



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

D21F 11/00 (2006.01)

D21F 11/02 (2006.01)

D21F 11/04 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0089083

(43) 공개일자 2007년08월30일

(21) 출원번호 10-2007-0019258

(22) 출원일자 2007년02월26일

심사청구일자 2007년02월26일

(30) 우선권주장 11/362,959 2006년02월27일 미국(US)

(71) 출원인 웨백스 코퍼레이션
미국 노쓰캐롤라이나 27596 영스빌 캐피탈 블러바드 14101

(72) 발명자 워드 케빈 존
캐나다 비4알 1에이1 노바 스코티아 콜드브룩 에디쓰 드라이브1474

(74) 대리인 리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 하부 MD사 보다 적은 유효 상부 MD사를 갖는 경사접결된 제지용 형성직물

(57) 요약

일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는, 상부 기계방향(MD)사의 세트; 상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트; 하부 MD사의 세트; 상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및 접결사(stitching yarns)의 세트를 포함하는 제지용 직물이 제공된다. 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사(composite top MD yarn)를 형성한다. 상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 복합 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함한다. 상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3이다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는,

상부 기계방향(MD)사의 세트;

상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트;

하부 MD사의 세트;

상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및

접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사(composite top MD yarn)를 형성하는 접결사의 세트를 포함하며;

상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 복합 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함하며; 및

상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3인 제지용 직물.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 접결사 쌍의 세트의 하나는 상부 MD사의 각 이웃하는 쌍의 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 각 접결사 쌍의 제1 사(first yarn)는 하부 MD사의 하나의 측면에 접결하고, 또한 상기 각 접결사 쌍의 제2 사는 상기 하부 MD사의 다른 쪽 측면에 접결하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 4.

제1항에 있어서, 한 쌍의 상기 각 접결사는 적어도 하나의 하부 CMD사의 아래를 통과하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 개수의 합은 8인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 상부 MD사의 직경 및 상기 접결사의 직경은 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 상부 MD사의 직경 및 상기 접결사의 직경은 약 0.10 내지 0.20 mm인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 8.

제1항에 있어서, 상기 상부 MD사, 접결사 및 상부 CMD사는 서로 교착하여 평직 패턴(plain weave pattern)을 형성하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 9.

제1항에 있어서, 상기 상부 CMD사의 세트는 상기 하부 CMD사의 세트 보다 2배 많은 실을 포함하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 10.

제1항에 있어서, 상기 직물의 상부 표면의 메시(mesh)는 약 20×30 내지 30×50 인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 11.

일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는,

상부 기계방향(MD)사의 세트;

상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트;

하부 MD사의 세트;

상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및

접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하는 접결사의 세트를 포함하며;

상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 접결사 쌍을 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함하며; 및

상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3인 제지용 직물.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 접결사 쌍의 세트의 하나는 상부 MD사의 각 이웃하는 쌍의 사이에 배치된 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 각 접결사 쌍의 제1 사(first yarn)는 하부 MD사의 하나의 측면에 접결하고, 또한 상기 각 접결사 쌍의 제2 사는 상기 하부 MD사의 다른 쪽 측면에 접결하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 14.

제11항에 있어서, 한 쌍의 상기 각 접결사는 적어도 하나의 하부 CMD사의 아래를 통과하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 15.

제11항에 있어서, 상기 제1 및 제2 개수의 합은 8인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 16.

제11항에 있어서, 상기 상부 MD사의 직경 및 상기 접결사의 직경은 실질적으로 동일한 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 17.

제11항에 있어서, 상기 상부 MD사의 직경 및 상기 접결사의 직경은 약 0.10 내지 0.20 mm인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 18.

제11항에 있어서, 상기 상부 MD사, 접결사 및 상부 CMD사는 서로 교착하여 평직 패턴(plain weave pattern)을 형성하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 19.

제11항에 있어서, 상기 상부 CMD사의 세트는 상기 하부 CMD사의 세트 보다 2배 많은 실을 포함하는 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 20.

제11항에 있어서, 상기 직물의 상부 표면의 메시(mesh)는 약 20×30 내지 30×50 인 것을 특징으로 하는 제지용 직물.

청구항 21.

일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는,

상부 기계방향(MD)사의 세트;

상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트;

하부 MD사의 세트;

상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및

접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사(composite top MD yarn)를 형성하는 접결사의 세트를 포함하며;

상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 복합 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함하며; 및

상기 제1 및 제2 개수의 합은 상기 제3 개수 보다 작은 제지용 직물.

청구항 22.

일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는,

상부 기계방향(MD)사의 세트;

상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트;

하부 MD사의 세트;

상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및

접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사의 제1 부분이 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사의 제1 부분은 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사의 제2 부분이 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사의 제2 부분은 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사를 형성하는 접결사의 세트를 포함하며;

상기 제1 접결사의 제1 부분 및 상기 제2 접결사의 제2 부분은 공통 상부 CMD사의 위를 통과하는 제지용 직물.

청구항 23.

제22항에 있어서, 상기 제1 접결사의 제1 부분 및 상기 제2 접결사의 제2 부분은 두 개의 공통 이웃하지 않는 상부 CMD사(two common non-adjacent top CMD yarns)의 위를 통과하는 제지용 직물.

청구항 24.

(a) 일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물로서, 상기 각 순환 단위는,

상부 기계방향(MD)사의 세트;

상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트;

하부 MD사의 세트;

상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및

접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하는 접결사의 세트를 포함하며;

상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 접결사 쌍을 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함하며; 및

상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3인 제지용 직물을 제공하는 단계;

(b) 상기 제지용 직물에 종이원료(paper stock)를 가하는 단계; 및

(c) 상기 종이원료로부터 수분을 제거하는 단계를 포함하는 제지방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 제지(papermaking)에 관한 것이며, 더 상세하게는 제지용 직물에 관한 것이다.

종래의 푸드리니어(fourdrinier) 제지 공정에서는, (종이 "원료(stock)"로 알려진) 셀룰로오스계 섬유질의 물 슬러리 또는 현탁액이 두 개 또는 그 이상의 롤러들 사이를 이동하는 직물 와이어(woven wire) 및/또는 합성 재료의 순환 벨트의 상부주행면 위로 공급된다. 종종 "형성 직물"로서 지칭되는 상기 벨트는 그 상부주행면의 상부 표면상에서 제지용 표면을 제공하는데, 상부주행면은 종이 원료의 셀룰로오스계 섬유를 수성 매체로부터 분리하는 필터로서 작용하여, 습윤된 종이 웹을 형성한다. 수성 매체는 배수 구멍으로 알려진 형성 직물의 매쉬 개구부를 통하여 중력 또는 직물의 상부주행면의 하부 표면(즉, "기계 측(machine side)")상에 위치하는 진공에 의해 배수된다.

형성부를 떠난 이후에, 종이 웹은 제지 기계의 프레스부로 전달되는데, 여기에서 종이 웹은 다른 직물로 덮여있는 압력 롤러들의 한 쌍 이상의 닙(nip)을 통과한다. 상기 다른 직물은 통상적으로 "프레스 펠트"로서 지칭된다. 상기 롤러로부터의 압력은 웹으로부터 부가적인 습기를 제거한다; 습기의 제거는 종종 프레스 펠트상의 "배트(batt)"층의 존재에 의해 향상된다. 이어서 습기를 더 제거하기 위하여 종이는 건조부로 이송된다. 건조 후에, 종이는 제2의 처리 및 포장이 될 준비가 된다.

여기에서, "기계 방향"(MD) 및, "교차 기계 방향"(CMD)은 각각 제지기상에서 제지용 직물의 이동 방향과 같은 방향과, 직물 표면에 평행하고 그리고 직물이 움직이는 방향과 교차하는 방향을 각각 의미한다. 마찬가지로, 직물내의 실의 수직방향 관계에 대한 지칭(예를 들면, 위, 아래, 상부, 하부 등)은 직물의 제지표면은 직물의 상부이고 직물의 기계측 표면은 직물의 하부라는 것을 전제로 한다.

