

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>  
D21F 11/00

(11) 공개번호 특2000-0068253  
(43) 공개일자 2000년11월25일

(21) 출원번호	10-1999-7001388		
(22) 출원일자	1999년02월20일		
번역문제출일자	1999년02월20일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/13571	(87) 국제공개번호	WO 1998/07926
(86) 국제출원출원일자	1997년07월31일	(87) 국제공개일자	1998년02월26일
(81) 지정국	AP ARIP0특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨 가나		
	EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄		
	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 핀란드		
	OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고		
	국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 시에라리온 유고슬라비아 가나 짐바브웨		
(30) 우선권주장	8/701,600 1996년08월22일 미국(US)		
(71) 출원인	더 프록터 앤드 갬블 캠페니 데이비드 엠 모이어		
	미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1		
(72) 발명자	오스톤도프워드윌리엄		
	미국오하이오주45069웨스트체스터오레곤패스6331		
	앰펠스키로버트스탠리		
	미국오하이오주45014페어필드레드오크드라이브5674		
(74) 대리인	김창세		

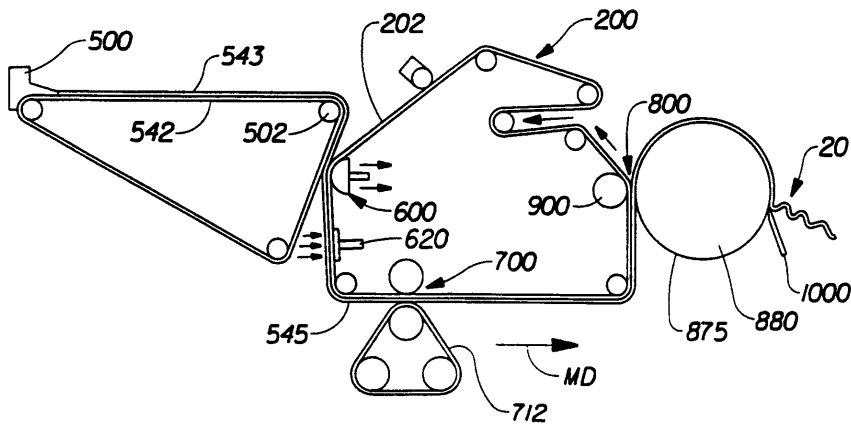
**심사청구 : 있음**

**(54) 경화성 수지를 기재에 가하는 방법**

**요약**

본 발명은 감광성 수지와 같은 경화성 수지를 제지기의 탈수성 펠트와 같은 기재에 가하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 경화성 액체 수지를 제공하는 단계와, 제 1 표면과 제 2 표면을 가지며, 상기 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 보이드를 형성하는 섬유로 구성되며, 상기 경화성 액체 수지와는 상이하며 적어도 일부의 섬유를 피복하는 제 2 물질로 구성되며, 상기 피복된 섬유 근처의 보이드가 상기 기재의 제 1 표면으로부터 상기 기재의 제 2 표면까지 유체 연통을 제공하는 기재를 제공하는 단계와, 적어도 일부의 섬유를 피복한 적어도 일부의 제 2 물질을 제거하는 단계와, 경화성 액체 수지를 기재에 가하는 단계 및 적어도 일부의 수지를 경화하여 기재상에 수지 층을 제공하는, 경화 단계를 포함한다.

## 대표도



## 명세서

## 기술분야

본 발명은 경화성 수지를 기재에 가하는 방법에 관한 것으로, 특히 제지에 사용하기 위한 웹 패턴화 장치를 형성하기 위하여 감광성 수지를 기재에 가하는 방법에 관한 것이다.

## 배경기술

수지 피막 및 포움 피막과 같은 피막을 기재에 피복하는 응용에는 제지분야에 공지되어 있다. 예를 들면 제지작업에 사용하기 위하여 감광성 수지를 다공성 부재에 사전선택된 패턴으로 가하는 것이 공지되어 있다. 또한 제어된 보이드 용적 및 투과성을 이루기 위하여 제지 압축 직물에 포움 피막과 같은 피막을 제공하는 것도 공지되어 있다. 하기의 문헌에는 수지, 필러, 포움, 적층 구조물 또는 기타의 피막을 제지 장치를 만들기 위하여 이용하는 것이 개시되어 있다: 벤츠(Benz)에게 1970년 12월 22일자로 특허된 미국 특허 제 3,549,742 호; 에클룬드(Eklund)의 미국 특허 제 4,446,187 호; 존슨(Johnson) 등에게 1985년 4월 30일자로 특허된 미국 특허 제 4,514,345 호; 트로칸(Trokhan)에게 1987년 1월 20일자로 특허된 미국 특허 제 4,637,859 호; 보이어(Boyer) 등에게 1989년 1월 3일자로 특허된 미국 특허 제 4,795,480 호; 스머코스키(Smurkoski) 등에게 1992년 3월 24일자로 특허된 미국 특허 제 5,098,522 호; 반월(Barnwell)에게 1994년 9월 13일자로 특허된 미국 특허 제 5,346,567 호; 트로칸 등에게 1994년 8월 2일자로 특허된 미국 특허 제 5,334,289 호; 및 세이어스(Sayers) 등의 명의로 1991년 10월 3일자로 공개되고 SCAPA 그룹으로 양도된 국제 특허출원 공개 제 WO 91/14558 호.

또한, 바느질된 섬유 매트(needled fiber mats) 및 펄트 물질과 같은 방직 직물(textile fabric)에 수지 및 필러 물질을 함침하는 것도 공지되어 있다. 이하의 문헌은 수지 및/또는 필러를 직물내에 사용하는 것에 대하여 개시하고 있다. 머첸버그(Mutzenberg) 등의 미국 특허 제 4,250,172 호; 우드(Wood)의 미국 특허 제 4,390,574 호; 도스트(Dost) 등의 미국 특허 제 4,464,432 호; 수미(Sumii) 등의 미국 특허 제 5,217,799 호; 랜디스(Landis) 등의 미국 특허 제 5,236,778 호; 및 우(Woo)에게 1988년 7월 12일자로 재발행된 미국 재발행 특허 제 32,713 호.

기재상에서 수지의 일부를 경화시켜 제지 장치를 형성한 후에는 비경화 수지를 기재로부터 제거하는 것이 바람직하다. 그렇게 하여 만들어진 제지 장치가 그의 특정 제지 응용예용으로 바람직한 특성을 갖도록 하려면 기재로부터 비경화 수지를 제거하는 것이 중요하다. 그러한 특성의 예로는 장치의 가요성, 장치의 압축성, 장치의 내구성, 장치를 통한 공기 투과성, 장치를 통한 물 투과성을 들 수 있지만, 이것에만 제한되지는 않는다. 비경화 수지를 제거하는 것은, 페이퍼 웹의 성형 또는 건조중 공기 및/또는 물이 통과하는 구멍을 갖는 패턴화 수지 표면을 구비하는 제지 장치의 경우에 특히 중요하다. 기재내에 남아 있는 비경화 수지는 기재의 투과성을 감소시켜서 패턴화된 수지 표면내의 구멍을 통한 흐름을 감소시킬 수 있다.

비경화 수지를 제거하는 한가지 방법으로는 기재로부터 비경화 수지를 세척해내는 것을 들 수 있다. 예를 들면 전술한 미국 특허 제 4,514,345 호에는 직조 필라멘트로 형성된 다공성 부재로부터 비경화 수지를 세척해 낸 후에 그 다공성 부재로부터 잔류 세척액과 비경화액을 진공배기하는 것이 개시되어 있다. 그러나, 세척과 진공배기 만으로는 모든 비경화 수지의 제거에 비능률적일 수 있다.

펄트 또는 개방 셀형 포움 기재는 비경화 수지를 포획할 수 있는 다수의 비교적 작은 내부 보이드 캐비티를 가질 수 있다. 그러한 포획된 비경화 수지는 전술한 바와 같이 제지 장치의 성능을 열화시킬 수 있다. 또한 그러한 포획된 수지는 본질적으로 폐기되며, 수지 캐스팅 프로세스의 비용을 추가시킨다. 또한 세척 및 진공배기 사이클의 수를 증가시킴으로써 포획된 수지를 제거하는 것은 프로세스의 비용을 증가시키기도 한다.

응용예중 일부는 기재내로의 수지 관통 깊이를 제어하는 것이 필요할 수도 있다. 예를 들면, 기재의 가요성과 공기 및 물에 대한 기재의 투과성을 유지하면서도 기재에 대한 수지의 허용가능한 접합을 제공할 수 있도록 경화 수지 층을 기재 두께의 사전결정된 부분으로 관통시키는 것이 필요할 수도 있다.

벤츠에게 1970년 12월 22일자로 특허된 미국 특허 제 3,549,742 호에는 배수부재내의 개구내로 충전 물질

을 삽입하고(이것은 궁극적으로는 배수를 위하여 개방될 것임), 그 후에 배수부재를 통한 액체의 흐름을 방지하고자 하는 사전결정된 영역에서 배수부재의 나머지 개구내로 경화성 물질을 삽입하는 것이 개시되어 있다. 상기 경화성 물질은 고정 또는 경화되며, 그 후에 충전 물질이 배수부재로부터 제거된다. 이 특허는, 배수부재에 가하기 전에 충전 물질이 사전결정된 패턴으로 배열된다는 결정과, 배수부재의 사전결정된 영역이 충전 물질이 없는 상태로 남겨져 있을 수 있도록 충전 물질을 배수부재로 압입한다는 결정을 갖는다. 따라서, 경화성 물질을 배수부재에 고정시킬 수 있는 패턴은 충전 물질이 없는 상태로 남겨져 있는 배수부재의 사전결정된 영역에 의하여 제한된다.

또한 상기 벤츠의 특허에서는 충전 물질을 배수부재내로 기계적으로 압입하기 위하여 압력을 이용하고 있다. 충전 물질을 기재내로 압입하는 것은, 기재에 작은 내부 보이드가 많이 형성되어 있고 이 기재가 비교적 압축가능한 경우, 기재에 압력이 가해질 때 기재가 쭈그러지거나 기재내의 일부 보이드가 폐쇄되어서 충전 물질을 기재내로 통과시키는 것이 어려워질 수 있다고 하는 결정 때문에 문제가 있다.

게다가, 충전 물질을 펄트층내로 압입하면, 충전 물질이 펄트 영역내로 횡방향으로 흐르게 될 수 있다. 그것은 다시 말해서 경화성 물질에 대하여 개방상태로 남겨져 있을 수 있다는 것이다. 따라서, 벤츠의 특허에 개시된 방법은 경화성 수지를 펄트층으로 가하는데 사용하기에는 바람직스럽지 못하다.

맥파랜드(McFarland) 등의 미국 특허출원 제 08/388,948 호에는 경화성 수지를 기재에 가하여 제지 장치를 형성하는 방법이 개시되어 있다. 이 방법은 가시적으로 확인가능한 패턴을 갖는 페이퍼를 제조하기에 적합한 페이퍼 웹 패턴화 장치로부터 제거하는데에 필요한 비경화 감광성 수지의 양을 감소시킨다. 이 특허출원의 개시내용은 본 명세서에 참고로 인용된다.

상기 특허출원에는 기재내의 보이드중 적어도 일부를 채우도록 기재에 충전 물질을 가하고, 상기 기재에 경화성 수지를 가하고, 상기 수지의 적어도 일부를 경화시켜서 기재상에 수지 층을 제공하고, 상기 기재가 유체 투과성이고 탈수 펄트로서 적합하게 남겨져 있도록 상기 기재로부터 충전 물질의 적어도 일부를 제거하는 방법이 개시되어 있다.

상기 특허출원의 방법은 펄트 또는 개방 셀형 포움 기재를 포함하는 제지 장치를 제조하는데 있어서는 성공적이지만, 다음과 같은 한가지 중요한 결함이 있다. 즉 기재의 표면에 경화성 수지를 가할 때, 경화성 수지 층과 보이드-충전 기재의 사이에 공기가 포획될 수 있다는 것이다. 기재의 보이드내 충전 물질은 포획된 공기가 탈출하는 것을 방해한다. 그 공기는 수지내로 이동 또는 부유하여, 수지내에 기포를 형성한다. 그리고 나서 이 수지를 경화하면, 공기 기포가 영구적으로 포획되게 되며, 그러면 경화 수지 구조물의 완전성에 흠이 생긴다.

