

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
B05D 1/34

(45) 공고일자 2005년08월18일
(11) 등록번호 10-0509125
(24) 등록일자 2005년08월10일

(21) 출원번호	10-1999-7006533	(65) 공개번호	10-2000-0070302
(22) 출원일자	1999년07월20일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년07월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/019807	(87) 국제공개번호	WO 1998/31472
국제출원일자	1997년10월30일	국제공개일자	1998년07월23일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 인도네시아, 가나, 짐바브웨, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 08/784,672 1997년01월21일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링 캄파니
미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3층 센터

(72) 발명자 제리,글렌,에이.
미국55133-3427미네소타주세인트폴피.오.박스33427

야켈,로버트,에이.
미국55133-3427미네소타주세인트폴피.오.박스33427

바베,아파르나,브이.
미국55133-3427미네소타주세인트폴피.오.박스33427

월레스,로렌스,비.
미국55133-3427미네소타주세인트폴피.오.박스33427

(74) 대리인 주성민
 김영

심사관 : 이시근

(54) 슬라이드 피복기로 유체를 피복할 때 폐기물을 최소화하는 방법

요약

슬라이드 피복기(34)에 의해 기층(18)에 도포된 기층상의 피복의 가장자리에서 기인하는 결점으로부터 유래하는 폐기물을 최소화하는 방법. 첫번째 유체(55)는 첫번째 유속으로 첫번째 슬롯(46) 주요부를 통과하여 흐르고 첫번째 유속과 다른 유속으로 첫번째 슬롯 말단부를 통과하여 흐른다. 두번째 유체(60)는 첫번째 슬라이드 표면(53)에 호응하여 위치한 두번째 슬라이드 표면(53)상으로 두번째 슬롯(48)을 통과하여 흐르고 두번째 피복 유체가 두번째 슬라이드 표면으로부터 첫번째 피복 유체 위로 흐르도록 배향된다.

대표도

도 11

색인어

슬라이드 피복, 다층 피복, 광열기록 유제층, 영상용 매체, 데이터 저장용 매체, 폐기물, 배어남 현상, 피복 다이의 청소

명세서

기술분야

본 발명은 예컨대 광열기록용, 온도기록용, 또는 사진용 구성요소, 또는 데이터 저장용 구성요소 (예컨대, 컴퓨터용 자기 테이프 및 플로피 또는 하드 디스크 또는 디스켓 등)를 제조하기 위해 슬라이드 피복기로 유체를 피복할 때 폐기물을 최소화하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

알려진 광열기록용 건조 은 필름 또는 종이 제품(10)의 구조를 제1도에 나타내었다. 이 구조는 기층 위에 다수의 층들을 피복시켜 만들 수 있다. 층들 중 한 층은 토너, 현상제, 감광제 및 안정화제를 포함할 수 있는 바인더 수지 내의 광증감화 은 비누(silver soap)로 구성된 광열기록 유제층(photothermographic emulsion layer)(14)이다. 광열기록 유제층(14)의 기층에 대한 부착을 개선시켜 주기 위해 전처리제층(16)을 양자의 사이에 위치시킬 수 있다. 보호막층(12)은 광열기록 유제층(14)의 위에 위치시킬 수 있고 토너 및 슬립제와 함께 흡집을 방지할 수 있는 경질 수지로 구성될 수 있다. 기층(18)은 종이를 기초로 한 기층 또는 고분자 필름을 기초로 한 기층일 수 있다. 헐레이션 방지(antihalation)층(20)은 전처리제, 광열기록 유제, 및 보호막층들(16, 14, 12)이 위치할 수 있는 표면과 반대편의 기층(18) 표면에 도포될 수 있다. 층들(16, 14, 12)의 조성은 제품 성능을 근거로 선택되고, 인접한 피복층들을 포함하는 구성 성분들은 비상용성일 수 있다.

동시 다층 피복 방법을 사용하여 유체를 각각 전처리제, 광열기록, 및 보호막층들(16, 14, 12)을 위한 형태(즉, 전구체)로 어떻게 피복할 것인가를 결정하는 것이 바람직하다. 슬라이드 피복은 미국 특허 제2,761,419호 (메르시어 (Mercier) 등, 1956) 및 기타 문헌 (이.디.코헨 (E.D.Cohen) 및 이.비.구토프 (E.B.Guttoff), Modern Coating and Drying Technology, VCH Publishers, 1992)에 기재되어 있고 이는 다층 피복의 한 방법으로, 즉 기층 상에 다수의 유체층을 피복하는 것을 포함한다. 다층 전구체를 포함하는 다른 유체들은 경사진 면 위로 열려있는 다수의 슬롯 밖으로 흘러나온다. 유체는 면을 타고 흘러내려 피복 간극을 가로질러 위로 움직이는 기층 위로 흐른다. 최종 피복이 명확한 포개진 형태의 층들로 구성되도

록, 유체는 먼 위에서, 피복 간극을 가로질러, 또는 웹 상에서 섞이지 않을 것이 요구된다. 슬롯 단계, 모서리를 깎은 먼(chamfers)의 사용에 관해 이 분야에서 많은 발전들이 보고되어 왔고 이는 문헌(이.디.코헨 및 이.비.구토프, 위의 인용 문헌 참조)에 기재되어 왔다.

상술한 참고 문헌에 기재된 것과 같은 다층 슬라이드 피복을 제1도에 도시된 것과 같은, 섞일 수 있는 용매들 내의 비상용성 용질로 이루어지는 피복층들을 포함하는 제품의 피복에 적용하는 것은 본 명세서에 기술된 "배어남 현상(strikethrough)"의 문제를 야기할 수 있다. 비상용성 용질들은 일부 또는 모든 농도 범위에서 섞이지 않는 용질들인 반면, 섞일 수 있는 용매들은 어느 비율에서나 섞이는 용매들이다.

피복 과정 중 때때로, 어떤 교란으로 인해 최저 피복층 위의 한 피복층이 최저 피복층을 통과하여 슬라이드 표면으로 스며든다. 최저 피복층 위에 있는 피복층(들)의 용질이 최저층의 용질과 충분히 비상용성인 경우, 스며든 피복층은 슬라이드 표면(53)에 부착되고 최저 피복층에 의해 신속하게 자동 세척되지 않는다. 이 현상을 배어남 현상이라 부른다 ("자동 세척"이란 용어는 최저 피복층 (또는 최저 피복층 및 하나 이상의 인접한 피복 유체층)의 흐름이 슬라이드 표면에 달라붙은 스며든 피복 유체층을 닦아낼 때 일어나는 과정을 뜻한다).

배어남 현상이 발생하면, 슬라이드 표면(53) 아래로 흘러내리는 피복 유체의 흐름이 교란되어 피복 제품 내에 줄무늬의 흠을 야기할 수 있다. 줄무늬의 흠은 최종 제품이 부적격해지거나 사용될 수 없는 정도까지 제품의 질을 저하시킬 수 있다.

다른 층들에 다른 용매를 포함하는 구조의 제품을 다층 슬라이드 피복하는 동안 접할 수 있는 또다른 문제점은 이러한 층들 간에 용매가 상호 확산되어 하나 이상의 층 내에서 하나 이상의 용질의 상분리가 유발될 수 있다는 점이다. 이 상분리는 줄무늬 또는 은점(fish-eyes)과 같은 결점을 형성하거나 유동의 방해 및 분리된 유체층들을 상호 섞이게 하여 다층 피복 기술을 사용하여 이와 같은 구조를 피복하는 것을 불가능하게 한다.

전통적인 슬라이드 피복은 상대적으로 점도가 낮은 피복 용액에 제한되어 있다. 슬라이드 피복에서 "운반층"을 사용한 것은 미국 특허 제4,001,024호 (디트만(Dittman) 및 로찌(Rozzi), 1977)에 처음으로 기재되어 있는데, 여기에서 저자들은 "낮은 점도의 조성으로부터 형성되는 얇은 층으로서 최저층을 피복하고 보다 높은 점도의 보다 두꺼운 층으로서 그 최저층 위에 피복함으로써" 이전에 기술된 슬라이드 피복 방법보다 개선된 점을 주장하였다. 더욱이, 저자들은 "두 하부층 내에 제한되어 있는 피복 비드의 선회 동작"에 의해 두 하부층간의 상호 혼합이 일어나고 이들 두 층의 피복 조성은 "층 간 혼합이 제품에 해를 끼치지 않도록" 선택되어야 한다고 기술하고 있다. 그러나, 이 특허는 배어남 현상이나 상분리를 언급하지 않고 있다.

미국 특허 제4,113,903호 (쵸인스키(Choinski), 1978)는 낮은 점도의 운반층이 "비드 피복기로 형성되는 비드 내의 웹과 피복기 립(lip)사이의 브리지 내에서" 불안정한 경향이 있고 이 방법이 적용될 수 있는 웹 속도를 제한할 수 있는 점을 교시하였다. 이 문제를 극복하기 위해 쵸인스키는 전단 속도가 낮은 비드 내 및 슬라이드 상에서는 높은 점도를 갖고 전단 속도가 높은 다이내믹 접촉선 부근에서는 낮은 점도를 갖도록, 운반체로서 비뉴턴성 의사고분자 액체 (non-Newtonian pseudoplastic liquid)의 사용을 제안하였다. 미국 특허 제4,525,392호 (이시자키(Ishizaki) 및 후지가미(Fuchigami), 1985)에는 이를 더욱 특정하여 비뉴턴성 (또는 전단 속도의 증가에 따라 점도가 감소하는) 운반층 점도는 낮은 전단 속도에서는 다음 층의 10cp 이내, 그러나 높은 전단 속도에서는 보다 낮아야 한다고 하였다. 그러나, 이들 특허는 배어남 현상이나 상분리를 언급하지 않고 있다.

"메니스커스(meniscus) 내의 소용돌이 형성에 의해 유발되는" 하부의 두 층 사이의 층간 혼합은 상기한 특허들의 한계로서 인용되고, 피복 간극을 조정하여 이 층간 혼합을 극복하는 방법은 미국 특허 제4,572,849호 (코엠펜케(Koepke) 등, 1986)에 기재되어 있다. 이 방법은 또한 그 위로 기타 높은 점도의 층들이 배열될 수 있는 최저층으로서 낮은 점도의 가속층(accelerating layer)을 사용한다. 약간 다른 층 배열 또한 기술되었는데 여기에서는 낮은 점도의 가속층 이외에 최상층으로서 저 점도의 확산층 (spreading layer)을 사용한다. 같은 배열이 관련 특허인 미국 특허 제4,569,863호 (코엠펜케 등, 1986)에서 커튼(curtain) 피복에 사용되었다. 그러나, 어느 특허도 슬라이드 표면상에서 발생하는 배어남 현상이나 상분리의 문제를 언급하지 않고 있다.

미국 특허 제4,863,765호 (이시주카(Ishizuka), 1988)는 운반체로 증류수의 얇은 층을 사용하면 피복 속도를 높일 수 있고 또한 두 최저층간의 혼합도 제거한다는 것을 교시한다. 관련 특허인 미국 특허 제4,976,999호 및 제4,977,852호 (이시주카, 1990a 및 1990b)에는 운반체로 물을 사용하는 (미국 특허 제4,863,765호에 기재된 것과 같음) 운반체 슬라이드 구조를 사용하고, 운반층에 대해 보다 작은 슬롯 높이를 사용함으로써 줄무늬의 흠을 줄일 수 있고 운반층의 넓이를 운반체 위에 피복된 기타 층들의 넓이 이상으로 확장시킴으로써 비드 가장자리가 안정화된다는 점을 언급하였다. 이 특허 또한 배어남 현상이나 상분리의 문제를 언급하지 않고 있다.

