



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월26일
(11) 등록번호 10-1299982
(24) 등록일자 2013년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21F 1/00 (2006.01) D21F 7/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7020142(분할)
(22) 출원일자(국제) 2005년11월02일
심사청구일자 2012년08월27일
(85) 번역문제출일자 2012년07월30일
(65) 공개번호 10-2012-0093453
(43) 공개일자 2012년08월22일
(62) 원출원 특허 10-2007-7013058
원출원일자(국제) 2005년11월02일
심사청구일자 2010년11월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/039860
(87) 국제공개번호 WO 2006/052689
국제공개일자 2006년05월18일
(30) 우선권주장
10/985,571 2004년11월11일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US4632716 A
전체 청구항 수 : 총 6 항

(73) 특허권자
알바니 인터내셔널 코퍼레이션
미합중국 뉴욕 12204 알바니 브로드웨이1373
(72) 발명자
이글스 다나
미국 메사추세츠 01770 셔본 사우스 메인 스트리트 223
(74) 대리인
리앤목특허법인

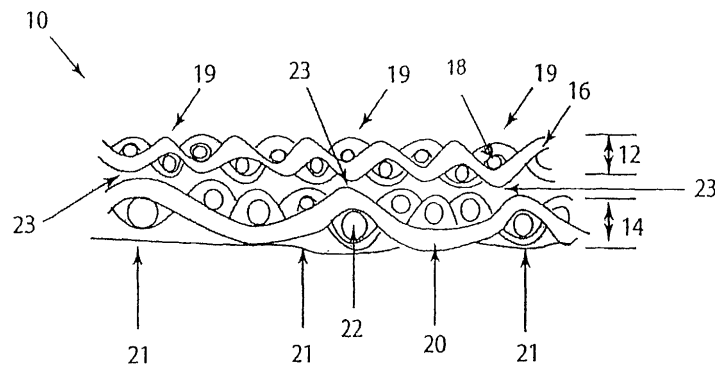
심사관 : 최중환

(54) 발명의 명칭 성형 직물

(57) 요약

성형직물용 제지기 직물이 제공된다. 이 직물은 열처리 후에도 상당한 강도 및 강인성(tenacity)을 유지하는 재료로 형성될 수 있는 접착가능한 또는 용융가능한 모노필라멘트사를 포함할 수 있다. 또한, 이 성형직물의 나머지 실은 열적으로 접착 또는 용융될 상기 모노필라멘트 재료 보다 높은 용융온도를 갖는 재료로 형성될 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

성형직물용 제지기 직물로서,

m-개구 반복패턴(m-shed repeat pattern)으로 교착된 복수개의 기계방향(MD)사와 교차기계방향(CD)사($m \geq 2$), 및 각각 n-개구 반복패턴을 갖는 복수개의 MD 강화사(MDR사)($n \geq 2$)를 포함하며,

상기 MDR사는 반복 당 하나의 CD사와 너클(knuckles)을 형성하며,

상기 MD사와 CD사, 및 상기 MDR사는 모노필라멘트사이며;

상기 MDR사의 적어도 일부 및 상기 CD사의 적어도 일부는 제1 용융점 온도를 가지고 또한 상기 MD사는 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 가지며;

상기 직물은 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 상기 MD사의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열되며; 및

가열되기 전에 CD사와 접촉하고 있거나 또는 가까이 있는 상기 MDR사는 상기 소정의 온도로 가열된 후 상기 CD사에 접촉되는 것을 특징으로 하는 성형직물용 제지기 직물.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 MDR사의 적어도 일부 및 상기 CD사의 적어도 일부는 폴리(m-자일릴렌 아디프아미드)로 형성된 것을 특징으로 하는 성형직물용 제지기 직물.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 MD사는 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로 형성된 것을 특징으로 하는 성형직물용 제지기 직물.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 용융점 온도는 230℃ 내지 234℃ 범위내의 값을 갖고, 또한 상기 직물은 60 내지 180 초 범위의 소정시간 동안 가열된 것을 특징으로 하는 성형직물용 제지기 직물.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 직물이 가열될 때 상기 MDR사의 적어도 일부 및 상기 CD사의 적어도 일부는 0.07 내지 0.25 cN/dtex 범위내의 값을 갖는 장력하에 놓이는 것을 특징으로 하는 성형직물용 제지기 직물.

청구항 6

성형직물용 제지기 직물의 제조방법으로서,

m-개구 반복패턴(m-shed repeat pattern)으로 교착된 복수개의 기계방향(MD사)와 교차기계방향(CD)사($m \geq 2$), 및 각각 n-개구 반복패턴을 갖는 복수개의 MD 강화사(MDR사)($n \geq 2$)를 제직하는 단계로서, 상기 MDR사는 반복 당 하나의 CD사와 너클(knuckles)을 형성하고,

상기 MD사와 CD사, 및 상기 MDR사는 모노필라멘트사이며,

상기 MDR사의 적어도 일부 및 상기 CD사의 적어도 일부는 제1 용융점 온도를 가지고 또한 상기 MD사는 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 갖는 단계; 및

상기 직물을 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 상기 MD사의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열하는 단계로서,

