



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0020194
(43) 공개일자 2015년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21F 1/00 (2006.01) D21F 7/08 (2006.01)
D21F 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7034750
(22) 출원일자(국제) 2013년05월09일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년12월10일
(86) 국제출원번호 PCT/US2013/040360
(87) 국제공개번호 WO 2013/170038
국제공개일자 2013년11월14일
(30) 우선권주장
13/469,994 2012년05월11일 미국(US)

(71) 출원인
알바니 인터내셔널 코퍼레이션
미국 03867 뉴 햄프셔 에어포트 드라이브 로체스
터 216
(72) 발명자
이글스 다나
미국 위스콘신 54914 애플턴 폭스 런 2953
한센 로버트
미국 미시간 49445 노쓰 머스키곤 웨스트 길스 로
드 4919
칼손 요나스
스웨덴 에스-311 45 폴켄베르그 스트란트바겐 26
(74) 대리인
리앤목특허법인

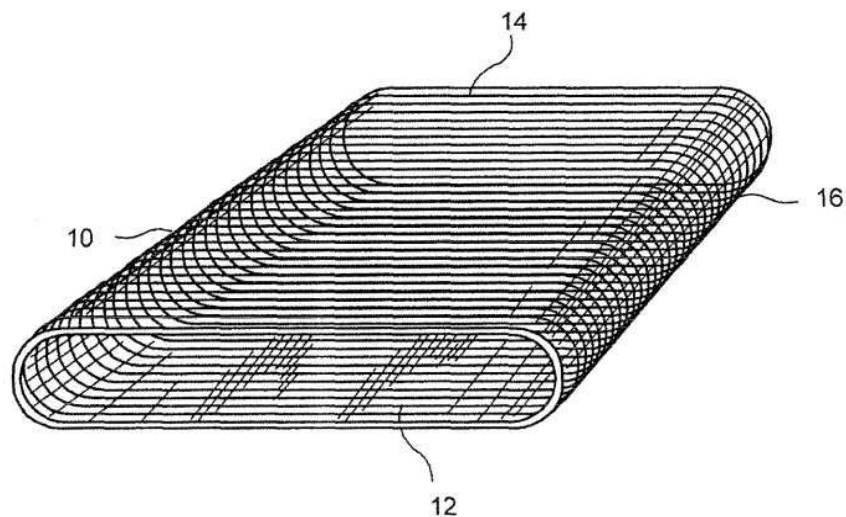
전체 청구항 수 : 총 36 항

(54) 발명의 명칭 나선형으로 감겨진 재료 스트립을 포함하며 보강재를 갖는 산업용 포

(57) 요약

산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브 및 상기 포, 벨트 또는 슬리브의 제조 방법이 개시된다. 상기 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브는 산업용 스트래핑 또는 리본 재료 같은 폴리머 재료의 스트립(16)을 나선형으로 감고, 상기 폴리머 재료의 스트립(16)의 면을 초음파 용접 또는 레이저 용접 기술로 결합함으로써 생산된다. 다음으로 상기 포, 벨트 또는 슬리브는 적합한 기술을 이용하여 관통되어 공기 및/또는 물에 투과성으로 만들어질 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하나 이상의 나선형으로 감겨진 폴리머 재료의 스트립을 포함하는 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브 (sleeve): 여기서 상기 하나 이상의 폴리머 재료의 스트립은 산업용 스트래핑 (industrial strapping) 또는 리본 재료이다.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브는 성형 포, 프레스 포, 건조기 포, 통기 건조기 (through air dryer) (TAD) 포, 슈프레스 (shoe press) 또는 이송 또는 캘린더 벨트 (calender belt), 에어레이드 (airlaid), 용융취입 (melt blowing), 스핀본딩 (spunbonding), 또는 수잉킴 공정 (hydroentangling processes)에서 사용되는 공정 벨트, 시트-이송 벨트, 롱 닙 프레스 (long nip press (LNP)) 또는 캘린더 벨트, 골판지제조기 벨트 (corrugator belt), 산포라이징 벨트 (sanforizing belt), 무두질 벨트 (tannery belt), 펄프-성형 또는 펄프-프레스 벨트 (pulp-forming 또는 pulp-pressing belt), 이중-닙-농축기(DNT) 탈잉크 기계 (double-nip-thickener (DNT) deinking machine) 상의 탈수 벨트, 또는 슬러지 탈수 벨트로 사용하기 위한 기재인 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 산업용 스트래핑 또는 리본 재료는 0.30mm 이상의 두께, 및 10mm 이상의 폭을 가지는 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브는 공기 및/또는 물에 투과성이거나 또는 불투과성인 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 공기 및/또는 물에 투과성이며, 기계적 수단 또는 열적 수단에 의하여 상기 포, 벨트 또는 슬리브에 관통 공극 (through void) 또는 구멍이 생성되는 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 관통 공극 또는 구멍이 미리 결정된 크기, 형상 또는 배향 (orientation)으로 형성되는 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 관통 공극 또는 구멍이 0.005 인치 내지 0.01 인치 이상 범위의 공칭 지름 (nominal diameter)을 가지는 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

직조 또는 부직 재료, 기계방향(MD)사 배열(array) 또는 교차기계방향(CD)사 배열, 상기 포의 폭보다 작은 폭을 갖는 직조 재료의 나선형으로 감겨진 스트립, 섬유상 웹(fibrous webs), 필름(films), 또는 이들의 조합의 하나 이상의 층을 더 포함하는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 한 면 또는 양면 상에 텍스처(texture)를 갖는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 텍스처가 샌딩(sanding), 그레이빙(gravings), 엠보싱(embossing) 또는 에칭(etching)에 의하여 제공되는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브는 표면 중 하나 또는 모두가 매끄러운 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 서로 반대 방향, 또는 기계방향(MD)에 반대되는 방향으로 나선형으로 감겨진 2 이상의 층의 스트래핑 재료를 포함하는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브의 한 면 또는 양면 위 모두에 기능성 코팅을 더 포함하는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 14

제 8 항에 있어서,

상기 하나 이상의 층이 포, 벨트 또는 슬리브의 한 면 또는 양면 모두 위, 또는 스트래핑의 2 층 사이에 제공되는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

폴리머 재료의 인접한 스트립들이 기계적으로 인터로킹되는(interlock) 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 16

제 13 항에 있어서,

상기 기능성 코팅이 이의 상부 표면에 텍스처(texture)를 갖는 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 산업용 스트래핑 또는 리본 재료가 섬유, 실(yarn), 모노필라멘트 사 및 멀티필라멘트 사(yarn)로 이루어진 군으로부터 선택되며, 상기 포, 슬리브 또는 벨트의 MD 방향으로 배향된 보강 재료를 포함하는 산업용 포

(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 섬유, 실, 모노필라멘트 사 및 멀티필라멘트 사가 아라미드, 열가소성 폴리머, 열경화성 폴리머, 글래스, 카본(carbon), 및 스틸로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료로부터 만들어진 산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브.

청구항 19

산업용 포(fabric), 벨트 또는 슬리브를 형성하는 방법으로서, 상기 방법이 다음 단계를 포함하는 방법:

복수의 롤 주위로 하나 이상의 폴리머 재료의 스트립을 나선형으로 감는 단계로서, 여기서 상기 하나 이상의 폴리머 재료의 스트립은 산업용 스트래핑 또는 리본 재료인 단계; 및

미리 결정된 기술을 이용하여 인접한 재료의 스트립의 엣지를 결합시키는 단계.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 미리 결정된 기술이 레이저, 적외선 또는 초음파 용접인 형성 방법.

청구항 21

제 19 항에 있어서,

상기 산업용 스트래핑 또는 리본 재료가 0.30mm 이상의 두께, 및 10mm 이상의 폭을 갖는 형성 방법.

청구항 22

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 공기 및/또는 물에 투과성이거나 또는 불투과성으로 제조되는 형성 방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 기계적 또는 열적 수단을 이용하여 상기 포, 벨트 또는 슬리브에 관통 공극 또는 구멍을 생성시킴으로써 공기 및/또는 물에 투과성으로 만들어지는 형성 방법.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 관통 공극 또는 구멍이 미리 결정된 크기, 형상 또는 배향으로 형성되는 형성 방법.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 관통 공극 또는 구멍이 0.005 인치 내지 0.01 인치 이상 범위의 공칭 지름을 갖는 형성 방법.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

다음을 더 포함하는 형성 방법:

상기 포, 벨트 또는 슬리브의 상부면 또는 하부면에 직조 또는 부직 재료, 기계방향(MD)사 배열 또는 교차기계 방향(CD)사 배열, 상기 포의 폭보다 작은 폭을 갖는 직조 재료의 나선형으로 감겨진 스트립, 섬유상 웹(fibrous webs), 필름, 또는 이들의 조합의 하나 이상의 층을 적용하는 단계.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

폴리머 재료의 인접한 스트립이 기계적으로 인터로킹되는 (interlocked) 형성 방법.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 한 면 또는 양면 상에 텍스처(texture)가 제공되는 형성 방법.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 텍스처가 샌딩 (sanding), 그레이빙 (graving), 엠보싱 (embossing) 또는 에칭 (etching)에 의하여 제공되는 형성 방법.

청구항 30

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브는 일 표면 또는 양 표면이 매끄러운 형성 방법.

청구항 31

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브가 서로 반대 방향, 또는 기계방향(MD)에 반대되는 방향으로 나선형으로 감겨진 2 이상의 층의 스트래핑 재료를 포함하는 형성 방법.

청구항 32

제 19 항에 있어서,

상기 포, 벨트 또는 슬리브의 한 면 또는 양면 위에 기능성 코팅으로 코팅하는 단계를 더 포함하는 형성 방법.

청구항 33

제 26 항에 있어서,

상기 하나 이상의 층이 상기 포, 벨트 또는 슬리브의 한 면 또는 양면 위에, 또는 스트래핑의 2 층 사이에 제공되는 형성 방법.

청구항 34

제 32 항에 있어서,

상기 기능성 코팅에 텍스처를 제공하는 단계를 더 포함하는 형성 방법.

청구항 35

제 19 항에 있어서,

상기 포, 슬리브 또는 벨트의 MD 방향의 상기 산업용 스트래핑 또는 리본 재료를 섬유, 실, 모노필라멘트 사 또는 멀티필라멘트 사로 보강하는 단계를 더 포함하는 형성 방법.

청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 섬유, 실, 모노필라멘트 사 또는 멀티필라멘트 사가 아라미드, 열가소성 폴리머, 열경화성 폴리머, 글래스, 카본 (carbon), 및 스틸로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료로 만들어지는 형성 방법.

명세서

기술분야

- [0001] 관련 출원의 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2009년 12월 10일 출원된 미국 특허출원 12/635,458의 부분 계속 출원이며, 이는 2009년 9월 29일에 출원한 미국 가출원 제 61/246,812호, 2009년 9월 29일에 출원한 미국 가출원 제 61/246,801호, 2009년 1월 27일에 출원한 미국 가출원 제61/147,637호, 2008년 12월 12일에 출원한 미국 가출원 제 61/121,998호에 대하여 우선권을 주장한다.
- [0003] 인용에 의한 통합
- [0004] 본 명세서에서 언급된 모든 특허들, 특허출원들, 문서들, 참조문헌들, 제조업자의 설명서, 명세서, 제품 사양서, 임의의 제품들에 대한 제품 시트들은 인용에 의하여 본 명세서에 통합되며, 본 발명의 실시예에 사용될 수 있다.
- [0005] 본 발명은 제지 기술에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 제지기용 포, 즉 성형, 프레스, 건조기 포 및 통기 건조기(TAD) 포에 관한 것이며, 이는 또한 제지 기계 직물 (paper machine clothing)로서 또한 알려져 있으며, 제지 기계에서 이 위에서 종이와 제조된다. 또한, 본 발명은 슈프레스 (shoe press), 또는 이송 또는 캘린더 벨트용 기재로서 사용될 수 있으며, 이들 모두는 제지 기계에서 또한 사용될 수 있다. 또한, 본 발명은 산업용 벨트들이 재료를 탈수시키는데 사용되는 다른 산업용 배경에서 적용될 수 있다. 또한, 본 발명은 에어레이드(airlaid), 용융 취입, 스펠본딩(spunbonding) 및 수잉킵(hydroentangling)과 같은 공정들에 의한 부직포의 제조에 사용되는 벨트 및/또는 슬리브 (sleeve)로서 사용될 수 있다.

