

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
D21F 11/00

(11) 공개번호 특2001-0012683
(43) 공개일자 2001년02월26일

(21) 출원번호	10-1999-7010644		
(22) 출원일자	1999년11월17일		
번역문제출일자	1999년11월17일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/10166	(87) 국제공개번호	WO 1998/53138
(86) 국제출원출원일자	1998년05월18일	(87) 국제공개일자	1998년11월26일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨 가나 감비아		
	EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐 스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄		
	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 갈 스웨덴 핀란드 사이프러스		
	OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고		
	국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바이 잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나 다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기즈 북 한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니아 몽 고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키 스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간다 우 즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수단 스웨덴 싱가포르 시에라리온 유고슬라비아 가나 짐바브웨		
(30) 우선권주장	08/858,661 1997년05월19일 미국(US)		
	08/858,662 1997년05월19일 미국(US)		
(71) 출원인	더 프록터 앤드 갬블 캄파니 데이비드 엠 모이어		
	미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1		
(72) 발명자	휴스턴래리레로이		
	미국오하이오주45069신시내티페퍼우드드라이브8141		
(74) 대리인	김창세		

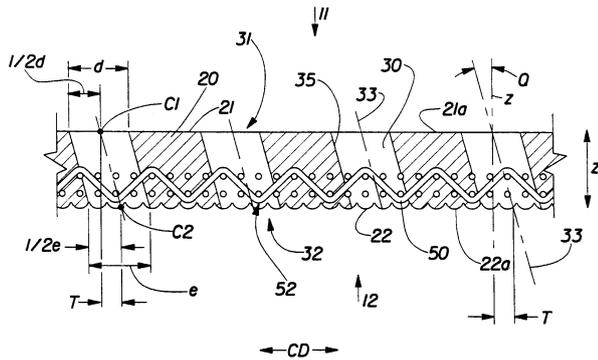
심사청구 : 있음

(54) 제지 벨트 및 그 제조 방법과, 셀룰로오스 섬유 웹 및 그제조 방법과, 종이 웹

요약

제지 통풍 건조 벨트(10)와, 그것을 제조하는 방법과, 상기 벨트상에 생성되는 종이 웹과, 그 웹을 제조하는 방법이 개시된다. 벨트(10)는 X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면(21)과, 웹측 표면(21)에 대항하는 후측 표면(22)과, X-Y 평면에 수직인 Z-방향과, 웹측 표면과 후측 표면 사이에서 연장하는 다수의 별개의 편향 도관을 갖는 수지상 골조를 포함한다. 각각의 별개의 도관(30)은 측(33)과 벽(35)을 갖는다. 적어도 일부 도관(30)의 측(33)과 Z-방향은 그들 사이에 예각(Q)을 형성한다. 바람직하게는, 벨트는 또한 수지상 골조(20)에 결합된 통기성 보강 구조체(50)를 포함한다. 벨트상에 생성된 종이 웹은 규칙적이며 반복적 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역 즉, 거시적으로 단일평면이고 패턴화된 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과, 적어도 일 방향과 Z-방향이 그들 사이에 예각을 형성하도록 네트워크 영역으로부터 당해 적어도 일 방향으로 연장하는 돔을 포함하는 돔 영역을 갖는다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 강하고 소프트한 흡수 셀룰로오스 웹을 제조하는 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 저밀도 영역과 고밀도 영역을 갖도록 구조된 셀룰로오스 웹과 이어한 종이 웹을 제조하는데 사용되는 제지 벨트에 관한 것이다.

배경기술

종이 제품은 다양한 목적으로 사용된다. 종이 타월, 고급 티슈, 화장지 등은 현대 산업 사회에서 지속적으로 사용되고 있다. 이러한 종이 제품에 대한 많은 요구에 따라 제품의 개량에 대한 요구가 일어나고 있다. 종이 타월, 고급 티슈, 화장지 등과 같은 종이 제품이 그 의도된 용도를 수행하고 광범위하게 적용되기 위해서는, 특정한 물리적 특성을 가져야 한다. 이들 특성 중 보다 중요한 것들로 강도, 소프트성 및 흡수성을 들 수 있다.

강도는 사용중 그 물리적 모습을 유지하는 종이 웹의 능력이다.

소프트성은 사용자가 종이를 의도된 목적을 위해 사용할 때 사용자가 인식하는 좋은 촉감이다.

흡수성은 종이가 유체 특히 물 및 수성 용액 및 현탁액을 흡수하여 보유하도록 하는 종이의 특성이다. 소정량의 종이가 유지하는 유체의 절대량 및 종이가 유체를 흡수하는 속도가 중요하다.

보강 구조체 및 수지상 골조를 포함하는 공기-관통-건조 제지 벨트는 본 출원인에 양도된, 1985년 4월 30일자로 존슨 등에 허여된 미국 특허 제 4,514,345 호, 1985년 7월 9일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,528,239 호, 1985년 7월 16일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,529,480 호, 1987년 1월 20일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,637,859 호 및 1994년 8월 2일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호에 개시되어 있다. 상기 특허들은 공기-관통 건조 제지 벨트의 양호한 구조를 도시할 목적으로 본 명세서에 참조로 인용된다.

이들 특허에 개시된 벨트상에서 제조된 종이는 물리적으로 분리된 두 개의 영역 즉, 비교적 고밀도를 갖는 연속 네트워크 영역과 네트워크 영역 전체에 걸쳐 분산된 다수의 돔(dome)으로 구성된 영역을 갖는다. 돔은 네트워크 영역에 비해 비교적 낮은 고유 밀도 및 비교적 낮은 강도를 갖는다. 이러한 벨트는 본 출원인에 의해 제조 판매되는 보운티(Bounty) 종이 타월 및 차밍 울트라(Charmin Ultra) 화장지와 같은 상업적으로 성공한 제품을 제조하는데 사용되고 있다.

1993년 9월 14일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,245,025 호 및 1996년 6월 18일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,527,428 호(모두 본 명세서에 참조로 인용됨)는, 다수의 영역 즉, 비교적 큰 기본 중량을 갖는 본질적으로 연속적인 제 1 영역과, 비교적 적은 또는 0의 기본 중량을 갖고 제 1 영역에 외접하며 그에 인접한 제 2 영역과, 중간적인 기본 중량을 갖고 제 2 영역에 나란하게 배치된 제 3 영역을 포함하는 셀룰로오스 섬유 구조를 개시한다. 일한 종이를 제조하기 위한 성형 벨트는 보강 구조체에 결합된 패턴화된 별개의 돌기들의 어레이를 포함한다. 인접한 돌기 사이의 환대(還帶: annulus)는 제지 섬유가 제 1 영역을 형성하도록 그 내로 편향될 수 있는 공간을 제공한다. 또한, 개개의 각 돌기는 그 내에 개구를 가질 수 있다. 개개의 돌기내의 개구는 또한 제지 섬유가 제 3 영역을 형성하도록 그 내로 편향될 수 있는 공간을 제공한다.

여전히, 향상된 제품에 대한 연구가 계속되고 있다.

일부 경우에 있어서, "각진" 단면 패턴을 갖는 셀룰로오스 웹 즉, 단면에서 보았을 때 돔이 네트워크의 평면에 대해 대체로 수직하지 않고 예각을 갖도록 본질적으로 연속적인 네트워크 영역으로부터 연장하는 돔을 갖는 웹을 제조하는 것이 요구될 수 있다. 특히, 이러한 "각진" 돔은 그 증가된 붕괴성(collapsibility)에 기인하여 수직으로 서있는 돔에 비해 웹의 소프트성을 향상시킬 수 있다. 또한, 이러한 각진 구조는, 웹내 돔의 특정(및 또한 예정된) 배향에 근거하여, 흡수된 유체를 소망(및 예정된) 방향으로 지향시키는 능력을 갖는다고 여겨진다. 이러한 특성은 다양한 처리 제품에 장점적이다.

따라서, 본 발명의 목적은 적어도 두 개의 영역 즉, 본질적으로 연속적인 영역과, 돔 또는 너클의 축과 본질적으로 연속적인 영역의 대체적인 평면이 그들 사이에 예각을 형성하도록 본질적으로 연속적인 영역

으로부터 연장하는 불연속 동 또는 너클의 패턴 어레이를 포함하는 영역을 갖는 셀룰로오스 웹을 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 이러한 셀룰로오스 웹을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 이러한 셀룰로오스 웹을 제조하기 위한 제지 벨트를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 이러한 제지 벨트를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 요약

본 발명의 거시적 단일평면 제지 벨트(macroscopically monoplanar papermaking belt)는 제지기내에서 성형 벨트 및/또는 통풍 건조 벨트로서 사용될 수 있다.

통풍 건조 벨트는 X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면과, 웹측 표면의 반대측에 있는 후측 표면과, X-Y 평면에 수직인 Z-방향과, 웹측 표면과 후측 표면 사이에서 연장하는 다수의 불연속 편향 도관을 갖는 수지상 골조를 포함한다. 바람직하게는, 다수의 도관은 규칙적 반복 패턴 어레이를 포함한다. 별개의 도관 각각은 축과 벽을 포함한다. 적어도 일부의 별개의 도관의 축과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성한다. 바람직하게는, 통풍 건조 벨트는 또한 수지상 골조의 웹측 표면과 후측 표면 사이에 위치한 통기성 보강 구조체를 포함한다. 보강 구조체는 웹-지향축과 웹-지향 축과 반대측에 있는 기계-지향축을 갖는다.

통풍 건조 벨트에 있어서, 골조의 웹측 표면에는 본질적으로 연속적인 웹측 네트워크가 형성되며 골조의 후측 표면에는 후측 네트워크가 형성된다. 웹측 네트워크는 별개의 도관의 웹측 개구를 규정하고 후측 네트워크는 별개의 도관의 후측 개구를 규정한다. 웹측 개구는 X-Y 평면내의 대응 후측 개구에 대해 Z-방향에 수직인 적어도 하나의 방향으로 오프셋되어 있다. 별개의 도관은 그 각각의 축에 대해 Z-방향에 수직인 적어도 하나의 방향으로 테이퍼질 수 있으며, 바람직하게는 역으로 테이퍼질 수 있다.

본 발명의 성형 벨트는 통기성 보강 구조체와 보강 구조체에 결합된 수지상 골조를 포함한다. 보강 구조체는 X-Y 평면을 규정하는 웹-지향축과, 웹-지향축에 반대편에 있는 기계-지향축과, X-Y 평면에 수직인 Z-방향을 갖는다. 수지상 골조는 보강 구조체에 결합되어 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기들로 구성된다. 각각의 돌기는 축과, 상부 표면과, 상부 표면과 반대편에 있는 베이스 표면과, 상부 표면과 베이스 표면을 이격시키며 이들을 상호 연결하는 벽을 갖는다. 바람직하게는, 별개의 돌기는 본질적으로 연속적인 편향 도관의 영역에 외접한다. 다수의 상부 표면은 수지상 골조의 웹측 표면을 규정하며 다수의 베이스 표면은 수지상 골조의 후측 표면을 규정한다.

본 발명의 성형 벨트에 있어서, 적어도 일부 돌기의 축과 Z-방향이 그들 사이에 예각을 형성한다. 적어도 일부 돌기의 상부 표면은 X-Y 평면내의 당해 돌기의 대응 베이스 표면에 대해 Z-방향에 수직인 적어도 하나의 방향으로 오프셋된다. 보강 구조체의 웹-지향축에는 본질적으로 연속적인 웹-지향 네트워크가 형성되는 것이 바람직하며, 웹-지향 네트워크는 본질적으로 연속적인 편향 도관에 의해 규정된다. 적어도 일부 돌기의 벽은 그 축에 대해 테이퍼질 수 있다. 바람직하게는, 다수의 돌기는 X-Y 평면내에 규칙적 반복 패턴 어레이를 포함한다. 일 실시예에 있어서, 다수의 별개의 돌기는 수지상 골조의 웹측 표면으로부터 후측 표면으로 연장하는 다수의 불연속 편향 도관을 갖는다. 바람직하게는, 다수의 별개의 돌기는 각각 적어도 하나의 불연속 편향 도관을 갖는다. 통풍 건조 벨트와 성형 벨트 양자에 있어서, 후측 표면은 선택적으로 텍스처될 수 있다.

본 발명의 벨트 제조 방법은

- (a) 제 1 방향으로 경화 방사선을 발생시키는 장치를 제공하는 단계와,
- (b) 액체 감광성 수지를 제공하는 단계와,
- (c) 작업 표면을 가지며 액체 감광성 수지를 수용할 수 있는 성형 유닛을 제공하는 단계와,
- (d) 경화된 감광성 수지에 결합되며 웹-지향축과 웹-지향축의 반대편에 있는 기계-지향축을 갖는 통기성 보강 구조체를 제공하는 단계와,
- (e) 상기 보강 구조체를 상기 성형 유닛내에 배치하는 단계와,
- (f) 액체 감광성 수지를 상기 성형 유닛내에 배치하여, 제 1 표면과, 제 1 표면의 반대편에 있는 제 2 표면과, 상기 제 1 표면 및 제 2 표면에 의해 규정된 예정된 두께를 갖는 액체 감광성 수지의 코팅을 형성하는 단계와,
- (g) 액체 감광성 수지 코팅의 제 1 표면과 제 1 방향이 그들 사이에 예각을 형성하도록, 액체 감광성 수지 코팅을 내포하는 성형 유닛을 제 1 방향으로 배치하는 단계와,
- (h) 예정된 패턴을 규정하는 불투명 영역과 투명 영역을 갖는 마스크를 제공하는 단계와,
- (i) 상기 마스크를 상기 코팅의 제 1 표면과 상기 경화 방사선 발생 장치 사이에 위치시켜, 상기 마스크가 상기 제 1 표면에 인접하게 놓여 상기 마스크의 불투명 영역이 상기 코팅의 일부분이 상기 장치의 경화 방사선으로부터 보호하고, 상기 투명한 영역이 상기 코팅의 다른 부분을 상기 장치의 경화 방사선에 대해 보호되지 않은 상태로 두는, 단계와,
- (j) 부분적으로 형성된 벨트를 형성하도록, 상기 마스크를 통해 상기 코팅을 상기 경화 방사선 발생 장치로부터의 활성 파장을 갖는 방사선에 노출시킴으로써, 상기 코팅의 보호되지 않은 부분을 경화하고 상기 코팅의 보호된 부분을 경화되지 않은 상태로 두는 단계와,
- (k) 상기 부분적으로 형성된 벨트로부터 거의 모든 경화되지 않은 액체 감광성 수지를 제거하여 경화된 제 1 표면에 의해 형성된 웹측 표면과 경화된 제 2 표면에 의해 형성된 후측 표면을 갖는 골조를 형성하는 굳어진 수지상 구조체를 남기는 단계를 포함한다. 소망 골조(통풍 건조 벨트용 연속 골조, 또는 성형 벨트용 다수의 돌기를 포함하는 골조)의 특정 예정된 디자인에 따라, 벨트는 마스크의 불투명 영역에 의

해 경화 방사선으로부터 보호된 영역내에 다수의 별개의 도관이나 또는 보호되지 않아 경화된 영역내에 보강체로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기를 갖는다.

단계 (d) 또는 (e)는 성형 벨트를 제조하는데 필수적 단계이며, 통풍 건조 벨트를 제조하는데 매우 바람직한 단계이다.

본질적으로 연속적인 골조를 갖는 통풍 건조 벨트를 사용하여 제조된 셀룰로오스 웹은 규칙적 반복 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역 즉, 네트워크 평면을 형성하며 바람직하게는 비교적 높은 밀도를 갖는 거시적으로 단일 평면으로 패턴화되며 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과, 바람직하게는 비교적 저밀도를 갖는 돔 영역을 갖는다. 돔 영역은, 적어도 하나의 방향과 네트워크 평면이 그들 사이에 예각을 형성하도록, 네트워크 평면으로부터 당해 적어도 하나의 방향으로 연장하는 불연속 돔을 포함한다.

다수의 별개의 돌기로 구성된 골조를 갖는 성형 벨트상에 형성된 셀룰로오스 웹은 규칙적이며 반복적인 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역 즉, X-Y 평면을 규정하며 바람직하게는 비교적 큰 기본 중량을 갖는 거시적으로 평면이며 패턴화된 제 1 영역과, 바람직하게는 비교적 적은 기본 중량을 가지며 제 1 영역에 외접하는 제 2 영역을 갖는다. 제 1 영역은 성형 벨트 골조의 본질적으로 연속적인 영역 위로 형성된 본질적으로 연속적인 네트워크를 포함한다. 제 2 영역은 성형 벨트 골조의 별개의 돌기 위에 형성된 다수의 불연속 너클로 구성된다. 돌기는 제 1 영역으로부터 적어도 하나의 "각진" 방향으로 연장하며 당해 적어도 하나의 방향과 X-Y 평면은 그들 사이에 예각을 형성한다. 돌기를 통과하는 불연속 편향 도관을 갖는 성형 벨트상에 형성된 웹은 또한 제 1 영역의 기본 중량과 제 2 영역의 기본 중량에 대해 중간적 기본 중량을 갖는 제 3 영역을 가지며, 제 3 영역은 제 2 영역에 나란하게 배치된다.