가열되기 전에 CD사와 접촉하고 있거나 또는 가까이 있는 상기 MDR사는 상기 소정의 온도로 가열된 후 상기 CD사에 접촉되는 단계를 포함하는 성형직물용 제지기 직물의 제조방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 제지기술에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 제지기에 사용되는 성형직물과 같은 직물에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 제지공정 도중, 섬유상 슬러리, 즉 셀룰로오스 섬유의 수분산액(aqueous dispersion)을 제지기의 성형부내의 이동하는 성형 직물(moving forming fabric) 상에 올려놓음(deposit)에 의하여 섬유 웹(fibrous web)이 형성된다. 이 과정에서 많은 양의 물이 성형 직물을 통하여 상기 슬러리로부터 배출되어, 성형 직물의 표면상에 셀룰로오스 섬유 웹을 남긴다.
- [0003] 새로이 형성된 셀룰로오스 섬유 웹은 성형부로부터 일련의 프레스 닙(press nips)을 포함하는 프레스부로 진행한다. 셀룰로오스 섬유 웹은 하나의 성형 직물에 의하여 지지되는 프레스 닙을 통과하거나, 또는, 종종 그러한 바와 같이, 2매의 그러한 성형 직물의 사이를 통과한다. 프레스 닙에서, 셀룰로오스 섬유 웹은 압축력을 받는데, 이 힘은 셀룰로오스 섬유 웹으로부터 물을 짜내고, 웹내의 섬유를 서로 부착시켜서 셀룰로오스 섬유 웹을 종이(paper sheet)로 전환시킨다. 이 물은 성형 직물에 의하여 수용되어, 이상적으로는 종이로 돌아가지 않는다.
- [0004] 종이(paper sheet)는 최종적으로 건조부로 진행하는데, 이 건조부는 스팀에 의하여 내부적으로 가열되는 적어도 하나의 일련의 회전가능한 건조 드럼 또는 실린더를 포함한다. 새로이 형성된 종이는, 드럼의 표면에 대하여 종이를 밀착시키는 건조 직물에 의하여, 상기 일련의 각 드럼의 둘레를 연속적으로 꾸불꾸불한 행로를 따라서 진행한다. 상기 가열된 드럼은 종이의 수분 함량을 증발을 통하여 소망하는 수준으로 감소시킨다.
- [0005] 성형 직물(forming fabrics), 성형 직물(press fabrics) 및 건조 직물(dryer fabrics)은 제지기에서 모두 순환 루프(endless loops)의 형상을 취하며, 컨베이어와 같이 기능한다는 것이 인식되어야 한다. 또한, 제지 공정은 상당한 속도로 진행되는 연속 공정이라는 것도 인식되어야 한다. 즉, 새로이 제조된 종이가 건조부를 빠져 나온 후 물상으로 연속적으로 권취되는 중에도, 섬유 슬러리는 연속적으로 성형부내의 성형 직물위로 올려 놓여(deposit) 진다.
- [0006] 그 중에서도 특히, 표면 매끄러움, 흡수성, 강도, 부드러움, 및 심미적 외관의 특성은 많은 제품이 그들의 의도하는 목적에 사용될 때 중요하다.
- [0007] 직물은 많은 다른 형태를 취한다. 예를 들면, 그들은 순환 형태로 제작되거나 또는 플랫 제작(flat woven)된 후 솔기(seam; 이음매)로 순환 형태로 될 수 있다.
- [0008] 본 발명은 특히 성형부에서 사용되는 성형 직물에 관한 것이다. 성형 직물은 제지 프로세스에서 결정적인 역할을 한다. 성형 직물의 하나의 기능은 위에서 암시된 바와 같이 제조되는 종이 제품을 성형하고 프레스부 또는 다음의 제지 작업으로 운반하는 것이다.
- [0009] 셀룰로오스 섬유 웹이 가해지는 성형 직물의 상부 표면은 매끄럽고 마킹이 없는 종이의 형성을 담보하기 위하여 가능한 한 매끄러워야 한다. 성형 작업에서의 품질 요건은 불쾌한 배수 마크(drainage mark)를 방지하기 위하여 높은 수준의 균일성을 요구한다.
- [0010] 그러나, 성형 직물은 또한 수분 제거 및 종이 성형 이슈를 해결할 필요가 있는 것도 동일하게 중요하다. 즉, 성형 직물은 물이 통과할 수 있지만(즉 배수속도 조절) 동시에 섬유 및 다른 고형물이 물과 함께 통과하는 것을 방지할 수 있도록 설계된다. 배수가 너무 빨리 또는 너무 느리게 일어나면, 종이 품질 및 기계 효율이 나빠진다. 배수를 조절하기 위하여, 보통 공극(void volume)으로 지칭되는 물이 배수되도록 하는 성형 직물내의 공간이 적당하게 설계되어야 한다.
- [0011] 현재의 성형 직물은 제조되는 종이의 등급에 따라 그들이 장착되는 제지기에 요구되는 조건을 만족시키기 위하여 다양한 스타일로 제조된다. 일반적으로, 성형 직물은 모노필라멘트사로 제작될 수 있으며 또한 단일층 또는 다중층일 수 있는 베이스 직물(base fabric)을 포함한다. 상기 실(사, yarn)은 통상적으로 폴리아미드 및 폴리에스테르 수지와 같은 몇몇 고분자 수지 중의 하나, 금속 또는 이러한 목적에 적당하고 제지기용 직물 기술분야의 당업자에게 알려져 있는 다른 재료로부터 압출된다.

