(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[7]
D21F 11/00
D06N 7/00

(45) 공고일자 2000년04월15일
(11) 등록번호 10-0253966
(24) 등록일자 2000년01월28일

(21) 출원번호	10-1997-0705631	(65) 공개번호	특1998-0702234
(22) 출원일자	1997년08월14일	(43) 공개일자	1998년07월15일
번역문제출일자	1997년08월14일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 96/00984	(87) 국제공개번호	WO 96/25555
(86) 국제출원일자	1996년01월24일	(87) 국제공개일자	1996년08월22일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 오스트리아 스위스 독일 스페인 핀랜드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체크 그루지야 헝가리 아이슬란드 일본 북한 대한민국 스리랑카 라이베리아		
(30) 우선권주장	08/391372 1995년02월15일 미국(US)		

(73) 특허권자 더 프록터 앤드 갬블 캄파니 데이비드 엠 모이어
미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1
(72) 발명자 트로칸 폴 데니스
미국 오하이오주 45013 해밀튼 와벌 로드 1356
파워즈 존 로버트
미국 오하이오주 45014 페어필드 체스터필드 코트 5743
밀러 제임즈 다니엘 이세
미국 오하이오주 45241 신시네티 벤커트 드라이브 4108
부틸리어 글렌 데이비드
미국 오하이오주 45242 신시네티 스테이블핸드 드라이브 10566
(74) 대리인 김창세, 장성구

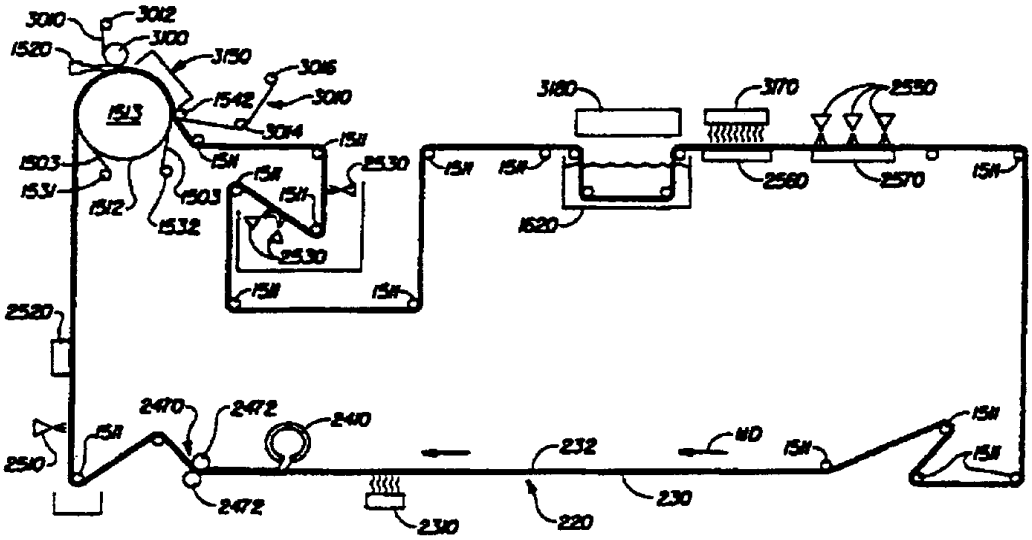
심사관 : 구본경

(54) 제지에사용하기위한기재에경화성수지를적용하는방법

요약

본 발명은 제지용 탈수 펠트(220)와 같은 기재에 감광성 수지와 같은 경화성 수지를 적용하는 방법을 포함한다. 이 방법은 기재를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지와는 다른 제 2 물질을 제공하는 단계; 제 2 물질(2410)을 기재에 적용하여 기재의 제 1 표면(230)과 제 2 표면(232) 사이의 기재내 공극의 적어도 일부를 차지하는 단계; 경화성 수지(1520)를 기재에 적용하는 단계; 수지의 적어도 일부를 경화시켜(3150) 수지 층을 기재상에 제공하는 단계; 및 제 2 물질의 적어도 일부를 기재로부터 제거하는(3170, 2550) 단계를 포함하고, 이때 제 2 물질의 적어도 일부는 경화성 수지를 기재에 적용한후 기재로부터 제거된다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 기재에 경화성 수지를 적용하는 방법, 보다 구체적으로는 기재에 경화성 액체 수지를 적용하여 제지에 사용하기 위한 웹 패턴화 장치를 형성하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

수지 피복물 및 발포 피복물과 같은 피복물을 기재에 적용하는 것은 제지분야에 공지되어 있다. 예를 들면, 제지 공정에 사용하기 위해 미리 선정된 패턴으로 유공성 부재에 감광성 수지를 적용하는 것이 알려져 있다. 또한, 제지용 압착 패브릭에 발포 피복물과 같은 피복물을 제공하여 공극 부피 및 투과성을 제어하는 것도 알려져 있다. 하기 문헌에는 제지 장치 제조에 수지, 충진재, 발포체, 층상 구조물 또는 기타 피복물을 사용함이 기재되어 있다: 벤즈(Benz)에게 1970년 12월 22일자로 허여된 미국 특허 제 3,549,742 호; 에클런드(Eklund)에게 허여된 미국 특허 제 4,446,187 호; 존슨(Johnson) 등에게 1985년 4월 30일자로 허여된 미국 특허 제 4,514,345 호; 트로칸(Trokhan)에게 1987년 1월 20일자로 허여된 미국 특허 제 4,637,859 호; 보여(Boyer) 등에게 1989년 1월 3일자로 허여된 미국 특허 제 4,795,480 호; 스머코스키(Smurkoski) 등에게 1992년 3월 24일자로 허여된 미국 특허 제 5,098,522 호; 바네월(Barnewall)에게 1994년 9월 13일자로 허여된 미국 특허 제 5,346,567 호; 트로칸 등에게 1994년 8월 2일자로 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호; 및 세이어즈(Sayers) 등의 명의로 1991년 10월 3일자로 공개되고 SCAPA 그룹에게 양도된 PCT 공개공보 제 WO91/14558 호.

또한, 침상 섬유 매트 및 펠트 재료와 같은 직물 패브릭을 수지 및 충진재 물질로 함침시키는 것도 알려져 있다. 하기 문헌에는 패브릭에 수지 및/또는 충진재를 사용함이 기재되어 있다: 무첸버그(Mutzenberg) 등에게 허여된 미국 특허 제 4,250,172 호; 우드(Wood)에게 허여된 미국 특허 제 4,390,574 호; 도스트(Dost) 등에게 허여된 미국 특허 제 4,464,432 호; 수미이(Sumii) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,217,799 호; 란디스(Landis) 등에게 허여된 미국 특허 제 5,236,778 호; 및 우(Woo)에게 1988년 7월 12일자로 재허여된 미국 특허 제 32,713 호.

기재상의 수지의 일부를 경화시켜 제지 장치를 형성한 후에 기재로부터 미경화된 수지를 제거하는 것이 바람직하다. 기재로부터 미경화된 수지를 제거하는 것은 중요한데, 이는 생성되는 제지 장치가 특정 제지 용도에 요구되는 특징을 갖도록 한다. 이런 특징으로는 장치의 가요성, 장치의 압축성, 장치의 통기성, 및 장치의 투수성이 포함될 수 있으나 이들로 한정되지는 않는다. 미경화된 수지의 제거는 페이퍼 웹의 형성 또는 건조중 공기 및/또는 물이 운반되는 개구를 갖는 패턴화된 수지 표면을 갖는 제지 장치에 있어서 특히 중요하다. 기재에 잔존하는 미경화된 수지는 기재의 투과성을 감소시킴으로써 패턴화된 수지 표면에서 개구를 통한 흐름을 감소시킬 수 있다.

미경화된 수지를 제거하는 한 방법으로는 기재로부터 미경화된 수지를 세척해내는 방법이 있다. 예를 들면, 상기 인용된 미국 특허 제 4,514,345 호는 직조 필라멘트로 이루어진 유공성 부재로부터 미경화된 수지를 세척한 후 유공성 부재로부터 잔존 세척액 및 미경화된 액체를 진공에 의해 제거하는 것을 개시하고 있다. 그러나, 세척 및 진공에 의한 제거만으로는 미경화된 수지를 전부 제거하는데 비효율적일 수 있다.

펠트 또는 연속기포(open celled foam) 기재는 미경화된 수지를 포획할 수 있는 다수의 비교적 작은 빈 내부 공동을 가질 수 있다. 이렇게 포획된 미경화된 수지는 상기한 바와 같이 제지 장치의 성능을 열화시킬 수 있다. 또한, 이렇게 포획된 수지는 본질적으로 폐기되어 수지 주조 공정의 비용을 증가시킨다. 세척 및 진공 싸이클의 증가에 의한 포획 수지의 제거 역시 공정의 비용을 증가시킨다.

더욱이, 몇몇 용도에서는 수지의 기재로의 침투 깊이를 제어해야 할 필요가 있을 수 있다. 예를 들면,

경화된 수지 층이 기재 두께의 소정 부분을 침투하여 기재의 가요성 및 통기성과 투수성은 유지하면서 수지가 기재에 허용가능하게 결합될 필요가 있을 수 있다.

벤즈에게 1970년 12월 22일자로 허여된 미국 특허 제 3,549,742 호는 궁극적으로 배수용 개구가 될 배수 부재내의 구멍으로 충진재를 삽입한 후 배수 부재를 통한 액체 유동이 방지되는 소정의 부위에서 배수 부재의 잔존 구멍으로 경화재를 삽입함을 개시하고 있다. 경화재를 고정 또는 경화시킨 후 배수 부재로부터 충진재를 제거한다. 벤즈의 방법은 충진재를 배수 부재에 적용하기 전에 배수 부재의 소정의 부위에 충진재가 존재하지 않도록 소정의 패턴으로 배열하며, 충진재를 배수 부재내로 압착시켜야 하는 결점을 갖는다. 따라서, 경화재가 배수 부재에 고정될 수 있는 패턴은 충진재가 존재하지 않는 배수 부재의 소정의 부위에 의해 제한된다.

또한, 벤즈의 방법은 압력을 이용하여 충진재를 배수 부재내로 기계적으로 밀어 넣는다. 충진재를 기재내로 압착시키면, 기재가 다수의 작은 내부 공극을 갖고 비교적 압축가능한 경우 기재에 적용된 압력으로 인해 기재가 붕괴되거나 기재내 공극의 일부가 폐쇄되어 충진재가 기재를 침투하기가 곤란해지는 결점을 가질 수 있다.

또한, 충진재를 펠트 층내로 압착시키면, 충진재가 측방향으로 유동하여 경화재를 위해 빈 채로 남겨두어야 하는 펠트 부위 내로 들어갈 수 있다. 따라서, 벤즈에 의해 개시된 방법은 경화성 수지를 펠트 층에 적용하는데 사용하기에는 바람직하지 않다.

따라서, 본 발명의 한 목적은 경화성 수지를 기재에 적용하여 제지 장치를 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또하나의 목적은 육안으로 분별가능한 패턴을 갖는 종이를 제조하기에 적합한 페이퍼 웹 패턴화 장치로부터 제거되어야 하는 미경화된 감광성 수지의 양을 감소시키는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또하나의 목적은 탈수 펠트 층 및 이러한 펠트 층 표면에 침투하여 펠트 층 표면으로부터 연장되는 패턴화된 감광성 수지 층을 갖는 웹 패턴화 장치를 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 요약

본 발명은 경화성 수지를 기재에 적용하는 방법을 포함한다. 특히, 이 방법은 페이퍼 웹 성형 패브릭 또는 페이퍼 웹 건조 패브릭과 같은 제지 장치를 형성하는데 사용될 수 있다. 한 태양에서, 본 발명의 방법은 감광성 수지를 탈수 펠트 층에 적용하여 페이퍼 웹의 패턴화 및 탈수에 사용될 수 있는 제지 장치를 제공하는데 사용할 수 있다. 생성되는 제지 장치는 제 1 높이에서 제 1 웹 대향 펠트 표면 및 반대쪽의 제 2 대향 펠트 표면을 갖는 탈수 펠트 층 및 감광성 수지를 포함하는 웹 패턴화 층을 포함할 수 있다. 패턴화 층은 제 1 펠트 표면을 침투하여 제 1 펠트 표면으로부터 연장되어 제 1 펠트 표면의 높이와는 다른 제 2 높이에서 웹 접촉 상면을 형성한다.

본 발명에 따른 방법은 기재내에 차단벽을 제공하여 경화성 액체 수지가 기재 두께를 통해 침투할 수 있는 깊이를 한정한다. 이 방법은 제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지와는 다른 제 2 물질을 제공하는 단계; 제 2 물질을 기재에 적용하여 기재의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 기재내 공극의 적어도 일부를 점유시키는 단계; 경화성 수지를 기재에 적용하는 단계; 수지의 적어도 일부를 경화시켜 기재상에 수지 층을 제공하는 단계; 및 기재로부터 제 2 물질의 적어도 일부를 제거하는 단계를 포함하며, 이때 제 2 물질의 적어도 일부는 경화성 수지를 기재에 적용한 후 기재로부터 제거된다.