배경 기술

- [0006] 제지 공정 동안에, 섬유상 슬러리, 즉 셀룰로오스 섬유들의 수성 분산액을 제지 기계의 성형 구간에서 이동하는 성형 포 (forming fabric) 위에 퇴적시킴으로써 셀룰로오스 섬유상 웹이 형성된다. 많은 양의 물이 슬러리로부터 성형 포를 통과해서 배수되며, 성형 포의 표면에 셀룰로오스 섬유상 웹이 남게 된다.
- [0007] 새로 형성된 셀룰로오스 섬유상 웹은 성형 구간으로부터 프레스 구간으로 진행하며, 상기 프레스 구간은 일련의 프레스 닙 (press nip)들을 포함한다. 셀룰로오스 섬유상 웹은 프레스 포에 의하여 지지되어 프레스 닙, 또는, 종종 그러하듯이, 두 개의 그러한 프레스 포 사이의 프레스 닙을 통과한다. 프레스 닙에서, 셀룰로오스 섬유상 웹은 압축력을 받는데, 이 압축력은 그로부터 물을 짜내며, 이로써 웹 내의 셀룰로오스 섬유를 서로 달라 붙게 하여 셀룰로오스 섬유상 웹이 종이 시트가 되게 한다. 물은 프레스 포 또는 포들에 의하여 수용되나, 이상적으로는, 종이 시트로 되돌아가지는 않는다.
- [0008] 종이 시트는 최종적으로 건조기 구간으로 진행하는데, 상기 건조기 구간은 적어도 1개의 일련의 회전가능한 건조기 드럼이나 실린더들을 포함하며, 이들은 증기에 의해서 내부적으로 가열된다. 새롭게 형성된 종이 시트는 일련의 드럼들에서 각각의 드럼 주위로 건조기 포에 의해서 순차적으로 구불구불한 경로로 진행되는데, 이때 건조기 포는 종이 시트를 드럼들의 표면에 대하여 근접하게 유지시킨다. 가열된 드럼들은 종이 시트의 수분 함량을 증발을 통해서 원하는 수준으로 감소시킨다.
- [0009] 성형 포, 프레스 포 및 건조기 포 모두는 제지 기계 상에서 무한 루프들의 형태를 취하고 컨베이어의 방식으로 작동함을 이해해야 한다. 종이 제조는 상당한 속도로 진행되는 연속 공정임을 또한 이해해야 한다. 다시 말해서, 섬유상 슬러리는 성형 구간에서 성형 포 위로 연속적으로 퇴적되고, 반면에 새롭게 제조된 종이 시트는 건조기 구간으로부터 배출된 후에 롤 위에 연속적으로 감긴다.
- [0010] 성형 포, 프레스 포 및 건조기 포의 대부분은 종방향의 둘레로 측정된 특정 길이와 거기를 가로질러서 횡방향으로 측정된 특정 폭을 갖는 무한 루프의 형태인 직포이거나, 또는 그것을 적어도 한 성분으로서 포함함을 이해해야 한다. 제지 기계 구조는 다양하게 변하기 때문에, 제지 기계 직물 제조업자들은 그들의 고객들의 제지 기계들의 성형, 프레스 및 건조기 구간들에서 특정 위치들에 맞도록 요구되는 치수로 성형 포, 프레스 포 및 건조기 포를 만들 것이 요구된다. 말할 필요도 없이, 각각의 포는 전형적으로 주문에 따라 제조되어야 하기 때문에 이러한 요구 조건은 제조 공정의 간소화를 어렵게 한다.
- [0011] 또한, 직포의 표면은 필연적으로 어느 정도는 울퉁불퉁하기 때문에, 포의 한 방향으로 놓인 실들이 다른 방향으

로 놓인 실들 주위를 감싸는 지점에서 형성된 너클들이 표면에 놓여지기 때문에, 시트 마킹 (sheet marking)이 전혀 없는 종이 제품을 제조하는 것은 어렵다.

- [0012] 종래 기술은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 몇가지 시도들을 포함한다. 예를 들면, Beaumont 등에게 허여된 미국 특허 제 3,323,226 호는 폴리에스테르 필름의 하나 이상의 겹 (ply)들을 포함하는 합성 건조기 벨트에 관한 것이다. 벨트를 통하는 천공들은 기계적인 편칭에 의해서 형성된다. Beck에게 허여된 미국 특허 제 4,495,680 호는 제지기 벨트를 제조하는데 사용되는 경사 (warp yarn)만으로 구성된 베이스 포 (base fabric)를 형성하기 위한 장치 및 방법을 보여준다. 본질적으로, 경사는 2개의 평행한 롤의 주위로 나선형으로 감긴다. 이후에, 섬유상 배팅 (batting)이나 다른 부직 재료가 경사의 나선형 배열에 적용되어 접촉되어 무위사 제지기 벨트 (fillingless papermakerbelt)를 제공하는데, 즉 이는 교차기계방향사 (cross-machine direction yarns)를 갖지 않는다.
- [0013] Albert에게 허여된 미국 특허 제 4,537,658 호는 복수의 긴, 연결된, 슬롯형 요소들로부터 만들어지는 제지기 포를 보여준다. 하나의 긴 요소로부터 인접한 요소로 연장되는 핀들 연결수단의 사용을 통해서 또는 일체형 텅 (tongue)에 의해서 긴 요소는 하나가 다음 요소에 연결된다. 긴 요소들은 개시된 제지기 포의 교차기계방향으로 연장되고, 평평하고 평행한 상부 표면 및 바닥 표면을 갖는다.
- [0014] Albert에게 허여된 미국 특허 제 4,541,895 호는 포 또는 벨트를 한정하도록 함께 적층된 복수의 부직포 시트로 구성되는 제지기 포를 개시하고 있다. 부직포 시트들은 레이저 드릴링에 의해서 천공된다. 그러한 시트들은 배향되지 않은 폴리머 재료로 구성되는데, 제지분야 응용에 필요한 섬도 (fineness)로 제조되면, 제지 기계 상에서 무한 벨트로서 작동하기에 충분한 치수 안정성이 부족하게 된다.
- [0015] Stech에게 허여된 미국 특허 제 4,842,905 호는 쪽매맞춘 (tessellated) 제지기 포와 그 포를 제조하기 위한 요소들을 개시하고 있다. 이 요소들은 암부재 또는 리세스 부재 (recess member)과 인터로킹되는 수부재 또는 돌출 부재 (projection members)를 갖도록 형성된다. 상기 제지기 포는 원하는 길이와 폭의 쪽매맞춤 (tessellation)을 만들어내도록 서로 연결된 복수의 쪽매맞춘 요소들을 포함한다.
- [0016] Romanski에게 허여된 미국 특허 제 6,290,818 호는 천공될 수 있는 팽창된 필름의 무한 튜브로부터 베이스 포 (base fabric)가 제조되는 슈 프레스 벨트 (shoe press belt)를 보여준다.
- [0017] Hansen에게 허여된 미국 특허 제 6,630,223 호는 복수의 나선형으로 감긴 형상(비원형 단면)의 모노필라멘트들로부터 제조된 산업용 벨트를 개시하고 있으며, 상기 모노필라멘트들은 인접한 회전들(turns)의 좌우에서 (side to side) 서로 접하고, 적절한 수단에 의해서 고정된다.
- [0018] Hansen에게 허여된 미국 특허 제 6,989,080 호는 어떤 원료의 나선형으로 감긴 MD 베이스 층으로부터 제조되고, 유사하거나 유사하지 않은 원료로 이루어진 CD 층으로 덮여 씌어져 있고 (overlaid), 적절한 수단에 의해서 압수결합된 (mated) 부직포 제지기 포를 보여준다.
- [0019] Sayers의 미국 특허 공개 제 2007/0134467 A1 호는 필름 재료의 일련의 층들을 적층하는 단계와 소공 (小孔)(foraminous) 직물을 제공하기 위해서 상기 라미네이트에 천공부들을 절단하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.
- [0020] 현대 제지 기계에서 포들은 5피트 내지 33피트 초과와 폭과, 40피트 내지 400피트 초과의 길이와 약 100파운드 내지 3,000파운드 초과와 중량을 가질 수 있다. 이 포들은 닳게 되고 교체가 필요하다. 포들의 교체는 기계장치의 작동중지, 닳은 포를 제거하는 것, 포를 설치하도록 설정하는 것, 그리고 새로운 포를 설치하는 것을 종종 포함한다. 많은 포들은 무한형태 (endless)이며, 오늘날 사용되고 있는 많은 포들은 기계상에서 봉합가능한 포 (on-machine-seamable)이다. 포의 설치하는 포 몸체를 기계 위로 잡아당기는 단계 및 포 단부들을 결합하여 무한 벨트를 형성시키는 단계를 포함한다.
- [0021] 다양한 길이와 폭의 포들을 더욱 빠르고 효율적으로 제조하기 위한 이러한 필요성에 대응하여, 마찬가지로 본 출원인에게 양도된 Rexfelt 등의 미국 특허 제 5,360,656 호(이하 '656 특허'라 한다)에 개시된 나선형 권취 기술을 사용하여 최근에 포들이 제조되고 있으며, 상기 특허의 교시 내용은 인용에 의하여 본 명세서에 통합된다.
- [0022] '656 특허는 그 안으로 바느질된 스테이플 섬유 재료의 하나 이상의 층들을 갖는 베이스 포를 포함하는 포를 보여준다. 베이스 포는 베이스 포의 폭보다 작은 폭을 갖는 직포의 나선형으로 감긴 스트립 (spirally wound strip)으로 이루어진 적어도 하나의 층을 포함한다. 베이스 포는 종방향 또는 기계방향으로 무한형태 (endless: 즉 순환 형태)이다. 나선형으로 감긴 스트립의 길이방향 실은 상기 포의 종방향에 대하여 각을 이루

다. 직포의 스트립은 제지 기계 직물의 제조에서 통상적으로 사용되는 포보다 좁은 직기 상에서 플랫제직(flat-woven)된다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0023] 본 발명은 이러한 종래의 특허/특허출원들에 의해서 다루어진 문제점들에 대한 대안적인 해결책을 제공한다.
- [0024] 따라서, 본 발명의 일 구현예는 제지 기계의 성형 구간, 프레스 구간, 및 통기 건조기(TAD)를 포함하는 건조기 구간을 위한 산업용 포 또는 벨트이다. 본 발명의 포 또는 벨트는 시트 이송, 롱 닙 프레스(long nip press)(LNP) 또는 캘린더 벨트, 또는 골판지 제조기 벨트와 같은 다른 산업용 공정 벨트로서 사용될 수 있다. 상기 포는 또한 예를 들어 산포라이징(sanforizing) 벨트나 무두질(tannery) 벨트와 같은 텍스타일 마감 벨트의 일부로서 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 포는 산업용 벨트들이 재료를 탈수하는데 사용되는 다른 산업용 배경에서도 사용될 수 있다. 예를 들면, 상기 포는 펄프-성형 또는 펄프-프레스 벨트, 이중-닙-농축기(double-nip-thickener)(DNT) 탈잉크 기계 상의 탈수 벨트와 같이, 탈잉크 공정 도중에 재활용된 종이를 탈수하는데 사용되는 벨트; 또는 슬러지 탈수 벨트에서 사용될 수 있다. 본 발명의 포는 또한 에어레이드(airlaid), 스핀본딩(spunbonding), 용융 취입 또는 수잉킵(hydroentangling)과 같은 공정으로 부직포를 제조하는데 사용되는 벨트 및/또는 슬리브에서 또한 사용될 수 있다. 벨트 및/또는 슬리브는 무한 루프의 형태이고, 내부 표면과 외부 표면을 갖는다.
- [0025] 예시적인 구현예에 있어서, 무한 벨트는 좌우에서 인접하는 방식으로 2개의 롤 주위로 나선형으로 감긴 재료의 스트립들로 형성된다. 상기 스트립들은 적당한 방법에 의해서 서로 단단히 부착되어 특정 용도를 위하여 요구되는 길이와 폭으로 무한 루프를 형성한다. 슬리브의 경우에 있어서, 상기 스트립들은 대략 슬리브가 사용될 드럼의 직경과 CD 길이의 크기인 단일 롤 또는 맨드릴(mandrel)의 표면 둘레로 감길 수 있다. 사용된 상기 재료의 스트립들은 산업용 스트래핑 재료로서 일반적으로 생산된다. 스트래핑(strapping), 특히 플라스틱 스트래핑 재료는 물체들을 함께 조이거나 고정시키기 위해서 사용되는 비교적 얇은 플라스틱 밴드로서 보통 정의된다. 놀랍게도, 이러한 유형의 플라스틱 재료는 본 발명의 벨트를 형성하는 상기 재료 스트립들이 되기에 적합한 특성을 갖는다는 것이 발견되었다.
- [0026] (플라스틱) 스트래핑과 모노필라멘트 사이의 정의의 차이는 크기, 형상 및 적용과 관련된다. 스트래핑과 모노필라멘트는 모두 압출공정에 의해서 만들어지는데, 이는 압출, 일축 배향 및 권취의 동일한 기본 단계들을 갖는다. 모노필라멘트는 스트래핑보다 크기면에서 일반적으로 더 작으며 보통 둥근 형상을 갖는다. 모노필라멘트는 낚시줄과 제지 기계 직물(clothing)을 포함하는 산업용 포와 같이 폭넓은 응용분야에서 사용된다. 스트래핑은 크기에 있어서 일반적으로 모노필라멘트보다 훨씬 더 크고, 주축을 따라서 항상 기본적으로 더 넓으며, 따라서 그것의 의도된 목적을 위해 직사각형 형상이다.
- [0027] 플라스틱 스트래핑이 압출공정에 의해서 제조되는 것은 압출 기술분야에 잘 알려져 있다. 이러한 공정은 압출된 재료의 일축 배향을 포함한다는 것이 또한 잘 알려져 있다. 일축 배향을 사용하는 2개의 기본적인 압출공정이 있다는 것이 또한 잘 알려져 있다. 한 공정은 개별적인 스트랩으로 쪼개지는(slit) 넓은 시트의 압출 및 배향이다. 다른 공정은 배향된 개별적인 스트래핑의 압출이다. 이러한 두번째 공정은 두 공정 모두를 위한 장비의 유사성에 의해서 명백해지는 바와 같은 모노필라멘트 제조 공정과 매우 유사하다.
- [0028] 모노필라멘트에 비해 스트래핑 재료를 사용하는 장점은 포를 제조하는데 필요한 나선형 권취들의 수이다. 모노필라멘트들은 보통 그들의 최대축에서 5mm 이하인 실들로 간주된다. 제지 기계 직물용 및 상술한 다른 용도로 사용되는 일축 모노필라멘트 크기는 그들의 최대축에서 좀처럼 1.0mm를 초과하지 않는다. 사용된 스트래핑 재료는 보통 적어도 10mm의 폭을 가지며, 때때로 100mm 폭을 초과한다. 1000mm 이하의 폭에 달하는 스트래핑이 또한 사용될 수 있을 것으로 상정된다. 사용될 수 있는 스트래핑 재료의 공급업자들은 Signode와 같은 회사를 포함한다.
- [0029] 본 발명은 전통적인 벨트나 슬리브 대신하여 기능하며, 그 위에서 생산되는 종이나 부직포 제품에 벌크, 외양, 텍스처(texture), 흡수성, 강도, 및 감촉(hand)와 같은 원하는 물리적인 특성들을 부여하는 개선된 포, 벨트 또는 슬리브를 제공한다.
- [0030] 종래 기술의 직포들에 비하여 개선된 섬유 지지 및 릴리스(release)(뜯김(picking) 없음), 기본 섬유를 끼게하는(krap) 실 교차(yarn crossover)가 없는 결과로서의 용이한 세척능력과 같은 다른 장점들이 제공되나, 이

에 제한되지는 않는다. 만약 벨트/슬리브가 표면 텍스처 (surface texture)를 가진다면, 보다 효과적인 패턴링/텍스처가 종이/부직포에 전달되고, 이는 또한 벨크/흡수성과 같은 더 양호한 물리적인 성질을 낳는다.