통상적으로, 제지용 직물은 두 가지 기본 제직 기술중의 하나에 의해서 순환 벨트(endless belt)로서 제조된다. 이러한 기술들중 첫 번째의 것에서, 직물은 플랫 제직 공정(flat weaving process)에 의해서 플랫 제직되는데, 그들의 말단부들은 공지된 다수의 접합 방법들중 하나에 의하여 순환 벨트를 형성하도록 접합된다. 상기 공지된 접합 방법은 말단부들을 헤체하고 이들을 함께 다시 제직하거나(보통 겹쳐잇기법(splicing)으로 알려져 있음), 또는 핀 심머블 플랩(pin seamable flap)을 꿰매거나 또는 각 말단부에서 특별한 폴드백(foldback)을 꿰맨 후, 이들이 핀 심머블 루프(pin seamable loop)를 형성하도록 다시 제직하는 것이다. 많은 자동 접합기가 현재 상업적으로 입수가 가능하며, 이는 특정한 직물의 경우 적어도 상기 접합 공정의 일부분을 자동화하는데 사용될 수 있다. 플랫 제직 제지용 직물에서, 경사는 기계 방향(machine direction)으로 연장되고 위사는 교차 기계 방향(cross machine direction)으로 연장된다.

두 번째 제직 기술에서, 직물이 순환 제직 공정(endless weaving process)에 의하여 바로 연속 벨트 형태로 제직된다. 순환 제직 공정에서, 경사는 교차 기계 방향으로 연장되고 위사는 기계 방향으로 연장된다. 상기에 설명된 두가지 제직 방법들은 당해 기술 분야에서 잘 알려진 것이며, 여기에 사용된 "순환 벨트"라는 용어는 그러한 방법들 중의 어느 하나에 의해서 만들어진 벨트를 의미한다.

제지공정, 특히 젖은 웹이 처음 형성되는 제지기의 형성부에 있어서, 효과적인 시트 및 섬유 지지(fiber support)는 중요한 고려사항이다. 또한, 형성 직물은 제지기상에서 고속으로 주행시 우수한 안정성을 나타내야 하며, 또한 웹이 제지기의 프레임부에 이송되었을 때 웹상에 잔류하는 수분함량을 감소시키기 위하여 바람직하게는 고투과성이다. 티슈 및 섬세한 종이 분야(예를 들면, 고품질 인쇄, 카보나이징, 담배, 전기 콘덴서 등)에서 제지 표면은 매우 섬세한 직물 또는 섬세한 와이어 메시 구조를 포함한다.

통상적으로, 섬세한 종이 및 티슈 분야에서 이용되는 것과 같은 섬세한 직물은 상대적으로 소직경 기계방향사 또는 교차기계방향사를 적어도 약간은 포함한다. 그러나 불행하게도 그러한 실은 약한 경향이 있어서 직물의 표면수명을 짧게 한다. 또한, 소직경사의 사용은 직물의 기계적 안정성(특히 굴곡 저항성(skew resistance), 좁아지는 경향 및 뻣뻣해짐(stiffness))에 불리한 영향을 줄 수 있으며, 이는 직물의 사용수명 및 성능에 모두 부정적인 영향을 줄 수 있다.

이러한 섬세한 조직 직물과 관련된 문제점들을 해결하기 위하여, 종이형성표면상에 종이 형성을 용이하게 하기 위한 섬세한 메시의 실(fine-mesh yarns)을 갖고 기계접촉면상에 강도 및 내구성을 제공하기 위한 거친 메시의 실(coarser-mesh yarns)을 갖는 다층 형성 직물이 개발되었다. 예를 들면, 두 세트의 교차기계방향사와 교착(interweave)되어 섬세한 종이 형성 표면 및 더욱 내구성이 있는 기계측 표면을 갖는 직물을 형성하는 한 세트의 기계방향사를 채용한 직물이 제조되어 왔다. 이들 직물은 일반적으로 "이중층(double layer)" 직물로서 지칭되는 직물 클래스의 일부를 형성한다. 유사하게, 섬세한 메시(fine-mesh)의 종이층 직물층 및 별도의 거친 기계측 직물층을 형성하는 두 세트의 기계방향사 및 두 세트의 교차기계방향사를 포함하는 직물들이 제조되어 왔다. 일반적으로 "삼중층(triple layer)" 직물로서 지칭되는 직물 클래스의 일부인 이러한 직물에 있어서 두 개의 직물층은 통상적으로 별도의 접결사(stitching yarns)에 의하여 함께 접결된다. 그러나, 이들은 또한 하나 이상의 세트의 하부 및 상부 교차기계방향사로부터의 실을 이용하여 함께 접결될 수도 있다. 이중층 직물과 삼중층 직물이 단일층 직물과 비교할 때 부가적인 세트의 실을 포함하기 때문에 이들 직물은 통상적으로 비교될 수 있는 단일층 직물 보다 큰 "캘리퍼(caliper)"(즉 이들은 더 두껍다)를 갖는다. 예시적인 이중층 직물이 Thomson의 미국특허 4,423,755호에 개시되어 있으며, 예시적인 삼중층 직물은 Osterberg의 미국특허 4,501,303호, Vohringer의 미국특허 5,152,326호, Ward의 미국특허 5,437,315호, 5,967,195호, Troughton의 미국특허 6,745,797호에 개시되어 있다.

미국 특허 6,896,009호 및 2005.8.18일 출원되어 계속중이고 본 출원인에게 함께 양도된 미국특허출원 11/207,27호는 많은 예시적인 "경사접결(warp-stitched)"된 다중층직물을 개시한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

몇몇 경우에, 그러한 직물은 위사접결된 형성 직물 보다 제조하기 용이할 수 있고 및/또는 바람직한 성능 특성을 가질 수 있다. 그러나, 다양한 제지 요구(papermaking needs)를 만족하는 추가적인 형태의 경사접결된 직물에 대한 수요가 여전히 존재한다.

발명의 구성

제1 태양으로서, 본 발명의 구현에는 일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물에 관한 것이다. 상기 각 순환 단위는, 상부 기계방향(MD)사의 세트; 상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트; 하부 MD사의 세트; 상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및 접결사(stitching yarns)의 세트를 포함한다. 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사(composite top MD yarn)를 형성한다. 상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 복합 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함한다. 상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3이다. 이 구조의 직물은 큰 상부 표면적 개방 영역(open area), 큰 상부 CMD사 지지, 향상된 배수 능력, 및 우수한 안정성 및 표면 형태(topography)를 포함하는 성능 이점을 가질 수 있다.

제2 태양으로서, 본 발명의 구현에는 일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물에 관한 것이다. 상기 각 순환 단위는, 상부 기계방향(MD)사의 세트; 상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트; 하부 MD사의 세트; 상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및 접결사(stitching yarns)의 세트를 포함한다. 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있으며, 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과한다. 상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 접결사 쌍을 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함한다. 상기 제1 및 제2 개수의 합 : 상기 제3 개수의 비는 2:3이다. 상기한 것과 동일한 성능 이점이 또한 이러한 직물로 달성될 수 있다.

제3 태양으로서, 본 발명의 구현에는 일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물에 관한 것이다. 상기 각 순환 단위는 상부 기계방향(MD)사의 세트; 상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트; 하부 MD사의 세트; 상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및 접결사(stitching yarns)의 세트를 포함한다. 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있다. 한 쌍의 제1 접결사가 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사가 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사는 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사(composite top MD yarn)를 형성한다. 상기 상부 MD사의 세트는 제1 개수의 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 접결사의 세트는 제2 개수의 복합 상부 MD사를 포함하며, 또한 상기 하부 MD사의 세트는 제3 개수의 하부 MD사를 포함한다. 상기 제1 및 제2 개수의 합은 상기 제3 개수 보다 작다.

