

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(21) 출원번호	10-2000-7014300	(65) 공개번호	10-2001-0052931
(22) 출원일자	2000년12월16일	(43) 공개일자	2001년06월25일
변역문 제출일자	2000년12월16일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/002647	(87) 국제공개번호	WO 1999/65704
국제출원일자	1999년02월09일	국제공개일자	1999년12월23일

AP ARIPO 특히 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 갑비아, 짐바브웨,

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

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

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

(30) 우석권주장 09/099,555 1998년06월18일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링 캄파니
미합중국 55133-3427 미네소타주 세이트 풀 피.오. 박스 33427 3웨 셋터

(72) 발명자 존스톤레이몬드피
미국미네소타주세이트풀피.오.박스33427(우편번호55133-3427)

인슬리토마스아이
미국미네소타주세인트폴피.오.박스33427(우편번호55133-3427)

(74) 대리인 김태홍
김진희
김진환

심사관 : 이영완

(54) 미세구조의 액체 분배기

요약

액체 분배기(10)는, 분배 에지(22)가 있는 미세구조 막의 중첩층(14)으로 형성된 복수 개의 긴 채널(18)이 마련되어 있으며, 각각의 긴 채널이 분배 에지(22)에 출구를 가지며, 액체가 저장될 수 있는 저장조(12)와,

저장조에 저장된 액체가 제어 가능하게 분배될 수 있는 위치를 제공하도록 저장조(12)의 분배 에지와 유체 연통하는 운반 요소(42)를 구비한다.

내용

도 2

명세서

기술분야

본 발명은 미세구조 지지 막 표면에 관한 것이다. 구체적으로 말하자면, 본 발명은 액체를 저장 및 분배하기 위한 저장조로서, 미세구조 막 표면층을 갖는 장치 및 상기 층을 이용하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

미세구조 막 표면은 다양한 제품 및 공정에 이용되고 있다. 예컨대, 미국 특허 제5,069,403호와 제5,133,516호는 표면 위로 흐르는 유체의 드래그 저항을 감소시키는 데 이용되는 미세구조 지지 막 표면에 관한 것이다. 구체적으로, 일련의 평행한 밸리(valley)에 의하여 서로 일정 간격으로 분리된 일련의 평행한 피크가 있는 패턴화된 제1 표면을 채용하는 정합 가능한 시트 물질이 개시되어 있다.

또한, 미세구조 지지 막 표면은 액체를 운반하는 데 이용된다. 예컨대, 미국 특허 제5,514,120호 및 제5,728,446호는 기저 귀와 같은 흡수성 물품에 관한 것으로, 이 흡수성 물품은 액체를 액체 침투성 상부 시트로부터 흡수성 코어로 빠르고 균일하게 운반하는 액체 취급 막을 포함한다. 액체 취급 막은 통상적으로 가요성 시트이며, 복수 개의 홈과 채널이 형성되어 있는 하나 이상의 미세구조의 친수 지지 표면을 구비한다.

그럼에도 불구하고, 미세구조 막 표면의 다른 새롭고 유용한 용례가 요구되고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 막의 주면 상에 채널 또는 홈이 형성되어 있는 미세구조 막을 적층하거나, 덮거나, 및/또는 층 상을 이루도록 할 때에, 액체의 수용 및 이송을 위한 일련의 모세관을 형성할 수 있다는 인식을 기초로 한다. 액체는 여러 방법으로 저장조에 저장되고, 순차적으로 저장조로부터 분배되고, 추출되거나 저장조로부터 제거될 수 있다. 예컨대, 채널의 개구는 모세관 작용으로 인하여 액체가 일련의 채널로 이동할 수 있도록 막 물질을 적설 수 있는 액체에 넣어질 수 있다. 채널의 개구가 액체로부터 제거될 때, 액체와 채널의 내면 사이의 인력으로 인하여, 액체가 채널에 유지되며, 그에 따라 액체는 일련의 채널 내에 효과적으로 수용된다. 인력을 극복하기에 충분한 퍼텐셜이 채널의 개구에 가해질 때, 액체는 개구를 향하여, 그리고 채널 밖으로 이동되어, 일단 수용된 액체는 채널로부터 분배된다. 채널이 형성되어 있는 층은 선형의 균일한 방식으로 조립되고, 적층되고, 둘러싸이고 및/또는 층을 이루어 요구 시에 제어 가능한 방식으로 액체의 이방성(즉, 방향 의존성) 분배, 추출 또는 제거를 용이하게 한다.

본 발명의 저장조는 저장조에 저장된 많은 비율의 액체를 궁극적으로 분배, 추출 또는 제거하는 데에 효과적이고, 비교적 저렴한 가요성 또는 강성의 중합체를 포함한 다양한 물질로 쉽고 경제적으로 제조된다. 저장조의 구조 표면(structured

surface)의 외형은 양호하게 제어 가능하고, 예상 가능하며 규칙적이고, 공지의 미세 복제법 또는 다른 기술을 이용하여 우수한 신뢰성과 반복성으로 성형될 수 있다. 저장조는 주어진 용례에서의 저장, 분배, 추출 또는 제거에 대한 요구를 충족 시키도록 매우 다양한 구성으로 제조될 수 있다. 이러한 다양성은 구조 표면의 외형의 가능성(예컨대, 불연속적이거나 개방된 채널), 채널 구조(예컨대, 넓거나, 좁거나, V형이거나, 장방형이거나, 제1 채널 및/또는 제2 채널), 적층 구조(예컨대, 접합되거나 접합되지 않거나, 마주하는 층 또는 마주하지 않는 층, 부가된 층, 정렬된 채널, 오프셋된 채널 및/또는 채널 패턴), 채널 출구(예컨대, 크기, 구조 또는 패턴)과 같은 특징부로 상세화된다. 추가로, 층은 구조 표면의 습윤성을 증가 또는 감소시키도록, 또는 다른 목적을 위하여 처리될 수 있다.

본 발명에 따른 저장조는 미세구조 막의 구조 표면 상에 복수 개의 긴 채널이 형성되어 있는 한 층 이상의 미세구조 막을 구비한다. 또한, 저장조는 미세구조 막의 구조 표면에 인접한 캡 층(cap layer)을 포함한다.

본 발명에 따른 액체 분배기는 미세구조 막의 중첩층으로 형성된 복수 개의 긴 채널 내에 액체가 저장될 수 있는 저장조를 포함한다. 한 층 이상의 미세구조 막은 분배 에지를 포함하며, 하나 이상의 긴 채널은 분배 에지에 출구를 구비한○또한, 액체 분배기는 저장조의 분배 에지와 유체 연통하는 운반 요소를 포함하며, 이 운반 요소는 저장조에 저장된 액체가 제어 가능하게 분배될 수 있는 위치를 제공한다.

일실시예에 있어서, 본 발명의 액체 분배기는 잉크젯 카트리지의 형태일 수 있으며, 이 잉크젯 카트리지는 개구가 있는 하우징과 이 하우징 내에 위치되는 저장조를 구비한다. 저장조는 미세구조 막의 중첩층으로 형성된 복수 개의 긴 채널을 구비한다. 적어도 한 층은 분배 에지를 포함하며, 적어도 하나의 긴 채널은 분배 에지에 출구를 구비한다. 액체(예컨대, 잉크)는 저장조의 채널에 저장될 수 있다. 또한, 잉크젯 카트리지는 저장조의 분배 에지와 유체 연통하는 운반 요소를 포함한다. 운반 요소는 개구를 통하여 접근할 수 있도록 하우징 내에 위치되어, 저장조에 저장된 액체가 제어 가능하게 분배되는 위치를 제공한다.

다른 실시예에 있어서, 본 발명의 액체 분배기는 필기 도구의 형태일 수 있다. 필기 도구는 저장조가 위치되는 일단부에 개구가 있는 긴 관형 하우징을 구비한다. 저장조는 액체(예컨대, 잉크)가 저장될 수 있고 미세구조의 중첩층으로 형성되는 복수 개의 긴 채널을 구비한다. 적어도 한 층 이상의 미세구조 막은 분배 에지를 구비하며, 하나 이상의 긴 채널은 분배 에지에 출구를 구비한다. 저장조는 개구를 통하여 분배 에지에 접근할 수 있도록 긴 관형 하우징 내에 배치된다. 또한, 필기 도구는 개구를 통하여 긴 관형 하우징의 단부에 삽입되는 부분이 있는 닦을 포함하며, 이 닦은 분배 에지와 유체 연통하고 액체는 닦을 통하여 저장조로부터 제어 가능하게 분배될 수 있다.

또한, 본 발명은 액체 분배 방법에 관한 것이다. 액체 분배 방법은 미세구조 막의 중첩층으로 형성된 복수 개의 긴 채널을 갖는 저장조를 제공하는 단계와, 저장조의 채널에 액체를 저장하는 단계와, 저장조의 채널에 저장된 액체를 제어 가능하게 분배하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 다른 방법은 미세구조 막의 구조 표면에 복수 개의 긴 채널이 형성되어 있는 한 층 이상의 미세구조 막을 포함하는 저장조를 제공하는 단계와, 저장조의 채널에 액체를 저장하는 단계와, 요구에 따라 저장조의 채널에 저장된 액체를 제거하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 액체 분배기의 개략적인 사시도.

도 2는 도 1에 도시된 액체 분배기의 저장조의 개략적인 사시도.