제 2 물질의 적어도 일부를 제거하는 단계는 기재에 적용된 제 2 물질을 바람직하게는 약 50% 이상, 보다 바람직하게는 거의 전부 제거함을 포함한다.

한 태양에 있어서, 기재는 제지용 탈수 펠트를 포함하고 수지는 감광성 수지를 포함한다.

한 태양에 있어서, 이 방법은 기재에 수지를 적용하기 전에 기재에 적용된 제 2 물질의 이동성을 감소시키는 단계를 포함한다. 이 방법은 또한 수지의 적어도 일부를 경화시킨 후 제 2 물질의 이동성을 증가시켜 기재로부터 제 2 물질을 용이하게 제거하는 단계를 포함할 수 있다.

한 태양에 있어서, 이 방법은 액체 감광성 수지를 적용하기 전에 기재에 적용된 제 2 물질의 상을 변화시키는 단계를 포함할 수 있다. 한 태양에서는, 제 2 물질을 물 및 비누 겔화제의 액체 혼합물로서 기재 두께 전체에 걸쳐 적용한다. 제 2 물질을 냉각시켜 제 2 물질을 겔 상으로 경화시킨다. 기재의 제 1 표면에 인접한 겔화된 제 2 물질의 박층을 살수(water showering)에 의해 액화 또는 가용화시켜 제거함으로써 기재 두께중 제 1 표면에 인접한 부분에는 제 2 물질이 실질적으로 존재하지 않도록 한다.

이어서, 액체 감광성 수지를 기재의 제 1 표면에 적용시켜 제 1 표면으로부터 기재내로 침투시킴으로써 제 1 표면으로부터 소정의 거리로 기재 바깥쪽으로 연장시킬 수 있다. 화학선 및 불투명 영역과 투명 영역을 갖는 마스크가 제공된다. 액체 감광성 수지를 마스크를 통해 화학선에 노출시킴으로써 소정의 패턴으로 경화시킨다. 이어서, 미경화된 액체 수지를 살수에 의해 기재의 제 1 표면으로부터 세척해낼 수 있다. 이어서, 기재내에 잔존하는 겔화된 제 2 물질을 액화시켜 가열, 열수 살수 및 진공에 의해 기재로부터 제거된다.

도면의 간단한 설명

본 명세서는 본 발명을 특정하여 지적하고 명확하게 청구하는 청구의 범위로 종결되지만, 본 발명은 첨부된 도면과 함께 하기 기술로부터 더욱 잘 이해될 수 있으며, 도면에서 유사한 구성요소는 동일한 숫자로 지정된다.

도 1은 본 발명의 방법에 따라 제조된 장치의 평면도이며, 이 장치는 탈수 펠트 층 및 탈수 펠트 층에 연결되어 있고 연속 망상구조 웹 접촉 상면을 갖는 경화된 감광성 수지 웹 패턴화 층을 포함한다.

도 2는 도 1의 장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 방법에 따라 제조된 웹 패턴화 장치를 사용한 제지 공정을 나타낸 그림이다.

도 4A 내지 도 4H는 본 발명의 방법에 따른 웹 패턴화 장치의 제조 단계를 나타낸 개략도이다.

도 5는 탈수 펠트 층 및 감광성 수지로 형성된 웹 패턴화 층을 갖는 웹 패턴화 장치를 제조하기 위한 본 발명에 따른 방법의 개략도이다.

도 6은 본 발명의 방법에 따라 제조된 장치의 현미경사진이다.

도 7은 도 6의 장치의 단면의 현미경사진이다.

발명의 상세한 설명

도 1 및 도 2는 본 발명의 방법을 사용하여 제조할 수 있는 제지용 웹 지지 장치(200)를 나타낸 그림이다. 웹 지지 장치(200)는 탈수 펠트 층(220)과 같은 기재 및 이러한 탈수 펠트 층(220)의 표면에 연결된 경화된 수지 웹 패턴화 층(250)을 포함할 수 있다. 도 3 은 도 1 및 도 2에 도시된 장치(200)를 사용한 페이퍼 웹 제조공정을 나타낸다. 도 4A 내지 도 4H는 감광성 수지를 기재 표면상에 경화시켜 웹 패턴화 장치(200)를 제조하기 위한 본 발명에 따른 단계를 나타낸다. 도 5는 본 발명에 따른 방법의 한 태양의 개략도이다. 도 6 및 도 7은 본 발명의 방법을 사용하여 제조한 장치(200)의 현미경사진이다.

웹 지지 장치

도 1, 2 및 4H는 페이퍼 웹을 건조 및 패턴화하기 위한 연속 건조 벨트를 포함할 수 있는 웹 지지 장치(200)를 도시하고 있다. 웹 지지 장치(200)는 제 1 웹 대향면(202) 및 반대쪽의 제 2 대향면(204)을 갖는다. 도 1에서 웹 지지 장치(200)는 제 1 웹 대향면(202)이 관찰자를 향하도록 도시되어 있다.

웹 지지 장치(200)는 기재의 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재를 포함한다. 공극의 적어도 일부는 기재의 표면중 적어도 하나와 유체 연통되어 있는 것이 바람직하다. 예를 들면, 기재는 도 2에서 제 1 높이(231)에 배치된 제 1 웹 대향 펠트 표면(230) 및 반대쪽의 제 2 대향 펠트 표면(232)을 갖는 탈수 펠트 층(220)을 포함할 수 있다. 펠트 층(220)은 제 1 표면(230)과 제 2 표면(232) 사이에 다수의 공극을 갖는다. 웹 지지 장치(200)는 또한 제 1 웹 대향 표면(230)에 연결되어 있는 웹 패턴화 층(250)을 포함한다. 웹 패턴화 층(250)은 도 2에 도시된 바와 같이 제 1 펠트 표면(230)으로부터 연장되어 제 1 높이(231)와는 다른 제 2 높이(261)에서 웹 접촉 상면(260)을 갖는다. 제 1 높이(231)와 제 2 높이(261) 사이의 간격(262) (도 4H)은 약 0.05㎜ 이상일 수 있으며, 한 태양에서는 약 0.1 내지 약 2.0㎜이다.

탈수 펠트 층(220)은 투수성이므로 제지 섬유의 습윤 웹으로부터 압착된 물을 수용 및 보유할 수 있다. 웹 패턴화 층(250)은 불투수성이므로 제지 섬유 웹으로부터 압착된 물을 수용하거나 보유하지 않는다. 웹 패턴화 층(250)은 이를 통과하는 다수의 개별 개구(270)를 가지며 도 1 에 도시된 바와 같이 제 1 펠트 표면(230)상에 연속 망상구조를 형성할 수 있다. 다르게는, 웹 패턴화 층은 불연속적 또는 반연속적일 수 있다.

웹 패턴화 층(250)은 액체로서 기재 표면상에 침적된 후 웹 패턴화 층의 일부가 기재 표면을 침투하도록 경화될 수 있는 경화성 수지를 포함한다. 특히, 웹 패턴화 층(250)은 액체로서 제 1 표면(230)상에 침적되어 웹 패턴화 층(250)의 일부가 제 1 펠트 표면(230)에 침투하여 고정 결합되도록 조사(radiation)에 의해 경화될 수 있는 감광성 수지를 포함할 수 있다. 웹 패턴화 층(250)은 펠트 층(220)의 전체 두께를 통해 연장되지는 않지만, 대신에 펠트 층(220)의 두께의 약 절반 미만을 통해 연장되어 웹 지지 장치(200)의 가요성 및 압축성, 특히 펠트 층(220)의 가요성 및 압축성을 유지하는 것이 바람직하다.

적당한 탈수 펠트 층(220)은 도 4A에 도시된 바와 같이 직조 필라멘트(244)로 형성된 지지 구조물에 예컨대 바느질에 의해 연결된 천연 또는 합성 섬유 배트(batt)(240)를 포함한다. 배트(240)를 형성하는 적당한 물질로는 모와 같은 천연 섬유 및 폴리에스테르 및 나일론과 같은 합성 섬유가 있으나 이들로 한정되지는 않는다. 배트(240)를 형성하는 섬유는 필라멘트 길이 9000m당 약 1 내지 20g의 데니어를 가질 수 있다.

펠트 층(220)은 층상 구조를 가질 수 있고 종류 및 크기가 다른 섬유의 혼합물을 포함할 수 있다. 펠트 층(220)은 제 1 펠트 표면(230)에 인접하게 배치된 더 가늘고 비교적 조밀하게 팩킹된(packed) 섬유를 가질 수 있다. 한 태양에 있어서, 펠트 층(220)은 제 2 펠트 표면(232)에 인접한 펠트 층(220)의 밀도 및 공극 크기와 비교하여, 제 1 펠트 표면(230)에 인접한 비교적 고밀도의 비교적 작은 공극 크기를 가질 수 있다.

탈수 펠트 층(220)은 약 2 내지 약 5㎜의 두께, 약 800 내지 약 2000g/m^2의 기본 중량, 약 0.16 내지 약 1.0g/cm^3의 평균 밀도(기본 중량을 두께로 나눈 값) 및 약 5 내지 약 300scfm(표준 세제곱 피트/분)의 통기성(여기서, scfm 단위의 통기성은 약 0.5 인치의 물에 상당하는 펠트 층(220)의 두께를 가로지른 압력 강하에서 펠트 층(220) 1 제곱 피트의 면적을 통과하는 공기의 분당 세제곱 피트의 수의 척도이다)을 가질 수 있다. 통기성은 핀란드 판시오 소재의 발멧 코포레이션(Valmet Corp.)에서 판매하는 발멧 투과성 측정 기구(모델 위고 타이푼 타입 1000, Model Wigo Taifun Type 1000)를 사용하여 측정한다. 웹 지지 장치(200)의 투과성은 펠트 층(220)의 투과성 이하이고, 장치(200)의 웹 패턴화 층(250)에 의해 차폐되지 않은 부위의 분율을 곱한 펠트 층(220)의 투과성과 거의 동일하다.

적당한 펠트 층(220)은 위스콘신주 아플레톤 소재의 아플레톤 밀즈 캄파니(Appleton Mills Company)에서 제작한 암플렉스 2 프레스 펠트(Amflex 2 Press Felt)이다. 이러한 펠트 층(220)은 약 3㎜의 두께, 약 1400g/m^2의 기본 중량, 약 20 내지 30scfm의 통기성 및 3겹 멀티필라멘트 상하 날실 및 4겹 케이블 모노필라멘트 교차기계방향 짜임을 갖는 이중층 지지 구조를 가질 수 있다. 배트(240)는 제 1 표면(230)에서

약 3의 데니어 및 제 1 표면(230) 밑에 있는 배트 기재에서 약 10 내지 15의 데니어를 갖는 나일론 섬유를 포함할 수 있다.

적당한 감광성 수지는 존슨 등에게 1985년 4월 30일자로 허여된 미국 특허 제 4,514,345 호, 및 트로칸 등에게 1994년 8월 2일자로 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호(이들은 본원에 참고로 인용되었다)에 개시되어 있다. 수지는 경화시 약 60 이하의 쇼어 D 경도를 가질 수 있다. 이러한 경도는 웹 패턴화 층(250)과 동일한 조건하에 경화된 약 1인치 × 2인치 × 0.025인치 두께의 패턴화되지 않은 광중합체 수지 쿠폰에 대한 5회 측정치의 평균이다. 경도 측정은 25℃에서 수행되고 쇼어 D 듀로미터 탐침이 처음으로 수지에 꽂힌지 10초 후에 판독한다. 웹 패턴화 층(250)이 다소 가요성이고 변형가능하도록, 경화시 이러한 경도를 갖는 수지가 바람직하다. 경화된 수지는 산화에 내성인 것이 바람직하다. 미경화된 수지는 70°F에서 약 5000 내지 약 25000 센티포아즈의 점도를 가져 경화전 수지에 의한 펠트 층(220)의 침투를 용이하게 할 수 있다. 적당한 액체 감광성 수지로는, 상기 인용된 미국 특허 제 5,334,289 호에 개시된 바와 같이 산화방지제를 혼입한 델라웨어주 윌밍톤 소재의 헤르큘레스 인코포레이티드(Hercules Inc.)제 메리그라프 (Merigraph) 씨리즈의 수지가 포함된다. 적당한 액체 감광성 수지는 헤르큘레스 인코포레이티드에서 판매하는 MEH-1000 수지이다.

웹 지지 장치의 제지용으로서의 용도

도 3은 장치(200)를 페이퍼 웹(20) 제조에 사용하는 것을 나타낸다. 셀룰로즈계 목재 펄프 섬유와 같은 제지 섬유 슬러리는 헤드박스(500)로부터 유공성 액체 투과성 성형 벨트(542)상에 침적되어 성형 벨트(542)에 의해 지지된 제지 섬유의 초기(embryonic) 웹(543)을 형성한다. 성형 벨트(542)는 연속 포어드리니어 와이어를 포함할 수 있거나 또는 당분야에 공지된 임의의 각종 트윈 와이어 성형기의 형태일 수 있다. 이어서, 웹(543)은 성형 벨트(542)로부터 웹 지지 장치(200)로 운반되며, 초기 웹(543)은 웹 지지 장치(200)의 제 1 면(202)상에 배치된다.