요약하면, 미국 특허 제4,001,024호; 제4,113,903호; 및 제4,525,392호는 피복 비드 내의 두 최저층들간의 혼합으로 인해 제품의 결점을 유발하지 않도록 두 최저층들의 조성 조절을 필요로 한다. 미국 특허 제4,572,849호 (및 관련된 미국 특허 제4,569,863호)는 층의 조성을 제한하지는 않는 반면, 피복 간극을 100 μ m - 400 μ m의 범위로 제한한다. 이와 비슷하게, 미국 특허 제4,863,765호, 제4,976,999호 및 제4,977,852호는 특별히 조성 조절을 요구하지 않는 반면, 운반체로서 증류수를 사용하여 수용성 용액으로 제한한다. 그러나, 제1도에 나타난 바와 같이 제품 구조와 함께 발생하는 배어남 현상의 문제는 이들 특허에서는 거론되지 않았다. 달리 말하면, 상기 특허들에 기재된 선행 기술은 제1도에 도시된 광열기록 구성 요소와 같은 제품을 배어남 현상이 없이 생산할 수 있는 필요한 기준들을 개시하지 못하고 있다. 더욱이, 이들 특허는 제1도에 도시된 것과 같은 제품의 생산에 다층 피복 기술을 사용하지 못하게 할 수 있는 상분리의 문제를 거론하지 않고 있다.

배어남 현상이나 상분리의 발생이 없이 슬라이드 피복과 같은 다층 피복 기술을 사용하여 섞일 수 있는 용매 중의 비상용성 용질을 동시에 도포하는 것이 바람직 할 것이다. 또한 생산성을 극대화하기 위해 중단 없이 기층의 이음매위로 피복할 수 있도록 넓은 피복 간극 (400 μ m 초과)에서 그러한 조성물을 연속적으로 피복하는 것이 바람직할 것이다. 더욱이, 제품 조성에 의해 요구되는 바에 따라, 유기 용매 또는 수용성 매질로부터 층들을 도포하는 것이 바람직할 것이다.

또한, 피복 공정을 중단시켜야 할 필요가 있을 때 발생하는 피복 유체(들)의 폐기물을 줄이는 것이 바람직할 것이다. 슬라이드 피복이 시작되면, 슬라이드 표면상의 각 유체층들의 균일하고 줄무늬 없는 흐름이 설정된다. 이는 종종 신중을 요하고, 지루하며 시간이 많이 걸리는 과정이다. 줄무늬가 없고, 안정하며 균일한 유체 흐름이 설정된 후에만 피복 다이를 이동하는 웹으로 옮겨 피복 비드를 형성하고 이리하여 웹으로 피복을 옮긴다. 피복 작업의 정상적인 과정 도중 피복을 중단시켜야 할 때에는 피복 다이를 웹으로부터 철수시킨다.

이를 행할 때에 자주, 펌핑(pumping) 및 줄무늬 없는 안정하고 균일한 유체 흐름이 유지되는 것을 보장하기 위해 피복 유체가 계속 흐르도록 한다. 피복 유체 (들)은 진공 상자통 또는 배수통에 수집되거나 폐기물 용기로 배출시킨다. 이는 피복 유체(들)를 낭비하는 단점을 갖는다.

별법으로, 피복 중 작업을 장시간 중단하는 동안 피복 유체(들)의 낭비를 최소화하기 위해 자주 피복 유체(들)의 흐름을 완전히 정지시키고 테이프와 같은 덮개로 피복 다이 슬롯을 덮어 건조를 줄인다. 불행히도, 이는 접착제, 입자, 섬유 등에 의한 슬라이드 및 슬롯의 오염을 유발하고, 단지 슬롯 내에서의 건조 및(또는) 응집을 막는데 있어서 최저의 효과를 가질 뿐이다. 피복이 재개되면 줄무늬를 없애는 지루한 과정이 반복되어야 하고, 줄무늬 없는 안정하고 균일한 유체 흐름이 재 설정되어야 한다. 이는 다시, 피복 유체(들)의 낭비와 생산 시간의 손실을 초래한다.

또다른 방법은 피복 유체(들)의 흐름을 완전히 정지시키지 않고 줄이는 것이다. 이 방법을 휘발성 유기 용매에 기초한 피복에 사용하면, 휘발성 유기 용매가 빨리 증발하기 때문에 슬라이드 표면상에서 그리고 슬라이드 슬롯 내에서의 피복 유체(들)의 바람직하지 못한 건조 및(또는) 응집이 여전히 발생한다. 또다시, 피복이 재개될 때 줄무늬 제거를 반복해야 하고 안정한 유체 흐름을 재 설정하여야 한다.

필요한 피복 과정의 중단 동안 야기될 수 있는 피복 유체의 연속적인 흐름의 필요성 또는 줄무늬, 건조 등을 피하는 방법을 발견하는 것이 바람직할 것이다. 이러한 요구 및 본 명세서에서 언급된 기타 요구들은 광열기록용, 온도기록용, 사진용 및 데이터 저장용 재료 (예컨대, 자기 저장 매체)의 제조과정뿐 아니라 그 생산에 있어서 유사한 문제점들을 포함하는 기타 피복 재료들의 제조에까지 확장된다.

<발명의 간단한 설명>

본 명세서에 기재된 발명은 슬라이드 피복기에 의해 기층에 도포된 기층상의 피복의 가장자리에 생긴 결함으로부터 유래하는 폐기물을 최소화하는 한 방법이다. 슬라이드 피복기는 최소한 첫번째 피복 유체가 통과하여 흐르는 첫번째 슬롯 및 두번째 피복 유체가 통과하여 흐르는 두번째 슬롯을 갖는다. 첫번째 슬롯은 첫번째 슬롯 주요부와 첫번째 슬롯 우측 및 좌측 말단부를 포함하는 첫번째 슬롯 폭을 갖는다. 본 방법은 첫번째 피복 유체를 첫번째 유속으로 첫번째 슬롯 주요부를 통과하여 첫번째 슬라이드 표면상으로 그리고 나아가 기층 위로 흐르게 하는 단계를 포함한다. 또다른 단계는 첫번째 피복 유체를 첫번째 슬롯 말단부를 통과하여 첫번째 슬라이드 표면상으로 그리고 나아가 기층 위로 흐르게 하는 단계를 포함한다. 첫번째 피복 유체는 두번째 유속을 갖고 첫번째 슬롯 우측 말단부로부터 흘러나오고 세번째 유속을 갖고 첫번째 슬롯 좌측 말단부로부터 흘러나온다. 두번째 및 세번째 유속은 첫번째 유속과 다르다. 또다른 단계는 두번째 피복 유체를 두번째 슬롯을 통과하여 두번째 슬라이드 표면상으로 흐르게 하는 것을 포함한다. 두번째 슬라이드 표면은 두번째 피복 유체가 두번째 슬라이드 표면으로부터 첫번째 슬라이드 표면상의 첫번째 피복 유체 위로 흐르고 첫번째 및 두번째 피복 유체가 기층위로 흐르도록 첫번째 슬라이드 표면에 대응하여 위치하고 배향된다.

본 발명의 기타의 면, 장점 및 이점들은 도면, 발명의 상세한 설명, 실시예, 및 특허청구범위로부터 명백하다.

도면의 간단한 설명

상술한 본 발명의 이점, 구성, 및 작용은 이하에 기술된 내용과 첨부한 도면으로부터 더욱 쉽게 명확해질 것이다.

제1도는 알려진 광열기록 구성 요소의 구조의 개략적인 정면도이다.

제2도는 본 발명에 따른 슬라이드 피복기의 측면 단면도이다.

제3도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 부분 평면도이다.

제4도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 부분 측면 단면도이다.

제5도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 일 실시 태양의 부분 측면 단면도이다.

제6도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 일 실시 태양의 부분 측면 단면도이다.

제7도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 일 실시 태양 및 추가 구성 요소의 개략도이다.

제8도는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 일 실시 태양의 부분 평면도이다.

제9도는 슬라이드 피복기 청소 수단을 추가로 포함하는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 개략적인 측면 단면도이다.

제10도는 다이 블록의 말단 및 다이 슬롯의 다기관 내의 말단밀봉재에 압력을 가해주기 위해 사용된 캠의 부분 단면 투시도이다.

제11도는 경사진 슬롯을 포함하는 제2도에 나타난 슬라이드 피복기의 일 실시 태양의 부분 평면도이다.

제12도는 제11도에 나타난 경사진 슬롯의 투시도이다.

제13도는 피복 슬롯 및 피복 표면의 일 실시 태양의 부분 측면 단면도이다.

발명의 상세한 설명

슬라이드 피복 장치

제2도 및 제3도는 일반적으로 기층(18)용 피복 백업롤(32), 및 슬라이드 피복기(34)로 구성되는 슬라이드 피복 장치(30)를 도시한다. 슬라이드 피복기(34)는 네개의 유체 슬롯(46, 48, 50, 52)을 한정하는 다섯개의 슬라이드 블록(36, 38, 40, 42, 44) 및 슬라이드 표면(53)을 포함한다. 첫번째 슬라이드 블록은 피복 백업롤(32)에 인접하며 슬라이드 피복 장치(30)에 의해 진공 수준을 조절하기 위한 진공상자(54)를 포함한다. 진공 상자는 피복 비드를 가로질러 차이를 나타내는 압력을 유지하는데 기여하며 이에 의해 안정화된다.

첫번째 유체(55)는 첫번째 유체 공급 장치(56) 및 첫번째 다기관(58)을 통하여 첫번째 슬롯(46)에 분배될 수 있다. 두번째 유체(60)는 두번째 유체 공급 장치(62) 및 두번째 다기관(64)을 통하여 두번째 슬롯(48)에 분배될 수 있다. 세번째 유체(66)는 세번째 유체 공급 장치(68) 및 세번째 유체 다기관(70)을 통하여 세번째 유체 슬롯(50)에 분배될 수 있다. 네번째 유체(72)는 네번째 유체 공급 장치(74) 및 네번째 유체 다기관(76)을 통하여 네번째 유체 슬롯(52)에 분배될 수 있다. 이 실시 태양은 첫번째 유체층(80) (별칭으로, 운반층), 두번째 유체층(82), 세번째 유체층(84), 및 네번째 유체층(86)을 포함하는 네 층 이하의 유체 구조(78)를 형성할 수 있다. 제품 성능 또는 작동의 용이함을 위해 필요시 추가의 유체층을 도입하기 위한 추가의 슬라이드 블록을 더할 수 있다.

유체 다기관(58, 64, 70 및 76)은 각각 유체 슬롯(46, 48, 50, 52)으로부터 폭 방향의 균일한 분포가 가능하도록 디자인된다. 이 디자인은 슬롯(46, 48, 50, 52)에 대한 슬롯 높이 H(제4도에 도시)의 선택에 특징이 있다. 슬롯 높이 H는 슬롯

내에서의 압력 강하가 다기관을 가로지르는 압력 강하보다 훨씬 크도록 (기계 가공의 한계로부터 기인하는 비균일성의 문제 또는 다이 슬롯 내의 과도한 압력에 기인하는 바(bar)의 편차와 같은 부당한 문제를 야기하지 않으면서) 충분히 작게 제조된다. 이는 슬롯 내에 유체가 균일하게 분포되는 것을 보장한다. 보다 낮은 유속이 요구될 때 슬롯 높이를 더 작게 만든다는 것은 알려져있다.

유체 다기관의 디자인 또한 영점 전단 점도, 파워 법칙 지수, 유체 탄성, 및 신장 거동과 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 물질의 특성을 고려하면서, 그것이 운반할 유체의 유변학적 특성에 특정되도록 제조될 수 있다. 유체 공급 장치는 유체 다기관의 끝 (말단 공급 디자인) 또는 유체 다기관의 중심 (중심 공급 디자인)에 위치할 수 있다. 다기관 디자인의 원리 또한 문헌(예를 들면, 구토프(Gutof), "Simplified Design of Coating Die Internals", Journal of Imaging Science and Technology, 1993, 37(6), 615-627 참조)에 잘 기술되어 있으며 슬라이드, 압출, 및 커튼 피복과 같은 (그러나 이들에만 제한되는 것은 아님) 모든 다이 공급 피복 공정에 사용될 수 있다. 바람직한 다기관 디자인의 더 자세한 내용은 이 문헌의 뒤에 기술되어 있다.