[0031] 다른 장점은 인장 모듈러에 비교한 두께이다. 예를 들면 종래 기술에서 폴리에스테르(PET) 필름은 종축(또는 기계방향 - MD)으로 약 3.5GPa의 인장 모듈러를 갖는다. PET 스트레핑(또는 리본) 재료는 10GPa 내지 12.5GPa 범위의 인장 모듈러를 갖는다. 필름으로 동일한 모듈러를 달성하기 위해서는, 구조는 3 내지 3.6 배 두꺼워져야 할 것이다.

[0032] 그러므로, 바람직한 일 예시적인 구현예에 따르면, 본 발명은 이러한 나선형으로 감긴 리본들로부터의 단일층 또는 다층 구조로서 형성되는 포, 벨트 또는 슬리브다. 포, 벨트 또는 슬리브는 평평하고, 매끄러운 상부 표면 및 바닥 표면을 가질 수 있다. 포, 벨트 또는 슬리브는 또한 예를 들어 샌딩(sanding), 그레이빙(gravings), 엠보싱 또는 에칭과 같이 당해 기술 분야에 알려진 임의의 수단을 사용하여 몇 가지 방식으로 텍스처링될 (textured) 수 있다. 벨트는 공기 및/또는 물에 대하여 불투과성일 수 있다. 벨트는 또한 몇몇 기계적 또는 열적(레이저) 수단에 의해서 천공될 수 있어서 공기 및/또는 물에 대하여 투과성이 될 수 있다.

[0033] 다른 예시적인 구현예에 있어서, 리본은 인터락킹 프로파일 (interlocking profile)을 갖도록 형성된다. 벨트는 이러한 인터락킹 스트립들을 나선형으로 감아서 형성되고, 인접한 리본 스트립들의 평행한 및/또는 수직한 측면들을 단지 인접시키는 것보다 더 우수한 일체성 (integrity)을 가질 수 있다. 이 벨트는 공기 및/또는 물에 대하여 불투과성이 될 수 있거나 또는 투과성을 나타내도록 천공될 수 있다.

[0034] 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 그것의 표면 중 하나 또는 모두에 기능성 코팅을 선택적으로 포함할 수 있다. 기능성 코팅은 평평하거나 매끄러운 상부 표면을 갖거나, 또는 이와는 달리 예를 들어 샌딩, 그레이빙, 엠보싱이나 에칭과 같은 당해 기술분야에 공지된 임의의 수단을 사용하여 몇몇 방식으로 텍스처링될 수 있다. 기능성 코팅은 예를 들어, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리아미드 또는 다른 폴리머성 수지 재료나 심지어 고무와 같은 당업자에게 알려진 재료들 중 임의의 재료일 수 있으며, 기능성 코팅은 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브의 굴곡 피로 (flex fatigue)에 대한 저항성, 균열 전파에 대한 저항성 또는 마모 특성들을 개선시킬 수 있는, 나노 충전제와 같은 입자들을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0035] 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 성형 포 (forming fabric), 프레스 포, 건조기 포, 통기 건조기(TAD) 포, 슈프레스 또는 이송 또는 캘린더 벨트, 에어레이드 (airlaid), 용융취입, 스펠본딩 (spunbonding) 또는 수잉킹 (hydroentangling) 공정에서 사용되는 공정 벨트, 시트 이송 벨트, 롱 닙 프레스(LNP) 또는 캘린더 벨트, 골판 지제조기 벨트, 산포라이징 벨트 (sanforizing belt), 무두질 벨트 (tannery belt), 펄프-성형 또는 펄프-프레스 벨트, 이중-닙-농축기 (double-nip-thickener)(DNT) 탈잉크 기계 상의 탈수 벨트, 또는 슬러지 탈수 벨트에서 보강 베이스나 기재로서 또한 사용될 수 있다.

[0036] 상기 구현예들은 나선형으로 감긴 리본의 스트립들의 단일 층에 대한 것이지만, 둘 이상의 층들의 벨트를 형성하는 다양한 기하학을 갖는 스트립들을 사용하는 것에 장점이 있을 수 있다. 그러므로, 하나의 예시적인 구현예에 따르면, 벨트는 둘 이상의 층들을 가질 수 있으며, 여기에서 둘 이상의 층들이 당업자에게 알려진 다른 수단에 의해서 기계적으로 서로 인터로킹되거나 (interlock) 또는 함께 부착되도록 스트립들이 형성될 수 있다. 다시 상기 구조는 공기 및/또는 물에 대하여 불투과성일 수 있거나, 또는 공기 및/또는 물에 대하여 투과성일 수 있도록 천공될 수 있다.

[0037] 다른 예시적인 구현예는 벨트 일체성을 더욱 개선시키기 위해서 사용되는 "용접 스트립(welding strip)"의 개념을 사용하여 형성된 다층 구조다. 상기 구조는 공기 및/또는 물에 대하여 불투과성일 수 있거나, 또는 공기 및/또는 물에 대하여 투과성일 수 있도록 천공될 수 있다.

[0038] 용어 포 (fabric)와 포 구조 (fabric structure)가 사용되지만, 포, 벨트, 컨베이어, 슬리브, 지지부재 및 포 구조는 본 발명의 구조들을 설명하기 위해서 상호 교환적으로 사용된다. 유사하게, 용어 스트레핑, 리본, 재료의 스트립 및 재료 스트립들은 명세서 전체에서 상호 교환적으로 사용된다.

[0039] 본 발명을 특징짓는 새로운 다양한 특징들은 본 명세서에 첨부되어 일부를 구성하는 청구범위에서 특별히 지적된다. 본 발명의 작용상의 장점과 본 발명의 사용에 의해서 얻어지는 구체적인 목적들의 보다 나은 이해를 위해서, 이하의 설명을 참조하며, 여기에서 본 발명의 바람직하고 비제한적인 구현예들은 첨부도면에 도시되며, 첨부 도면들에서 대응하는 요소들은 동일한 참조부호를 사용하여 나타내었다.

[0040] 본 명세서에서 용어 "포함하는(comprising)"과 "포함하다(comprises)"는 "내포하는(including)"과 "내포하다(includes)"의 의미를 가질 수 있거나, 또는 미국 특허법에서 용어 "포함하는(comprising)"이나 "포함하다

(comprises)"에 통상적으로 주어진 의미를 가질 수 있다. 청구범위에서 사용되는 경우, 용어 "본질적으로 이루어지는(consisting essentially of)"이나 "본질적으로 이루어진다(consists essentially of)"는 미국 특허법에서 이들에게 주어지는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본 발명의 다른 측면들은 다음의 설명에 기재되거나 또는 다음의 설명으로부터 자명하다(본 발명의 범위 내에 있다).

도면의 간단한 설명

[0041]

첨부 도면들은 본 발명의 추가적인 이해를 위해서 포함되며 본 명세서에 통합되어 일부를 구성한다. 여기에 제공된 도면들은 본 발명의 다른 구현예들을 설명하며 명세서와 함께 본 발명의 원리를 설명한다. 첨부 도면에서:

도 1은 본 발명의 일 측면에 따른 포, 벨트 또는 슬리브의 사시도이며;

도 2는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는 방법을 나타내며;

도 3(a) 내지 도 3(i)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 4(a) 내지 도 4(d)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 5(a) 내지 도 5(c)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 6(a) 내지 도 6(d)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 7(a) 내지 도 7(d)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 8(a) 내지 도 8(c)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용된 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이며;

도 9는 이축 배향 재료(필름)와 압출된 재료(성형 부품 (molded part))에 대하여 일축 배향 재료(스트랩/리본)를 사용하는 장점들을 나타낸 막대 그래프이고;

도 10(a) 내지 도 10(d)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브가 제조될 수 있는데 사용된 방법에 포함된 단계들을 나타낸 도면들이고;

도 11(a) 및 11(b)는 본 발명의 일 측면에 따른 포, 벨트 또는 슬리브를 형성하는데 사용될 수 있는 장치의 개략도이고;

도 12는 본 발명의 일 측면에 따른 포, 벨트 또는 슬리브를 형성하는데 사용될 수 있는 장치의 개략도이고;

도 13은 본 발명의 일 측면에 따른 포, 벨트 또는 슬리브의 단면도이고; 및

도 14는 본 발명의 일 측면에 따른 포, 벨트 또는 슬리브의 제조에서 사용되는 장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0042]

이제 도면으로 돌아가서, 도 1은 본 발명의 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브(10)의 사시도이다. 포, 벨트 또는 슬리브(10)는 내부 표면(12)과 외부 표면(14)을 가지며, 복수의 인접하고 상호 접하고 있는 회전들(turns)로 폴리머 재료의 스트립(16), 예를 들면 산업용 스트래핑 재료를 나선형으로 감는 것에 의해서 만들어진 것이다. 상기 재료의 스트립(16)은 나선형 방식으로 포(10)의 길이 둘레로 실질적으로 종방향으로 나선형을 그리게 되며, 이렇게 포, 벨트 또는 슬리브(10)가 구성된다.

[0043]

포, 벨트 또는 슬리브(10)가 제조될 수 있는 예시적인 방법이 도 2에 나타나 있다. 장치(20)는 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)을 포함하며, 이들 각각은 이의 종축 주위로 회전가능하다. 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)은 서로 평행하고, 그 위에서 제조될 포, 벨트 또는 슬리브(10)의 전체길이를 결정하는 거리만큼 이격되어 있는데, 이는 그 둘레로 종방향으로 측정된다. 제 1 공정 롤(22)의 측면에는 공급 릴(도면에 도시되지 않음)이 제공되는데, 이는 축 주위로 회전가능하게 장착되고 공정 롤들(22,24)에 대하여 평행하게 변위 가능하

다. 공급 릴은 예를 들어 10mm 이상의 폭을 갖는 재료의 스트립(16)의 릴 공급물 (reeled supply)을 수용한다. 공급 릴은 예를 들어 미리 결정된 속도로 우측이나 다른 방향으로 연속적으로 변위하기 전에, 초기에는 제 1 공정 롤(22)의 좌측 단부에 위치한다.

[0044] 포, 벨트 또는 슬리브(10) 제조를 시작하기 위하여, 폴리머 스트레핑 재료의 스트립(16)의 시작부분은 팽팽한 상태로 제 1 공정 롤(22)로부터 제 2 공정 롤(24) 쪽으로, 제 2 공정 롤(24)을 돌아서, 그리고 다시 닫힌 나선형의 제 1 코일(26)을 형성하는 제 1 공정 롤(22) 쪽으로 연장된다. 닫힌 나선형의 상기 제 1 코일(26)을 닫기 위하여, 재료의 스트립(16)의 시작부분은 지점(28)에서 그것의 제 1 코일의 단부에 결합된다. 아래에서 설명하는 바와 같이, 재료의 나선형으로 감겨진 스트립(16)의 인접한 회전들은 기계적 및/또는 점착성 수단에 의해서 서로 결합된다.

[0045] 그러므로, 재료의 스트립(16)을 제 1 공정 롤(22)에 공급하면서, 도 2에서 화살표로 나타낸 바와 같은 공통 방향으로 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)을 회전시킴으로써 닫힌 나선의 후속 코일들(26)이 생성된다. 동시에, 제 1 공정 롤(22) 위에 갓 감겨진 재료의 스트립(16)은 닫힌 나선의 추가적인 코일들(26)을 생성하기 위해, 예를 들어, 기계적 및/또는 점착성 또는 임의의 적당한 수단에 의해서, 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)에 이미 존재하는 재료의 스트립 (16)에 연속적으로 연결된다.

[0046] 이 공정은 닫힌 나선(26)이, 제 1 공정 롤(22)이나 제 2 공정 롤(24)을 따라서 축방향으로 측정할 때, 원하는 폭을 가질 때까지 계속된다. 이 지점에서, 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24) 위로 아직 감기지 않은 재료의 스트립(16)이 절단되고, 그로부터 만들어진 닫힌 나선(26)이 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)로부터 제거되어, 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브(10)를 제공한다.

[0047] 2개의 롤 셋 업이 설명되지만, 포, 벨트 또는 슬리브를 형성하기 위해서 단일 롤 또는 맨드릴의 표면 둘레로 스트립들이 감겨질 수 있음은 당업자에게 명백할 것이다. 적절한 크기의 롤이나 맨드릴은 생산될 포, 벨트 또는 슬리브의 요구되는 치수에 기초하여 선택될 수 있다.

[0048] 포, 벨트 또는 슬리브(10)를 제조하기 위한 본 발명의 방법은 꽤 다재다능하며, 여러 종방향 및 횡방향 치수들의 제지 및/또는 산업용 포 또는 벨트의 제조에 적용될 수 있다. 즉, 제조업자는 본 발명을 실시함으로써 주어진 제지 기계에 대한 적절한 길이와 폭의 직포를 더 이상 제조할 필요가 없게 된다. 오히려, 제조업자는 단지 포, 벨트 또는 슬리브(10)의 대략적인 길이를 결정하기 위해서 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24)을 적절한 거리만큼 이격시키고, 닫힌 나선(26)이 대략적인 원하는 폭을 가질 때까지 재료의 스트립(16)을 제 1 공정 롤(22)과 제 2 공정 롤(24) 위로 감기만 하면 된다.