제4 태양으로서, 본 발명의 구현에는 일련의 순환 단위(repeat pattern)를 포함하는 제지용 직물에 관한 것이다. 상기 각 순환 단위는, 상부 기계방향(MD)사의 세트; 상기 상부 MD사와 교착(interwoven)된 상부 교차기계방향(CMD)사의 세트; 하부 MD사의 세트; 상기 하부 MD사와 교착된 하부 CMD사의 세트; 및 접결사(stitching yarns)의 세트로서, 상기 접결사는 쌍으로 배치되어 있으며, 상기 각 접결사 쌍의 적어도 하나의 실은 상기 상부 CMD사 및 상기 하부 CMD사와 교착되어 있는 접결사의 세트를 포함한다. 한 쌍의 제1 접결사의 제1 부분이 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제2 접결사의 제1 부분은 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하고, 또한 상기 쌍의 제2 접결사의 제2 부분이 상기 상부 CMD사와 교착하고 있는 경우, 상기 쌍의 제1 접결사의 제2 부분은 상기 상부 CMD사의 아래를 통과하여, 각 접결사 쌍은 복합 상부 MD사를 형성한다. 상기 제1 접결사의 제1 부분 및 상기 제2 접결사의 제2 부분은 공통 상부 CMD사의 위를 통과한다. 이러한 구조의 직물은 향상된 상부 표면 형태(topography)를 나타낼 수 있다.

제5 태양으로서, 본 발명의 구현에는 (a) 상기한 형태의 제지용 직물을 제공하는 단계; (b) 상기 제지용 직물에 종이원료(paper stock)를 가하는 단계; 및 (c) 상기 종이원료로부터 수분을 제거하는 단계를 포함하는 제지방법에 관한 것이다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 더욱 상세하게 설명될 것이다. 본 발명은 설명된 구현예들에 한정되지 않는다. 이 구현예들은 본 발명을 당업자들에게 완전하게 개시하기 위한 것이다. 도면에서, 유사한 번호들은 명세서 전체를 통해서 유사한 요소를 지칭한다. 일부 성분의 두께와 치수는 명확성을 위해서 과장될 수 있다.

잘 알려진 기능 또는 구조는 간결성 및/또는 명확성을 위해서 상세하게 설명되지 않을 수 있다.

달리 정의되지 않으면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 용어 및 과학 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자에게 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다. 또한 일반적으로 사용되는 사전에서 정의된 것과 같은 용어는 관련 기술의 문맥에서의 그들의 의미와 모순이 없는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며 본 명세서에서 그렇게 명시적으로 정의되지 않는 한 이상적이거나 또는 과도하게 형식적인 의미로 해석되서는 안된다는 것은 말할 필요도 없다.

본 명세서에서 사용되는 용어는 특정한 구현예만을 기술하기 위한 것이며 본 발명을 한정하기 위한 의도가 아니다. 본 명세서에서 문맥이 명백하게 달리 나타내지 않는 한 단수 형태는 복수 형태도 포함하는 것을 의도한다. 또한 본 명세서에서 사용되는 "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는 기술된 특징, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재를 나타내지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분, 및/또는 그룹의 존재 또는 부가를 배제하지 않는 것은 말할 필요도 없다. 본 명세서에서 사용되는 표현 "및/또는"은 하나 이상의 관련된 리스트된 아이템의 임의의 모든 조합을 포함한다.

비록 이하의 도면은 본 명세서에서 예시되는 직물의 하나의 순환 단위만을 도시하지만, 당업자는 상업적인 분야에서 도면에 도시된 순환 단위는 기계 방향 및 교차기계방향 모두로 많은 횟수 반복되어서 제지기에 사용하기에 적합한 큰 직물을 형성한다는 것을 이해할 것이다.

이제 도면을 참조하면, 총체적으로 10으로 표시된 직물이 도 1에 도시되어 있다. 도 1-3f를 참조하면, 총체적으로 10으로 표시된, 본 발명의 구현예에 따른 형성 직물의 순환단위가 도시되어 있다. 순환단위(10)는 4개의 상부 MD사(11-14), 4쌍의 MD 접결사(21-28), 16개의 상부 CMD사(31-46), 12개의 하부 MD사(51-62), 및 8개의 하부 CMD사(71-78)를 포함한다. 이들 실의 교착(interweaving)은 이하에 기술된다.

도 1 및 3b에서 알 수 있는 바와 같이, 상부 MD사(11-14)의 각각은 상부 CMD사(31-46)와 "위 1/아래 1(over 1/under 1)" 시퀀스로 교착되어 있으며, 여기서 상부 MD사(11-14)는 홀수로 붙여진 상부 CMD사 31, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 45의 위를 통과하고 또한 짝수로 붙여진 상부 CMD사 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46의 아래를 통과한다(예를 들면, 도 3b에서 상부 MD사 11을 참조). 도 1에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사(21-28)의 각 쌍은 2개의 상부 MD사의 사이에 배치되어 있다. 도 1, 3d 및 3f에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사 쌍(21-28)의 각각은 하나의 "복합"사("composite" yarn)와 같이 연합하여 행동하여 직물(10)의 상부 표면위에 평직 패턴을 완성한다. 더 구체적으로, 상기 접결사의 각각은 4개의 짝수로 표시된 상부 CMD사의 위를 통과하는 데, 홀수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 21 또는 23)는 4개의 짝수 상부 CMD사의 세트 위를 통과하고, 또한 짝수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 22 또는 24)의 각각은 나머지 4개의 짝수 상부 CMD사의 세트 위를 통과한다. 예를 들면, 접결사 21은 상부 CMD사 34, 36, 38 및 40의 위를 통과하고 상부 CMD사 33, 35, 37, 39 및 41의 아래를 통과하며, 접결사 22는 상부 CMD사 42, 44, 46 및 32의 위를 통과하고 상부 CMD사 41, 43, 45, 31 및 33의 아래를 통과한다. 따라서, 접결사 21, 22는 상부 CMD사에 대하여 전체적으로 "위 1/아래 1" 경로를 따르는 "복합" 상부 MD사를 형성한다. 이와 같이 형성된 "복합" 상부 MD사의 각각은 짝수로 표시되는 상부 CMD사의 위를 통과하여, 직물(10)의 상부 표면, 또는 제지 표면위에 상부 MD사(11-14) 및 상부 CMD사(31-46)로 평직 패턴이 형성된다.

접결사의 각 쌍은 이웃한 접결사 쌍들로부터 오프셋(offset)된다. 도시된 구현예에서, 접결사(21, 22)는 이웃한 쌍(23, 24)로부터 12개의 상부 CMD사에 의하여 오프셋되어 있으며, 쌍(23, 24)는 이웃한 쌍(25, 26)로부터 2개의 상부 CMD사에 의하여 오프셋되어 있으며, 쌍(25, 26)는 이웃한 쌍(27, 28)로부터 4개의 상부 CMD사에 의하여 오프셋되어 있다.

직물(10)의 하부층이 도 2에 도시되어 있다. 하부층은 12개의 하부 MD사(51-62), 접결사(21-28) 및 8개의 하부 CMD사(71-78)를 포함한다. 하부 MD사는 하부 CMD사와 "위 3/아래 1" 시퀀스로 교착한다. 예를 들면, 도 2 및 3c를 참조하면, 하부 MD사 52는 하부 CMD사 71의 아래, 하부 CMD사 72-74의 위, 하부 CMD사 75의 아래, 하부 CMD사 76-78의 위를 통과한다. 각 하부 MD사는 이웃한 하부 MD로부터 오프셋되어 4-종광 주자직 패턴(4-harness satin pattern)이 직물(10)의 하부 표면위의 하부 MD사의 너클(knuckle)에 의하여 형성된다.