경화 수지내에 공기 기포가 존재하면 제지 장치의 궁극적인 내구성에 악영향이 있다. 제지 장치를 보다 내구성이 크도록 만드는 것에 의하여, 비용을 저하시키고 보다 좋은 페이퍼 제품을 더욱 견실하게 제조할 수 있다. 수지에서 공기 기포를 제거하는 것은, 내구성에 대한 특정 악영향의 관점에서 뿐만 아니라, 공기 기포가 제지 장치의 제조 과정중에 제어되지 않는 변수를 제공한다는 관점 때문에서도 바람직스럽지 못하다.

따라서, 본 발명의 일 목적은 가시적으로 확인가능한 패턴을 갖는 페이퍼를 만들기에 적합한 페이퍼 웹 패턴화 장치를 위하여 경화성 수지내의 포획된 공기 기포의 양을 감소시키는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 탈수성 펄트층과, 이 펄트층의 표면을 관통하고 이 펄트층의 표면으로부터 연장하는 사실상 무-기포의 패턴화 감광성 수지 층을 갖는 웹 패턴화 장치를 형성하는 방법을 제공하는 것이다.

#### 발명의 요약

본 발명은 경화성 수지를 기재에 가하는 방법을 구성한다. 특히, 이 방법은 사실상 무-기포의 경화성 수지를 기재에 가하여 페이퍼 웹 형성 직물 또는 페이퍼 웹 건조 직물과 같은 제지 장치를 형성하는데 사용될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 본 발명에 따른 방법은 사실상 무-기포의 감광성 수지를 탈수성 펄트층에 가하여 페이퍼 웹을 패턴화하고 탈수하는데 사용될 수 있는 제지 장치를 제공하는데 사용될 수 있다.

그렇게하여 만들어진 제지 장치는 제 1 높이의 제 1 웹 접촉 펄트 표면과 제 2 대향 접촉 펄트 표면을 갖는 탈수성 펄트층과, 사실상 무-기포의 감광성 수지를 갖는 웹 패턴화 층을 포함할 수 있다. 이 탈수성 펄트층은 일반적으로 필라멘트와 섬유를 포함하여 개재성 보이드 면적을 규정한다. 패턴화 층은 제 1 펄트 표면을 관통하여 제 1 펄트 표면으로부터 연장되어 제 1 펄트 표면의 높이와 상이한 제 2 높이의 웹 접촉 상부 표면을 형성한다.

본 발명에 따른 방법은 기재의 개재성 보이드를 실질적으로 충전하고 펄트의 섬유를 실질적으로 피복하기 위해서 가해지는, 경화성 수지와는 상이한 제 2 물질을 제공한다. 제 2 물질 중 단지 일부가 경화성 수지의 가해지기 전에 제거되어 제 1 웹 접촉 펄트 표면과 이에 대향 접촉하는 제 2 펄트 표면 사이의 유체 연통을 제공한다. 이러한 유체 연통은 수지 아래의 개재성 보이드내의 공기가 기재 두께를 관통하여 이동하게 하며 경화성 수지를 제 1 펄트 표면에 가할 때 기재의 제 2 펄트 표면을 통해 탈출하게 한다. 일 실시예에 있어서, 본 발명은,

경화성 액체 수지를 제공하는 단계와,

제 1 표면과 제 2 표면을 가지며, 상기 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 보이드를 형성하는 섬유를 가지며, 경화성 액체 수지와는 다르며 적어도 일부의 섬유를 피복하는 제 2 물질을 가지며 상기 피복된 섬유 근처의 보이드가 기재의 제 1 표면으로부터 기재의 제 2 표면까지 유체 연통을 제공하는 기재를 제공하는 단계와,

적어도 일부의 섬유를 피복하는 제 2 물질의 적어도 일부를 제거하는 단계와,

적어도 일부의 제 2 물질을 제거하는 단계 후에 경화성 액체 수지를 기재에 가하는 단계 및,

적어도 일부의 경화성 액체 수지를 경화하여 수지 층을 기재상에 제공하는 단계를 포함한다.

제 2 물질 피막의 일부가 적어도 일부의 섬유로부터 제거된 후, 경화성 수지가 기재의 제 1 표면에 가해져 제 1 표면으로부터 기재로 침투하며 제 1 표면으로부터 사전결정된 거리만큼 기재 외부로 연장될 수 있다. 기재의 제 1 표면으로부터 제 2 표면까지 유체 연통이 있기 때문에, 경화성 수지가 기재의 제 1 표면에 가해질 때, 기포를 포획한 채 경화되는 수지속으로 공기가 이동하기 보다는 오히려 기재로부터 자유롭게 탈출할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 방법에 따른 장치를 도시하는 평면도이다.

도 2는 도 1의 장치의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 방법에 따라 제조된 웨브 패턴화 장치로 페이퍼를 제조하는 프로세스를 도시한다.

도 4a 내지 도 4i는 본 발명의 방법에 따른 웨브 패턴화 장치를 제조하는 단계를 개략적으로 도시한다.

도 5는 펄트 탈수층과 감광성 수지로부터 형성된 웨브 패턴화 층을 갖는 웨브 패턴화 장치를 제조하기 위한 본 발명에 따른 방법을 개략적으로 도시한다.

### 발명의 상세한 설명

이 명세서에서는 본 발명을 특별하게 지적하고 구분되게 청구하는 청구의 범위로 종결되지만, 첨부도면과 관련된 이하의 설명으로부터 본 발명을 보다 잘 이해할 수 있을 것이다. 도면에 있어서, 동일한 참조부호는 동일한 요소를 나타낸다.

도 1 및 도 2는 본 발명의 방법을 이용하여 제조될 수 있는 제지 웨브 지지 장치(200)를 도시한 것이다. 장치(200)는 탈수성 펄트층(220)과 같은 기재와, 상기 펄트층(220)의 표면에 결합된 경화 수지 웨브 패턴화 층(250)을 포함한다. 도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 장치(200)를 이용하여 페이퍼 웨브를 제조하는 공정을 도시한 것이다. 도 4a 내지 도 4i는 감광성 수지를 기재의 표면상에서 경화시킴으로써 웨브 패턴화 장치(200)를 제조하기 위한 본 발명에 따른 단계를 도시한 것이다. 도 5는 본 발명의 방법의 일 실시예의 개략도이다.

#### 웨브 지지 장치

도 1, 도 2 및 도 4i는 페이퍼 웨브를 건조시키고 페이퍼 웨브에 일정 패턴을 부여하기 위한 연속 건조 벨트를 포함할 수 있는 웨브 지지 장치(200)를 도시한 것이다. 웨브 지지 장치(200)는 제 1 웨브 접촉 측면(202)과, 제 2 대향 접촉 측면(204)을 구비한다. 웨브 지지 장치(200)는 도 1에서 관찰자가 제 1 웨브 접촉 측면(202)을 본 것으로 도시되어 있다.

웨브 지지 장치(200)는 기재를 구비하며, 이 기재는 그 제 1 표면과 제 2 표면 중간에 개재성 보이드를 구비하고 있다. 예를 들면, 기재는 제 1 높이(231)(도 2)에 배치된 제 1 웨브 접촉 펄트 표면(230)과, 이에 대향 접촉하는 제 2 펄트 표면(232)을 구비한 탈수성 펄트층(220)을 포함할 수 있다. 펄트층(220)은 다수의 필라멘트(244)와, 제 1 표면(230)과 제 2 표면(232) 중간에 보이드를 규정하는 섬유(245)를 구비한다. 또한, 웨브 지지 장치(200)는 제 1 웨브 접촉 표면(230)에 결합된 웨브 패턴화 층(250)을 포함한다. 웨브 패턴화 층(250)은 도 2에 도시된 바와 같이 제 1 펄트 표면(230)으로부터 연장되어 제 1 높이(231)와 상이한 제 2 높이(261)에서 웨브 접촉 상부 표면(260)을 규정한다. 제 1 높이(231)와 제 2 높이(261) 사이의 차이(262)(도 4h)는 적어도 약 0.05mm일 수 있으며, 일 실시예에 있어서 약 0.1mm와 약 2.0mm 사이이다.

탈수성 펄트층(220)은 물 투과성이며, 제지 섬유의 습윤 웨브로부터 짜내진 물을 수납 및 보유할 수 있다. 웨브 패턴화 층(250)은 물 불투과성이며, 제지 섬유로부터 짜내진 물을 수납하거나 보유할 수 없다. 웨브 패턴화 층(250)은 이를 관통하는 다수의 개별 구멍(270)을 구비할 수 있으며, 도 1에 도시된 바와 같이 제 1 펄트 표면(230)상에 연속망을 형성한다. 선택적으로, 웨브 패턴화 층은 불연속적이거나 반연속적일 수 있다.

웨브 패턴화 층(250)은, 기재의 표면상에 액체로서 증착될 수 있고, 차후에 웨브 패턴화 층의 일부분이 기재의 표면을 관통하도록 경화된 경화성 수지를 포함한다. 특히, 웨브 패턴화 층(250)은, 제 1 표면(230)상에 액체로서 증착될 수 있고, 차후에 웨브 패턴화 층(250)의 일부분이 관통되도록 복사에 의해 경화되며, 이에 의해 제 1 펄트 표면(230)에 단단히 접촉되는 감광성 수지를 포함할 수 있다. 바람직하게, 웨브 패턴화 층(250)은 펄트층(220)의 전체 두께를 통해 연장되지 않지만, 대신에 펄트층(220)의 두께의 대략 절반 이하를 통해 연장되어 웨브 지지 장치(200)의 가요성 및 압축성, 특히 펄트층(220)의 가요성 및 압축성을 유지한다.

적합한 탈수성 펄트층(220)은 도 4a에 도시된 바와 같이 직조 필라멘트(244)로 형성된 지지 구조체에 예를 들면 바느질(needling)에 의해 결합된 천연 또는 합성 섬유(245)의 탄송(240 : a batt)을 포함한다. 탄송(240)으로 형성되는 적합한 물질은 울(wool)과 같은 천연섬유와, 폴리에스테르 및 나일론과 같은 합성 섬유를 포함하지만, 이것으로만 제한되지 않는다. 탄송(240)으로 형성되는 섬유(245)는 필라멘트 길이 9000 미터당 약 1gm과 40gm 사이의 데니르(denier)를 가질 수 있다.

펄트층(220)은 층형 구조를 가질 수 있으며, 섬유 타입 및 사이즈가 혼합된 것을 포함할 수 있다. 펄트층(220)은 제 1 펄트 표면(230)에 인접하여 배치된 보다 가늘고 비교적 뾰족하게 포장된 섬유를 구비할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 펄트층(220)은 제 2 펄트 표면(232)에 인접한 펄트층(220)의 밀도 및 기공 사이즈와 비교할 때 제 1 펄트 표면(230)에 인접한 상대적으로 높은 밀도 및 상대적으로 작은 기공 사이즈를 가질 수 있다.

탈수성 펄트층(220)은 약 2mm와 약 5mm 사이의 두께와, 약 800gm/m<sup>2</sup>와 2000gm/m<sup>2</sup> 사이의 기본 중량과, 약 0.16gm/m<sup>2</sup>와 약 1.0gm/m<sup>2</sup> 사이의 평균 밀도(기본 중량을 두께로 나눔)와, 약 5 표준ft<sup>3</sup>/분(scfm)과 약 300 표준ft<sup>3</sup>/분 사이의 공기 투과성을 가질 수 있으며, 여기에서 scfm의 공기 투과성은 물의 약 0.5인치와 동일한 펄트층(220)의 두께에 걸쳐 압력 강하시에 펄트층(220)의 1ft<sup>2</sup> 면적을 통해 통과하는 분당 ft<sup>3</sup>의 공기의 수의 값이다. 공기 투과성은 핀랜드 판시오 소재의 "발멧(Valmat)"으로부터 입수할 수 있는 발멧 투과성 측정 장치(Model Wigo Taifun Type 1000)를 이용하여 측정된다. 웨브 지지 장치(200)의 투과성은 펄트층(220)의 투과성 보다 작거나 동일하다.

적합한 펄트층(220)은 미국 위스콘신주 애플레톤에 소재하는 "애플레톤 밀스 캄파니(Appleton Mills Company)"에 의해 제조된 "암플렉스 2 프레스 펄트(Amflex 2 Press Felt)"가 있다. 이러한 펄트층(220)은 약 3mm의 두께와, 약 1400gm/m<sup>2</sup>의 기본 중량과, 약 20 내지 30 scfm의 공기 투과성을 가질 수 있으며, 3 플라이 다중필라멘트 상부와 바닥 랩을 구비한 이중층 지지 구조체와, 4 플라이 케이블형 단일 필라멘트 기계횡단방향 직포를 구비한다. 탄솜(240)은 제 1 표면(230)에서 약 3의 데니르와, 제 1 표면(230) 아래의 탄솜 기재에서 약 10 내지 15의 데니르를 갖고 있는 나일론 섬유를 포함할 수 있다. 펄트층은 감광성 수지의 경화에 도움을 주도록 비교적 강한 UV 흡수제를 구비할 수도 있다. 이러한 펄트는 암펄스키(Ampulski) 등이 출원한 미국 특허 출원 제 08/640,452 호에 개시되어 있으며, 상기 특허 출원은 참고로 본원에 인용한다.