통풍 건조의 관점에서, 셀룰로오스 섬유 웹을 제조하는 방법은,

- (a) 액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 제지 섬유를 제공하는 단계와,
- (b) 성형 벨트를 제공하는 단계와,
- (c) 액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 제지 섬유를 상기 성형 벨트상에 침착시키는 단계와,
- (d) 성형 벨트를 통해 액체 캐리어를 배출하여 성형 벨트상에 제지 섬유의 미성숙 웹을 형성하는 단계와,
- (e) X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면과, 웹측 표면의 반대편에 있는 후측 표면과, X-Y 평면에 수직한 Z-방향과, 웹측 표면과 후측 표면 사이에서 연장하는 다수의 불연속 편향 도관으로서 각각의 도관은 축과 벽을 가지며 적어도 일부 도관의 축과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는 도관을 갖는 수직상 골조를 포함하는 거시적 단평면 통풍 건조 벨트를 제공하는 단계와,
- (f) 미성숙 웹을 통풍 건조 벨트의 수직상 골조의 웹측 표면에 침착시키는 단계와,
- (g) 미성숙 웹에 차동 유압을 인가하여 제지 섬유의 적어도 일부분을 불연속 편향 도관내로 편향시키며 미성숙 웹으로부터 불연속 편향 도관내로 수분을 제거하여 거시적 단평면 패턴화된 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과 상기 네트워크 영역으로부터 돌출하며, 그에 외접하며 그에 인접한 다수의 불연속 돔으로 각각의 돔은 축을 가지며 적어도 일부 돔의 축과 Z-방향이 그들 사이에 예각을 형성하는 돔을 포함하는 중간 웹을 형성하는 단계를 포함한다.

본 발명의 성형 벨트상에 미성숙 셀룰로오스 섬유 웹을 제조하는 방법은,

- (a) 액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 섬유를 제공하는 단계와,
- (b) X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면과, 웹측 표면의 반대편에 있는 후측 표면과, X-Y 평면에 수직한 Z-방향을 갖는 통기성 보강 구조체를 포함하는 거시적 단평면 성형 벨트를 제조하는 단계로서, 상기 성형 벨트는 보강 구조체에 결합되며 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기로 이루어진 수직상 골조를 더 포함하며, 각각의 돌기는 베이스 표면과, 상부 표면과, 베이스 표면과 상부 표면을 이격시키며 이들을 상호 연결하는 벽과, 축을 가지며, 적어도 일부 돌기의 축과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하며, 다수의 상부 표면이 상기 수직상 골조의 웹측 표면을 규정하며, 다수의 베이스 표면이 상기 수직상 골조의 후측 표면을 규정하는, 단계와,
- (c) 상기 셀룰로오스 섬유와 캐리어를 상기 성형 벨트상에 침착시키는 단계와,
- (d) 상기 성형 벨트를 통해 액체 캐리어를 배출하여, X-Y 평면내에 배치된 거시적으로 평탄한 패턴화된 제 1 영역으로 본질적으로 연속적인 네트워크를 포함하며 바람직하게는 비교적 큰 기본 중량을 갖는 제 1 영역과, 상기 제 1 영역이 외접하며 그에 인접한 다수의 불연속 너클로 구성되며 바람직하게는 비교적 적은 기본 중량을 갖는 제 2 영역을 형성하는 단계로서, 상기 너클은 제 1 영역으로부터 적어도 하나의 방향으로 연장하며 당해 적어도 하나의 방향과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는, 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본질적으로 연속적인 웹측 네트워크와 불연속 편향 도관을 갖는 본 발명의 제지 벨트의 개략적 평면도,

도 1a는 도 1의 1A-1A선을 따라 취한 제지 벨트의 개략적 부분 단면도로서, Z-방향에 대해 각진 불연속 편향 도관을 나타내는 도면,

도 1b는 도 1의 1B-1B선을 따라 취한 제지 벨트의 개략적 부분 단면도,

도 1c는 각지고 역으로 테이퍼진 도관을 갖는 본 발명의 제지 벨트의 개략적 부분 단면도,

도 2는 편향 도관의 본질적으로 연속적인 영역에 의해 둘러싸인 별개의 돌기에 의해 형성된 수직상 골조를 포함하는 본 발명의 제지 벨트의 개략적 평면도,

도 2a는 도 2의 2A-2A선을 따라 취한 제지 벨트의 개략적 부분 단면도로서, Z-방향에 대해 각지고 정상적으로 테이퍼진 별개의 돌기를 나타내는 도면,

도 3은 도 2에 도시된 것과 유사하며 다수의 불연속 편향 도관을 갖는 다수의 별개의 돌기에 의해 형성된 수지상 골조를 포함하는 제지 벨트의 개략적 평면도

도 3a는 도 3의 3A-3A선을 따라 취한 제지 벨트의 개략적 부분 단면도로서, 그 내에 역으로 테이퍼진 별개의 도관을 갖는 정상적으로 테이퍼진 돌기를 도시하는 도면,

도 4는 도 1 내지 도 1c에 도시된 본 발명의 제지 벨트상에 제조된 종이의 개략적 평면도로서, 종이 웹은 3구역의 너클을 가지며, 각 구역의 너클은 다른 두 구역의 너클의 배향과 다른 특정 배향을 도면,

도 4a는 도 4의 4A-4A선을 따라 취한 종이 웹의 개략적 부분 단면도,

도 4b는 도 4의 4B-4B선을 따라 취한 종이 웹의 개략적 부분 단면도,

도 4c는 도 4의 4C-4C선을 따라 취한 종이 웹의 개략적 부분 단면도,

도 4d는 도 3 및 도 3a에 도시된 본 발명의 제지 벨트상에 제조된 전조 웹의 개략적 부분 단면도,

도 5는 본 발명의 제지 벨트를 포함하는 수지상 골조를 형성하도록 감광 수지를 경화시키는데 사용될 수 있는 경화 방사선 발생 장치의 개략적 사시도,

도 5a는 경화 방사선을 하나 이상의 예정된 방사 방향으로 지향시키는 제어된 방사 장치의 개략적 단면도,

도 5c는 제어된 방사 장치의 다른 실시예의 개략적 단면도,

도 6은 본 발명에 사용된 연속 에지 공정의 개략적 측면도.

발명의 상세한 설명

도 6을 참조하면, 본 발명의 제지 벨트(10)의 양호한 실시예는 엔드리스 벨트이다. 그러나, 본 발명의 제지 벨트(10)는, 예를 들면 핸드시트 또는 배치 공정에 사용되는 고정판, 또는 다른 연속 공정에 사용되는 회전 드럼과 같은 다수의 다른 형태로 합체될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "제지 벨트(10)" 또는 간단히 "벨트(10)"는 도 6에 도시된 성형 벨트(10a) 및 통풍 건조 벨트(10b)를 포함하는 속개념적 용어이다. 성형 벨트(10a)는 화살표 "A"로 지시된 방향으로 이동하며 통풍 건조 벨트(10b)는 화살표 "B"로 지시된 방향으로 이동한다. 성형 벨트(10a)와 통풍 건조 벨트(10b) 모두 특정한 공통 특성을 갖고 있기 때문에, 본 명세서의 관련 부분에서, 성형 벨트(10a)와 통풍 건조 벨트(10b)를 모두 단순히 "벨트(10)"로 지칭하는 것이 편리하다. 그러나, 본 발명을 이해하는데 성형 벨트(10a)와 통풍 건조 벨트(10b)를 구분하는 것이 필요하거나 도움이 되는 경우, "성형 벨트(10a)" 또는 "통풍 건조 벨트(10b)"로 지칭될 것이다. 제지 벨트(10)와 제지 공정에서의 그 기능에 관계없이, 본 발명의 벨트(10)는 이하의 특성을 갖는다.

도 1 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 본 발명의 벨트(10)는 웹-접촉 측면(11)과 그의 반대편에 있는 후측면(12)을 갖는다. 정의로부터 명백한 바와 같이, 웹-접촉 측면(11)은 벨트(10)상의 웹에 접촉하여 그것을 지지한다. 후측면(12)은 진공 픽업 슈(17a), 멀티슬롯 진공 박스(17b) 및 다양한 롤 등과 같은, 제지 공정에 사용된 기계에 접촉한다. 명료성을 위해, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 웹(60)은 웹 처리의 특정 스테이지에 관계없이 동일한 참조부호(60)를 갖는다. 웹 처리의 다양한 스테이지간의 구별이 중요하더라도 본 발명을 설명하는 목적상 다른 참조부호의 사용이 요구되지 않는다. 용어 "웹"을 수식하는 형용사는 명확하고 분명하게 웹 처리의 특정 스테이지를 나타낼 것이다. 예를 들면, "미성숙 웹(60)", "중간 웹(60)", "압인 웹(60)", "예비 건조된 웹(60)", "건조된 웹(60)" 및 최종 제품인 "종이 웹(60)".

도 1 내지 도 3c는 본 발명의 벨트(10)의 다양한 실시예를 나타낸다. 도 1 내지 도 1c는 통풍 건조 벨트(10)로 양호하게 사용될 수 있는 제지 벨트(10)를 나타내고, 도 2 내지 도 3a는 성형 벨트(10a)로 양호하게 사용될 수 있는 벨트(10)의 실시예를 나타낸다. 벨트(10)는 수지상 골조(20)와 수지상 골조(20)에 결합된 보강 구조체(50)를 포함한다. 보강 구조체(50)는 성형 벨트(10a)에 필수적이며 통풍 건조 벨트(10b)에 매우 바람직하다는 것을 인식하여야 한다.

수지상 골조 또는 간단히 골조(20)는 웹측 표면(21)과, 웹측 표면(21)에 대향하는 후측 표면(21)과, 웹측 표면(21)과 후측 표면(21) 사이에서 연장하는 다수의 편향 도관(30)을 갖는다. 필요시, 후측 표면(22)은 1994년 1월 4일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 5,275,700 호, 1994년 8월 2일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호 및 1994년 11월 15일자로 스머코스키 등에 허여된 미국 특허 제 5,364,504 호에 따라 텍스처될 수 있는 바, 상기 특허는 모두 본 명세서에 참조로 인용된다. 보강 구조체(50)는 골조(20)의 웹측 표면(21)과 후측 표면(22) 사이에 위치되는 것이 바람직하다. 보강 구조체(50)는 실질적으로 액체 투과성이며 직조된 스크린 또는 다른 개구를 갖는 구조체와 같은 다공성 요소를 포함할 수 있다. 보강 구조체(50)는 웹-지향 측면(51)과 웹-지향 측면(51)에 대향하는 기계-지향 측면(52)을 갖는다. 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)은 골조(20)의 웹측 표면(21)에 대응하며, 보강 구조체(50)의 기계-지향 측면(52)은 골조(20)의 후측 표면(22)에 대응한다.

도 1 내지 도 1c에 도시된 실시예에 있어서, 골조(20)는 본질적으로 연속적인 패턴을 포함하며, 다수의 편향 도관(30)은 골조(20)의 웹측 표면(21)으로부터 후측 표면(22)으로 연장하는 다수의 별개의 오리피스 또는 홈을 포함한다. 바람직하게는, 별개의 도관(30)은 골조(20)내에 예정된 패턴으로 배열된다. 보다 바람직하게는, 도관(30) 구성의 패턴은 규칙적으로 반복된다. 연속 골조(20)와 불연속 편향 도관(30)을 갖는 제지 벨트(10)는 통풍 건조 벨트(10b)로 사용되는 것이 바람직하다. 연속 골조(20)와 불연속 편향 도관(30)을 갖는 제지 벨트(10)는 주로 1985년 7월 9일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,528,239 호, 1985년 7월 16일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,529,480 호, 1987년 1월 20일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,637,859 호, 1992년 3월 24일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,098,522 호, 1994

년 1월 4일자로 트로칸에 허여된 미국 특허 제 5,275,700 호, 1994년 8월 2일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,334,289 호 및 1985년 11월 15일자로 스머스키 등에 허여된 미국 특허 제 5,364,504 호에 개시되어 있다. 상기 특허들은 본 명세서에 참조로 인용된다.

도 2 내지 도 3c에 도시된 벨트(10)의 다른 실시예에 있어서, 골조(20)는 보강 구조체(50)로부터 연장하며 본질적으로 연속적인 편향 도관(70)의 연역에 인접한 다수의 별개의 돌기(40)를 포함한다. 별개의 돌기(40)는 본질적으로 연속적인 편향 도관(70)의 영역이 외접하는 것이 바람직하다. 도 2 내지 도 3c에 도시된 실시예에 있어서, 본질적으로 연속적인 편향 도관(70)의 영역은 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)에 형성된 본질적으로 연속적인 웹-지향 네트워크(51*)를 규정하는 것이 바람직하다.

용어 "본질적으로 연속적인"은, 본 발명의 벨트(10)의 성능에 악영향을 끼치지 않는한, 절대적 기하학적 연속내의 차단이 바람직하지는 않지만 허용가능하다는 것을 나타낸다. [통풍 건조 벨트(10b)의] 골조(20)의 절대적 기하학적 연속내의 차단 또는 [성형 벨트(10a)의] 도관(70)의 절대적 연속내의 차단이 벨트(10)의 전체 디자인의 일부로 의도되는 실시예들(도시안됨)이 가능하다는 것을 주의깊게 주목해야 한다. 이들 실시예들은 도시되지는 않았지만 통풍 건조 벨트(10b)의 골조 패턴을 성형 벨트(10a)의 골조 패턴에 결합시켜 결합된 벨트 영역의 일부가 통풍 건조 벨트(10b)의 패턴을 포함하며 당해 결합된 벨트의 다른 부분이 성형 벨트(10a)의 패턴을 포함하게 함으로써, 쉽게 시각화될 수 있다.

도 3 내지 도 3c에 도시된 바와 같이, 개개의 돌기(40)는 또한 그내에 배치되어 골조(20)의 웹측 표면(21)으로부터 후측 표면(22)으로 연장하는 불연속 편향 도관(30)을 가질 수 있다. 별개의 돌기(40)를 포함하는 골조(20)를 갖는 제지 벨트(10)는 성형 벨트(10a)로 양호하게 사용될 수도 있다. 별개의 돌기(40)를 포함하는 골조(20)를 갖는 제지 벨트(10)는 주로 1993년 9월 14일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 4,245,025 호 및 1996년 6월 18일자로 트로칸 등에 허여된 미국 특허 제 5,527,428 호에 개시되어 있다. 상기 특허는 본 명세서에 참조로 인용된다. 또한, 섬유 평면위로 상승된 별개의 돌기(40)를 갖는 제지 벨트(10)는 1995년 12월 4일자로 출원된 유럽 특허출원 제 95105513.6[공개번호:제 0 677 612 A2, 발명자:웬트(Wendt) 등]에 따라 제조될 수 있다.

벨트(10)는 적어도 한 방향, 특히 웹-접촉 측면(11)으로부터 후측면(12)으로의 방향으로 통기성 및 액체 투과성이 될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 용어 "액체 투과성"은 섬유상 슬러리의 액체 캐리어가 현저한 방해없이 벨트(10)를 통해 전달될 수 있는 도관을 지칭한다. 그러나, 벨트(10)의 전체 표면 영역이 액체 투과성일 것이 필요한 것은 아니며 바람직한 것은 아니다. 액체 캐리어가 슬러리로 부터 쉽게 제거되어 벨트(10)의 웹-접촉 측면(11)상에 제지 섬유의 미성숙 웹을 남겨두는 것만이 필요하다.