슬라이드 블록(38, 40, 42, 44)은 기타의 이유들 중에서도 다이 다기관 내에서의 압력을 최소화하고 기계 가공의 한계에 기인하는 비균일성의 문제를 극복하기 위해 선택된, 제4도에 도시된 바와 같은 특정한 슬롯 높이 H를 갖도록 형성될 수 있다. 슬롯 높이는 전형적으로 100 - 1500 μ m 범위에서 사용된다. 슬라이드 블록(38, 40, 42, 44)은 또한 제4도에 도시된 것처럼 슬롯 계단 T를 이룰 수 있게 높이 편차를 두어 배열될 수 있다. 이들 계단은 흐름의 분리 가능성과 줄무늬 및 기타 제품 결함을 유발할 수 있는 유체 재순환 구역을 최소화함으로써 슬라이드 표면(53) 아래로 유체가 균일하게 흐르는 것을 도울 수 있다. 이들 슬롯 계단은 100 - 2000 μ m 높이의 범위를 가질 수 있다. 이러한 계단의 사용은 문헌에 잘 나타나 있다. 슬라이드 표면(53) 상에서의 흐름 분리 발생을 최소화하는 또다른 방법은 제4도에 도시한 바와 같이 유체 슬롯의 하류 면 위에 있는, 기계로 가공한 깎아낸 모서리 면 C에 의한 것이며, 이는 본 출원에 기술된 것과 같은 슬라이드 피복의 일 실시태양에 사용될 수 있다.

슬라이드 블록(36, 38, 40, 42, 44)의 기계 가공에 있어서, 유체 슬롯(46, 48, 50 및 52)의 모서리를 이루는 블록 모서리의 끝마무리가 중요하며, 또한 백업롤(32)에 인접하는 전면 블록(36)의 전면 모서리 또한 마찬가지이다. 이들 모서리에 흠이나 거친 부분 또는 기타 결함이 존재하면 제품에 줄무늬의 흠집을 유발할 수 있다. 이러한 결함을 피하기 위해, 모서리를 0.02 μ m 미만의 마무리 상태로 연마한다. 다이 모서리 끝손질을 위한 절차에 관한 자세한 것들은 국제특허 공개번호 제 WO96/39276호 및 제 WO96/39275호에 개시되어 있다.

제4도는 위치각 P, 어택각(attack angle) A, 및 슬라이드각 S를 포함하여 백업롤(32)에 대한 슬라이드 피복기(34)의 배향을 도시한다 (슬라이드각 S는 위치각 P와 어택각 A의 합임). 백업롤을 더 감싸고 그에 의해 피복 작업상 보다 큰 안정성을 얻기 위해 음의 위치각 P가 바람직하다. 그러나, 본 방법은 영 또는 양의 위치각으로도 사용될 수도 있다. 슬라이드각 S는 기울여진 슬라이드 면 아래로 흐르는 유체 흐름의 안정성을 결정한다. 큰 슬라이드각 S는 표면 파동 불안정성의 발생을 야기할 수 있고 따라서 피복 결함을 유발할 수 있다. 슬라이드각은 통상적으로 0°보다 약간 큰 각도로부터 45°까지의 범위 내에서 설정된다. 가장 근접한 지점에서의 슬라이드 피복기(34)와 롤(32) 사이의 거리는 간극 G로 알려져있다. 각 층의 젖은 두께 W는 피복된 비드로부터 상당히 떨어진, 그러나 상당한 건조가 발생하기 이전에 충분히 가까운 피복된 기층(18)의 표면 위의 두께이다.

슬라이드 피복 장치(30)의 기타 부분들은 더 검토해 볼 가치가 있다. 제5도 및 제6도는 영속성이고 낮은 표면에너지 부분(88)을 포함하는 슬라이드 피복기의 일부를 도시하고 있다. 이 부분들(88)은 건조된 물질의 축적을 방지하기 위해 피복 유체를 균일하게 고정시키기 위한 특정 위치에 원하는 표면에너지 특성을 부여하기 위해 의도된 것이다.

제7도는 말단 공급 다기관(100)의 특정한 한 유형 및 재순환 루프(102)를 도시하고 있다. 슬롯 L의 깊이가 입구(104)로부터 출구(106) 쪽으로 감소되도록 다기관(100)이 출구(106) 방향으로 기울어져 나타난 점을 주목한다. 경사각은 슬롯 출구에서의 폭 방향의 유체 분포가 균일하게 되는 것을 보장하기 위해 유체가 다기관(100)의 입구(104)로부터 출구(106)로 가로질러 감에 따라 발생하는 유체내 압력 강하를 고려하여 주의 깊게 조절된다. 도시된 다기관 디자인의 경우, 다기관(100) 내로 들어가는 유체 중 일부만이 유체 슬롯(46, 48, 50, 또는 52와 같은 슬롯)을 통과하여 나오는 반면, 나머지는 출구(106)를 통해 재순환 루프(102)로 흘러나온다. 출구(106)를 통해 흐르는 부분은 재순환 펌프(108)에 의해 입구(104)로 되돌아가 재 순환될 수 있다. 재순환 펌프(108)는 유체 저장기(110) 및 신선한 유체 펌프(112)로부터 신선한 유체를 받을 수 있다. 유체 필터(114) 및 열교환기(116)는 신선한 유체와 재 순환된 유체를 섞기 전에 신선한 유체를 여과하고 가열 또는 냉각하는 데에 포함될 수 있다. 이 경우, 말단 공급 다기관의 디자인에 적용된 것과 같은 원리가 여전히 적용 가능하다. 그러나, 다기관 디자인, 즉 공동(cavity)의 형상 및 경사각은 슬롯 높이의 선택 및 유체의 유변학적 특성뿐만 아니라 사용된 재순환 백분율에도 의존한다. 전단 속도의 증가에 따라 크게 점도가 감소하는 자성 물질의 피복 중 다기관 내의 응집을 방지하기 위한 유사한 재순환 루프의 사용은 미국 특허 제 4,623,501호 (이시자키, 1986)에 개시되어 있다.

제3도(및 제8도)에 나타난 바와 같이, 슬라이드 표면(53)을 흘러내리는 유체의 흐름은 표면의 각 가장자리에 있는 가장자리 가이드(119)의 사용에 의해 도움을 받는다. 가장자리 가이드(119)는 용액을 고체 표면에 고정시키는데 기여하고 정해진 넓이의 피복의 제공하며 가장자리에서의 유체 흐름도 안정화시킨다. 제3도에 도시된 가장자리 가이드의 특별한 유형은 피복 기술 분야에 통상적으로 알려져 있다. 가장자리 가이드는 끈고, 슬라이드 표면을 넘어서 슬롯들(46, 48, 50, 52)에 수직으로 똑바로 흐르게 됨을 주목한다. 가장자리 가이드(119)는 강철, 알루미늄 등과 같은 금속; 폴리테트라플루오로에틸렌 (예컨대, TEFLON™), 폴리아미드 (예컨대, NYLON™), 폴리(메틸렌 옥사이드) 또는 폴리아세탈 (예컨대, DELRIN™)과 같은 고분자; 목재; 세라믹 등을 포함하는 물질 중의 하나로 제조될 수 있고, 또는 폴리테트라플루오로에틸렌으로 피복된 강철과 같이 1종 이상의 물질로 제조될 수 있다.

가장자리 가이드(119A)는 제8도에 도시된 바와 같이 수렴형일 수 있다. 수렴각 θ 는 0° 와 90° 사이일 수 있다 (0° 의 경우 제3도의 끈은 가장자리 가이드의 경우에 해당함). 각도 θ 는 중심에 대한 비드 가장자리에서의 피복 두께를 증가시켜 피복 비드 가장자리의 안정성을 증가시켜 주기 위해 선택될 수 있다. 또다른 일 실시태양에서, 가장자리 가이드는 전술한 바와 같이 영속성의, 낮은 표면에너지 표면들 또는 부분들을 포함할 수 있다. 슬라이드 피복기(34) 위로 커버 또는 덮개를 사용할 수 있다 (그림에 나타나지 않음).

다층 슬라이드 피복 방법

슬라이드 피복 장치(30)를 사용하여, 한 번의 통과로, 건조되면 (또는 그렇지 않으면 고화) 제1도에 나타난 구성 요소 (혈레이션 방지층(20) 제외)를 생성하는 유기용매를 기초로 한 피복을 효과적으로 피복하기 위한 방법이 개발되어 왔다. 이 방법은 하나 이상의 피운반 유체층(82, 84, 86)이, 첫번째 (또는 운반)층 (80)의 성분들과 비상용성이고 슬라이드 표면상의 유체층의 층간 혼합을 방지 또는 최소화하는 작용을 하는 분산 또는 용해된 상을 함유하는 경우 특히 효과적이다.

본 명세서에서 사용된 것으로, 분산 또는 용해된 상의 비상용성이란 비록 유체층들 (같거나 또는 다르긴 간에)을 구성하는 용매들은 섞일 수 있고 쉽게 상호 확산되지만, 실질적으로 다른 이들 분산 또는 용해 상들을 포함하는 피복 유체층들은 쉽게 섞이지 않는다는 것을 뜻한다. 이러한 시스템의 일 예는 첫번째 층이 MEK에 용해된 VITEL™ PE2200를 포함하고 두번째 층은 MEK에 용해된 BUTVAR™ B-79를 포함하는 다층 피복이다. 이 시스템을 피복할 때 배어남 현상이 생기는 경향이 있다.

배어남 현상이 문제되지 않는 반대의 일 예는 모든 층이 용매로서 물과 함께 상당량의 젤라틴 성분을 함유하는 통상적인 할라이드 사진용 구성품을 들 수 있다. 배어남 현상이 문제되지 않는 두번째 반대 예는 단지 용매 함량 (예컨대 농도)만 다르고 나머지는 동일한 두 용액 또는 분산액에 의해 제공된다.

더욱이, 본 명세서에서 사용된 "상분리"란 다른 유체층들 중의 다른 용매들의 상호 확산이 하나 이상의 층들 중의 하나 이상의 용질이 스핀노달 분해 (spinodal decomposition) 현상에 의해 자발적으로 분리된 상을 형성하도록 유발하는 것을 의미한다.

배어남 현상의 경향이 있는 시스템에서, 운반층 및 여러 피운반층 간의 계면이 붕괴되면 결국 하나 이상의 피운반 유체층이 슬라이드 표면으로 침투 및 부착되게 되고 원하는 제품의 생산에 있어서 과도한 줄무늬 흠집 및 낭비(즉, 배어남 현상)를 초래한다. 본 발명자들은 이 배어남 현상이 다음의 두 방법 중 하나로 최소화 또는 방지될 수 있음을 발견하였다.

- (1) 자연적으로 발생하는 교란에 기인하는 계면의 붕괴를 방지하는 것, 또는
- (2) 피복 및 건조에 필요한 평균 시간에 대하여 슬라이드 표면으로의 피운반 유체층의 침투를 충분히 늦추어 주는 것.

본 발명의 바람직한 기타 일 면은 "자동 세척", 즉, 최저 피복층 (또는 최저 피복층 및 하나 이상의 인접한 유체층)의 흐름이 슬라이드 표면에 부착되는 침투 피복 유체층을 씻어내는 능력이 있다는 점이다. 배어남 현상을 방지하는 이 방법들은 이하에 주어진 실시 태양에 기술된다.

본 방법의 일 실시 태양은 상부의 또는 피운반 유체층들(82, 84, 86) 보다 더 밀도가 높고 고속에서 피복할 수 있을 정도로 충분히 낮은 점도를 갖는 첫번째 또는 운반층(80)을 포함한다. 피운반층(82, 84, 86) 중 어느 것도 첫번째층(80)과 비상용성일 수 있다. 층들(84 와 82) 및 층들(86 과 84)처럼 층들(82 와 80)은 비상용성일 수 있다.

본 방법의 또다른 일 실시 태양은 두번째 층(82)보다 더 큰 밀도를 갖는 첫번째층(80)을 포함한다 (여기에서 두번째 층은 세번째 층(84)보다 더 큰 밀도를 가지며, 세번째 층은 네번째 층(86)보다 더 큰 밀도를 갖는다).

본 방법의 또다른 일 실시 태양은 교란에 의해 그 층위에 배치되어 있는 어떠한 피운반층과 슬라이드 표면(53)이 접촉되지 않도록 충분한 두께, 점도, 또는 밀도를 갖는 한 층을 포함한다.