도 2를 참조하면, 접결사(21-28)의 각 쌍은 하부 MD사를 샌드위치하며(예를 들면, 접결사 21-22는 하부 MD사 53을 샌드위치한다), 각 접결사는 하부 CMD사 아래에 하나의 너클을 형성한다. 본 명세서에서, "너클(knuckle)"은 다른 실과 교착하는 데 있어서 하나의 다른 실의 위 또는 아래를 통과하는 어느 실의 부분을 지칭하고, 반면에 "플로트(float)"는 다수의 이웃한 실의 위 또는 아래를 통과하는 어느 실의 부분을 나타낸다. 접결사에 의하여 형성된 각 너클은 바로 이웃한 하부 MD사에 의하여 형성된 너클의 옆에 위치하여 각 접결사 쌍 및 이들의 샌드위치된 하부 MD사는 너클 쌍들을 형성한다. 예를 들면, 하부 MD사 53은 하부 CMD사 73 및 77의 아래에 너클을 형성한다(도 3e 참조). 접결사 21은 하부 CMD사 77의 아래에 너클을 형성하고(도 3d 참조), 접결사 22는 하부 CMD사 73의 아래에 너클을 형성한다(도 3f 참조). 따라서, 각 접결사(21-28)는 다른 접결사 쌍으로부터 4개의 하부 CMD사에 의하여 오프셋된다. 접결사의 각 쌍은 직물의 하부 표면위의 4-종광 주자직 패턴을 위한 오프셋과 부합되도록 이웃한 접결사 쌍으로부터 오프셋된다.

직물(10)의 도시된 순환 패턴에는 12개의 하부 MD사 및, 유효하게, 8개의 상부 MD사(즉, 4개의 접결사 쌍에 의하여 형성된 4개의 일반적 및 4개의 "복합" 상부 MD사)가 있는 것을 알 수 있다. 유효 상부 MD사 보다 많은 하부 MD사를 포함시키는 것에 의하여 상부 표면 개방 영역(open area) 및 상부 CMD사에 의한 섬유 지지를 증가시킬 수 있다. MD 접결사를 포함시키는 것에 의하여, CMD사(이는 통상적으로 위사로 제직됨)의 개수를 감소시키고 또한 시임(seam)에서의 연결사의 개수를 감소시킴으로써 제조를 단순화 할 수 있을 뿐만 아니라 투과성을 증가시킬 수 있으며, 시임 강도(seam strength)를 향상시킬 수 있으며, 층간 마모를 감소시킬 수 있다.

또한 도시된 직물에서 유효 상부 MD사(즉, 상부 MD사의 개수 및 접결사 쌍의 개수의 합) 대 하부 MD사의 비는 2:3인 것을 알 수 있다. 2:3 상부 MD사/하부 MD사 비율이 형성 직물에 상당한 성능 이점을 제공할 수 있는 것이 발견되었다. 예를

들면, 상부층위의 CMD 너클의 길이는 통상적인 평직 직물에 비하여 증가될 수 있으며, 이는 1:1 비율의 직물에 비하여 더 큰 배수 능력을 제공할 수 있으며, 또한 1:2 비율의 위사 접결된 직물 보다 통상적으로 더 큰 안정성과 더 좋은 안정성을 가진다. 이는 특히 낮은 메시수(mesh count)가 직물에 또한 적용된 경우에 그러하다. 또한, 더 적은 상부 MD사는 본 직물의 특정한 구현예에서 더 큰 실이 채용될 수 있도록 한다; 더 큰 실은 향상된 샤워 저항(shower resistance) 및 상부 표면 마모 저항을 제공할 수 있다.

본 발명의 구현예들에 따른 4 종광 하부층을 갖는 통상적인 직물은 다음 표 1에 종합된 특성을 가질 수 있다.

[표 1]

실 형태	크기(mm)
상부 MD사	0.14
하부 MD사	0.17
접결사	0.13
상부 CMD사	0.13
하부 CMD사	0.25
메시(상부, epcm* × ppcm**) (총계)	25 × 40 75 × 60

epcm(ends per centimeter): 센티미터당 경사수

ppcm(picks per centimeter): 센티미터당 위사수

본 발명의 구현예들에 따른 다른 직물의 순환 조직이 총체적으로 110으로 표시되어 도 4-6f에 도시되어 있다. 순환단위(110)는 4개의 상부 MD사(111-114), 4쌍의 MD 접결사(121-128), 24개의 상부 CMD사(131-154), 12개의 하부 MD사(161-176), 및 12개의 하부 CMD사(181-192)를 포함한다. 이들 실의 교착(interweaving)은 이하에 기술된다.

도 4 및 6b에서 알 수 있는 바와 같이, 상부 MD사(111-114)의 각각은 상부 CMD사(131-154)와 "위 1/아래 1(over 1/under 1)" 시퀀스로 교착되어 있으며, 여기서 상부 MD사(111-114)는 홀수로 붙여진 상부 CMD사 131, 133, 135, 137, 139, 141, 143, 145, 147, 149, 151, 153의 위를 통과하고 또한 짝수로 붙여진 상부 CMD사 132, 134, 136, 138, 140, 142, 144, 146, 148, 150, 152, 154의 아래를 통과한다. 도 4에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사(121-128)의 각 쌍은 2개의 상부 MD사의 사이에 배치되어 있다. 도 4, 6d 및 6f에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사 쌍(121-128)의 각각은 하나의 실(yarn)과 같이 연합하여 행동하여 직물(110)의 상부 표면위에 평직 패턴을 완성한다(순환 단위(10)에 대한 도 1-3f에 도시된 것과 유사함). 더 구체적으로, 상기 접결사의 각각은 6개의 짝수로 표시된 상부 CMD사의 위를 통과하는 데, 홀수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 121 또는 123)는 6개의 짝수 상부 CMD사의 세트 위를 통과하고, 또한 짝수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 122 또는 124)의 각각은 나머지 6개의 짝수 상부 CMD사의 세트 위를 통과한다. 예를 들면, 접결사 121은 상부 CMD사 148, 150, 152, 154, 132 및 134의 위를 통과하고 상부 CMD사 147, 149, 151, 153, 131, 133 및 135의 아래를 통과하며, 접결사 122는 상부 CMD사 136, 138, 140, 142, 144 및 146의 위를 통과하고 상부 CMD사 135, 137, 139, 141, 143, 145 및 147의 아래를 통과한다. 따라서, 순환 단위(10)에 대하여 상기한 방식으로 접결사 121, 122는 함께 상부 CMD사에 대하여 전체적으로 "위 1/아래 1" 경로를 따르는 "복합" 상부 MD사를 형성한다. 이와 같이 형성된 "복합" 상부 MD사는 짝수로 표시되는 상부 CMD사의 위를 통과하여, 직물(110)의 상부 표면, 또는 제지 표면위에 상부 MD사(111-114) 및 상부 CMD사(131-154)로 평직 패턴이 형성된다.

접결사의 각 쌍은 이웃한 접결사 쌍들로부터 6개의 상부 CMD사에 의하여 오프셋된다. 예를 들면, 접결사 쌍(121, 122)의 두 개의 실은 모두 상부 CMD사 135의 아래를 통과한다. 이웃한 접결사 쌍(123, 124)의 두 개의 실은 모두 상부 CMD사 141의 아래를 통과하는 데, 이는 6개의 상부 CMD사에 의하여 상부 CMD사 135로부터 오프셋되어 있다. 이러한 오프셋은 순환 단위(110)의 전체를 통하여 반복된다(도 4 참조).

직물(110)의 하부층은 도 5에 도시되어 있다. 하부층은 12개의 하부 MD사(161-172), 접결사(121-128) 및 12개의 하부 CMD사(181-192)를 포함한다. 하부 MD사는 하부 CMD사와 "위 5/아래 1" 시퀀스로 교착한다. 예를 들면, 도 5 및 6a를 참조하면, 하부 MD사 161은 하부 CMD사 181의 아래, 하부 CMD사 182-186의 위, 하부 CMD사 187의 아래, 하부 CMD사 188-192의 위를 통과한다. 각 하부 MD사는 이웃한 하부 MD사로부터 오프셋되어 하부 MD사의 MD 너클(knuckle)은 6-종광 파능직 패턴(6-harness broken twill pattern)을 형성한다.