도 3은 인접한 뾰족한 피크 사이에 V형 채널이 형성되어 있으며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 4는 평탄한 바닥에 의하여 분리되는 뾰족한 피크 사이에 채널이 형성되어 있으며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 5는 제1 뾰족한 피크 및 제2 뾰족한 피크 사이에 제1 홈 및 제2 홈이 형성되어 있는 채널을 포함하며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 6은 평탄한 바닥에 의하여 서로 분리되는 평탄한 상부의 피크 사이에 채널이 형성되어 있으며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 7은 평탄한 바닥에 의하여 서로 분리되는 제1 및 제2의 평탄한 상부 피크 사이에 제1 및 제2 홈이 형성되어 있으며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 8은 도 1에 도시된 미세구조의 층의 일부의 상세도.

도 9는 평탄한 바닥에 의하여 서로 분리되는 장방형 피크 사이에 장방형 채널이 형성되어 있으며, 본 발명에 따른 액체 분배기에 채용될 수 있는 미세구조의 층의 횡단면 프로파일을 도시한 도면.

도 10은 잉크젯 카트리지 형태의 본 발명에 따른 액체 분배기의 사시도.

도 11은 도 10에 도시된 잉크젯 카트리지의 분해 사시도.

도 12는 도 10의 선 12-12를 따라 취한 잉크젯 카트리지의 상세 단면도.

도 13은 필기 도구의 형태의 본 발명에 따른 액체 분배기의 사시도.

도 14는 도 13에 도시된 필기 도구의 분해 사시도.

도 15는 도 13의 선 15-15를 따라 취한 필기 도구의 상세 단면도.

도 16은 단일의 미세구조의 층을 가지며, 캡 층의 일부가 구조 표면의 일부를 보이도록 절결되어 있는 본 발명에 따른 저장조의 사시도.

실시예

전술한 도면은 이상화된 것이고, 비례적인 것이 아니며, 한정 목적이 아닌 단지 예로서 제공되도록 의도된다.

도 1에는 본 발명에 따른 액체 분배기(10)가 간단하고 개략적인 형태로 도시되어 있다. 분배기(10)는 재료의 중첩층(14)으로 형성된 저장조(12; 도 2에 가장 잘 도시되어 있음)를 구비하며, 각각의 층은 그것의 두 주면 중 적어도 한면 이상에 구조 표면(structured surface)을 갖는다. 구조 표면(16)을 갖는 층(14)은 일반적으로 미세구조 막으로서 공지되어 있다. 도 2에 도시된 바와 같이, 구조 표면(16)은 층(14) 내에 형성된 복수 개의 채널(18, 또는 홈)을 포함하며, 이 채널은 실질적으로 각각의 채널 길이를 따라 채널로부터 채널까지 균일하고 규칙적이다. 채널(18)은 구조 표면의 한 에지로부터 다른 에지까지 전체에 걸쳐 연장되지만, 채널(18)이 하나 이상의 구조 표면(16)의 단지 일부만을 따라 연장할 수 있는 것을 이해해야 한다. 각각의 채널(18)에는 하나 이상의 출구(20)가 마련될 수 있다. 출구(20)는 각 층(14)의 에지를 따라 형성될 수 있고, 각각의 층(14)은 액체가 통과하도록 제조될 수 있는 분배 에지를 구비할 수 있다. 그러나, 하나 이상의 채널(18)이 출구(20) 없이 제조될 수도 있다는 것을 이해해야 한다. 층(14)은 가요성 물질, 반강성 또는 강성 물질로 구성될 수 있으며, 이는 액체 분배기(10)의 특정 용례에 의존하여 선택될 수 있다. 층(14)은 중합체 물질로 구성될 수 있는데, 이는 중합체 물질이 미세구조 표면(16)을 이루도록 정확하게 형성될 수 있기 때문이다. 중합체 재료는 다양한 요구에 적절한 많은 상이한 성질을 포함하기 때문에, 상당히 다용도로 이용될 수 있다. 예컨대, 가요성, 강성, 침투성 등을 기초로 하여 중합체 재료가 선택될 수 있다. 또한, 중합체 층(14)을 이용함으로써, 구조 표면(16)은 많은 수의 고밀도 채널(18)을 형성하도록 일관되게 제조될 수 있다. 그에 따라, 높은 수준의 정밀도와 경제성으로 제조하기 용이하고 정렬이 양호한 액체 분배기(10)가 제공될 수 있다.

층(14)이 저장조(12)를 형성하도록 적층될 때, 채널(18)은 액체의 입수, 저장, 그리고 필요 시에 분배, 추출 또는 그 외의 제거를 위한 모세관으로서 작용할 수 있다. 바람직하게는, 채널(18)의 단면적은 임의의 한 채널(18)을 다른 채널(18)과 독립적으로 액체로 용이하게 충전할 수 있도록 매우 작다. 즉, 하나의 채널(18)은, 예컨대 제1 액체로 완전히 충전될 수 있는 반면, 인접한 채널(18)은 단지 공기 또는 제2 액체를 수용할 수 있다. 채널(18)은 소정의 모세관 작용(소정의 모세관 작용은 어떤 용례에 대하여는 최소로 되거나 그 작용이 전혀 없다)을 제공하는 임의의 횡단면 프로파일을 가질 수 있으며, 바람직하게는 용이하게 복제될 수 있는 채널이다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 구조 표면(16)에 이용될 수 있는 하나의 채널 프로파일은 일련의 인접한 뾰족한 피크(24) 사이에 V형 채널(18)을 형성하며, 각각의 피크(24)는 2개의 평탄한 측벽(26)으로 형성된다. 두 측벽(26)이 교차하는 피크(24) 사이에는 계곡(28)이 형성된다. 채널(18)을 형성하는 2개의 평탄한 측벽(26) 사이의 각도인 각도의 폭(30; 도 3에 도시)은 약 10°내지 약 120°, 바람직하게는 약 10°내지 약 90°, 가장 바람직하게는 약 20°내지 60°일 수 있다. 각도 폭(30)이 좁은 채널(18)이 보다 큰 모세관 작용을 제공함을 알 수 있지만, 각도 폭(30)이 너무 좁은 경우에는 모세관 작용은 현저하게 낮아진다. 각도의 폭(30)이 너무 넓으면, 채널(18)은 소정의 모세관 작용을 제공하는데 실패할 수 있다. 또한, 각도의 폭(30)이 좁아짐에 따라, 액체에 의한 구조 표면(16)의 습윤성은 유사한 모세관 작용을 얻기 위하여 각도의 폭(30)이 큰 채널에 대해서 반드시 요구되는 구조 표면(16)의 습윤성 만큼 높을 필요가 없다.

본 발명에 따른 액체 분배기(10)에 사용될 수 있는 미세구조 막의 다른 예로서 층(114)이 도 4에 도시되어 있다. 층(114)의 횡단면 프로파일은 층(114)의 구조 표면(116)에 형성된 채널(118)을 포함한다. 채널(118)은 평탄한 바닥(130)에 의해 분리되는 뾰족한 피크(124)를 포함하며, 그에 따라 각각의 채널(118)에는 측벽(126)과 평탄한 바닥(130)의 교차부에 2개의 노치(128)가 형성된다. 노치(128)는 90°내지 약 150°, 바람직하게는 약 95°내지 약 120°에 이르는 노치의 끼인각(132)을 갖는다. 노치의 끼인각(132)은 일반적으로 노치(128)를 형성하는 평탄한 바닥(130)과 측벽(126) 상에서 노치(128)로부터 약 2 미크론 내지 약 1000 미크론의 지점에 대하여 노치(128)로부터 취해지는 시컨트 각도(secant angle)이며, 바람직하게는 노치의 끼인각(132)은 측벽(126)과 평탄한 바닥(130)의 대략 중간 지점에서 취한 시컨트 각도이다.

본 발명에 따른 액체 분배기(10)에 사용될 수 있는 미세구조 막의 다른 예로서 층(214)이 도 5에 도시되어 있다. 층(214)의 횡단면 프로파일은 층(214)의 구조 표면(216)에 형성된 채널(218)을 포함한다. 채널(218)은 제1의 V형 홈(224) 및 제2의 V형 홈(226)을 포함한다. 제1 홈(224)은 2개의 뾰족한 제1 피크(228) 사이에 위치된다. 각각의 제1 피크(228)는 2개의 평탄한 제1 측벽(230)의 정점에 형성된다. 제2 홈(226)은 제1 피크(228)와 뾰족한 제2 피크(232) 사이 및 2개의 제2 피크(232) 사이에 위치된다. 각각의 제2 피크(232)는 2개의 평탄한 제2 측벽(234)의 정점에 형성된다. 제1 홈(224)을 형성하는 2개의 평탄한 제1 측벽(230) 사이의 각도인 제1 홈의 각도 폭(236)은 덜 중요하지만, 제1 홈(224)이 유체의 통과에 비효과적이 될 정도로 넓어서는 안된다. 일반적으로, 제1의 채널의 최대 폭(240)은 약 3000 미크론 이하이며, 바람직하게는 1500 미크론 이하이다. V형상의 제1 홈(224)의 제1 각도의 폭(236)은 일반적으로 약 10°내지 약 120°사이이고, 바람직하게는 약 30°내지 약 90°이어야 한다. 제1 홈(224)의 제1 각도의 폭(236)이 너무 좁은 경우, 제1 홈(224)은 그것의 베이스에 적절한 수의 제2 홈(226)을 수용하기에 충분한 폭을 가질 수 없다. 일반적으로, 제1 홈(224)의 베이스에 2개 이상의 제2 홈(226)을 수용하도록, 제1 홈(224)의 제1 각도의 폭(236)은 제2 홈(226)을 형성하는 2개의 평탄한 제2 측벽(234) 사이의 각도인 제2 각도의 폭(238)보다 큰 것이 바람직하다. 일반적으로, 제2 홈(226)은 제2 각도의 폭(238)이 V형의 제1 홈에 있는 제1 홈(224)의 제1 각도의 폭(236)보다 적어도 20%이상 작다. 통상적으로, 제1 홈의 깊이(242)와 제2 홈(226)의 깊이(244)는 실질적으로 균일하다.

