 형성되는 응집물(33,34)의 크기는 제5c도 및 제5d에 도시된 바와 같이 증가되지만, 액체내에서의 표면장력 때문에 탈출할 수가 없게 된다. 응집물에 충분한 입자들이 함유되어 있는 경우, 정전기적 반발력은 액체의 표면장력을 극복하기에 충분할만큼 커져서 제5e도에 도시된 것처럼 응집물(35)이 분출하게 된다. 분출 위치와 탈출 응집물간의 정전기적 반발은 응집을 일으켜서 분출 위치 주변의 정전기장의 기하학적 형태에 의존하

여 직선상으로 이동한다.

[실시에]

전압, 액체, 입상 물질 및 분출 지점의 기하학적 형태의 3가지 조합을 이요하여 시험을 수행하였다. 각 경우에, 사용된 장치들은 제1도 도시된 것과 같고 1개의 분출 지점이 구비된 것들이었다. 결과는 하기의 표에 나타낸 바와 같다.

[표]

	1	2	3
전압	1000V	2500V	5000V
입상 물질	유기 안료	유기 안료	카아본블랙
액체	이소파라핀 I.B.P. 159℃	이소파라핀 I.B.P. 159℃	이소파라핀 I.B.P. 190℃
분출 지점의 곡률 반경	25 $\mu$ m	25 $\mu$ m	25 $\mu$ m
형성된 응집물의 반경	4 $\mu$ m	10 $\mu$ m	10 $\mu$ m
발사 거리	90mm	5mm	50mm
프린트된 점의 반경	8 $\mu$ m	25 $\mu$ m	30 $\mu$ m

I.B.P.는 초기의 비점이다.

응집물의 반경 및 프린트된 점의 반경은 변수들을 변화시켜서 변경할 수 있다는 것을 알 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

입상 물질을 포함하고 있는 액체로부터 액체의 일부분과 입상 물질의 이산 응집물을 형성시키는 방법으로, 입상 물질을 포함하는 액체를 분출 위치에 제공하는 단계, 분출 위치에 전위를 가하여 분출 위치에 전기장을 형성시키고 분출 위치에서 응집물이 형성되도록 하는 단계, 및 상기 응집물의 정전기식 수단에 의해 분출 위치로부터 멀리 공기중으로 분출시키는 단계를 포함하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 응집물을 주기적으로 형성시켜서 분출 위치로부터 분출시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 입상 물질을 포함하는 액체의 흐름을 분출 위치에 제공하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 분출 위치로부터 과량의 액체를 배출시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 분출 위치로부터 과량 액체의 배출이 진공 추출에 의해 수행되는 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 분출 위치가 첨단부의 곡률 반경의 범위가 5 내지 50 $\mu$ m 인 니들 포인트에 의해 제공되는 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 분출 위치가 길쭉한 엷지부를 포함하는 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서, 길쭉한 엷지부를 따라 여러 개의 분출 지점이 있는 방법.

#### 청구항 9

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 직경이 1 $\mu$  내지 500 $\mu$  범위인 응집물이 제조되는 방법.

#### 청구항 10

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 액체가 전기 전도성이 아닌 액체인 방법.

#### 청구항 11

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 입상 물질이 하전될 수 있는 입자들로 이루어지는 방법.

#### 청구항 12

제11항에 있어서, 하전될 수 있는 입자들이 분출 위치에 가해진 전압과 같은 극성으로 하전될 수 있는 방법.

#### 청구항 13

제11항에 있어서, 하전될 수 있는 입자들이 원래부터 분출 위치에 가해진 전압과 같은 극성으로 하전되는 방법.

#### 청구항 14

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 전위의 범위가 500 내지 5,000V인 방법.

#### 청구항 15

제1항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서, 응집물의 크기와 액체의 비율이 액체의 성질, 입상 물질 및 전위 중 1가지 이상의 변수에 의존하는 방법.

#### 청구항 16

입상 물질을 포함하고 있는 액체로부터 액체의 일부분과 입상 물질의 이산 응집물을 형성시켜 공기중에 분출시키는 장치로서, 분출 위치, 분출 위치에 전위를 가하여 이 위치에서 전기장을 형성시키는 수단, 및 입상 물질을 포함한 액체를 분출 위치에 공급하는 수단을 포함하는 장치.

#### 청구항 17

제16항에 있어서, 분출 위치에 액체의 흐름을 제공하는 수단을 추가로 포함하는 장치.

#### 청구항 18

제16항에 있어서, 분출 위치로부터 과량의 액체와 입상 물질을 배출시키는 진공 추출 수단을 추가로 포함하는 장치.

#### 청구항 19

제16항에 있어서, 분출 위치가 니들 포인트에 의해 제공되는 장치.

#### 청구항 20

제16항에 있어서, 분출 위치가 길쭉한 엷지부에 의해 제공되는 장치.