또다른 일 실시 태양은 낮은 점도, 낮은 밀도의 첫번째층(80) (운반층으로도 알려짐) 그리고 첫번째층(80)에 의해 자동 세척될 수 있고 첫번째층(80) 및 세번째 및 네번째 층(84, 86)보다 밀도가 높은 두번째 층(82) (즉, 첫번째 피운반층)을 포함한다. 층들(80 및 82)은 상용성이며 층(84) 및(또는) 층(86)은 층(80)과 비상용성일 수 있다. 바람직한 일 실시 태양은 낮은 점도, 낮은 밀도의 첫번째 (혹은 운반) 층(80) 그리고 첫번째층(80)에 의해 자동 세척될 수 있고 첫번째층(80) 및 층(84)보다 밀도가 높은 두번째 층(82) (즉, 첫번째 피운반층)을 포함하며, 여기에서 층(84)은 층(86)보다 밀도가 높다. 층들(80 및 82)은 상용성이며 층들(80 및 84)는 비상용성일 수 있고, 층들(84 및 86)은 비상용성일 수 있다.

또다른 일 실시 태양은 교란에 의해 피운반층(84 또는 86)과 슬라이드 표면(53)간의 접촉이 일어나지 않도록 충분히 높은 점도와 두께를 갖는 첫번째 피운반층을 포함하며, 이에 따라 배어남 현상을 방지한다.

상분리가 일어날 수 있는 시스템에서, 줄무늬, 은점과 같은 결점, 또는 흐름의 완전한 붕괴 및 분리된 유체층들의 층간 혼합까지 유발하며 미립자 또는 겔이 층 내에 형성될 수 있다. 이러한 상분리를 피하기 위해, (임의의 층으로부터 유래한) 어떠한 용질도 피복 및 건조 단계 동안 접하는 전체 농도 범위에서 상 분리되지 않도록, 다층 피복 기술을 이용하여 피복될 서로 다른 층들 내의 용매 및 용질들을 현명하게 선택해야 한다. 따라서, 본 발명의 또다른 일 실시 태양은 어떠한 용매 또는 용매의 조합도 임의의 층 내에서 상분리를 유발하지 않도록 다른 층들 내에서의 용매들을 적합하게 선택하는 것이다.

아래에 나타낸 실시예들은 광열기록 영상 구성요소의 생산에 사용된 유체로 수행되었지만, 슬라이드 피복 장치(30)를 사용하기 위해 본 명세서에 기술된 구성 및 방법들은 온도기록용, 사진용, 감광저항체 (photoresist), 감광성고분자 (photopolymer) 등과 같은 기타 영상처리용 물질, 또는 자성, 광학, 또는 기타 기록용 물질과 같은 비영상용 물질, 접착제 등과 같은 것을 피복할 때에도 유리할 수 있다. 본 구성 및 방법들은 다층간의 층간 혼합이 바람직하지 못한 때 및 배어남 현상이 상당한 양의 폐기물의 원인이 될 경우 특별히 적용할 수 있다.

피복 개시 및 피복 중지 동안의 건조를 최소화하는 방법

상술한 바와 같이, 여섯번째 슬라이드 블록 (그림에 나타나지 않음)을 제2도 및 제3도에 나타낸 장치에 추가할 수 있고 이는 다섯번째 슬라이드 블록(44)에 인접하여 위치시킬 수 있다. 여섯번째 슬라이드 블록은 첫번째, 두번째, 세번째, 네번째 및 다섯번째 슬라이드 블록(36, 38, 40, 42, 44)의 피복 표면위로 피복할 수 있는 다섯번째 유체 (그림에 나타나지 않음)의 도입을 가능하게 한다. 다섯번째 유체는 피복 과정을 중단시켜야 할 필요가 있을 때 접하게되는 재료 낭비, 건조, 및 줄무늬 흠과 같은 전술한 문제점들을 다루는데 사용될 수 있다. 다섯번째 유체는 슬라이드 표면 및 가장자리 가이드 상의 피복 유체들이 건조되는 것을 방지하거나 그렇지 못하면 최소화하도록 나머지 피복 유체(들) 위로 보호막을 형성할 수 있다. 다섯번째 유체는 또한 슬라이드 표면의 여러 가지 오염 물질 및 잔해를 자동 세척할 수 있고 피복 유체(들)이 슬라이드 표면(들)로 도입되기 전에 슬라이드 표면(들)을 미리 적실 수 있다. 이러한 유체는 예컨대 피복 유체(들)의 건조 및 불량한 습윤(wetting) 또는 슬라이드 표면(들) 상에 오염 물질 또는 잔해의 존재와 관련된 결함들을 최소화 또는 감소시킬 수 있으므로 "최소화 유체"로 여겨질 수 있다.

다섯번째 유체는 백업롤(32) 또는 기층(18)과 접촉하지 않도록 슬라이드 피복기(34)가 피복 백업롤(32)로부터 충분한 거리를 두고 있을 때 슬라이드 피복기(34) 아래로 보낼 수 있으나, 첫번째 슬라이드 블록(36)의 앞으로 흘러내려 진공 상자 내로 들어가 유출된다.

다섯번째 유체는 피복 유체(들)의 용매 시스템과 상용성인 용매로 구성될 수 있고 피복 유체(들)의 흐름이 시작되기 전에 피복 작업의 개시 시에 분배되거나 상기한 피복 유체(들)의 흐름으로 피복하는 도중의 짧은 중지기간 동안에 분배되거나 피복 도중 장기간의 중지기간 동안 또는 피복 작업을 끝낸 다음 피복 유체(들)의 흐름을 정지시키고나서 단독으로 분배될 수 있다. 예컨대, 다섯번째 유체는 100 퍼센트 용매 일 수 있고 피복 유체(들)에 사용된 용매와 섞일 수 있도록 선택할 수 있다. 이 유체는 오염 물질(예컨대, 입자, 섬유)이 피복 표면 위로 도입되지 않도록 라인 상에서 여과되거나 미리 여과할 수 있다.

피복이 시작되면 다섯번째 유체의 흐름이 처음으로 시작되어 슬라이드 피복기(34)의 피복 표면을 미리 적시고 세척한다. 그 다음 피복 유체(들)의 흐름이 순서대로 (유체층 1, 2, 3, 4, ...) 시작되어 각 유체층의 흐름이 설정된다. 그리고 나서 다섯번째 유체의 흐름을 중지시키고 웹 위로 피복을 픽업(pick-up)해주기 위해 피복기 다이를 백업롤(32) 쪽으로 이동시킨다. 따라서, 다섯번째 유체는 줄무늬 없는 피복 흐름의 신속한 설정을 돕는다.

피복을 중지 또는 정지시킬 때, 피복 어셈블리를 백업롤(32)로부터 철수시키고, 첫번째, 두번째, 세번째 및 네번째 유체들(80, 82, 84, 86)의 흐름을 감소 또는 정지시켜 피복 유체(들)의 낭비를 최소화한다.

피복 도중 짧은 중지기간 동안, 다섯번째 유체의 흐름을 시작시키는 반면 피복 유체(들)의 흐름은 상당한 정도로 감소시킨다. 슬라이드 표면 위에 있는 피복 유체(들)을 덮고 있는 용매의 막은 피복이 재개될 때 줄무늬를 유발할 수 있는 피복 유체(들) 내의 건조, 응집, 또는 입자 형성을 최소화하거나 없앤다. 피복을 재개하기 위해, 다섯번째 유체의 흐름을 정지시키고, 피복 유체(들)의 흐름을 정상 수준으로 증가시키고 웹 위로 피복을 픽업해주기 위해 피복기 다이를 백업롤(32) 쪽으로 이동시킨다. 따라서, 다섯번째 유체는 줄무늬 없는 피복 흐름의 신속한 재설정을 돕는다.

장기간 피복을 중지하는 동안, 다섯번째 유체의 흐름을 시작시키는 반면 피복 유체(들)의 흐름은 오로지 다섯번째 유체의 연속적인 흐름만을 남겨놓고 완전히 정지시킨다. 이 방식에서는 전체의 슬라이드 표면이 연속적인 용매 흐름에 의해 자동 세척되고 슬라이드 피복기의 여러 표면에 남아있는 피복 유체(들)의 건조는 완전히 방지되거나 그렇지 않더라도 최소화된다. 피복 작업이 재개되면 다섯번째 유체의 흐름이 계속되는 동안 피복 유체층들을 순서대로 (유체층 1, 2, 3, 4, ...) 다시 시작시킨다. 피복 흐름이 재 설정된 후, 다섯번째 유체의 흐름을 정지시키고 웹 위로 피복을 픽업해주기 위해 피복기 다이를 백업롤(32)에 맞물린다. 따라서, 다섯번째 유체는 줄무늬 없는 피복 흐름의 신속한 재설정을 돕는다.

상기한 내용들은 단지 실례일 뿐이라는 점을 인식해야 한다. 예를 들면, 만약 피복을 하는 데에 제2도에 나타난 슬라이드 피복기(34)의 슬롯 3개만 필요하다면, "최소화" 유체는 (여기에서는 네번째 유체) 네번째 또는 다섯번째 슬롯으로부터 분배될 수 있다. 이와 유사하게, "최소화" 유체는 첫번째 및 두번째 유체의 건조를 최소화하는 세번째 유체가 될 수 있다. 또는, "최소화" 유체는 단일의 피복 유체의 건조를 최소화하는 두번째 유체가 될 수 있다.

추가로, 용매 흐름 시스템은 피복 유체 시스템과 같은 정도의 정밀도로 제작될 필요는 없다. 따라서, 슬라이드 피복기의 표면으로의 용매층 공급은 임의의 적당한 수단에 의할 수 있다. 예를 들면, 용매는 스프레이 노즐, 다공성 심지, 다공성 금속 삽입물 등을 이용하여 슬라이드 표면에 전달될 수 있다.

이러한 세척/습윤 방법이 상기한 슬라이드 피복에 대해 예시되었지만, 커튼 및 압출 피복 작업에 쉽게 적용될 수 있다.

피복 다이의 세척 방법

다층 슬라이드 피복이 끝나면 피복 장치를 청소할 필요가 있다. 이는 종종 피복기를 분해하는 것과 연관되며 피복 다이를 분해하여 다기관, 슬롯, 및 슬라이드 표면 등에 남아있는 피복 유체를 제거하는 것이 통상적인 실무이다. 다음 번의 피복 작업 전에 다이를 분해하고, 청소하고, 검사하고, 재조립 및 배열한다. 이는 힘들고 비용 및 시간이 소요되는 작업이다. 필요한 모든 취급에는, 수리가 필요하고 따라서 작업의 지연을 가져오는 정밀한 피복 다이 부품의 손상을 일으킬 많은 위험이 따른다. 만약 피복이 시작될 때까지 손상을 발견하지 못하면 제품이 부적격해지거나 사용될 수 없는 제품이 생산될 수 있다.

분해의 문제를 피하는 피복 작업 전의 청소 방법은 제9도에 나타난 청소용 구조물을 사용한다. 피복 다이는 피복 모드로부터 청소 모드로 전환될 수 있도록 제작될 수 있다 (예를 들면, 피복 다이는 피복 중 사용되는 말단 공급 모드와 청소 중 사용되는 재순환 모드간에 전환될 수 있도록 제작될 수 있다).

이는 제10도에 나타난 바와 같이, 회전 캠 레버(121) (밀봉 작용을 이루기 위해 나타난 것)에 의해 제자리에 압착될 수 있는, 제거 가능한, 탄성중합체의, 다기관 말단밀봉재(120)를 사용하여 달성할 수 있다. 제거가능한 탄성중합체의 말단밀봉재(120) (흐름이 통과하는 동공 내)를 제거하고 다이 블록의 옆면 끝으로부터 닫혀진 말단밀봉재 (그림에 나타나지 않음)를 교체함으로써 재순환 (또는 청소) 모드로부터 말단 공급 (또는 피복) 모드로 빠르게 전환하는 것이 가능해진다 (제10도는 또한 피복 모드일 때에 유체 흐름 경로 내에서의 "데드 존(dead zone)"을 최소화하는데 유용한 유선형의 마개(122)를 포함하는 말단밀봉재(120)를 나타낸다).