본 발명에 따른 액체 분배기(10)에 사용될 수 있는 미세구조 막의 다른 예로서 층(314)이 도 6에 도시되어 있다. 층(314)의 횡단면 프로파일은 층(314)의 구조 표면(316)에 형성된 채널(318)을 포함한다. 채널(318)은 평탄한 바닥(326)에 의해 분리되는 상부가 평탄한 피크(324) 사이에 형성된다. 피크(324)는 평탄한 상부(328)와 2개의 평탄한 측벽(330)을 포함한다. 평탄한 측벽(330)과 평탄한 바닥(326)의 교차부에 노치(332)가 형성된다. 채널(318)은 노치 끼인각(334)이 약 90°내지 약 150°, 바람직하게는 약 95°내지 약 120°범위로 되게 형성된다.

본 발명에 따른 액체 분배기(10)에 사용될 수 있는 미세구조 막의 다른 예로서 층(414)이 도 7 및 도 8에 도시되어 있다. 층(414)의 횡단면 프로파일은 층(414)의 구조 표면(416)에 형성된 채널(418)을 포함한다. 채널(418)은 제1 홈(424) 및 제2 홈(426)을 포함하며, 제1 홈(424)은 2개의 상부가 평탄한 제1 피크(428) 사이에 위치되고, 제2 홈(426)은 제1 피크(428) 및 상부가 평탄한 제2 피크(430) 사이, 그리고 2개의 제2 피크(430) 사이에 위치된다. 각각의 제1 피크(428)는 평탄한 제1 상부(432)와 2개의 평탄한 제1 측벽(434)을 포함하며, 각각의 제2 피크(430)는 평탄한 제2 상부(436)와 2개의 평탄한 제2 측벽(438)을 포함한다. 평탄한 바닥(440)이 제1 피크(428)와 제2 피크(430)를 서로 분리한다. 평탄한 바닥(440)과 평탄한 제1 측벽(434)의 교차부와, 평탄한 바닥(440)과 평탄한 제2 측벽(438)의 교차부에 노치(444)가 위치된다. 채널(418)은 도 8에 도시된 바와 같이 90°내지 약 150°, 바람직하게는 약 95°내지 약 120°범위의 노치 끼인각(446)으로 형성된다.

본 발명에 따른 액체 분배기(10)에 사용될 수 있는 미세구조 막의 다른 예로서 층(514)이 도 9에 도시되어 있다. 층(514)의 횡단면 프로파일은 층(514)의 구조 표면(516)에 형성된 채널(518)을 포함한다. 채널(518)은 평탄한 바닥(526)에 의해 분리되는 장방형의 피크(524) 사이에 장방형으로 형성된다. 피크(526)는 평탄한 상부(528)와 평탄한 2개의 측벽(530)을 포함한다. 평탄한 측벽(530)과 평탄한 바닥(526)의 교차부에 노치(532)가 형성된다. 바람직하게는, 채널(518)은 약 90°의 노치 끼인각(534)으로 형성된다.

구조 표면(16,116,216,316,416,516)은 채널(18,118,218,318,418,518)을 각각 형성하는 미세구조의 표면이며, 채널은 10:1의 최소 종횡비(즉, 채널의 길이에 대한 수력 반경의 비)를 가지며, 이 종횡비는 어떤 실시예에서는 약 100:1을 초과하며, 다른 실시예에서는 적어도 약 1000:1이다. 상단부에서, 종횡비는 무한하게 클 수 있지만, 일반적으로 약 1,000,000:1 이하이다. 채널의 수력 반경(즉, 채널의 적설 수 있는 단면적을 적설 수 있는 채널 외주에 의하여 나눈 것)은 약 300 마이크로미터 미만이다. 많은 실시예에서, 수력 반경은 100 마이크로미터 이하일 수 있고, 10 마이크로미터 이하일 수도 있다. 보다 작은 것이(수력 반경의 크기가 미크론 이하일 수 있음) 많은 용례에 있어서는 일반적으로 바람직하지만, 수력 반경은 통상적으로 대부분의 실시예에서 1 마이크로미터 이상이다.

구조 표면은 매우 낮은 프로파일로 또한 제공될 수 있다. 그에 따라, 구조적 중합체 층이 5000 마이크로미터 이하, 가능하면 1500 마이크로미터 이하의 두께를 갖는 저장조(12)가 고려된다. 이를 위하여, 채널은 높이가 약 5 내지 1200 마이크로미터이고, 퍼크 거리가 약 10 내지 2000 마이크로미터인 퍼크에 의하여 형성될 수 있다.

본 발명에 따른 미세구조의 표면은 저장조(12)의 용적이 널리 분배(즉, 넓은 영역에 걸쳐 분배)되는 저장조(12)를 또한 제공한다. 이러한 범위 내로 한정되는 채널을 갖는 저장조(12)는 약 1.0 밀리리터 이상의 용적을 가질 수 있으며, 어떤 용례에서는 약 2 밀리리터 이상, 다른 용례에서는 약 100 밀리리터 이상의 용적을 가질 수 있다. 저장조(12)는 직선 센티미터 당 약 10개(25/인치) 내지 1000(2500/인치)에 이르는 미세구조의 채널을 포함하는 것이 바람직하다(채널을 가로질러 측정함).

이들 범위로 한정되는 채널(18)을 갖는 분배기(10)는 누설은 최소로 하면서 입수 및 저장하는데 적합하다. 또한, 채널(18)은 저장조의 소정의 유효 용적과 액체의 점도 및 표면 장력을 포함한 복수 개의 요인에 의존하여 특정 액체가 저장 및 분배되도록 할 수 있다. 예컨대, 유체가 현수된 입자를 포함한 2상 액체 [예컨대, 종래의 글리터 잉크(glitter ink)] 인 경우, 채널(18)의 폭은 입자가 채널(18)을 통과할 수 있을 정도로 넓어야 한다.

도 1 내지 도 9가 길게 선형으로 형성된 채널을 예시하고 있지만, 채널은 많은 다른 구성으로 제공될 수 있다. 예컨대, 채널은 채널의 길이를 따라 변화하는 횡단면의 폭을 가질 수 있다. 즉, 채널은 채널의 길이를 따라 발산 및/또는 수렴할 수 있다. 또한, 채널의 측벽은 채널의 연장 방향 또는 채널의 높이 방향으로 직선이기보다는 윤곽을 가질 수 있다. 일반적으로, 소정의 모세관 작용을 제공할 수 있는 임의의 채널 구성이 고려된다.

중합체 막과 같은 중합체 층 상에 구조 표면, 특히 미세구조 표면의 제조는 마렌틱(Marentic) 등에게 허여된 미국 특허 제5,069,403호 및 제5,133,516호에 개시되어 있다. 또한, 벤슨(Benson) 등에게 허여된 미국 특허 제5,691,846호에 개시된 원리 및 공정을 이용하여 구조 표면은 연속적으로 미세 복제될 수 있다. 미세구조의 표면을 개시하는 다른 특허로는 존스턴(Johnston) 등에게 허여된 미국 특허 제5,514,120호와, 노린(Noreen) 등에게 허여된 제5,158,557호, 루(Lu) 등에게 허여된 제5,175,030호, 바버(Barber)에게 허여된 제4,668,558호가 있다. 이 단락에서 인용된 모든 특허는 본원 명세서에서 참고로 인용된다. 예컨대, 구조 표면(16)을 갖는 층(14)은 소정 패턴의 네거티브 각인(negative impression)과 구조 표면(16)의 채널 프로파일을 갖는 도구를 이용한 미세 복제 공정에 의하여 형성될 수 있다. 소정의 미세구조 패턴을 형성하도록 다이아몬드 새김 도구로 부드러운 아크릴 표면을 형상화하고, 그 다음에 미세 복제에 적절한 니켈 도구를 형성하도록 구조물을 전기 도금함으로써 상기 도구가 제조될 수 있다. 그 다음에, 구조 표면(16)은 니켈 도구를 이용한 열 엠보싱 가공 또는 코팅에 의하여 열가소성 물질로 형성될 수 있다.