- [0012] 당업자는 대부분의 성형 직물은 플랫폼 제직에 의하여 제조되며, 또한 경사 또는 기계방향(MD) 및 위사 또는 교차 기계방향(CD) 모두에서 반복되는 조직 패턴을 갖는 것을 인식할 것이다.
- [0013] 성형 직물의 설계는 통상적으로 요구되는 섬유 지지 및 직물 안정성 사이의 절충을 수반한다. 소직경사와 MD 및 CD 방향 모두에서 많은 수의 실을 갖는 섬세한 직물은 요구되는 종이 표면 및 섬유 지지 특성을 제공할 수 있지만, 그러한 설계는 요구되는 안정성과 내마모성을 부족하게 하여 유효 직물 수명을 짧게 한다. 반면에, 대직경사 및 이들을 적게 갖는 거친 직물은 긴 사용 수명을 위한 안정성 및 내마모성을 제공할 수 있지만 섬유 지지 특성을 저하시키며 마킹 위험을 증가시킨다. 상기한 설계상의 트레이드오프(tradeoff)를 최소화하고 지지 및 안정성 모두를 최적화하기 위하여, 다층 직물이 개발되었다. 예를 들면, 이중층 및 삼중층 직물에서, 성형면(forming side)은 섬유 지지를 위한 것이고 또한 마모면(wear side)은 강도, 안정성, 배수 및 내마모성을 위한 것이다.
- [0014] 많은 직물은 오늘날, 특히 삼중층 직물은, 제직 프로세스의 일부로서 MD 또는 CD 접결사에 의하여 함께 고정된 두 개의 별개의 직물(두 개의 완전조직 패턴)을 포함한다. 따라서 이들은 "적층(laminated)" 직물의 클래스에 속한다.
- [0015] 그러나, 적층 직물의 단점은 직물층사이에서의 상대적인 미끄러짐(relative slippage)이다. 이 미끄러짐 및 상대적인 직물 이동은 궁극적으로 직물 박리(fabric delamination)를 일으킬 수 있다. 특히, 삼중층 직물은 접결사에 의하여 함께 고정될 수 있는 상부층과 하부층을 갖을 수 있다. 상부직물층은 평직 구조를 가질 수 있는데, 이는 최적의 종이 성형 및 직물 지지를 위한 것이다. 하부직물층은 내마모성을 위한 것일 수 있으며 또한 긴 플로트(long float)를 갖도록 제직될 수 있는데, 이 긴 플로트에서 위사 모노필라멘트는 3개 이상의 경사 모노필라멘트의 아래를 통과한다. 이들 긴 플로트는 내마모성표면으로서 이용될 수 있다. 접결사 모노필라멘트는, 상부직물층에서 적어도 하나의 경사 모노필라멘트의 위를 통과하고 또한 하부직물층에서 적어도 하나의 경사 모노필라멘트의 아래를 통과함으로써 상부 및 하부직물층을 기계적으로 고정하는 위사 모노필라멘트일 수 있다. 제지기상에서의 가동 조건하에서, 하부 및 상부직물층은 서로에 대하여 상대적으로 이동한다. 이 상대적인 이동은 구조물내에서의 앞뒤로의 반복된 휨 때문에 접결 모노필라멘트의 피로 및 마모로 연결될 수 있다. 궁극적으로, 접결 모노필라멘트는 파괴될 수 있으며 또한 상부 및 하부직물이 서로로부터 분리(박리)되게 할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 직물의 적층은 이 구조물의 배수를 방해하여 이 구조물위에 형성된 종이가 바람직하지 않은 마크를 가져서는 안된다.
- [0017] 또한, 성형 직물, 특히 얇은 직물은 구겨지거나 또는 접히기 쉬울 수 있다. 구김(wrinkling) 또는 접힘(folding)은 직물 구성의 큰 "슬리지(sleaziness)"에 기인할 수 있다. 큰 슬리지는 이 직물이 작업도중에 평평하게 유지되는 데 필요한 치수안정성 또는 CD 강성을 갖지 않는다는 것을 의미한다.
- [0018] 또한, 매우 섬세한 MD사를 갖는 얇은 직물은 더 큰 직경사를 갖는 직물 보다 작은 시임 강도(seam strength)를 가질 수 있다. 작은 시임강도는 직물이 작업도중에 조기에 인열(tear)되게 할 수 있다.
- [0019] 본 발명은 용융가능한 실을 갖는 직물을 제공한다. 이러한 실은 직물의 나머지 실보다 낮은 용융점을 갖는다. 그 결과, 이 직물이 가열된 경우, 용융가능한 실은 나머지 실에 영향을 주지 않으면서 용융되어 이 실과 접촉하고 있는 실 또는 이 실에 가까이 있는 실을 접착(bond) 또는 용착(fuse)시킬 수 있다. 예를 들면, 용융가능한 실은 폴리(m-자일릴렌 아디프아미드)(이하, MXD6)로 형성될 수 있다. MXD6로 형성된 모노필라멘트사는 이 실의 외부표면이 용융된 경우에도 그 일체성(integrity)을 유지할 수 있다. 이들 접착된 또는 용융된 실은 시임강도를 향상시킬 수 있고, 가장자리 말림(edge curl)을 제거할 수 있고, 종이성형을 향상시킬 수 있고, 평면성(planarity)을 향상시킬 수 있고, 치수안정성을 향상시킬 수 있고, 삼중층 직물을 포함하는 모든 형태의 직물에서 직물 슬리지(fabric sleaze)를 감소시킬 수 있다. 그러한 삼중층 직물은 또한 향상된 표면 평면성과 낮은 수분보유능력(water carrying capacity)을 가질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0020] 따라서 본 발명은 제지기의 성형부 뿐만 아니라 프레스부 및/또는 건조부에서도 사용될 수 있는 직물이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 가장 넓은 형태에서, 본 직물은 다른 실과 접착(bond) 또는 용착(fuse)될 수 있는 용융가능한 모노필라멘트사를 가질 수 있다. 이 용융가능한 모노필라멘트사는 열처리후에도 상당한 강도, 인장 특성 및 다른 기본적인 특성을 유지하는 재료로 형성될 수 있다. 