[0049] 또한, 포, 벨트 또는 슬리브(10)는 폴리머 스트레핑 재료의 스트립(16)을 나선형으로 감는 것에 의해서 제조되며, 직포가 아니기 때문에, 포, 벨트 또는 슬리브(10)의 외부 표면(12)은 매끄럽고 연속적이며, 직포의 표면들이 완전히 매끄럽게 되는 것을 방해하는 너클을 갖지 않는다. 그러나, 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브들은 그 위에서 생산된 종이나 부직포 제품에 향상된 토포그래피 및 벌크를 제공하는 기하학적 특징들을 가질 수 있다. 본 지지부재의 다른 장점들은 용이한 시트 또는 웹 릴리스, 개선된 오염 저항성 및 감소된 섬유 뜯김(picking)을 포함한다. 또 다른 장점은 관통 공극들이 임의의 원하는 위치나 패턴으로 위치할 수 있기 때문에 통상적인 직기의 구축 및 통상적인 직기에 대한 필요를 회피할 수 있다는 것이다. 상기 포, 벨트 또는 슬리브는 또한 예를 들어 샌딩, 그레이빙, 엠보싱 또는 에칭과 같이 당해 기술분야에 알려진 임의의 수단들을 사용하여 제조되는 텍스처를 일표면 또는 양표면에 가질 수 있다. 대안적으로, 상기 포, 벨트 또는 슬리브는 일표면이나 양표면이 매끄러울 수 있다. 도 3(a) 내지 도 3(i)는 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브를 제조하는데 사용되는 재료의 스트립의 몇몇 구현예들의 폭방향 단면도들이다. 각각의 구현예는 상부 표면과 하부 표면을 포함하는데, 이들은 편평(평면)하고 서로에 대하여 평행할 수 있거나, 또는 특정 용도에 부합하도록 의도된 일정 프로파일을 가질 수 있다. 도 3(a)로 돌아가면, 재료 스트립(16)은 본 발명의 일 구현예에 따라 상부 표면(15), 하부 표면(17), 제 1 측 평면(18), 제 2 측 평면(19)을 갖는다. 상부 표면(15)과 하부 표면(17)은 편평(평면)하고 서로에 대하여 평행할 수 있으며, 제 1 측 평면(18)과 제 2 측 평면(19)은 평행한 방향으로 경사질 수 있어서, 재료의 각각의 나선형으로 감긴 스트립(16)의 제 1 측 평면(18)은 그것의 바로 선행하는 회전의 제 2 측 평면(19)에 대하여 근접하게 인접한다. 재료의 스트립(16)의 각각의 회전은 그들의 각각의 제 1 및 제 2 측 평면(18,19)을 점착제로 서로 결합시킴에 의해서 그것의 인접한 회전들에 결합되며, 상기 점착제는 예를 들어 열 촉진(heat-activated), 실온 경화(room-temperature-cured; RTC) 또는 고온 용융 (hot-melt)점착제 또는 임의의 다른 적당한 수단일 수 있다.

[0050] 도 3(b)에 있어서, 재료 스트립(16)은 나선형으로 형성된 포, 벨트 또는 슬리브에서 재료의 인접한 스트립들

(16)을 결합시키기 위한 기계적인 인터로크를 가능하게 하는 단면 구조를 가질 수 있다. 재료의 인접한 스트립들(16)은 크기 및/또는 프로파일에서 동일하거나 다를 수 있으나, 각각은 도 3(b)에 도시한 것과 같은 로킹(locking) 위치를 갖는다. 기계적인 인터로크 구조의 다른 예들이 도 3(c) 내지 도 3(g)에 도시되어 있는데, 여기에는 재료의 개별적인 스트립들(16)의 단면이 도시되어 있다. 각각의 경우에 있어서, 재료의 스트립(16)의 일측은 재료의 인접한 스트립(16)의 다른 측에 기계적으로 인터로크되거나 또는 연결되도록 디자인될 수 있다. 예를 들면, 도 3(g)에 도시된 구현예를 참조하면, 재료의 스트립(16)은 상부 표면(42), 하부 표면(44), 일 측에 있는 텅(tongue)(46) 및 다른 측에 있는 대응하는 홈(48)을 가질 수 있다. 텅(46)은 홈(48)의 치수에 대응하는 치수를 가질 수 있으며, 그래서 스트립(16)의 각각의 나선형으로 감긴 회전 상의 텅(46)은 바로 선행하는 이들의 회전의 홈(48) 내에 맞는다. 재료의 스트립(16)의 각각의 회전은 텅(46)을 홈(48)에 고정시킴에 의해서 인접한 회전들에 결합된다. 상부 표면(42)과 하부 표면(44)은 편평(평면)하고 서로에 대하여 평행할 수 있거나, 또는 적용분야에 따라서 비평면이거나 비평행하거나, 심지어는 도 3(f)에 도시된 바와 같이 폭방향으로 오목하거나 볼록하게 만곡될 수 있다. 마찬가지로, 스트립의 각 측면은 동일한 곡률반경으로 원통형으로 볼록하거나 오목하게 형상화될 수 있다. 도 3(h)는 본 발명의 다른 구현예를 보여준다.

[0051] 앞서 설명한 바와 같이 대향하는 반구형 또는 프로파일을 갖는 재료의 압출된 스트립을 갖는 것 이외에, 다양한 다른 형상들이 압출되거나 직사각형 압출물로부터 기계가공되어 용기된 레일들(raised rails)을 갖는 압수결합형 엣지(mating edges)를 가질 수 있는데, 이는 기계적 및/또는 접촉제 수단에 의한 결합을 촉진시킬 수 있다. 본 발명의 하나의 예시적인 구현예에 따른 하나의 그러한 구조가 도 3(i)에 도시되어 있다. 대안적으로, 재료 스트립은 함께 압수결합(mate)하거나 또는 결합하는 우측 및 좌측을 필요로 하지 않을 수 있다. 예를 들면, 도 4(a)에 도시된 바와 같이, 재료의 스트립(16)의 단면은 그것의 상부 표면이나 상측에서 인터로킹 홈들을 가질 수 있거나, 또는 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 재료 스트립(16)은 그것의 하부 표면 또는 바닥측에 인터로킹 홈을 가질 수 있다.

[0052] 도 4(c)는 예를 들면 인터로킹을 위해 위치하는 도 4(a) 및 4(b)의 재료 스트립들을 보여준다. 도 4(c)에 있는 화살표들은 예를 들면 재료 스트립들(16)의 각각이 홈들을 맞물리게 하고 2개의 스트립들을 인터로킹하기 위해서 이동하게 되는 방향을 나타낸다. 도 4(d)는 2개의 재료 스트립들(16)이 인터로킹되거나 함께 결합된 후를 나타낸다. 비록 압수결합형(mating) 재료 스트립들의 단지 2개만이 바람직한 구현예들에서 도시되어 있지만, 최종 포, 벨트 또는 슬리브가 함께 인터로킹된 수개의 재료 스트립들로 형성됨을 주목하여야 한다. 명백히, 나선형 권취공정에서 재료 스트립들을 인터로킹하면, 무한 루프의 형태로 재료의 시트를 형성할 수 있다. 기계적인 인터로크가 도시되어 있지만, 인터로크의 강도는 예를 들어 열적 결합, 특히 "Clearweld"(www.clearweld.com 참조)로서 알려진 상업적인 공정에 의해서 예시화된 바와 같은 선택적인 결합으로서 알려진 기술에 의해서 개선될 수 있음을 또한 주목하여야 한다.

[0053] 도 5(a)는 상부와 하부 모두 위에 홈들을 갖는 재료 스트립(16)의 단면도이다. 도 5(b)는 도 5(a)에 도시된 단면형상을 갖는 2개의 재료 스트립들(16)이 어떻게 인터로킹될 수 있는지를 보여준다. 인터로킹 구조는 최종 제품의 상부 표면과 하부 표면에 홈들을 갖게 된다.

[0054] 도 5(c)에 도시된 구현예를 참조하면, 도 5(c)는 도 5(a)와 도 4(b)에 도시된 2개의 재료 스트립들(16)의 인터로킹을 보여준다. 그 결과, 바닥 표면에 홈을 가지면서 평평한 상부 표면을 갖는 시트 제품이 얻어진다. 마찬가지로, 평평한 바닥 표면을 가지면서 상부 표면에 홈을 갖는 구조를 또한 형성할 수도 있다.

[0055] 다른 예시적인 구현예는 그들의 기계적인 디자인으로 인해 더 강한 인터로크를 형성하는 노브형상 인터로크 또는 "포지티브" 로크(lock)를 갖는 재료 스트립들(16)로부터 형성되는 포, 벨트 또는 슬리브다. 상기 디자인은 핀 및 상기 핀에 대한 수용체(receptor)들이, 리본들을 결합시키거나 이들을 분리하기 위해서는 상당한 힘이 요구되는 기계적인 간섭(mechanical interference)을 갖는다는 면에서 "포지티브" 인터로크를 갖는다. 도 6(a)는 예를 들면 개별적인 리본같은 재료 스트립들(16)에 있는 노브형상 인터로크들의 특징들을 나타낸다. 도 6(b)는 도 6(a)에 도시된 구조와 인터로킹되도록 디자인된 반대 구조의 개별적인 리본같은 재료 스트립들(16)에서 노브같은 인터로크들의 특징들을 나타낸다. 도 6(c)는 인터로킹을 위해 위치한 도 6(a)와 6(b)의 개별적인 리본같은 재료 스트립들을 나타낸다. 여기에서는 상부와 바닥 리본들의 엇갈린 위치는 반대 구조의 다른 재료 스트립(16)을 수용하기 위한 것임을 주목하여야 한다. 마지막으로, 도 6(d)는 서로 가압된 후 인터로크 구조를 형성한 동일한 스트립들을 나타낸 것이다. 이들과 같은 몇몇 리본같은 재료 스트립들은 함께 인터로킹되어 최종 포, 벨트 또는 슬리브를 형성할 수 있다.

[0056] 다른 예시적인 구현예는 예를 들어 도 7(a)에 나타낸 바와 같이 그것의 상부와 하부 모두에 홈들을 갖는 재료

스트립들(16)로부터 형성되는 포, 벨트 또는 슬리브다. 이러한 2개의 리본같은 재료 스트립들(16)은 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 함께 결합하여 포지티브 인터로크를 형성하도록 디자인되어 있다. 상부 표면과 바닥 표면은 그들의 각각의 면에 홈들을 보유함을 주목하라. 또한, 도 7(a)와 7(b)를 보면, 다층 구조를 만들기 위해서 3개 이상의 스트립들을 결합시키는 것이 명백할 것이며, 또는 2개의 스트립만이 사용되는 경우, 상부 스트립에 있는 홈들의 홈 프로파일은 바닥 면에 비하여 상부에서 동일하거나 다를 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 유사하게, 바닥 스트립에 있는 홈들의 홈 프로파일은 양쪽면에서 동일하거나 다를 수 있다. 앞서 주목한 바와 같이, 본 명세서에서 설명한 구현예들은 나선형으로 감긴 리본들이나 스트립들의 단일 층에 대한 것이지만, 둘 이상의 층의 벨트를 형성하는 다양한 기하학을 갖는 스트립들을 사용하는 것이 유리할 수 있다. 그러므로, 예시적인 일 구현예에 따르면, 벨트는 2 이상의 층들을 가질 수 있으며, 여기서 스트립들은 상기 2 이상의 층들이 기계적으로 인터로킹되도록 형성될 수 있다. 각각의 층은 추가적인 강도를 제공하기 위해서 MD에서 반대 방향으로 또는 각을 이루는 방향으로 나선형으로 감길 수 있다.

[0057] 도 7(c)는 홈이 있는 바닥 표면 및 평평한 상부 표면이 되는 인터로킹된 구조를 나타내는 반면에, 예를 들어, 도 7(d)는 평평한 바닥 표면 및 홈이 있는 상부 표면이 되는 인터로킹된 구조를 나타낸다.

[0058] 당업자에게 명백할 수 있는 바와 같이, 상술한 포지티브 인터로크들을 만들기 위해서 많은 형상들이 고려될 수 있다. 예를 들면, 앞선 몇몇 구현예들은 둥근 노브같은 돌출부들과 둥근 리셉터클(receptacle)에 초점을 맞추었다. 그러나, 동일한 효과를 달성하는 데는 사다리꼴과 같은 다른 형상들을 이용하는 것도 가능하다. 그러한 형상을 갖는 포지티브 인터로크의 예가 도 8(a)에 도시되어 있다. 대안적으로, 포지티브 인터로크를 달성하기 위해서 형상들을 혼합할 수 있다. 혼합한 형상들의 예가 도 8(b)와 8(c)에 도시되어 있다.

[0059] 상기한 구현예들에서 설명한 바와 같이 재료의 인접한 스트립들 사이에 그렇게 형성된 기계적인 인터로크는 나선형으로 감긴 베이스 포 또는 구조가 제조될 수 있는 용이함을 증가시키는데, 왜냐하면 그러한 로크(lock) 없이는, 재료의 인접한 스트립들이 나선형으로 감긴 포를 제조하는 공정 동안에 탈선해서 분리되는 것이 가능하기 때문이다. 인접한 나선들을 기계적으로 인터로킹 함으로써, 인접한 나선들 사이의 탈선 및 분리를 방지할 수 있다. 또한, 결합 강도를 위해 기계적인 록의 강도만에 의존할 필요가 없으며, 상기 포의 기계적으로 로킹된(locked) 구역에 열적 용접을 또한 형성할 수 있다. 본 발명의 일 구현예에 따르면, 이것은 수/암 요소들을 함께 로킹하기 전에 근적외선 또는 적외선 또는 레이저 흡수 염료를 위치시키고 이어서 상기 기계적인 로크를 근적외선이나 적외선 에너지 또는 레이저 소스에 노출시킴으로써 달성될 수 있는데, 이는 기계적인 로크의 구역 외부의 재료의 용융없이 기계적인 로크의 열적 용접을 일으킨다.