그러한 기술에 따라 제조된 구조적 중합체 층은 미세 복제될 수 있다. 미세 복제된 구조 층을 제공하는 것은 유리한데, 그 이유는 표면이 제품과 제품 사이에 실질적인 변경 없이 대량 생산할 수 있고 비교적 복잡한 처리 기술을 필요로 하지 않기 때문이다. "미세 복제(Microreplication)" 또는 "미세 복제된(microreplicated)"이라는 표현은 구조 표면의 외형이 제조 중에 제품과 제품 사이에서 약 50 마이크로미터 미만으로 변하게 개별적인 외형의 정밀도(individual feature fidelity)를 유지하는 공정을 통하여 미세구조의 표면을 생산함을 의미한다. 미세 복제된 표면은 구조 표면의 외형이 제조 중에 제품과 제품 사이에서 25 마이크로미터 미만으로 변하게 개별적인 외형의 정밀도를 유지하도록 형성되는 것이 바람직하다.

본 발명에 따르면, 미세구조의 표면은 약 50 마이크로미터 내지 0.05 마이크로미터, 보다 바람직하게는 25 마이크로미터 내지 1 마이크로미터의 범위로 유지되는 개별적인 외형의 정밀도를 갖는 형상(목적물의 표면 형상, 위치 또는 영역)의 표면을 포함한다.

본 발명에 따른 임의의 실시예에 대한 층은 열가소성, 열경화성 및 경화성 중합체를 포함한 다양한 공중합체 또는 중합체로 형성될 수 있다. 본원 명세서에 이용된 바와 같이, 열경화성과 다른 열가소성은 열에 노출될 때 연화 및 용융되며 냉각

시에 다시 응고될 수 있으며, 많은 사이클을 통하여 용융 및 응고될 수 있는 중합체를 지칭한다. 다른 한편으로, 열경화성 중합체는 가열 및 냉각 시에 비가역적으로 응고된다. 중합체 체인이 상호 연결되거나 교차 결합되는 경화된 중합체계는 화학 작용제 또는 이온 방사선의 이용을 통하여 실온에서 제조될 수 있다.

본 발명에 따른 구조 표면을 갖는 층을 형성하는 데에 유용한 중합체는 폴리에틸렌 및 폴리에틸렌 공중합체와 같은 폴리올레핀, 폴리비닐리덴 디플루오라이드(PVDF) 및 폴리테트라플루오르에틸렌(PTFE)을 포함하지만, 이들로 한정되지는 않는다. 다른 중합체 물질은 아세테이트, 셀룰로오스 에테르, 폴리비닐 알콜, 폴리사카라이드, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리(비닐 클로라이드), 폴리우레탄, 폴리우레아, 폴리카보네이트 및 폴리스티렌을 포함한다. 구조 층은 아크릴레이트 또는 에폭시와 같은 경화성 수지 물질로 주조될 수 있고, 열, UV, 전자 비임 방사선에 노출됨으로써 화학적으로 촉진되는 자유 라디칼 경로를 통하여 경화될 수 있다.

아하에 보다 상세하게 설명하는 바와 같이, 가요성 층(14)이 바람직한 용례가 있다. 가요성은 스미스(Smith) 등에게 하여 된 미국 특허 제5,450,235호와 벤슨 등에게 하여 된 제5,691,846호에 개시된 중합체를 이용하여 구조적 중합체 층에 부여될 수 있으며, 이들 특허는 본원 명세서에 참고로 인용된다. 전체 중합체 층이 가요성 중합체 물질로 형성될 필요는 없다. 예컨대, 중합체 층의 주요 부분은 가요성 중합체로 구성될 수 있는 반면, 구조 부분 또는 층의 부분이 보다 경질의 중합체로 구성될 수 있다. 이 단락에 인용된 특허는 미세구조의 표면을 갖는 가요성 제품을 생산하도록 전술한 방식으로 중합체를 이용하는 것을 개시하고 있다.

고분자 배합체를 포함한 중합체 물질은 계면활성제 또는 항균제와 같은 가소성 활성제의 용융 혼합을 통하여 변형될 수 있다. 구조 표면의 표면 변형은 증착, 또는 이온 방사선을 이용한 기능적 부분의 공유 접합(covalent grafting)을 통하여 달성될 수 있다. 예컨대, 이온 방사선에 의하여 폴리프로필렌 상에 단량체를 접합 중합 반응시키는 방법 및 기술은 미국 특허 제4,950,549호와 제5,078,925호에 개시되어 있으며, 이들 특허는 본원 명세서에 참고로 인용된다. 또한, 중합체는 중합체의 구조 표면에 다양한 성질을 부여하는 첨가제를 함유할 수 있다. 예컨대, 가요성을 향상시키도록 탄성 계수를 감소시키는 가소제가 첨가될 수 있다.

본 발명의 바람직한 실시예는 미세구조의 지지 요소로서 평행한 선형 형상을 갖는 얇은 가요성의 중합체 막을 이용할 수 있다. 본 발명의 목적을 위하여, "막(film)"은 얇고(두께가 5mm 미만인) 대략 가요성의 중합체 시트 물질로 고려된다. 양호하게 형성된 미세구조의 지지 막의 표면을 갖는 저렴한 막을 이용함으로 인한 경제적 가치는 크다. 가요성 막은 얇은 범위의 덮개 물질(capping materials)과 조합되어 사용될 수 있다.

본 발명의 장치가 미세구조의 채널을 포함하기 때문에, 장치는 통상적으로 장치마다 복수 개의 채널을 채용한다. 이하에 예시되는 실시예 중 일부에 도시된 바와 같이, 본 발명의 장치는 장치마다 10개 이상 또는 100개의 채널을 쉽게 포함할 수 있다. 어떤 용례에 있어서, 장치는 장치마다 1000개 이상 또는 10000개의 채널을 포함할 수 있다.

도 1에 도시된 실시예에 있어서, 분배기(10)의 저장조(12)는 하나의 층이 다른 층의 상부에 적층되는 층(14)에 의하여 형성된다. 이러한 방식으로, 임의의 수의 층(14)이 함께 적층되어 특정 용례를 위한 소정의 액체 용량 [채널(18) 내의 유효 용적에 의하여 한정됨]을 갖는 저장조(12)를 형성할 수 있다. 층(14)을 다른 층의 상부에 직접 적층하는 것의 한가지 장점은 각 층(14)의 제2 주면이 하부의 인접 층(14)의 채널(18) 상에서 캡으로서 제공된다는 것이다. 그러므로, 각각의 채널(18)은 저장조(12)의 다른 채널(18)과 독립적으로 액체를 입수, 저장 및 분배할 수 있는 개별적인 모세관으로 될 수 있다. 실제로, 다른 액체로 채널(18)의 다른 영역을 충전함에 의하여 상기 저장조(12)에 한가지 이상의 액체를 저장하는 것이 가능하다.

또한, 개별적인 채널(18)의 형성을 향상시키기 위하여 인접 층(14)의 구조 표면(16)의 전체 또는 일부의 피크(24)에 층(14)을 접합할 수 있다. 이는 층(14)의 물질과 친화성이 있는 종래의 접착제를 이용하여 수행될 수 있거나, 열 접합, 초음파 접합, 기계 장치 등을 이용하여 수행될 수 있다. 접합은 피크(24) 전체를 따라 인접 표면(16)에 제공될 수 있거나, 규칙적인 패턴에 따라 또는 랜덤하게 점 접합으로 제공될 수 있다. 선택적으로, 층(14)은 서로의 위에 간단하게 적층될 수 있고, 이에 의하여 적층물의 압축력 [예컨대, 층(14) 또는 적층물을 둘러싸는 하우징에 작용하는 중력에 기인함]은 개별적인 흐름 채널(18)의 형성을 적절하게 향상시킨다. 그러나, 어떤 용례에 있어서, 층(14)은 채널(18)에 소정의 모세관 작용을 발생시키도록 서로 밀봉될 필요는 없다.

최상층(14)의 채널(18)의 일부, 바람직하게는 전부를 차단하기 위하여, 도 1에 도시된 바와 같이 캡 층(38)이 또한 제공될 수 있다. 이 캡 층(38)은 전술한 층의 상호 접착과 동일하거나 다른 방법으로 접합 또는 분리될 수 있다. 캡 층(38)용 재료

는 층(14)의 재료와 동일하거나 상이할 수 있으며, 저장조에 저장된 액체에 대하여 실질적으로 불침투성이거나 침투성일 수 있다. 선택적으로, 캡 층(38)은 저장조(12) 또는 액체 분배기(10)를 둘러싸는 하우징(도 1에 생략)과 일체로 형성될 수 있다. 통상적으로, 캡 층(38)은 약 0.01mm 내지 약 1mm, 보다 바람직하게는 0.02mm 내지 0.5mm의 두께를 갖는다.

도 2에 도시된 바와 같이, 저장조(12)의 층(14)은 각 층(14)의 채널(18)이 다른 층(14)의 채널(18)과 줄을 맞춘 상태로 정확한 열로 정렬되도록 적층되고, 둘러싸이고 및/또는 층을 이루며, 그에 의하여 정규의 정렬된 모세관 패턴을 가득찬 층(14)의 분배 에지(22)에 제공하여 복수 개의 출구(20)를 포함하는 분배 표면(40)을 형성한다. 선택적으로, 이들 채널(18)은 정규의 반복적인 방식으로 오프셋될 수 있거나, 제어된 방식으로 오프셋될 수 있다. 추가로, 다른 채널과 층 구조가 고려된다. 또한, 층(14)은 층(14)의 적어도 일부가 다른 일부 층 [14; 예컨대, 층(14)의 제1 그룹의 채널(18)을 층(14)의 제2 그룹의 채널(18)에 수직하게 정렬시킴]의 채널(18)과 평행하지 않은 채널(18)을 포함하도록 적층되어 서로 평행하지 않은 2개 이상의 분배 표면(40)을 형성할 수 있다.