또한, 이 성형직물의 나머지 실은 상기 용융가능한 모노필라멘트사 보다 높은 용융점 온도를 갖는 재료로 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 구현예에 따르면, 복수개의 기계방향(MD)사 및 교차기계방향(CD)사를 갖는 제1층 및 복수개의 MD사 및 CD사를 갖는 제2층을 포함하는 직물이 제공된다. 제1층 및 제2층의 MD사 및 CD사는 모노필라멘트사이다. 제1층의 CD사의 적어도 일부 및 제2층의 CD사의 적어도 일부를 포함하는 일 군(group)의 실은 제1 용융점 온도를 가지고 또한 나머지 실은 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 갖는다. 이 직물은 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 상기 나머지 실의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열된다. 서로 접촉하고 있거나 또는 서로 가까이 있으며 또한 가열되기 전에 제1 용융점 온도를 갖는 상기 군의 제1층의 CD사 및 상기 군의 제2층의 CD사는 상기 소정의 온도로 가열된 후 서로 접착된다. 또한, 제1층 및 제2층의 CD사의 직경 및 변수(count)는 접착(bonding) 확률을 증가시키기 위하여 제1층 및 제2층의 MD사의 직경 및 변수 보다 클 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 복수개의 MD사 및 CD사를 갖는 제1층; 및 복수개의 MD사와 CD사 및 제1층의 MD사와 제2층의 MD사 또는 제1층의 CD사와 제2층의 CD사를 접착시키는 복수개의 접결사를 갖는 제2층을 포함하는 직물이 제공된다. 제1층 및 제2층의 MD사와 CD사 및 접결사는 모노필라멘트사이다. 일 군의 실은 제1 용융점 온도를 가지고 또한 나머지 실은 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 갖는다. 이 직물은 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 상기 나머지 실의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열된다. 서로 접촉하고 있거나 또는 서로 가까이 있으며 또한 가열되기 전에 제1 용융점 온도를 갖는 상기 군의 이웃한 실은 상기 소정의 온도로 가열된 후 서로 접착된다.
- [0024] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, CD사의 제1층, CD사의 제2층, 및 제1층 및 제2층의 CD사를 접착하는 복수개의 MD사를 포함하는 직물이 제공된다. 제1층의 CD사는 제2층의 CD사와 수직으로 스택킹된 관계(vertically stacked relationship)에 있어서 스택킹된 쌍(stacked pairs)을 형성할 수 있다. 본 발명은 또한 CD사의 제1층과 제2층 사이에 있으며 또한 상기 복수개의 MD사와 교착(interwoven)된 CD 모노필라멘트사의 제3층을 포함할 수 있다. 또한, 상기 제3층의 CD사는 제1층과 제2층의 CD사와 수직으로 스택킹된 관계에 있어서 삼층 스택킹된 위사(TSS: triple stacked shuttle) 이중층 직물을 형성할 수 있다. 제1층, 제2층 및 제3층의 MD사 및 CD사는 모노필라멘트사이다. 제1층, 제2층 및 제3층의 CD사의 적어도 일부는 서로 수직으로 스택킹된 관계에 있으며 또한 제1 용융점 온도를 가지며, 또한 상기 MD사는 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 갖는다. 이 직물은 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 상기 MD사의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열되어 상기 CD사는 열처리후 서로 접착된다.
- [0025] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, m-개구 반복패턴(m-shed repeat pattern)으로 교착된 복수개의 MD사와 CD사($m \geq 2$), 및 각각 n-개구 반복패턴을 갖는 복수개의 MD 강화사(MDR사)($n \geq 2$)를 포함하고, MDR사는 반복 당 하나의 CD사와 너클(knuckles)을 형성하는 것을 특징으로 하는 직물이 제공된다. 상기 MD사와 CD사, 및 MDR사는 모노필라멘트사이다. MDR사의 적어도 일부 및 CD사의 적어도 일부는 제1 용융점 온도를 가지고 또한 MD사는 각각 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 하나 이상의 용융점 온도를 갖는다. 이 직물은 상기 제1 용융점 온도와 적어도 같고 MD사의 하나 이상의 용융점 온도의 각각 보다 낮은 소정의 온도로 가열된다. CD사와 접촉하고 있거나 또는 가까이 있으며 또한 가열되기 전에 제1 용융점 온도를 갖는 MDR사는 상기 소정의 온도로 가열된 후 CD사에 접착된다.
- [0026] 본 발명의 다른 구현예에 따르면, 복수개의 MD사와 CD사를 갖는 제1층, 복수개의 MD사와 CD사를 갖는 제2층, 및 제1층의 MD사 및 제2층의 MD사 또는 제1층의 CD사 및 제2층의 CD사를 접착하는 복수개의 접결사(binder yarns)를 포함하는 직물이 제공된다. 제1층 및 제2층의 MD사와 CD사 및 접결사는 모노필라멘트사이고; 및 상기 접결사는 MXD6로 형성되어 있다.