[0060] 상기한 구현예들에서 설명한 재료의 스트립은 당업자에게 알려진 임의의 폴리머 수지재료, 예를 들면 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리우레탄, 폴리프로필렌, 폴리에테르 에테르 케톤 수지 등으로부터 압출될 수 있다. 베이스 재료로서 산업용 스트래핑이 매력적이지만, 이것이 일축 배향된 것을 고려하면, 즉, 2 축으로 배향된 재료(필름)의 인장 모듈러스의 적어도 2배 그리고 압출된 재료(성형된(molded))의 인장 모듈러스의 10배 까지를 가지므로, 임의의 다른 적합한 재료가 사용될 수 있다. 즉, 일축으로 배향된 재료로부터 유래된 구조는 2 축으로 배향된 재료(필름)의 두께의 절반 미만을 요구하고, 압출된 재료(성형된)의 두께의 1/10 미만을 요구한다. 이러한 특징은 도 9에 나타나 있는데, 여기서 고정 폭에 대하여 특정한 힘 및 변형률에 대해 디자인된 부품을 디자인한 결과를 보여준다. 이러한 디자인 문제에서 사용되는 식은 다음에서 보여지는 응력 및 변형률 사이의 관계이다:

$$\frac{\text{힘}}{(\text{폭} \times \text{두께})} = (\text{모듈러스} \times \text{변형률})$$

[0061]

[0062] 본 설명에서 힘(또는 하중)은 폭과 변형률과 마찬가지로 일정하게 유지된다. 상기 식은 요구되는 두께가 재료의 모듈러스에 반비례하는 것을 보여준다. 이 식은 치수 안정성을 위해서 제지 기계 직물을 디자인하는데 있어서의 문제를 대표한다. 즉, 하중이 알려져 있고 최대 변형률이 알려져 있고, 기계의 폭은 고정된다. 결과는 채용된 재료의 모듈러스에 따라서 필요한 부품의 최종 두께로 나타내진다. 명백히, 스트래핑이나 리본과 같은 일축 재료는 도 9에 나타난 바와 같이 필름과 성형된 폴리머에 비하여 상당한 장점들을 갖는다. 그러나, 두 배향 중 하나 또는 모두가 본 발명을 실시하는데 있어서 이용될 수 있다는 측면에서 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 스트래핑의 일축 또는 2 축 배향으로 제한되지 않는다.

[0063] 예시적인 일 구현예에 따르면, 상기 구현예에 설명한 재료의 스트립 또는 스트래핑 재료는 전체 구조의 기계적

강도를 향상시키기 위해 보강 재료를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 보강 재료는 스트래핑 재료의 길이를 따라 포, 슬리브 또는 벨트의 MD 방향으로 배향될 수 있는 섬유, 실, 모노필라멘트 사 또는 멀티필라멘트 사일 수 있다. 보강 재료는 압출 또는 인발 공정을 통하여 포함될 수 있으며, 여기서 섬유 또는 실은 재료의 스트립 또는 스트래핑 재료를 형성하는 재료와 함께 압출되거나 또는 인발될 수 있다. 이들은 스트래핑 재료 내에 완전히 매립(embed)될 수 있거나 또는 이들은 스트래핑 재료의 일 표면 또는 양 표면 모두에 부분적으로 매립될 수 있거나, 또는 둘 다일 수 있다. 보강 섬유 또는 실은 고모듈러스 재료로 형성될 수 있는데, 예를 들어, 비제한적으로 Kevlar[®] 및 Nomex[®]을 포함하는 아라미드가 있으며, 재료의 스트립 또는 스트래핑 재료에 여분의 강도, 인장 모듈러스, 내인열성 및/또는 내크랙성, 마모 및/또는 화학적 열화에 대한 저항성을 제공할 수 있다. 넓게는, 보강 섬유 또는 실은 열가소성 및/또는 열경화성 폴리머로 만들어질 수 있다. 적합한 섬유 재료의 비제한적인 예는 글래스, 카본, 폴리에스테르, 폴리에틸렌, 및 스틸 같은 금속을 포함한다. 추가적인 일 구현예에 따르면, 상기 보강 섬유 또는 실의 녹는 점은 상기 재료의 스트립 또는 스트래핑 재료의 녹는 점보다 높을 수 있거나 또는 그 반대일 수 있다.

[0064]

스트래핑은 보통 직사각형 단면을 갖는 제품으로 연속적인 길이로 제공된다. 이는 뛰어난 취급 특성들을 갖는 질긴, 다목적의, 보통 미처리 폴리에스테르 스트립이며, 이러한 사실은 이것을 많은 산업 응용분야에 대하여 적합하게 만든다. 상술한 바와 같이 이것은 뛰어난 기계적 강도 및 치수 안정성을 가지며, 정상적인 조건하에서 노화로 취화되지 않는다. 스트래핑은 습기 및 대부분의 화학물질에 우수한 저항성을 가지며, -70 °C 내지 150 °C 또는 이상의 온도에서도 견딜 수 있다. 본 발명에서 사용될 수 있는 스트래핑 재료의 전형적인 단면 치수는, 예를 들어, 0.30mm (또는 그 이상) 두께 및 10mm (또는 그 이상) 폭이다. 스트래핑은 나선형으로 감길 수 있지만, 함께 고정되도록하는 인터로킹의 아무런 수단을 갖지 못한 스트래핑들의 인접한 랩(wrap)들은 몇몇 방식으로 용접되거나 결합될 필요가 있다. 그러한 경우, 강도 같은 교차기계방향("CD") 특성들을 개선하기 위해서, 인접한 리본들 또는 재료 스트립들을 함께 고정 또는 용접하는데 레이저 용접 또는 초음파 용접이 사용될 수 있으며, 이웃하는 재료 스트립들의 분리 위험성을 줄인다.

[0065]

일측 스트래핑은 최대 MD 모듈러스를 갖는다는 것이 발견되었지만, 모듈러스 이외의 다른 특성들 또한 중요할 수 있다. 예를 들면, 스트래핑 재료에 대하여 MD 모듈러스가 너무 높으면, 최종 구조의 크랙 및 굴곡(flex) 피로 저항성이 받아들여지지 않을 수 있다. 대안적으로는, 최종 구조의 CD 특성들이 또한 중요할 수 있다. 예를 들면, 동일한 두께의 PET 재료 및 재료 스트립들을 언급하는 경우, 무배향 스트립들은 약 3GPa의 전형적인 MD 모듈러스 및 약 50MPa의 강도를 가질 수 있다. 반면, 2 축으로 배향된 스트립은 약 4.7GPa의 MD 모듈러스 및 약 170MPa의 강도를 가질 수 있다. MD 모듈러스가 6 내지 10GPa 이고 강도가 250MPa 이상일 수 있도록 일측 스트립 공정을 변경하는 것이 약 100MPa에 접근하는 CD 강도를 갖는 스트립을 생성하는 결과를 가져올 수 있음을 발견하였다. 또한 상기 재료는 덜 취성일 수 있는데, 즉, 반복적으로 굴곡되는 경우에도 균열이 발생하지 않을 수 있으며, 스트립들을 함께 결합하는 경우에는 더 잘 가공(process)될 수 있다. 또한, 스트립들 사이의 결합은 생산 기계에서 의도된 사용 동안에 분리에 대해 저항할 수 있다.

[0066]

본 발명의 일 구현예에 따르면, 인접한 스트립들을 함께 고정시키기 위한 일 방법은, 엇지들을 서로 접촉하도록 유지하기 위해서 측방향 압력을 제공하면서 동시에 인접한 스트립 엇지들의 엇지와 엇지를 초음파로 용접하는 것이다. 예를 들면, 용접장치의 일 부분은 하나의 스트립, 바람직하게는 나선형으로 이미 감겨진 스트립을 지지 롤에 대하여 하방향으로 고정시킬 수 있고, 이 동안에 상기 장치의 다른 부분은 다른 스트립, 바람직하게는 감기지 않은 스트립을 아래로 고정된 스트립에 대하여 위로 밀어 올려진 채 있다. 이러한 엇지 대 엇지 용접이 예를 들어 도 11(a)에 설명되어 있다.

[0067]

초음파 겹 용접의 적용은 특히 강한 결합을 생성시킨다. 대조적으로, 시간 모드 또는 에너지 모드 중 어느 하나의 초음파 용접(이는 또한 통상적인 초음파 용접으로서 알려져 있다)은 취성(brittle)으로 기술될 수 있는 결합을 생성시킨다. 따라서, 초음파 겹 용접을 통해서 형성된 결합은 전통적인 초음파 용접보다 바람직하다는 결론이 가능할 수 있다.

[0068]

본 발명의 일 구현예에 따르면, 인접한 스트립들을 함께 고정하기 위한 다른 예시적인 방법은 인접한 스트립들(16,16)의 단부들(34,36)에 접착제(30)를 도포하는 것이며, 이들을 결합시키는 것이 도 10(a) 내지 도 10(d)에 도시되어 있다. 스트립들이 서로 접촉하지 않는 곳에 겹 또는 부분들을 채우기 위해서 충전 재료(32)가 사용될 수 있다는 것을 주의하라.

[0069]

본 발명의 일 구현예에 따르면, 재료의 인접한 스트립들이나 기능성 스트립들을 함께 고정하기 위한 다른 방법은 재료의 스트립과 동일한 베이스 재료로 구성된 "용접 스트립"을 사용하는 것이다. 예를 들면, 이 용접 스트

립은 도 11(b)에서 재료의 스트립의 위와 아래에 보이는 얇은 재료로서 도시되어 있다. 그러한 배열에 있어서, 조립된 구조가 도 11(a)에 나타난 옛지 대 옛지 용접에 의존하지 않도록 용접 스트립은 용접될 재료의 스트립들을 위한 재료를 제공한다. 용접 스트립 방법을 사용하여, 옛지 대 옛지 용접이 생성될 수 있다; 그러나, 이는 필요하지도 않고 바람직하지도 않다. 용접 스트립 방법을 사용하여, "샌드위치" 또는 라미네이트 타입의 구조가 형성될 수 있으며, 이때 도 11(b)에 도시한 바와 같이 용접 스트립의 수평 표면에 상기 재료의 스트립의 수평면이 용접된다. 용접 스트립은 상기 재료의 스트립의 위와 아래 모두에 위치할 필요는 없으며, 재료의 스트립의 바로 위 또는 바로 아래에 위치할 수 있다. 일 측면에 따르면, 용접 스트립은 샌드위치된 구조의 중앙부에 위치할 수 있으며, 이때 상기 재료의 스트립은 용접 스트립의 위 및/또는 아래에 놓인다. 추가적으로, 용접 스트립은 단지 예시적인 목적을 위해서 상기 재료의 스트립 보다 얇은 것으로 도시되어 있으며, 상기 재료의 스트립과 동일한 폭을 갖는 것으로 도시되어 있다. 용접 스트립은 상기 재료의 스트립 보다 좁거나 또는 넓을 수 있으며, 상기 재료의 스트립과 동일한 두께이거나 또는 훨씬 두꺼울 수 있다. 용접 스트립은 또한 오직 용접 스트립의 목적으로 만들어진 특별한 재료이기보다는 상기 재료의 스트립의 다른 조각일 수 있다. 용접 스트립은 용접 작업을 위하여 용접 스트립을 제자리에 고정하는 것을 보조하기 위해서 그것의 표면들 중 하나에 도포된 접착제를 또한 가질 수 있다. 그러나, 그러한 접착제가 사용된다면, 전체 표면에 비하여 용접 스트립에 부분적으로 도포되는 것이 바람직한데, 왜냐하면 부분적인 도포는 초음파나 레이저 용접시 상기 재료의 스트립과 용접 스트립의 유사한 재료들(예를 들면, 폴리에스테르 대 폴리에스테르) 사이에 강한 용접을 증진시킬 수 있기 때문이다.

[0070] 만일 용접 스트립이 배향되지 않은 압출된 폴리머로부터 제조되면, 용접 스트립은 상기 재료의 스트립보다 훨씬 얇은 것이 바람직하다. 왜냐하면, 무배향 압출 용접 스트립은 본 명세서 앞부분에서 설명한 바와 같이 최종 구조의 치수 안정성을 덜 유지할 수 있기 때문이다. 그러나, 만일 용접 스트립이 배향 폴리머로부터 제조되면, 상기 재료의 스트립과 조합되는 용접 스트립은 가능한 얇은 것이 바람직하다. 앞서 언급한 바와 같이, 용접 스트립은 상기 재료의 스트립의 다른 조각일 수 있다. 그러나, 이 경우라면, 개별적인 재료의 두께는 샌드위치 또는 라미네이트의 전체 두께가 최소화되도록 선택되는 것이 바람직하다. 앞서 언급한 바와 같이, 용접 스트립은 후속 공정을 위해 구조를 함께 고정하도록 사용되는 접착제로 코팅될 수 있다. 일 측면에 따르면, 접착제를 갖는 용접 스트립은, 예를 들어, 천공 단계로 직접 진행되는 구조를 생성시키도록 사용될 수 있는데, 상기 천공 단계는 초음파 결합이 없는 레이저 드릴링일 수 있으며, 이에 따라, 레이저 드릴링 또는 레이저 천공이 샌드위치 구조를 함께 고정시킬 수 있는 점 용접부 (spot weld)를 생성한다.

[0071] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 재료의 인접한 스트립들을 함께 고정하기 위한 다른 방법은, 레이저 용접 기술을 사용하여 인접한 스트립들을 용접하는 것이다.

[0072] 도 14는 본 발명의 일 측면에 따라 레이저 용접 공정에서 사용될 수 있는 예시적인 장치(320)를 나타낸다. 이러한 공정에 있어서, 도 14에 도시된 바와 같이 포, 벨트 또는 슬리브(322)는 최종 포, 벨트 또는 슬리브의 전체 길이의 비교적 짧은 부분이라는 것이 이해되어야 한다. 포, 벨트 또는 슬리브(322)는 무한 형태일 수 있지만, 도면에는 나타나지 않았지만, 당업자에게 잘 알려진 바와 같이 가장 실체적으로는 한 쌍의 롤 둘레에 탑재될 수 있다. 그러한 배열에 있어서, 장치(320)는 2개의 표면들 중 하나 위에 배치될 수 있으며, 가장 편리하게는 2개의 롤 사이의 포(322)의 상부 표면 위에 배치된다. 무한 형태이거나 그렇지 않거나, 포(322)는 바람직하게는 공정 동안에 적절한 정도의 장력 하에서 놓일 수 있다. 또한, 처지는 것(sagging)을 방지하기 위해서, 포(322)는 장치(320)를 통해서 이동할 때 수평 지지부재에 의해서 아래로부터 지지될 수 있다.

[0073] 이제 좀 더 구체적으로 도 14를 참조하면, 본 발명의 방법이 실시됨에 따라서 포(322)는 장치(320)를 통해서 상 방향으로 이동하는 것으로 나타나 있다. 용접 공정에서 사용되는 레이저 헤드는 CD 또는 폭방향의 "X" 방향으로 포를 횡으로 가로지를 수 있는 반면에, 포는 MD 또는 "Y" 방향으로 이동할 수 있다. 기계적으로 고정된 레이저 용접 헤드에 대하여 포가 3차원으로 이동하는 시스템을 설정하는 것이 또한 가능할 수 있다.