도 1에 도시된 실시예에 있어서, 하나 이상의 운반 요소(42)가 저장조(12)의 하나 이상의 분배 표면(40)과 그 위에 포함된 분배 에지(22)와 유체 연통한다. 운반 요소(42)는 채널(18)의 벽과 채널(18) 내에 저장된 액체 사이의 인력을 극복하기에 충분한 퍼텐셜(potential)을 가하거나 전개시킴으로써 저장조(12)에 저장된 액체가 제어식으로 분배될 수 있는 위치를 제공하여, 운반 요소(42)를 통하여 채널(18)의 밖으로 액체를 흡인한다. 운반 요소(42)는 그러한 퍼텐셜을 가하거나 전개시킬 수 있는 임의의 구조물을 구비할 수 있다. 예컨대, 운반 요소(42)는 제2의 모세관 구조로 구성될 수 있다. 개방 셀 폼(open cell foam), 섬유질 덩어리 및 소결 물질과 같은 구조물을 통과하는 액체의 등방성 유포(즉, 액체가 모든 방향으로 동일한 속도로 유포됨)를 촉진시키는 모세관 구조물이 운반 요소(42)로서 이용될 수 있다. 이러한 등방성의 운반 요소(42)는 분배를 위하여 여러 채널(18)로부터의 액체를 수집 및 합류시키는 매니폴드의 형태로서의 역할을 수행할 수 있다. 또한, 2개 이상의 개별적인 운반 요소(42)가 예컨대 저장조(12) 내의 채널(18)의 상이한 영역에 상이한 액체가 저장되는 단일 분배 표면(40)에 이용될 수 있다. 이러한 예에 있어서, 각 채널 영역의 채널(18)과 유체 연통하는 개별적인 운반 요소(42)가 있을 수 있으며, 운반 요소(42)는 서로 분리되어 있다(즉, 실질적으로 유체 연통하지 않는다).

저장조(12)의 분배 표면(40)의 적어도 일부를 액체에 넣음으로써(또는 분배 표면을 액체와 유체 연통시킴으로써) 적절한 액체가 저장조(12)에 저장될 수 있다. 적절한 액체는 액체의 일부가 모세관 작용에 기인하여 채널로 이동하고 채널(18)의 액체와 채널(18)의 벽 사이에 인력이 발생되도록 채널(18)의 내부 표면을 실질적으로 적설 수 있다. 분배 표면(40)이 액체로부터 제거될 때(또는 분배 표면과 액체 사이의 유체 연통이 방해될 때), 액체와 채널(18) 사이의 인력은 액체를 채널(18) 내에 유지하기에 충분하다. 선택적으로, 액체 [예컨대, 구조 표면(16)을 실질적으로 적설 수 없는 액체]는 압력 또는 다른 힘의 작용 하에 저장조(12)의 채널(18)에 강제 유입될 수 있으며, 그 다음에 층(14)이 누설을 방지하도록 밀봉될 수 있거나, 저장조(12)는, 예컨대 채널(18)이 액체로 젖은 층(14)을 적층함으로써 액체가 채널(18)에 이미 존재하는 상태로 형성될 수 있다.

채널(18) 내의 액체는 인력을 극복할 수 있고 채널(18)로부터 액체를 흡입할 수 있는 퍼텐셜을 발전시킴으로써 저장조(12)로부터 제어 가능하게 분배될 수 있다. 저장조(12)의 분배 표면(40)과 유체 연통하게 되는 운반 요소(42)는 액체를 저장조(12)로부터 제어 가능하게 분배하도록 퍼텐셜이 가해지거나 발전되는 위치를 제공하는 데에 이용될 수 있다. 예컨대, 채널(18)로부터 액체를 흡인하는 퍼텐셜은 채널(18)로부터 액체를 빼아들이는 진공을 운반 요소(42) 내에 형성하도록 흡입 장치를 운반 요소(42)와 유체 연통되게 함으로써 발전될 수 있다. 선택적으로, 퍼텐셜은 운반 요소(42)을 변형함으로써 [예컨대, 운반 요소(42)를 외부 표면에 대하여 압박함으로써], 또는 운반 요소(42)의 특성을 변경시킴으로써 [예컨대, 운반 요소를 계면 활성제로 포화시켜 운반 요소(42)의 습윤성을 증가시킴으로써] 발전될 수 있으며, 그에 따라 액체를 채널(18)로부터 흡인하도록 채널(18)에 의해 발생된 모세관 힘에 대하여 운반 요소(42)에 의해 발생되는 모세관 힘을 증가시킬 수 있다. 또한, 퍼텐셜은 채널(18)의 일단부로 액체(예컨대, 가압 기체)를 강제 유입함에 의하여 발전될 수 있고, 그에 따라 액체는 다른 단부를 통하여 분출된다. 추가로, 액체는 퍼텐셜을 발전시키거나 발전시키지 않고, 또는 운반 요소(42)를 이용하거나 이용하지 않고, 예컨대 시린지의 니들을 저장조(12)를 향하여 직접적으로 삽입하고 액체를 저장조(12)로부터 시린지로 전달함에 의하여 다른 방식으로 저장조(12)로부터 분배, 추출 또는 제거될 수 있다.

본 발명의 액체 분배기(10)와 저장조(10)는 다양한 용도로 이용될 수 있다. 예컨대, 본 발명에 따른 액체 분배기는 잉크를 종래의 잉크젯 타입의 프린터에 분배하는데 이용될 수 있는 잉크젯 카트리지(50)의 형태로 제조될 수 있다. 도 10 내지 도 12에 도시된 바와 같이, 잉크젯 카트리지(50)는 복수 개의 채널(58)이 형성되어 있는 하나 이상의 구조 표면(56)을 갖는 물질의 중첩층(54)으로 형성된 저장조(52)를 구비한다. 운반 요소(60)는 저장조(52)의 표면에 형성된 분배 표면(도 10 내지 도 12에 도시 생략)과 유체 연통한다. 저장조(52), 층(54), 구조 표면(56), 채널(58), 운반 요소(60) 및 저장조(52)의 분배 표면은 도 1 내지 도 9에 도시된 일반화된 액체 분배기(10)와 관련하여 전술한 저장조(12), 층(14), 구조 표면(16), 채널(18), 운반 요소(42) 및 분배 표면(40)과 각각 대응한다. 예컨대, 제1 부분(66) 및 제2 부분(68)으로 구성되는 하우징(64)은 저장조(52)와 운반 요소(60)를 둘러싸며, 잉크젯 타입 프린터의 종래의 프린트헤드(도시 생략)에 삽입될 수 있게 형상

화되어 있다. 운반 요소(60)와 프린트헤드 사이의 유체 연통이 확립되어 잉크젯 카트리지(50)로부터 잉크를 흡인하기에 충분한 퍼텐셜을 가하거나 발전시키기 위하여 하우징(64)에는 제1 개구(70)가 형성된다. 통상적으로, 공기가 잉크젯 카트리지(50)로 흐르는 것을 촉진하도록 하우징(64)에는 제2 개구(72)가 형성되며, 이는 잉크의 제거를 용이하게 한다.

잉크는, 예컨대 분배 표면을 잉크에 넣음에 의하여 카트리지(50)의 저장조(52)에 저장되고, 모세관 작용으로 인하여 잉크가 채널(58)로 이동하게 된다. 선택적으로, 잉크는 압력 또는 다른 힘에 의하여 채널로 강제 유입될 수 있다. 그 다음에, 운반 요소는 분배 표면에 고착되고, 저장조(52)는 하우징(64)에 넣어져 그 하우징(64)에 의하여 둘러싸인다. 잉크는 카트리지(50)를 종래의 잉크젯 프린트헤드에 삽입함으로써 종래의 방식으로 카트리지(50)로부터 제어 가능하게 분배되며, 이로 인하여 인쇄 공정에서 잉크를 채널(58)로부터 제1 개구(70)를 통하여 흡인하기에 충분한 퍼텐셜이 발생된다. 카트리지(50)의 저장조(52)는 약 7 밀리리터 내지 약 10 밀리리터 범위의 액체 용량을 갖는 것이 바람직하지만, 이 범위 밖의 액체 용량을 포함하는 저장조(52)를 포함하는 카트리지(50)도 또한 고려된다.