- [0027] 직물을 가열하는 것이 언급될 때, 이는 예를 들면 레이저, 초음파 또는 목적에 적합한 다른 수단에 의하여 직물 전체, 직물의 일부분 또는 일부분들의 가열 또는 선택된 지점에서의 국소적인 가열을 포함하는 것을 의미하는 것에 주의해야 한다.
- [0028] 이제 본 발명은 이하의 도면들을 참조하면서 더욱 상세하게 설명될 것이다. 여기서 유사한 참조번호는 유사한 요소 또는 부품을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 적층 직물의 단면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 구현예에 따른 삼중층 직물의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 구현예에 따른 삼중 스택 위사 직물(triple stack shute fabric)의 단면도이다.
- 도 4a 및 4b는 본 발명의 일 구현예에 따른 변형된 얇은 삼중층직물의 종이측면 모습 및 마모측면 모습이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 본 발명은 제지기의 성형부에 사용될 수 있는 직물에 관한 것이다. 본 발명의 일 구현예가 적층 성형직물(laminated forming fabric)을 예로 들어 설명될 것이다. 그러나 본 발명이 이에 한정되지 않으며 단일층, 단일층 지지 위사(single layer support shute), 이중층, 이중층 지지 위사, 삼중층 스택 위사(triple stacked shute), 위사 또는 경사 접결사 쌍을 갖는 삼중층(triple layer with paired weft or warp binders), 경사 접결 삼중층(warp bound triple layer), 위사 접결 삼중층(shute bound triple layer) 또는 경사/위사 연합 접결 삼중층(combined warp/shute bound triple layer)을 갖는 갖는 성형직물과 같은 다른 직물에도 적용될 수 있는 것에 주의해야 한다.
- [0031] 그러한 적층 직물은 제1(상)층 및 제2(하)층을 포함할 수 있으며, 상기 제1 및 제2층의 각각은 복수개의 교착된 기계방향(MD)사 및 교차기계방향(CD)사 또는 교착된 기계방향(MD)사 및 교차기계방향(CD)사의 시스템을 갖는다. 제1층은 종이측면(paper side) 또는 표면측면(faceside) 층일 수 있는데, 이 위에 제지공정중 셀로로오스 종이/섬유 슬러리가 퇴적된다. 제2층은 기계측면 또는 마모측면 층일 수 있다. 이들 층의 어느 하나 또는 모두는 단일층 조직 또는 다중층 조직으로 제직될 수 있다.
- [0032] 본 기술분야의 현재 상태 또는 산업지식은 단일층 직물을 하나의 경사, 또는 기계방향 시스템 및 하나의 위사, 또는 교차기계방향 시스템을 갖는 것으로 간주한다. 이중층 직물은 하나의 경사 시스템, 및 홀로 독립적인 성형측면 및 마모측면을 이루는 두 개 이상의 위사 시스템으로 이루어진다. 삼중층 직물은 적어도 두 개의 다른 경사 시스템, 및 독립적인 성형측면 및 마모측면을 갖는 적어도 두 개의 다른 위사 시스템을 갖는 것으로 일반적으로 받아들여진다. 용어 "위사(weft)", "CD사" 및 슈트(shute)는 이러한 의미에서 교체될 수 있는 것에 주의하라. 마찬가지로, 용어 "경사(warp)" 및 "MD사"는 교체될 수 있다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 구현예에 따른 적층 직물(10)의 단면도이다. 더 상세하게, 도 1은 교차기계방향을 따라 취한 직물(10)의 일부분의 단면도로서, 제1(종이측면)층(12) 및 제2(기계측면)층(14)을 포함한다. 제1층(12)은 교차점에서 너클(19)을 형성하는 복수개의 교착된 CD사(16)과 MD사(18)를 가지며, 제2층(14)은 교차점에서 너클(21)을 형성하는 복수개의 교착된 CD사(20)과 MD사(22)를 갖는다.
- [0034] CD사(16, 20)의 적어도 일부는 제1 용융점 온도를 갖는 동일한 고분자로 형성된 접착가능한 또는 용융가능한 모노필라멘트사일 수 있다. 이 직물에서 나머지 실들은 상기 모노필라멘트사 보다 높은 용융온도를 갖는 재료로 형성될 수 있다. 이어서 이 직물은 제1 용융점 온도로 가열되어 CD사(16, 20)이 부분적으로 용융되어 서로 접착될 수 있다. 이 접착가능한 모노필라멘트사는 용융후에도 상당한 강도 및 탄성을 유지하는 재료로 형성될 수 있다. 이 구조물에서 접착된 실은 강할 수 있으며 또한 제1층(12) 및 제2층(14)이 서로 탈리(delamination)되는 것을 방지할 것이다.
- [0035] 동일한 고분자로 형성된 모노필라멘트사를 열처리하는 것은, 이들 실이 접착후에도 상당한 강도 및 파단응력(tenacity)을 유지하도록 하기 위해서, 특수한 조합의 온도, 시간 및 장력을 필요로 할 수 있다. 특정한 모노필라멘트 고분자에 대하여 상기 온도범위, 시간을 초과하거나 또는 적절한 장력을 유지하지 못하면 이 모노필라멘트사의 완전한 용융 또는 기계적 특성의 상당한 손실을 초래할 수 있다. 표 1은 본 발명의 실을 열접착 또는 부분적으로 용융시키는 데 이용될 수 있는 일반적인 시간 및 온도범위를 리스트한다.