초기 웹(543)을 웹 지지 장치(200)로 운반시키는 단계는 동시에 웹(543)의 일부를 웹 패턴화 층(250)의 개구(270)내로 편향시켜 비평면상 웹(545)을 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 초기 웹(543)을 웹 지지 장치(200)로 운반시키고 초기 웹(543)의 일부를 편향시키는 단계는 적어도 부분적으로는 진공원(600)에 의해 초기 웹(543)에 차등(differential) 유체 압력을 적용함으로써 달성될 수 있다. 또한, 하나 이상의 추가의 진공원(620)도 초기 웹 운반점의 이후에 제공할 수 있다.

초기 웹(543)을 운반 및 편향시켜 비평면상 웹(545)을 형성한 후, 웹(545)은 웹 지지 장치(200)상에서 양키 건조 드럼(880)과 롤러(900) 사이에 제공된 닙(800)을 통해 운반된다. 웹은 드럼(880)의 표면(875)에 운반되어 건조된 후, 닥터 블레이드(1000)에 의해 표면(880)으로부터 크레이핑되어 크레이핑된 페이퍼 웹(20)을 형성한다. 웹(545)을 건조 드럼(880)으로 운반시키기 전에, 압착 또는 통기 건조에 의해 웹을 추가로 탈수시킬 수 있다. 예를 들면, 웹은 암풀스키(Ampulski) 등의 명의로 1994년 12월 19일자로 출원된 미국 특허출원 제 08/358,661 호(발명의 명칭: 습식 압착된 페이퍼 웹 및 그의 제조방법, Wet Pressed Paper Web and Method of Making the Same)에 개시된 바와 같이 웹 지지 장치(200)와 별도의 탈수 펠트(712) 사이의 압착 닙(700)에서 압착될 수 있다. 하기 문헌은 모두 패턴화된 웹(20)을 제조하는 방법을 개시할 목적으로 본원에 참고로 인용된 것이다: 트로칸에게 1985년 7월 16일자로 허여된 미국 특허 제 4,529,480 호; 트로칸 등의 명의로 1994년 6월 29일자로 출원된 미국 특허출원 제 08/268,154 호(발명의 명칭: 펠트 층 및 감광성 수지 층을 포함하는 웹 패턴화 장치, Web Patterning Apparatus Comprising a Felt Layer and a Photosensitive Resin Layer); 트로칸 등의 명의로 1994년 6월 29일자로 출원된 미국 특허출원 제 08/268,213 호(발명의 명칭: 다른 높이에 배치된 비교적 얇은 영역을 상호연결하는 전이 영역을 포함하는 적어도 3개 영역을 갖는 페이퍼 구조물 및 이를 제조하기 위한 장치 및 방법, Paper Structures Having at Least Three Regions Including a Transition Region Interconnecting Relatively Thinner Regions Disposed at Different Elevations, and Apparatus and Process for Making the Same); 및 암풀스키 등의 명의로 1994년 12월 19일자로 출원된 미국 특허출원 제 08/358,661 호(발명의 명칭: 습식 압착된 페이퍼 웹 및 그의 제조방법).

펠트 층상에 경화된 감광성 수지를 사용한 페이퍼 웹 지지 장치의 제조 방법

웹 지지 장치(200)는 도 4A 내지 도 4H에 도시된 단계를 사용하여 본 발명에 따라 제조할 수 있다. 제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재가 제공된다. 도 4A에서, 제공된 기재는 탈수 펠트 층(220)이다. 액체 감광성 수지 및 이와는 다른 제 2 물질도 제공된다.

도 4B를 참고하면, 본 발명은 2000으로 표시된 제 2 물질을 펠트 층(220)에 적용하는 단계를 포함한다. 펠트 층(220)은 도 4B에서 화살표로 나타낸 방향으로 운반된다. 한 태양에 있어서, 펠트 층(220)은 제 2 물질을 펠트 층(220)에 적용하기 전에 펠트 층(220)의 제 1 펠트 표면(230)에 인접하게 위치한 적외선 가열 램프(2310)에 인접하게 운반될 수 있다. 가열 램프(2310)는 펠트 층(220)을 가온시키는데 사용될 수 있다. 가열 램프(2310)의 사용은 선택적이며 요구되는 것이 아니다.

이어서, 펠트 층(220)은 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)에 인접하게 위치한 헤더 파이프(2410)에 인접하게 운반될 수 있다. 헤더 파이프(2410)는 제 2 물질(2000)이 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)상에 운반되도록 하는 개구를 갖는다. 제 2 물질은 액체로서 펠트 층(220)에 적용되어 표면(230)과 표면(232) 사이의 펠트 층의 공극의 적어도 일부를 점유한다. 도 4B에서는, 제 2 물질이 펠트 층(220)에 적용되어 표면(230)과 표면(232) 사이의 펠트 층의 전체 두께를 침투한다. 제 2 물질(2000)이 침적된 펠트 층(220)은 롤러(2472) 사이의 닙(2470)을 통해 운반되어 제 2 물질이 표면(230)과 표면(232) 사이의 펠트 층(220)의 전체 두께를 통해 분포되도록 할 수 있다. 다르게는, 제 2 물질(2000)은 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 적용될 수 있다.

제 2 물질(2000)은 펠트 층(220)내의 공극을 채워, 펠트 층(220) 전체에 걸친 액체 감광성 수지의 침투에 대한 차단벽을 제공한다. 제 2 물질(2000)은 경화성 수지가 공극 함유 펠트 층(220)의 특정 표적 부분으로 들어가지 못하도록 한다. 제 2 물질은 기재에 용이하게 적용되는 것이 바람직하고 경화성 수지에 의해 펠트 층(220)으로부터 이동되지 않는 것이 바람직하다. 제 2 물질은 또한 펠트 층(220)에 적용된 수

지의 경화 후 펠트 층(220)으로부터 용이하게 제거되는 것이 바람직하다.

한 태양에 있어서, 제 2 물질(2000)은 (1) 비교적 움직이기 쉬운 상태로 펠트 층(220)에 적용되어 제 2 물질(2000)이 펠트 층(220) 전체에 걸쳐 침투할 수 있고, (2) 펠트 층에 적용된 후, 감광성 수지를 펠트 층(220)에 적용하기 전, 이동성이 감소되도록 변화되어 감광성 수지에 의한 제 2 물질(2000)의 이동에 저항할 수 있고, (3) 수지를 적어도 부분적으로 경화시킨 후 이동성이 증가되도록 변화되어 제 2 물질이 펠트 층(220) 내의 공극으로부터 용이하게 제거될 수 있다.

한 태양에 있어서, 제 2 물질은 기재에 처음 적용될 때 비교적 움직이기 쉽다. 예를 들면, 제 2 물질은 기재에 처음 적용될 때 액체, 액체 용매에 용해된 용질, 제 2 물질의 액체 성분중에 분산된 고형 입자 또는 액체 반응 성분의 혼합물을 포함할 수 있다. 제 2 물질을 기재에 적용한 후, 경화성 수지를 기재에 적용하기 전, 제 2 물질은 기재에 처음 적용될 때보다 비교적 움직이기 어렵게 변화되어 기재의 소정의 부분으로의 경화성 수지의 침투에 대한 차단벽을 제공한다.

경화성 수지를 기재에 적용하기 전에, 기재에 적용된 제 2 물질은 예를 들면 제 2 물질의 점도를 증가시키거나, 제 2 물질의 적어도 일부를 액체로부터 고체로 상 변화시키거나, 제 2 물질의 유체 성분을 증발시켜 기재내에 폐색성 필름 또는 불연속기포 차단벽을 제공하거나, 또는 제 2 물질의 액체 반응 성분을 고 점성 또는 고체 반응 생성물로 변형시키는 화학반응을 제공함으로써 비교적 부동상태로 변형될 수 있는 것이 바람직하다. 도 4B 내지 도 4H는 겔을 형성하는 제 2 물질에 대해 논의되며, 적당한 제 2 물질의 기타 예는 이하에 제공된다.

한 태양에 있어서, 본 발명은 펠트 층(220)에 적용된 제 2 물질(2000)의 상 변화 단계를 포함한다. 용어 "제 2 물질의 상 변화"란 한정된 온도 및 압력에서 제 2 물질의 특정 성질의 불연속적인 변화를 지칭한다. 제 2 물질의 상 변화는 제 2 물질의 기상의 액상 또는 고상으로의 변화, 제 2 물질의 액상의 기상 또는 고상으로의 변화 및 제 2 물질의 고상의 기상 또는 액상으로의 변화를 포함한다. 제 2 물질의 상 변화의 예로는 제 2 물질의 액화, 제 2 물질의 승화, 및 제 2 물질의 동결 또는 겔화에 의한 고화가 포함되나 이에 한정되지는 않는다. 한 태양에 있어서, 제 2 물질은 경화된 수지가 분해되는 온도 미만(즉, 경화된 수지의 융점 또는 분해점 미만), 보다 바람직하게는 약 50 내지 약 150°F의 온도에서 고상으로부터 액상으로 상 변화된다.

도 4B를 참고하면, 한 태양에 있어서 제 2 물질은 승온에서 물과 겔화제의 액체 혼합물로서 펠트 층(220)에 적용될 수 있다. 이어서, 물과 겔화제의 액체 혼합물은 펠트 층(220)상에서 냉각되어, 펠트 층(220)의 공극을 채운 제 2 물질의 고형 겔 상을 형성한다.

감광성 수지를 펠트 층(220)에 적용하기 전에, 펠트 층(220)으로부터 제 2 물질을 일부(전부는 아님) 제거하는 것이 바람직할 수 있다. 도 4C를 참고하면, 본 발명은 펠트 층(220)의 두께중 제 1 표면(230)에 인접한 부분으로부터 제 2 물질을 제거하여 이 부분에 제 2 물질이 실질적으로 존재하지 않도록 하는 단계를 포함할 수 있다. 제 2 물질이 겔을 포함하는 경우에, 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 인접한 제 2 물질의 층은 살수기(2510)에 의해 제거될 수 있다. 다르게는, 제 2 물질의 층은 기계적 솔질에 의해 펠트 층(220)으로부터 제거될 수 있다. 제 1 표면(230)에 인접한 제 2 물질의 층의 제거는 감광성 수지가 적용되어 궁극적으로 고착될 수 있는 펠트 층(220)의 두께의 소정의 부분을 제공한다.

도 4D를 참고하면, 본 발명은 경화성 수지를 기재에 적용하는 단계를 포함한다. 도시된 태양에 있어서, 액체 감광성 수지의 층(2010)은 제 2 물질의 일부가 표면(230)으로부터 제거된 후 펠트 층(220)의 노출된 제 1 표면(230)에 적용된다. 마스크(3010)는 액체 수지 층(2010)에 인접하게 위치한다. 마스크(3010)는 불투명 영역(3012) 및 투명 영역(3014)을 갖는다. 닙 롤러(3100)는 펠트 층(220)상에 침적된 층(2010)의 깊이(d)를 조절한다. 깊이(d)는 경화된 수지 층(250)의 표면(260)과 펠트 표면(230) 사이의 원하는 높이차(262)(도 4G)에 도 4C에서 펠트 층으로부터 제거된 제 2 물질 층(2000)의 두께를 더한 값과 거의 동일하게 선택된다.

도 4E를 참고하면, 본 발명은 기재에 적용된 수지의 적어도 일부를 경화시키는 단계를 포함한다. 본 발명의 한 태양에 있어서, 수지는 선택적으로 경화되어 기재상에 패턴화된 수지 층을 제공한다. 도 4E에 있어서, 수지 경화 램프(3150)는 펠트 층(220)상에 침적된 액체 감광성 수지 층(2010)을 적어도 부분적으로 경화시키기 위한 제 1 경화 단계에서 화학선 공급원을 제공한다. 마스크(3010)는 액체 감광성 수지 층(2010)과 램프(3150) 사이에 위치한다. 액체 감광성 수지는 마스크(3010)를 통해 화학선에 선택적으로 노출되어 마스크(3010) 내의 투명 영역(3014)에 일치되는 감광성 수지의 경화를 유도한다. 제 1 경화 단계는 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)상에 적어도 부분적으로 경화된 패턴화된 수지 층(250)을 제공한다.