적합한 감광성 수지는 존슨(Johnson) 등에게 1984년 4월 30일자로 허여된 미국 특허 제 4,514,345 호와, 트로칸(Trokhan) 등에게 1994년 8월 2일자로 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호에 개시되어 있으며, 상기 양 미국 특허는 참고로 본원에 인용한다. 경화된 경우, 이 수지는 약 60 쇼어 D 경도 또는 그 이하의 경도를 가질 수 있다. 경도는 웨브 패턴화 층(250)과 동일한 조건하에서 경화되고 두께가 0.025인치이며 사이즈가 약 1인치 × 2인치인 비패턴화 광폴리머 수지 한장을 5번 측정된 값의 평균값이다. 경도 측정은 25°C에서 행해지며 쇼어 D 듀로미터 프로브를 수지와 최초 결합한 후 10초 후에 읽은 값이다. 경화시에 이러한 경도를 가진 수지가 웨브 패턴화 층(250)이 다소 가요성이며 변형성이 되도록 요구된다. 경화 수지는 바람직하게 내산화성이다. 비경화 수지는 70°F에서 약 5000센티포이즈(centipoise)와 25000센티포이즈 사이의 점도를 가져서, 경화전에 수지에 의해 펄트층(220)의 관통을 용이하게 할 수 있다. 적합한 액체 감광성 수지는 상기에서 참조한 미국 특허 제 5,334,289 호에 개시된 바와 같은 산화방지제를 구비한 것으로 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 "맥더미드 인코포레이티드(McDermid, Inc.)"에 의해 제조된 수지의 메리그래프 시리즈(Merigraph series)에 포함된다. 적합한 액체 감광성 수지는 수지의 메리그래프 시리즈의 일부로서 미국 델라웨어주 윌밍턴 소재의 "맥더미드 인코포레이티드"로부터 입수가능한 MEH-1000이다.

#### 페이퍼 제조에 웨브 지지 장치의 이용

도 3은 장치(200)를 페이퍼 웨브(20)의 제조에 이용하는 것을 도시한 것이다. 셀룰로스 목재 펄프 섬유와 같은 제지 섬유의 슬러리는 헤드박스(500)로부터 다공성 액체 투과성 성형 벨트(542)상으로 증착되어 성형 벨트(542)에 의해 지지된 제지섬유(543)의 미형성 웨브를 형성한다. 성형 벨트(542)는 연속 포드라 이니어(Fourdrinier) 와이어를 포함할 수 있거나, 선택적으로 종래 기술에 공지된 다양한 트윈 와이어의 모든 형태일 수 있다. 다음에, 웨브(543)는 성형 벨트(542)로부터 웨브 지지 장치(200)까지 이송되며, 미형성 웨브(543)는 웨브 지지 장치(200)의 제 1 측면(202)상에 위치된다.

미형성 웨브(543)를 웨브 지지 장치(200)까지 이송하는 단계는 웨브 평탄화 층(250)내의 구멍(270)내로 웨브(543)의 일부분을 편향시켜 비단평면 웨브(545)를 형성하는, 편향 단계를 포함한다. 미형성 웨브(543)를 웨브 지지 장치(200)로 이송하는 단계와, 미형성 웨브(543)의 일부분을 편향시키는 단계는 진공원(600)에 의해 차등 유체 압력을 미형성 웨브(543)에 가함으로써 적어도 부분적으로 제공될 수 있다. 또한, 하나 또는 그 이상의 부가적인 진공원(620)은 미형성 웨브 이송 지점의 하류에 제공될 수 있다.

비단평면 웨브(545)를 형성하도록 미형성 웨브(543)를 이송 및 편향시킨 후에, 웨브(545)는 양키(Yankee) 건조 드럼(880)과 롤러(900) 사이에 제공된 닢(800)을 통해 웨브 지지 장치(200)상으로 운반된다. 웨브는 드럼(880)의 표면(875)으로 이송되고 그 위에서 건조되며, 다음에 닢 블레이드(1000)에 의해 표면(875)으로부터 크레이프처리되어 크레이프 가공 페이퍼 웨브(20)를 형성한다. 웨브(545)를 건조 드럼(880)으로 이송하기 전에, 웨브는 압착에 의해 또는 공기 통과 건조에 의해 더 탈수된다. 예를 들면, 웨브는 "습윤 압착 페이퍼 웨브와 그 제조 방법"이라는 명칭으로 암펄스키(Ampulski) 등이 1991년 12월 19일자로 출원한 미국 특허 출원 제 08/358,661 호에 개시된 바와 같이 웨브 지지 장치(200)와 개별 탈수 펄트(712) 사이의 압입 닢(700)에서 압착될 수 있다. 다음의 특허 및 특허 출원은 패턴화 웨브(20)의 제조 방법을 개시할 목적으로 참고로 본원에 인용한다; 트로칸(Trokhan)에게 1985년 7월 16일자로 허여된 미국 특허 제 4,529,480 호와; 트로칸(Trokhan)이 1994년 6월 29일자로 출원한, "펠트층 및 감광성 수지 층을 포함한 웨브 패턴화 장치"라는 명칭의 미국 특허 출원 제 08/268,154 호와; 트로칸(Trokhan) 등이 1994년 6월 29일자로 출원한 "상이한 높이에 배치된 비교적 얇은 영역을 상호연결하는 전이 영역을 포함하는 적어도 3개의 영역을 구비한 페이퍼 구조체"라는 명칭의 미국 특허 출원 제 08/268,213 호와; 암펄스키(Ampulski) 등이 1994년 12월 19일자로 "습윤 압착 페이퍼 웨브와 그 제조 방법"이라는 명칭으로 출원한 미국 특허 출원 제 08/358,661 호가 있다.

#### 펠트층상에 경화된 감광성 수지를 구비한 페이퍼 웨브 지지 장치 제조

웨브 지지 장치(200)는 도 4a 내지 도 4i에 도시된 단계를 이용하는 본 발명에 따라 제조될 수 있다. 제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 구비하는 기재가 제공되며, 이 기재는 제 1 표면과 제 2 표면 중간에 개재성 보이드를 구비하고 있다. 액체 감광성 수지와, 이 감광성 수지와 상이한 제 2 물질이 또한 제공된다.

도 4a에서, 제공된 기재는 탈수성 펄트층(220)이다. 펄트층(220)은 다수의 필라멘트(244)와, 제 1 표면(230)과 제 2 표면(232) 중간의 개재성 보이드(247)를 규정하는 섬유(245)를 구비한다.

도 4b를 참조하면, 본 발명은 참조부호(2000)로 표시된 제 2 물질을 펄트층(220)에 가하는 단계를 포함한다

다. 펠트층(220)은 도 4b에서 화살표 방향으로 이송된다. 일 실시예에 있어서, 펠트층(220)은 제 2 물질을 펠트층(220)에 가해지기 전에 펠트층(220)의 제 1 펠트 표면(230)에 인접하여 위치한 적외선 가열 램프(2310)에 인접하게 이송될 수 있다. 가열 램프(2310)는 펠트층(220)을 가열하는데 사용될 수 있다. 가열 램프(2310)를 사용하는 것은 선택적이며 반드시 필요한 것은 아니다.

다음에, 펠트층(220)은 그의 제 2 표면(232)에 인접하여 위치한 헤더 파이프(2410)에 인접하도록 이송될 수 있다. 헤더 파이프(2410)는 구멍을 구비하며, 제 2 물질(2000)은 펠트층(220)의 제 2 표면(232)상으로 상기 구멍을 통해 배향된다. 선택적으로, 제 2 물질은 딥 탱크 장치(dip tank arrangement)에 가해질 수도 있으며, 이에 의해 펠트층은 액체 제 2 물질내로 안내되어 침지된다.

도 4b에서, 제 2 물질은 펠트층(200)에 가해져서 표면(230, 232) 사이의 펠트층 전체의 두께를 관통하여 펠트층(220)의 실질적인 모든 보이드를 차지하게 된다. 제 2 물질(2000)이 그 위에 증착된 펠트층(220)은 롤러(2472) 사이의 nip(2470)을 통해 배향되어, 제 2 물질이 표면(230, 232) 사이의 펠트층(220)의 전체 두께를 통해 분배되는 것을 보장하게 할 수 있다. 선택적으로, 제 2 물질(2000)은 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에 가해질 수 있다. 제 2 물질(2000)은 펠트층(220)내의 보이드를 실질적으로 충전함으로써, 천연 또는 합성 섬유(245)와, 탄소(240)의 직조 필라멘트(244)를 실질적으로 피복한다.

제 2 물질은 기재에 쉽게 가해져 섬유(245) 및 필라멘트(244)를 완전히 피복하는 것이 바람직하며, 펠트층(220)의 개재성 보이드로부터 쉽게 제거되어 경화성 수지를 펠트층(220)에 가하기 전에 제 1 웹 표면(230)으로부터 대향 접촉된 제 2 펠트층(232)까지 유체 연통을 제공하는 것이 바람직하다.

도 4c를 참조하면, 본 발명은 진공 헤더(2610)의 사용에 의해서와 같이 제 2 물질(2000)의 일부분을 제거하여, 피복된 섬유(246)중에 개재성 공기충전 보이드 영역(247)을 남겨두게 하는 단계를 포함한다. 잔류하는 제 2 물질은 균일할 수도 있거나 실질적으로 균일하지 않을 수도 있으며, 섬유(245)를 피복할 수도 있거나 완전히 피복하지 않을 수도 있다. 단지 충분히 제 2 물질이 제거되어야 펠트층(220)에 경화성 수지를 가하기 전에 공기충전 개재성 보이드 영역(247)이 제 1 웹 표면(230)으로부터 대향 접촉 제 2 펠트 표면(232)까지 유체 연통을 형성할 수 있다. 바람직한 실시예에 있어서, 피복된 섬유(246)는 제 2 물질로 실질적으로 완전히 피복되며, 실질적으로 모든 제 2 물질이 개재성 보이드 영역으로부터 제거된다.

경화성 수지를 기재에 가하기 전에, 섬유(245)와, 탄소(240)의 직조 필라멘트(244)상에 잔류하는 제 2 물질은 비교적 이동되지 않도록 변형성인 것이 바람직한데, 이것은 예를 들면 제 2 물질의 점도를 증가시키거나; 제 2 물질의 적어도 일부분을 액체에서 고형으로 상을 변경시키거나; 제 2 물질의 액체 성분을 증발시켜 경화성 수지에 투과성 배리어를 제공하거나; 또는 제 2 물질의 액체 반응 성분을 고점도 또는 고형 반응 생성물(solid reaction products)로 변형시키는 화학 반응을 제공함으로써 이뤄진다. 도 4b 내지 도 4i는 겔을 형성하는 제 2 물질에 관하여 설명하였지만, 적합한 제 2 물질의 다른 실시예는 하기에 제공된다.

일 실시예에 있어서, 본 발명은 펠트층(220)에 가해지는 제 2 물질(2000)의 상을 변화시키는 단계를 포함한다. "제 2 물질의 상변화"란 일정 온도 및 일정 압력에서 제 2 물질의 소정 특성의 비연속적 변화를 의미한다. 제 2 물질의 상변화로는 제 2 물질의 기상이 액상 또는 고상으로 변화되는 것과, 제 2 물질의 액상이 기상 또는 고상으로 변화되는 것과, 제 2 물질의 고상이 기상 또는 액상으로 변화되는 것을 들 수 있다. 제 2 물질의 상변화로서, 제 2 물질을 냉동 또는 겔화하는 것에 의한 제 2 물질의 액화와, 제 2 물질의 승화와, 제 2 물질의 고화를 들 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

일 실시예에 있어서, 제 2 물질은 경화 수지가 열화되는 온도 이하의 온도에서(즉, 경화 수지의 용융 온도 또는 분해 온도보다 낮은 온도), 보다 바람직하게는 약 50°F 내지 약 150°F의 온도에서 고상으로부터 액상으로 상변화를 겪는다.

일 실시예에 있어서, 제 2 물질은 상승된 온도에서 물과 겔화제의 액체 혼합물로서 펠트층(220)에 가해질 수 있다. 기재로부터 제 2 물질의 일부를 제거한 후에, 물과 겔화제의 액체 혼합물이 펠트층(220)상에서 냉각되어 섬유(245)상에 고형 겔상(gel phase)의 피막을 형성한다.