[0074] 초음파 용접에 대한 레이저 용접의 장점은 레이저 용접이 분당 100 미터의 속도로 달성될 수 있다는 것인데, 반면 초음파 용접은 분당 약 10 미터의 최고 단부 속도 (top end speed)를 갖는다. 스트립들의 옛지들에 광흡수성 염료 또는 잉크 흡수체 (absorber)를 첨가하는 것은 레이저의 열 효과를 집중시키는 것을 또한 도울 수 있다. 흡수체는 블랙 잉크나 사람의 눈으로는 볼 수 없는 근적외선 염료가 될 수 있으며, 예를 들어 "Clearweld"에 의해서 활용되는 것들이 있다(www.clearweld.com 참조).

[0075] 일단 최종 포, 벨트 또는 슬리브가 만들어지고 포, 벨트 또는 슬리브에 있는 인접한 스트립들이 몇몇 방식으로 용접되거나 결합되면, 유체(공기 및/또는 물)가 포의 일측으로부터 포의 타측으로 통과할 수 있도록 허용하는

구멍이나 관통 공극(through holes)이 레이저 드릴링 같은 수단에 의하여 제공될 수 있다. 유체가 포의 일측으로부터 포의 타측으로 통과할 수 있도록 허용하는 이러한 관통 구멍이나 관통 공극은 나선형 감기 및 결합 공정 전 또는 후에 만들어질 수 있음을 주의하라. 그러한 구멍이나 관통 공극은 레이저 드릴링 또는 임의의 다른 적당한 구멍/천공 제조 공정을 통해서, 예를 들면, 기계적 또는 열적 수단을 사용하여 만들어질 수 있으며, 의도된 용도에 따라서 임의의 크기, 형상, 배향, 형태 및/또는 패턴일 수 있다. 관통 공극 (through voids)이나 구멍은 0.005인치 내지 0.01인치 또는 그 이상의 범위의 공칭 직경을 가질 수 있다. 예시적인 구현예가 도 13에 도시되어 있는데, 이는 본 발명의 포(80)를 횡방향 또는 교차기계방향으로 취한 단면도이며, 재료의 스트립(82)에는 전체 길이를 따라서 공기 및/또는 물의 통로를 위한 복수의 구멍(84)이 제공된다.

[0076]

본 발명의 포는 앞서 언급한 바와 같이 성형 포, 프레스 포, 건조기 포, 통기 건조기(TAD) 포, 슈 프레스 또는 이송 또는 캘린더 벨트, 또는 에어레이드, 용융취입, 스펀본딩 또는 수영킴 공정에서 사용되는 공정 벨트로 사용하기 위한 기재로서 사용될 수 있다. 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 보강이 아니라 단순히 기능성을 제공하기 위해서 상기 재료의 스트립들을 사용하여 형성된 기재 위 또는 아래에 하나 이상의 추가적인 층들, 예를 들어 텍스타일 층 (textile layer)들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 기계방향사(MD yarn) 배열은 공극 공간(void spaces)을 만들어 내기 위해서 벨트나 슬리브의 배면에 적층될 수 있다. 대안적으로는, 하나 이상의 층들은 스트래핑의 2개 층들 사이에 제공될 수 있다. 사용되는 추가적인 층들은 직조 또는 부직 재료, 기계방향(MD) 사 또는 교차기계방향(CD)사 배열, 상기 포의 폭보다 작은 폭을 갖는 직조재료의 나선형으로 감긴 스트립, 섬유상 웹, 필름, 또는 이들의 조합 중 임의의 것일 수 있으며, 당업자에게 알려진 적합한 기술을 사용하여 기재에 부착될 수 있다. 이들 편칭, 열적 결합 및 화학적 결합이 단지 몇 예들이다.

[0077]

앞서 주목한 바와 같이, 본 발명의 산업용 포 (fabric), 벨트 또는 슬리브는 제지 기계의 성형 구간, 프레스 구간 및 통기 건조기(TAD)를 포함하는 건조기 구간에서 사용될 수 있다. 상기 포, 벨트 또는 슬리브는 또한 시트 이송, 롱 님 프레스(LNP) 또는 캘린더 벨트로서 사용될 수 있거나, 또는 골판지제조기 벨트와 같은 다른 산업용 공정 벨트로서 사용될 수 있다. 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 한 면 또는 양면 상에 텍스처를 가질 수 있으며, 이는 예를 들어 샌딩, 그레이빙, 엠보싱 또는 에칭과 같이 당해 기술 분야에 알려진 임의의 수단을 사용하여 생성될 수 있다. 상기 포는 예를 들어 산포라이징 벨트 (sanforizing belt) 또는 무두질 벨트 (tannery belt)와 같은 텍스타일 마감 벨트의 일부로서 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 산업용 벨트들이 재료를 탈수하기 위해서 사용되는 다른 산업용 세팅에서 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 포, 벨트 또는 슬리브는 펄프 성형 또는 펄프 프레싱 벨트에서 사용될 수 있으며, 이중-님-농축기(DNT) 탈잉크 기계 상에서 탈수 벨트 같은 탈잉크 공정 동안에 재활용된 종이를 탈수하는데 사용될 수 있거나; 또는 슬러지 탈수 벨트에 사용될 수 있다. 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 또한 에어레이드, 스펀본딩, 용융 취입 또는 수영킴과 같은 공정에 의한 부직포 제조에 사용되는 벨트로서 사용될 수 있다.

[0078]

하나의 예시적인 구현예에 따르면, 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 그것의 표면들 중 하나 또는 모두 위에 기능성 코팅을 선택적으로 포함할 수 있다. 기능성 코팅은 평면이나 매끄러운 상부 표면을 갖거나, 또는 다르게는 샌딩, 그레이빙, 엠보싱 또는 에칭과 같은 당해 기술 분야에 알려진 임의의 수단들 중 임의의 수단을 사용하는 몇몇 방식으로 텍스처링(texture)될 수 있다. 기능성 코팅은 당업자에게 알려진 임의의 재료일 수 있는데, 예를 들어, 폴리우레탄, 폴리에스테르, 폴리아미드, 또는 임의의 다른 폴리머 수지 재료나 또는 심지어 고무일 수 있으며, 상기 기능성 코팅은 본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브의 굴곡 피로에 대한 저항성, 균열 전파 저항성 또는 마모 특성들을 개선시킬 수 있는 나노 충전제와 같은 입자들을 선택적으로 포함할 수 있다.

[0079]

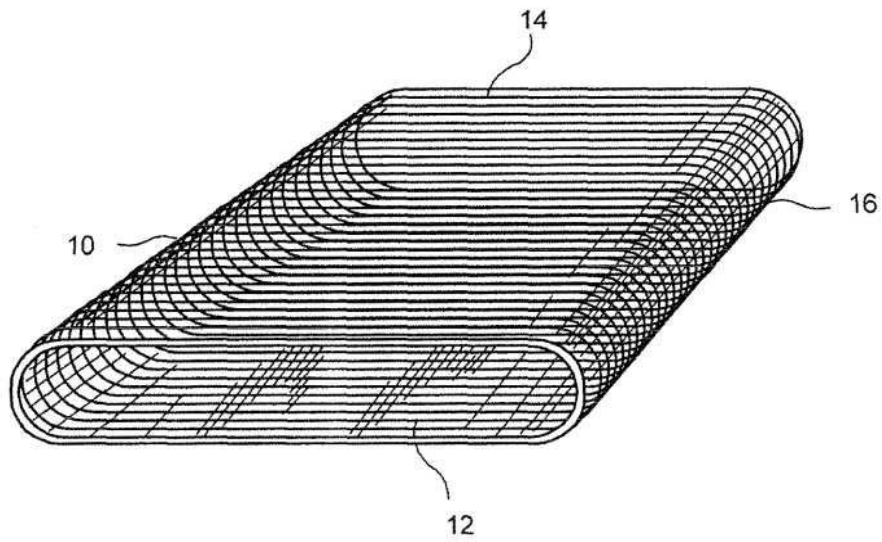
본 발명의 포, 벨트 또는 슬리브는 또한 성형 포, 프레스 포, 건조기 포, 통기 건조기(TAD) 포, 슈 프레스 또는 이송 또는 캘린더 벨트에서 보강 베이스나 기재로서 사용될 수 있으며, 에어레이드, 용융취입, 스펀본딩 또는 수영킴 공정에서 사용된 공정 벨트, 시트 이송 벨트, 롱 님 프레스(LNP) 또는 캘린더 벨트, 골판지제조기 벨트, 산포라이징 벨트, 무두질 벨트, 펄프-성형 또는 펄프-프레싱 벨트, 이중-님-농축기(DNT) 탈잉크 기계 상의 탈수 벨트, 또는 슬러지 탈수 벨트에서 보강 베이스나 기재로서 사용될 수 있다. 보강 베이스나 기재는 매끄러운 평면을 갖거나 또는 텍스처될 수 있다. 보강 베이스나 기재는 그것의 표면의 일면이나 또는 양면 상에 기능성 코팅을 선택적으로 포함할 수 있는데, 다시 상기 기능성 코팅은 매끄러운 평면을 갖거나 또는 텍스처될 수 있다.

[0080]

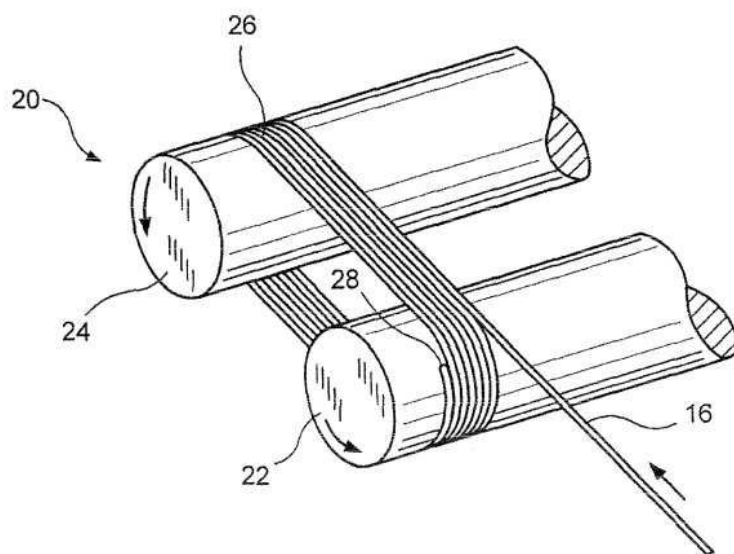
본 발명의 바람직한 구현예들과 그것의 변형예들이 상세하게 설명되었지만, 본 발명은 이러한 정확한 구현예들과 변형예들로 제한되지 않음을 이해하여야 하며, 다른 변형들 및 변화들이 첨부된 청구범위에 의해서 정의되는 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어남이 없이 당업자에 의해서 구현될 수 있다.