도 4F를 참고하면, 본 발명은 도 4E에 도시된 제 1 경화 단계 후 기재로부터 미경화된 수지를 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 도 4F에서, 미경화된 수지는 2010A로 표시되어 있다. 마스크(3010)는 패턴화된 수지 층(250)으로부터 제거될 수 있다. 미경화된 수지(2010A)는 살수기(2530)에 의해 제거될 수 있다. 살수기는 패턴화된 수지 층(250)내의 개구(270)로부터 미경화된 수지(2010A)를 제거하도록 특정 각도로 기울어질 수있다. 고화된 제 2 물질(2000)은 미경화된 수지가 펠트 층(220)의 전체 두께를 통해 침투하지 못하도록 하고 미경화된 수지를 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 인접하게 유지시킨다. 따라서, 미경화된 수지(2010A)는 살수기(2530)에 의해 수지 층(250) 내의 개구(270)로부터 비교적 쉽게 제거된다.
도 4G를 참고하면, 본 발명은 수지가 기재에 적용된 후 기재로부터 제 2 물질(2000)의 적어도 일부를 제거하는 단계를 포함한다. 제 2 물질(2000)이 예컨대 겔화에 의해 고화된 태양에 있어서, 제 2 물질(2000)은 제 2 물질을 그의 겔화점보다 높은 온도로 가열하여 겔화된 제 2 물질을 액화함으로써 제거될 수 있다. 도 4G에 있어서, 펠트 층(220)은 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 인접하게 위치한 적외선 가열 램프(3170)에 인접하게 운반된다. 제 2 물질(2000)은 제 2 물질을 액화시키기 위한 적외선 가열 램프(3170)에 의해 가열될 수 있다. 이어서, 펠트 층(220)은 열수 살수기(2550)에 의해 세척되고 진공 박스(2570) 위로 운반되어 액화된 제 2 물질 및 임의의 잔존하는 미경화된 감광성 수지를 제거할 수 있다. 도 4G에서, 열수 살수기(2550)는 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 살수한다. 진공 박스(2570)는 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)에 진공을 제공하여 제 2 표면(232)으로부터 액화된 제 2 물질을 제거한다. 살수 및 진공은 필요에 따라 반복되어 액화된 제 2 물질을 펠트 층(220)으로부터 제거할 수 있다.

기재에 적용된 제 2 물질(2000)은 바람직하게는 50% 이상, 보다 바람직하게는 거의 전부 기재로부터 제거된다. 도 4C 및 도 4G에 도시된 바와 같이, 제 2 물질은 액체 수지가 기재에 적용되기 전과 후에 기재로부터 제거될 수 있다. 도시된 태양에 있어서, 제 2 물질은 수지가 기재에 적용되기 전보다 수지가 기재에 적용된 후에 더 많이 제거된다.

도 4F 및 도 4G에 있어서, 미경화된 액체 수지는 펠트 층(220)상에 잔존하는 제 2 물질을 제거하기 전에 세척된다. 다르게는, 제 2 물질(2000)이 펠트 층(220)으로부터 전부 제거된 후 미경화된 액체 수지가 펠트 층(220)으로부터 세척될 수 있다.

도 4H를 참고하면, 본 발명에 따른 방법은 펠트 층(220)으로부터 거의 모든 미경화된 액체 수지(2010A) 및 거의 모든 제 2 물질(2000)이 제거된 후 수행되는 후경화 단계를 포함할 수 있다. 수지 후경화 램프(3180)와 같은 화학선 공급원이 수지 층(250) 위에 배치되어 수지 층(250)의 경화를 완료한다. 램프(3180)에 의한 수지 층(250)의 최종 경화전에 기재로부터 모든 제 2 물질 및 모든 미경화된 액체 수지를 제거하는 것이 통기성 및 투수성이 요구되는 펠트 층(220) 부분에서의 의도치 않은 수지의 경화를 방지하는데 바람직하다. 후경화 단계는 수욕(1620)내에 침지된 수지 층(250)에 대해 수행되어 하기하는 바와 같이 감광성 수지의 완전 반응을 촉진할 수 있다.

생성된 웹 지지 장치(200)는 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)을 침투하여 제 1 표면(230)과 제 2 표면(232) 사이에 연장되는 경화된 수지 층(250)을 갖는다. 경화된 수지 층(250)은 또한 제 1 표면(230)으로부터 연장되어 제 1 표면(230)의 높이와는 다른 제 2 높이에서 웹 접촉 상면(260)을 갖는다.

기재내의 공극을 채우기 위한 제 2 물질의 예

기재내의 공극을 채워 액체 수지가 기재 두께 전체에 걸쳐 침투하지 못하도록 하기 위한 제 2 물질(2000)로서 사용하기에 적합한 물질이 다수 있다. 바람직하게는, 제 2 물질은 액체 수지를 기재에 적용하기 전에 기재에 첨가된다. 그러나, 또다른 태양에 있어서 이미 기재에 적용된 액체 수지를 대체하기 위해 제 2 물질을 기재에 적용할 수 있다. 하기 예는 예시적인 것이며 제한하려는 것은 아니다.

한 태양에 있어서, 제 2 물질은 물을 포함할 수 있다. 물이 제 2 물질(2000)로서 사용되는 경우에는 기재상에 경수가 침적되지 못하도록 증류수를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 물은 액체로서 펠트 층(220)에 첨가되어 액체 감광성 수지를 첨가 및 경화하는 단계 전체에 걸쳐 액체로서 유지될 수 있다. 액체 경화성 수지를 기재에 첨가하면서 물을 액체로서 유지하면, 수지가 경화되기 전에 대부분은 아니더라도 일부의 물이 액체 수지로 대체될 수 있는 결점을 갖는다.

또하나의 태양에 있어서, 물은 액체로서 펠트 층(220)에 첨가된 후, 액체 감광성 수지의 첨가 전에 동결될 수 있다. 물을 동결시켜 물의 상을 변화시키면 펠트 층에 빙층이 제공되어 펠트 층(220)의 두께 전체에 걸친 액체 수지의 침투를 방지할 수 있다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 펠트 층(220)에 처음 적용될 때의 그의 점도에 비해 실질적으로 증가된 점도를 갖도록 변형될 수 있다. 제 2 물질의 실질적인 점도 증가는, 제 2 물질의 점도가 10배 이상, 바람직하게는 100배 이상으로 증가됨을 의미한다. 예를 들면, 제 2 물질은 용매 및 용질, 예컨대 물과 수용성인 용질 성분의 혼합물을 포함할 수 있다. 수용성 성분은 승온 및 저고형분에서 펠트 층에 적용된 폴리비닐 알콜과 같은 수용성 수지를 포함할 수 있다. "수용성"이란 25℃의 탈이온수에 약 1.0% 이상의 수준으로 가용성인 성분을 말한다.

구체적으로, 제 2 물질은 엘반올(Elvanol) HV(델라웨어주 윌밍톤 소재의 듀퐁 캄파니(Dupont Company)에서 판매함)의 8중량% 용액을 포함할 수 있다. 제 2 물질은 약 160°F의 온도에서 기재에 적용될 수 있다. 이러한 용액은 약 250 센티포아즈의 점도를 가지며 펠트 층(220)내의 공극을 용이하게 충진시킨다. 용액의 농도는 물 증발에 의해 약 14%로 증가될 수 있고, 용액의 온도는 약 70°F로 감소되어 제 2 물질의 점도를 약 35,000 센티포아즈로 증가시킬 수 있다. 감광성 수지를 적용 및 경화시킨 후, 엘반올은 바람직하게는 열수에 의해 재용해될 수 있다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 물에 용해된 수용성 검을 포함할 수 있다. 바람직한 검은 유사플라스틱 양상(전단 희석화)을 나타낸다. "전단 희석화"는 물질이 전단력을 받을 때 물질의 점도가 감소됨을 말한다. 한 태양에 있어서는, 검 수용액에 전단속도 및 고온을 적용하면서, 고점도 구아 검의 1 내지 3% 용액을 공극 함유 기재에 첨가한다. 약 10^{-1}분을 초과하는 전단속도 및 약 60℃ 이상의 온도에서 검 및 수용액의 점도는 검 수용액에 의한 펠트 층(220)의 충진을 용이하게 할 정도로 충분히 감소된다. 이어서, 검 수용액의 전단속도를 제거하고, 용액을 약 70°F로 냉각시켜 점도가 약 50,000 센티포아즈 이상인 검 수용액을 제공한다. 검 수용액의 점도가 증가되면 검 수용액이 경화성 액체 수지에 의해 펠트 층(220)으로부터 이동되지 못한다. 적당한 수용성 검 및 전단속도의 적용 및 측정을 개시할 목적으로 문헌[Handbook of Water Soluble Gums and Resins, R. L. Davidson, McGraw-Hill, 1980, pp. 6-1 ~ 6-8]이 본원에 참고로 인용되었다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 물과 제 2 성분의 혼합물을 포함할 수 있고, 이때 물은 예컨대 건조 또는 증발에 의해 혼합물로부터 제거될 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 펠트 층(220)에 첨가될 수 있고, 물은 예컨대 증발에 의해 제 2 물질로부터 제거되어 감광성 수지의 기재 침투에 대한 차단벽을 제공할 수 있다. 이어서, 차단벽은 기재에 살수하여 기재로부터 차단벽을 세척해냄으로써 기재로부터 제거될 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 글리세롤에 의해 가소화된 고분자량의 폴리비닐 알콜 및 물의 용액을 포함할 수 있다. 이러한 용액은 약 70°F에서 액체일 수 있고 용액중 물이 증발됨에 따라 필름으로 변형된다. 적당한 폴리비닐 알콜로는 엘반올 90-50 및 엘반올 71-30(델라웨어주 윌밍톤 소재의 듀퐁 캄파니에서 판매함)이 포함된다. 적당한 수용액은 약 6 내지 8중량%의 폴리비닐 알콜을 포함한다. 물에 폴리비닐 알콜을 혼합하기 전에, 약 90 내지 95%의 폴리비닐 알콜 및 약 5 내지 10중량%의 글리세롤의 혼합물을 형성함으로써 폴리비닐 알콜을 가소화시킬 수 있다. 이어서, 폴리비닐 알콜 및 글리세롤 혼합물을 물에 첨가하여 약 6 내지 8중량%의 폴리비닐 알콜을 포함하는 수용액을 형성할 수 있다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 액체중에 분산된 고체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은

수중에 분산된 유리전이온도가 낮은 라텍스 고무를 포함할 수 있다. 분산액은 물중에 약 40중량%의 폴리아크릴레이트 라텍스 수지를 포함할 수 있다. 폴리아크릴레이트 라텍스 수지는 롬 앤드 하스 캄파니(Rohm and Haas Company)에서 판매하는 로플렉스(Roplex) TR-520 폴리아크릴레이트 라텍스 수지를 포함할 수 있다. 분산액중 물의 증발시, 고형 라텍스 구는 고무상 필름으로 응집되는데, 이 필름은 필름의 온도가 라텍스 고무의 가교결합온도 미만으로 유지되는 경우 물에 의해 쉽게 재분산된다. 또다르게는, 가열시 기체를 생성하는 발포제를 분산액에 첨가할 수 있다. 예를 들면, 라텍스 수지 및 물의 분산액에 디아조카바마이드를 첨가하여 가열시 질소를 생성시킴으로써, 분산액중 물의 증발시 라텍스 발포체를 형성할 수 있다.

한 태양에 있어서, 제 2 물질은 폴리옥시에틸렌 글리콜(PEG)과 같은 수용성 왁스상 물질을 포함할 수 있다. PEG는 경화성 감광성 수지의 분해점 미만의 융점을 가지고 있어 제 2 물질이 약 70°F 정도에서 고체일 수 있으며 경화성 감광성 수지의 분해점 미만에서 액화될 수 있다. 예를 들면, 약 600을 초과하는 분자량을 갖는 PEG가 적당하다. 보다 구체적으로는, 제 2 물질은 약 46℃의 융점을 갖는 PEG 1500, 약 56℃의 융점을 갖는 PEG 4000, 약 60℃의 융점을 갖는 PEG 6000 및 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 또다르게는, 제 2 물질은 PEG 400과 같은 비교적 저분자량의 PEG를 포함하여 감광성 수지의 적용 및 경화동안 액체상태로 유지될 수 있다.

제 2 물질(2000)은 또한 수용성 계면활성제 및 수분산성 계면활성제 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 음이온계 및 비이온계 계면활성제, 에틸알콜 분산제 및 물을 포함하는 세제 용액과 같은 액체 세제 용액을 포함할 수 있다. 세제 용액은 수지를 기재에 적용하기 전에 기재에 적용될 수 있다. 이러한 세제 용액은 오하이오주 신시네티 소재의 더 프록터 앤드 갬블 캄파니(The Procter and Gamble Company)로부터 조이 브랜드 디스와싱 리퀴드(Joy Brand Diswashing Liquid)로서 시판된다.

제 2 물질(2000)은 또한 약 70°F 미만에서 고체인 수용성 계면활성제 또는 수분산성 계면활성제 시스템을 포함할 수 있다. 수용성 계면활성제의 예로는 설포숙신산의 음이온성 유도체가 포함된다. 수용액으로서 적용된 이들 물질은 건조되어 액체 감광성 수지에 의한 기재의 침투에 대한 차단벽을 제공하기에 적당한 가요성 폐색성 필름을 형성한다. 음이온계 계면활성제의 예로는 아메리칸 시아니미드 (American Cyanimid)로부터 판매되는 에어로졸(Aerosol) OT-75가 있다. 에어로졸 OT 계면활성제는 설포숙신산 나트륨의 디옥틸 에스테르이다.