본 발명에 따른 액체 분배기는 잉크를 저장 및 분배하는 필기 도구(76)의 형태로 또한 제조될 수 있다. 도 13 내지 도 15에 도시된 바와 같이, 필기 도구(76)는 본 발명에 따른 저장조(80)를 둘러싸는 하우징(78)을 구비한다. 통상적으로, 하우징(78)은 긴 원통형의 중공 형상을 갖는다. 도 13 내지 도 15에 도시된 실시예에서, 저장조(80)는 하나 이상의 구조 표면(84; 도 15 참조)을 갖는 단일의 나선형으로 권취된 물질의 층(82)으로 형성된다. 구조 표면(84)은 층(82)이 나선형으로 권취되어 있는 축과 정렬되는 복수 개의 채널(86; 도 15 참고)을 포함한다. 각각의 채널(86)은 층(82)의 에지에 위치된 하나 이상의 출구(도 13 내지 도 15에 도시 생략)를 포함한다. 복수 개의 출구가 마련되어 있는 분배 표면(90; 도 14 참고)은 나선형으로 권취된 층(82)에 의하여 형성된다. 필기 도구(76)는 하우징(78)의 제1 개구(96)에 삽입되는 닦(94) 형태의 운반 요소를 포함하며, 닦(94)의 일부는 저장조(80)의 분배 표면(90)과 유체 연통한다. 저장조(80)를 하우징(78) 내에 고정하도록 하우징(78)의 제2 개구(102)에 단부 캡(100)이 삽입된다. 저장조(80), 층(82), 구조 표면(84), 채널(86), 닦(94) 및 분배 표면(90)은 도 1 내지 도 9에 도시된 일반화된 액체 분배기(10)와 관련하여 전술한 저장조(12), 층(14), 구조 표면(16), 채널(18), 운반 요소(42) 및 분배 표면(40)에 각각 대응한다.

잉크는 잉크가 모세관 작용에 의하여 채널(86)로 흡인되도록, 예컨대 분배 표면(90)을 잉크에 넣음으로써 필기 도구(76)에 저장된다. 그 다음에, 분배 표면(90)은 잉크로부터 제거된다. 선택적으로, 잉크는 압력 또는 다른 힘에 의하여 채널(86)로 강제 유입될 수 있다. 닦(94)은 그것이 분배 표면(90)과 유체 연통되도록 제1 개구(96)에 삽입된다. 잉크를 저장조(80)로부터 흡인하기에 충분한 퍼텐셜은 표면을 잉크로 표시하도록, 예컨대 표면에 닦(94)을 압박함으로써 발전될 수 있다. 필기 도구(76)의 저장조(80)는 약 2 밀리리터의 액체 용량을 갖는 것이 바람직하지만, 다른 액체 용량을 갖는 저장조(80)를 구비하는 필기 도구(76)도 또한 고려된다.

본 발명의 다른 실시예는 도 16에 도시된 단일 층의 액체 분배기(610)이다. 액체 분배기(610)는 긴 채널(618)이 있는 구조 표면(616)을 포함하는 단일 층(614)으로 형성되며, 상기 긴 채널은 액체를 저장하기 위한 모세관을 형성하도록 캡 층(638)으로 둘러싸인다. 각각의 채널(618)에는 층(614)의 분배 에지(622)를 따라 형성된 하나 이상의 출구(620)가 마련된다. 캡 층(638)은 다른 층(614)을 포함한 임의의 형태의 층 또는 저장조(612)를 둘러쌀 수 있는 하우징(도시 생략)의 일부로 구성될 수 있다. 또한, 액체 분배기(610)는 운반 요소 없이(도 16에 도시), 또는 운반 요소(도시 생략)를 구비하여 형성될 수 있다. 저장조(612), 층(614), 구조 표면(616), 채널(618), 출구(620), 분배 에지(622) 및 캡 층(638)은 도 1 내지 도 9에 도시된 일반화된 액체 분배기(10)와 관련하여 전술한 저장조(12), 층(14), 구조 표면(16), 채널(18), 출구(20), 분배 에지(22) 및 캡 층(38)과 각각 대응한다.

액체는 일반화된 액체 분배기(10)와 관련하여 전술한 바와 같은 단일 층의 분배기(610)에 저장되고, 그 분배기로부터 분배, 추출 또는 제거될 수 있다. 분배기(610)는 조합 화학 반응, 기록보전용 미세 유체 저장 또는 휴대용 미세 유체 운반과 같이 작은 용적의 유체가 포함되는 용도에 유용한 미세 유체 포함 장치로서 이용될 수 있다. 예컨대, 분배기(610)는 폭이 1 cm이고 길이가 3cm인 층(614)이 있는 저장조(612)를 포함하도록 형성될 수 있으며, 약 5 마이크로미터 내지 약 1200 마이크로미터의 범위의 채널 크기를 가지며, 그에 따라 약 1.0 마이크로리터의 액체 용적, 바람직하게는 약 25 마이크로리터 이상의 액체 용적을 저장한다.

예 1

도 10 내지 도 12에 도시된 형태의 잉크젯 카트리지(50)를 막 위에 선형의 채널(58)이 형성되어 있는 40mm×30mm의 미세 복제된 막의 14개의 층으로 제조하였다. 이 조립체를 종래의 잉크젯 카트리지 하우징(64)에 내장하였다. 원형(原型) 카트리지를 100% 폴리올레핀 재료로 제조하였다. 카트리지(50)에 사용된 미세구조의 지지 막의 층을 미국 특허 제5,514,120호 및 제5,728,446호에 개시된 공정에 따라 용융 중합체를 미세구조의 니켈 도구 위에 주조하여 하나의 구조 표면(56) 상에 채널(58)이 있는 연속 막을 형성하여 제조하였다. 채널(58)을 연속적인 길이의 주조 막에 형성하였다. 소정의 구조물을

형성하도록 부드러운 아크릴 표면을 다이아몬드 새김 공구로 형상화하고 뒤이어 니켈 도구를 형성하는 전기 도금 공정을 수행하여 니켈 주조 도구를 형성하였다. 막을 형성하는데 이용된 도구가 도 7에 도시된 형태의 채널 프로파일을 갖는 막의 층(54) 상에 미세구조의 표면(56)을 형성하였으며, 이 채널 프로파일은 제1 홈의 각도 폭이 10°이고, 제1 홈의 간격이 229 마이크로미터이고, 제1 홈의 깊이가 203 마이크로미터이며, 노치 끼인각이 95°인 그러한 제1 홈과, 제2 홈의 각도 폭이 95°이고, 제2 홈의 간격이 50 마이크로미터이고, 제2 홈의 깊이가 41 마이크로미터인 그러한 제2 홈을 포함한다. 채널(58)은 제1 피크의 상부 폭이 29 마이크로미터, 제2 피크의 상부 폭이 163 마이크로미터이며, 제1 홈의 베이스의 폭은 163 마이크로미터이고 제2 홈의 베이스 폭은 13 마이크로미터로 하였다. 또한, 채널(58)은 제1홈의 벽의 각도 폭을 10°로 하였다. 막을 형성하는데 사용된 중합체를 저밀도 폴리에틸렌, 즉 이스트만 케미컬 캄파니(Eastman Chemical Company)로부터 판매되는 Tenite(등록상표) 155OP로 하였다. 비이온성 계면활성제, 즉 유니온 카바이드 사(Union Carbide Corporation)로부터 판매되는 Triton X-102를 막의 습윤성과 표면 에너지를 증가시키도록 베이스 중합체에 용융 혼합하였다. 분출된 미섬유 운반 요소(60)는 3M Chemical Sorbent의 2mm 층으로 하였다. 이용된 하우징(64)은 캐논 잉크 카트리지(Canon Ink Cartridge)로부터 판매되는 타입 BJI-201Y의 모든 내부 요소(포음과 파티션을 포함)를 제거한 것으로 하였다.

잉크를 유지하고 효율적으로 분배하는 잉크젯 카트리지(50)의 능력은 유닛을 7g의 종래의 프린터 잉크로 충전함으로써 검사하였다. 충전한 후에, 잉크를 누출시키려는 노력으로 잉크젯 카트리지(50)를 다양한 방향으로 유지하였다. 방향성에 관계 없이, 잉크젯 카트리지(50)는 카트리지 하우징(64)의 개구(70)를 통하여 저절로 잉크를 분배하지 않았다. 잉크젯 카트리지(50)로부터 잉크를 추출하는 작은 흡인 장치를 이용하여 제어된 액체 분배 효율을 검사하였다. 텁 개구가 2mm인 흡입 장치를 운반 요소(60)에 밀접하게 배치하고, 잉크젯 카트리지 개구(70)로 돌출되게 하였다. 그 다음에, 흡입 장치에 진공을 가하였고, 잉크를 잉크젯 카트리지(50)의 채널(58)로부터 빼내었다. 이러한 방법을 이용하여, 6.4g의 잉크를 잉크젯 카트리지(50)로부터 빼내었다.

예 1에 설명된 원형 카트리지(50)로 인하여, 잉크젯 타입의 프린터의 요구에 대한 특별한 용례에 이용되는 미세 복제된 막의 복수 층(54)이 유체 수용 수단 및 분배 수단 모두로서 효율적으로 채용될 수 있다는 것을 알았다.

예 2

도 13 내지 도 15에 도시된 필기 도구 형태의 마커(76)를 예 1에서 제조한 미세구조 막의 층(82)으로 나선형으로 권취된 저장조(80)를 형성함으로써 제조하였으며, 상기 막이 층에는 홈의 각도 폭이 90°이고, 홈 간격이 16 마이크로미터이고, 홈의 깊이가 8 마이크로미터인 V형 채널(86)을 포함하는 도 3에 도시된 형태의 채널 프로파일을 갖는 구조 표면(84)을 마련하였다. 층(82)을 딱 1cm 직경의 나선으로 권취하였고, 그 다음에 종래의 마킹 펜의 내부 부품을 제거하여 얻은 하우징(78)에 삽입하였다. 종래의 섬유질 마커 닦(94)을 운반 요소로서 이용하였다. 마커(70)의 단부를 잉크 용기에 위치시킴으로써 마커(70)를 충전하였다. 잉크가 저장조(80)와 접촉하였을 때, 잉크는 채널(86)이 충전될 때까지 채널(86)로 흡입되게 하였다. 그 다음에, 닦(94)을 하우징 개구(96)에 삽입하였으며, 사용하지 않을 때 종래의 펜 캡을 이용하여 닦(94)을 덮었다.