도 5를 참조하면, 접결사(121-128)의 각 쌍은 하부 MD사를 샌드위치하며(예를 들면, 접결사 121-122는 하부 MD사 163을 샌드위치한다), 각 접결사는 하부 CMD사 아래에 하나의 너클을 형성한다. 도 1-3f에 도시된 직물에서와 같이, 접결사에 의하여 형성된 각 너클은 바로 이웃한 하부 MD사에 의하여 형성된 너클의 옆에 위치하여 각 접결사 쌍 및 이들의 샌드위치된 하부 MD사는 너클 쌍들을 형성한다. 예를 들면, 하부 MD사 163은 하부 CMD사 185 및 191의 아래에 너클을 형성한다(도 6e 참조). 접결사 121은 하부 CMD사 185의 아래에 너클을 형성하고(도 6d 참조), 접결사 122는 하부 CMD사 191의 아래에 너클을 형성한다(도 6f 참조). 따라서, 각 접결사(121-128)는 다른 접결사 쌍으로부터 6개의 하부 CMD사에 의하여 오프셋된다. 접결사의 각 쌍은 이웃한 접결사 쌍으로부터 3개의 하부 CMD사에 의하여 오프셋되며, 이는 순환 단위(110)의 상부 표면과 관련하여 상기한 6개의 상부 CMD사 오프셋과 부합된다.

순환 단위 10과 같이, 순환 단위 110은 2:3의 유효 상부 MD사/하부 MD사의 비를 갖는다. 그러므로, 이는 모두는 아닐지라도 순환 단위 10과 관련하여 상기한 장점의 몇몇을 제공할 수 있다. 도 4-6f에 도시된 구조를 갖는 직물의 하나의 구현예의 실 크기는 표 2에 종합되어 있다.

[표 2]

실 형태	크기(mm)
상부 MD사	0.14
하부 MD사	0.17
접결사	0.13
상부 CMD사	0.13
하부 CMD사	0.25
메시(상부, epcm × ppcm) (총계)	25 × 40 75 × 60

본 발명의 구현예들에 따른 추가적인 직물의 순환 조직이 총체적으로 210으로 표시되어 도 7-9f에 도시되어 있다. 순환 단위(210)는 4개의 상부 MD사(211-214), 4쌍의 MD 접결사(221-228), 24개의 상부 CMD사(231-254), 12개의 하부 MD사(261-276), 및 12개의 하부 CMD사(281-292)를 포함한다. 이들 실의 교착(interweaving)은 이하에 기술된다.

도 7 및 9b에서 알 수 있는 바와 같이, 상부 MD사(211-214)의 각각은 상부 CMD사(231-254)와 "위 1/아래 1(over 1/under 1)" 시퀀스로 교착되어 있으며, 여기서 상부 MD사(211-214)는 홀수로 붙여진 상부 CMD사 231, 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245, 247, 249, 251, 253의 위를 통과하고 또한 짝수로 붙여진 상부 CMD사 232, 234, 236, 238, 240, 242, 244, 246, 248, 250, 252, 254의 아래를 통과한다. 도 7에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사(221-228)의 각 쌍은 2개의 상부 MD사의 사이에 배치되어 있다. 도 7, 9d 및 9f에서 알 수 있는 바와 같이, 접결사 쌍(221-228)의 각각은 하나의 실(yarn)과 같이 연합하여 행동하여 직물(210)의 상부 표면위에 평직 패턴을 완성한다(순환 단위 10에 대한 도 1-3f에 도시된 것 및 순환 단위 110에 대한 도 4-6f에 도시된 것과 유사함). 그러나, 접결사 쌍의 각각은 2개의 접결점을 가지며 여기에서 두개의 접결사 쌍 모두가 동일한 상부 CMD사의 위를 통과한다. 따라서, 접결사 쌍의 각각은 7개의 짝수로 표시된 상부 CMD사의 위를 통과하는 데, 홀수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 221 또는 223)는 7개의 짝수 상부 CMD사의 세트 위를 통과하고, 또한 짝수로 표시되는 접결사(예를 들면, 접결사 222 또는 224)의 각각은 나머지 5개의 짝수 상부 CMD사의 세트 및 상부 CMD사의 제1 세트의 양 말단에 위치하는 상부 CMD사의 위를 통과한다. 예를 들면, 접결사 221은 상부 CMD사 246, 248, 250, 252, 254, 232 및 234의 위를 통과하고 상부 CMD사 245, 247, 249, 251, 253, 231, 233 및 235의 아래를 통과하며, 접결사 222는 상부 CMD사 234, 236, 238, 240, 242, 244 및 246의 위를 통과하고 상부 CMD사 233, 235, 237, 239, 241, 243, 245 및 247의 아래를 통과한다. 따라서, 접결사 221, 222는, 이 접결사 쌍 두 개 모두가 위로 통과하는 상부 CMD사 234 및 246을 제외하고는, 함께 상부 CMD사에 대하여 전체적으로 "위 1/아래 1" 경로를 따르는 "복합" 상부 MD사를 형성한다(본 명세서에서 사용되는, 용어 "복합사(composite yarn)"는 접결사가 동일한 상부 CMD사 위에서 상부 표면 너클을 형성하지 않는 도 1-6f의 접결사 쌍, 및 접결사의 "말단(ends)"이 동일한 상부 CMD사 위를 통과하는 도 7-9f의 접결사 쌍의 두개 다를 포함하는 것을 의미함). 이와 같이 형성된 "복합" 상부 MD사는 짝수로 표시되는 상부 CMD사의 위를 통과하여, 직물(210)의 상부 표면, 또는 제지 표면위에 상부 MD사(211-214) 및 상부 CMD사(231-254)로 평직 패턴이 형성된다(본 명세서에서 사용되는 "평직 패턴"은 도 1-6f의 직물의 완전한 "위 1/아래 1" 패턴, 및 접결사의 양 말단에 위치하는 추가적인 상부 표면 너클 때문에 통상적인 평직으로부터 변화된 도 7-9f의 직물의 "위 1/아래 1" 패턴 두개 다를 포함하는 것으로 의미함).

접결사의 각 쌍은 이웃한 접결사 쌍들로부터 6개의 상부 CMD사에 의하여 오프셋된다. 예를 들면, 접결사 쌍(221, 222)의 두 개의 실은 모두 상부 CMD사 234의 위를 통과한다. 이웃한 접결사 쌍(223, 224)의 두 개의 실은 모두 상부 CMD사 240의 위를 통과하는 데, 이는 6개의 상부 CMD사에 의하여 상부 CMD사 234로부터 오프셋되어 있다. 이러한 오프셋은 순환 단위(210)의 전체를 통하여 반복된다(도 7 참조).

직물(210)의 하부층은 도 8에 도시되어 있다. 하부층은 12개의 하부 MD사(261-272), 접결사(221-228) 및 12개의 하부 CMD사(281-292)를 포함한다. 하부 MD사는 하부 CMD사와 "위 5/아래 1" 시퀀스로 교착한다. 예를 들면, 도 8 및 9a를 참조하면, 하부 MD사 261은 하부 CMD사 281의 아래, 하부 CMD사 282-286의 위, 하부 CMD사 287의 아래, 하부 CMD사 288-292의 위를 통과한다. 각 하부 MD사는 이웃한 하부 MD사로부터 오프셋되어 하부 MD사의 MD 너클(knuckle)은 6-중광 파능직 패턴(6-harness broken twill pattern)을 형성한다.

도 8을 참조하면, 접결사(221-228)의 각 쌍은 하부 MD사를 샌드위치하며(예를 들면, 접결사 221-222는 하부 MD사 263을 샌드위치한다), 각 접결사는 하부 CMD사 아래에 하나의 너클을 형성한다. 도 1-3f 및 도 4-6f에 도시된 직물에서와 같이, 접결사에 의하여 형성된 각 너클은 바로 이웃한 하부 MD사에 의하여 형성된 너클의 옆에 위치하여 각 접결사 쌍 및 이들의 샌드위치된 하부 MD사는 너클 쌍들을 형성한다. 예를 들면, 하부 MD사 263은 하부 CMD사 285 및 291의 아래에 너클을 형성한다(도 9e 참조). 접결사 221은 하부 CMD사 285의 아래에 너클을 형성하고(도 9d 참조), 접결사 222는 하부 CMD사 291의 아래에 너클을 형성한다(도 9f 참조). 따라서, 각 접결사(221-228)는 다른 접결사 쌍으로부터 6개의 하부 CMD사에 의하여 오프셋된다. 접결사의 각 쌍은 이웃한 접결사 쌍으로부터 3개의 하부 CMD사에 의하여 오프셋되며, 이는 순환 단위(210)의 상부 표면과 관련하여 상기한 6개의 상부 CMD사 오프셋과 부합된다.