적당한 수분산성 시스템의 예로는 폴리옥시에틸렌 글리콜 400 또는 글리세린과 혼합된 장쇄 알킬 4급 계면활성제의 혼합물이 포함된다. 보다 구체적으로는, 약 70중량%의 디(터지 경화 탈로우)디메틸 암모늄 클로라이드와 약 30중량%의 PEG 400의 혼합물(약 70°F에서 페이스트상 왁스이고 약 150°F에서 액체임)이 제 2 물질(2000)을 형성하는데 사용될 수 있다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 실온에서 액체이거나 수용성인 반응 성분을 포함할 수 있고 고분자량의 수용성 고체 또는 고점도의 페이스트로 중합될 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 약 10중량%의 아크릴산, 약 20중량%의 아크릴산 나트륨, 약 70중량%의 물 및 자유 라디칼 개시제의 혼합물을 포함할 수 있다. 자유 라디칼 개시제는 열에 의해 작용이 개시될 수 있다. 자유 라디칼 개시제의 예로는 텍사스주 달라스 소재의 와코 케미칼즈(Wako Chemicals)에서 판매하는 V-50, 2,2'-아조비스(2-아미디노프로판) 디하이드로클로라이드가 있다.

또하나의 태양에 있어서, 제 2 물질은 겔화제를 포함할 수 있다. 적당한 겔화제로는 식물성 겔화제, 예컨대 펙틴, 카라기난, 한천, 동물성 단백질 젤라틴, 하이드로겔 형성 중합체 겔화제 및 비누 겔화제가 포함되나 이들로 한정되지는 않는다. 물에 용해되어 제 2 물질(2000)을 형성할 수 있는 겔화제의 한 예는 뉴욕주 화이트 플레인즈 소재의 제네랄 푸즈 캄파니(General Foods Company)에서 시판하는 젤로(JELLO) 브랜드 젤라틴이다.

적당한 하이드로겔 형성 중합체 겔화제로는 수용성이거나 가수분해시 수용성이 되는 중합가능한 불포화 산 함유 단량체로부터 제조된 적어도 부분적으로 가교결합된 중합체가 포함된다. 이들로는 하나 이상의 탄소-탄소 올레핀 이중 결합을 함유하는 올레핀계 불포화 산 및 무수물을 비롯한 하나 이상의 친수성 라디칼을 갖는 모노에틸렌계 불포화 화합물이 포함된다. 겔 형성제를 개시할 목적으로 미국 특허출원 제 08/307,951 호(트란다이(Trandai) 등의 명의로 1994년 9월 16일자로 출원, 발명의 명칭: 비누, 중합체 하이드로겔 형성 중합체 및 다량의 물을 함유하는 마일드 겔 탈취제 조성물, Mild Gel Deodorant Composition Containing Soap, Polymeric Hydrogel Forming Polymer and High Level of Water)가 본원에 참고로 인용되었다.

적당한 비누 겔화제는 탄소수 약 12 내지 약 40(C_{12}-C_{40}), 보다 바람직하게는 C_{12}-C_{22}의 지방산의 1가 금속염을 포함한다. 이들 겔화제에 사용되기에 적당한 염 형성 양이온으로는 알칼리 금속(예: 나트륨, 칼륨)과 같은 금속 염이 포함된다. 한 태양에 있어서, 제 2 물질은 지방산의 나트륨염, 지방산의 칼륨염 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 지방산의 염을 포함한다.

비누 겔 형성제 합성에 유용한 지방산의 예로는 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 올레산, 리놀레산, 리놀렌산, 마가르산 및 이들의 혼합물이 포함된다. 이런 지방산의 공급원으로는 코코넛유, 쇠기름, 라놀린, 어유, 밀랍, 야자유, 땅콩유, 올리브유, 면실유, 대두유, 옥수수유, 종유(rapeseed oil), 로진산, 그리스, 피마자유, 아마인유, 오이티시카유, 우각유, 잇꽃유, 참기름, 사탕수수유, 해바라기유, 탈유, 동유, 유지방, 가금 그리스, 고래기름 및 쌀겨가 포함되나 이들로 한정되지는 않는다.

바람직한 지방산 비누 겔 형성제로는 라우르산 나트륨, 미리스트산 나트륨, 팔미트산 나트륨, 스테아르산 나트륨, 라우르산 칼륨, 미리스트산 칼륨, 팔미트산 칼륨 및 스테아르산 칼륨이 포함된다. 한 태양에 있어서, 제 2 물질(2000)은 미리스트산 나트륨 수용액을 포함한다. 적당한 용액은 물중에 약 5 내지 약 30 중량%, 보다 바람직하게는 약 5 내지 약 20 중량%의 미리스트산 나트륨을 포함한다. 이런 용액은 약 90 내지 120°F의 겔화점을 가질 수 있다. 미리스트산 나트륨은 물중에서 미리스트산($C_{13}H_{27}COOH$)을 NaOH와 반응시켜 형성할 수 있다. 염기 및 산은 화학량론적으로 첨가되어 완전히 반응된다. NaOH는 물에 첨가되어 약 180°F로 가열된다. 이어서, 미리스트산은 물/NaOH 용액에 점진적으로 첨가된다. 반응은 약 1시간

동안 계속된다. 이렇게 형성된 미리스트산 나트륨은 펠트 층(220)에 적용되기 전에 약 140 내지 160°F로 냉각된다.

이러한 비누 겔화제의 수용액은 수지를 기재에 적용하기 전에 50 내지 약 150°F의 온도에서 겔상으로 고화될 수 있는 이점을 갖는다. 이렇게 하여 겔상은 고화하는데 냉동장치를 사용할 필요없이 실온(약 70°F)에서 액체 감광성 수지의 이동에 저항할 수 있다. 또한, 용액은 주로 물이다(즉, 펠트 층(220)에 첨가시 물은 약 70중량% 이상이다). 따라서, 펠트 층(220)으로부터의 제 2 물질의 제거 및 제거된 제 2 물질의 폐기는 간단하고 환경적 염려도 최소화된다.

펠트 층 및 패턴화된 수지 층을 갖는 연속 벨트 제조방법

도 5는 경화된 수지 층(250)을 갖는 펠트 층(220)을 포함하는 연속 벨트 형태로 웹 지지 장치(200)를 제조하기 위한 본 발명의 한 태양에 따른 공정을 개략적으로 나타낸 것이다. 도 5에 도시된 태양에 있어서, 펠트 층(220)은 위스콘신주 아플레톤 소재의 아플레톤 밀즈로부터 시판되는 암플렉스 2 펠트를 포함할 수 있고, 감광성 수지는 헤르큘레스 케미칼로부터 시판되는 MEH-1000 수지를 포함할 수 있다.

작업 표면(1512)을 갖는 드럼 형태의 성형 장치(1513)가 제공된다. 성형 장치(1513)는 도시되지 않은 구동 수단에 의해 회전된다. 배면 필름(1503)은 롤(1531)로부터 제공되어 롤(1532)에 의해 권취된다. 롤(1531)과 롤(1532) 사이에서, 배면 필름(1503)이 성형 장치(1513)의 작업 표면(1512)에 적용된다. 배면 필름의 기능은 성형 장치(1513)의 작업 표면을 보호하고 성형 장치(1513)로부터 부분적으로 완성된 웹 지지 장치(200)의 회수를 용이하게 하는 것이다. 배면 필름(1503)은 약 0.01 내지 약 0.1mm 두께의 폴리프로필렌 필름을 포함하는(이에 한정되지 않음) 임의의 적당한 물질로 제조될 수 있다.

도 5에 도시된 바와 같이, 연속 벨트 형태의 탈수 펠트 층(220)은 폐쇄 경로에서 성형 드럼(1513) 및 다수의 복귀 롤(1511) 주위로 운반된다. 제 2 물질 및 액체 수지를 펠트 층(220)에 적용하기 전에 탈수 펠트 층(220)은 펠트 층(220)을 예열하기 위한 적외선 가열 램프(2310)를 지나 운반될 수 있다.

이어서, 펠트 층(220)은 제 2 물질을 함유하는 파이프 헤더(2410)에 인접하게 약 1 내지 10피트/분의 속도로 수평 방향으로 운반된다. 헤더(2410)는 제 2 물질이 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)상에 침적되는 개구를 갖는다. 헤더(2410)내의 개구는 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)에 대향 배치되어 있다. 헤더(2410)로부터 운반된 제 2 물질은 약 120 내지 150°F의 온도를 갖는 미리스트산 나트륨 약 10중량%의 수용액이다.

펠트 층(220)의 표면적 제곱 인치당 제 2 물질 약 0.9g이 펠트 층(220)상에 침적된다. 제 2 물질이 침적되는 펠트 층(220)은 두 롤러(2472) 사이의 닙(2470)을 통해 운반된다. 롤러(2472) 사이의 간격은 펠트 층(220)의 두께보다 약 0.010 인치 작은 닙을 제공한다. 닙(2470)은 펠트 층(220) 전체에 걸쳐 제 2 물질을 분배시키고 펠트 층(220)으로부터 과량의 제 2 물질을 짜낸다.

펠트 층(220) 상에 침적된 제 2 물질은 약 90°F 미만의 온도로 냉각되어 제 2 물질을 고화시킨다. 제 2 물질을 냉각하면 펠트 층(220)의 공극 내에 미리스트산 나트륨의 안정한 겔 상이 형성된다. 제 2 물질의 안정한 겔 상이 형성된 후 펠트 층(220)은 약 2 내지 4피트/분의 속도로 살수기(2510)에 인접하게 운반된다. 살수기는 펠트 층(220)으로부터 겔화된 제 2 물질을 일부(전부는 아님) 제거하는데 사용하기 위해 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)으로부터 약 3인치 떨어진 노즐을 갖는다. 노즐은 중첩 양식으로 배열된 다수의 팬형 스프레이 패턴을 제공한다. 살수기(2510)는 펠트 층(220)의 표면적 제곱피트당 약 1.5갤론을 살수한다. 노즐은 구멍 직경이 약 0.031 인치인 스프레이 시스템즈 티 젯 브랜드 노즐(Spray Systems Tee Jet brand Nozzles) 모델 50015이다. 살수기(2510)에 의해 분무된 물은 약 90°F의 온도를 가지며 약 500psig의 압력에서 노즐로 운반된다.

살수기(2510)는 제 1 표면(230)에 인접한 제 2 물질을 제거하여 펠트 층(220)의 두께의 일부에 제 2 물질이 실질적으로 존재하지 않도록 작동된다. 살수기(2510)는 약 0.002 내지 약 0.2인치의 두께를 갖는 겔화된 제 2 물질의 층을 제거하는데 사용될 수 있다. 제거된 겔화된 제 2 물질 층의 두께는 펠트 층(220)의 두께보다 작아, 살수기(2510)에 의한 세척 후 펠트 층(220) 두께의 약 75 내지 약 98%, 가장 바람직하게는 약 85 내지 약 95%가 겔화된 제 2 물질로 함침된 채로 남아있다. 진공 헤더(2520)는 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에서 약 1 내지 4psig의 진공을 제공하여 액화된 제 2 물질 및 살포된 물을 제거한다.

일단 제 2 물질을 일부(전부는 아님) 펠트 층(220)으로부터 제거함으로써 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)이 제조되면, 감광성 수지가 제 1 표면(230)에 적용될 수 있다. 탈수 펠트 층(220)은, 배면 필름(1503)이 탈수 펠트 층(220)과 성형 장치(1513) 사이에 삽입되고 탈수 펠트 층(220)의 제 2 펠트 표면(232)이 배면 필름(1503)에 인접하게 배치되도록, 배면 필름(1503)에 인접하게 배치된다. 액체 감광성 수지의 피복물은 제 1 펠트 표면(230)에 적용된다. 액체 감광성 수지(1502)의 피복물은 임의의 적당한 방법으로 제 1 펠트 표면에 적용될 수 있다. 도 5에서 수지 피복물은 노즐(1520)에 의해 적용되어 닙 롤(3100)에 의해 형성된 닙 이전의 펠트 층(220)상에 수지 풀을 형성한다.

펠트 층(220)에 적용된 수지 피복물의 두께는 제 1 펠트 표면(230)의 높이와 웹 패턴화 층(250)의 웹 접촉 상면(260)의 높이 사이의 원하는 높이 차(262)에 상응하는 소정의 값으로 제어된다. 도 5에서, 수지 피복물의 두께는 닙 롤(3100)과 성형 장치(1513) 사이의 클리어런스(clearance)를 기계적으로 제어함으로써 제어된다. 마스크(3010)와 마스크 가이드 롤(1542)과 함께 닙 롤(3100)은 수지 표면을 평탄시키고 그 두께를 제어하는 경향이 있다. 겔화된 제 2 물질은 액체 감광성 수지가 겔화된 제 2 물질이 점유한 펠트 층(220) 부분을 통해 침투하지 못하도록 한다.