도 4d를 참조하면, 본 발명은 또한 펠트층(220)의 인접한 제 1 표면(230)으로부터 제 2 물질 전체를 실질적으로 제거함으로써 제 1 표면(230)에 인접한 섬유(245)상의 피막을 갖는 제 2 물질이 실질적으로 없는 펠트층(220)의 두께의 일부분을 제공하는 단계를 포함할 수 있다. 제 2 물질이 겔을 포함하는 경우에, 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에 인접한 제 2 물질 층은 물 샤워(2510)에 의해 제거할 수 있다. 변형예로, 제 2 물질 층은 기계적 브러싱에 의해 펠트층(220)으로부터 제거할 수 있다. 제 1 표면(230)에 인접한 제 2 물질 층을 제거하면, 제 2 물질이 실질적으로 전혀 없는 펠트층(220)의 사전결정된 두께의 일부분을 제공할 수 있으며, 이 펠트층(220)에 경화성 수지가 가해질 수 있고 또 궁극적으로는 고정될 수 있다.

도 4e를 참조하면, 본 발명은 경화성 수지를 기재에 가하는 단계를 포함한다. 도시된 실시예에 있어서, 제 2 물질층 일부가 물 샤워(2510)에 의해 기재(230)로부터 제거된 후에 액체 감광성 수지 층(2010)이 펠트층(220)의 노출된 제 1 표면(230)에 가해진다. 마스크(3010)는 액체 수지 층(2010)에 인접하게 위치된다. 이 마스크(3010)는 불투명 영역(3012)과 투명 영역(3014)을 갖는다. nip 롤러(3100)가 펠트층(220)상에 증착된 층(2010)의 깊이(d)를 조절한다. 그 깊이(d)는 경화 수지 층(250)의 표면(260)과 펠트 표면(250)(도 4h) 간의 소망의 높이(262) 차이에 도 4d의 펠트층으로부터 제거된 제 2 물질(2000)의 층의 두께를 합한 것과 거의 동일하다.

경화성 수지가 펠트층(220)의 노출된 제 1 표면(230)에 가해진 후에, 제 1 표면(230)에 인접한 수지 아래의 개재성 공기는 기재의 개재성 보이드로 자유롭게 이동한다. 이동 공기는 공기 투과성 펠트층(220)의 제 2 표면(232)을 통해 궁극적으로 자유롭게 탈출한다. 이러한 탈출을 위한 공기 투과성 경로를 허용하는 것에 의해, 비경화 수지내로 부유할 수 있는 기포가 수지와 기재 사이에 형성되거나 포획되지 않는다. 그렇지 않으면, 기포는 완전히 수지인 영역이 아닌 열화 영역을 형성하는 경화 수지 영역내에 영구적으로 포획된다.

도 4f를 참조하면, 본 발명은 기재에 가해지는 수지중 적어도 일부를 경화시키는 단계를 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 액체 감광성 수지는 기재상에 패턴화 수지 층을 제공하도록 선택적으로 경화된다. 도 4f에 있어서, 수지 경화 램프(3150)는 펠트층(220)상에 증착된 액체 감광성 수지 층(2010)을 적어도 부분적으로 경화시키기는 제 1 경화 단계에 화학 복사선원을 제공한다. 마스크(3010)는 액체 감광성 수지의 램프(3150)와 층(2010) 사이에 위치된다. 액체 감광성 수지는 마스크(3010)를 통해 화학 복사선에 선택적으로 노출되어 감광성 수지를 마스크(3010)내의 투명 영역(3014)과 일치되게 경화 유도된다. 제 1 경화 단계는 펠트층(220)의 제 1 표면(230)상에서 적어도 부분적으로 경화된 패턴화 수지 층(250)을 제공한다.

도 4h를 참조하면, 본 발명은 도 4f에 도시된 제 1 경화 단계 후에 기재로부터 비경화 수지를 제거하는 단계를 포함할 수 있다. 도 4g에 있어서, 비경화 수지는 참조번호(2010A)로 표시되어 있다. 마스크(3010)는 패턴화 수지 층(250)으로부터 제거될 수 있다. 그 후, 비경화 수지(2010A)는 물 샤워(2530)에 의해 제거될 수 있다. 물 샤워는 기울어져 패턴화 수지 층(250)내의 구멍(270)으로부터 비경화 수지(2010A)를 제거한다. 펠트층(220)의 섬유와 필라멘트상에 피복된 채 잔류하는 제 2 물질(2000)은 비경화 수지가 펠트층(220)의 전체 두께를 통해 침투하는 것을 방지하며, 비경화된 수지를 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에 인접하게 유지한다. 따라서, 비경화 수지(2010A)는 물 샤워(2530)에 의해 수지 층(250)내의 구멍(270)으로부터 제거하기가 비교적 용이하다.

도 4g를 참조하면, 본 발명은 수지가 기재에 가해진 후에 제 2 물질(2000)중 적어도 일부를 기재로부터 제거하는 단계를 포함한다. 제 2 물질(2000)이 겔화 등에 의해서 고형화되는 실시예에 있어서, 제 2 물질(2000)은 그것의 겔화 온도 이상의 온도로 가열하는 것에 의해 제거될 수 있고, 그에 따라 겔화된 제 2 물질이 액화된다. 도 4h에 있어서, 펠트층(220)은 이 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에 인접하게 위치한 적외선 가열 램프(3170)에 인접하게 운반된다. 제 2 물질(2000)은 적외선 가열 램프(3170)로 액화될 수 있다. 그 후 펠트층(220)은 고온 물 샤워(2550)로 세척되고 제 2 진공 박스(2570)의 표면을 향하게 되어 제 2 물질 뿐만 아니라 모든 잔류 비경화 감광성 수지를 제거한다. 도 4h에 있어서, 고온 물 샤워(2550)는 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에 대해 스프레이를 배향시킨다. 진공 박스(2570)는 펠트층(220)의 제 2 표면(232)에 진공을 제공하여 제 2 표면(232)으로부터 액화된 제 2 물질을 제거한다. 필요에 따라 샤워링(showering)과 진공배기를 반복하여 펠트층(220)으로부터 액화된 제 2 물질을 제거할 수 있다.

도 4g 및 도 4h에 있어서, 펠트층(220)상에 잔류하는 제 2 물질을 제거하기 전에 비경화된 액체 수지가 세척된다. 변형예로서, 모든 제 2 물질(2000)이 펠트층(220)으로부터 제거되고, 그 후에 비경화 액체 수지가 펠트층(220)으로부터 세척될 수 있다.

도 4i를 참조하면, 본 발명에 따른 방법은 실질적으로 모든 비경화 액체 수지(2010A)와 실질적으로 모든 제 2 물질(2000)을 펠트층(220)으로부터 제거한 후에 수행되는 후속 경화 단계를 포함할 수 있다. 수지 후속 경화 램프(3180)와 같은 화학 복사선원이 수지 층(250) 위에 위치되어 수지 층(250)의 경화를 완료한다. 제 2 물질 전체와 비경화된 액체 수지 전체를 램프(3180)에 의해 수지 층(250)을 최종 경화시키기 전에 기재로부터 제거하여 공기 및 물 투과성이 소망되는 펠트층(220)의 부위에 수지가 부주의로 경화하는 것을 방지하는 것이 이롭다. 후속 경화 단계는 후술하는 바와 같이 수지 층(250)을 감광성 수지의 완전 반응을 촉진시키기 위해 수조(1620)내에 잠수시켜 수행될 수 있다.

그렇게하여 만들어진 웹 지지장치(200)는 펠트층(220)의 제 1 표면(230)을 관통하여 제 1 표면(230) 및 제 2 표면(232) 사이에 연장되는 사실상 무-기포의 경화 수지 층(250)을 갖는다. 경화 수지 층(250)은 또한 제 1 표면(230)의 높이와는 상이한 제 2 높이에서 웹 접촉 상부 표면(260)을 갖도록 제 1 표면(230)으로부터 연장된다. 사실상 무-기포인 것으로 인해, 웹 지지장치는 보다 내구성이 있으며, 그에 따라 제조 및 작동 비용이 감소된다.

임의의 특정 이론에 제한되도록 의도됨이 없이, 본 발명에 따른 방법은 다수의 요인에 기인하여 성공한 것으로 생각된다. 첫째, 유체 투과성 기재내에 잔류하는 제 2 물질은 배리어로서 작용할 수 있다. 이 경우에, 제 2 물질중 일부를 기재의 개재성 보이드로부터 제거한 후에도, 보이드를 막기에 충분한 제 2 물질이 유지되어 수지가 펠트내로 용이하게 침지되지 않는다. 변형예로, 겔은 화학적 배리어를 형성할 수 있으며, 제 2 물질과 수지간의 표면 에너지 차이는 피복된 섬유의 습윤을 억제함으로써, 수지 층이 기재내로 침투하는 것을 방지한다. 계면활성제가 제 2 물질로서 사용된다면, 본 발명의 상이한 기구는 기재의 제 1 표면상의 수지의 경화 후에 기재를 최종 세정하는 동안에 제 2 물질이 수지의 확산과 세척을 돕는 것일 수도 있다.

기재내의 공간부를 채우기 위한 제 2 물질의 예

기재의 두께를 통한 액체 수지의 침입을 방지하도록 기재내의 보이드를 채우기 위한 제 2 물질(2000)로 사용하기에 적합한 물질이 다수 있다. 바람직하게는, 제 2 물질은 액체 수지를 기재에 가하기 전에 기재에 첨가된다. 다음의 예들은 예시적인 것으로 제한적이지 않은 것으로 의도된다.

일 실시예에 있어서, 제 2 물질은 펠트층(220)에 처음 가해질 때의 점도에 비해 실질적으로 증가된 점도를 갖도록 변형될 수 있다. 제 2 물질의 점도를 실질적으로 증가시키는 것은, 제 2 물질의 점도가 적어도 10, 바람직하게는 적어도 100의 계수만큼 증가되는 것을 의미한다. 예를 들면, 제 2 물질은 물과 수용성(water soluble)인 용질 성분의 혼합물과 같은 용제 및 용질을 포함할 수 있다. 수용성 성분은 상승된 온도와 낮은 고형 함량으로 펠트층에 가해지는 폴리비닐 알콜과 같은 수용성 수지를 포함할 수 있다. "수용성(soluble in water)"이라는 말은 적어도 약 1.0%의 레벨에서 25°C에서 성분이 탈이온수에 용해되는 것을 의미한다.

상세하게 설명하면, 제 2 물질은 물에 8 중량%의 엘바놀 에이치브이(EIvanoI HV) 용액[미국 델라웨어주 월밍턴 소재의 듀폰 캄파니(Dupont Company)로부터 입수할 수 있음]를 포함한다. 제 2 물질은 약 160°F의 온도로 기재에 가해질 수 있다. 이 용액은 약 250 센티포이즈의 점도를 가지며, 펠트층(220)내의 보이드를 용이하게 채운다. 이 용액의 농도는 수분을 증발시킴으로써 약 14% 정도 증가될 수 있으며, 용액의 온도는 약 70°F로 증가되어 제 2 물질의 점도를 약 35,000 센티포이즈로 증가시킬 수 있다. 감광성

수지가 가해지고 경화된 후에, 엘바놀은 바람직하게는 온수에 의해 재용해될 수 있다.

다른 실시예에 있어서, 제 2 물질은 물에 용해되는 수용성 검(gum)을 포함할 수 있다. 바람직한 검은 가소성 행동[전단이 희박함(shear thinning)]을 나타낸다. "전단이 희박함"이라는 말은 물질이 전단력을 받을 때 물질의 점도가 감소함을 의미한다. 일 실시예에 있어서, 1 내지 3% 고점도 규어 검(guar gum) 수용액이 보이드 함유 기재에 첨가되고, 검과 수용액이 전단 속도와 상승 온도에 따른다. 약  $10^{-1}$  분을 초과하는 전단 속도와 적어도 약 60°C의 온도에서, 검과 수용액의 점도는 충분히 감소되어 펄트층(220)을 검과 수용액으로 용이하게 충전시킬 수 있다. 그 후 검과 수용액상의 전단 속도는 제거되며, 용액은 약 70°F로 냉각되어 검과 수용액에 약 50,000 센티포이즈 보다 크거나 또는 그와 동일한 점도를 제공한다. 검과 수용액의 점도가 증가되면 경화성 액체 수용액에 의해 펄트층(220)으로부터 검과 수용액의 이동이 방지된다. 알 엘 데이비슨(R. L. Davidson)이 1980년 맥그로힐(McGraw-Hill)의 6-1 페이지 내지 6-8 페이지에서 편집한 "수용성 검 및 수지의 핸드북"은 수용성 검을 개시하고 전단 속도를 가하여 측정하기 위한 목적으로 본원에 참고로 인용된다.