순환 단위 10 및 110과 같이, 순환 단위 210은 2:3의 유효 상부 MD사/하부 MD사의 비를 갖는다. 그러므로, 이는 모두는 아닐지라도 순환 단위 10과 관련하여 상기한 장점의 몇몇을 제공할 수 있다. 도 7-9f에 도시된 구조를 갖는 직물의 하나의 구현예의 실 크기는 표 3에 종합되어 있다.

[표 3]

실 형태	크기(mm)
상부 MD사	0.14
하부 MD사	0.17
접결사	0.13
상부 CMD사	0.13
하부 CMD사	0.25
메시(상부, epcm × ppcm) (총계)	25 × 40 75 × 60

본 직물은 직물의 표면 형태(surface topography)를 향상시키는 데 효과적일 수 있다. 어느 경우에, 한 쌍의 접결사가 모두 아래로 통과하는 상부 CMD사(접결사 221 및 222 모두가 아래로 통과하는 상부 CMD사 234와 같은 것)는 접결사로부터의 지지(support)의 부족 때문에 직물의 상부 표면상에서 조금 낮게 위치할 수 있다. 한 쌍의 접결사 모두가 위로 통과하는 것(예를 들면, 접결사 221 및 222 모두는 상부 CMD사 234의 위를 통과함)에 의하여 형성되는 이 "더블 너클"은 이들 너클의 높이를 올림으로써 이 문제를 해결할 수 있다. 이는 직물(210)의 상부 표면의 표면 형태를 향상시킬 수 있다.

본 기술분야의 당업자는 본 발명의 직물이 다양한 형태를 취할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, 순환 단위 하나당 다양한 개수의 상부 및 하부 기계방향사가 상기 바람직한 2:3 상부 MD사/하부 MD사 비율을 만족하기 위하여 채용될 수 있다(예를 들면, 4개의 상부 MD사 및 6개의 하부 MD사, 또는 16개의 상부 MD사 및 24개의 하부 MD사). 다른 예로서, 상부 MD사 하나당 다양한 개수의 접결사 쌍이 이용될 수 있다(예를 들면, 2 또는 3개의 상부 MD사 마다 하나의 접결사 쌍이 있을 수 있으며, 또는 이와 달리 상부 MD사 하나 마다 2 또는 3개의 접결사 쌍이 있을 수 있음). 또 다른 예로서, 상부 및/또는 하부 CMD사의 개수는 변화할 수 있다. 또한, 한 쌍의 접결사는 다른 개수의 상부 CMD사와 교착할 수 있으며, 또는 상기 쌍의 하나의 접결사만이 상부 CMD사와 교착할 수 있다(예를 들면, 국제출원 WO 2004/085741호 참조, 이의 개시내용은 인용에 의하여 전체로서 본 명세서에 통합됨). 또한, 본 직물의 상부 표면은 도시된 바와 같이 평직일 필요는 없으며, 주자직, 능직 등일 수 있으며, 본 직물의 하부 표면은 주자직일 필요는 없으며, 평직 또는 능직과 같은 다른 형태를 취할 수 있다. 다른 변화된 제직 패턴이 본 발명의 직물에 채용될 수 있다.

본 발명에서 사용되는 실(絲)의 형태는 최종 제지용 직물의 소망 특성에 따라서 변화할 수 있다. 예를 들면, 상기 실은 모노필라멘트사, 상기한 바와 같은 평평화된(flattened) 모노필라멘트사, 멀티필라멘트사, 가연(twisted) 멀티필라멘트사 또는 모노필라멘트사, 방적사, 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 또한, 본 발명의 직물에 채용된 실을 포함하는 재료는 제지용 직물에서 통상적으로 사용된 것들 일 수 있다. 예를 들면, 상기 실은 폴리에스테르, 폴리아미드(나일론), 폴리프로필렌, 아라미드 등으로 형성될 수 있다. 당업자들은 최종 직물의 특정한 응용분야에 따라서 실의 재료를 선택하여야 한다. 특히, 폴리에스테르 또는 폴리아미드로 형성된 라운드 모노필라멘트사가 바람직하다.

비록 예시적인 실 크기가 도 1-9f의 직물에 대하여 위에서 기술되었지만, 본 기술분야의 당업자는 다양한 크기의 실이 본 발명의 직물 구현예에 채용될 수 있는 것을 이해할 것이다. 예를 들면, 상부 MD사, 상부 CMD사, 및 접결사는 약 0.10 내지 0.20mm의 직경을 가질 수 있으며, 하부 MD사는 약 0.15 내지 0.25mm의 직경을 가질 수 있으며, 하부 CMD사는 약 0.20 내지 0.30mm의 직경을 가질 수 있다. 본 발명의 구현예들에 따른 직물의 메시도 역시 변화할 수 있다. 예를 들면, 상부 표면의 메시는 약 20 × 30 내지 30 × 50(epcm × ppcm)에서 변화할 수 있으며, 총메시(total mesh)는 약 60 × 45 내지 90 × 75에서 변화할 수 있다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 제지방법이 제공된다. 이들 방법에 따르면, 본 명세서에서 설명된 예시적인 제지용 형성직물의 하나가 제공되며, 또한 상기 형성직물에 종이 원료(paper stock)를 가하고 이어서 상기 종이원료로부터 수분을 제거함으로써 종이가 만들어진다. 종이원료가 형성직물에 적용되는 방법 및 종이원료로부터 수분이 제거되는 방법의 상세한 점은 본 기술분야의 당업자에게 잘 알려져 있으므로 본 발명의 이 태양에 관한 부가적인 상세한 설명은 여기서 제공될 필요는 없다.

위의 구현예들은 본 발명을 예시하는 것이며 본 발명을 제한하는 것으로서 해석되어서는 안된다. 비록 본 발명의 예시적인 구현예가 설명되었지만, 본 기술분야의 당업자는 본 발명의 신규한 개시내용 및 이점으로부터 실질적으로 벗어나지 않고 상기한 예시적인 구현예에서 많은 변형이 가능하다는 것을 즉시 이해할 것이다. 따라서, 그러한 모든 변형은 특허청구범위에서 한정된 바와 같은 본 발명의 범위내에 포함되는 것으로 의도된다. 본 발명은 다음의 특허청구범위 및 이 청구범위안에 포함되는 상기 청구범위의 등가물에 의해서 한정된다.

발명의 효과

본 발명의 제지용 직물은 종래의 제지용 직물에 비하여 더 큰 배수 능력, 더 큰 안정성과 더 좋은 안정성, 향상된 샤워 저항(shower resistance) 및 상부 표면 마모 저항을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 구현예들에 따른 형성 직물의 반복 단위의 상부평면도이다.

도 2는 도 1의 직물의 반복 단위의 하부층의 상부평면도이다.

도 3a-3f는 도 1 및 2의 직물의 예시적인 기계방향사에 따라 취한 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 구현예들에 따른 형성 직물의 반복 단위의 상부평면도이다.

도 5는 도 4의 직물의 반복 단위의 하부층의 상부평면도이다.

도 6a-6f는 도 4 및 5의 직물의 예시적인 기계방향사에 따라 취한 단면도이다.