골조(20)의 웹측 표면(21)은 제지 벨트(10)의 웹-접촉 측면(11)을 규정하며, 골조(20)의 기계-지향 표면(22)은 제지 벨트(10)의 후측면(12)을 규정한다. 따라서, 불연속 편향 도관(30)과 본질적으로 연속적인 편향 도관(70)은 벨트(10)의 웹-접촉 측면(11)과 벨트(10)의 후측면(12) 중간으로 연장한다고 말할 수 있다. 불연속 편향 도관(30)[또는 간단히 "도관(30)"]과 본질적으로 연속적인 도관(70)[또는 간단히 "도관(70)"]은 골조(20)의 웹측 표면(21)상에 놓이는 웹(60)으로부터 골조(20)의 후측 표면(22)으로 수분을 보내며, 웹(60)의 섬유가 그 내로 편향되어 돔 영역(웹(60)내의 불연속 돔(65)(도 4) 또는 제 1 구역(64*))을 형성하는 "연속 돔"(도 4d)을 포함함을 형성하도록 재배열된 영역을 제공한다. 본 명세서에서 사용된 용어 "돔"은 편향 도관(30, 70)내로 편향된 섬유에 의해 형성된 웹(60)의 요소를 지칭한다. 돔(65)은 제지 공정동안 기하학적 형상과 (제지 공정중의) 위치가 대체로 편향 도관(30, 70)에 대응한다. 제지 공정동안 편향 도관(30, 70)에 순응시킴으로써, 돔(65)을 포함하는 웹(60)의 영역은 돔(65)이 외측으로 돌출하여 웹(60)의 대체적인 평면으로부터 연장하도록 편향되어, Z-방향으로 웹(60)의 두께 또는 캘리퍼를 증가시킨다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, Z-방향은 본 출원서의 일부 도면에 도시된 바와 같이, 웹(60) 및 벨트(10)의 대체적인 평면에 직교한다. 물론, 본질적으로 연속적인 도관(70)의 영역을 갖는 제지 벨트(10)가 사용된다면, 제지 웹(80)의 돔(65)은 본질적으로 연속적인 돔 구역(65)을 포함할 것이다.

이제 도 1 내지 도 1c를 참조하면, 본질적으로 연속적인 수직상 골조(20)의 웹측 표면(21)은 벨트(10)의 일반 평면 또는 X-Y 평면을 규정한다. 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)은 대체로 웹측 표면(21)에 평행하고, 웹-지향 측면(51)은 또한 X-Y 평면을 규정하는 것으로 관찰된다. 상기 규정된 Z-방향은 따라서 X-Y 평면에 수직인 방향이다. 골조(20)의 웹측 표면(21)에는 웹측 네트워크(21*)가 형성된다. 별개의 도관(30)이 골조(20)의 웹측 표면(21)과 후측 표면(22) 사이에서 연장하기 때문에, 각각의 별개의 도관(30)은 한 쌍의 개구 측, 웹측 개구(31)와 후측 개구(32)를 갖는다. 웹측 표면(21)에 형성된 웹측 네트워크(21*)는 도관(30)의 웹측 개구(31)를 규정하고, 후측 표면(22)에 형성된 후측 네트워크(22*)는 도관(30)의 후측 개구를 규정한다.

각각의 별개의 도관(30)은 웹측 표면(21)[또는 웹측 네트워크(21*)]와 후측 표면(22)[또는 후측 네트워크(22*)] 사이에서 연장하는 벽(35)을 갖는다. 후술되는 바와 같이, 동일 도관(30)의 벽(35)은 Z-방향에 대해 다른 각도를 형성할 수도 있다. 각각의 별개의 도관(30)은 축(33)을 갖는다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 도관(30)의 "축(33)"은 웹측 개구(31)의 중심(C1)과 후측 개구(32)의 중심(C2)를 연결하는 가상의 직선이다. 웹측 개구(31)의 중심(C1)은 개구(31)의 X-Y 영역의 중심 측, 개구(31)의 X-Y 평면 위 얇고 균일한 물질의 질량 중심에 일치하는 개구(31)의 X-Y 평면의 점이다. 유사하게, 후측 개구의 중심(C2)은 개구(32)의 X-Y 평면의 중심이다. 당업자는 개구(31)가 적어도 하나의 X-Y 방향에 평행한 축에 대해 양측으로 대칭이며 당해 적어도 하나의 X-Y 방향에 수직인 Z-방향(즉, 수직) 단면을 갖는 형상을 포함하는 경우, 웹측 개구(31)의 중심은 웹측 개구(31)의 웹측 단면 치수 "d"의 중간에 위치됨(도 1a 도 1c)을 쉽게 이해할 것이다. 또한, 개구(32)가 적어도 하나의 X-Y 방향에 평행한 축에 대해 양측으로 대칭이며 당해 적어도 하나의 X-Y 방향에 수직인 Z-방향(즉, 수직) 단면을 갖는 형상을 포함하는 경우, 후측 개구(32)의 중심은 후측 개구(31)의 후측 단면 치수 "e"의 중간에 위치됨(도 1a 도 1c)된다. 예를 들면, 도 1 내지 도 1b에 도시된 실시예에 있어서, 도관(30)의 웹측 개구(31)는 기계 방향(MD)에 평행한 축 "md"에 대해 양측으로 대칭인 다이아몬드 형상을 포함한다. 기계 방향(MD)에 수직인 Z-방향 단면에 있어서[즉, 달리 말하면, "수직인 횡기계방향(CD) 단면"에 있어서], 웹측 개구(31)의 중심(C1)은 도 1a에 잘 도시된 바와 같이 웹측 횡기계방향(CD) 단면 치수의 중간에 위치된다. 후측 개구(32)는 또한 기계 방향(MD)에 평행한 축(도시안됨)에 대해 양측으로 대칭인 다이아몬드 형상을 포함한다. 기계 방향(MD)에

수직인 Z-방향 단면에 있어서[즉, "수직인 횡기계방향(CD) 단면"에 있어서], 후측 개구(32)의 중심(C2)은 도 1b에 잘 도시된 바와 같이 후측 횡기계방향(CD) 단면 치수의 중간에 위치된다. 도 1 내지 도 1c에 도시된 도관의 다이아몬드형 개구(31)는 또한 횡기계 방향(CD)에 평행한 축 "cd"에 대해 양측으로 대칭이다. 따라서, 상술한 "d" 및 "e"에 유사하게, 횡기계 방향(CD)에 수직인 Z-방향 단면에 있어서[즉, "수직인 기계방향(MD) 단면"에 있어서], 개구(31, 32)의 중심(C1, C2)은 도 1b에 도시된 바와 같이 각각의 기계방향(MD) 단면 치수의 중간에 위치된다. 웹측 개구(31)는 대응하는 후측 개구(32)와 동일할 필요는 없으며, 웹측 개구(31)는 후측 개구(32)와 동일한 일반 형상(예를 들면, 원형 또는 다이아몬드형)을 가질 필요는 없다는 것을 주의깊게 주목해야 한다.

본 발명에 따르면, 웹측 개구(31)는 X-Y 평면내에서 Z-방향에 직교하는 적어도 하나의 방향으로 후측 개구(32)에 대해 오프셋된다. 당업자는 Z-방향(또는 "X-Y 방향")에 직교하는 무한한 방향이 있음을 쉽게 인식할 것이며, 이들 모두는 본 발명의 범위내에 포함된다. 그러나, 명료성 및 본 발명에 대한 설명의 편의를 위해, 본 발명은 주로 상호 직교하는 기계방향(MD) 및 횡기계방향(CD)의 배경에서 논의된다.

제지에 있어서, 기계방향(MD)은 제지 설비를 통과하는 웹(60)[및 벨트(10)]의 흐름에 평행한 방향을 나타낸다. 횡기계방향(CD)은 기계방향(MD)에 수직하며 벨트(10)의 일반 평면에 평행하다. 기계방향(MD)과 횡기계방향(CD)은 X-Y 평면에 평행한 것으로 간주될 수 있다. 결과적으로, Z-방향은 기계방향(MD)과 횡기계방향(CD)에 수직하다.

도 1a 및 도 1c는 웹측 개구(31)가 대응하는 후측 개구(32)에 대해 횡기계방향(CD)으로 오프셋된다. 도 1a 및 도 1c에 있어서, 오프셋 치수는 기호 "T"로 지시된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 도관(30) 또는 돌기에서의 "오프셋"은 X-Y 평면에서 측정되며 X-Y 평면으로 기하학적으로 돌출된 웹측 개구(31)의 중심(C1)과 후측 개구(32)의 중심(C2) 사이의 거리를 의미한다. 웹측 개구(31)가 후측 개구(32)에 대해 기계방향(MD) 또는 횡기계방향(CD) 이외의 방향으로 오프셋된다면, 각각 대응하는 기계방향(MD) 단면과 횡기계방향(CD) 단면에 대한 오프셋의 실제 치수의 상호 직교하는 돌기로, 기계방향(MD) 및 횡기계방향(CD)으로의 오프셋을 정의하는 것이 편리하다. 따라서, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "기계방향(MD) 오프셋"은 기계방향(MD)에 대한 실제 오프셋의 돌기를 나타낸다. 마찬가지로, "횡기계방향(CD) 오프셋"은 횡기계방향(CD)에 대한 실제 오프셋의 돌기를 나타낸다.

도 1 내지 도 1c는, 별개의 도관(30)을 갖는 골조(20)를 포함하는 본 발명의 제지 벨트(10)의 다양한 실시예를 개략적으로 도시한다. 도 1 내지 도 1b에 있어서, 웹측 개구(31)는 후측 개구(32)에 대해 횡기계방향(CD)으로 오프셋된다(도 1 및 도 1a). 축(33)과 Z-방향 사이에 형성된 치수(T) 및 각도(Q)는 도관(30)의 후측 개구(32)에 대한 웹측 개구(31)의 횡기계방향(CD) 오프셋을 규정한다.

X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향(수직) 단면에서 웹측 단면 치수 "d"가 후측 단면 치수 "e"와 동일하다면, 도관(30)의 대향 벽(35)은 X-Y 평면으로 서로 평행하며, 도관(30)은 X-Y 방향으로 테이퍼지지 않았다고 말한다. 역으로, X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면에서 웹측 단면 치수 "d"가 후측 단면 치수 "e"와 동일하지 않다면, 도관(30)의 대향 벽(35)은 X-Y 평면으로 서로 평행하지 않으며, 도관(30)은 축(33)에 대해 X-Y 방향으로 테이퍼졌다 말한다. X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면에서 웹측 단면 치수 "d"가 후측 단면 치수 "e"보다 크다면, 도관(30)은 X-Y 방향으로 역으로 테이퍼져 있다. 반대로, X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면에서 웹측 단면 치수 "d"가 후측 단면 치수 "e"보다 작다면, 도관(30)은 X-Y 방향으로 정으로 테이퍼져 있다. 예를 들면, 도 1a에 있어서, 웹측 횡기계방향(CD) 단면 치수 "d"가 후측 횡기계방향(CD) 단면 치수 "e"보다 크다면, 도 1a에 도시된 도관(30)은 횡기계방향(CD)으로 역으로 테이퍼져 있다. 유사하게, $d_1 > d_2$ 라면, 도 1b에 도시된 동일한 도관(30)은 기계방향(MD)으로 역으로 테이퍼져 있다.

필수적이지는 않지만, 별개의 도관(30)은 기계방향(MD)과 횡기계방향(CD)으로 역으로 테이퍼지는 것이 바람직하다. 도 1 내지 도 1c에 도시된 실시예가 서로 직교하는 기계방향(MD)과 횡기계방향(CD)으로 테이퍼진 별개의 도관(30)을 갖는 골조(20)를 포함하지만, 별개의 도관이 기계방향(MD) 또는 횡기계방향(CD)의 어느 한 방향으로만 테이퍼지는 실시예도 가능하다. 이러한 실시예는, 도 1a에서 치수 "d"과 "e"가 같고 도 1b에서 치수 "d1"과 "e1"이 같지 않다(즉, $d=e$ 및 $d_1 > e_1$)고 가정함으로써, 당업자에 의해 쉽게 시각화될 수 있다. 이 때, 별개의 도관(30)은 기계방향(MD)으로 테이퍼지고(도 1b), 횡기계방향(CD)으로는 테이퍼지지 않는다(도 1a). 바람직하지는 않지만, 도관(30)이 X-Y 방향의 한 방향으로 역으로 테이퍼지고, X-Y 방향의 다른 방향으로 정으로 테이퍼진 실시예도 또한 가능하다.

테이퍼진 도관(30)을 규정하는 다른 방법이 도 1c에 도시되어 있다. 도 1c에 있어서, Z-방향과 도관(30)의 축(33)은 그들 사이에 각도(Q)를 형성한다. 웹측 횡기계방향(CD) 단면 치수 "d"는 후측 횡기계방향(CD) 단면 치수 "e"보다 크다. 따라서, Z-방향과 도관(30)의 벽(35a) 사이의 횡기계방향(CD) 단면내의 각도(Q1)는 Z-방향과 도관(30)의 벽(35b) 사이의 횡기계방향(CD) 단면내의 각도(Q2)보다 크다.

도 2 내지 도 3c는 본 발명의 제지 벨트(10)의 다른 실시예를 나타낸다. 도 2 내지 도 3c에 도시된 실시예에 있어서, 벨트(10)의 수직상 골조(20)는 바람직하게 패턴 어레이를 형성하는 다수의 별개의 돌기(40)를 포함한다. 다수의 돌기(40)는 보강 구조체(50)에 접합되며, 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)에 접합되며 그로부터 외측으로 연장하는 개개의 돌기(40)를 포함하는 것이 바람직하다. 도 2 내지 도 3c에 도시된 실시예에 있어서, 보강 구조체의 웹-지향 측면(51)은 X-Y 평면을 규정한다. 각각의 돌기(40)는 상부 표면(41), 상부 표면에 대향하는 베이스 표면(42) 및 상부 표면(41)과 베이스 표면(42)을 이격시키며 이들을 서로 결합시키는 벽(45)을 갖는다. 다수의 상부 표면(41)은 골조(20)의 웹측 표면(21)을 규정하며, 다수의 베이스 표면(42)은 골조(20)의 후측 표면(22)을 규정한다.

도 2 및 도 2a에 도시된 바와 같이, 다수의 돌기(40)는, 돌기(40)가 돌기(40)의 상부 표면(41)으로부터 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)으로 연장하는 본질적으로 연속적인 도관(70)의 영역에 의해 바람직하게 둘러싸이며 그에 인접하도록 배열된다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "본질적으로 연속적인 도관(70)의 영역"은 본 발명에 따라 웹(60)의 섬유가 제지 공정동안 그대로 편향될 수 있는 인접한 도관(70)의 영역을 규정한다. 본질적으로 연속적인 도관(70)의 영역은 개개의 돌기 및 보강 구조체의 패턴, 크기 및 공간에 주로 의존하는 한정된 흐름 저항을 갖는다. 양호한 실시예에 있어서, 각각의 돌기(40)는

인접한 돌기(40)로부터 거의 동일하게 이격되어 거의 균일한 흐름 저항 특성을 양호하게 갖는 본질적으로 본질적으로 연속적인 도관(70)을 제공한다. 필요시, 돌기(40)는 하나 또는 그 이상의 돌기(40)가 인접한 돌기(40)로부터 동일하지 않게 이격되도록 서로 밀집될 수도 있다.

보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)은 그내에 형성되며 본질적으로 연속적인 도관(70)에 의해 규정된 본질적으로 연속적인 웹-지향 네트워크(51*)를 갖는다. 바람직하게는, 돌기(40)는 돌기(40) 주위이 또한 그 사이의 본질적으로 연속적인 웹-지향 네트워크(51*)상에 침착된 섬유가 웹-지향 네트워크(51*)에 걸쳐 보다 균일하게 분포되도록 규칙적인 반복 패턴으로 분포된다. 보다 바람직하게는, 돌기(40)는 어레이에서 양측으로 지그재그로 배치된다.

본 발명의 벨트(10)는 본질적으로 거시적 단일평면이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 벨트(10)가 "본질적으로 거시적 단일평면"이라는 조건은, 벨트가 2차원 형상으로 배치되었을 때의 벨트(10)의 전체 기하학적 형상을 지칭하며, 이것은 전체적으로 절대 평면으로부터의 미세한 허용가능한 편차만을 갖지며, 이 편차는 벨트의 성능에 악영향을 끼치지 않는다. 돌기(40)의 가능한 예정된 높이차는 벨트(10)의 전체 치수에 대해 중요하지 않다고 고려되며 거시적 단일평면인 벨트(10)에 악영향을 끼치지 않는다.

각각의 돌기(40)는 축(43)을 갖는다. 상기에서 상세히 규정된 별개의 도관(30)의 축(33)과 유사하게, 개개의 돌기(40)의 축(43)은 상부 표면(41)의 중심(P1)과 베이스 표면(42)의 중심(P2)을 연결하는 가상의 직선이다(도 2a). 상부 표면(41)의 중심(P1)은 상부 표면(41)의 중심 축, 상부 표면(41)에 걸친 앞과 균일한 물질의 질량 중심에 일치하는 상부 표면(41) 점이다. 유사하게, 베이스 표면(42)의 중심(C2)은 베이스 표면(42)의 중심이다. 별개의 도관(30)과 유사하게, 상부 표면(41)이 적어도 하나의 X-Y 방향에 평행한 축(도시안됨)에 대해 또한 당해 적어도 하나의 X-Y 방향에 수직인 Z-방향(즉, 수직인) 단면내에서, 양측으로 대칭이면, 상부 표면의 중심(P1)은 도 2에 도시된 바와 같이, 상부 표면(41)의 영역의 단면 치수 "f"의 중간에 위치될 것이다. 마찬가지로, 베이스 표면(42)이 적어도 하나의 X-Y 방향에 평행한 축(도시안됨)에 대해 또한 당해 적어도 하나의 X-Y 방향에 수직인 Z-방향(즉, 수직인) 단면내에서, 양측으로 대칭이면, 베이스 표면의 중심(P2)은 베이스 표면(42)의 영역의 단면 치수 "g"의 중간에 위치될 것이다.