도면

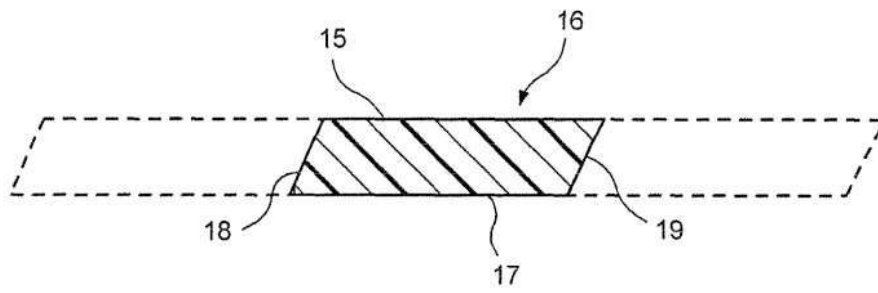
도면1



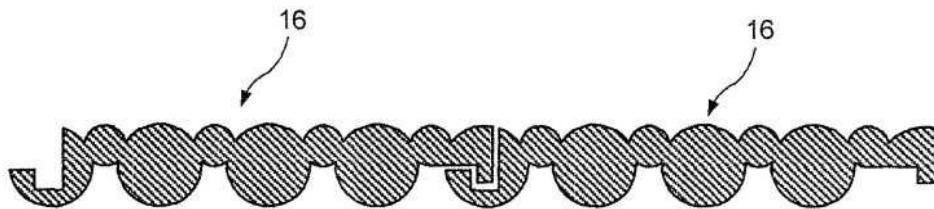
도면2



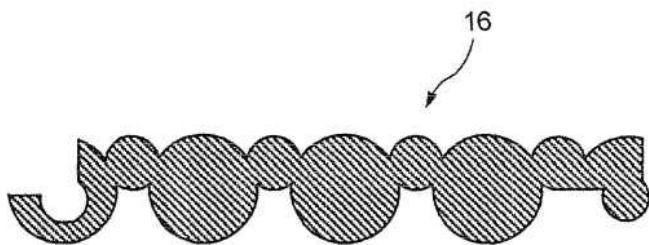
도면3a



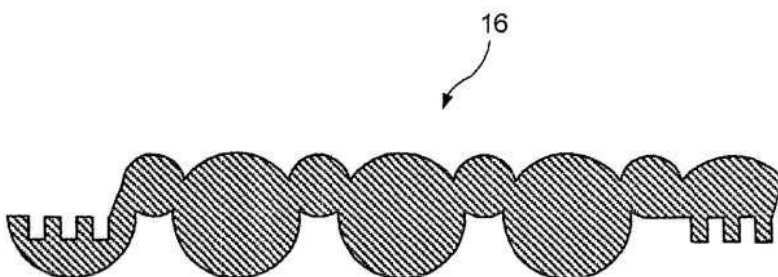
도면3b



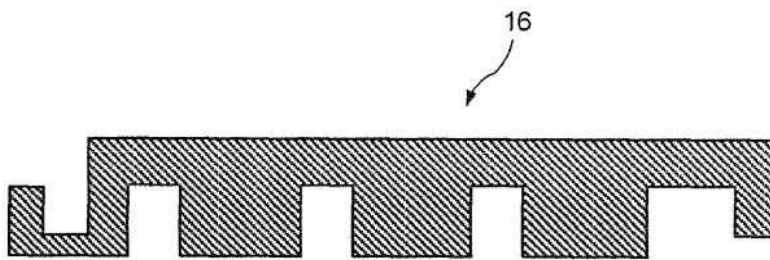
도면3c



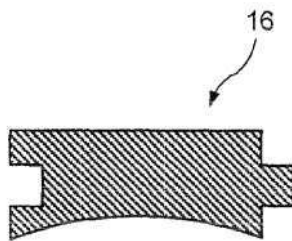
도면3d



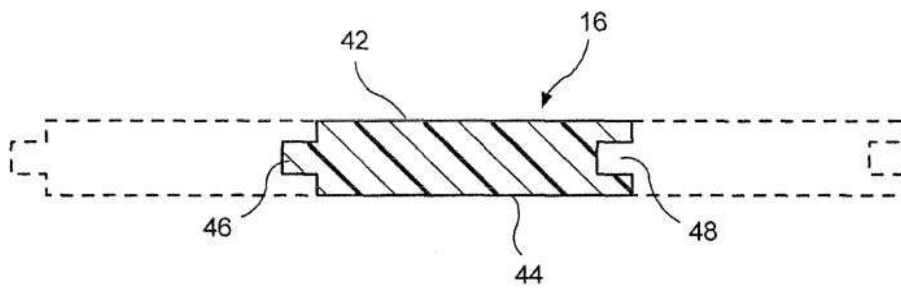
도면3e



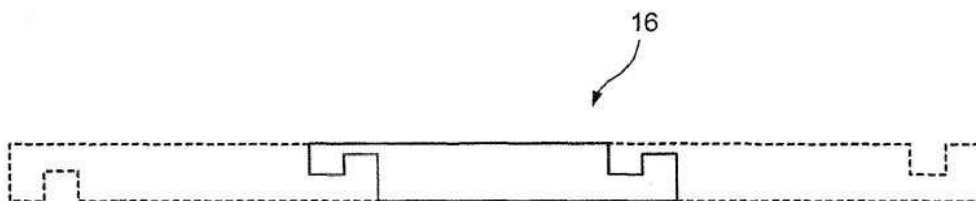
도면3f



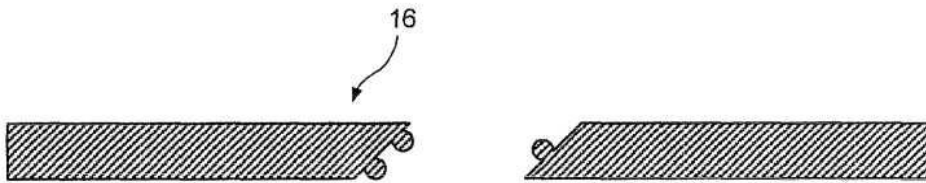
도면3g



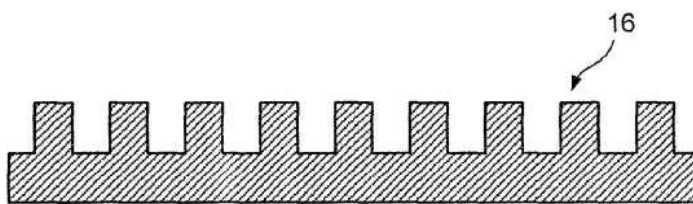
도면3h



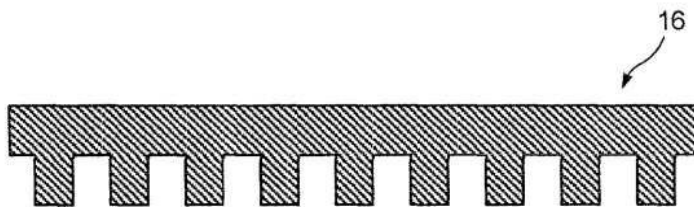
도면3i



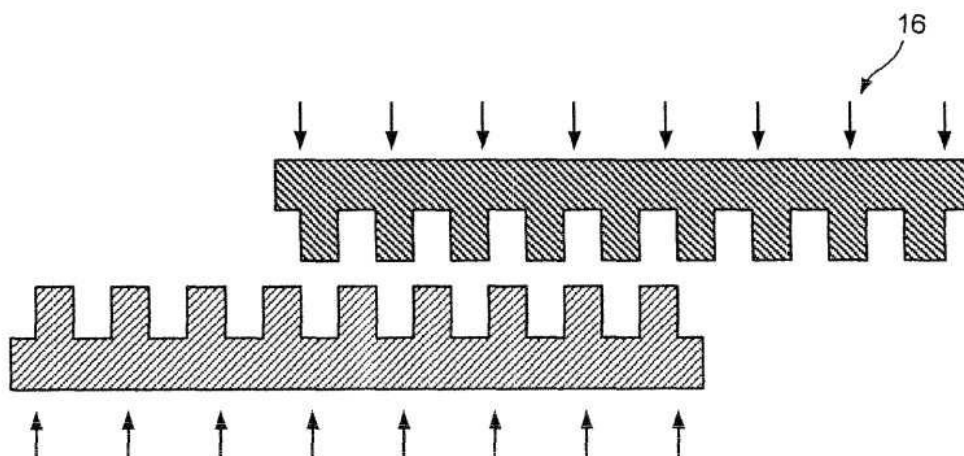
도면4a



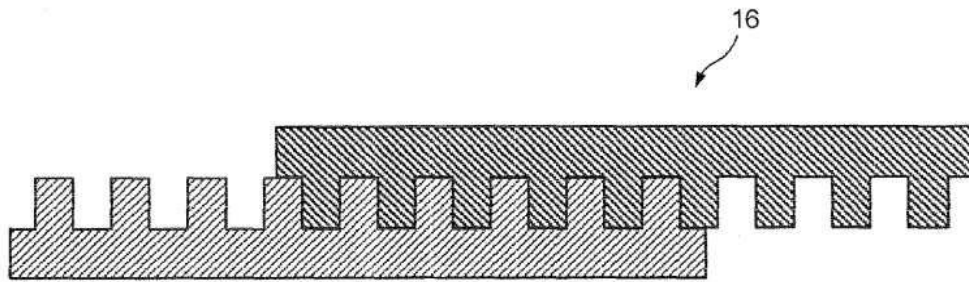
도면4b



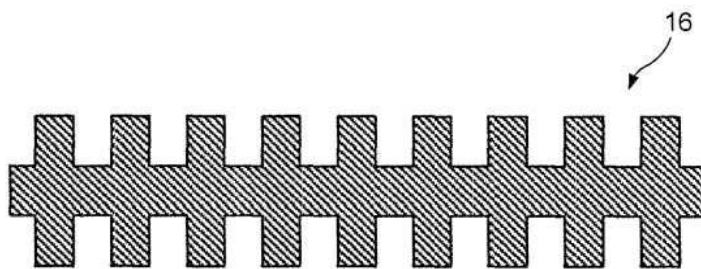
도면4c



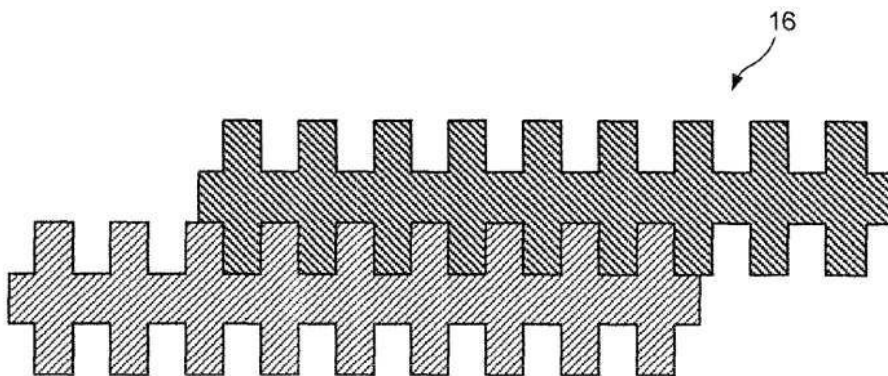
도면4d



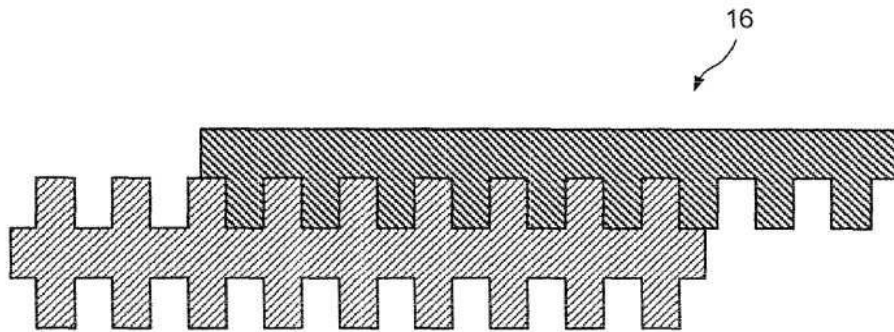
도면5a



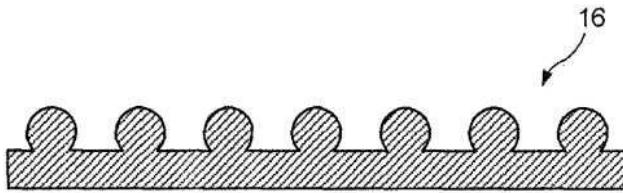
도면5b



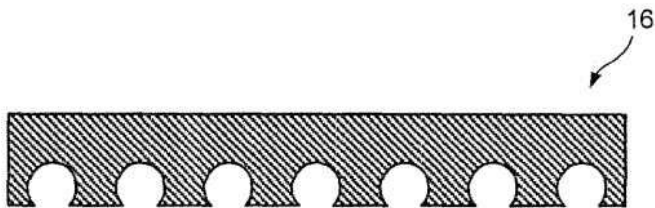
도면5c



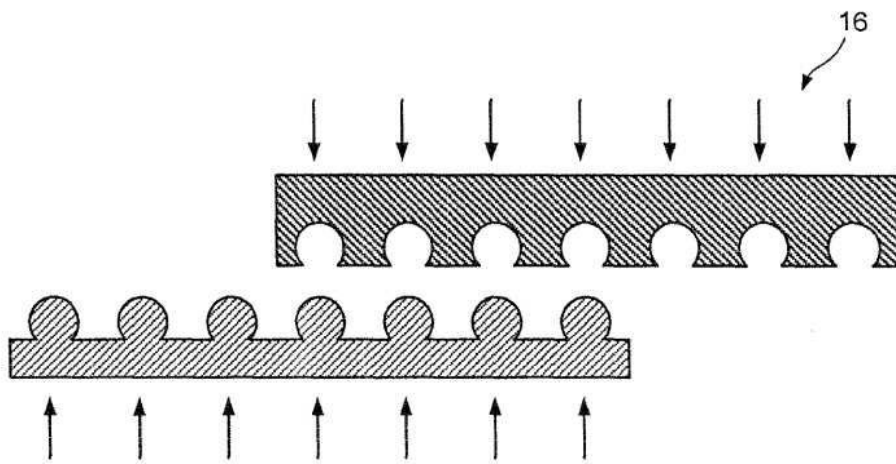