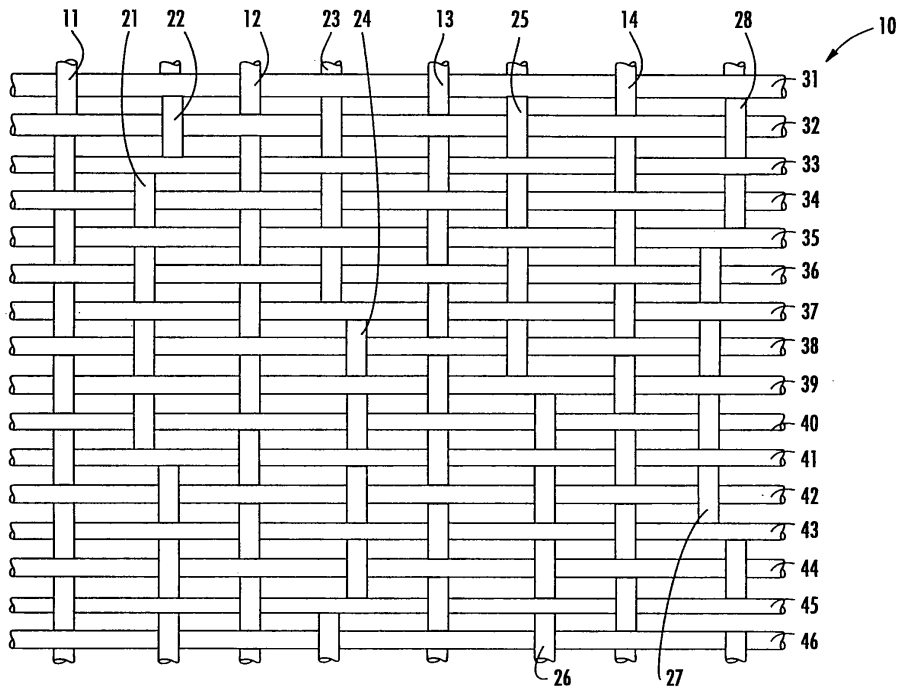
도 7은 본 발명의 다른 구현예들에 따른 형성 직물의 반복 단위의 상부평면도이다.

도 8은 도 7의 직물의 반복 단위의 하부층의 상부평면도이다.

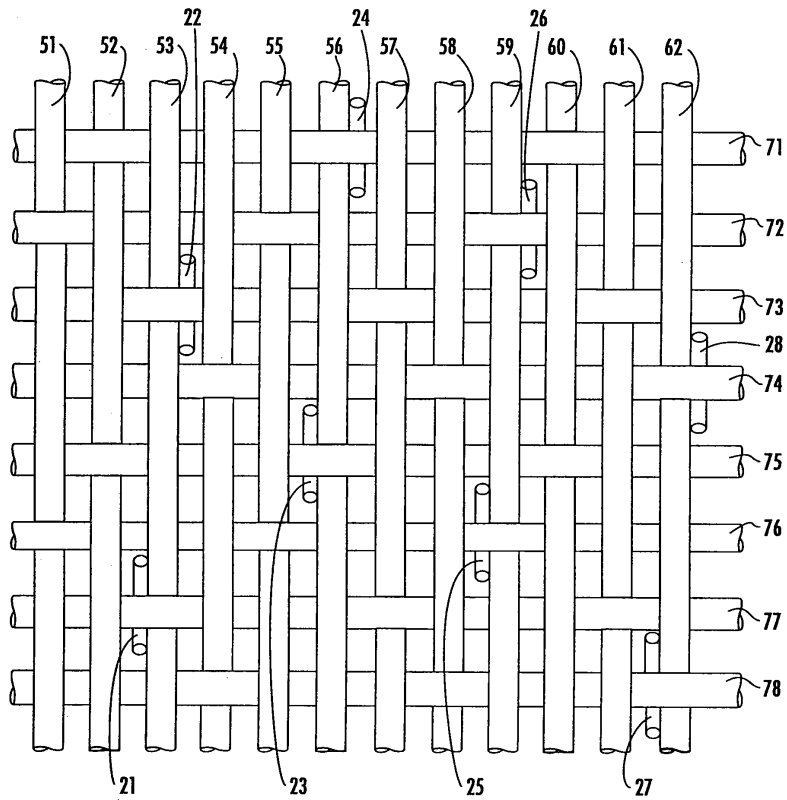
도 9a-9f는 도 7 및 8의 직물의 예시적인 기계방향사에 따라 취한 단면도이다.