본 발명에 따르면, Z-방향과 적어도 일부 돌기(40)의 축(43)이 도 2a에 도시된 바와 같이, 그들 사이에 예각(S)을 형성한다. 적어도 일부 돌기의 상부 표면(41)은 X-Y 평면내에서 또한 Z-방향에 수직인 적어도 한 방향으로 당해 돌기의 대응 베이스 도면에 대해 오프셋된다.

도 2 및 도 2a에 있어서, 상부 표면(41)은 베이스 표면(42)에 대해 횡기계방향(CD)으로 오프셋된다. 상부 표면 중심(P1)과 베이스 표면 중심(P2) 사이의 X-Y 거리와, 축(43)과 Z-방향 사이에 형성된 각도(S)는 베이스 표면(42)에 대한 상부 표면(41)의 오프셋을 규정한다.

X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향(수직) 단면내에서, 상부 표면 단면 치수 "f"가 베이스 표면 단면 치수 "g"와 같다면, 대향 벽(45)은 서로 평행하며 돌기(40)는 당해 X-Y 방향으로 테이퍼지지 않는다. 역으로, X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면내에서, 상부 표면 단면 치수 "f"가 베이스 표면 단면 치수 "g"와 같지 않다면, 대향 벽(45)은 서로 평행하지 않으며, 돌기(40)는 당해 X-Y 방향으로 축(43)에 대해 테이퍼진다. X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면내에서, 상부 표면 단면 치수 "f"가 베이스 표면 단면 치수 "g"보다 작다면, 돌기(40)는 당해 X-Y 방향으로 정으로 테이퍼진다. X-Y 방향중 하나에 평행한 Z-방향 단면내에서, 상부 표면 단면 치수 "f"가 베이스 표면 단면 치수 "g"보다 크다면, 돌기(40)는 당해 X-Y 방향으로 역으로 테이퍼진다. 예를 들면, 도 2a에서, 상부 표면 단면 횡기계방향(CD) 치수 "f"가 베이스 표면 단면 횡기계방향(CD) 치수 "g"보다 작다면, 도 2a에 도시된 돌기(40)는 횡기계방향(CD)으로 정으로 테이퍼진다.

필수적이지는 않지만, 테이퍼진 별개의 돌기(40)를 포함하는 골조(20)가 활용된다면, 별개의 돌기(40)는 기계방향(MD) 및 횡기계방향(CD) 모두로 정으로 테이퍼지는 것이 바람직하다. 그러나, 별개의 돌기(40)가 기계방향(MD) 및 횡기계방향(CD) 중 하나만으로 테이퍼지는 실시에도 가능하다.

도 3 및 도 3a를 참조하면, 다수이 별개의 돌기(40)는 다수이 불연속 편향 도관(30)을 그 내에 가질 수 있다. 별개의 도관(30)은 골조(20)의 웹측 표면(21)으로부터 후측 표면(22)으로 즉, 돌기(40)의 상부 표면(41)으로부터 베이스 표면(42)으로 연장하는데, 이는 상술된 바와 같이, 다수의 상부 표면(41)이 수치 상 골조(20)의 웹측 표면(21)을 형성하고 다수의 베이스 표면(42)이 골조(20)의 후측 표면(22)을 형성하기 때문이다. 바람직하게는, 개개의 돌기(40) 각각은 상부 표면(41)으로부터 베이스 표면(42)으로 연장하는 하나의 별개의 도관(30)을 갖는다.

상술된 바와 같이, 별개의 도관(30) 각각은 웹측 개구(31)와 후측 개구(32)를 갖는다. 웹측 개구(31)는 대응 후측 개구(32)에 대해 X-Y 방향중 하나로 오프셋되는 것이 바람직하다. 본 발명의 벨트(10)에 있어서, 그내에 별개의 도관(30)을 갖는 별개의 돌기(40)를 포함하는 골조(20)를 갖는 돌기(40)의 오프셋은 대응하는 돌기(40)에 배치된 도관(30)의 오프셋에 일치하는 것이 바람직하지만 필수적인 것은 아니다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 별개의 도관(30)의 축(33)은 돌기(40)의 축(43)에 일치되는 것이 바람직하며, 축(33)과 Z-방향에 의해 형성된 각도(Q)는 축(43)과 Z-방향에 의해 형성된 대응하는 각도(S)와 동일한 것이 바람직하다. 도 3a에 있어서, 돌기(40)는 정으로 테이퍼지고, 돌기(40)내에 배치된 별개의 도관(30)은 역으로 테이퍼진다.

바람직하지는 않지만, 별개의 도관(30)의 축(33)이 돌기(40)의 축(43)에 일치하지 않고 축(33)과 Z-방향에 의해 형성된 각도(Q)가 축(43)과 Z-방향에 의해 형성된 각도(S)와 동일하지 않는, 실시예(도시안됨)가 가능하다. 돌기(40)와 별개의 도관(30)의 각 오프셋은 후자의 경우에 같지 않을 수 있다.

돌기(40)를 통과하는 별개의 도관(30)의 흐름 저항은 인접한 돌기(40) 사이의 본질적으로 연속적인 도관(70)의 흐름 저항과 상이하며 또한 그보다 통상적으로 크다. 따라서, 별개의 도관(30)과 본질적으로 연속적인 도관(70)을 모두 갖는 벨트(10)성형 벨트(10a)로 사용되는 경우, 통상적으로 보다 많은 액체 캐리어가 별개의 도관(30)을 통하는 것보다 연속적인 도관(70)을 통해 배출될 것이다. 그 결과, 비교적 보다 많은 섬유가 별개의 도관(30)의 하부에 있는 보강 구조체(50)의 영역보다는 연속 도관(70)의 하부에 있는

보강 구조체(50)의 영역[즉, 웹-지향 네트워크(51*)]상으로 침착된다.

본질적으로 연속적인 도관(70)과 별개의 도관(30)은 각각 벨트(910)내에 고유량 구역과 저유량 구역을 규정한다. 연속 도관(70)을 통한 액체 캐리어의 초기 질량 유량은 별개의 도관(30)을 통한 액체 캐리어의 초기 질량 유량보다 큰 것이 바람직하다.

돌기(40)는 액체 캐리어에 대해서 불투과성이기 때문에 액체 캐리어는 돌기(40)를 통하여 흐르지 않음이 인식되어야 한다. 그러나, 보강 구조체(50)의 웹-재향 측면(51)에 대한 돌기(40)의 상부 표면(41)의 상승과 셀룰로오스 섬유에 따라, 셀룰로오스 섬유는 돌기(40)의 상부 표면(41)상에 침착될 수 있다.

본 명세서에 사용된 바와 같이, "초기 질량 유량"은 액체 캐리어가 최초로 성형 벨트(10a)내로 도입되어 그상에 침착될 때의 액체 캐리어의 유량을 지칭한다. 물론, 양 유량 구역은 별개의 도관(30) 또는 본질적으로 연속적인 도관(70)이 액체 캐리어내에 현탁되고 벨트(10a)에 의해 보유된 셀룰로오스 섬유에 의해 폐색되기 때문에, 시간의 함수에 대한 매스 유량이 감소함을 인식할 것이다. 별개의 도관(30)과 연속 도관(70) 사이의 유량 저항차는 벨트(10a)의 상이한 구역내의 패턴에 기본 중량이 상이한 셀룰로오스 섬유를 보유하는 수단을 제공한다.

구역에 걸친 유량차는 단계 불연속이 고유량 구역 및 저유량 구역을 통과하는 액체 캐리어의 초기 유량 사이에 존재함을 인식하여 "단계별 배출"로 지칭된다. 단계별 배출에 대한 보다 상세한 설명과 그의 장점은 본 명세서에 인용 합체된 상기 미국 특허 제 5,245,025 호에 개시되어 있다.

본 발명의 제지 벨트(10)는 다음의 단계를 포함하는 방법에 따라 제조될 수 있다.

먼저, 경화 방사선을 발생시키는 장치가 제공되어야 한다. 경화 방사선을 발생시키는 장치의 일 예는 적어도 제 1 방사 방향(U1)으로 경화 방사선을 발생시키기 위한 장치(80)이다. 도 5에 개략적으로 도시된 장치(80)는 두 개의 주 요소 즉, 기다란 방사체(82)와 기다란 방사원(85)을 포함한다. 경화 방사선을 발생시키기 위한 장치(80)의 몇몇 실시예는 본 발명과 동일자로 트로칸의 명의로 출원된 발명의 명칭이 "Apparatus for Generating Controlled Radian for Curing Photosensitive Resin"인 미국 특허출원(국제 공개공보 제 WO 98/53137 호)에 개시되어 있으며, 상기 특허는 본 명세서에 참조로 인용된다.

그 뒤, 액체 감광성 수지가 제공되어야 한다. 적합한 감광성 수지는 트로칸 등에 1993년 12월 20일자로 허여된 미국 특허 제 5,514,523 호에 개시되어 있으며, 상기 특허는 본 명세서에 참조로 인용된다.

다음 단계는 작업 표면(88)을 갖는 성형 유닛(87)을 제공하는 것이다. 성형 유닛(87)은 액체 감광성 수지를 수용할 수 있어야 한다.

다음 단계는 상기 통기성 보강 구조체(50)를 제공하는 것이다. 양호한 제지 벨트(10)가 에너시스 벨트의 형태로 제조되는 경우, 보강 구조체(50)도 또한 에너시스 벨트이어야 한다. 보강 구조체(50) 제공 단계는 다수가 별개의 돌기(40)로 구성된 골조(20)를 갖는 벨트(10)에 필수적임을 주목해야 한다. 본질적으로 연속적인 골조(20)를 포함하는 벨트(10)를 제조하는 경우에, 보강 구조체(50)는 필수적이지 않지만, 이것은 매우 바람직하다.

보강 구조체(50)가 사용되는 경우, 다음 단계는 보강 구조체(50)의 깃??-지향 측면(52)의 적어도 일부를 성형 유닛(80)의 작업 표면(88)에 접촉시키고, 액체 감광성 수지의 코팅을 보강 구조체(50)의 적어도 웹-지향 측면(51)에 도포하는 것이다. 코팅은 사전 선택된 두께를 가지며, 코팅이 보강 구조체(50)에 도포된 후 코팅은 제 1 표면(25)과 그에 대향하는 제 2 표면(27)을 형성한다. 경화 처리가 완료된 후, 제 1 표면(25)은 골조(20)의 웹측 표면(21)을 형성하며, 제 2 표면(27)은 골조(20)의 후측 표면(22)을 형성한다. 보강 구조체(50)의 기계-지향 측면(22)의 일부를 작업 표면(88)에 접촉시키고 보강 구조체(50)의 웹-지향 측면(51)에 수지의 코팅을 도포하는 단계는 상기 미국 특허 제 5,514,523 호에 상세히 개시되어 있다.

보강 구조체(50)가 사용되지 않는 경우, 액체 감광 수지는 단순히 성형 유닛(87)내로 배치되어 사전 선택된 두께의 수지 코팅을 형성하는데, 코팅은 제 1 표면(25)과 그에 대향하는 제 2 표면(27)을 갖는다.

[보강 구조체(50)에 의하거나 또는 그에 의하지 않고] 액체 감광 수지의 코팅이 형성된 후, 다음 단계는 액체 감광 수지의 코팅을 포함하는 성형 유닛(87)을 코팅의 제 1 표면(25)과 제 1 방사 방향(U1)이 그들 사이에 예각(W)을 형성하도록 제 1 방사 방향(U1)으로 배치하는 것이다. 이 단계는 도 5a에 개략적으로 도시된 바와 같이 수지의 코팅을 위치시킴으로써 달성될 수 있다. 필요시, 경화 방사선의 입사각은 시준기(90)를 통하여 축에 평행하게 될 수 있다(도 5 및 도 5a).

임계점은 수지 코팅이 경화 처리동안 방사 방향과 예각 관계로 유지되는 점이다. 이 각도 관계는 수지의 위치 또는 방사 방향을 조정함으로써 달성될 수 있으며, 수직성이 회피되고 예각이 얻어진다.

대안적으로 또는 부가적으로, 이 단계는 도 5b에 개략적으로 도시되고 본 출원과 동일자로 트로칸의 명의로 출원된 발명의 명칭이 "Apparatus for Generating Controlled Radiation for Curing Photosensitive Resin"인 미국 특허(본 명세서에 참조로 인용됨)에 개시된 제어된 방사선 장치(80*)를 사용함으로써 달성될 수 있다. 도 5b에 개략적으로 도시된 제어된 방사선 장치(80*)는 3 개의 섹션(82: 82a, 82b, 82c)을 포함한다. 섹션(82b)은 섹션(82a)에 이동가능하게 결합되며, 섹션(82c)은 섹션(82b)에 이동가능하게 결합된다. 각각의 섹션(82)(82a, 82b, 82c)은 다수의 반사 화셋(83)(83a, 83b, 83c)을 포함한다. 개개의 반사 화셋(83)은 각각 단면내에서 독립적으로 조절가능하다. 방사원(85)은 단면내에서 이동가능하다.

방사원(85)의 이동성과 결합된 개개의 반사 화셋(83)의 독립적 조절성과 개개의 섹션(82)의 독립적 조절성의 조합은 장치(80*)에 의해 발생된 경화 방사선을 단면내에서 적어도 하나의 예정된 방사 방향으로 지향시킬수 있도록 한다. 도 5b에 있어서, 장치(80*)는 경화 방사선을 제 1 방사 방향(U1), 제 2 방사 방향(U2) 및 제 3 방사 방향(U3)으로 지향시킨다.

도 5c는 제어된 방사선 장치(80*)의 다른 실시예를 도시한다. 도 5c에 도시된 장치(89)는 수개의 방사원, 바람직하게는 전구(85)를 포함한다. 각각의 전구(85)는 본질적으로 기계방향(MD)에 수직인 종방

향을 갖는다. 전구(85)는 전구(85)와 경화되는 감광성 수지 사이에 배치된 자체의 시준 요소(90)를 갖는다. 시준 요소(90)는 각각의 전구에 의해 방사된 경화 방사선이 자신의 예정된 방향(도 5c에 도시된 바와 같은 U1, U2, U3)을 갖도록 배치된다. 상이한 방향(U1, U2, U3)을 갖는 경화 방사선의 부분들 사이의 상호 간섭을 억제하기 위해 감법 벽(89)이 제공되는 것이 바람직하다.

도 5b 및 도 5c에 도시된 장치(80*)의 실시예는 예연적으로 수지상 골조(20)의 복잡한 3차원 형상을 갖는 벨트(10)를 제조할 수 있다. 도 5b 및 도 5c에 있어서, 예를 들면, 장치(80*)에 의해 경화되는 수지는 별개의 도관(30)[또는 성형 벨트(10a)의 경우에 별개의 돌기(40)]의 상대적 "각진" 배향에 의해 구별되는 3개의 구역(H1, H2, H3)을 갖는 골조(20)를 형성한다.

다음 단계는 불투명 영역(96a)과 투명 영역(96b)을 갖는 마스크(96)를 제공하는 것이다. 마스크의 목적은 액체 감광성 수지의 특정 영역을 경화 방사선(R)으로부터 보호하여 보호된 영역이 경화되지 않도록 즉, 액체가 남아 경화가 완료된 후 제거되도록 하는 것이다. 액체 감광성 수지의 보호되지 않은 영역은 경화 방사선(R)에 노출되어 단단한 골조(20)를 형성할 것이다. 불투명 영역(96a)과 투명 영역(96b)은 수지상 골조(20)의 특정 소망 형태에 대응하는 사전 선택된 패턴을 규정한다. 예를 들어, 실질적으로 연속적인 수지상 골조(20)를 갖는 벨트(10)가 제조된다면, 투명 영역(96b)은 골조(20)의 소망 웹축 네트워크(21*)의 X-Y 평면에 대체로 대응하는 연속 영역을 형성하여야 한다.

다음 단계는 마스크(96)를 수지 코팅의 제 1 표면(25)과 인접한 관계로 있도록 수지 코팅의 제 1 표면(25)과 장치(80) 사이에 위치시키는 것이다. 마스크의 불투명 영역(96a)은 코팅의 일부분을 경화 방사선(R)으로부터 보호하고 투명한 영역(96b)은 코팅의 다른 부분을 경화 방사선(R)에 대해 보호되지 않은 상태로 둔다.

다음 단계는 마스크(96)를 통하여 코팅을 장치(80)로부터의 활성 파장을 갖는 경화 방사선(R)을 노출시킴으로써 코팅의 보호되지 않은 부분을 경화시켜 부분적으로 성형된 벨트를 형성하고 코팅의 보호된 부분은 비경화상태로 두는 것이다.