다른 실시예에 있어서, 제 2 물질은 물과 제 2 성분의 혼합물을 포함할 수 있고, 물은 건조 또는 증발 등에 의해서 혼합물로부터 제거될 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질이 펄트층(220)에 첨가될 수 있고, 물은 증발 등에 의해서 제 2 물질로부터 제거되어 기재의 감광성 수지 침입에 대한 배리어를 제공할 수 있다. 그 후 배리어는 기재를 물로 샤워링하여 기재로부터 배리어를 씻어내는 것에 의해서 기재로부터 제거될 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 물과, 글리세롤로 가소화 고분자량의 폴리비닐 알콜 용액을 포함할 수 있다. 그러한 용액은 약 70°F에서 액체일 수 있으며, 용액내의 물이 증발할 때 막으로 변형된다. 적절한 폴리비닐 알콜은 미국 델라웨어주 월링턴 소재의 듀폰 캄파니로부터 구입할 수 있는 상표명 엘바놀 90-50 및 엘바놀 71-30을 포함한다. 적절한 수용액은 약 6 내지 8 중량 %의 폴리비닐 알콜을 포함한다. 물에 폴리비닐 알콜과 혼합하기 전에, 폴리비닐 알콜은 약 90 내지 90%의 폴리비닐 알콜과 약 5 내지 10 중량 %의 글리세롤의 혼합물을 형성하는 것에 의해서 가소화될 수 있다. 그 후 폴리비닐 알콜 및 글리세롤 혼합물은 물에 첨가되어 6 내지 8 중량 %의 폴리비닐 알콜을 함유하는 수용액을 형성할 수 있다. 다른 실시예에 있어서, 제 2 물질은 액체에 확산되는 고형을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 물에 확산된 저온 유리 전이 라텍스 고무를 포함할 수 있다. 확산액은 물에 약 40 중량%의 폴리 아세테이트 라텍스를 포함할 수 있다. 폴리 아크릴레이트 라텍스 수지는 롬 앤드 하스 컴파니(Rohm and Hass Company)로부터 입수할 수 있는 상표명 로플렉스 티알-520(Roplex TR-520) 폴리 아크릴레이트 라텍스 수지를 포함할 수 있다. 확산액에서 물이 증발하면, 막의 온도가 라텍스 고무의 가교 결합 온도 이하로 유지되는 경우에 고형 라텍스 구조가 고무막내에 유착되어 물로 용이하게 재확산된다. 변형예로서, 가열시에 가스를 생성하는 기폭제를 확산액에 첨가할 수 있다. 예를 들면, 디아조카본아미드를 라텍스 수지와 물 확산액에 첨가하여 가열시에 질소를 생성함으로써, 확산액내의 물의 증발시에 라텍스 포움을 형성하게 된다.

일 실시예에 있어서, 제 2 물질은 폴리옥시에틸렌 글리콜(PEG)과 같은 수용성 왁스를 포함할 수 있다. 이러한 PEG는 경화성 감광성 수지의 열화 온도 이하의 용융점을 가지며, 그에 따라 제 2 물질은 약 70°F에서 또는 그 부근에서 고형이며, 경화성 감광성 수지의 감성 온도 이하에서 액화될 수 있다. 예를 들면, 약 600을 초과하는 분자량을 갖는 PEG가 적합하다. 보다 상세하게 설명하면, 제 2 물질은 약 46°C의 용융점을 갖는 PEG 1500과, 약 56°C의 용융점을 갖는 PEG 4000과, 약 60°C의 용융점을 갖는 PEG 6000과, 그의 혼합물을 포함할 수 있다. 변형예로, 제 2 물질은 PEG 400과 같은 비교적 저 분자량의 PEG를 포함할 수 있으며, 이것은 감광성 수지를 가하여 경화하는 중에 액체로 유지될 수 있다.

또한 제 2 물질(2000)은 수용성 계면활성화제 및 수화성(water dispersible) 계면활성화제 시스템을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 음이온 및 비이온 계면활성화제, 에틸 알코올 조제제(ethyl alcohol dispensing agent) 및 물을 구비하는 세정성 용액과 같은 액체 세정성 용액을 포함할 수 있다. 세정성 용액은 기재에 수지를 가하기 전에 기재에 가해질 수 있다. 이러한 세정성 용액은 상표명 조이 브랜드 디시워싱 리퀴드(Joy Brand Dishwashing Liquid)로 미국 오하이오주 신시네티 소재의 더 프록터 앤트 갬블 컴파니(the Procter and Gamble Company)로부터 입수할 수 있다.

또한 제 2 물질(2000)은 약 70 °F 이하의 고형인 수용성 계면활성화제 또는 수화성 계면활성화제 시스템을 포함할 수 있다. 수용성 계면활성화제의 예로서 술포석신산(sulfosuccinic acids)의 음이온 유도체를 포함한다. 수용액으로 가해지면, 이러한 물질은 가요성 펠름으로 건조되어 액체 감광성 수지가 기재로 침투하는 것을 방지하는 배리어를 제공한다. 음이온 계면활성화제의 예로는 에어로졸 오티-75(Aerosol OT-75)[미국 사니미드(Cyanimid.)로부터 입수가능함]이며, 에어로졸 오티 계면활성화제는 술포석신산 나트륨의 디옥틸 에스테르(dioctyl ester)가 있다.

적합한 수화성 시스템의 예로서, 폴리옥시에틸렌 글리콜 400(polyoxyethylene glycol 400) 또는 글리세린(glycerin)을 혼합한 장쇄 4급 알킬 계면활성화제의 혼합물을 들 수 있다. 보다 상세하게는, 약 30중량%의 폴리옥시에틸렌 글리콜 400과 약 70중량%의 2급 디메틸 암모늄 클로라이드(dimethyl ammonium chloride)의 혼합물이 제 2 물질(2000)을 형성하도록 사용될 수 있다.

다른 실시예에 있어서, 제 2 물질은 실온에서 액체이며 또한 수용성이고 고분자량 수용성 고형 또는 고점도 페이스트(paste)로 중합할 수 있는 반응 성분을 포함할 수 있다. 예를 들면, 제 2 물질은 약 10중량%의 아크릴산(acrylic acid), 약 20중량%의 아크릴레이트 나트륨(sodium acrylate), 약 70% 물 및 자유 래디컬 기폭제(free radical initiator)의 혼합물을 포함할 수 있다. 자유 래디컬 기폭제는 열에 의해 반응을 일으킬 수 있다. 자유 래디컬 기폭제의 예는 미국 텍사스주 달라스 소재의 와코 케미컬(Wako Chemicals)로부터 입수가능한 V-50, 2, 2'-Azobis[2-아미디노 프로판(2-amidino propane)] 중염산염이 있다.

다른 실시예에 있어서, 제 2 물질은 겔화제(gelling agent)를 포함할 수 있다. 적합한 겔화제로는, 펙틴(pectin)과 같은 식물성 겔화제, 카라지엔(agar), 한천(agar), 동물 단백질 젤라틴(animal protein gelatins), 중합체 겔화제를 형성하는 히드로겔(hydrogel) 및 비누 겔화제(soap gelling)를 들 수 있으나 이에 제한되지는 않는다.

중합체 겔화제를 형성하는 적합한 히드로겔은 중합가능하고 불포화산-함유 단량체(monomer)로 형성된 적어도 부분적으로 가교결합된 중합체를 포함하며, 불포화산-함유 단량체는 수용성이거나 또는 가수분해시 수용성이 된다. 이것은 적어도 하나의 친수성 래디컬을 갖는 모노에틸렌성(monoethylenically) 불포화성분을 포함하며, 올레핀성(olefinically) 불포화산과 적어도 하나의 탄소-탄소 올레핀 이중결합을 함유한 무수물(anhydrides)을 포함한다. 1994년 9월 16자로 출원된 트랜다이 등(Trandai et al.)의 "비누, 중합체 형성 중합체성 하이드로겔 및 순수를 함유한 마일드 겔 탈향제 성분(Mild Gel Deodorant Composition Containing Soap, Polymeric Hydrogel Forming Polymer and High Level of Water)"라는 명칭의 미국 특허 출원 제 08/307951 호가 겔 형성제를 결속하기 위해 대략 본 명세서에 참고로 인용된다.

적합한 비누 겔화제는 약 12 내지 약 40 탄소 원자(C12-C40)를 함유한 지방산 1가-금속 염, 보다 바람직하게는 C12-C22의 지방산 염을 포함한다. 이러한 겔화제에 사용하기에 적합한 염 형성 양이온은 알칼리 금속, 예컨대, 나트륨 및 칼륨과 같은 금속 염을 포함한다. 일 실시예에서, 제 2 물질은 지방산 나트륨 염, 지방산 칼륨 염 및 그의 조합으로 구성된 그룹에서 선택된 지방산 염을 포함한다.

비누 겔 형성제를 합성하기에 유용한 지방산의 예로서, 미리시티산(myristic acid), 팔산(palmitic acid), 스티어산(stearic acid), 올레산(oleic acid), 리노레산(linoleic acid), 리놀렌산(linolenic acid), 마가리산(margaric acid) 및 이들 산의 혼합물을 들 수 있다. 이러한 지방산의 공급원으로서 코코넛유(coconut oil), 비프 탈로우유(beef tallow), 라놀린유(lanolin), 생선 기름(fish oil), 비스왁스(beeswax), 야자유(palm oil), 피넛유(peanut oil), 올리브유(olive oil), 면화씨유(cottonseed oil), 콩기름(soybean oil), 옥수수유(corn oil), 레이프씨유(rapeseed oil), 로신산(rosin acids), 그리스(greases), 캐스터유(castor oil), 라인씨유(linseed oil), 버터 기름(butter fat), 폴트리 그리스(poultry grease), 고래 기름(whale oil) 및 라이스 브랜(rice bran)을 들 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

바람직한 지방산 비누 겔 형성제는 라우레이트 나트륨(sodium laurate), 미리스테이트 나트륨(sodium myristate), 팔레이트 나트륨(sodium palmitate), 스티어레이트 나트륨(sodium stearate), 라우레이트 칼륨(potassium laurate), 미리스테이트 칼륨(potassium myristate), 팜미테이트 칼륨(potassium palmitate) 및 스티어레이트 칼륨(potassium stearate)을 들 수 있다. 일 실시예에서, 제 2 물질(2000)은 미리스테이트 나트륨 수용액일 수 있다. 적합한 용액은 약 5중량%와 약 30중량% 사이, 보다 바람직하게는 약 5중량%와 약 20중량% 사이의 미리스테이트 나트륨 수용액을 들 수 있다. 이러한 용액은 약 90 내지 120 °F의 겔 온도를 가질 수 있다. 미리스테이트 나트륨은 미리스트산이 수용액에서 수산화나트륨(NaOH)과의 반응에 의해 형성될 수 있다. 염기 및 산은 화학량론적으로 완전히 반응하도록 첨가된다. 수산화나트륨이 물에 첨가되고, 약 180 °F로 가열된다. 그 후 미리스트산이 물/수산화나트륨 용액에 점진적으로 첨가된다. 반응은 약 1시간 동안 계속된다. 이렇게 형성된 미리스테이트 나트륨 용액은 펠트층(220)에 가하기 전에 약 140 내지 160 °F로 냉각된다.

이러한 비누 겔화제 및 물의 용액은 수지가 기재에 가해지기 전에 50 °F와 150 °F 사이의 온도에서 겔상태로 고형화될 수 있다는 이점을 가진다. 겔상은 응고를 제공하는 냉각 장치의 요구 없이 실온(약 70 °F)에서 액체 감광성 수지의 변위에 저항할 수 있다. 따라서, 펠트층(220)으로부터 제거되는 제 2 물질의 제거 및 배치가 간단하고, 환경적인 염려도 줄어든다.

펠트층 및 패턴화 수지 층을 갖는 연속적인 벨트의 형성 방법

도 5는 경화 수지 층(250)을 갖는 펠트층(220)으로 구성된 연속적인 벨트의 형태로서 웨브 지지 장치(200)를 형성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 공정을 개략적으로 도시한다. 도 5에 도시된 실시예에 있어서, 펠트층(220)으로서, 미국 위스콘신주 애플리톤 소재의 애플리톤 밀즈(Appleton Mills)로부터 입수가능한 앰플렉스 2(Amflex 2)를 포함할 수 있고, 감광성 수지는 맥더미드 인코포레이티드로부터 입수가능한 MEH-1000 수지를 포함할 수 있다.