도면

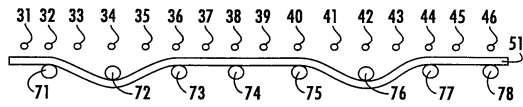
도면1



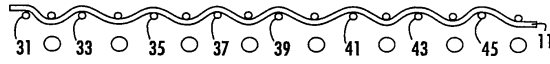
도면2



도면3a



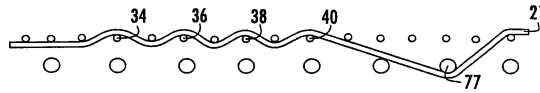
도면3b



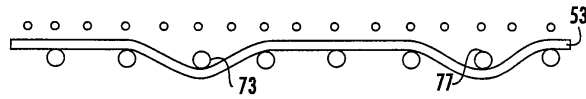
도면3c



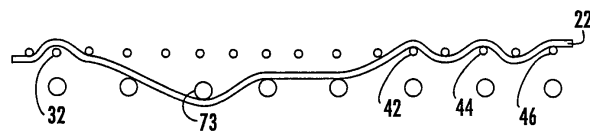
도면3d



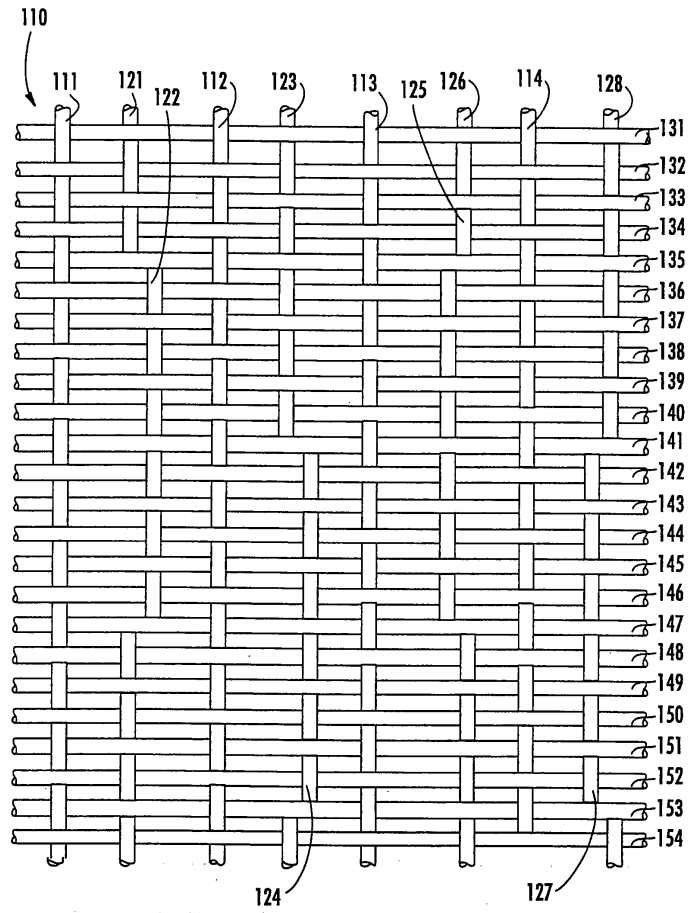
도면3e



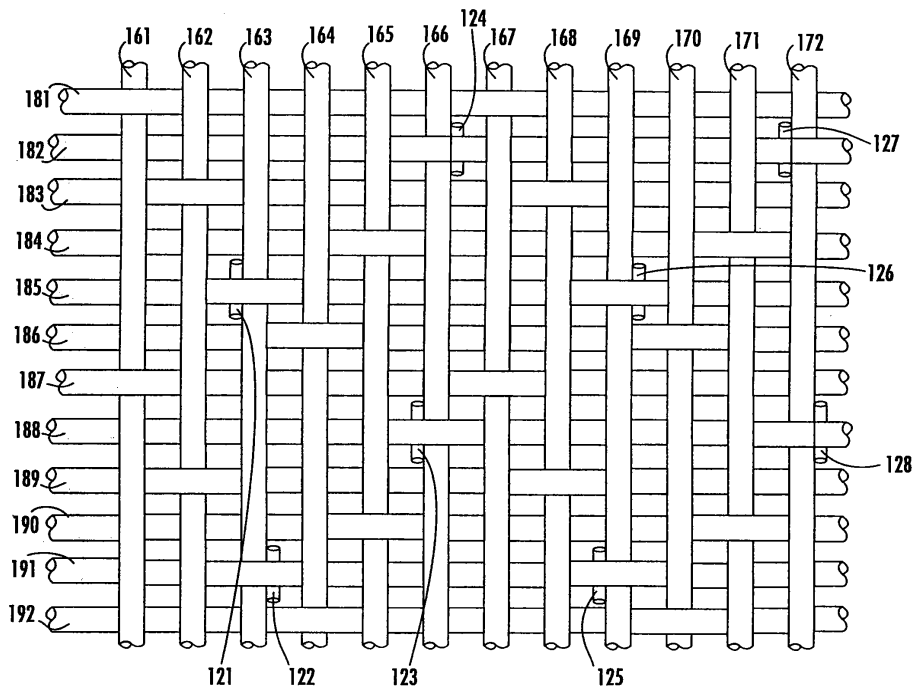
도면3f



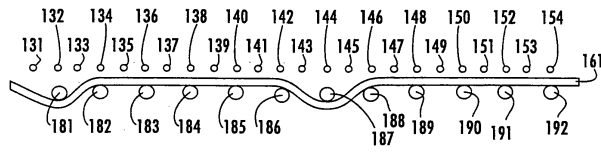
도면4



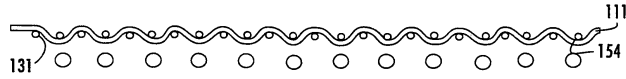
도면5



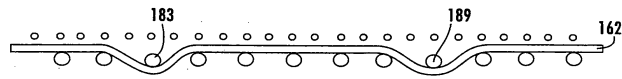
도면6a



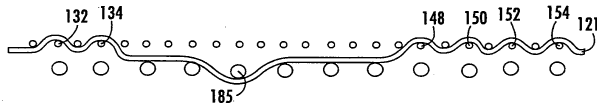
도면6b



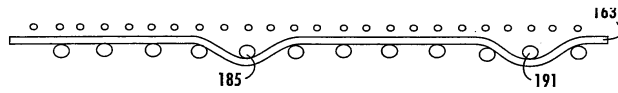
도면6c



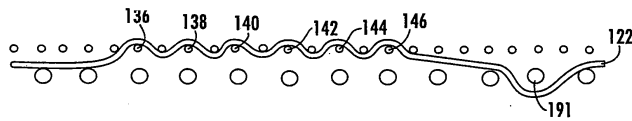
도면6d



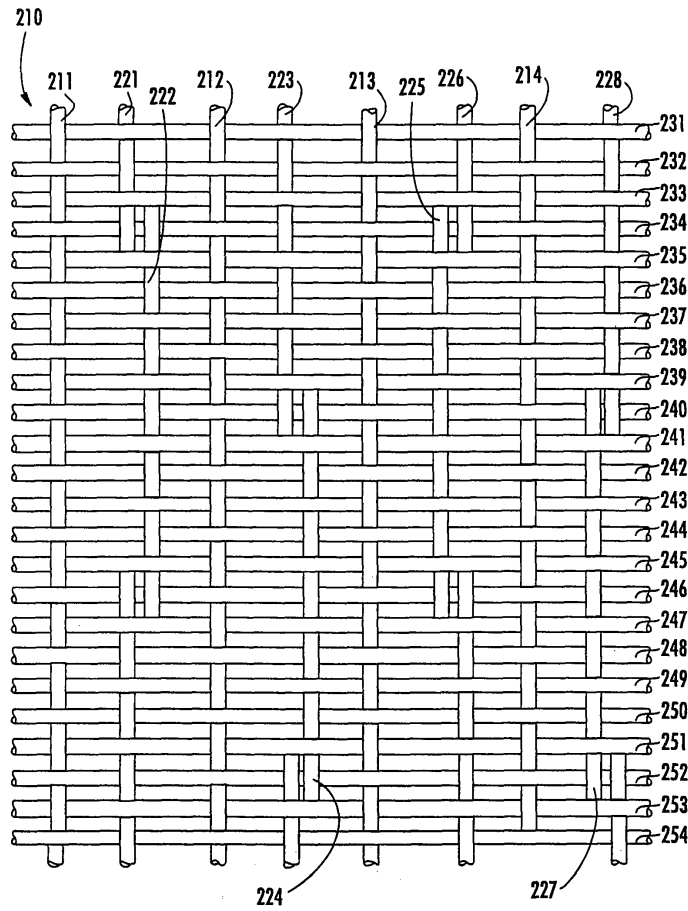
도면6e



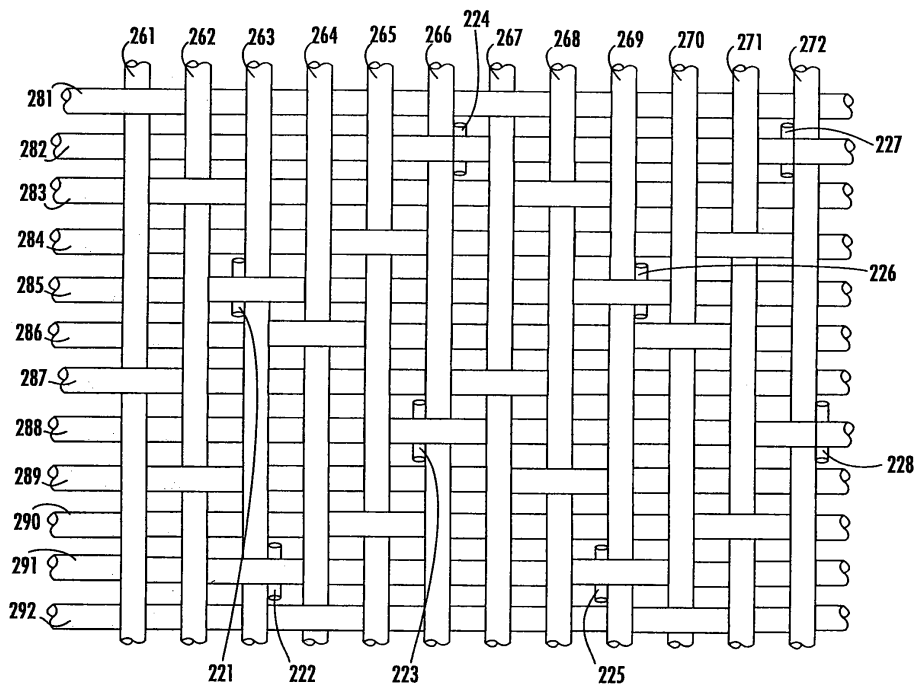
도면6f



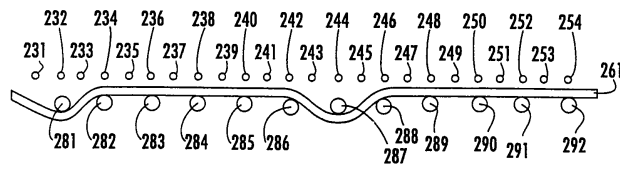
도면7



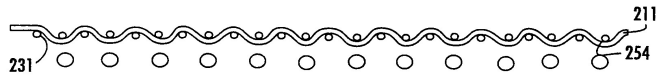
도면8



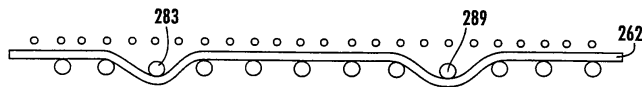
도면9a



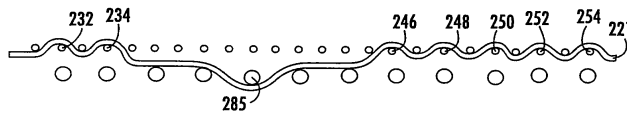
도면9b



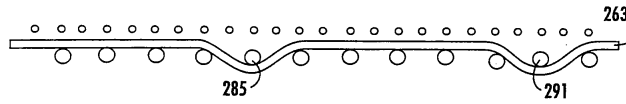
도면9c



도면9d



도면9e



도면9f