최종 단계는 부분적으로 성형된 벨트로부터 경화되지 않은 액체 감광성 수지를 거의 모두 제거하여 단단한 수지 구조체를 남겨두는 것이다. 이 단단한 수지 구조체는 경화된 제 1 표면에 의해 형성된 웹축 표면(21)과 경화된 제 2 표면(27)에 의해 형성된 후측 표면(22)을 갖는 골조(20)를 형성한다.

연속 골조(20)를 포함하는 벨트(10)의 경우에, 골조(20)는 마스크(96)의 불투명 영역(96a)에 의해 경화 방사선(R)으로부터 보호된 영역내에 다수의 별개의 도관(30)을 갖는다. 웹축 표면(22)[또는 경화된 제 1 표면(25)]과 후측 표면(27)[경화된 제 2 표면(27)] 사이에서 연장하며, 전술된 바와 같이, 적어도 일부 도관의 축과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성한다.

다수의 별개의 돌기(40)를 포함하는 골조(20)를 갖는 벨트(10)의 경우에, 다수의 별개의 돌기(40)는 보당 구조체(50)로부터 연장하며, 각각의 돌기(40)는 축(43), 베이스 표면(42), 상부 표면(41) 및 베이스 표면(42)과 상부 표면(41)을 이격시키며 이들을 서로 연결하는 벽(45)을 갖는다. 다수의 상부 표면은 수지상 골조(20)의 웹축 표면(21)을 형성하며, 다수의 베이스 표면(41)은 수지상 골조(20)의 후측 표면(22)을 형성한다. 전술된 바와 같이, 적어도 일부 돌기(40)의 축(43)과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성한다.

이하, 본 발명의 제지 벨트(10)를 사용하는 제지 공정에 대해 설명하지만, 벨트(10)를 사용하는 다른 공정도 또한 이용될 수 있다. 배경으로, 도 6에 개략적으로 도시된 바와 같이, 실질적으로 연속적인 수지상 골조(20)를 포함하는 벨트(10)는 주로 통풍 건조 벨트(10b)로 이용되며, 다수의 별개의 돌기(40) 형태인 골조(20)를 포함하는 벨트(10)는 주로 성형 와이어(10a)로 이용됨을 인지하여야 한다. 그러나, 서로 엇갈린 사용 즉, 실질적으로 연속적인 수지상 골조(20)를 포함하는 벨트(10)는 성형 벨트(10a)로 사용될 수 있고, 다수의 별개의 돌기(40) 형태인 골조(20)를 포함하는 벨트(10)는 통풍 건조 벨트(10b)로 사용될 수도 있다.

본 발명의 제지 벨트(10)를 사용하는 전체 제지 공정은 이하에 기술된 바와 같은 일반적 시퀀스에서 발생하는 다수의 단계 또는 작업을 포함한다. 그러나, 이하에 기술된 단계는 독자가 본 발명을 이해하는 것을 돕도록 의도된 것이며, 본 발명은 특정 수 또는 배열의 단계를 갖는 방법으로 제한되지 않는다는 것을 이해하여야 한다. 이점과 관련하여, 다음 단계중 적어도 일부를 동시에 수행되도록 결합하는 것이 가능하다는 것을 주목하기 바란다. 또한, 다음 단계중 적어도 일부를 본 발명의 범위로부터 이탈됨없이 둘 또는 그 이상의 단계로 분리하는 것이 가능하다.

도 6은 본 발명의 제지 공정의 실시예에 유용한 연속 제지 기계의 일 실시예를 단순화하여 개략적으로 도시한 도면이다. 상기에서 규정된 바와 같이, 본 발명의 제지 벨트(10)는, 도 6에서 엔드리스 벨트의 양호한 형태로 도시된 성형 벨트(10a)와 통풍 건조 벨트(10b)를 포함한다.

제 1 단계는 액체 캐리어내에 비말동반된(entrained) 다수의 셀룰로오스 섬유 즉, 제지 섬유의 수성 분산을 제공하는 것이다. 셀룰로오스 섬유는 액체 캐리어내에서 용해되지 않으며 단순히 그내에 현탁된다. 제지 섬유의 수성 분산을 준비하기 위한 장비는 제지 분야에서 주지되어 있으므로 도 6에 도시되어 있지 않다. 제지 섬유의 수성 분산은 헤드박스(15)에 제공된다. 단일 헤드박스가 도 6에 도시되어 있다. 그러나, 본 발명의 제지 공정의 대안적 구성에 있어서, 다수의 헤드박스가 있을 수 있다. 제지 섬유의 수성 분산을 준비하기 위한 헤드박스과 장비는 1976년 11월 30일자 모르간 및 리치에 허여된 미국 특허 제 3,994,771 호(본 명세서에 참조로 인용됨)에 개시된 유형인 것이 바람직하다. 수성 분산의 준비 및 수성 분산의 특성은 1985년 7월 16일자 트로칸에 허여된 미국 특허 제 4,529,480 호(본 명세서에 참조로 인용됨)에 개시되어 있다.

헤드박스(15)에 의해 공급된 제지 섬유의 수성 분산은 제지 공정의 제 2 단계를 수행하기 위해 본 발명의 성형 벨트(10a)와 같은 성형 벨트로 운반된다. 성형 벨트(10a)는 브리스트 롤(18a)과 다수의 복귀 롤(18b, 18c)에 의해 지지된다. 성형 와이어(10a)는 당업자에게 주지되어 있으므로 도 6에서는 도시되지 않은 종래의 구동 수단에 의해 화살표(A)에 의해 지시된 방향으로 추진된다. 도 6에 도시된 제지기에 제지 및 성형 벨트에 일반적으로 결합된 선택적 보조 유닛 및 디바이스가 결합될 수 있는데, 이것들로는

성형 보드, 진공 박스, 인장 롤, 지지 롤, 와이어 세척 샤워 등을 들수 있으며, 이들은 모두 제지 분야에 주지되어 있으므로 도 6에는 도시되지 않았다.

양호한 성형 벨트(10a)는 통기성 보강 구조체(50)와 보강 구조체(50)에 결합된 수지상 골조(20)를 포함하는 거시적 단일평면 벨트이다. 상술된 바와 같이, 보강 구조체(50)는 웹-지향 측면(51)과 웹-지향 측면(51)에 대항하는 기계-지향 측면(52)을 갖는다. 웹-지향 측면(51)은 성형 벨트(10)의 X-Y 평면을 규정하며, 이 X-Y 평면은 Z-방향에 수직하다. 골조(20)는 보강 구조체(50)에 결합되어 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기(40)로 이루어진다. 각각의 돌기(40)는 상부 표면(41), 베이스 표면(42), 상부 표면(41)과 베이스 표면(42)을 이격시키며 이들을 서로 결합시키는 벽(45), 및 상부 표면(41)의 중심과 베이스 표면(42)의 중심을 연결하는 축(43)을 갖는다. 다수의 상부 표면(41)은 골조(20)의 웹측 표면(21)을 규정하며, 다수의 베이스 표면(42)은 골조(20)의 후측 표면(22)을 규정한다. 본 발명에 따르면, 적어도 일부 돌기(40)의 축(43)과 Z-방향은 그들 사이에 예각(S)을 형성한다.

성형 벨트(10a)가 본질적으로 연속적인 도관(70)의 영역과 돌기(40)내에 배치된 다수의 별개의 편향 도관(30)을 갖는다면, 본질적으로 연속적인 편향 도관(70)과 별개의 도관(30)에 의해 각각 규정된 고유액체 투과 구역과 자유량 액체 투과 구역을 갖는다. 액체 캐리어와 비말동반된 셀룰로오스 섬유는 도 6에 도시된 성형 벨트(10a)상으로 침착된다. 액체 캐리어는 성형 벨트(10a)를 통해 두 개의 동시 스테이지 즉, 고유량 스테이지와 자유량 스테이지로 배출된다. 고유량 스테이지에 있어서, 액체 캐리어는, 폐색이 발생될 때까지[또는 액체 캐리어가 성형 벨트(10)의 이 부분을 통해 더 이상 유입되지 않을 때까지], 액체 투과 구역과 고유량 구역을 통해 소정의 초기 유량으로 배출된다. 자유량 스테이지에 있어서, 액체 캐리어는 고유량 구역을 통한 초기 유량보다 적은 소정의 초기 유량으로 성형 벨트(10a)의 자유량 구역을 통해 배출된다.

상술된 바와 같이, 벨트(10a)내의 고유량 액체 투과 구역과 자유량 액체 투과 구역은, 양 구역의 예기된 폐색에 기인하여, 시간의 함수에 따라 감소한다. 자유량 구역이 고유량 구역보다 먼저 폐색될 것이다.

이론에 의해 제한되는 것은 아니지만, 출원인은 먼저 발생하는 구역 폐색은, 자유량 구역의 유동 면적, 젖은 주변부, 형상 및 분포와 같은 인자에 근거하여, 이러한 구역의 보다 작은 유체 반경과 보다 큰 유동 저항때문이라고거나 또는 섬유의 보다 큰 묘사에 수반되는 이러한 구역을 통한 보다 큰 유량때문이라고 생각한다. 예를 들면, 자유량 구역은 돌기(40)를 관통하는 별개의 도관(30)을 포함하며, 이러한 별개의 도관(30)은 인접한 돌기(40) 사이의 본질적으로 연속적인 도관(70)보다 큰 유동 저항을 갖는다. 별개의 도관(30)과 본질적으로 연속적인 도관(70) 사이의 유동 저항의 비는 적절히 선택되는 것이 중요하다. 별개의 도관(30)과 본질적으로 연속적인 도관(70)의 유동 저항은 본 명세서에 참조로 인용되는 미국 특허 제 5,527,428 호에 개시된 바와 같은 유체 반경을 사용함으로써 결정될 수 있다.

다음 단계들은, 성형 벨트(10a)상에 액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 제지 섬유를 침착시키고 성형 벨트를 통해 액체 캐리어를 배출시켜 성형 벨트(10a)상에 제지 섬유의 미성숙 웹을 형성하는 것이다. 본 명세서에서 사용된 바와 같은, "미성숙 웹"은 제지 공정 동안 성형 벨트, 바람직하게는 본 발명의 성형 벨트(10a)상에서 재배열되는 섬유의 웹이다. 미성숙 웹(60)의 특성 및 미성숙 웹(60)을 성형하기 위한 가능한 다양한 기술은 본 명세서에 참조로 인용되는 미국 특허 제 4,529,480 호에 개시되어 있다. 도 6에 도시된 공정에 있어서, 미성숙 웹(60)은 성형 와이어(10a)상으로 액체 캐리어내에 현탁된 셀룰로오스 섬유를 침착시키고 벨트(10a)를 통해 액체 캐리어의 일부를 제거함으로써 액체 캐리어내에 현탁된 셀룰로오스 섬유로부터 브리스트 롤(18a)과 복귀 롤(18b) 사이에 형성된다. 도 6에 도시되지 않은 종래의 진공 박스, 성형 보드, 하이드로포일 등은 액체 캐리어의 제거를 실행하는데 유용하다.

본 발명의 성형 벨트(10a)상에 형성되고 도 4d에 도시된 미성숙 웹(60)은 제 1 측면(61*)과 제 1 측면(61*)에 대항하는 제 2 측면(62*)을 갖는다. 제 1 측면(61*)은 벨트(10a)의 웹-접촉 표면(11)에 결합된 측면이다. 본 발명의 벨트(10)가 성형 벨트(10a)로 사용되는 경우, 도 4d에 도시된 미성숙 웹(60)은 비교적 큰 기본 중량을 갖는 것이 바람직한 거시적으로 평탄하며 패턴화된 제 1 영역(64*)[본질적으로 연속적인 도관(70)에 대응]과 비교적 작은 기본 중량을 갖는 것이 바람직한 제 2 영역(65*)[별개의 돌기(40)의 영역에 대응]을 포함한다. 제 1 영역(64*)은 본질적으로 연속적인 내트워크를 포함하며, 제 2 영역(65*)은 제 1 영역(64*)으로부터 적어도 일 방향으로 연장하는 다수의 별개의 "각진" 너클(65*)을 포함한다. 이 적어도 일 방향[제 2 영역(65)의 너클의 가상 축(63*)에 의해 규정됨]과 Z-방향은 그들 사이에 예각(L)[도관(40)의 축(43)과 Z-방향 사이에서 형성된 예각(S)에 대응함]을 형성한다. 제 2 영역(65*)은 제 1 영역(64*)에 의해 둘러싸이며 그에 인접하다. 낮은 기본 중량을 갖는 별개의 각진 너클을 포함하는 제 2 영역(65*)은 성형 벨트(10a)의 다수의 별개의 돌기(40)의 패턴에 대응하는 규칙적 반복 패턴으로 발생된다.

성형 벨트(10a)가 본질적으로 연속적인 도관(70)과 별개의 도관(30)을 갖는다면, 미성숙 웹(60)은 제 1 영역(64*)의 기본 중량과 제 2 영역(65*)의 기본 중량에 대해 중간적 기본 중량을 갖는 것이 바람직한 제 3 영역(66*)을 포함할 수 있다. 제 3 영역(66*)은 자유량 구역 즉, 별개의 도관(30)의 구역에 실질적으로 대응하는 양호한 규칙적 반복 패턴으로 발생된다. 제 3 영역(66*)은 제 2 영역(65*)에 나란하며, 바람직하게는 제 2 영역(65*)에 의해 둘러싸인다.

미성숙 웹(60)이 형성된 후, 미성숙 웹(60)은 성형 와이어(10a)에 의해 화살표(A)(도 6)로 지시된 방향으로 이동하여 통풍 건조 벨트(10b)의 부근으로 이송된다. 양호한 통풍 건조 벨트(10b)는 위에서 상세히 기술하였다. 통풍 건조 벨트(10b)는 X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면(21), 웹측 표면(21)에 대항하는 후측 표면(22), X-Y 평면에 수직한 Z-방향 및 웹측 표면(21)과 후측 표면(22) 사이에서 연장하는 다수의 별개의 편향 도관(30)을 갖는 수지상 골조(20)를 포함하는 거시적 평면 제지 벨트이다. 각각의 도관(30)은 축(33)과 벽(35)을 갖는다. 본 발명에 따르면, 적어도 일부 도관(30)의 축(33)과 Z-방향이 그들 사이에 예각(Q)을 형성한다.

다음 단계는 미성숙 웹(60)을 통풍 건조 벨트(10b)의 수지상 골조(20)의 웹측 표면(21)에 침착시키고 미성숙 웹(60)에 유체 차오 압력을 가하여 제지 섬유의 적어도 일부를 별개의 편향 도관(30)내로 편향시켜 미성숙 웹(60)으로부터 별개의 편향 도관(30)내로 수분을 제거함으로써 중간 웹(60)을 형성하는 것이다.

도 6에 도시된 실시예에 있어서, 본 발명의 통풍 건조 벨트(10b)는 화살표(!)로 지시된 방향으로 주행한다. 벨트(10b)는 복귀 롤(19c, 19d), 임프레션 닙 롤(19e), 복귀 롤(19a, 19b) 주위로 통과한다. 본 발명의 통풍 건조 벨트(10b)가 주행하는 루프는 또한 웹(60)에 유체 차동 압력을 가하는 수단을 포함하는데, 이 수단은 본 발명의 양호한 실시예에 있어서, 진공 픽업 슈(17a)와 진공 박스(17b)를 포함한다. 루프는 또한 예비 건조기(도시안됨)를 포함할 수 있다. 또한, 물 샤워기(도시안됨)가 통풍 건조 벨트(10b)로부터 종이 섬유, 접착제 등과 같은 통풍 건조 벨트(10b)가 제지 공정의 최종 단계를 통해 주행한 후 통풍 건조 벨트(10b)에 남아있을 수 있는 것들을 제거하기 위해 본 발명의 제지 공정에 사용되는 것이 바람직하다. 본 발명의 통풍 건조 벨트(10b)에 결합되며 도 6에 도시되지 않은 것들로는, 제지기에 일반적으로 사용되며 당업자에게 주지된 다양한 부가적 지지 롤, 복귀 롤, 세척 수단, 구동 수단 등과 같은 것들이다.

본 발명의 통풍 건조 벨트(10b)가 제지 공정에 사용되는 경우, 도 4 내지 도 4c에 도시된 중간 웹(60)은 비교적 고밀도를 갖는 것이 바람직한 거시적 단일평면 패턴화된 본질적으로 연속적인 네트워크 영역(64)과 비교적 저밀도를 갖는 것이 바람직한 동 영역(65)을 포함한다. 동 영역(65)은 네트워크 영역(63)으로부터 돌출하며 그에 의해 둘러싸이며 또한 그에 인접한 다수의 별개의 돔(65; 65a, 65b, 65c)을 포함한다. 적어도 일부 돔(65)의 축(63)과 Z-방향은 그들 사이에 예각(K)(도 4b)과 예각(M1, M3)(도 4c)을 형성한다.