#### 청구항 21

제16항에 있어서, 분출 위치가 길쭉한 엷지부를 따라 여러 개의 지점을 포함하는 장치.

#### 청구항 22

제16항에 있어서, 분출 위치가 분출 지점의 매트릭스를 포함하는 장치.

#### 청구항 23

제16항 내지 제22항 중의 어느 한 항에 있어서, 분출 위치가 5 내지 50 $\mu$ 의 곡률 반경 범위를 갖는 반구체 표면 또는 반원통형 표면을 제공하는 장치.

#### 청구항 24

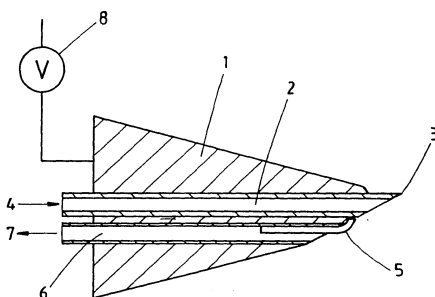
제16항에 있어서, 액체내 입자들의 응집물을 주기적으로 형성하고 공기중에 공기중에 분출시키도록 되어 있는 장치.

#### 청구항 25

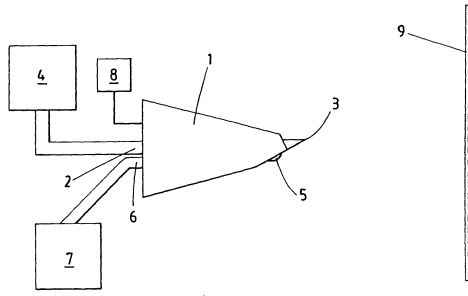
제16항에 있어서, 전위의 범위가 500 내지 5,000V인 장치.

### 도면

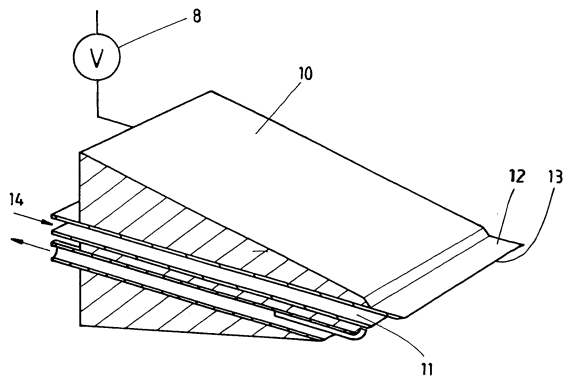
도면1



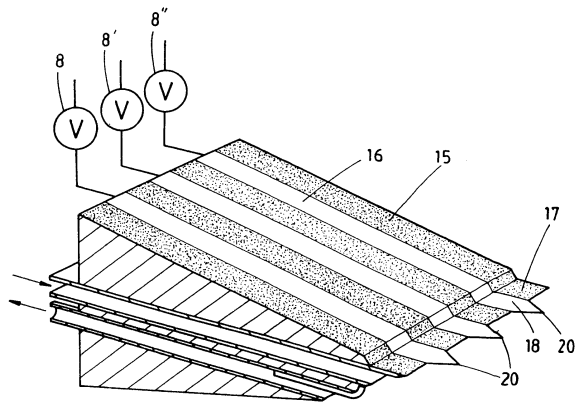
도면2



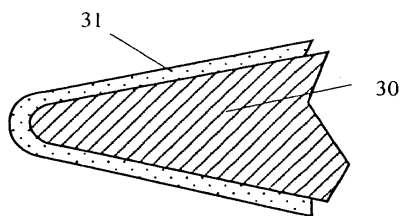
도면3



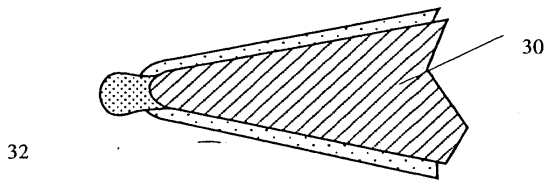
도면4



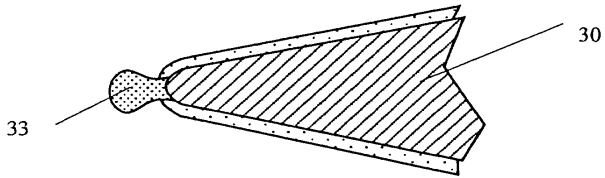
도면5a



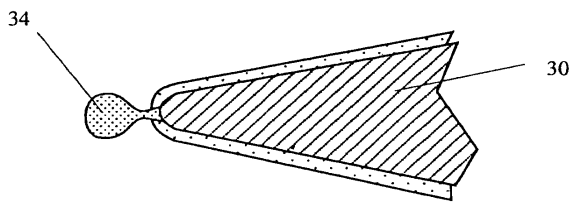
도면5b



도면5c



도면5d



도면5e