탱크(123) 및 펌프(124)는 용매 (예컨대, MEK)와 같은 세척액을 가능한 한 피복 속도보다 빠른 속도로 하나 이상의 유체 슬롯을 통과하도록 밀어낸다. 슬라이드 피복기(34) 위에 위치한 스프레이 차폐물(126)은 세척액이 분무되는 것을 막아주고 세척액이 최소한 슬라이드 블록의 표면(53) 중 일부를 타고 흘러내리도록 한다. 이 방법은 피복 백업롤(32)을 슬라이드 피복기(34)로부터 물러나도록 움직이는 것과 배출구(128)를 통해 슬라이드 피복기(34) 표면으로부터 제거되는 세척액과 연관된다. 배출구(128)는 세척액 재순환 루프(130)가 형성될 수 있도록 탱크(123)와 소통 가능하다. 임의의 선택에 의해, 잔류 액체 용질 또는 건조된 용질 입자들을 걸러주기 위해 필터(132)를 재순환 루프(130)에 포함시킬 수 있다.

이 청소 방법은 또한 압출- 또는 커튼-피복과 같은 기타 피복 방법에 쉽게 적용할 수 있다. 한가지 이점은 피복기를 분해하는 것 또는 손상을 주는 도구로 피복기를 청소하는 것으로부터 기인하는 피복기의 손상을 감소시키는 것이다. 또다른 하나의 이점은 각 피복 작업을 일관된 청소 과정 이후에 시작하는, 반복가능성이다. 더욱이, 이 청소 방법은 보다 빠를 수 있고, 따라서 노동 비용의 절감을 가져올 수 있다. 마지막으로, 간단하게 이 청소 방법은 통상적인 바(bar) 청소 방법보다 더 효과적일 수 있다.

슬라이드 피복에서 가장자리 폐기물을 감소시키는 방법

다층 피복의 한 문제점은 피복 두께의 편차, 즉 기층 상의 피복 가장자리에 바로 인접한 지나치게 두꺼운 가장자리-비드 피복이 생기는 것이다. 이 가장자리-비드는 하나의 문제점으로 작용하여, (가장자리에서) 불충분하게 건조된 피복 물질을 피복 장치로 이동시키고; 롤에서의 불량한 인취(take-up); 최종 피복 재료의 권취롤에서의 하드-밴딩(hard-banding), 블로킹(blocking), 및 랩과 랩간의 접착문제들을 유발한다. 그 결과 제품 품질 규격 안에 들도록 하기 위해서 많은 양의 폐기물을 피복된 기층의 이 가장자리-비드 부위로부터 잘라내어야 한다.

미국 특허 제4,313,980호 (윌렘슨(Willemsens), 1982)는 최상 슬롯의 길이를 기타 슬롯들 중 최소한 하나의 길이보다 크게 하고 어떠한 다른 슬롯의 길이보다 작게되지 않도록 슬롯의 길이를 수정하여 비드화된 가장자리의 형성을 감소 또는 방지하는데 목적을 두었다. 윌렘슨의 특허는 나아가 그의 특허의 바람직한 실시태양들은 (a) 특별한 피복 폭을 갖는 각 층의 두께는 더 작은 피복 폭을 갖는 각 층의 두께보다 작고; (b) 피복될 웹 표면과 직접 접촉하는 피복층의 표면 장력은 그 표면의 표면 장력보다 작으며; 및 (c) 특별한 피복 폭을 갖는 각 층의 표면 장력은 더 작은 피복 폭을 갖는 각 층의 표면 장력보다 작은 특징들 중 하나 이상을 포함한다고 기술하고 있다. 최적의 슬롯 길이 차이는 경험적으로 결정되어야 하며 이는 피복 유체의 특성뿐 아니라 피복될 표면의 재료에도 의존한다. 슬롯 길이는 피복의 두께를 결정한다는 점을 주목해야 한다.

미국 특허 제5,389,150호 (바움(Baum) 등, 1995)는 슬라이드 피복기 상의 피복 폭을 조정하기 위한 슬롯 길이를 조절하기 위한 슬롯 삽입물을 기술하고 있다. 이들은 가장자리 조절을 위해 슬롯을 호퍼(hopper) 중심으로부터 안쪽으로 또는 바깥쪽으로 기울일 수 있다는 점을 기술한다. 그러나, 이들은 피복 과정 동안 모든 슬롯이 같은 길이인 통상적인 슬라이드 피복으로부터 차별화하지 못한다.

본 발명은 두께가 목표한 값으로 단조롭게 증가되는, 상당히 감소된 가장자리 비드가 슬롯 말단에 인접한 좁은 영역에서 흐름을 점진적으로 감소시키는 것에 의해 가장 잘 달성될 수 있다는 이해를 포함한다. 본 발명을 사용함으로써, 피복 슬롯의 말단에서의 피복 유체의 흐름을 조절하기 위해 슬롯 높이 및(또는) 슬롯 깊이를 적절히 조정함으로써 불균일한 피복의 지나친 두께 및 가장자리 비드 형성을 상당히 감소시킬 수 있다.

피복의 가장자리 두께를 조절하는 바람직한 한 방법은 슬롯 말단에서의 슬롯 높이를 조절하는 것이다. 제11도는 네개의 슬롯을 가진 슬라이드 피복기의 슬라이드 표면의 평면도를 나타낸다. 세번째 슬롯 높이는 가장자리 부근에서 슬라이드 상으로의 피복 유체 흐름을 감소시켜주기 위해 쉐기 모양의 심(shim)을 가함으로써 조정된다. 이 심은 핀의 도움과 함께 마찰력, 또는 기타 임의의 적당한 수단들에 의해 슬롯 내에 유지될 수 있다. 쉐기 모양의 심의 위치 및 크기는 예컨대, 슬롯의 90-99.5%가 일정한 높이를 갖고 나머지는 그림에 나타난 바와 같이 좁아지도록 조정될 수 있다. 슬롯의 크기에 따라, 좁아짐은 예컨대, 슬롯 가장자리로부터 약 2.5 내지 25.4mm의 범위에서 일어날 수 있다. 약 5.1 내지 12.7mm 사이, 또는 더욱 바람직하게는 5.1 내지 7.6mm 사이에서 좁아짐이 일어나는 것이 바람직하다.

또한 제11도에 나타난 실시 태양의 한가지 장점은 슬롯 내의 피복 유체 흐름이 슬롯 높이의 함수로서 쉽게 계산될 수 있다는 점이라는 것을 주목해야 한다. 제12도에 "경사진" 슬롯의 투시도가 도시되어 있다.

이 경사진 슬롯에 대해, (1) 무한대의 공동 다기관, (2) 일정한 점도 (또는 뉴턴) 유체, 및 (3) 말단 효과(end effect)는 테이퍼(taper)의 아주 적은 부분에 확장된다고 가정하면, 임의의 폭 방향 위치 y에서의 유속은 다음 식에 의해 계산된다.

수학식 1

$$Q(v) = \frac{\Delta P}{12\mu L} [f(v)]^3$$

상기 식에서, 경사진 슬롯에 대한 $f(y)$ 는 하기 식들에 의해 정의되고, P 는 압력, Q 는 체적 유동 속도, L 은 슬롯 길이, W 는 전체 슬롯 길이, V 는 일정한 슬롯 높이를 가진 슬롯 길이, $2B$ 는 슬롯 중심에서의 슬롯 높이, 및 μ 는 뉴턴 점도이다.

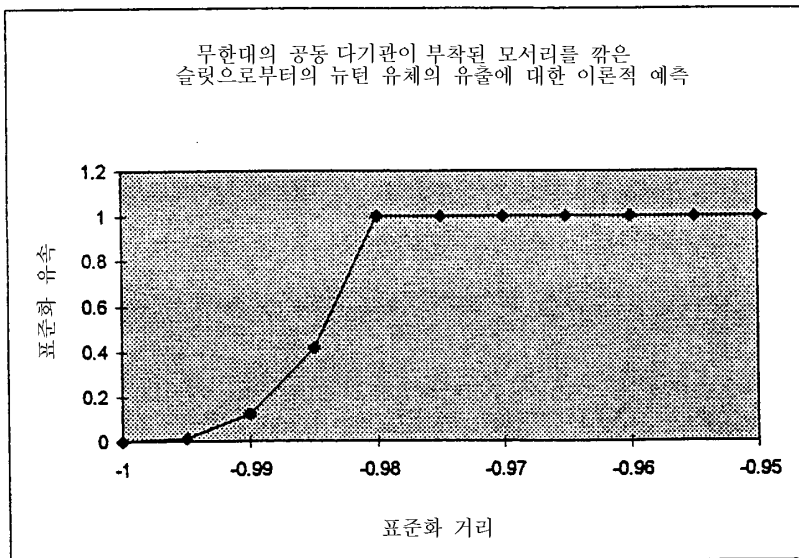
수학식 2

$$f(y) = \left(\frac{2B}{W-V}\right)(2y+W), \text{ for } -\frac{W}{2} \leq y \leq -\frac{V}{2}$$

$$f(y) = 2B, \text{ for } -\frac{V}{2} \leq y \leq \frac{V}{2}$$

$$f(y) = \left(\frac{2B}{V-W}\right)(2y-W), \text{ for } \frac{V}{2} \leq y \leq \frac{W}{2}$$

유변학적으로 더욱 복잡한 유체들에 대한 기타 식들이 있다. 또한, 위에 주어진 $f(y)$ 의 형식 대신에 기타 함수 형식이 삽입될 수 있다. 이하에 나타낸 그래프는 $V/W = 0.98$ 인 경우의 모서리를 깎은 슬롯 유형에 대한, 표준화 거리에 대해 예측한 표준화 유속을 표시하고 있다.



유속은 슬롯 가장자리에서 감소하고 가장자리 비드 및 이의 결과로서 생기는 슬릿 폐기물을 상당히 감소시킨다. 예를 들면, 아래의 실시예 11 및 실시예 12에 나타나는 것처럼, 가장자리 폐기물은 본 발명의 방법에 의해 약 3.5cm로부터 약 2cm로 감소한다. 이와 유사하게, 원하는 경우 슬롯 높이를 바깥 방향으로 벌려 저항을 감소시키고 가장자리에서의 흐름을 증가시킬 수 있다.

피복의 가장자리 두께를 조절하는 또다른 한 방법은 다기관으로부터 슬라이드 표면까지의 거리를 조정하는 것이다. 이 거리는 또한 슬롯 깊이 L 로 알려져 있고, 제13도에 도시된 바와 같이 가장자리 부근에서 흐름에 대한 저항을 증가시켜줌으로써 유체층의 흐름을 감소시켜주기 위해 가장자리 부근에서 증가시킬 수 있다. 가장자리 두께의 조절은 또한 그 곳(즉, 제11도와 제13도의 조합)의 흐름에 대한 저항을 감소시켜 슬롯의 말단부에서의 유체 흐름을 증가시켜주기 위해 슬롯 길이 W 를 감소시키고 슬롯 깊이 L 을 감소시켜 주는 것에 의해 달성될 수 있다. 제13도에 나타낸 슬롯 깊이 증가의 위치 및 정도는 위에 기술하고 제11도 및 제12도에 나타낸 슬롯의 좁아짐 또는 경사짐과 유사할 수 있다.

이 방법들은 원하는 피복 프로파일을 얻기 위해 단독으로 또는 조합하여 사용될 수 있다. 예를 들면, 슬롯 말단에서 벌어진 슬롯 높이 (나비 넥타이 외관을 형성)는 슬롯 가장자리에서의 증가된 (또는 감소된) 슬롯 깊이와 조합될 수 있다. 조합은 기층상의 최종 피복에 있어서 더욱 증가된 균일성을 제공한다. 아래에 기술되는 모든 실시예에 있어서, 최종 피복 두께는 슬라이드 상 및 피복 비드내의 흐름 작용에 의해 슬롯으로부터 압출 되어 나온 것으로부터 수정됨을 또한 주목해야 한다.

본 발명의 목적 및 이점들을 이하의 실시예에 의해 기술할 것이나, 기타 조건들 및 세부 사항들뿐 아니라 이들 실시예에 인용된 특별한 재료 및 그 양은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 이해되어서는 안된다. 이상에서 밝힌 바와 같이, 상술한 기술적인 면들은 커튼 피복, 압출 피복, 및 기타 다이-공급 피복 과정을 포함하는 기타 피복 방법들에 적용될 수 있다.