드럼의 형태인 성형 유닛(1513)은 작업 표면(1512)을 갖도록 제공된다. 이러한 성형 유닛(1513)은 구동 수단(도시하지 않음)에 의해 회전된다. 배면 필름(1503)은 롤(1531)으로부터 제공되어, 롤(1532)에 의해 감긴다. 롤(1531, 1532)의 중간에 배면 필름(1503)이 성형 유닛(1513)의 작동 표면(1512)에 가해진다. 배면 필름의 기능은 성형 유닛(1513)의 작동 표면을 보호하고 또한 성형 유닛(1513)으로부터 부분적으로 소모된 웨브 지지 장치(200)의 제거를 용이하게 한다. 배면 필름(1503)은 약 1.01과 약 0.1mm 사이의 두께를 갖는 폴리프로필렌의 필름을 포함하는 임의의 적합한 물질로 제조될 수 있으나 이에 제한되지 않는다.

도 5에 도시된 바와 같이, 연속적인 벨트 형태의 탈수성 펠트층(220)은 형성 드럼(1513)과 폐쇄된 경로에서의 다수의 선회 롤(1511)에 의해 이송된다. 제 2 물질과 액체 수지를 펠트층(220)에 가하기 전에, 탈수성 펠트층(220)은 적외선 가열 램프(2310)를 지나서 이송되어 펠트층(220)을 예열시킬 수 있다.

그 후 펠트층(220)이 파이프 헤더(2410)에 인접하여 약 1 내지 10 ft/분의 속도로 수평방향으로 이송된다. 헤더(2410)는 개구를 구비하며 제 2 물질은 펠트층(220)의 제 2 표면(232)상에 증착된다. 헤더(2410)내의 개구는 펠트층(220)의 제 2 표면(232)에 대해 위치한다. 헤더(2410)로부터 배향된 제 2 물질은 약 120 내지 160 °F의 온도의 약 20중량%의 미리스테이트 나트륨 수용액이다. 변형으로서, 펠트층은 제 2 물질을 함유한 트레이를 통하여 배향될 수 있고, 펠트층은 적어도 2인치 만큼 적어도 1초 동안 침수된다.

펠트층(220)의 표면적에 제공 인치당 약 0.9 내지 1.2gm의 제 2 물질이 펠트층(220)상에 증착된다. 제 2 물질이 정착된 펠트층(220)은 2개의 롤러(2472) 사이의 낱을 통하여 이송될 수 있다. 롤러(2472) 사이의 간격은 펠트층(220)의 두께보다 작은 약 0.010인치인 낱을 제공한다. 낱(2470)은 펠트층(220)을 통하여 제 2 물질의 분배를 보장하고 펠트층(220)으로부터 제 2 물질의 초과량을 압착한다.

펠트층(220)상에 증착된 제 2 물질이 냉각되기 전에, 펠트층(220)은 제 2 물질이 펠트층(220)내의 개재성 공기충전 보이드(247)가 되도록 제거되는 제 1 진공 헤더(2610)에 인접하여 이송된다. 잔류하는 제 2 물질은 약 90 °F 이하의 온도로 냉각되어 고형화된다. 제 2 물질의 냉각은 펠트층(220)의 섬유(245)상에

피복된 미리스테이트 나트륨막의 안정성 겔상의 형태로 피복된 섬유(246)를 형성한다.

제 2 물질의 안정성 겔상이 섬유(245)상의 피막과 같이 형성된 후에, 펠트층(220)이 약 2 내지 4ft/분의 속도로 물 샤워(2510)에 인접하여 이송된다. 물 샤워는 펠트층(220)의 섬유(245)를 피복하는 겔형 제 2 물질의 전부가 아닌 일부의 제거에 이용하기 위해서 펠트층(220)의 제 1 표면(230)으로부터 약 3인치로 떨어져 위치설정된 노즐을 구비한다. 이 노즐은 오버랩 형태(overlapping fashion)로 정렬된 복수개의 팬 형상 스프레이 패턴을 제공한다. 물 샤워(2510)는 펠트층(220)의 표면적에서 약 1.5갤론/ft<sup>2</sup>의 물 스프레이를 제공한다. 노즐은 약 0.031인치의 오리피스를 갖는 스프레이 시스템즈 티 제트 브랜드 노즐(Spray Systems Tee Jet brand Nozzles) 모델 50015이다. 샤워(2510)에 의해 전달되는 물 스프레이는 약 90 ° F의 온도이며, 노즐에서 약 500psig의 압력으로 전달된다.

물 샤워(2510)는 제 1 표면(230)에 인접하여 섬유(245)를 피복하는 제 2 물질을 제거하도록 작동됨으로써 펠트층(220)의 섬유상에 실질적으로 제 2 물질 피막이 없는 두께의 일부분을 제공한다. 물 샤워(2510)는 약 0.002인치와 약 0.2인치 사이의 두께를 갖는 겔형 제 2 물질 층을 제거하도록 사용될 수 있다. 제거된 겔형 제 2 물질 층 두께는 펠트층(220)의 두께보다 작으며, 따라서 약 75%와 약 98% 사이의 펠트층(220) 두께가 겔형 제 2 물질을 갖는 피복된 섬유 및 필라멘트로 유지되고, 보다 바람직하게는 약 85%와 약 95% 사이의 펠트층(220) 두께가 물 샤워(2510)와 함께 세척된 후에 겔형 제 2 물질을 갖는 피복된 섬유 및 필라멘트로 유지된다. 제 2 진공 헤더(2520)는 펠트층(220)의 제 1 표면(230)에서 약 1 내지 7psig의 진공을 제공하여 용해된 제 2 물질과 물 스프레이를 제거하게 된다.

수지의 피막은 펠트층(220)의 제 1 표면(230)까지 가해진다. 펠트층(220)은 배면 필름(1503)에 인접해서 위치함으로써 배면 필름(1503)이 탈수성 펠트층(220)과 성형 유닛(1513) 사이에 개재되고 또한 탈수성 펠트층(220)의 제 2 펠트 표면(232)이 배면 필름(1503)에 인접해서 위치하게 된다. 액체 감광성 수지의 피막은 제 1 펠트 표면(230)에 가해진다. 액체 감광성 수지(1502)의 피막은 임의의 적절한 방식으로 제 1 펠트 표면에 가해질 수 있다. 도 5에 있어서, 수지의 피막은 노즐(1520)에 의해 가해져 닢 롤(3100)에 의해 형성된 닢이 펠트층(220) 상류상에 수지의 풀(pool)을 형성한다.

펠트층(220)에 가해진 수지의 피막 두께는 제 1 펠트 표면(230)의 높이와 웨브 패턴화 층(250)의 웨브 접촉 상부 표면(260)의 높이 사이의 높이(262)에서 바람직한 차이에 상응하는 사전 선택된 값으로 제어된다. 도 5에 있어서, 수지의 피막의 두께는 닢 롤(3100)과 성형 유닛(1513) 사이의 간격을 기계적으로 제어하는 것에 의해 제어된다. 마스크(3010)와 관련된 닢 롤(3100)과 마스크 가이드 롤(1542)은 수지의 표면을 부드럽게 하고 그 두께를 조절한다. 피복된 섬유(246)상의 겔형 제 2 물질은 펠트층(220)의 두께를 통하여 액체 감광성 수지의 침투를 방지한다.

마스크(3010)는 불투명 부분과 투명 부분을 구비할 수 있는 임의의 적절한 물질로 형성될 수 있다. 투명 부분은 웨브 패턴화 층(250)의 소망하는 패턴에 대해 대응하는 패턴으로 정렬되어 있다. 가요성 사진용 필름의 성질과 같은 물질이 적합하다. 불투명 부분은 사진용(photographic), 그라비어 인쇄(gravure), 플렉소 인쇄(flexographic) 또는 회전식 스크린 프린팅과 같은 임의의 적절한 방법으로 마스크(3010)에 가해질 수 있다. 마스크(3010)는 무한 벨트가 될 수 있고 또한 변형예로서 일측 공급 롤(3012)로부터 공급되고, 도 5에 도시된 바와 같이 테이크업 롤(3016)에 의해 감기게 된다. 도 5에 도시된 바와 같이, 마스크(3010)는 롤(3100, 1542, 3014, 3016) 주위로 이송된다. 롤(3100, 1542) 사이에서 마스크(3010)는 성형 유닛(1513) 주위의 펠트층(220)과 함께 이동하고 액체 수지에 접하여 위치하며, 수지와 액체 수지를 경화시키기에 적절한 화학 복사선(actinic radiation)원 사이에 마스크를 갖는다.

감광성 수지는 마스크(3010)를 통과한 활성 파장(activating wavelength)의 화학 복사선(actinic radiation)에 노출되며, 그에 따라 마스크(3010)의 투명 부분에 일치하는 수지 층의 이들 부분중 수지를 적어도 부분적으로 경화 유도한다. 도 5에 있어서, 제 1 경화 램프(3150)에 의해 활성 파장을 갖는 자외선이 공급된다. 활성 파장은 수지의 고유치이며, 수는 아르, 맥동성 크세논, 무전극 및 형광 램프와 같은 적절한 조명원에 의해 공급될 수 있다. MEH-1000 수지의 경우, 적절한 경화 램프(3150)는 미국 메릴랜드주 로크빌 소재의 퓨전 시스템(Fusion Lamps Systems)으로부터 입수가 가능한 "D" 또는 "H" 전구에 끼워진 F450 용융 램프이다. 펠트층(220)은 성형중 1 ft/분 내지 3 ft/분의 속도로 경화 램프(3150)에 인접하여 이송될 수 있다.

수지의 부분적인 경화는 마스크(3010)의 투명 부분에 일치하는 수지의 응고로 인해 나타나며, 마스크(3010)의 불투명 부분에 일치하는 수지의 비노출 부분은 액체상태로 남게된다. 펠트층(220)상에 수지의 균일한 초기 경화를 얻기 위해, 자외선에 의해 감광성 수지에 제공되는 에너지는 펠트층(220)의 폭을 따라 균일해야 한다. 각각의 경화 램프(3150)로부터의 출력은 적어도 약 5% 내에서 서로 일치하여야 한다. 경화 램프(3150)는 기계횡단방향(도 5의 평면에 수직 방향)으로 나란히 위치될 수 있다. 예를 들면, 3개의 경화 램프(3150)는 기계 방향으로 나란히 위치될 수 있다. 한쌍의 개구 플레이트는 램프(3150)와 펠트층(22)의 중간에 배치될 수 있으며, 기계 방향으로 이격되어 개구 갭을 형성하며, 이 갭을 통해 램프(3150)로부터 펠트층(220)상의 풀형 수지에 자외선이 배향된다.

펠트층(220)으로 배향된 전체 에너지는 미국 버지니아주 스티어링 소재의 일렉트로닉 인스트루멘테이션 테크놀로지스(Electronic Instrumentation Technologie)로부터 입수가 가능한 모델 번호 UR365CH1인 EIT 자외선 적산 복사계(ETI UV Integrating Radiometer)와 같은 "광 버그(light bug)"에 의해 계측될 수 있다.

광 버그는 펠트층(220)에 가해지는 mJ(millijoules)/cm<sup>2</sup> 단위의 전력량을 계측하기 위해 성형 드럼(1513)에 고정될 수 있다. 드럼(1513)의 폭을 가로질러 매 1/2인치마다 이러한 계측을 반복함으로써, 램프(3150)로부터 감광성 수지에 전달되는 에너지 곡선이 얻어질 수 있다. 개구 플레이트 사이의 간격이 드럼(1513)의 폭을 따라 균일하다면, 일반적으로 에너지 곡선은 균일하지 않을 것이다. 램프(3150)에 의해 펠트층(220)상의 풀형 수지에 전달되는 균일한 에너지 곡선을 얻기 위해 개구 플레이트 사이의 간격을 기계횡단방향으로 위치의 함수로서 변화시킬 수 있다.

제 1 표면(230)에 가해진 수지 층을 부분적으로 경화시킨 후, 실질적으로 모든 비경화 액체 수지는 펠트 배수층(220)으로부터 제거될 수 있다. 비경화 액체 수지는 펠트층(220)을 고압의 물 또는 계면활성제

와 물의 혼합물로 샤워링시킴으로써 펠트층(220)으로부터 제거될 수 있다. 롤(1542)에 인접한 지점에서, 마스크(3010)와 배면 필름(1503)은 펠트층(220) 및 부분적으로 경화 수지 층으로부터 분리된다. 복합 펠트층(220) 및 부분적으로 경화 수지 층은 물 샤워(2530) 가까이 이송된다. 물 샤워(2530)는 기울어져 배향되어 패턴화 수지 층내의 개구로부터 비경화 수지(2010A)를 제거할 수 있다.