마스크(3010)는 불투명 부분 및 투명 부분이 제공될 수 있는 임의의 적당한 물질로 이루어질 수 있다. 투명 부분은 웹 패턴화 층(250)의 원하는 패턴에 상응하는 패턴으로 배열된다. 가요성 사진 필름의 성질을 갖는 물질이 적당하다. 불투명 부분은 사진, 그라비어, 플렉소인쇄 또는 회전 스크린 인쇄와 같은 임의의 적당한 방식으로 마스크(3010)에 적용될 수 있다. 마스크(3010)는 순환 벨트일 수 있거나 도 5에 도시된 바와 같이 공급 롤(3012)로부터 공급되어 권취 롤(3016)에 의해 권취된다. 도 5에 도시된 바와

같이, 마스크(3010)는 롤(3100, 1542, 3014 및 3016) 둘레로 이동한다. 롤(3100)과 롤(1542) 사이에서, 마스크(3010)는 성형 장치(1513) 둘레를 펠트 층(220)과 함께 이동하고 액체 수지에 인접하게 배치되며 마스크는 액체 수지 경화에 적당한 화학선 공급원과 수지 사이에 있다.

감광성 수지는 마스크(3010)를 통해 활성화 파장의 화학선에 노출되어 마스크(3010)의 투명 부분과 일치되는 수지 층 부분에서 수지의 적어도 부분적인 경화를 유도한다. 도 5에서, 활성화 파장을 갖는 자외선은 제 1 경화 램프(3150)에 의해 공급된다. 활성화 파장은 수지의 특징이고 수은등, 펄스 크세논, 무전극 및 형광 램프와 같은 임의의 적당한 조명원에 의해 공급될 수 있다. MEH-1000 수지의 경우, 적당한 경화 램프(3150)는 메릴랜드주 록빌 소재의 퓨젼 시스템즈 인코포레이티드(Fusion Systems, Inc.)에서 시판하는 "D" 또는 "H" 전구가 장착된 F450 퓨젼 램프이다. 펠트 층(220)은 주조중 약 1 내지 3피트/분의 속도로 경화 램프(3150)에 인접하게 운반될 수 있다.

수지의 부분 경화는 마스크(3010)의 투명 부분과 일치되는 수지의 고화에 의해 나타나며 마스크(3010)의 불투명 부분과 일치되는 수지의 비노출된 부분은 액체로 잔존한다. 펠트 층(220) 상에서 수지의 균일한 초기 경화를 이루기 위해서는 감광성 수지에 제공된 자외선 에너지가 펠트 층(220)의 폭을 가로질러 균일하여야 한다. 각각의 경화 램프(3150)로부터의 출력은 서로 적어도 약 5% 내로 맞춰져야 한다. 경화 램프(3150)는 횡기계 방향으로(도 5의 평면에 수직으로) 측면 대 측면으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 3개의 경화 램프(3150)는 기계방향으로 측면 대 측면으로 배치될 수 있다. 한쌍의 구멍 판이 램프(3150)와 펠트 층(220) 사이에서 기계방향으로 이격되게 배치되어 램프(3150)로부터 펠트 층(220) 상에 풀링된 수지로 자외선이 운반되는 구멍 갭을 형성한다.

펠트 층(220)에 조사된 총 에너지는 버지니아주 스털링에 소재하는 엘렉트로닉 인스트루멘테이션 테크놀로지즈(Electronic Instrumentation Technologies)에 의해 제조된 EIT UV 인테그레이팅 라디오미터(Integrating Radiometer) 모델 UR365CH1과 같은 "라이트 버그(light bug)"에 의해 측정될 수 있다. 라이트 버그는 주조 드럼(1513)에 고정되어 펠트 층(220)에 적용된 총 에너지를 cm^2당 mJ(밀리줄) 단위로 측정할 수 있다. 드럼(1513)의 폭을 가로질러 매 1/2 인치마다 이 측정을 반복하여 램프(3150)로부터 감광성 수지로 부여된 에너지 프로파일을 결정할 수 있다. 구멍 판 사이의 갭이 드럼(1513)의 폭을 따라 균일하다면 에너지 프로파일은 일반적으로 균일하지 않다. 램프(3150)에 의해 펠트 층(220) 상에 풀링된 수지로 운반된 균일한 에너지 프로파일을 제공하기 위해, 구멍 판 사이의 갭은 횡기계 방향의 위치의 함수로 변화될 수 있다.

제 1 표면(230)에 적용된 수지 층을 부분 경화한 후, 거의 모든 미경화된 액체 수지를 탈수 펠트 층(220)으로부터 제거할 수 있다. 미경화된 액체 수지는 물 또는 계면활성제와 물의 혼합물에 의한 펠트 층(220)으로 고압 살수에 의해 펠트 층(220)으로부터 제거될 수 있다. 롤(1542)에 인접한 지점에서 마스크(3010) 및 배면 필름(1503)은 펠트 층(220) 및 부분 경화된 수지 층으로부터 분리된다. 복합 펠트 층(220) 및 부분 경화된 수지 층은 살수기(2530)에 인접하게 운반된다. 살수기(2530)는 패턴화된 수지 층의 개구로부터 미경화된 수지(2010A)를 제거하도록 특정 각도로 기울어질 수 있다.

살수기(2530)는 입구 직경이 약 0.031인치인 스프레이 시스템즈 티 젯 브랜드 노즐 모델 50015와 같은 노즐을 통해 약 60 내지 80°F에서 살수한다. 살수기 살수 압력은 약 500psig이다. 살수기(2530) 및 펠트 층(220)은 서로 측방향으로(도 5의 평면에 수직으로) 움직여 펠트 층의 일부분에만 심하게 살수되지 않도록 하고 펠트 층(220)의 폭을 가로질러 액체 수지를 균일하게 제거할 수 있다.

복합 펠트 층(220) 및 수지 층은 증류수 또는 탈이온수의 욕(1620)을 통해 운반될 수 있다. 이 지점에서, 겔화된 제 2 물질은 여전히 제 2 펠트 층(220)에 잔존한다. 욕(1620) 위에 위치한 후경화 램프(3180)는, 처음에 복합 펠트 층(220) 및 수지 층이 욕(1620)을 통해 운반되는 동안 꺼져 있다가, 하기하는 바와 같이 최종 경화 단계에서는 켜진다.

욕(1620)을 떠난 후 복합 펠트 층(220) 및 수지 층은 약 1 내지 3피트/분의 속도로 적외선 가열 램프(3170)와 진공 헤더(2560) 사이로 운반된다. 가열 램프(3170)는 제 2 물질을 펠트 층(220)으로부터 제거하기 위해 겔화된 제 2 물질을 제 2 물질의 겔화점보다 높은 약 140°F의 온도로 가열하여 제 2 물질을 거의 전부 액화시킨다. 가열 램프(3170)는 제 1 펠트 표면(230)에 인접하게 위치하고, 진공 헤더(2560)는 제 2 펠트 표면(232)에 인접하게 위치한다. 가열 램프(3170)는 펠트 층(220)으로부터 약 3인치 떨어져 위치할 수 있다. 적당한 적외선 가열 램프(3170)는 약 20암페어의 전력을 갖는 프로세스 써말 캄파니(Process Thermal Company)에 의해 제조된 프로텀(Protherm) 가열 램프이다. 진공 헤더(2560)는 제 2 펠트 표면(232)에 약 1 내지 5psig의 진공을 제공한다.

이어서, 복합 펠트 층 및 수지 층은 열수 살수기(2550)와 진공 헤더(2570) 사이로 운반된다. 열수 살수기(2550)는 펠트 층(220)의 제 1 표면(230)에 열수를 살수한다. 살수기(2550)는 티 젯 브랜드 노즐을 사용하여 약 140°F의 증류수를 살수한다. 살수기 살수 압력은 약 50 내지 200psig이다. 진공 헤더(2570)는 펠트 층(220)의 제 2 표면(232)에 약 1 내지 5psig의 진공을 제공하여 제 2 표면(232)으로부터 액화된 제 2 물질 및 임의의 미경화된 액체 수지를 제거한다.

바람직하게는 거의 모든 제 2 물질이 가열 램프(3170), 살수기(2550) 및 진공 헤더(2560) 및 (2570)에 의해 펠트 층(220)으로부터 제거된다. 필요에 따라, 복합 펠트 층(220) 및 수지 층은 가열 램프(3170), 살수기(2550) 및 진공 헤더(2560, 2570)를 여러번 통과하기 위해 롤러(1513) 및 롤러(1511)에 의해 한정된 폐쇄 경로 둘레로 이동될 수 있다. 복합 펠트 층(220) 및 수지 층을 폐쇄 경로 둘레로 여러번 이동시켜 펠트 층(220)으로부터 제 2 물질을 제거하는 경우에는 제 2 물질 또는 액체 수지를 펠트 층(220)으로 더 첨가하지 않고 자외선 램프(3150, 3180)를 끄고 여러번 통과시켜야 함을 잘 알 수 있을 것이다.

웹 지지 장치(200)를 현미경으로 검사하여 미경화된 액체 수지 및 제 2 물질이 전부 펠트 층(220)으로부터 제거되었음을 입증할 수 있다. 또 다르게는, 펠트 층(220)의 청정도(cleanliness)는 다음과 같이 배수시험을 이용하여 측정할 수 있다. 웹 지지 장치(200)를 3.25인치 개구를 갖는 상하 플렉시글라스(Plexiglas) 구멍 판 사이에 위치시킬 수 있다. 상부 구멍 판을 내경 약 4인치의 직립식 실린더에 연결시킨다. 증류수를 실린더에 첨가하여 실린더내에서 약 4인치의 높이로 물기둥을 유지한다. 장치(200)를

통과하는 물의 부피를 1분간의 배수시간 동안 측정한다. 웹 지지 장치(200)의 배수속도(cm^3/초/피트^2)는 웹 지지 장치(200)의 상이한 위치에서 측정될 때 일반적으로 균일해야 하고 적어도 펠트 층(220)의 배수 속도에 웹 패턴화 층(250)에 의해 차폐되지 않는 장치(200)의 돌출 부위의 분율을 곱한 값과 거의 동일해야 한다.

본 발명을 실시하는데 있어서의 최종 단계는 펠트 층(220)의 제 1 표면상에서 수지 층의 경화를 완결시키기 위한 제 2 후경화 단계를 포함할 수 있다. 일단 펠트 층(220)으로부터 거의 모든 제 2 물질 및 거의 모든 미경화 액체 수지가 제거되면, 복합 펠트 층(220) 및 수지를 욕(1620)을 통해 이동시킬 수 있다. 욕(1620) 위에 위치한 후경화 램프(3180)는 수지 층을 최종 경화시킨다. 복합 펠트 층(220) 및 수지 층은 바람직하게는 물 및 아황산 나트륨과 같은 환원제를 함유하는 욕(1620)에 침지되어 수중 용해된 산소를 제거하거나 욕(1620)내의 자유 라디칼 경화 반응을 중지시킨다.

복합 펠트 층(220) 및 수지 층(250)은 후경화 램프(3180)를 켠 상태에서 약 1 내지 3피트/분의 속도로 욕(1620)을 통해 운반된다. 적당한 후경화 램프(3180)는 상기 명시한 F450 램프이다. 욕(1620)중의 물은 자유 라디칼 중합 반응을 중지시킬 수 있는 산소를 배제하면서 후경화 램프(1605)로부터 수지 층(1521)으로 화학선이 통과하도록 한다. 욕(1620)중의 물 깊이는 약 1 내지 4인치일 수 있다. 욕(1620)을 떠난 후 복합 펠트 층(220) 및 수지 층(250)(도 4H)은 진공 헤더 위로 운반되어 펠트 층(220)으로부터 물을 제거할 수 있다.

후경화 램프(3180)를 켠 상태에서 욕(1620)을 통해 복합 펠트 층(220) 및 수지 층을 통과시키는 후경화 단계는 수지 층(250)이 더 이상 점착성이지 않을 때까지 약 1 내지 3회 반복할 수 있다. 이 때, 펠트 층(220) 및 경화된 수지는 함께 완전히 경화된 웹 패턴화 층(250)을 갖는 웹 지지 장치(200)를 형성한다. 후 경화 단계는 램프(3180)를 끈 상태에서 복합 펠트 층(220) 및 수지 층을 롤러(1513) 및 롤러(1511)에 의해 제공된 회로 둘레로 1 내지 3회 운반하여 반복할 수 있다.

한 태양에 있어서, 마스크(1504)는 연속 망상구조 형태의 투명 부분을 가질 수 있다. 이러한 마스크는 도 1에 도시된 바와 같이 다수의 개별 개구(270)를 갖는 연속 망상구조 웹 접촉 상면(260)을 갖는 웹 패턴화 층(250)을 갖는 웹 지지 장치(200)를 제공하는데 사용될 수 있다. 각각의 개별 개구(270)는 웹 패턴화 층(250)에 형성된 도관을 통해 제 1 펠트 표면(230)과 연통되어 있다. 개구(270)로 적당한 형상에는 원형, 기계방향(도 5에서 MD로 표시되어 있음)으로 신장된 타원형, 다각형, 부정형 또는 이들의 조합형이 포함되나 이들로 한정되지는 않는다. 연속 망상구조 상면(260)의 돌출된 표면적은 도 1에 도시된 바와 같이 웹 지지 장치(200)의 돌출된 면적의 약 5 내지 약 75%, 바람직하게는 약 20 내지 약 60%일 수 있다.