캡을 제거하고 닦(94)을 표면(종이)에 압박함으로써 마커(70)로부터 잉크를 분배하였다. 마커(70)는 우수하게 작동하였으며, 간격이 없고 연속적인 선을 표시하였다. 또한, 잉크가 충격 시에 마커(70)로부터 외부로 분출되는 가를 결정하기 위하여 마커(70)로 낙하 시험을 수행하였다. 낙하 시험은 캡이 하부를 향하게 하여 [닦(94) 위에 캡이 있는 상태로] 마커(70)를 약 3피트로부터 경질 표면으로 낙하시키는 것을 포함한다. 이 시험을 5번 반복하였고, 그 다음에 잉크의 방출 여부를 위하여 캡을 조사하였다. 캡에는 잉크가 발견되지 않았다.

본 발명을 바람직한 실시예를 참고로 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 사상과 범위를 벗어나지 않고 개략적이고 구체적인 형태로 변경될 수 있다는 것을 인지할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

막의 구조 표면(structured surface)에 형성된 복수 개의 긴 채널과, 분배 에지를 구비하는 한 층 이상의 미세구조 막과,

상기 구조 표면에 인접하여 상기 긴 채널을 덮는 캡 층

을 구비하는 액체 저장용 저장조로서,

상기 캡 층과 미세구조 막은 저장조 내에 저장된 액체에 대하여 실질적으로 불침투성인 재료로 형성되며, 상기 액체는 상기 캡 층에 의해 상기 채널 내에 유지될 수 있고, 이 액체는 분배 애지에서 채널로부터 제어 가능하게 분배되는 것인 액체 저장용 저장조.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

삭제

청구항 16.

액체를 저장 및 분배하기 위한 액체 분배기로서,

저장되는 액체에 대하여 실질적으로 불침투성인 재료로 형성된 미세구조 막을 다층으로 중첩함으로써 덮이는 복수의 긴 채널을 포함하는 저장조로서, 각 미세구조 막의 층은 막의 층의 구조 표면에 형성되어 있는 복수의 긴 채널과 분배 에지를 포함하며, 각각의 긴 채널은 분배 에지에 출구가 있고, 상기 액체는 미세구조 막의 층의 채널 내에 저장될 수 있는 것인 저장조와,

상기 저장조의 채널에 저장된 액체가 제어 가능하게 분배될 수 있는 위치를 제공하도록 저장조의 분배 에지와 유체 연통하는 운반 요소

를 구비하는 액체 분배기.

청구항 17.

삭제

청구항 18.

삭제

청구항 19.

삭제

청구항 20.

삭제

청구항 21.

삭제

청구항 22.

삭제

청구항 23.

삭제

청구항 24.

삭제

청구항 25.

삭제

청구항 26.

삭제

청구항 27.

삭제

청구항 28.

삭제

청구항 29.

삭제

청구항 30.

개구가 있는 하우징과,

하우징 내에 위치되며, 미세구조 막을 다층으로 중첩함으로써 덮이는 복수의 긴 채널을 포함하는 저장조로서, 각각의 미세구조 막은 막의 층의 구조 표면에 형성된 복수의 긴 채널과 분배 에지를 포함하고, 각각의 긴 채널은 분배 에지에 출구가 있으며, 상기 미세구조 막은 실질적으로 불침투성인 재료로 형성되어, 액체가 미세구조 막의 층의 채널 내에 저장될 수 있는 것인 저장조와,

저장조의 분배 에지와 유체 연통하며 하우징 내에 배치되어, 저장조의 채널에 저장된 액체가 제어 가능하게 분배될 수 있는 위치를 제공하도록 개구를 통하여 접근할 수 있는 것인 운반 요소

를 포함하는 잉크젯 카트리지.

청구항 31.

삭제

청구항 32.

삭제

청구항 33.

삭제

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

청구항 36.

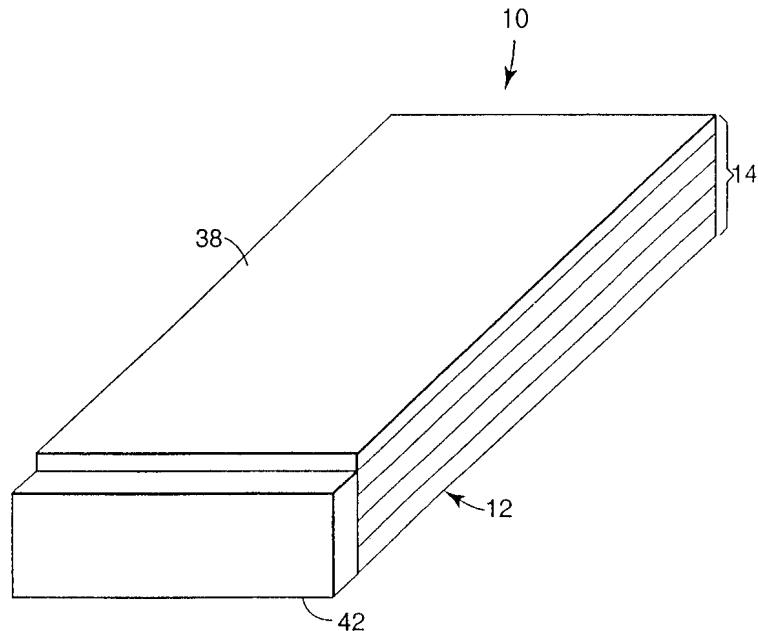
삭제

청구항 37.