샤워(2530)는 노즐을 통해 약 60°F 내지 90°F의 온도의 스프레이를 배출하는데, 상기 노즐은 약 0.031 inch의 오리피스 직경을 갖는 스프레이 시스템 티 제트 브랜드 노즐, 모델 50015(Spray Systems Tee Jet brand Nozzles, Model 50015)일 수 있다. 상기 샤워 배출압은 약 500 psig 이다. 샤워(2530) 및 펠트층(220)은 스트리킹(streaking)을 제거하고 펠트층(220)의 폭을 가로질러 액체 수지의 균일한 제거를 하기 위해 서로에 대해 측방향으로(도 5의 평면에 대해 수직으로) 이동할 수 있다.

그 후, 복합 펠트층(220) 및 수지 층은 증류수 또는 탈이온수의 배스(bath)(1620)를 통해 이송될 수 있다. 이 점에서, 일부 겔형(gelled) 제 2 물질은 여전히 펠트층(220)의 섬유 및 필라멘트상에 존재한다. 배스(1620) 위에 배치된 후속 경화 램프(post cure lamps)(3180)는 복합 펠트층(220) 및 수지 층이 처음으로 배스(1620)를 통과해 이동하는 동안 꺼진 상태가 된다. 후속 경화 램프는 하기에 기술된 최종 경화 단계에서 켜진다.

배스(1620)를 벗어난 후, 복합 펠트층(220) 및 수지 층은 적외선 가열 램프(3170)와 진공 헤더(2560) 사이를 약 1 ft/분 내지 3 ft/분의 속도로 이송한다. 가열 램프(3170)는 겔형 제 2 물질을 약 140°F의 온도로 가열시킴으로써(상기 온도는 제 2 물질의 겔화 온도 이상임), 실질적으로 모든 제 2 물질은 펠트층(220)으로부터 제거되도록 액화된다. 가열 램프(3170)는 제 1 펠트 표면(230) 가까이 위치되며, 진공 헤더(2560)는 제 2 펠트 표면(232) 가까이 위치된다. 가열 램프(3170)는 펠트층(220)으로부터 약 3 인치 떨어진 곳에 위치될 수 있다. 바람직한 적외선 가열 램프(3170)는 프로세스 써멀 컴파니(Process Thermal Company)에서 제조되는 프로테름(Protherm) 가열 램프로서, 약 20 amps의 전력을 갖는다. 진공 헤더(2560)는 제 2 펠트 표면(232)에 약 1 psig 내지 7 psig의 진공을 제공한다.

그 후, 복합 펠트층 및 수지 층은 고온의 물 샤워(2550) 및 진공 헤더(2570) 사이로 이송된다. 고온의 물 샤워(2550)는 펠트층(220)의 제 1 표면(230)을 향해 스프레이를 분출한다. 샤워(2550)는 티 제트 브랜드 노즐을 사용해 약 140°F 온도인 증류된 물 스프레이를 배출시킨다. 샤워 배출압은 약 50 psig 내지 200 psig 이다. 진공 헤더(2570)는 제 2 표면(232)으로부터 액화된 제 2 물질 및 이와 상이한 잔류하는 비경화 액체 수지를 제거하기 위해 펠트층(220)의 제 2 표면(232)에 약 1 psig 내지 5 psig의 진공을 형성한다.

실질적으로 모든 제 2 물질이 가열 램프(3170), 물 샤워(2550) 및 진공 헤더(2560, 2570)에 의해 펠트층(220)으로부터 제거되는 것이 바람직하다. 경우에 따라서, 복합 펠트층(220) 및 수지 층은 가열 램프(3170), 물 샤워(2550) 및 진공 헤더(2560, 2570)의 다수의 통로를 위해 롤러(1513, 1511)에 의해 규정된 폐쇄 경로 둘레에 이송될 수 있다. 복합 펠트층(220) 및 수지 층이 펠트층(220)으로부터 제 2 물질을 제거하기 위해 매우 여러번 폐쇄된 경로 둘레로 이송되는 경우, 다수의 통로는 보다 많은 제 2 물질 또는 액체 수지를 펠트층(220)에 부가시키는 일 없이, 그리고 자외선 램프(3150, 3180)를 꺼놓은 상태에서 제조될 수 있음을 알 수 있다.

모든 비경화 수지 및 제 2 물질이 펠트층(220)으로부터 제거되었는가를 확인하기 위해 현미경을 가지고 웨브 지지 장치(200)를 검사할 수 있다. 변형실시예에서, 펠트층(220)의 청결도는 하기와 같은 배수 시험을 이용해 예측될 수 있다. 웨브 지지 장치(200)는 3.25인치 구멍을 갖는 상부 플렉시글라스 오리피스 플레이트와 하부 플렉시글라스 오리피스 플레이트 사이에 위치될 수 있다. 상부 오리피스 플레이트는 약 4 인치의 내경을 갖는 직립한 실린더에 연결된다. 증류된 물은 실린더에 가해져 약 4 인치의 높이의 실린더인 물칼럼(column of water)을 유지시킨다. 장치(200)를 통과하는 물의 체적은 1분간의 배수 시간동안 계속된다. 웨브 지지 장치(200)의 배수율( $\text{cm}^3/\text{sec}/\text{ft}^2$ )은 웨브 지지 장치(200)상의 상이한 위치에서 계속될 경우 일반적으로 균일하여야 하며, 웨브 패턴화 층(250)에 의해 덮여지지 않은 장치(200)의 투영 영역의 마찰에 의해 배가된 펠트층(220)의 배수율과 적어도 동일하여야 한다.

본 발명을 실시하는 최종 단계는 펠트층(220)의 제 1 표면에 수지 층의 경화를 달성하기 위해 제 2 후속 경화 단계를 포함할 수 있다. 실질적으로 모든 제 2 물질 및 모든 비경화 액체 수지가 펠트층(220)으로부터 제거되고 나면, 복합 펠트층(220) 및 수지는 배스(1620)를 통해 이송될 수 있다. 배스(1620) 상부에 위치한 후속 경화 램프(3180)는 수지 층을 최종 경화시킨다. 복합 펠트층(220) 및 수지 층은 물 및 아황산 나트륨과 같은 감속제를 포함하는 것이 바람직한 배스(1620)내에 침수되어, 배스(1620)내의 자유 라디칼 경화 작용을 방해할 수 있는 물속에 용해된 산소를 제거한다.

복합 펠트층(220) 및 수지 층(250)은 후속 경화 램프(3180)를 켜놓은 상태에서 약 1 ft/분 내지 3 ft/분의 속도로 배스(1620)를 통과해 이송된다. 바람직한 후속 경화 램프(3180)는 상기 F450 램프이다. 배스(1620)내의 물은 후속 경화 램프(3180)로부터 수지 층(250)으로 화학 복사선이 통과하도록 하며, 자유 라디칼 중합체화 작용을 방해하는 산소를 차단한다. 배스(1620)의 물 깊이는 약 1 inch 내지 4 inch일 수 있다. 배스(1620)에서 벗어난 후, 이 복합 펠트층(220) 및 수지 층(250)(도 41)은 진공 헤더로 이송되어 상기 펠트층(220)으로부터 수분을 제거한다.

후속 경화 램프(3180)를 켜놓은 채 복합 펠트층(220) 및 수지 층을 배스(1620)를 통과시키는 후속 경화 순서는 수지 층(250)이 더 이상 점성을 갖지 않을 때까지 약 1번 내지 3번 반복될 수 있다. 이러한 점에서, 펠트층(220) 및 경화 수지는 서로 완전히 경화된 웨브 패턴화 층(250)을 갖는 웨브 지지 장치(200)를 형성한다. 이 후속 경화 순서가 반복될 경우, 복합 펠트층(220) 및 수지 층은 램프(3150)를 꺼놓은 상태에서 롤러(1513, 1511)에 의해 제공되는 회로 둘레에 1번 내지 3번 이송된다.

일 실시예에 있어서, 마스크(3010)는 연속망 형태인 투명 부분이 제공될 수 있다. 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 마스크는 연속망 웨브 접촉 상부 표면(260)과 다수의 개별 구멍(270)을 갖는 웨브 패턴화 층(250)을 포함하는 웨브 지지 장치(200)를 제공하는데 사용될 수 있다. 각 개별 구멍(270)은 웨브 패턴화 층(250)내에 형성된 도관을 통해 제 1 펠트 표면(230)과 연통한다. 구멍(270)의 바람직한 형상은 원, 기

계방향으로(도 5에 도시된 MD) 신장된 타원형, 다각형, 불규칙한 형상 및 이들을 혼합한 형상일 수 있으나, 상기 형상에 제한되지는 않는다. 연속망 상부 표면(260)의 투영된 표면적은 도 1에 도시된 웨브 지지 장치(200)의 투영 면적의 약 5% 내지 75% 일 수 있으나, 도 1에 도시된 웨브 지지 장치(200)의 투영 면적의 약 20% 내지 60% 인 것이 바람직하다.

도 1에 도시된 바람직한 실시예에 있어서, 연속망 상부 표면(260)은 웨브 지지 장치(200)의 투영 면적에서  $\text{inch}^2$  당 약 700개 보다 작은 개별 구멍(270)을 가질 수 있으며, 도 1에 도시된 웨브 지지 장치의 투영 면적에서  $\text{inch}^2$  당 약 70개 내지 700개의 개별 구멍(270)을 갖는 것이 바람직하다. 연속망 상부 표면에 있어서 각 개별 구멍(270)은 약 0.5mm 내지 3.5mm 사이의 효과적인 자유 스패를 가질 수 있으며, 상기 효과적인 자유 스패는 구멍(270) 주변부를 1/4로 나눈 구멍(270)의 면적으로 규정한다. 효과적인 자유 스패는 높이 차이(262)의 약 0.6배 내지 약 6.6배 사이일 수 있다. 상기 구멍(270) 패턴을 갖는 장치는 연속망 영역을 갖는 패턴화 페이퍼 구조체를 제조하기 위한 제지 장치상에 건조 벨트 또는 압축 직물로서 사용될 수 있으며, 상기 연속망 영역은 웨브 접촉 표면(260)에 대응해 비교적 고밀도 영역으로 컴팩트하게 될 수 있으며, 일반적으로 다수의 컴팩트하지 않은 동은 연속망 영역을 관통해 확산되며, 상기 동은 표면(260)에서 구멍(270)의 위치설정에 해당한다. 1987년 1월 20일에 허여된 미국 특허 제 4,637,859 호에 개시된 바와 같이 개별 구멍(270)은 기계방향(MD) 및 기계횡단방향(CD) 양방향으로 엇갈리는 것이 바람직하며, 상기 미국 특허 제 4,637,859 호는 본원에서 참고로 인용된다. 도 1에 도시된 일 실시예에 있어서, 구멍(270)은 겹쳐지고 양방향으로 엇갈리는 것으로, 상기 구멍은 기계방향 및 기계횡단방향 양방향으로 구멍(270)의 에지는 서로를 지나 연장하도록 그리고 기계방향 또는 기계횡단방향중 일 방향에 평행하게 인출된 라인은 적어도 일부 구멍(270)을 통과하도록 크기가 결정되고 이격된다.

웨브 지지 장치 높이의 측정

제 1 펠트 표면(230)의 높이(231)(도 2)와 웨브 접촉 표면(260)의 높이(261) 사이의 높이 차이(262)는 하기의 절차를 이용해 측정될 수 있다. 웨브 지지 장치는 웨브 패턴화 층이 상방으로 향한 채 평평한 수평 방향 표면상에 지지된다. 약  $1.3\text{mm}^2$ 의 원형 접촉 표면 및 약 3mm의 수직방향 길이를 갖는 첩필은 미국 로드아일랜드주 프로비던스 소재의 페더럴 프로덕트 캠페니(Federal Products Company)에 의해 제조되는 페더럴 프로덕트 치수 게이지(Federal Products dimensioning gauge)(EMD-4320 W1 분리 프로브와 함께 사용하도록 변형된 모델 432B-81 증폭기)상에 장착된다. 이 기구는 알려진 높이차를 제공하는 알려진 두께의 2개의 정밀 뼈기 사이의 전압차를 결정함으로써 조정된다. 이 기구는 높이가 제 1 펠트 표면(230)보다 약간 낮은 위치에서 0으로 되어 첩필의 자유로운 이동을 보장한다. 상기 첩필은 관심대상의 높이 위에 위치되고 하강하여 측정을 한다. 첩필은 측정점에  $0.24\text{g/mm}^2$ 의 압력을 미친다. 각 높이에서 적어도 3개의 측정이 이루어진다. 개개의 높이(231, 261)의 평균 측정치에 있어서 차이는 높이차(262)로 얻어진다.