도면6a



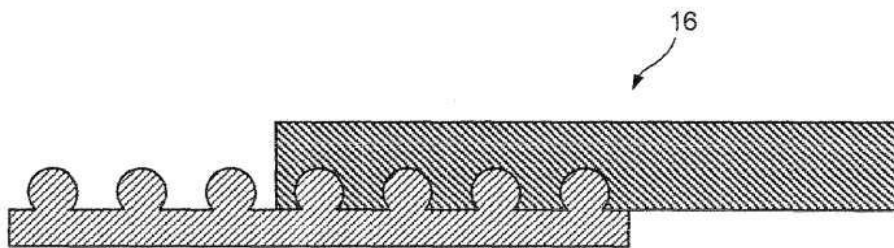
도면6b



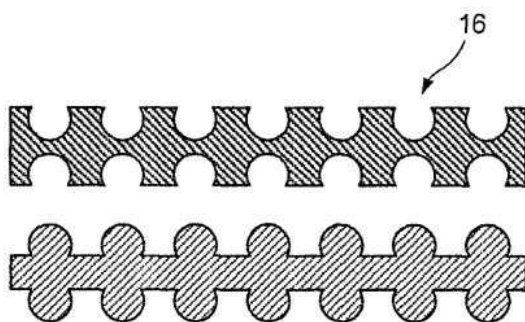
도면6c



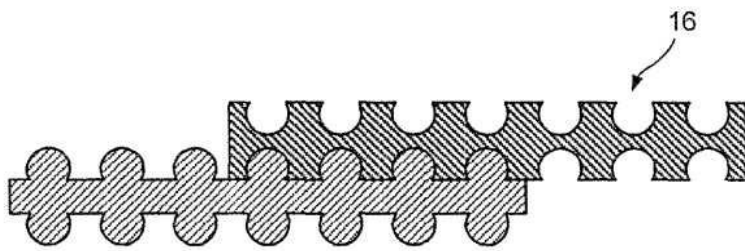
도면6d



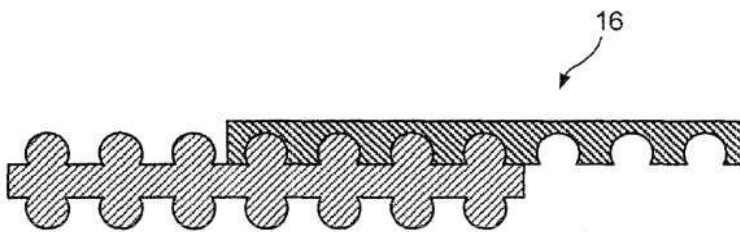
도면7a



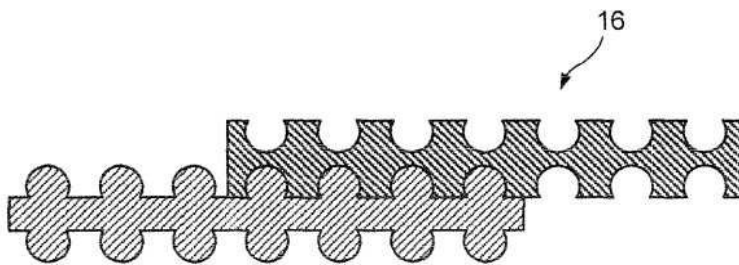
도면7b



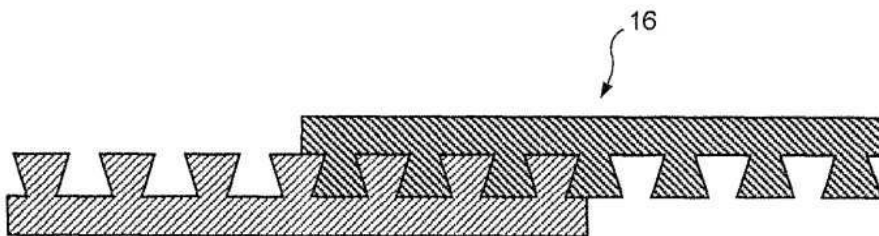
도면7c



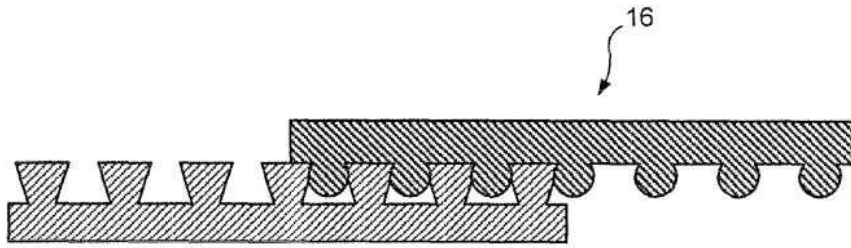
도면7d



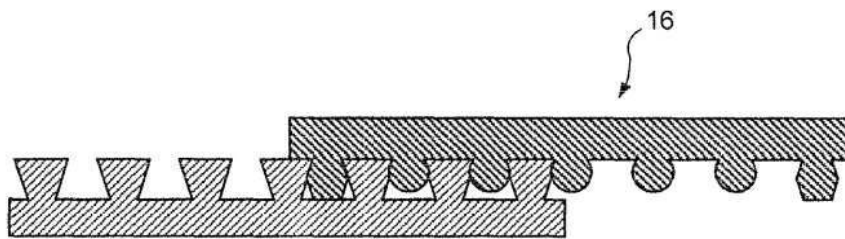
도면8a



도면8b

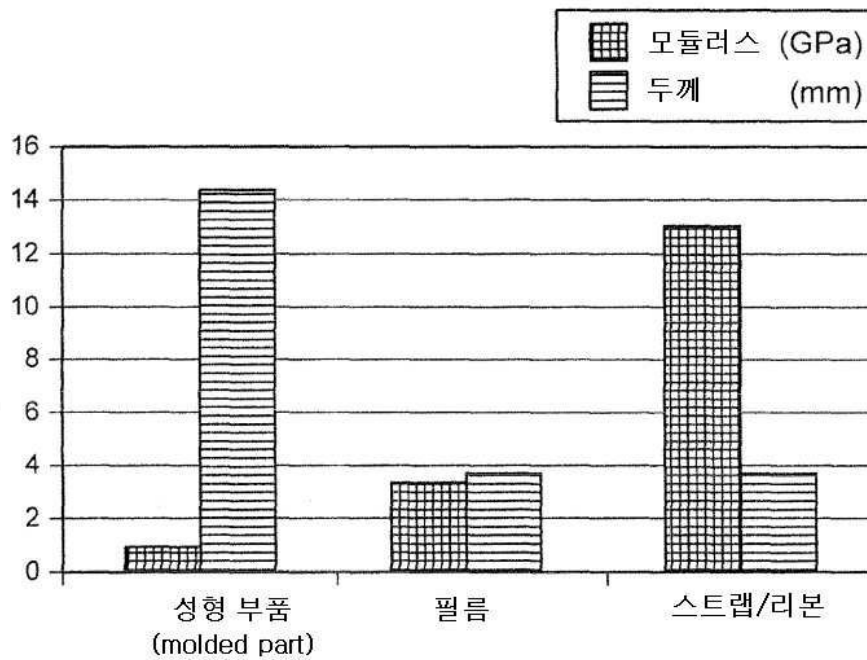


도면8c

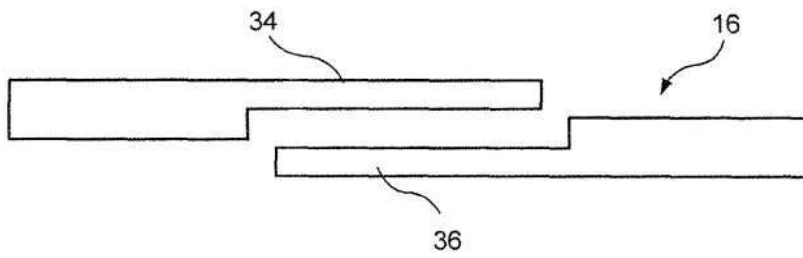


도면9

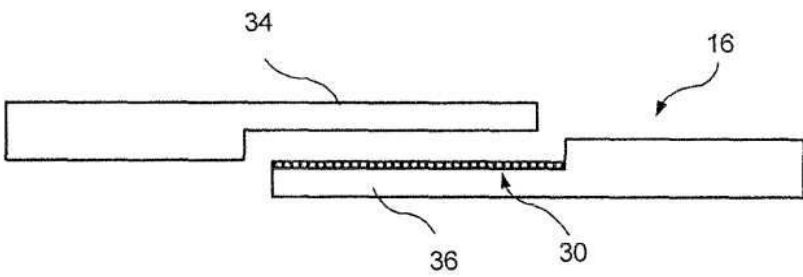
동일 하중 및 폭에 대한
두께 및 모듈러스



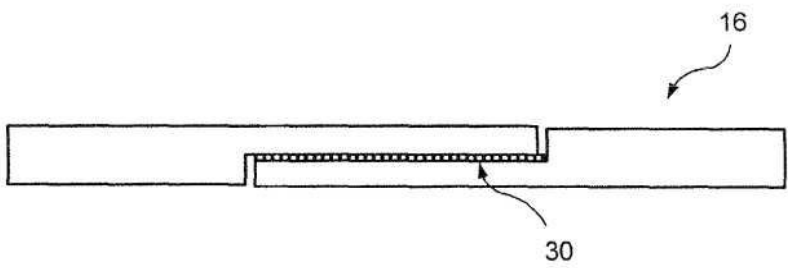
도면10a



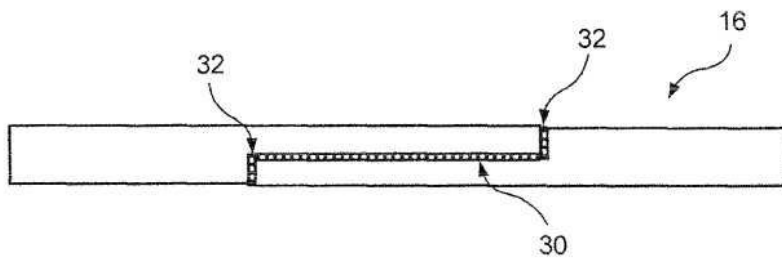
도면10b



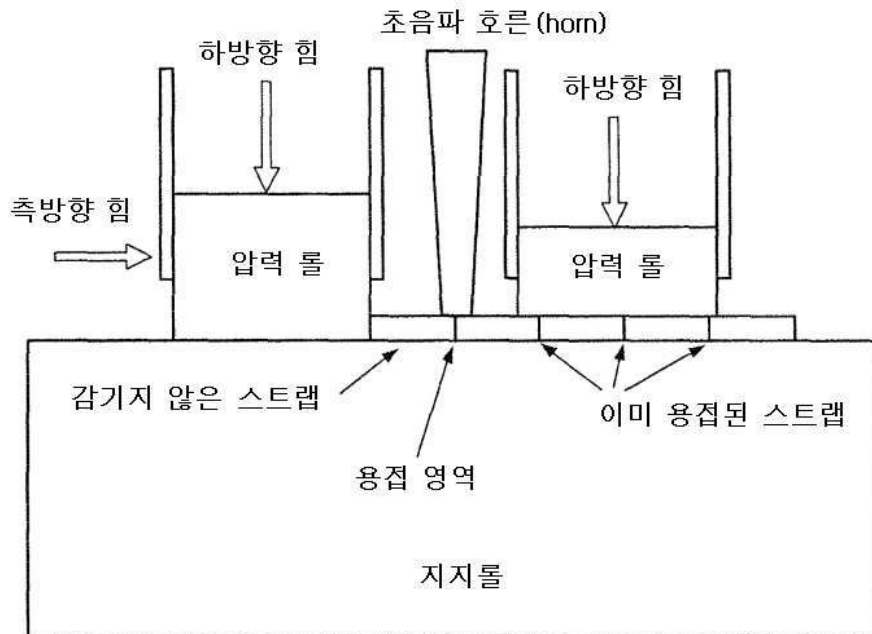
도면10c



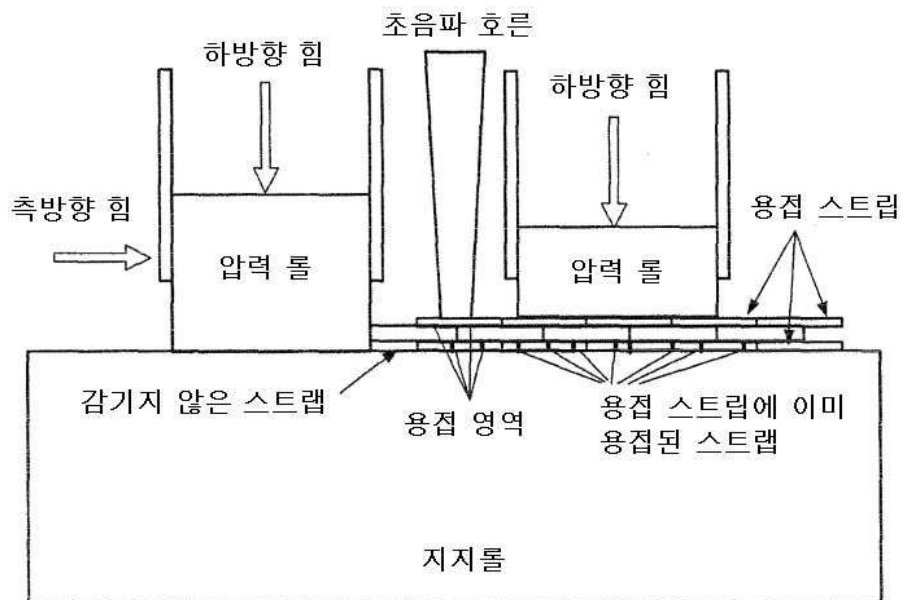
도면10d



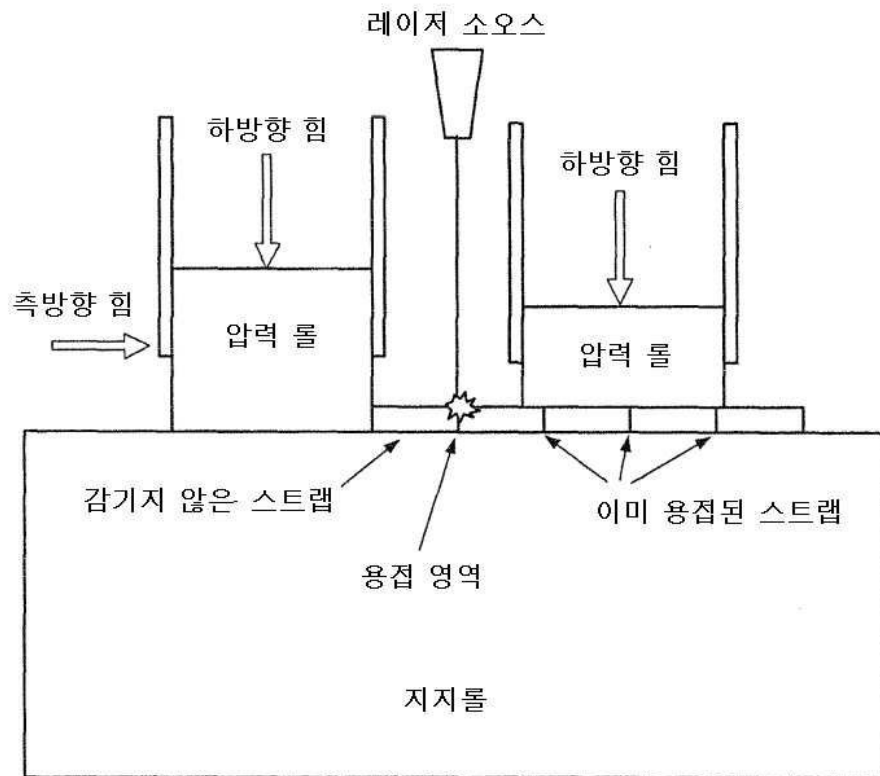
도면11a



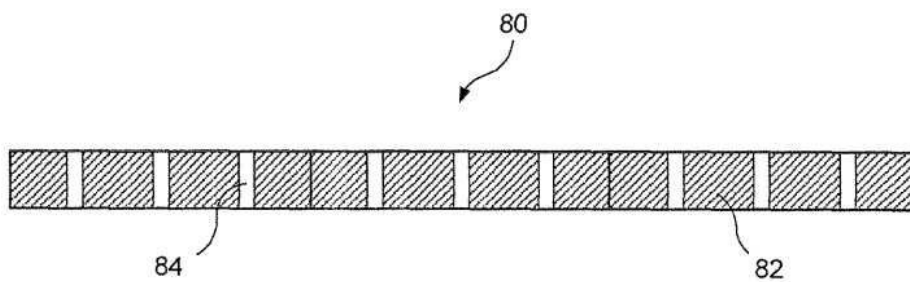
도면11b



도면12



도면13



도면14