본 발명의 제지 공정은 또한 예비 건조된 웹(60)을 형성하기 위해 중간 웹(60)을 예비 건조하는 선택적 단계를 포함할 수 있다. 제지 분야 통상적으로 공지된 임의의 통상적 수단이 중간 웹(60)을 건조하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 통풍 건조기, 비열 모세관 탈수 장치 및 양키 건조기가 단독으로 또한 조합적으로 사용될 수 있다.

제지 공정의 다음 단계는 제지 섬유의 각인된 웹(60)을 형성하기 위해 벨트(10)와 압인 표면 사이에 예비 건조된 웹(60)을 개재함으로써 수지상 골조(20)의 웹축 네트워크(21*)를 예비 건조된 웹(60)내로 압인하는 것이다. 중간 웹(60)이 선택적 예비 건조 단계를 받지 않는다면, 본 단계는 중간 웹(60)에 대해 수행된다.

압인 단계는, 예비 건조된(또는 중간) 웹(60)이 압인 닙 롤(19e)과 양키 건조기 드럼(14) 사이에 형성된 압을 통과할 때, 도 6에 도시된 기계에서 수행된다. 예비 건조된 웹(60)이 이 압을 통과함에 따라, 골조(20)의 웹축 네트워크(21*)상에 형성된 네트워크 패턴이 예비 건조된 웹(60)내로 압인되어 각인된 웹(60)을 형성한다.

제지 공정의 다음 단계는 각인된 웹(60)을 건조하는 것이다. 각인된 웹(60)이 벨트(10)로부터 분리될 때, 양키 건조기 드럼(14)의 표면에 고착되어 적어도 약 95%의 농도로 건조되어 건조된 웹(60)을 형성한다.

제지 공정의 다음 단계는 선택적이며 매우 바람직한 건조된 웹(60)을 줄이는 단계이다. 본 명세서에 사용된 바와 같은, 줄임은 웹(60)의 길이가 감소되어 웹(60)내의 섬유가 수반되는 섬유-섬유 결합의 분열에 의해 재배열되도록 건조 웹(60)에 에너지가 가해지는 경우 발생하는 건조 종이 웹(60)의 길이 감소를 말한다. 줄임은 몇몇 주지된 방법 중 하나로 달성될 수 있다. 가장 일반적이고 바람직한 방법은 도 6에 개략적으로 도시된 크레이핑이다. 크레이핑 작업에 있어서, 건조 웹(60)은 표면에 고착되어 닥터 블레이드에 의해 표면으로부터 제거된다. 도 6에 도시된 바와 같이, 웹(60)이 대개 고착되는 표면은 또한 건조 표면, 통상적으로 양키 건조기 드럼(14)의 표면으로 기능한다. 일반적으로, 제지 벨트(10)의 웹-접촉 측면(11)상의 웹축 네트워크(21*)와 결합된 웹(60)의 비편향 부분만이 양키 건조기 드럼(14)의 표면에 직접 고착될 수 있다. 웹축 네트워크(21*)의 패턴 및 닥터 블레이드에 대한 그의 배향이 대부분 웹에 부여된 크레이핑의 정도 및 특성을 지시할 것이다. 필요시, 건조 웹(60)은 크레이프되지 않을 수도 있다.

본질적으로 연속적인 골조(20)를 갖는 통풍 건조 벨트(10a)를 사용하는 본 발명의 공정에 의해 제조된 종이 웹(60)의 일반적 물리적 특성은 1985년 7월 16일자로 트로칸에 허여된 발명의 명칭이 "Tissue Paper"인 상기 미국 특허 제 4,529,480 호에 개시되어 있다. 상기 특허는 본 명세서에 참조로 인용된다.

그러나, 본 발명의 종이 웹(60)내의 다수의 돔(65)은 본 발명의 통풍 건조 벨트(10)의 도관(30)의 "각진" 위치에 기인하여 예언적으로 "각진" 패턴을 형성할 것이다. 각진, 건조 및 특히 크레이핑 단계는 돔(65)의 "각진" 위치와 간섭할 수 있음을 이해하여야 한다. 즉, 웹이 통풍 건조 벨트(10b)로부터 분리된 후 웹(60)의 처리는 돔(65)의 전체 형상 및 Z-방향과 돔(65)의 축 사이에 형성된 예각(K)(도 4b)과 예각(M1, M3)(도 4c)에 영향을 주어 이들 예각들이 도관(30)의 축(33)과 Z-방향 사이의 대응 예각(Q)과 같지 않게 될 수 있다. 그러나, 본 발명에 따른 종이 웹(60)은 수지상 골조(20)의 단면적으로 각진 패턴의 도관(30)에 대체로 따르는 단면적으로 "각진" 패턴의 돔(65)을 가질 것이다.

도 4 내지 도 4c는 본 발명에 따른 종이 웹(60)의 예언적 실시예를 도시한다. 바람직하게는, 돔(65)은 벨트(10)의 수지상 골조(20)의 별개 도관(30)의 패턴에 대응하는 규칙적 반복 패턴으로 배치된다. 이론에 의해 제한되는 것으로 의도되는 것은 아니지만, 본 출원인은 예각의 돔(65)을 갖는 종이(60)는 네트워크 영역(64)의 평면에 대해 대체로 수직인 돔을 갖는 비교가능한 종이보다 소프트한데, 이는 예각의 돔(65)이 대체로 수직하게 서 있는 돔보다 보다 쉽게 붕괴될 수 있기 때문이라고 믿는다. 또한, 특성의 예정된 방향적 배향을 갖는 각진 돔(65)은 소방 방향으로의 액체의 분포를 촉진하는 장점을 제공한다고 여겨진다. 이러한 성질은 종이가 기저귀, 생리대, 와이프 등과 같은 일회용 제품에 사용되는 경우 매우 장점적이라고 입증될 수 있다.

예를 들면, 도 4 및 도 4c에 도시된 종이 웹(60)은 3상대적 배향의 3개 구역 즉, 제 1 구역(H1), 제 2 구역(H2) 및 제 3 구역(H3)을 갖는다. 도 4 및 도 4c에 가장 잘 도시된 바와 같이, 제 1 구역(H1)은 제 1 방향(h1)으로 배향된 돔(65a)을 가지며, 제 2 구역(H2)은 제 2 방향(h2)으로 배향된 돔(65b)을 가지며, 제 3 구역(H3)은 제 3 방향(h3)으로 배향된 돔(65c)을 갖는다. 평면에서 보았을 때, 제 1 방향(h1)과 제 2 방향(h2)은 서로를 향하고 제 3 방향(h3)은 제 1 방향 및 제 2 방향(h1, h2)에 수직하다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

제지기에 사용되는 거시적으로 단일평면의 제지 벨트에 있어서,

X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면과, 상기 웹측 표면에 대항하는 후측 표면과, 상기 X-Y 평면에 수직한 초과, 상기 웹측 표면과 상기 후측 표면 사이에서 연장하는 다수의 별개의 편향 도관을 갖는 수지상 골조를 포함하며, 상기 별개의 도관은 각각 축과 벽을 가지며, 상기 별개의 도관중 적어도 일부의 축과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는

제지 벨트.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 수지상 골조의 웹측 표면과 후측 표면 사이에 위치한 통기성 보강 구조체를 더 포함하며, 상기 보강 구조체는 웹-지향 측면과 상기 웹-지향 측면에 대항하는 기계-지향 측면을 갖는

제지 벨트.

청구항 3

제 1 항 및 제 2 항에 있어서,

상기 골조의 웹측 표면은 그내에 형성된 본질적으로 연속적인 웹측 네트워크를 가지며, 상기 골조의 후측 표면은 그내에 형성된 후측 네트워크를 가지며, 상기 웹측 네트워크는 상기 도관의 웹측 개구를 규정하며, 상기 후측 네트워크는 상기 도관의 후측 개구를 규정하는

제지 벨트.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항에 있어서,

상기 웹측 개구는 상기 대응 후측 개구에 대해 상기 X-Y 평면내에서 상기 Z-방향에 수직한 적어도 하나의 방향으로 오프셋되어 있는

제지 벨트.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항에 있어서,

상기 별개의 도관의 적어도 일부는, 상기 Z-방향에 수직한 적어도 하나의 방향으로 상기 축에 대해 테이퍼지며, 바람직하게는 역으로 테이퍼지는

제지 벨트.

청구항 6

거시적으로 단일평면인 제지 벨트를 제조하는 방법에 있어서,

제 1 방향으로 경화 방사선을 발생시키는 장치를 제공하는 단계와,

액체 감광성 수지를 제공하는 단계와,

작업 표면을 가지며 상기 액체 감광성 수지를 수용할 수 있는 성형 유닛을 제공하는 단계와,

상기 액체 감광성 수지를 상기 성형 유닛내에 배치하여 상기 액체 감광성 수지의 코팅을 형성하는 단계로서, 상기 코팅은 제 1 표면과, 제 1 표면의 반대편에 있는 제 2 표면과, 규정된 예정된 두께를 갖는, 단계와,

상기 액체 감광성 수지 코팅을 내포하는 성형 유닛을 제 1 방향으로 배치하는 단계로서, 상기 액체 감광성 수지 코팅의 제 1 표면과 상기 제 1 방향이 그들 사이에 예각을 형성하는, 단계와,

예정된 패턴을 규정하는 불투명 영역과 투명 영역을 갖는 마스크를 제공하는 단계와,

상기 마스크가 상기 제 1 표면에 인접하게 있도록 상기 마스크를 상기 코팅의 제 1 표면과 상기 경화 방사선 발생 장치 사이에 위치시키는 단계로서, 상기 마스크의 불투명 영역이 상기 코팅의 일부분을 상기 장치의 경화 방사선으로부터 보호하고, 상기 투명한 영역이 상기 코팅의 다른 부분을 상기 장치의 경화 방사선에 대해 보호되지 않은 상태로 두는, 단계와,

부분적으로 형성된 벨트를 형성하도록, 상기 마스크를 통해 상기 코팅을 상기 경화 방사선 발생 장치로부터의 활성 파장을 갖는 방사선에 노출시킴으로써, 상기 코팅의 보호되지 않은 부분을 경화하고 상기 코팅의 보호된 부분을 경화되지 않은 상태로 두는 단계와,

상기 부분적으로 형성된 벨트로부터 거의 모든 경화되지 않은 액체 감광성 수지를 제거하여, 경화된 제 1 표면에 의해 형성된 웹측 표면과, 경화된 제 2 표면에 의해 형성된 후측 표면과, 상기 웹측 표면에 수직한 Z-방향과, 상기 마스크의 불투명 영역에 의해 상기 경화 방사선으로부터 보호된 영역내의 다수의 별개의 도관을 갖는 골조를 형성하는 단단한 수지상 구조체를 남기는 단계로서, 상기 도관은 상기 웹측 표면

과 상기 후측 표면 사이에서 연장하며, 상기 도관은 각각 축과 벽을 가지며, 상기 도관중 적어도 일부의 축과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는, 단계를 포함하는

제지 벨트 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

경화된 감광성 수지에 결합될 보강 구조체를 제공하는 단계로서, 상기 보강 구조체는 웹-지향 측면과 상기 웹-지향 측면에 대항하는 기계-지향 측면을 가지는, 단계와,

상기 보강 구조체를 상기 액체 감광성 수지를 갖는 성형 유닛내에 배치하는 단계를 더 포함하는

제지 벨트 제조 방법.

청구항 8

규칙적이며 반복적인 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역을 갖는 종이 웹에 있어서,

네트워크 평면을 형성하며 비교적 고밀도를 갖는 거시적으로 단일평면이며 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과,

비교적 저밀도를 가지며, 상기 네트워크 평면과 적어도 하나의 방향이 그들 사이에 예각을 형성하도록 상기 네트워크 평면으로부터 상기 적어도 하나의 방향으로 연장하는 돔 영역을 포함하는

종이 웹.

청구항 9

규칙적이며 반복적인 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역을 갖는 종이 웹에 있어서,

네트워크 평면을 형성하는 거시적으로 단일평면이며 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과,

상기 네트워크 평면과 적어도 하나의 방향이 그들 사이에 예각을 형성하도록 상기 네트워크 평면으로부터 상기 적어도 하나의 방향으로 연장하는 돔 영역을 포함하는

종이 웹.

청구항 10

규칙적 반복 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역을 갖는 셀룰로오스 섬유 웹을 제조하는 방법에 있어서,

액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 제지 섬유를 제공하는 단계와,

성형 벨트를 제공하는 단계와,

상기 액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 제지 섬유를 상기 성형 벨트상에 침착시키는 단계와,

상기 성형 벨트를 통해 상기 액체 캐리어를 배출하여 상기 성형 벨트상에 상기 제지 섬유의 미성숙 웹을 형성하는 단계와,

X-Y 평면을 규정하는 웹측 표면과, 상기 웹측 표면에 대항하는 후측 표면과, 상기 X-Y 평면에 수직인 Z-방향과, 상기 웹측 표면과 상기 후측 표면 사이에서 연장하는 다수의 불연속 편향 도관으로서 각각의 도관은 축과 벽을 가지며 상기 도관의 적어도 일부의 축과 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는 도관을 갖는 수지상 골조를 포함하는 거시적으로 단일평면의 통풍 건조 벨트를 제공하는 단계와,

상기 미성숙 웹을 상기 제지 벨트의 수지상 골조의 웹측 표면에 침착시키는 단계와,

상기 미성숙 웹에 차동 유체 압력을 인가하여 상기 제지 섬유의 적어도 일부분을 상기 별개의 편향 도관내로 편향시키며 상기 미성숙 웹으로부터 상기 별개의 편향 도관내로 수분을 제거하여 중간 웹을 형성하고, 상기 중간 웹은 거시적으로 단일평면의 패턴화된 본질적으로 연속적인 네트워크 영역과, 상기 네트워크 영역으로부터 돌출하며, 그에 의해 둘러싸이며, 그에 인접한 다수의 불연속 돔을 가지며, 상기 각각의 돔은 축을 가지며 상기 돔의 적어도 일부의 축과 Z-방향이 그들 사이에 예각을 형성하는, 돔을 포함하는 중간 웹을 형성하는 단계를 포함하는,

셀룰로오스 섬유 웹 제조 방법.

청구항 11

제지기에 사용되는 거시적 단일평면의 제지 벨트에 있어서,

X-Y 평면을 규정하는 웹-지향 측면과, 상기 웹-지향 측면에 대항하는 기계-지향 측면과, 상기 X-Y 평면에 수직인 Z-방향을 갖는 통기성 보강 구조체와,

상기 보강 구조체에 결합되어 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기로 이루어진 수지상 골조로서, 상기 돌기는 각각 축과, 상부 표면과, 상기 상부 표면에 대항하는 베이스 표면과, 상기 상부 표면과 상기 베이스 표면을 이격시키며 이들을 서로 연결하는 벽을 가지며, 상기 돌기의 적어도 일부의 축과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하며, 상기 다수의 상부 표면은 상기 수지상 골조의 웹측 표면을 형성하고 상기 다수의 베이스 표면은 상기 수지상 골조의 후측 표면을 형성하는, 수지상 골조를 포함하는

제지 벨트.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 보강 구조체의 웹-지향 측면은 그내에 형성된 본질적으로 연속적인 웹-지향 네트워크를 가지며, 상기 웹-지향 네트워크는 본질적으로 연속적인 편향 도관의 영역에 의해 규정되며, 상기 본질적으로 연속적인 편향 도관은 상기 별개의 도관을 둘러싸며 그에 인접한

제지 벨트.

청구항 13

제 11 항 및 제 12 항에 있어서,

상기 돌기의 적어도 일부의 상기 상부 표면은 상기 돌기의 적어도 일부의 상기 대응 베이스 표면에 대해 상기 X-Y 평면내에서 상기 Z-방향에 수직한 적어도 하나의 방향으로 오프셋되는

제지 벨트.

청구항 14

제 11 항 내지 제 13 항에 있어서,

상기 돌기의 적어도 일부의 벽은 상기 돌기의 적어도 일부의 축에 대해 테이퍼지는

제지 벨트.

청구항 15

제 11 항 내지 제 14 항에 있어서,

상기 다수의 별개의 돌기는 다수의 별개의 편향 도관을 가지며, 상기 별개의 편향 도관은 상기 수지상 골조의 웹-축 표면으로부터 상기 수지상 골조의 상기 후측 표면으로 연장하는

제지 벨트.