실시예

이하의 실시예에서 사용된 모든 물질들은 다르게 명기되지 않았으면 위스콘신주 밀워키에 소재한 알드리치 케미컬사와 같은 보통의 상업상 공급처로부터 쉽게 입수할 수 있다. 모든 백분율은 다르게 표시되지 않았으면 중량을 기준으로 한 것이다. 이하의 추가의 용어 및 물질들을 사용하였다.

은 균질화액(silver homogenate)은 국제 특허 공개 번호 제WO95/22785호 및 제WO95/30931호에 기재된 것과 같이 제조하였고 실시예 2 및 9의 경우 미리 제조된 은 비누 20.8% 및 BUTVAR™ B-79 수지 2.2%를 함유하며 실시예 2 및 9를 제외한 실시예들의 경우 미리 제조된 은 비누 25.2% 및 BUTVAR™ B-79 수지 1.3%를 함유하였다.

다르게 명기되지 않았으면, 모든 광열기록 유제층 및 보호막층들은 실질적으로 국제 특허 공개 번호 제WO96/33442호에 기재된 것과 같이 제조하였다.

BUTVAR™ B-79는 미저리주 세인트루이스에 소재한 몬산토사로부터 입수 가능한 폴리비닐 부틸알 수지이다.

MEK는 메틸 에틸 케톤 (2-부탄온)이다.

VITEL™ PE2200은 텍사스주 휴스턴에 소재한 셀사로부터 입수 가능한 폴리에스테르 수지이다.

펜탈린-에이취(Pentalyn-H)는 델라웨어주 윌밍턴에 소재한 허큘리스사로부터 입수 가능한 수소화 천연 수지의 펜트에 리쓰리틀 에스테르이다.

피복은 슬라이드 피복 장치(30)을 사용하기 위한 일 구성 및 방법에 의해 제공되는 장점들을 확인하기 위해 슬라이드 피복기 상에서 수행하였다.

실시예 1 및 2는 비교예이고 제1도에 나타난 제품 구조를 제조하기 위하여 슬라이드 피복 장치(30)를 사용하기 위한 하나의 구성 및 방법을 나타낸다. 실시예 1에 기재된 조성은, 전처리제층(16) (제1도에 나타남)을 형성하지만 사진용 유제층(14) (제1도에 나타남)을 형성하는 두번째 유제(84)와 비상용성인, 첫번째 유제층(80)을 포함한다. 실시예 2에 기재된 조성은, 전처리제층(16) (제1도에 나타남)을 형성하지만 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타남)을 형성하는 세번째 유제(84)와는 비상용성인, 상용성인 첫번째 및 두번째 유제 (80, 82)를 포함한다. 첫번째 및 두번째 층들(80, 82)은 같은 조성을 가지나 다른 %고형체를 가지는 경우 상용성이다. 실시예 1 및 2 모두에서 배어남 현상이 관찰되었다.

실시예 3-10은 본 발명의 방법에 의한 피복을 기술하며 이에 의해 배어남 현상이 방지된다. 실시예 11 및 12는 본 발명을 예시하며 이에 의해 가장자리 폐기물이 상당히 감소된다.

실시예 1 (비교예)

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°(두번째 유제 슬롯(48)은 필요하지 않음)로 세 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 A-1에 나타내었다.

<표 A-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

첫번째층(80)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)이고 고형체 16.7%의 VITEL™ PE2200의 MEK 용액이다. 이는 기층(18)에 대한 광열기록 유제층(14)의 접착을 증가시킨다. 두번째층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이다. 세번째층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 제2도에 나타낸 층(82)은 이 실시예에는 존재하지 않는다. 세 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 A-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s^{-1} 의 전단 속도에서 브룩필드(Brookfield) 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 A-2>

층	%고체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	16.7	10	0.86	5
84	37.0	1250	0.92	70.8
86	14	1010	0.85	22.8

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 2.5mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 줄무늬 및 허용할 수 없는 피복 품질을 야기하며 슬라이드 표면(53)상에서 배어남 현상이 관찰되었다.

실시예 2 (비교예)

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 네 용액층을 투명한 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.05mm, 폭 21.6cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 B-1에 나타내었다.

<표 B-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
82	0.13	0		
84	0.51	1.52		
86	0.38	1.52		

처음의 두 층(80 및 82)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(80)은 고형체 14.7%의 VITEL™ PE2200의 MEK 용액이다. 층(82) 또한 VITEL™ PE2200의 MEK 용액이지만 고형체 30.5%이다. 층(82)은 층(80)과 완전히 섞일 수 있다. 세번째 층(84)은 대표적인 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이며 아래의 표 B-3에 기재된 것과 같이 제조한다. 그 밀도는 아래의 표 B-2에 기재된 것처럼 층(82)보다 크다. 이 유제층은 현상제, 안정화제, 김서림방지제(antifoggants) 등을 함유하지 않지만, 그렇지 않은 경우 광열기록 영상 물질의 생산에 사용되는 광열기록 유제층과 동일하다. 네번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 네 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 B-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s^{-1} 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 B-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	14.7	12	0.85	5.0
82	30.5	144	0.91	5.0
84	31.7	1086	0.92	71.7
86	14.6	1300	0.86	19.3

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 2.5mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 줄무늬 및 허용할 수 없는 피복 품질을 야기하며 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되었다.

<표 B-3 : 광열기록 유제층(84)의 조성>

프리믹스	화학 약품 이름	중량 %
A	은 균질화제	69.52
B	메탄올	4.21
C	MEK	9.72
D	Butvar™ B-79	16.55

실시예 3

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 네 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 C-1에 나타내었다.

<표 C-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
82	0.38	0		
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

앞에서와 같이, 처음의 두 층(80 및 82)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(80)은 고형체 16.7%의 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이다. 층(82) 또한 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이지만 고형체 42.7%이다. 층(82)은 층(80)과 완전히 섞일 수 있다. 세번째 층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이다. 표 C-2에 나타낸 것처럼, 그 밀도는 층(82)의 밀도보다 작다. 네번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 네 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 C-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s⁻¹의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 C-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	16.7	10	0.86	5
82	42.7	1400	0.96	7.5
84	37.0	1250	0.92	70.8
86	14	1010	0.85	22.8

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 2.5mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 4

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 네 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 D-1에 나타내었다.

<표 D-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
82	0.38	0		
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

앞에서와 같이, 처음의 두 층(80 및 82)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(80)은 고형체 14.0%의 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이다. 층(82) 또한 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이지만 고형체 33.0%이다. 층(82)은 층(80)과 완전히 섞일 수 있다. 세번째 층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이다. 표 D-2에 나타낸 것처럼, 그 밀도는 층(82)의 밀도와 같다. 네번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 네 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 D-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s⁻¹의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 D-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	14.0	7.5	0.85	5.0
82	33.0	300	0.92	1.5
84	37.3	1200	0.92	72.8
86	13.7	950	0.85	22.6

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 13mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 5

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 네 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 E-1에 나타내었다.

<표 E-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
---	-----------	-----------	------------	----------

80	0.13	0	25	-7
82	0.38	0		
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

앞에서와 같이, 처음의 두 층(80 및 82)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(80)은 고형체 10.6%의 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이다. 층(82) 또한 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이지만 고형체 43.2%이다. 층(82)은 층(80)과 완전히 섞일 수 있다. 세번째 층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이다. 표 E-2에 나타낸 것처럼, 그 밀도는 층(82)의 밀도보다 작다. 네번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 네 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 E-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s^{-1} 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 E-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm^3	젖은 두께 W, μm
80	10.6	4	0.84	2.1
82	43.2	1775	0.96	2.5
84	35.1	1200	0.92	73.3
86	13.7	925	0.85	21.5

백업롤로부터 피복 간극 G 1.3mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 18mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 6

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 세 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 F-1에 나타내었다.

<표 F-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
84	0.64	0.76		
86	0.64	0.76		

층(80)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)이며 고형체 50.0%의 Pentalyn-H 수지의 MEK 용액을 포함한다. 두번째층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)이다. 용액들(80 및 84)의 밀도는 같다. 세번째 층(86)은 보호막층(12)(제1도에 나타냄)이다. 세 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표F-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s^{-1} 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 F-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm^3	젖은 두께 W, μm
80	50.0	5	0.92	9.6
84	37.3	1350	0.92	70.9
86	14	1010	0.85	21.7

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 2.5mm H₂O 상태에서 23m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 7

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 세 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 G-1에 나타내었다.

<표 G-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

이 피복으로부터 유래하는 건조된 광열기록 구성요소는 전처리제층을 포함하지 않는다. 첫번째 및 두번째층들(80 및 84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(84)은 실질적으로 미국 특허 제5,541,054호에 기재된 것과 같이 제조한다. 층(80)은 이어서 이 용액으로부터 보다 낮은 %고형체로 희석된다. 세번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이며 그 밀도는 층(84)의 밀도보다 낮다. 세 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 G-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s⁻¹의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 G-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	12.0	7.5	0.84	5.0
84	37.4	1025	0.93	72.3
86	13.7	888	0.85	21.6

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 10mm H₂O 상태에서 23m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 이 실시예에서, 운반층에 의해 자동 세척될 수 있는 첫번째 피운반층의 두께가 72.3μm인 점을 주목한다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 8

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 네 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 H-1에 나타내었다.

<표 H-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
---	-----------	-----------	------------	----------

80	0.13	0	25	-7
82	0.38	0		
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

위에서와 같이, 처음의 두 층(80 및 82)은 전처리제층(16) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(80)은 고형체 14.0%의 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이다. 층(82) 또한 VITEL™ PE2200 수지의 MEK 용액이지만 고형체 40.3%이다. 세 번째 층(84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 네 번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 네 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 H-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 1.0s^{-1} 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 H-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	14	7.5	0.85	5.0
82	40.3	1120	0.95	2.5
84	37.1	1120	0.92	71.8
86	12.7	1300	0.83	20.1

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 30mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로부터, 피복 간극 G 0.25mm 및 인가 진공 63mm H₂O 상태에서 152m/min까지의 선 속도 범위에서 피복을 수행하였다. 어떤 속도에서도 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 9

이하의 실시예는 첫번째 피운반층의 두께를 증가시키면 그 이상의 피운반층의 침투를 느리게 하고 배어남 현상을 방지할 수 있다는 것을 보여준다.

실시예 2 (비교예)에 기술된 바와 같이 제조된 용액들을 층(82)의 젖은 두께를 5 μm 에서 17 μm 로 증가시킨 것을 제외하고는 실시예 2에 기술된 것과 같이 투명한 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.05mm, 폭 22cm) 상에 피복시켰다. 백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 25mm H₂O 상태에서 30.5m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 슬라이드 표면상에서 배어남 현상이 관찰되지 않았고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 10

슬롯(46)을 통하여 공급되는 순수한 MEK를 이용하여 실시예 7을 반복하였다. 이 실시예는 운반층으로 순수한 유기 용매를 사용하는 것을 예시한다. 슬라이드 표면상에서 관찰된 극소의 배어남 현상은 신속하게 자동 세척되었고 뛰어난 피복 품질을 얻었다.

실시예 11

기술된 바와 같은 바람직한 슬라이드 배치로, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 세 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층 (두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 모든 슬롯은 전체 폭을 가로질러 일정한 슬롯 높이를 가졌다. 이 기층은 헐레이션 방지 염료를 도입한 헐레이션 방지 배면 피복을 가졌다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 I-1에 나타내었다.