표 1

고분자 형태	온도(℃)	장력(cN/dtex)	시간(초)
MXD6	230-234	0.07-0.25	60-180
나일론 6, 10	221-224	0.07-0.25	60-180
나일론 6, 12	212-214	0.07-0.25	60-180

폴리에틸렌테레프탈레이트(PET)	240-256	0.07-0.25	60-180
-------------------	---------	-----------	--------

- [0037] 어느 재료의 용융점 온도는 소정의 스캔속도에서 측정된 시차주사열량계(DSC) 스캔에 의하여 결정될 수 있는 용융 흡열곡선(melting endotherm)의 전체 온도범위내의 값일 수 있다. DSC 스캔은 프로그램된 온도 변화를 경험하는 시료의 열방출 또는 열흡수 속도의 척도를 제공할 수 있다. 통상적으로, DSC 스캔에서, 데이터는 온도에 대한 열 플럭스(heat flux) 또는 열흐름(heat flow)으로서 플로팅될 수 있다. 스캐닝 속도는, 예를 들면, 분당 20℃일 수 있다. 따라서, PET의 용융점 온도는 240℃ 내지 256℃의 값을 가질 수 있다. 또한, 상기한 바와 같이, 받아들일 만한 접착을 형성하기 위해서는 특수한 조합의 온도, 시간 및 장력이 필요할 수 있다.
- [0038] CD 모노필라멘트사(16, 20)는 MXD6로 형성될 수 있다. MXD6는 메타-자일릴렌 디아민과 아디프산의 축중합에 의하여 형성될 수 있다. MXD6 고분자는 Mitsubishi Gas Chemical Co., Inc. 및 Solvay Advanced Polymers, L.L.C.로부터 입수할 수 있다.
- [0039] 다른 적합한 모노필라멘트사는 폴리아미드 6,12 및 폴리아미드 6,10과 같이 폴리에스테르, 폴리아미드(PA) 또는 제지 분야의 당업자에게 알려진 다른 고분자 재료로 형성될 수 있다. 인식되는 바와 같이, 다른 고분자가 제1층(12) 및 제2층(14)의 CD 모노필라멘트사로서 사용될 수 있으며, PA 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 PA의 조합이 이러한 목적으로 적합하다.
- [0040] 성형직물에서의 다른 실들은 접착 온도에서 열적으로 접착 또는 용융하지 않는 재료로 형성될 수 있다. 즉 열적으로 접착, 융착(fuse) 또는 용융될 상기 모노필라멘트 재료의 용융점 온도 보다 높은 용융점 온도를 갖는 재료로 만들어 질 수 있다. 예를 들면, 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 모노필라멘트는 275℃의 용융점 온도를 가질 수 있다. 또한, PET는 256℃의 용융점 온도를 가질 수 있다. 따라서, PEN 및 PET와 같은 고분자의 용융점 온도는 직물(10)의 나머지 MD 모노필라멘트사로서 적합할 수 있다.
- [0041] 표 1에 리스트된 바와 같이 MXD6 모노필라멘트의 열처리 온도는 230℃ 내지 234℃ 일 수 있다. 이 온도는 PEN 또는 PET 모노필라멘트사의 용융 온도 보다 상당히 아래이다. 그 결과, PEN 또는 PET로 형성된 경사 모노필라멘트사는 열처리 동안영향을 받지 않을 수 있다. PEN 또는 PET는 경사에 적합할 수 있는데, 이는 이들 재료가 높은 탄성계수(modulus of elasticity)를 가지고 있어서 직물(10)에 큰 치수안정성을 제공할 수 있기 때문이다. 또한, 열처리 동안, PEN 모노필라멘트의 기계방향 크립프의 일부분은 감소되거나 또는 제거될 수 있다. MXD6로 형성된 모노필라멘트가 부분적으로 용융됨에 따라 PEN 모노필라멘트는 신장되고 또는 경사 모노필라멘트의 크립프 각도는 감소되어 더 큰 직물 모듈러스, 및 치수 안정성을 얻을 수 있다.
- [0042] 도 1에 도시된 바와 같이, CD 모노필라멘트사(16, 20)는 열처리후에 접착 위치(23)에서 서로 접착될 수 있다. 직물(10)에서, CD 모노필라멘트사(16, 20)의 모두는 열처리후에 서로 접착될 수 있다. 또는, 이들 CD사의 모두 보다 적은 CD사만(예를 들면, 두 번 째의 실, 세 번째의 실, n번 째의 실 마다)이 서로 접착될 수 있다.
- [0043] 이들 실의 접착은 제1층(12)과 제2층(14) 사이에 형성된, CD사와 MD사 사이의 너클, 오버랩, 또는 교차점이 정렬하는 확률에 의존한다. 이 확률은 제1층(12)과 제2층(14)의 조직 패턴에 의하여 증가되거나 또는 감소될 수 있다. 여기서, 제1층(14)은 평직 패턴일 수 있다. 이 조직 패턴은 접착 확률을 증가시킬 수 있는 많은 접촉점을 제공한다. 또한, 제2층(16)은 상기한 바와 같이 마모저항성을 증가시키기 위하여 5개구 조직 패턴(5 shed weave pattern)일 수 있다. 4개구 디자인과 같은 다른 조직 패턴도 상기 하층에 가능하다. 인식할 수 있는 바와 같이, 다른 가능한 조직 패턴은 본 기술분야의 당업자에게 자명할 것이다. 본 발명은 제1 및 제2층을 고정하기 위한 접결사(binder yarns)의 필요성을 제거하였다.
- [0044] 또한, CD사(16)의 직경은 열접착이 일어나기 위한 확률 및 접근가능성을 더 증가시키기 위하여 MD사(18)의 직경 보다 클 수 있다. 마찬가지로, CD사(20)도 또한 MD사(22) 보다 큰 직경을 가질 수 있다. 특히, 이 더 큰 사이즈 직경은 또한 제2층 또는 마모층의 면차이(plane difference)를 만들어내서 마모에 대한 저항성이 증가된다.
- [0045] 본 발명의 적층 성형직물은 제1층 및 제2층을 두 대의 독립적인 직기상에서 제직함으로써 형성될 수 있다. 제직 후, 각 층은 직물에서 가장 낮은 온도에서 용융하는 실의 용융 온도 보다 상당히 낮은 곳에서 각각 독립적으로 열고정될 수 있다. 열고정후, 각 층은 본 기술 분야의 당업자에게 알려진 임의의 방법에 의하여 독립적으로 시밍(seaming)될 수 있다. 예를 들면, 양 층의 루프 길이(loop length)는 제2층의 루프가 제1층의 루프 내로 쉽게 피팅(fitting)될 수 있게 결정될 수 있다. 이 피팅은 제1층이 제2층의 내에 있도록 제1층 또는 제2층을 신장시킬 필요를 피하기 위하여 스너그 피팅(snug fitting)일 수 있다.