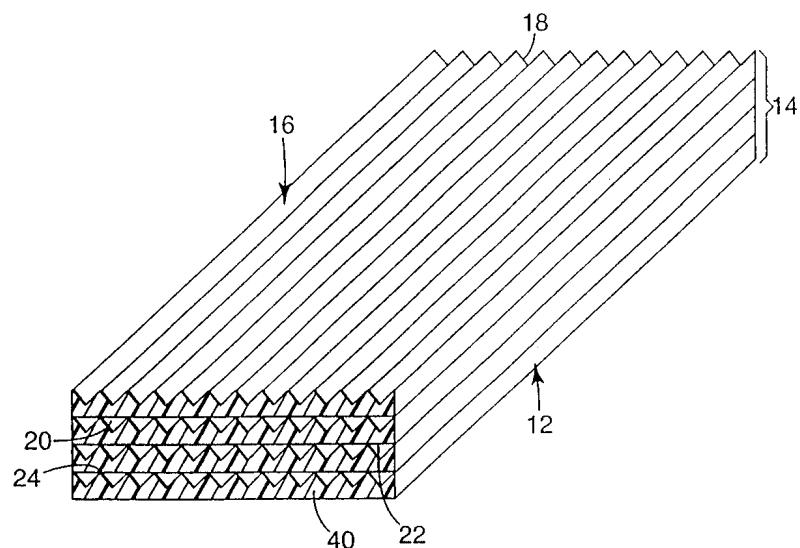
삭제

도면

도면1



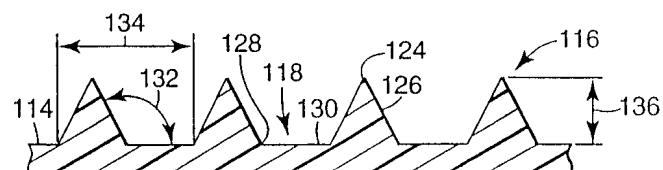
도면2



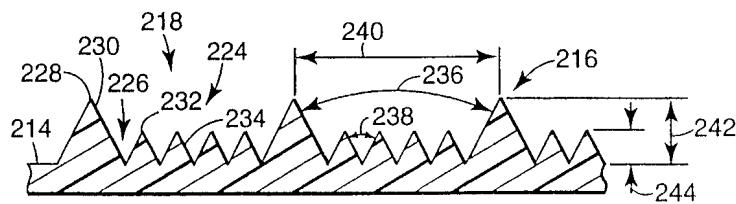
도면3



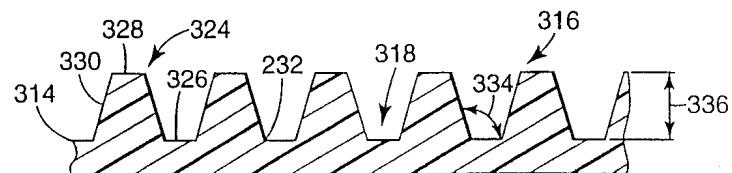
도면4



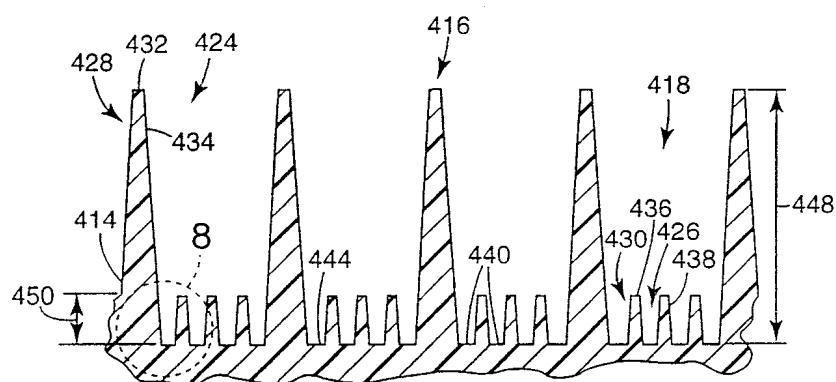
도면5



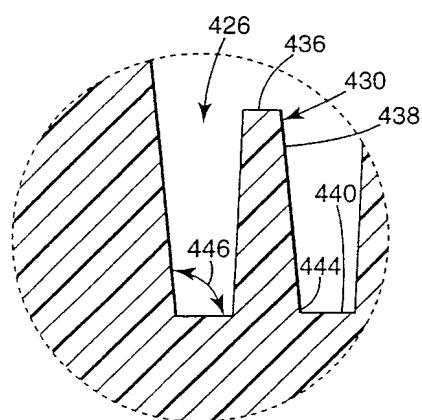
도면6



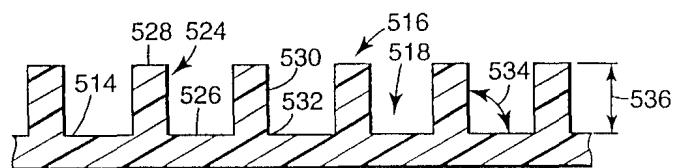
도면7



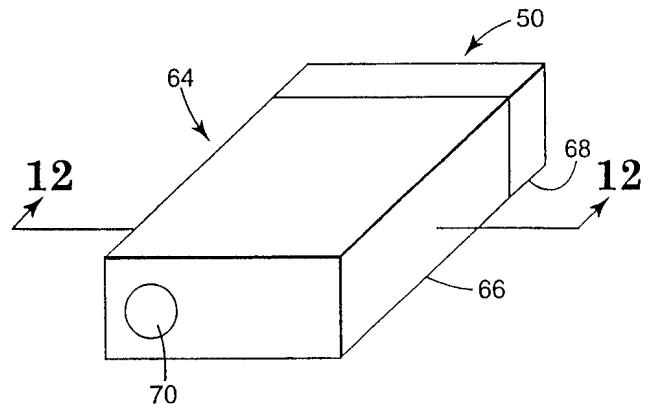
도면8



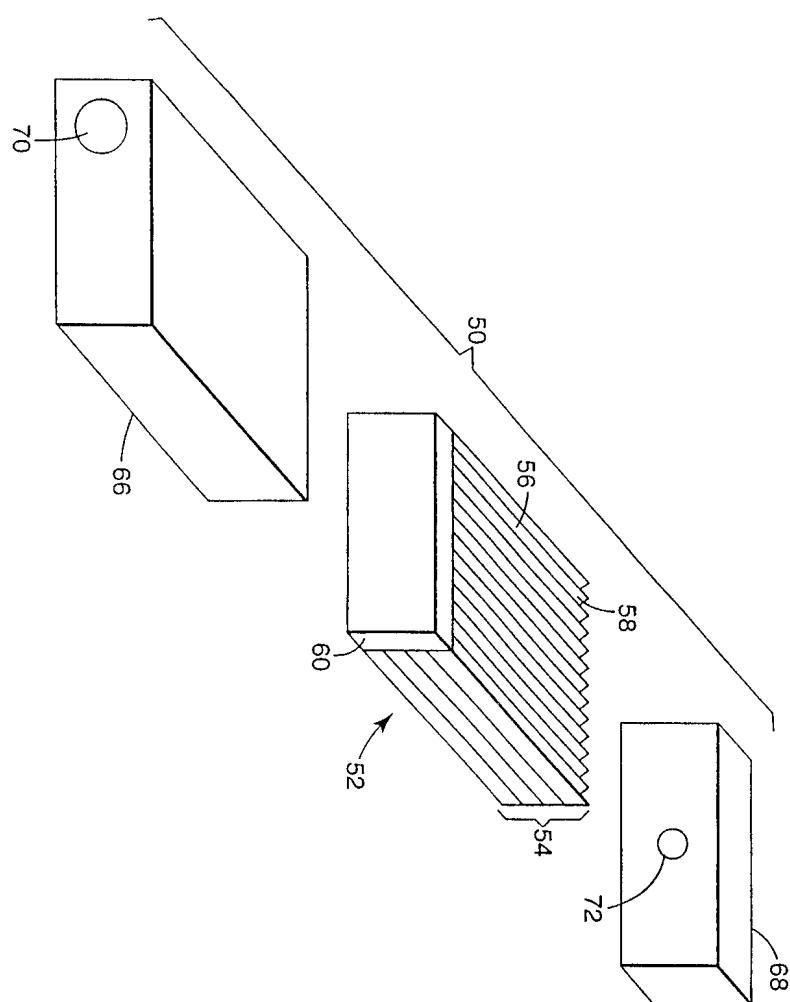
도면9



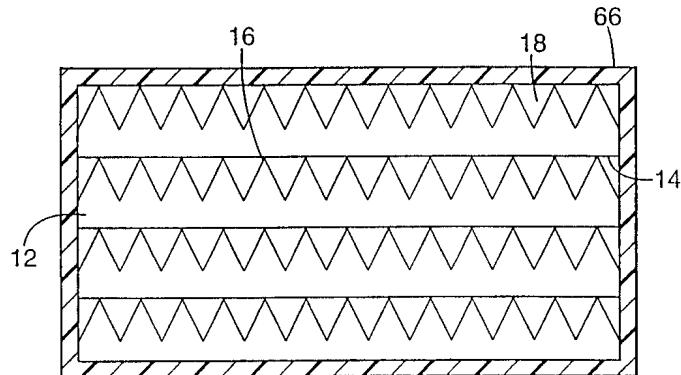
도면10



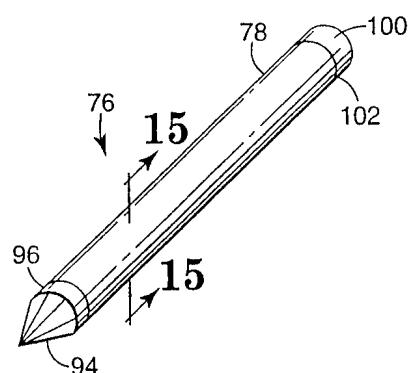
도면11



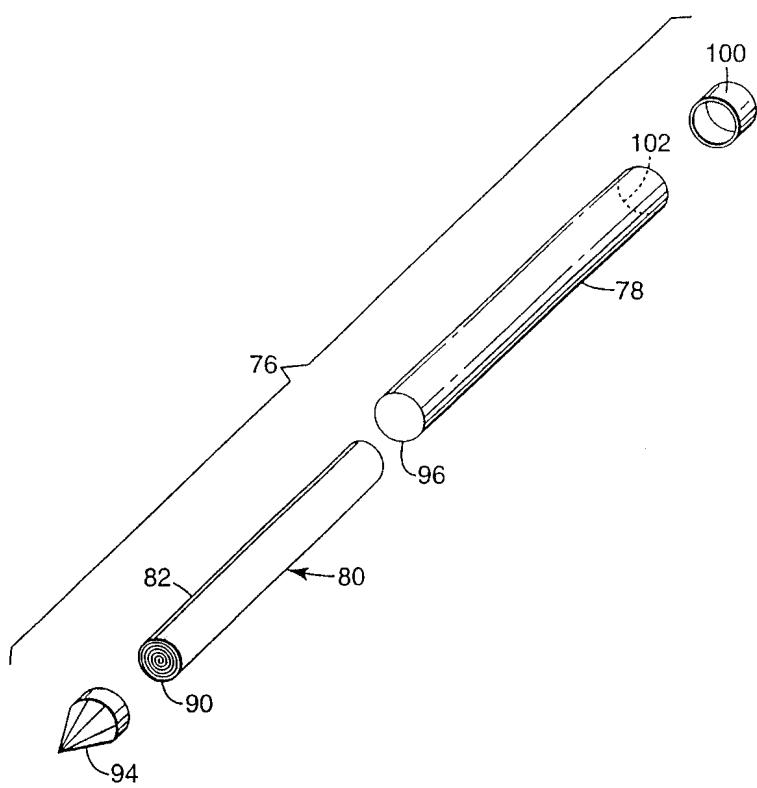
도면12



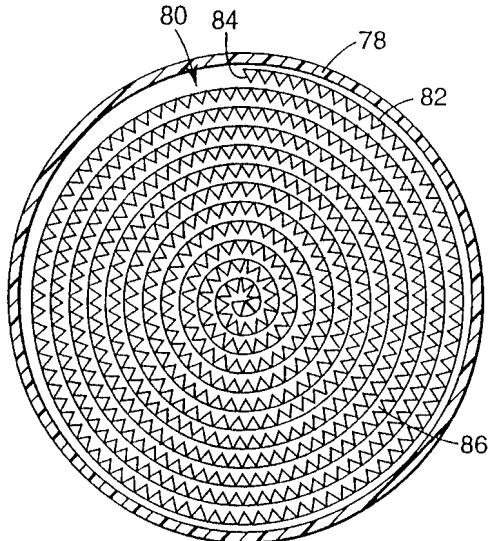
도면13



도면14



도면15



도면16