도 1에 도시된 태양에 있어서, 연속 망상구조 상면(260)은 도 1에 도시된 바와 같은 웹 지지 장치(200)의 돌출된 면적 제곱 인치내에 개별 개구(270)를 약 700개 미만, 바람직하게는 약 70 내지 약 700개 가질 수 있다. 연속 망상구조 상면의 개별 개구(270)는 각각 약 0.5 내지 약 3.5㎜의 유효 자유 거리를 가질 수 있고, 여기서 유효 자유 거리는 개구(270)의 면적을 개구(270)의 둘레의 1/4로 나눈값으로 정의된다. 유효 자유 거리는 높이 차(262)의 약 0.6 내지 약 6.6배일 수 있다. 이러한 패턴의 개구(270)를 갖는 장치는 웹 접촉 표면(260)에 상응하는 비교적 고밀도의 밀집된 영역일 수 있는 연속 망상구조 영역 및 표면(260)의 개구(270)의 위치에 상응하며 연속 망상구조 영역 전체에 걸쳐 분산된 전체적으로 밀집되지 않은 다수의 돔을 갖는 패턴화된 페이퍼 구조물을 제조하기 위한 제지기상에 건조 벨트 또는 압착 패브릭으로서 사용될 수 있다. 개별 개구(270)는 본원에 참고로 인용된 미국 특허 제 4,637,859 호(1987년 1월 20일자로 허여됨)에 기재된 바와 같이 기계방향(MD) 및 횡기계방향(CD)에서 양측으로 지그재그로 배열되는 것이 바람직하다. 도 1에 도시된 태양에 있어서, 개구(270)는 중첩되어 양측으로 지그재그로 배열되어 있고, 개구는 기계방향 및 횡기계방향 둘다에서 개구(270)의 가장자리가 서로를 지나 연장되도록 하고 기계방향 또는 횡기계방향중 어느 한 방향에 평행한 임의의 선이 개구(270)의 적어도 일부를 통과하도록 하는 크기 및 간격을 갖는다.

웹 지지 장치 높이의 측정

제 1 펠트 표면(230)의 높이(231)(도 2)와 웹 접촉 표면(260)의 높이(261) 사이의 높이 차(262)는 하기 방법을 사용하여 측정한다. 웹 지지 장치를 웹 패턴화 층이 위로 향하도록 하여 편평한 수평 표면상에 지지시킨다. 약 1.3㎟의 원형 접촉 표면 및 약 3㎜의 수직 길이를 갖는 철필(stylus)을 로드아일랜드주 프로비던스 소재의 페더랄 프로덕츠 캄파니(Federal Products Company)제 페더랄 프로덕츠 치수 측정 게이지(EMD-4320 W1 파단 탐침을 갖는 변형된 모델 432B-81 증폭기)상에 탑재한다. 이 기구는 두께를 알고 있는 두개의 정밀 끼움쇠 사이의 전압 차(이로써 높이 차를 알게 함)를 측정함으로써 검정된다. 이 기구는 제 1 펠트 표면(230)보다 약간 낮은 높이에서 영점조정되어 철필이 제한되지 않으면서 이동할 수 있도록 한다. 철필은 원하는 높이보다 위에 놓여, 측정을 위해서 강하된다. 철필은 측정지점에 0.24g/㎟의 압력을 가한다. 각 높이에서 적어도 3회 측정한다. 각 높이(231, 261)의 평균 측정치의 차를 높이 차(262)로 취한다.

도 6 및 도 7은 본 발명에 따라 제조된 웹 지지 장치(200)의 현미경사진이다. 도 6 및 도 7에서 웹 지지 장치(200)는 탈수 펠트 층(220)상에 경화된 수지 층(250)을 포함한다. 경화된 수지 층(250)은 펠트 층(220)의 표면(230)을 침투하여 경화된 수지 층이 표면(230)에 인접한 펠트 층 두께의 일부내로 연장되도록 한다. 경화된 수지 층(250)은 또한 표면(230)으로부터 연장되어 수지 층의 표면(260)이 표면(230)으로부터 이격되도록 한다.

상기한 태양에 있어서, 기재는 탈수 펠트 층(220)을 포함한다. 그러나, 본 발명의 방법은 또한 다른 기재상에 패턴화된 수지 층을 형성하는데 사용될 수도 있다. 예를 들면, 기재는 직조 필라멘트를 포함하는 제지 성형 또는 건조 패브릭을 포함할 수 있으며, 이 패브릭은 약 300 내지 약 1,500scfm의 통기성을 가질 수 있다. 다른 기재의 비제한적인 예로는 트로칸에게 1980년 3월 4일자로 허여된 미국 특허 제 4,191,609 호 및 1980년 12월 16일자로 허여된 미국 특허 제 4,239,065 호(이들 특허는 본원에 참고로 인용되어 있다)에 기재된 제지기 패브릭이 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지와는 다른 제 2 물질을 제공하는 단계; 제 2 물질을 기재에 적용하여 기재의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 기재내 공극을 점유시키는 단계; 경화성 액체 수지를 기재에 적용하기 전에, 제 2 물질의 상을 변화시키는 단계; 경화성 수지를 기재에 적용하는 단계; 기재에 적용된 제 2 물질의 상을 변화시킨 후에 수지를 선택적으로 경화시켜 기재상에 수지 층을 제공하는 단계; 및 기재로부터 제 2 물질을 제거하는 단계를 포함하고, 이때

기재가 0.025 내지 1.50 표준 세제곱 미터/초(5 내지 300 표준 세제곱 피트/분(scfm))의 통기성을 갖는 탈수 펠트 층이고, 경화된 수지가 불연속 또는 반연속이거나 또는 다수의 개별 관통 개구를 갖는 웹 패턴화 층을 제공함을 특징으로 하는,

경화성 수지를 기재에 적용하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제 2 물질을 기재로부터 제거하는 단계가 기재에 적용된 제 2 물질의 50% 이상을 제거함을 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

제 2 물질의 상을 변화시키는 단계가 기재에 적용된 제 2 물질을 고화시킴을 포함하는 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

제 2 물질을 고화시키는 단계가 제 2 물질의 겔 상을 형성함을 포함하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

수지 경화 단계 전에, 기재에 적용된 제 2 물질을 냉각시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

제 2 물질을 기재로부터 제거하는 단계 전에, 기재에 적용된 제 2 물질을 가열하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

제 2 물질을 기재에 적용하는 단계가 경화성 액체 수지를 기재에 적용하는 단계 전에 제 2 물질을 기재에 적용함을 포함하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

기재로부터 제 2 물질을 제거하는 단계가, 수지를 기재에 적용하기 전에 기재로부터 제 2 물질을 부분적으로 제거하는 단계; 및 수지를 기재에 적용한 후 기재로부터 제 2 물질을 제거하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지와는 다른 제 2 액체 물질을 제공하는 단계; 제 2 물질을 기재에 적용하여 기재의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 기재내 공극을 점유시키는 단계; 기재에 적용된 제 2 물질을 고화시키는 단계; 기재에 수지를 적용하기 전에 기재의 제 1 표면에 인접한 기재 두께 부분으로부터 제 2 물질을 제거하여, 제 2 물질이 거의 존재하지 않는, 기재의 제 1 표면에 인접한 기재 두께 부분을 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 기재의 제 1 표면에 적용하는 단계; 수지를 경화시켜 기재상에 수지 층을 제공하는 단계; 및 수지를 기재에 적용한 후에 기재로부터 제 2 물질을 제거하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

액체 수지를 적용하는 단계가, 수지를 기재의 제 1 표면에 적용하여 기재의 제 1 표면을 침투하고 기재의 제 1 표면으로부터 연장되는 단계를 포함하고; 액체 수지를 경화시키는 단계가 액체 수지를 선택적으로 경화시켜 기재의 제 1 표면으로부터 연장되는 패턴화된 수지 층을 제공하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 11

기재가 제지용 탈수 펠트를 포함하는 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 물을 포함하는 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 수용성 성분을 포함하는 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 용매 및 용질을 포함하는 방법.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 계면활성제를 포함하는 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 알콜을 포함하는 방법.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 글리세롤, 폴리옥시에틸렌 글리콜, 폴리옥시프로필렌 글리콜 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 성분을 포함하는 방법.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 겔화제를 포함하는 방법.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

제 2 물질이 비누 겔화제를 포함하는 방법.

청구항 20

제 1 항에 있어서,

제 2 물질이 탄소원자 12 내지 22개를 함유하는 지방산의 염을 포함하는 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

제 2 물질이 지방산의 나트륨 염, 지방산의 칼륨 염 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 지방산의 염을 포함하는 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

제 2 물질이 라우르산 나트륨, 미리스트산 나트륨, 팔미트산 나트륨, 스테아르산 나트륨, 라우르산 칼륨, 미리스트산 칼륨, 팔미트산 칼륨, 스테아르산 칼륨 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택된 겔 형성제를 포함하는 방법.

청구항 23

제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 공극을 갖는 기재를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지를 제공하는 단계; 경화성 액체 수지와는 다른 제 2 물질을 제공하는 단계; 제 2 물질을 기재에 적용하여 기재의 제 1 표면과 제 2 표면 사이의 기재내 공극을 점유시키는 단계; 경화성 액체 수지를 기재에 적용하기 전에 제 2 물질의 상을 변화시키는 단계; 기재에 경화성 수지를 적용하기 전

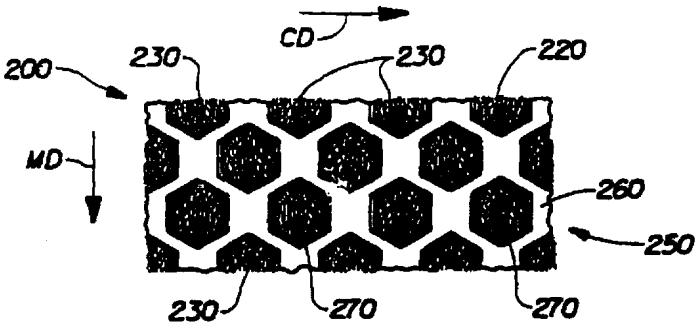
에 기재의 제 1 표면에 인접한 기재 두께 부분으로부터 제 2 물질을 제거하여, 제 2 물질이 거의 존재하지 않는, 기재의 제 1 표면에 인접한 기재 두께 부분을 제공하는 단계; 경화성 수지를 기재의 제 1 표면에 적용하는 단계; 액체 수지를 선택적으로 경화시켜 기재의 제 1 표면으로부터 연장되는 패턴화된 수지층을 제공하는 단계; 및 액체 수지를 선택적으로 경화시킨 후 기재로부터 제 2 물질을 제거하는 단계를 포함하고, 이때,

기재가 0.025 내지 1.50 표준 세제곱 미터/초(5 내지 300 표준 세제곱 피트/분(scfm))의 통기성을 갖는 탈수 펠트 층임을 특징으로 하는

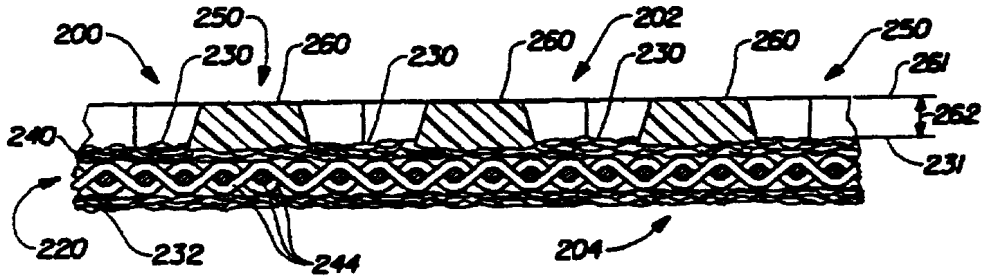
경화성 액체 수지를 기재에 적용하는 방법.