<표 I-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
---	-----------	-----------	------------	----------

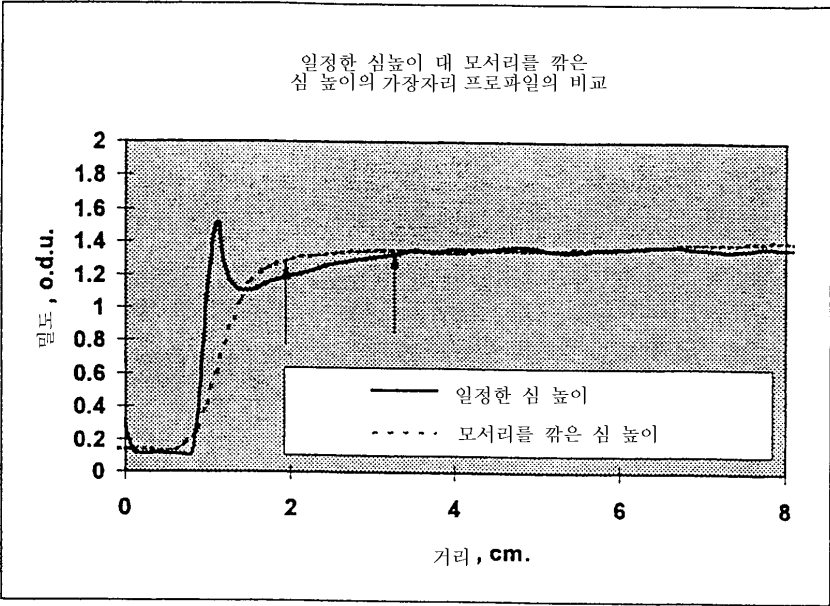
80	0.13	0	25	-7
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

이 피복으로부터 유래하는 건조된 광열기록 구성 요소는 전처리제층을 포함하지 않는다. 앞에서와 같이, 첫번째 및 두번째 층들(80 및 84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(84)은 실질적으로 국제 특허 공개번호 제 WO96/33442호에 기재된 것과 같이 제조하였다. 이어서 층(80)을 이 용액으로부터 보다 낮은 %고형체로 회석하였다. 세번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 세 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 I-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 $1.0s^{-1}$ 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 I-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	10.99	6	0.83	5
84	36.7	1375	0.92	66.4
86	13.51	1400	0.85	23.91

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 20mm H₂O 상태에서 21m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 이 통상적인 슬롯 배열로 얻어진 광 밀도 프로파일을 아래의 그래프에 나타내었다. 그래프로부터 알 수 있는 바와 같이, 대량의 가장자리 비드 결과물 및 약 3.5cm의 가장자리 폐기물이 생겨났다 (균일한 피복 중량이 이루어지기 전).



실시예 12

세 용액층을 푸른색의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 기층(두께 0.17mm, 폭 71cm) 위로 피복하였다. 이 기층은 헬레이션 방지 염료를 도입한 헬레이션 방지 배면 피복을 가졌다. 기술된 바와 같은, 슬라이드각 S (제4도 참조) 25° 및 위치각 P -7°로 바람직한 슬라이드 배치를 사용하였다. 슬롯(50)의 슬롯 높이를 제11도 및 제12도에서 기술한 슬롯 형상을 갖도록, W = 63.5cm 및 V = 62.2cm로, 쉐기 모양의 심을 사용하여 수정하였다. 나머지 슬롯들의 슬롯 높이는 그들의 전체 길이에 걸쳐 일정하였다. 사용된 슬라이드 배치를 아래 표 J-1에 나타내었다.

<표 J-1>

층	슬롯 높이, mm	슬롯 단계, mm	슬라이드각 S, °	위치각 P, °
80	0.13	0	25	-7
84	0.64	1.52		
86	0.64	1.52		

이 피복으로부터 유래하는 건조된 광열기록 구성 요소는 전처리제층을 포함하지 않는다. 앞에서와 같이, 첫번째 및 두번째 층들(80 및 84)은 광열기록 유제층(14) (제1도에 나타냄)을 포함한다. 층(84)은 실질적으로 국제 특허 공개번호 제 WO96/33442호에 기재된 것과 같이 제조하였다. 이어서 층(80)을 이 용액으로부터 보다 낮은 %고형체로 회석하였다. 세번째 층(86)은 보호막층(12) (제1도에 나타냄)이다. 세 피복층에 대한 용액 특성을 아래의 표 J-2에 자세히 나타내었다. 보고된 점도 값은 약 $1.0s^{-1}$ 의 전단 속도에서 브룩필드 점도계로 측정된 것이며, 밀도는 각 층의 처방에 대한 %고형체 대 밀도 곡선으로부터 얻은 것이다.

<표 J-2>

층	% 고형체	점도, cP	밀도, g/cm ³	젖은 두께 W, μm
80	9.13	6	0.82	5
84	35.61	1581	0.92	71.9
86	14.75	2000	0.85	25.9

백업롤로부터 피복 간극 G 0.25mm 및 피복 비드를 가로질러 인가된 진공 13mm H₂O 상태에서 21m/min의 속도로 피복을 수행하였다. 이 모서리를 절단한 슬롯 배열로 얻어진 광 밀도 프로파일을 "일정한 심 높이 대 모서리를 절단한 심 높이의 가장자리 프로파일 비교"라고 제목 붙인 위 그래프에서 점선으로 나타내었다. 그래프로부터 알 수 있는 바와 같이, 대량의 가장자리 비드는 사실상 제거되고 (비교적 즉각적인 단조로운 두께 증가로 대체되고 이에 따라 광 밀도의 경우도 마찬가지), 이는 (a) 가장자리 폐기물의 감소 (약 3.5cm 에서 약 2cm로 변한 일 예의 경우), (b) 피복 유체가 작업중이 아닌 물을 부적절하게 피복하는 것("픽-오프 (pick-off)"로도 알려짐)의 감소, (c) 하드밴딩(hardbanding)의 감소를 가져온다.

특허청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 기술 사상 또는 범위로부터 벗어나지 않으면서 앞에 개시된 내용으로부터 적당한 수정 및 변형들이 가능하다. 예를 들면, 본 발명은 본 명세서에 기재된 영상 시스템 이외의 유체 시스템에 적용 가능하다. 그러한 유체 시스템 중 하나는 테이퍼 저장 매체 또는 구성 요소 (예컨대, 컴퓨터용 자기 테이프, 플로피 또는 하드 디스크 및 디스켓 등)의 생산에 사용되는 것이다. 그러한 유체 시스템의 또다른 일 예는 또다른 형태의 영상용 매체 (예컨대, 온도기록용, 사진용, 및 영상용 매체 또는 구성 요소의 기타 또다른 형태들)의 생산에 사용되는 것일 수 있다. 다층 피복 기술에 의해 이득을 얻을 수 있는 다양한 기타 유체 시스템들 (예컨대, 감광저항체 구성요소)은 본 발명으로부터 이득을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

슬라이드 피복기(34)로 기층(18) 위에 도포된 피복의 가장자리에 생긴 결함으로부터 유래하는 폐기물을 최소화하는 방법으로서 (상기 슬라이드 피복기는 최소한 첫번째 피복 유체(55)가 통과하여 흐르는 첫번째 슬롯(46) 및 두번째 피복 유체(60)가 통과하여 흐르는 두번째 슬롯(48)을 가지며, 상기 첫번째 슬롯은 첫번째 슬롯 주요부 및 첫번째 슬롯 우측 및 좌측 말단부를 포함하는 첫번째 슬롯 폭을 가진다),

첫번째 피복 유체를 첫번째 유속으로 첫번째 슬롯 주요부를 통과하여 첫번째 슬라이드 표면(53) 상으로, 나아가 기층 위로 흘려주는 단계,

첫번째 피복 유체를 첫번째 슬롯 말단부를 통과하여 첫번째 슬라이드 표면상으로, 나아가 기층 위로 흘러주는 단계 (여기에서 첫번째 피복 유체는 두번째 유속을 갖고 첫번째 슬롯 우측 말단부로부터 흘러나오고, 세번째 유속을 갖고 첫번째 슬롯 좌측 말단부로부터 흘러나오며, 두번째 및 세번째 유속은 첫번째 유속과 다르다), 및

두번째 피복 유체를 두번째 슬롯을 통과하여 두번째 슬라이드 표면(53) 상으로 흘러주는 단계 (여기에서 두번째 슬라이드 표면은 두번째 피복 유체가 두번째 슬라이드 표면으로부터 첫번째 슬라이드 표면 위의 첫번째 피복 유체 상으로 흐르도록, 그리고 첫번째 및 두번째 피복 유체가 기층 위로 흐르도록 첫번째 슬라이드 표면에 대응하여 위치하고 배향된다)들을 포함하는 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 첫번째 유속이 두번째 및 세번째 유속보다 큰 것인 방법.

청구항 3.

제2항에 있어서, 두번째 및 세번째 유속은 실질적으로 동일한 것인 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 첫번째 유속과 두번째 및 세번째 유속이 첫번째 피복 유체로 하여금 첫번째 슬롯 주요부에 인접한 첫번째 슬라이드 표면상에서는 일반적으로 균일하며 첫번째 슬롯 우측 및 좌측부 중 최소한 하나에 인접한 첫번째 슬라이드 표면상에서는 일반적으로 감소하는 유체 두께를 갖도록 하는 것인 방법.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

제1항에 있어서, 첫번째 슬롯은 첫번째 슬롯 높이 H 를 갖고, 첫번째 피복 유체를 두번째 유속으로 첫번째 슬롯 우측말단부를 통과하여 흘러주고 세번째 유속으로 첫번째 슬롯 좌측 말단부를 통과하여 흘러주는 상기 단계가,

첫번째 슬롯 우측 및 좌측 말단부 중 최소한 하나에서의 첫번째 슬롯 높이가 첫번째 슬롯 주요부에서의 첫번째 슬롯 높이보다 작도록 첫번째 슬롯을 형성하는 단계, 및

첫번째 피복 유체가 첫번째 슬라이드 표면 위로 흐르도록 첫번째 슬롯을 통과하여 첫번째 피복 유체를 흘러주는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 것인 방법.

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

제1항에 있어서, 세번째 피복 유체(66)를 세번째 슬롯(50)을 통과하여 세번째 슬라이드 표면(53) 상으로 흘려주는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 것인 방법 (여기에서, 세번째 슬라이드 표면은 세번째 피복 유체가 세번째 슬라이드 표면으로부터 두번째 슬라이드 표면 위의 두번째 피복 유체상으로 흐르도록, 그리고 첫번째, 두번째, 및 세번째 피복 유체가 기층 위로 흐르도록 첫번째 및 두번째 슬라이드 표면들에 대응하여 위치하고 배향된다).

청구항 13.

제1항에 있어서, 첫번째 및 두번째 피복 유체들은 영상용 구성요소를 제조하는데 사용되는 유체인 방법.

청구항 14.

제1항에 있어서, 첫번째 및 두번째 피복 유체들은 데이터 저장용 구성요소를 제조하는데 사용되는 유체인 방법.

청구항 15.

제1항에 있어서, 첫번째 슬롯은 첫번째 슬롯 깊이를 갖고, 첫번째 피복 유체를 두번째 유속으로 첫번째 슬롯 우측 말단부를 통과하여 흘려주고 세번째 유속으로 첫번째 슬롯 좌측 말단부를 통과하여 흘려주는 상기 단계가,

첫번째 슬롯 우측 및 좌측 말단부 중 최소한 하나에서의 첫번째 슬롯 깊이가 첫번째 슬롯 주요부에서의 첫번째 슬롯 깊이보다 크도록 첫번째 슬롯을 형성하는 단계, 및

첫번째 피복 유체가 첫번째 슬라이드 표면 위로 흐르도록 첫번째 슬롯을 통과하여 첫번째 피복 유체를 흘려주는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 것인 방법.

청구항 16.

삭제

청구항 17.

삭제

청구항 18.

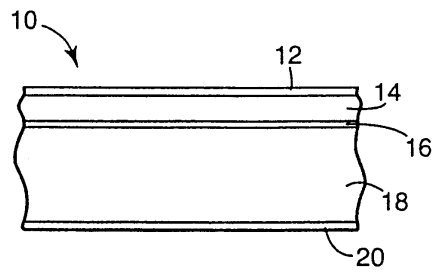
삭제

청구항 19.