청구항 16

거시적으로 단일평면인 제지 벨트를 제조하는 방법에 있어서,

제 1 방향으로 경화 방사선을 발생시키는 장치를 제공하는 단계와,

액체 감광성 수지를 제공하는 단계와,

작업 표면을 가지며 상기 액체 감광성 수지를 수용할 수 있는 성형 유닛을 제공하는 단계와,

X-Y 평면을 규정하는 웹-지향 측면과, 상기 웹-지향 측면에 대항하는 기계-지향 측면과, 상기 X-Y 평면에 수직한 Z-방향을 갖는 통기성 보강 구조체를 제공하는 단계와,

상기 보강 구조체의 기계-지향 측면의 적어도 일부를 상기 성형 유닛의 작업 표면에 접촉시키는 단계와,

상기 액체 감광성 수지의 코팅을 상기 보강 구조체의 적어도 일 측면에 도포하여 상기 코팅이 제 1 표면 및 상기 제 1 표면에 대항하는 제 2 표면을 형성하는 단계로서, 상기 코팅은 사전 선택된 두께를 갖는, 단계와,

상기 액체 감광성 수지 코팅을 내포하는 성형 유닛을 제 1 방향으로 배치하는 단계로서, 상기 액체 감광성 수지 코팅의 제 1 표면과 상기 제 1 방향이 그들 사이에 예각을 형성하는, 단계와,

예정된 패턴을 규정하는 불투명 영역과 투명 영역을 갖는 마스크를 제공하는 단계와,

상기 마스크가 상기 제 1 표면에 인접하게 있도록 상기 마스크를 상기 코팅의 제 1 표면과 상기 경화 방사선 발생 장치 사이에 위치시키는 단계로서, 상기 마스크의 불투명 영역이 상기 코팅의 일부분을 상기 장치의 경화 방사선으로부터 보호하고, 상기 투명한 영역이 상기 코팅의 다른 부분을 상기 장치의 경화 방사선에 대해 보호되지 않은 상태로 두는, 단계와,

부분적으로 형성된 벨트를 형성하도록, 상기 마스크를 통해 상기 코팅을 상기 경화 방사선 발생 장치로부터의 활성 파장을 갖는 방사선에 노출시킴으로써, 상기 코팅의 보호되지 않은 부분을 경화하고 상기 코팅의 보호된 부분을 경화되지 않은 상태로 두는 단계와,

상기 부분적으로 형성된 벨트로부터 거의 모든 경화되지 않은 액체 감광성 수지를 제거하여, 경화된 제 1 표면에 의해 형성된 웹측 표면과, 경화된 제 2 표면에 의해 형성된 후측 표면과, 상기 웹측 표면에 수직한 Z-방향을 갖는 골조를 형성하는 단단한 수지상 구조체를 남기는 단계로서, 상기 골조는 상기 보강 구조체에 결합되어 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기로 이루어지며, 상기 돌기는 각각 축, 베이스 표면, 상부 표면 및 상기 베이스 표면과 상부 표면을 이격시키며 이들을 서로 연결하는 벽을 가지며, 상기 돌기의 적어도 일부의 축과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하고, 상기 다수의 상부 표면은 상기 수지상 골조의 웹측 표면을 형성하고, 상기 다수의 베이스 표면은 상기 수지상 골조의 후측 표면을 형성하는, 단계를 포함하는

제지 벨트 제조 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 다수의 별개의 돌기는 그내에 다수의 별개의 편향 도관을 더 가지며, 상기 별개의 편향 도관은 상기 수지상 골조의 웹측 표면으로부터 상기 수지상 골조의 후측 표면으로 연장하는

제지 벨트 제조 방법.

청구항 18

규칙적이며 반복적인 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역을 갖는 섬유 웹에 있어서,

네트워크 평면을 형성하는 본질적으로 연속적인 네트워크를 포함하는 거시적으로 단일평면이며 패턴화된 제 1 영역으로, 비교적 큰 기본 중량을 갖는 제 1 영역과,

비교적 작은 기본 중량을 가지며, 상기 제 1 영역에 의해 둘러싸이며 그에 인접한 다수의 별개의 너클로 이루어진 제 2 영역으로, 상기 너클은 상기 제 1 영역으로부터 적어도 일 방향으로 연장하며, 상기 적어도 일 방향과 상기 네트워크 평면은 그들 사이에 예각을 형성하는, 제 2 영역을 포함하는

섬유 웹.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 영역의 기본 중량과 상기 제 2 영역의 기본 중량에 대해 중간인 기본 중량을 가지며 상기 제 2 영역에 나란한 제 3 영역을 더 포함하는

섬유 웹.

청구항 20

규칙적으로 반복하는 패턴으로 배치된 적어도 두 개의 영역을 갖는 셀룰로오스 섬유 웹을 제조하는 방법에 있어서,

액체 캐리어내에 현탁된 다수의 셀룰로오스 섬유를 제공하는 단계와,

X-Y 평면을 규정하는 웹-지향 측면과, 상기 웹-지향 측면에 대항하는 기계-지향 측면과, 상기 X-Y 평면에 수직인 Z-방향을 갖는 통기성 보강 구조체를 포함하는 거시적 단일평면의 제지 벨트를 제공하는 단계로서, 상기 제지 벨트는 상기 보강 구조체에 결합되며 그로부터 연장하는 다수의 별개의 돌기로 이루어진 수지상 골조를 더 포함하며, 상기 각각의 돌기는 축과, 베이스 표면과, 상부 표면과, 상기 베이스 표면과 상부 표면을 이격시키며 이들을 상호 연결하는 벽을 가지며, 상기 돌기의 적어도 일부의 축과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하며, 상기 다수의 상부 표면은 상기 수지상 골조의 웹측 표면을 규정하며, 상기 다수의 베이스 표면은 상기 수지상 골조의 후측 표면을 규정하는, 단계와,

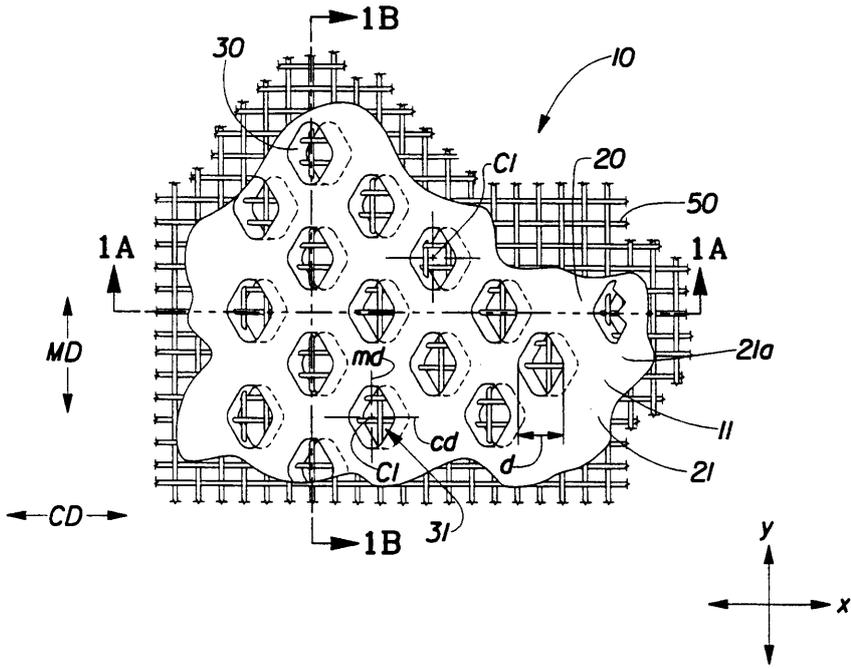
상기 셀룰로오스 섬유와 캐리어를 상기 제지 벨트상에 침착시키는 단계와,

상기 제지 벨트를 통해 액체 캐리어를 배출하여, 상기 X-Y 평면내에 배치된 거시적으로 평탄한 패턴화되며 본질적으로 연속적인 네트워크를 포함하는 제 1 영역과, 다수의 별개의 너클로 이루어진 제 2 영역을 형성하는 단계로서, 상기 너클은 제 1 영역에 의해 둘러싸이며, 그에 인접하며, 그으로부터 적어도 하나의 방향으로 연장하며, 상기 적어도 하나의 방향과 상기 Z-방향은 그들 사이에 예각을 형성하는, 단계를 포함하는

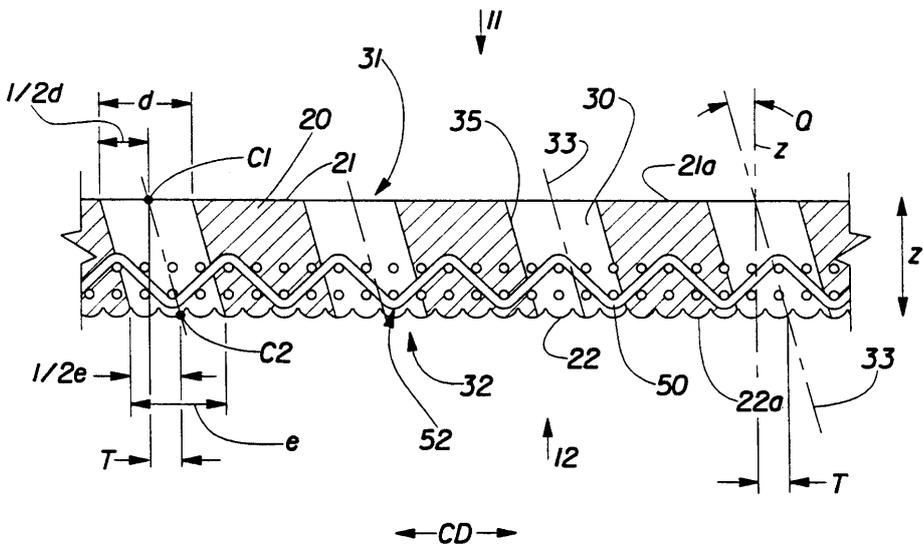
셀룰로오스 섬유 웹 제조 방법.