도면

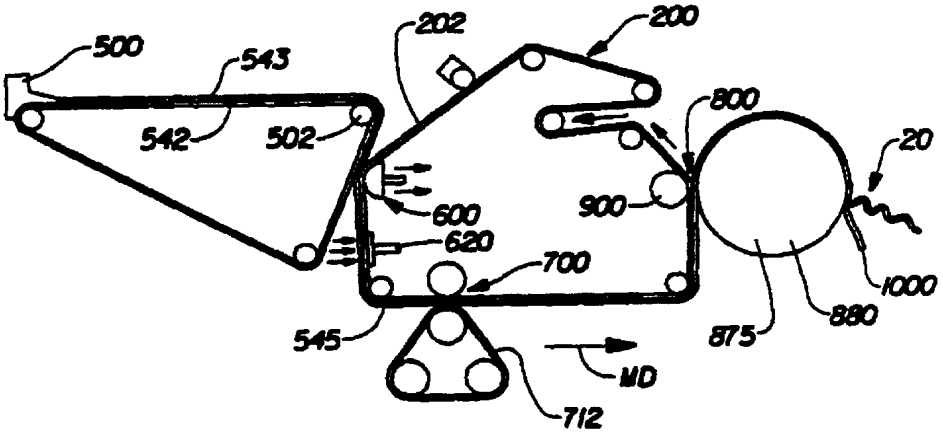
도면1



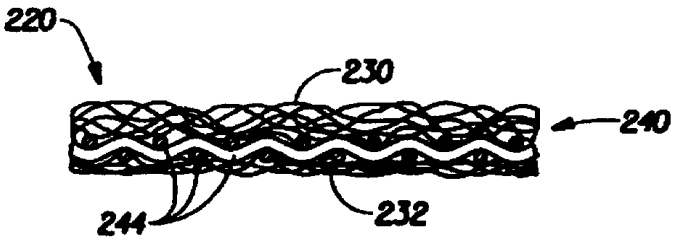
도면2



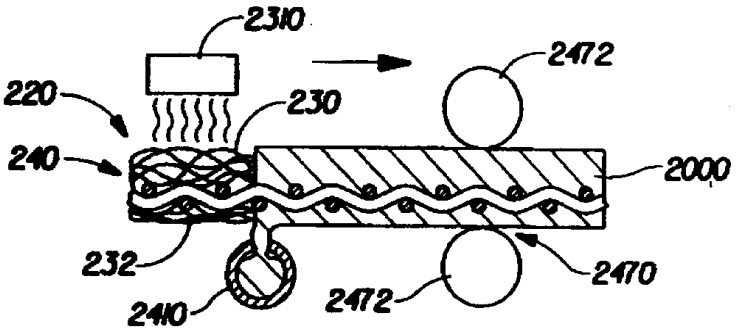
도면3



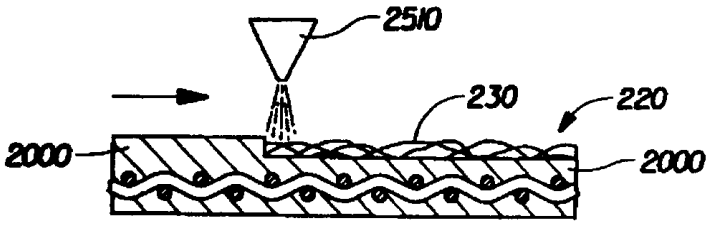
도면4a



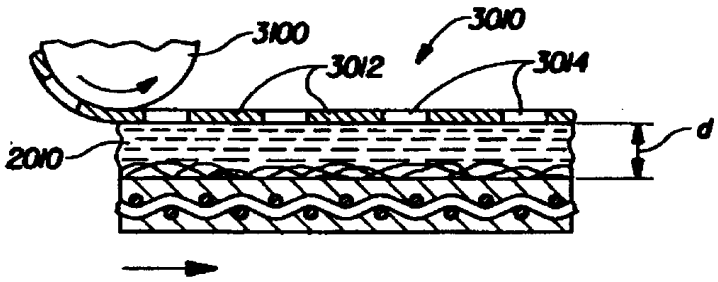
도면4b



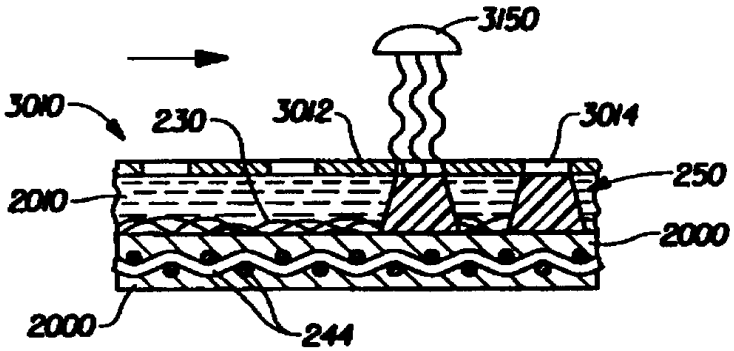
도면4c



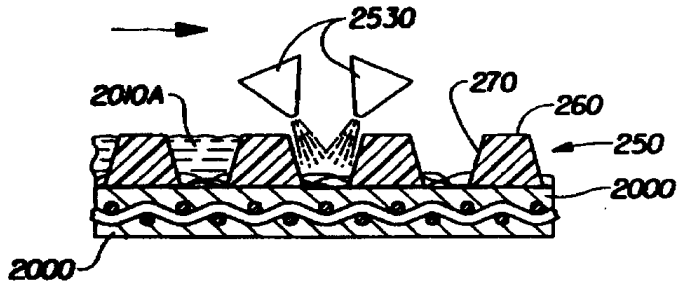
도면4d



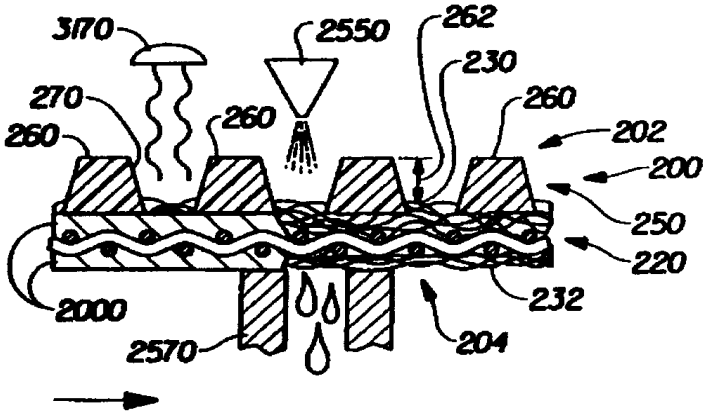
도면4e



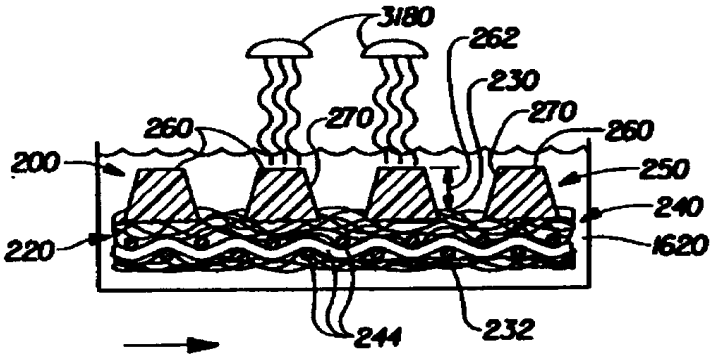
도면4g



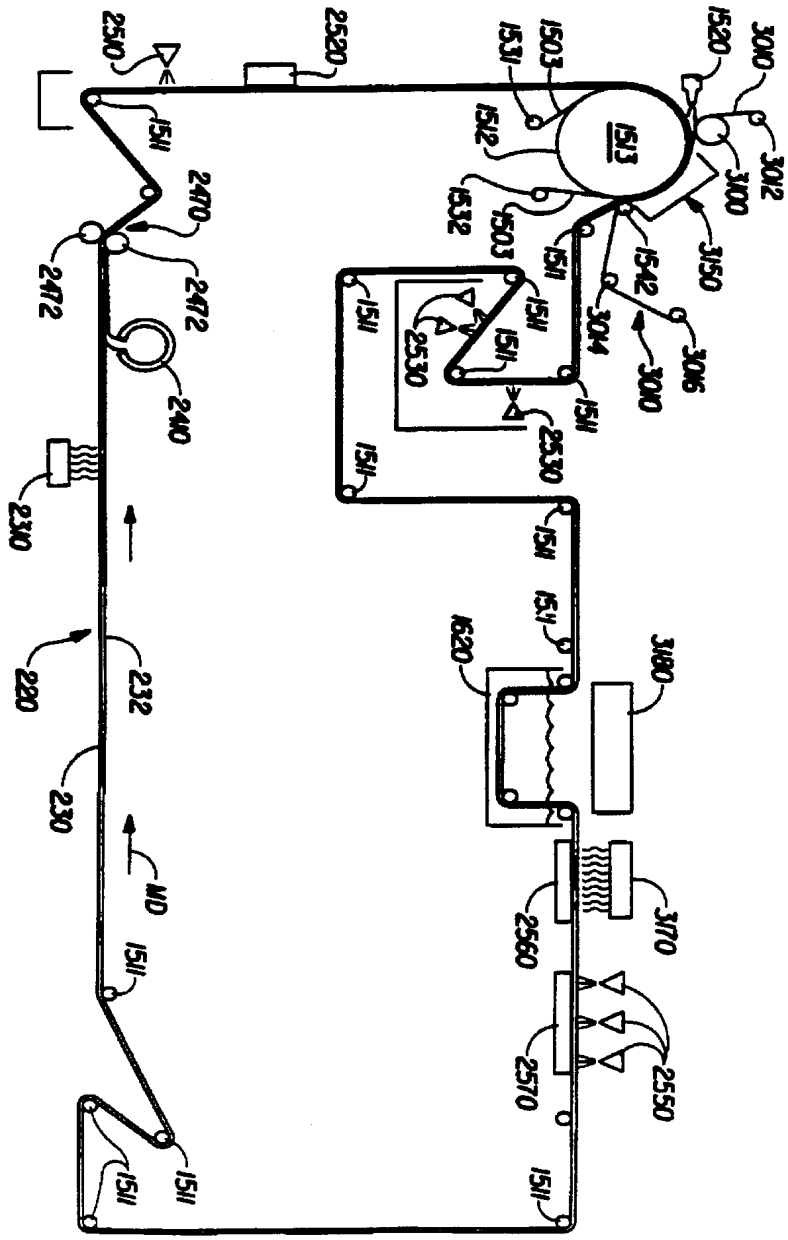
도면4f



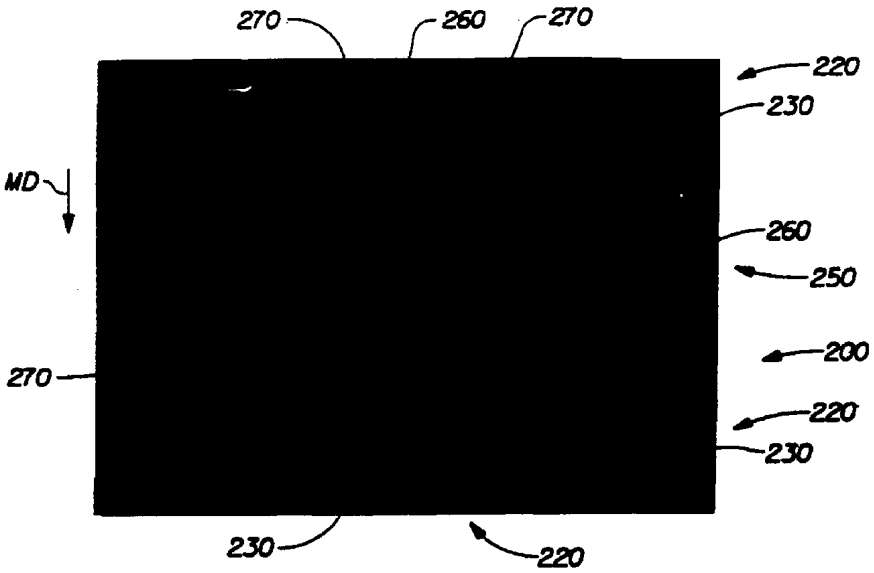
도면4h



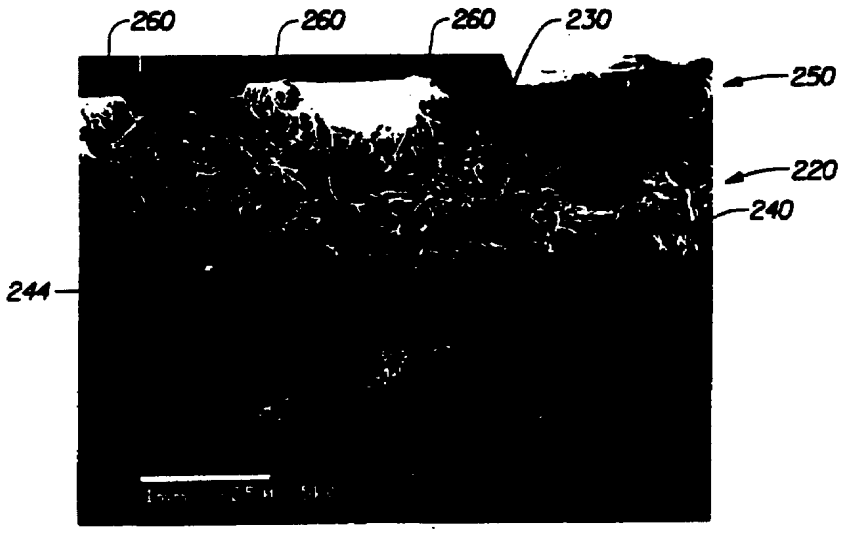
도면5


2510
2520
1531
1503
1520
3010
1512
1513
3012
3100
1532
1503
3150
1542
1511
2470
2472
2472
3014
3016
3010
2530
2530
2410
2310
1620
3180
220
232
230
MD
2560
3170
2570
2550

도면6


270
260
270
220
230
MD
260
250
200
270
220
230
230
220

도면7


260
260
260
230
250
220
240
244