상술한 실시예에 있어서, 기재는 탈수성 펠트층(220)을 포함한다. 그러나, 본 발명의 방법은 상이한 기재상에 패턴화 수지 층을 형성하는데도 사용할 수 있다. 예를 들면, 기재는 제지 형성 단계 또는 직조 필라멘트를 포함하는 건조 직물을 구비하며, 상기 직물은 약 300 scfm 내지 1,500 scfm 사이의 공기 투과성을 갖는다. 변형 기재의 비한정 실시예는 트로칸(Trokan)에게 허여되었으며 본원에서 참고로 인용되는 1980년 3월 4일에 허여된 미국 특허 제 4,191,609 호 및 1980년 12월 16일에 허여된 미국 특허 4,239,065 호에 개시된 제지 직물이다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

경화성 수지를 기재에 가하는 방법에 있어서,

경화성 액체 수지를 제공하는 단계와,

제 1 표면과 제 2 표면을 가지며, 상기 제 1 표면과 제 2 표면 사이에 보이드를 형성하는 섬유로 구성되며, 상기 경화성 액체 수지와는 상이하며 적어도 일부의 섬유를 피복하는 제 2 물질로 구성되며, 상기 피복된 섬유 근처의 보이드가 상기 기재의 제 1 표면으로부터 상기 기재의 제 2 표면까지 유체 연통을 제공하는 기재를 제공하는 단계와,

상기 적어도 일부의 섬유를 피복하는 제 2 물질의 적어도 일부를 제거하는 단계와,

상기 적어도 일부의 제 2 물질을 제거하는 단계 후에 경화성 액체 수지를 기재에 가하는 단계 및,

상기 적어도 일부의 경화성 액체 수지를 경화하여 상기 수지 층을 기재상에 제공하는 단계를 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 2

경화성 수지를 기재에 가하는 방법에 있어서,

제 1 표면, 제 2 표면 및 두께를 가지며, 상기 제 1 표면과 상기 제 2 표면 사이에 보이드를 규정하는 섬유를 갖는 기재를 제공하는 단계와,

경화성 액체 수지를 제공하는 단계와,

상기 경화성 액체 수지와 상이한 제 2 물질을 제공하는 단계와,

상기 기재의 적어도 일부의 섬유를 상기 제 2 물질로 피복하여 피복된 섬유 근처의 보이드가 기재의 제 1 표면으로부터 제 2 표면까지 유체 연통을 제공하는, 피복 단계와,

상기 적어도 일부의 제 2 물질을 제거하는 단계 후에 경화성 액체 수지를 제공하는 단계와,  
 상기 적어도 일부의 경화성 액체 수지를 경화하여 기재상에 수지 층을 제공하는 단계를 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,  
 상기 피복 단계는 제 2 물질을 기재에 도포하여 거의 모든 보이드를 채우는 단계와,  
 상기 기재내 적어도 일부의 보이드로부터 제 2 물질의 일부를 제거하여 상기 기재의 제 1 표면과 상기 제 2 표면 사이에 유체 연통을 허용하는 단계를 더 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,  
 상기 경화성 수지를 도포하기 전에 상기 기재의 제 1 표면에 인접한 적어도 일부의 제 2 물질을 제거하는 단계를 더 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 경화성 수지는 액체 감광성 수지이며,  
 화학 복사선원을 제공하는 단계와,  
 상기 적어도 일부의 액체 감광성 수지를 상기 화학 복사선에 노출시키는 단계와,  
 상기 적어도 일부의 액체 감광성 수지를 경화하여 수지 층을 기재에 제공하는 단계를 더 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 기재는 제지기의 탈수성 펄트를 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 제 2 물질은 수용성 성분을 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 제 2 물질은 계면활성화제를 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 9

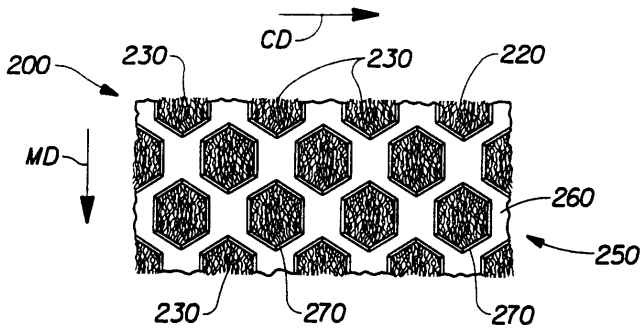
제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 제 1 물질은 약 12 탄소 원자 내지 22 탄소 원자를 함유한 지방산 염을 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

### 청구항 10

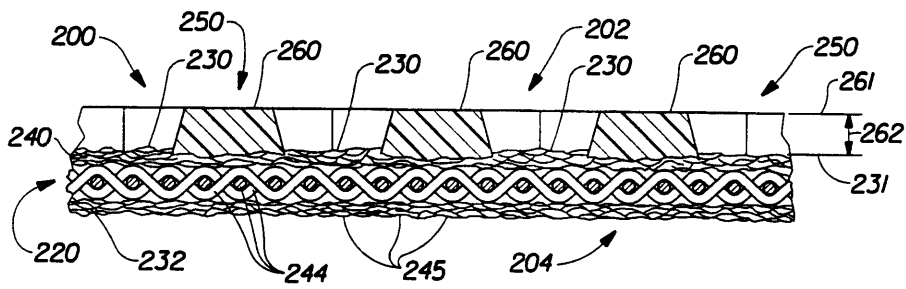
제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,  
 상기 경화성 액체 수지를 기재에 가하는 단계 전에 기재에 가한 제 2 물질의 적어도 일부의 상을 실질적으로 변화시키는 단계를 더 포함하는 경화성 수지를 기재에 가하는 방법.

**도면**

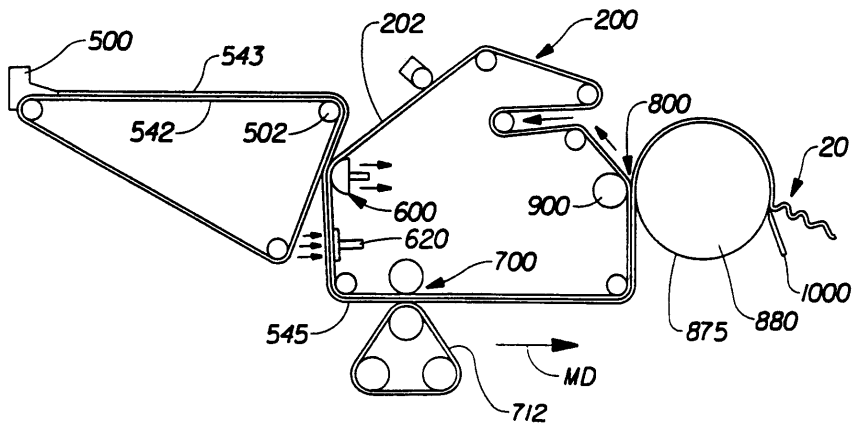
도면1



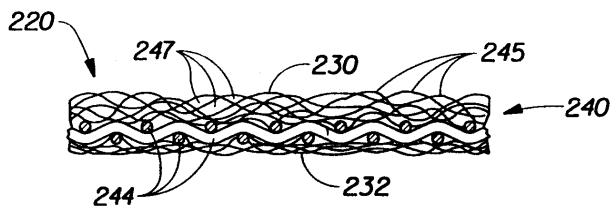
도면2



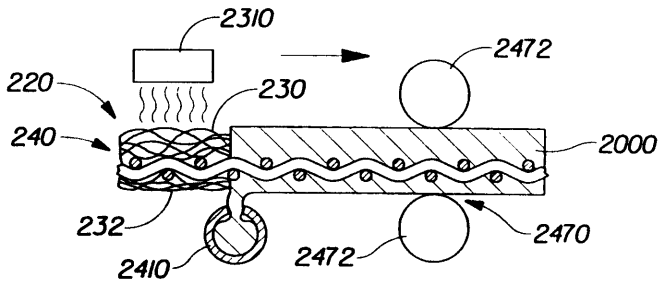
도면3



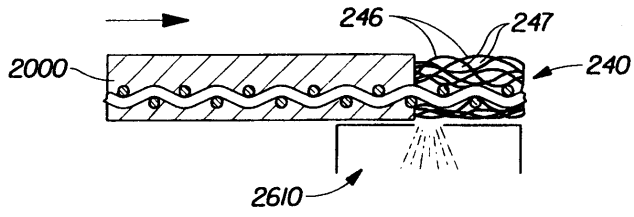
도면4a



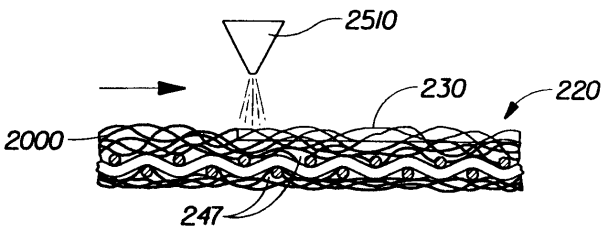
도면4b



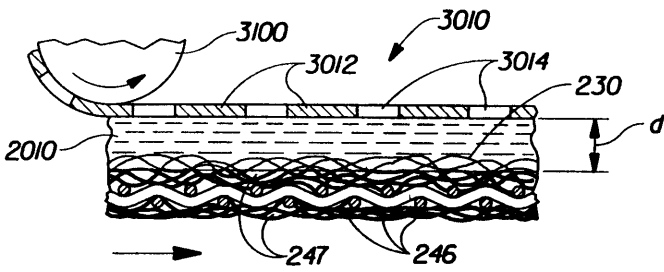
도면4c



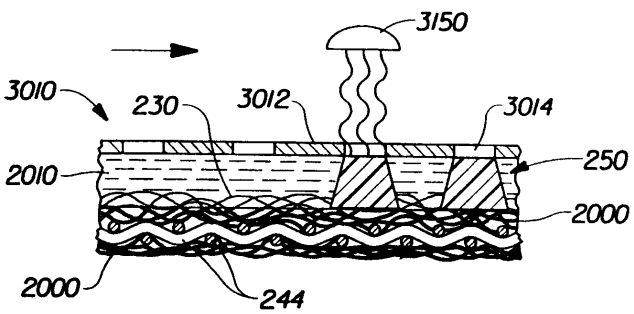
도면4d



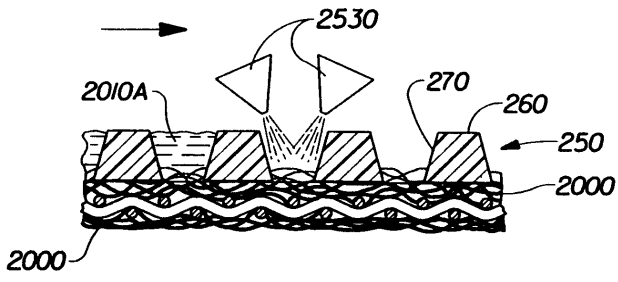
도면4e



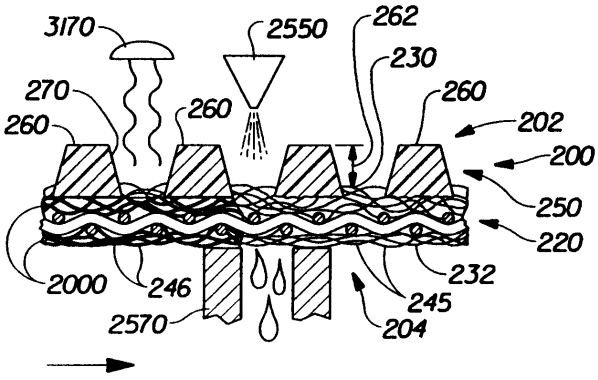
도면4f



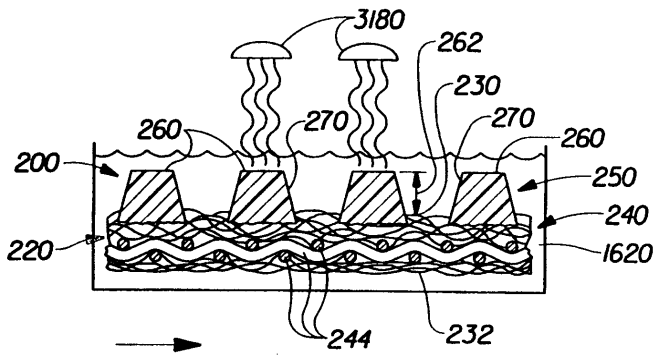
도면4g



도면4h



도면4i



도면5