- [0046] 두 개의 층이 함께 피팅된 후, 상기 2층 구조는 제1층과 제2층 사이에 정렬될 수 있는 접착가능한 모노필라멘트를 부분적으로 용융시키기에 충분한 열처리를 받을 수 있다. 효율적인 열접착을 달성하면서도 모노필라멘트 강도의 상당한 부분이 유지되도록 접착이 완성될 수 있다. 위사 모노필라멘트의 과도한 용융 또는 구조적 일체성의 손실이 일어나면, 모노필라멘트사의 적어도 일부 또는 모노필라멘트 재료의 일부는 PET와 같은 더 높은 용융점 모노필라멘트 재료로 대체될 수 있다. 이 더 높은 용융점 모노필라멘트 재료는 용융될 목적으로 배치된 나머지 용융가능한 모노필라멘트와 열접착을 달성하면서도 제직 구조물의 일체성을 유지할 수 있다. 접착후, 제품은 완성된 에지와 치수를 맞추기 위하여 트리밍(trimming)될 수 있다. 인식될 수 있는 바와 같이, 이 직물의 다른 형성방법은 본 기술분야의 당업자에게 자명하다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 다른 구현예에 따른 삼중층 직물(30)의 단면도이다. 더욱 상세하게는, 도 2는 교차기계방향을 따라 취한 직물(30)의 일부분의 단면도로서, 제1(종이측면)층(32) 및 제2(기계측면)층(34)을 포함한다. 제1층(32)은 복수개의 교착된 CD사(36)과 MD사(38)를 가지며, 제2층(34)은 복수개의 교착된 CD사(40)과 MD사(42)를 갖는다. 또한, 직물(30)은 교차기계방향으로 제1층(32)과 제2층(34)과 교착된 접결사(44)를 포함한다. 또는, 접결사(44)는 기계방향으로 있거나 및/또는 접결사 쌍으로 형성될 수 있다. 인식될 수 있는 바와 같이, 성형직물(30)의 상기 실들은 다른 직경, 사이즈 또는 형상을 가질 수 있는데, 이는 본 기술분야의 당업자에게 자명한 것이다. 직물(30)은 또한 나머지 실의 용융점 온도 또는 온도들 보다 낮은 용융점 온도를 갖는 접착가능한 또는 용융가능한 모노필라멘트사의 군(group)을 포함한다.
- [0048] 예를 들면, 제1층(32)의 CD 모노필라멘트사(36) 및 MD 모노필라멘트사(38)의 일부는 제1 용융점 온도를 갖는 접착가능한 실일 수 있다. 이들 접착가능한 실은 MXD6로 형성될 수 있다. 성형직물에서 나머지 실의 모두는 PEN 및 PET와 같이 제1 용융점 온도에서 용융되지 않지만 더 높은 용융점 온도를 가질 수 있는 재료로 형성될 수 있다. PEN은 MD사(40)을 형성하는 재료로서 사용될 수 있으며 또한 PET 또는 폴리아미드가 CD사(42) 및 접결사(44)를 형성하는 재료로서 사용될 수 있다. 따라서, 열처리 도중에 제1층(32)의 CD사(36) 및 MD사(38)는 부분적으로 용융되어 서로 접착된다. 이 접착가능한 모노필라멘트사는 용융후에도 상당한 강도 및 탄성을 유지하는 재료로 형성될 수 있다.
- [0049] 또는, 제1층(32)에서 CD 모노필라멘트사(36)만이 MXD6와 같은 용융가능한 실로 형성될 수 있다. 나머지 실은 PEN, PET 또는 더 높은 용융점 폴리아미드로 형성될 수 있다.
- [0050] 따라서, 제1층에서 CD사 또는 CD사와 MD사의 적어도 일부는 용융가능한 및/또는 접착가능한 실일 수 있다. 또한, 제2층에서 CD사 및/또는 MD사의 적어도 일부는 용융가능한 및/또는 접착가능한 실일 수 있다.
- [0051] 또한, 접결사(44)는 제1 용융점 온도를 갖는 재료로 형성될 수 있다. 접결사(44)는 그 형상을 변형시키기 위하여 제1 용융점 온도로 가열될 수 있다. 그러면 접결사(44)는 직물(30)의 종이측면에서 덜 돌출할 수 있어서, 종이 마킹(sheet marking)을 감소시킬 수 있다.
- [0052] 도 3은 CD사(54)의 제1(상)층(52), CD사(58)의 제2(중간)층(56), CD사(62)의 제3(하)층(60), 및 상기 상층, 중간층 및 하부층과 교착된 MD사(64)의 시스템을 포함하는 직물(50) 일부분의 단면도이다. CD사(54, 58, 62)는 수직으로 스택킹된 관계에 있으며 또한 제1 용융점 온도를 갖는 재료로 형성될 수 있으며, 나머지 실은 상기 제1 용융점 온도 보다 높은 용융점 온도를 갖는 재료로부터 선택된다. 직물(50)을 상기 제1 용융점 온도로 열처리 또는 가열하면 CD사(54, 58, 62)의 적어도 일부는 부분적으로 용융되며, 이에 의하여 교차기계방향 강성(stiffness) 및 가장자리 말림(edge curl)에 대한 저항성이 증가된다. 또한, 접착은 또한 직물 두께(fabric caliper)를 감소시킬 수 있는 데, 이는 실이 교차점에서 평평해질 수 있거나 또는 부분적으로 용융될 수 있고 또한 더 "평면성(planar)"이어서 구조내의 공극 부피를 감소시킬 수 있기 때문이다.
- [0053] 본 발명의 접착가능한 또는 용융가능한 실은 또한 인용에 의하여 본 명세서에 통합된 미국특허 6,227,255호에서 제공된 바와 같은 변형된 얇은 삼중층 직물(변형된 경사 강화된 직물)에서도 사용될 수 있다. 도 4a 및 4b는 본 발명의 다른 구현예에 따른 직물(70)의 종이측면 및 마모측면의 모습이다. 얇은 삼중층 직물(70)은 $m \geq 2$ 인 m-개구 반복패턴의 MD 모노필라멘트사(72)와 CD 모노필라멘트사(74), 및 MD 강화사(MDR사)(76)를 제공한다. MDR사(76)는 CD 모노필라멘트사(74)의 사이에서 $n \geq 2$, 바람직하게는 $n \geq 5$ 인 n-개구 반복패턴으로 교착되며 또한 MDR사(72)는 반복 당 하나의 CD사와 너클(knuckles)을 형성한다(m 및 n은 같은 값을 갖거나 갖지 않을 수 있는 것에 주의해야한다.). MD 모노필라멘트사(72)는 PEN으로 형성될 수 있고 반면에 CD 모노필라멘트사(74)는 MXD6와 같은 접착가능한 또는 용융가능한 실로 형성될 수 있다. MDR사(76)는 CD 모노필라멘트사(74)와 같은 고분자로 형성될 수 있는 데, 이 경우에는 MXD6이다. 접착은 도 4a에 도시된 바와 같이 MDR사(76)와 CD 모노필라멘트사(74) 사이의 교차점(78)에 형성된 너클에서 일어날 수 있다. 도 4a는 교차점(78)을 도시하지만, 접착은 또한 도

4b에 도시된 바와 같이 MD 강화사(76)가 교차점(80)에서 CD 모노필라멘트사의 아래를 통과하는 곳에서도 일어날 수 있다.

[0054] 고분자와 같은 접착은 강한 접착을 제공할 수 있으며 또한 적층 성형직물에서 탈리(delamination)을 방지할 수 있다. 또한, 유사한 재료의 열접착사는 구조물을 경직되게 하여(stiffen) 이 구조물은 변형(dsitortion)에 저항할 수 있다. 따라서, 치수 안정성이 증가할 수 있으며 또한 가장자리 말림은 감소될 수 있다.

[0055] 또한, 상기 접착가능한 또는 용융가능한 고분자는 열접착후에도 상기 모노필라멘트의 초기 강도의 상당 부분을 유지하므로, 큰 탄성계수 및 치수 안정성을 유지한다.

[0056] 또한, 본 발명의 직물은 향상된 시임 강도(seam strength)를 가질 수 있다. 상부 경사 및 상부 위사 사이의 열접착은 직물 시임을 붙잡고 있는 실들과 관련된 마찰력 보다 강하다. 예를 들면, 위사 및 경사는 동일한 재료로 형성되어 이들 위사 및 경사는 함께 열적으로 접착될 수 있다. 다른 예에서, 위사의 표면만이 열처리 동안에 용융되고 변형되는 재료로 형성될 수 있다. 이러한 열적으로 처리된 모노필라멘트의 표면 변형은 위사가 경사와 더욱 밀착하도록 하여 경사는 통상적인 성형직물 시임에서 일어나는 (크럼프만의 결과인) 기계적 로킹(mechanical locking)에 비하여 증가된 기계적 로킹을 받는다.