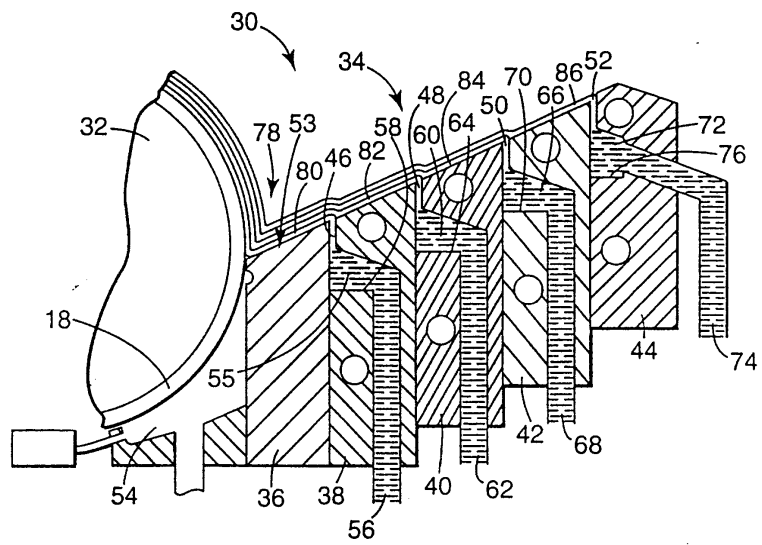
삭제

도면

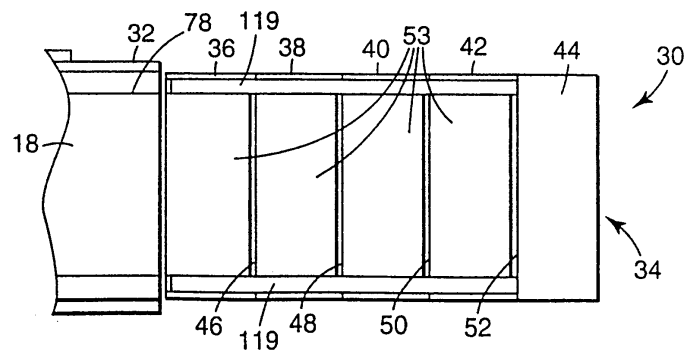
도면1



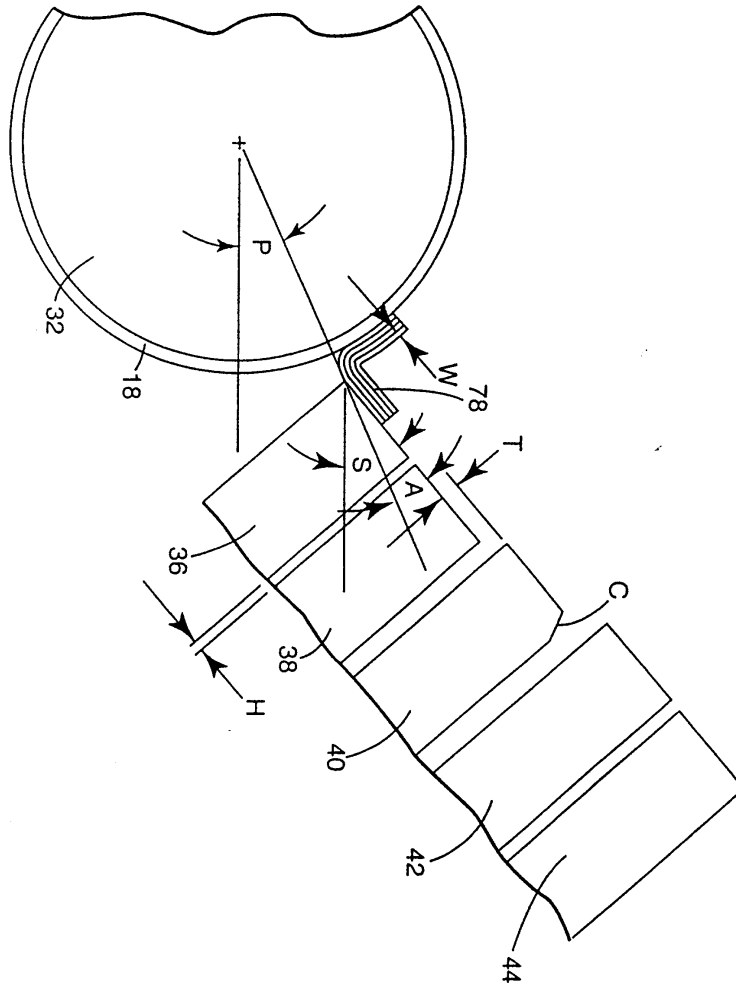
도면2



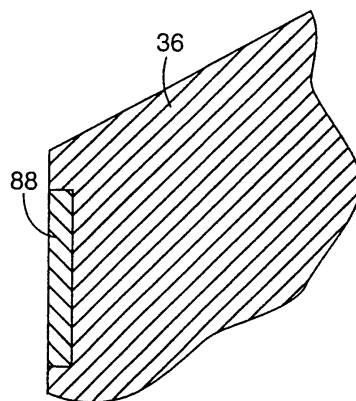
도면3



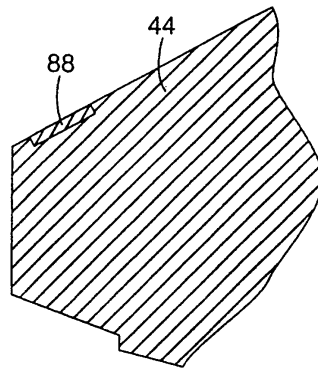
도면4



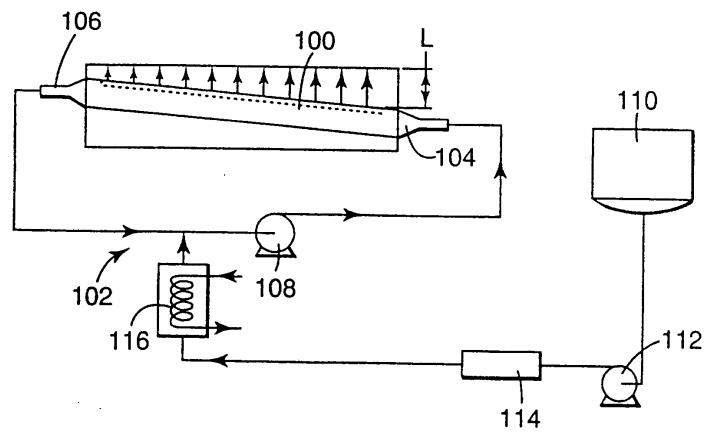
도면5



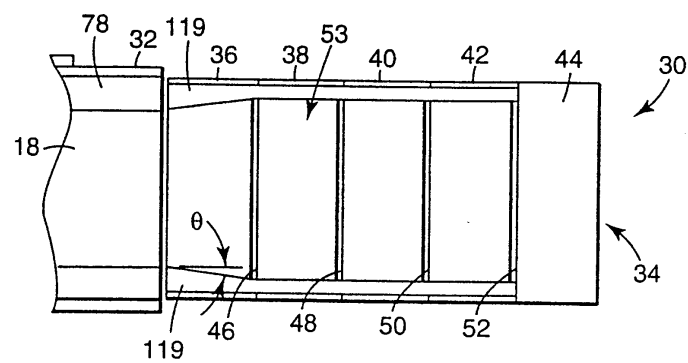
도면6



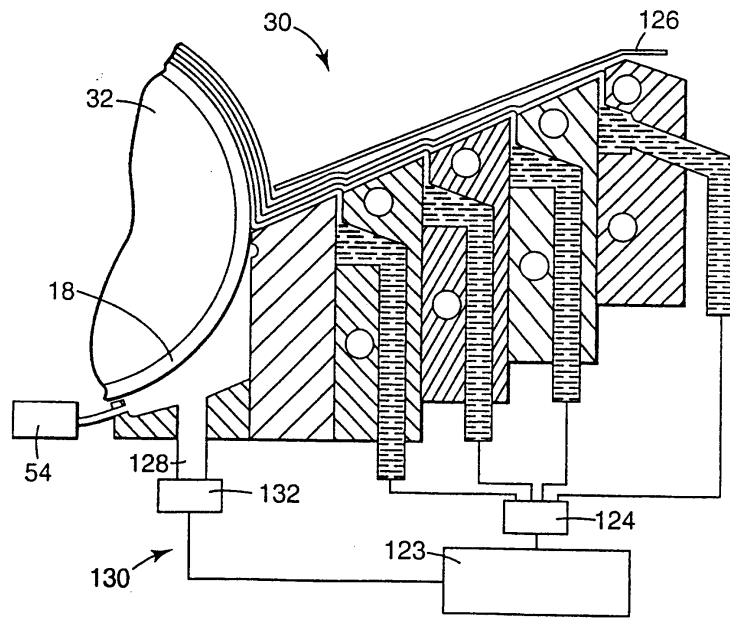
도면7



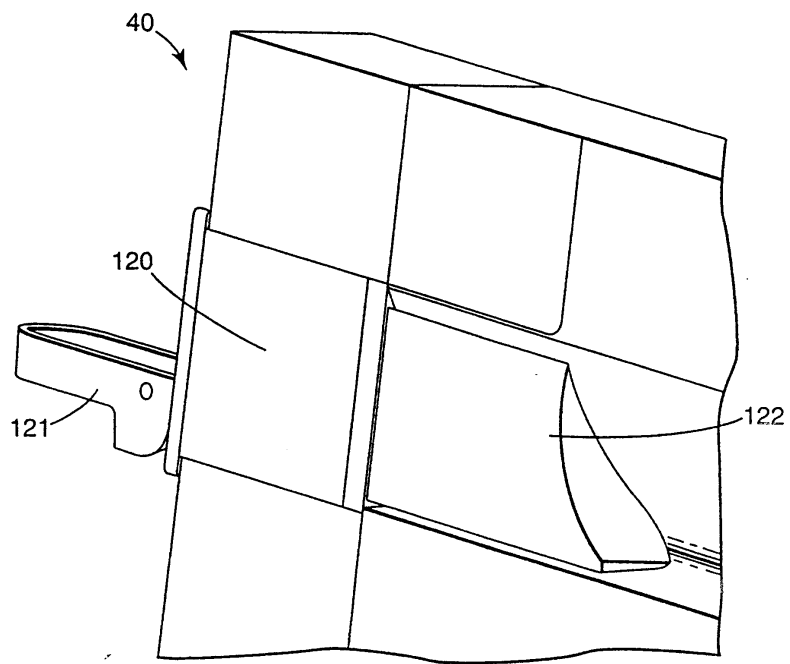
도면8



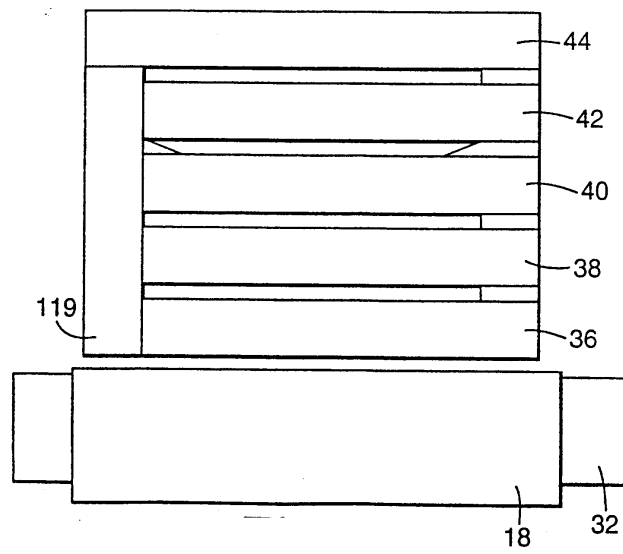
도면9



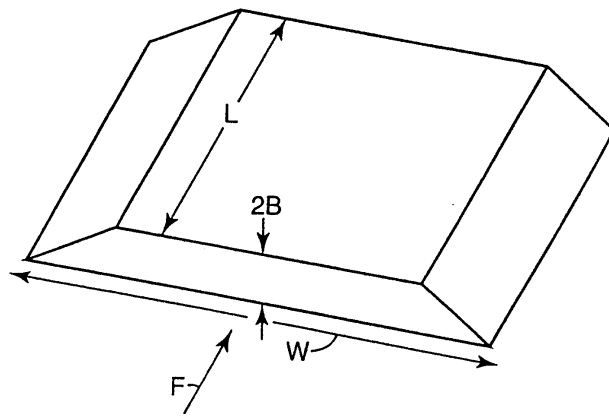
도면10



도면11



도면12



도면13