도면

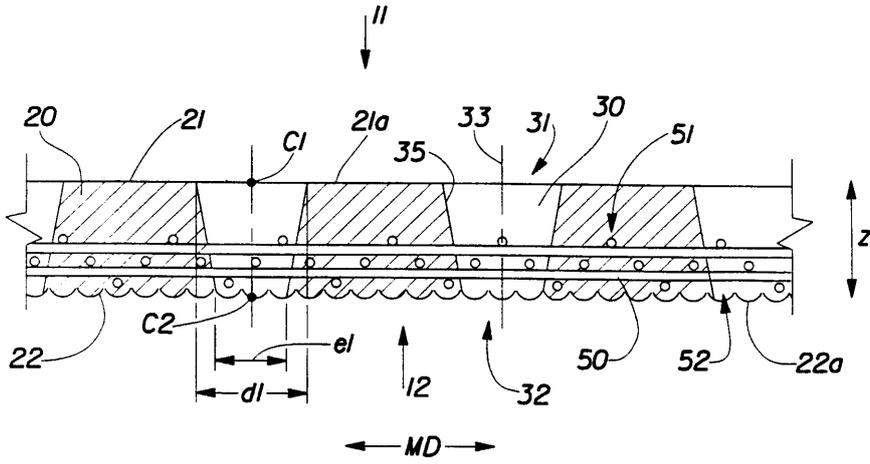
도면1



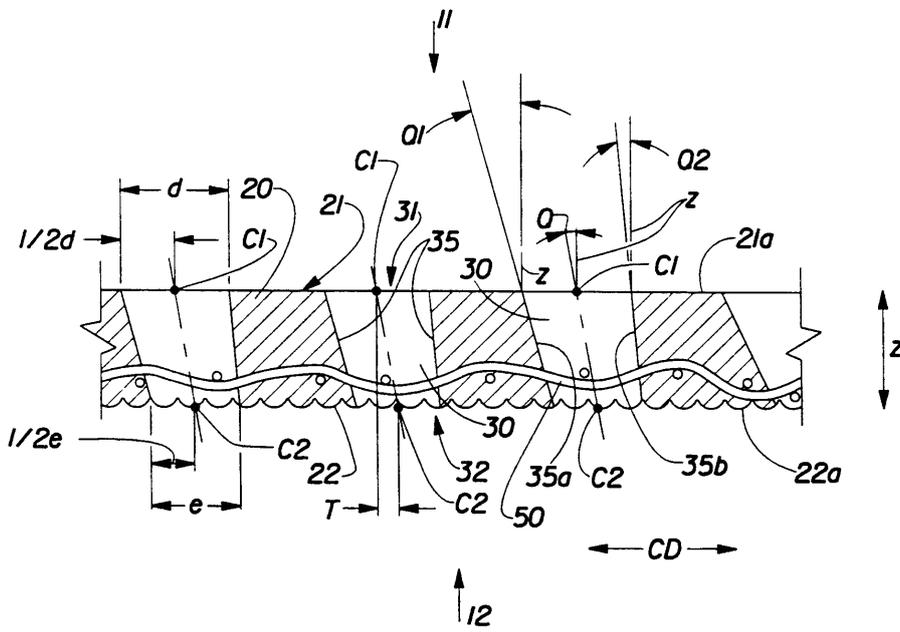
도면1a



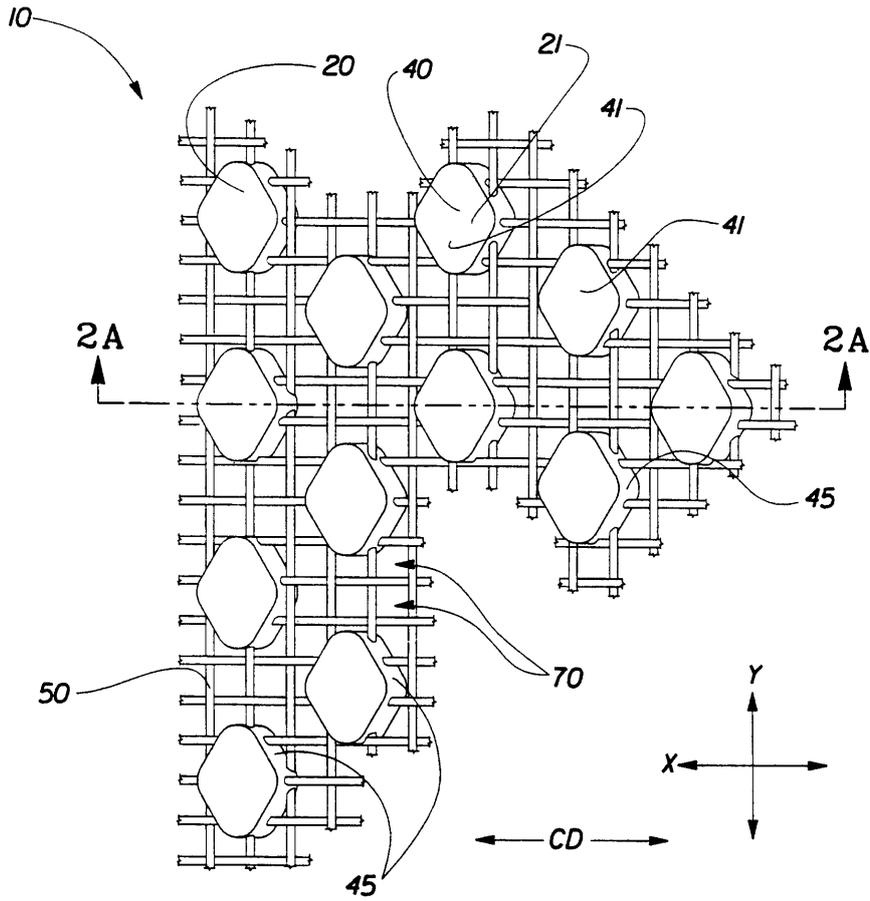
도면 1b



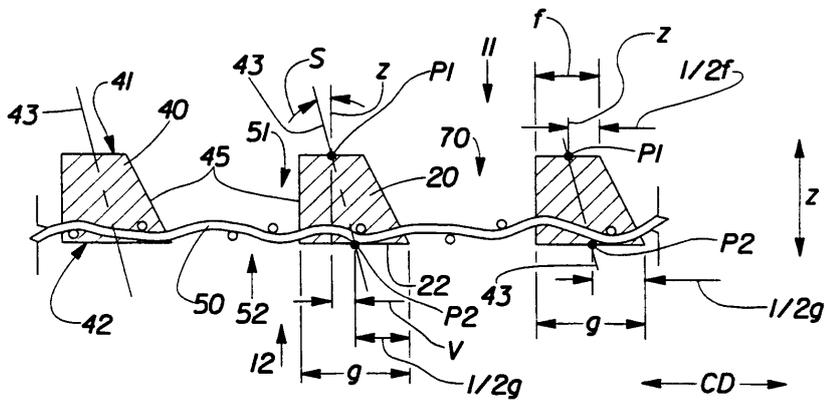
도면 1c



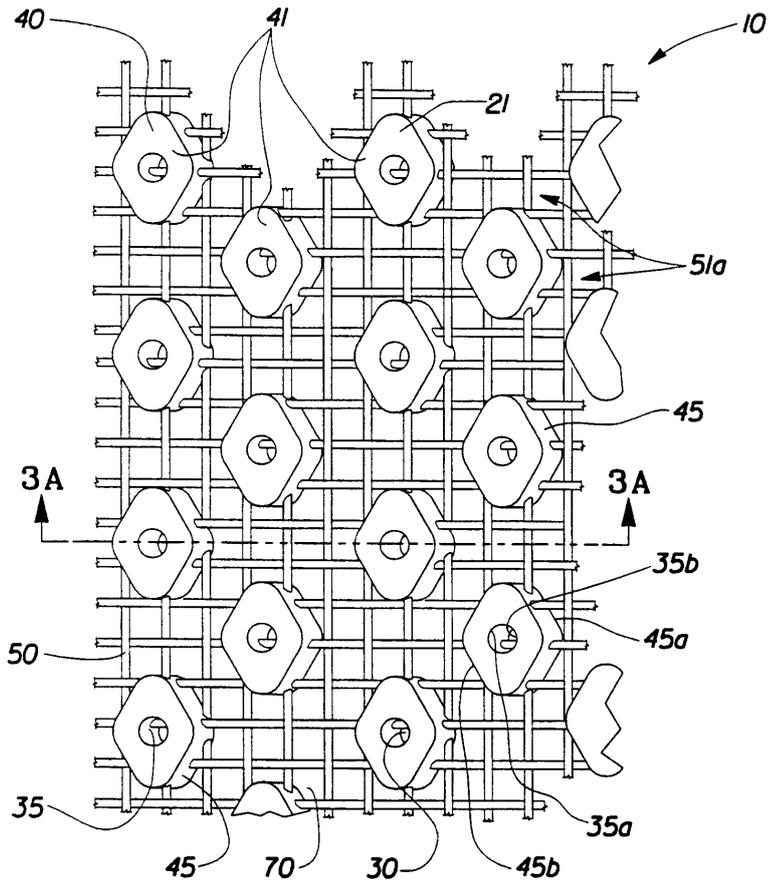
도면2



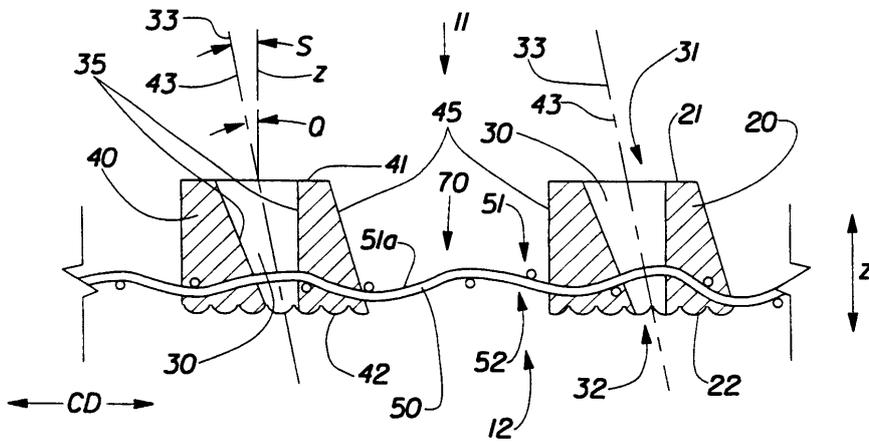
도면2a



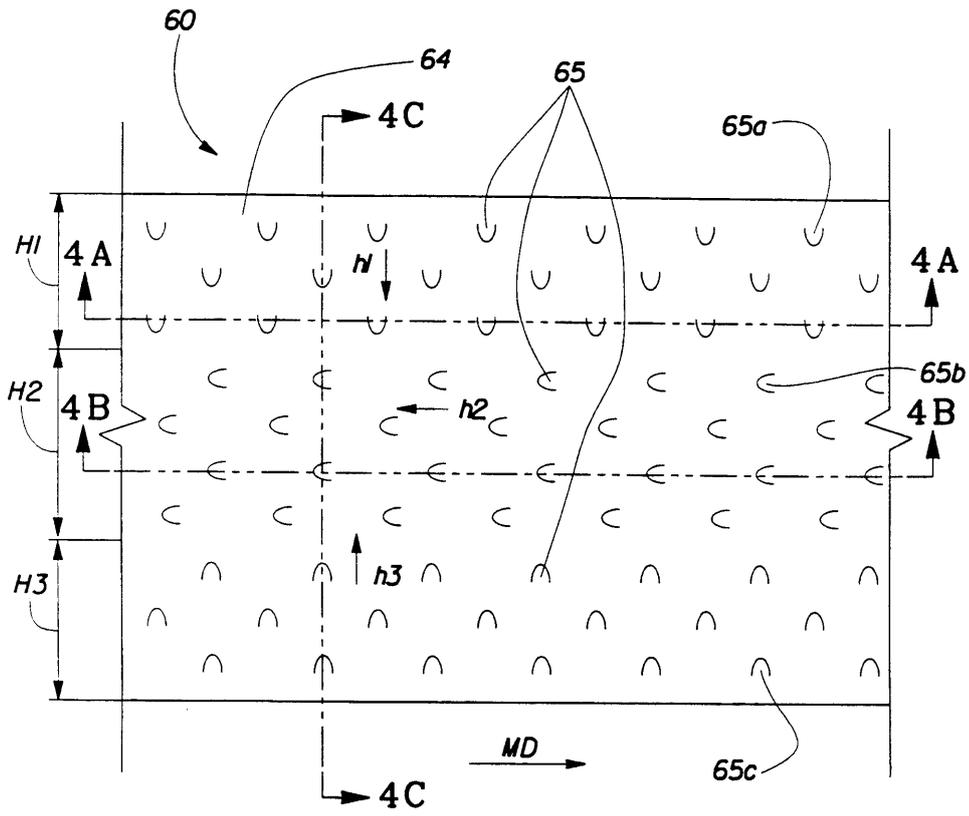
도면3



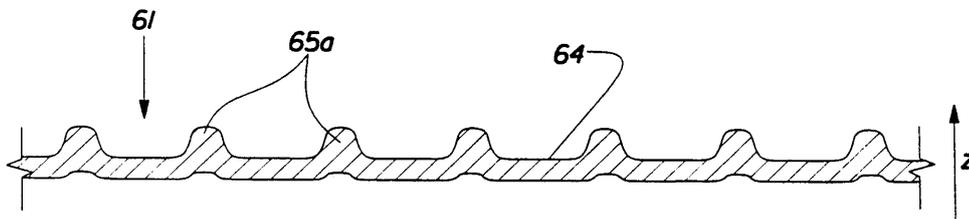
도면3a



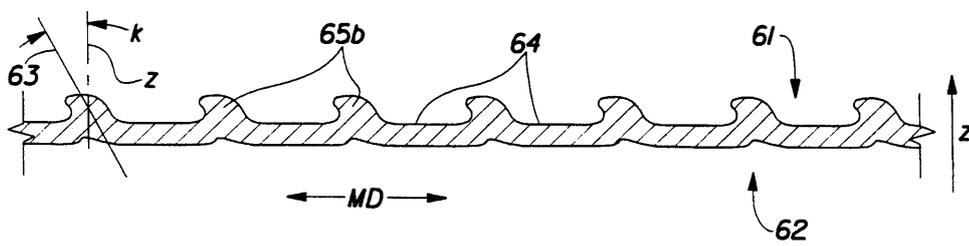
도면4



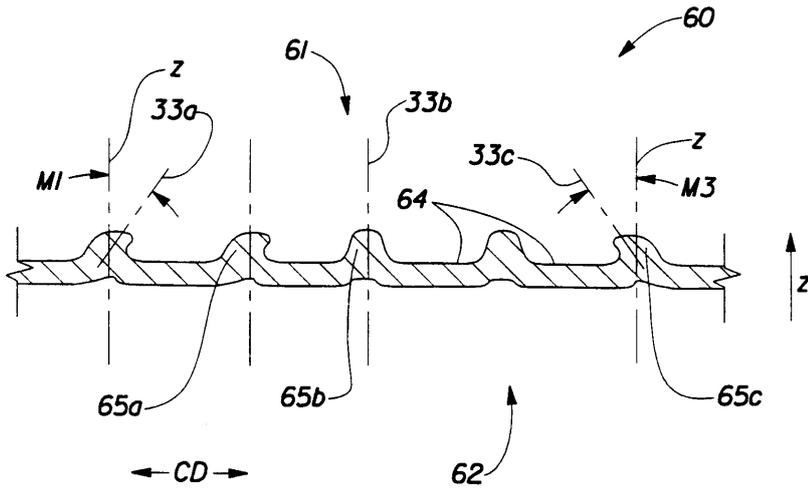
도면4a



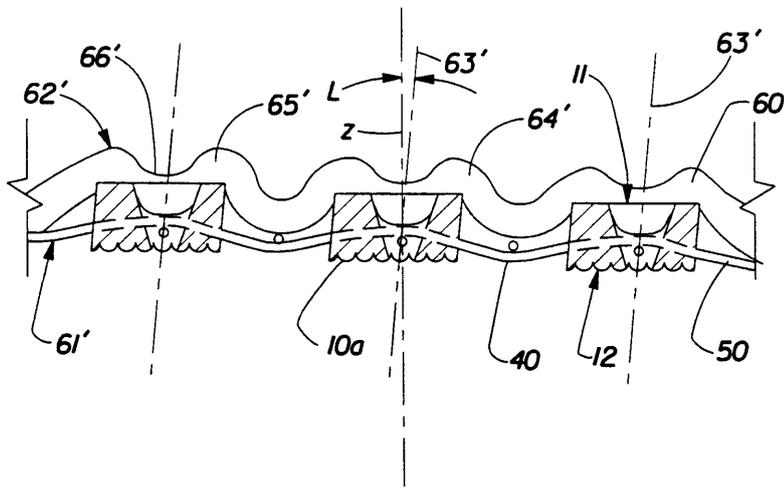
도면4b



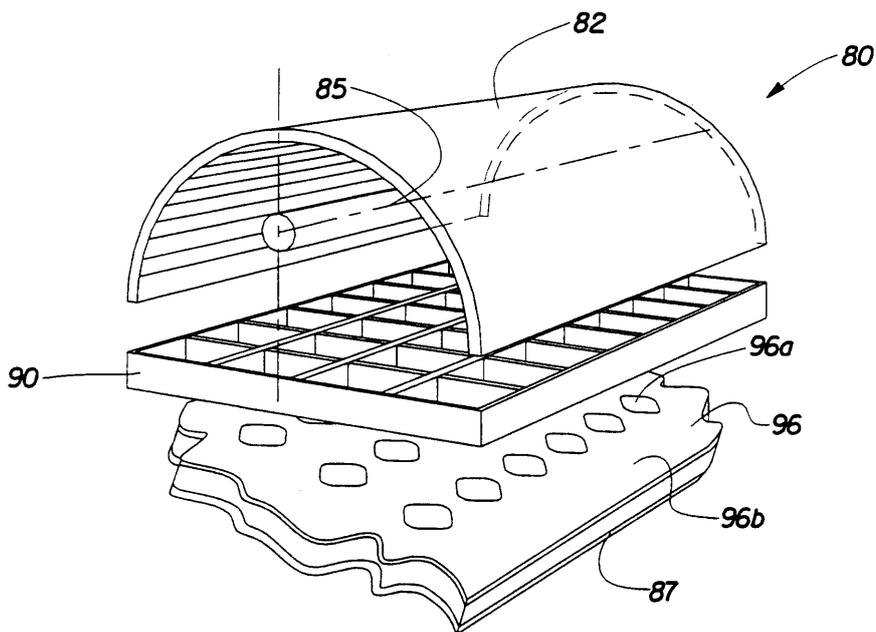
도면4c



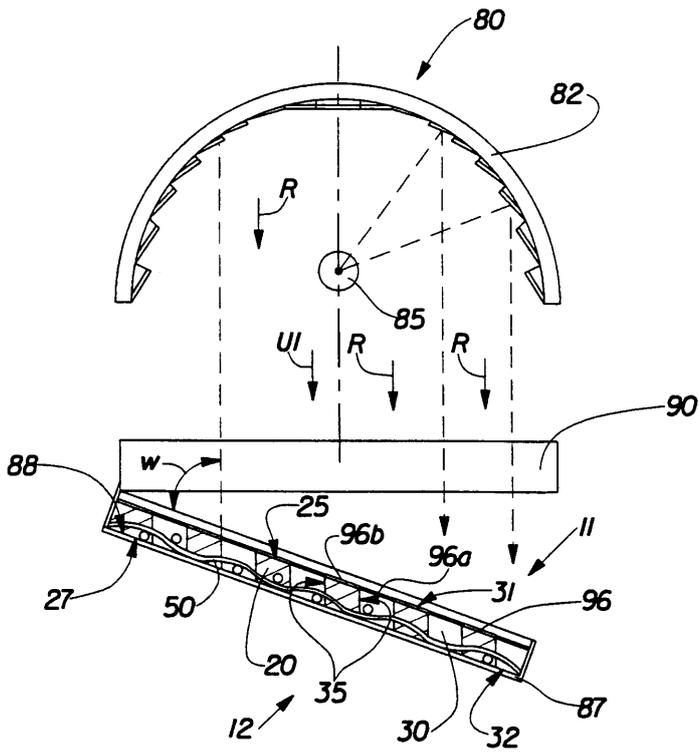
도면4d



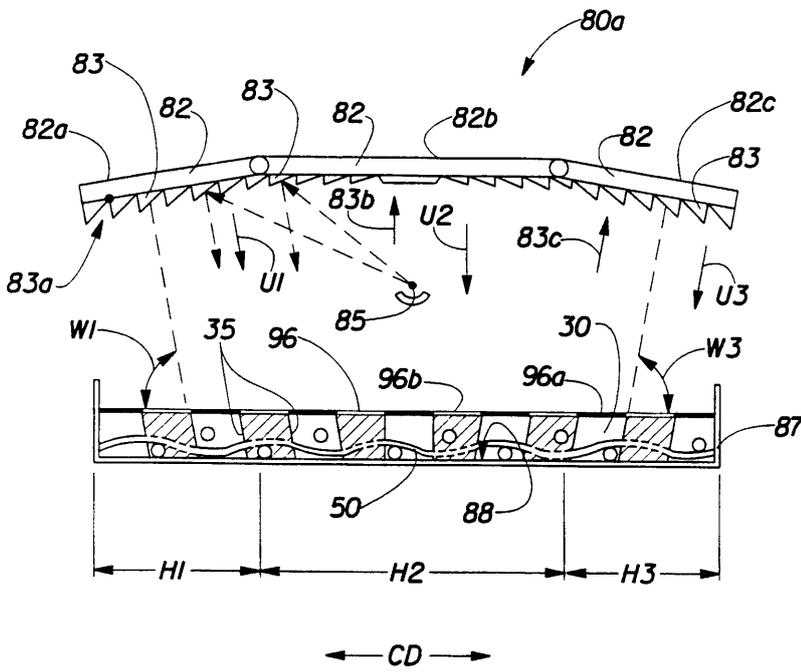
도면5



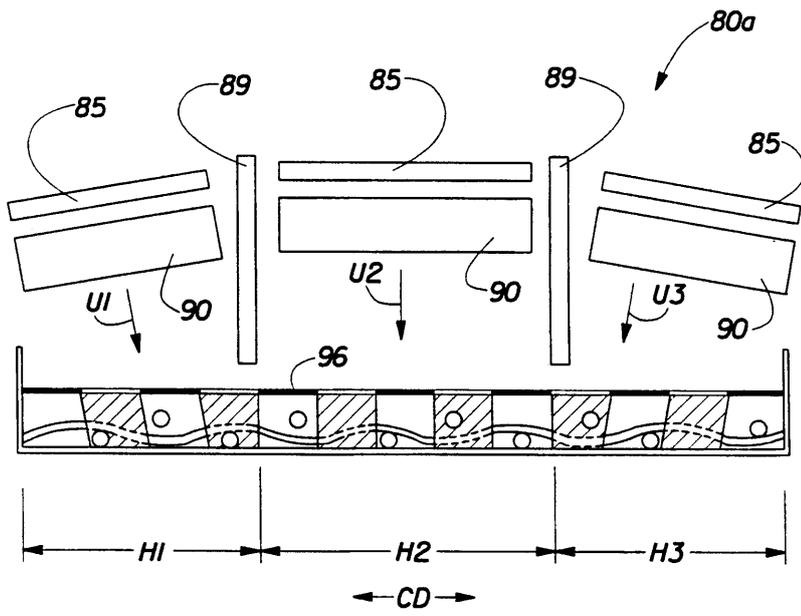
도면5a



도면5b



도면5c



도면6