[0057] 따라서, 본 발명의 직물은 시임강도를 향상시킬 수 있고, 가장자리 말림(edge curl)을 제거할 수 있고, 종이성형(sheet formation)을 향상시킬 수 있고, 치수안정성을 향상시킬 수 있고, 및 직물 슬리지(fabric sleaze)를 감소시킬 수 있다.

[0058] 비록 MXD6로 형성된 실이 접착가능 또는 용융가능한 것으로 설명되었지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. MXD6로 형성된 실은 접착 또는 용융 없이 본 발명에서 사용될 수 있다. 특히, MXD6 모노필라멘트사는 예를 들면 삼중층 직물과 같은 적층직물에서 접결사를 형성하는 데 사용될 수 있다. 더욱 특히, MXD6 모노필라멘트는 폴리에스테르와 같이 우수한 습윤 및 건조 치수 안정성 및 폴리아미드와 같이 우수한 마모 저항성을 가질 수 있다.

[0059] 또한, 모노필라멘트사의 구성성분으로서의 MXD6의 사용은 우수한 수축, 수축력, 우수한 마모 저항성 및 탄성계수를 가지기 때문에 향상된 직물 마모 및 말림 특성(curl properties)을 낳는다.

[0060] 따라서 본 발명에 의하여 본 발명의 목적 및 장점이 실현될 수 있다. 비록 본 명세서에서 바람직한 구현예가 개시되고 상세하게 설명되었지만, 본 발명의 범위와 목적이 이에 의하여 한정되어서는 안된다. 오히려, 본 발명의 범위는 이하의 청구의 범위에 의하여 결정되어야 한다.

[0061] 본 발명에 따른 성형 직물은 우수한 수축, 수축력, 우수한 마모 저항성 및 탄성계수를 가지기 때문에 향상된 직물 마모 및 말림 특성(curl properties)을 낳는다.

부호의 설명

[0062] 10: 직물

12: 제1층

14: 제2층

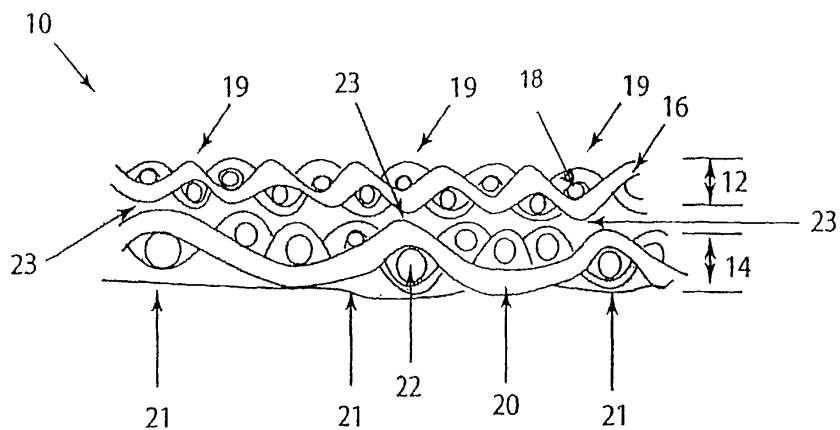
16, 20, ... : CD 모노필라멘트사(16, 20)

18, 22, ... : MD사

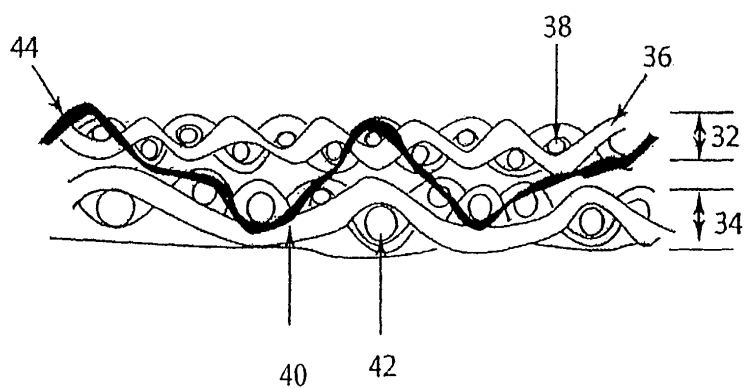
21: 너클

도면

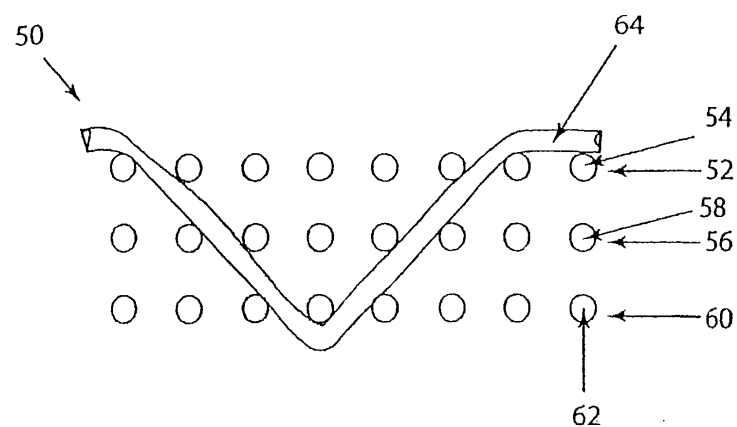
도면1



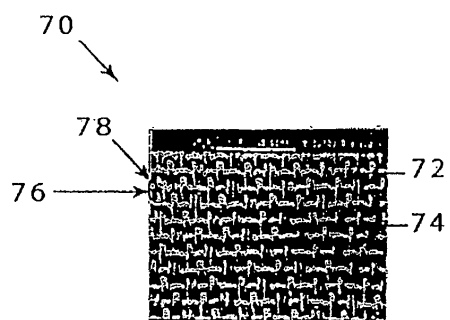
도면2



도면3



도면4a



도면4b

