



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0050354
(43) 공개일자 2024년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21F 1/00 (2006.01) B32B 3/26 (2006.01)
B32B 33/00 (2020.01) B32B 37/20 (2006.01)
B32B 38/00 (2006.01) B32B 7/05 (2019.01)
D21F 11/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
D21F 1/0063 (2013.01)
B32B 3/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7007129
(22) 출원일자(국제) 2022년08월31일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년02월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/042146
(87) 국제공개번호 WO 2023/034376
국제공개일자 2023년03월09일
(30) 우선권주장
63/240,542 2021년09월03일 미국(US)

(71) 출원인
알바니 인터내셔널 코퍼레이션
미국 03867 뉴 햄프셔 에어포트 드라이브 로체스터 216
(72) 발명자
레빈 마크 제이.
미국 위스콘신 54915 애플톤 이스터 릴리 드라이브 웨스트 5913
캄포네스키 브라더슨 에런 린
미국 펜실베이니아 19311 아본테일 아비 로드 17
(74) 대리인
리앤목특허법인

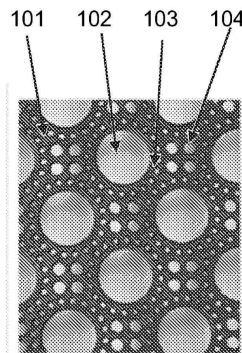
전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 발명의 명칭 고무과도 텍스처링 벨트

(57) 요약

본 발명은 텍스처링된 제품을 생산하기 위한 산업용 패브릭에 관한 것이며, 여기서, 산업용 패브릭은, 제직 베이스 패브릭과 같은, 제1 층, 및 제1 층의 상부 표면의 적어도 일 부분 위로 연장하는, 필름과 같은, 제2 층을 갖는다. 제2 층은 매크로 공극들 및 마이크로 공극들을 갖는다. 특정 구현예들에서, 매크로 공극들은 산업용 패브릭 상에 생산된 섬유 제품에 텍스처를 부여하는 반면, 마이크로 공극들은 제품의 섬유들의 마이크로 공극들 내로의 침투를 제한하거나 방지하는 동시에, 산업용 패브릭의 투과도를 증가시킨다.

대표도 - 도1a



8 mm/2 mm/1 mm 공극들,
60.7% ECA, 38.6% CA,
643 CFM

(52) CPC특허분류

B32B 33/00 (2020.08)

B32B 37/203 (2013.01)

B32B 38/0008 (2021.01)

B32B 7/05 (2019.01)

D21F 11/006 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

텍스처링된 제품(textured product)을 생산하기 위한 산업용 패브릭(industrial fabric)으로서, 다음을 포함하는 산업용 패브릭:

(i) 제1 층; 및

(ii) 상기 제1 층의 상부 표면의 적어도 일 부분 위로 연장하는 제2 층으로서, 상기 제2 층은 복수의 매크로 공극들 및 마이크로 공극들을 포함하고, 상기 매크로 공극들은 그 위에서 생산된 제품에 텍스처를 부여하며, 상기 마이크로 공극들은 제품 섬유들(product fibers)이 상기 마이크로 공극들 내로 침투하는 것을 제한하는, 제2 층.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 상기 산업용 패브릭의 투과도를 증가시키는, 산업용 패브릭.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 텍스처링된 제품의 섬유들은 상기 매크로 공극들 내로 신장(stretch) 및/또는 굴곡(bend)되는, 산업용 패브릭.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 텍스처링된 제품의 섬유들은, 스펠본드 섬유(spunbond fibers), 절단된 섬유(chopped fibers), 멜트블로운 섬유(meltblown fibers), 스펠레이스 섬유(spunlace fibers), 웨트 레이드 섬유(wet laid fibers), 열접착된 섬유(heat-bonded fibers), 천연 섬유(natural fibers), 합성 섬유(synthetic fibers) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 산업용 패브릭.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 부직 층(nonwoven layer)인, 산업용 패브릭.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은, 엔지니어링된 폴리머, 열가소성 수지, 열가소성 폴리우레탄, 엘라스토머, 가교된 플라스틱, 고무, 폴리아미드, 폴리에스테르, 코폴리에스테르, EVA(에틸렌-비닐 아세테이트), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함하는, 산업용 패브릭:

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 층은, 제직된 패브릭(woven fabrics), 부직포(nonwovens), 기계 방향 실 배열체(machine direction yarn arrays), 교차 기계 방향 실 배열체(cross-machine direction yarn arrays), 브레이드(braids), 일련의 독립 고리들(a series of independent rings), 나선형 연결체(spiral linked), 압출된 메쉬(extruded meshes), 및 편직된 구조체(knitted structures)로 이루어진 군으로부터 선택되는 베이스 패브릭(base fabric)인, 산업용 패브릭:

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층의 상기 매크로 공극들 및/또는 상기 마이크로 공극들의 적어도 일부는, 원형, 타원형, 다각형, 및 엽형(lobate)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 형상인, 산업용 패브릭.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 다각형 형상은, 삼각형, 직사각형, 정사각형, 및 사다리꼴로 이루어진 군으로부터 선택되는, 산업용 패브릭.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 상기 제1 층의 전체 길이 및/또는 폭에 걸쳐 연장하는, 산업용 패브릭.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭의 투과도는 적어도 300 CFM인, 산업용 패브릭.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 층의 상기 상부 표면은 베이스 패브릭의 성형 측면(forming side)의 상부 표면인, 산업용 패브릭.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 상기 제1 층에 적층된(laminated), 산업용 패브릭.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 필름인, 산업용 패브릭.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 층 및 상기 제2 층은 열 및 압력을 사용하여 함께 적층된, 산업용 패브릭.

청구항 16

제 1 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들 및 상기 마이크로 공극들은 레이저로 생성된 공극들 및/또는 드릴링된 공극들인, 산업용 패브릭.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 필름이고, 상기 필름은, 엔지니어링된 폴리머, 열가소성 재료, 열가소성 폴리우레탄, 엘라스토머, 가교된 플라스틱, 고무, 폴리아미드, 폴리에스테르, 코폴리에스테르, EVA, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함하는, 산업용 패브릭.

청구항 18

제 1 항 내지 제 17 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 상기 제2 층의 지형학적 특징(topographical feature)이고, 상기 텍스처링된 제품의 목적하는 텍스처에 상보적인(complementary), 산업용 패브릭.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 6 mm 내지 12 mm 범위의 직경을 갖는, 산업용 패브릭.

청구항 20

제 1 항 내지 제 19 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 1 mm 내지 5 mm 범위의 직경을 갖는, 산업용 패브릭.

청구항 21

제 1 항 내지 제 20 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 50 내지 90 mm^3 범위의 공극 부피를 갖는, 산업용 패브릭.

청구항 22

제 1 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 20 내지 50 mm^3 범위의 공극 부피를 갖는, 산업용 패브릭.

청구항 23

제 1 항 내지 제 22 항 중 어느 한 항에 있어서, 약 5% 내지 약 95%의 폐쇄 영역(closed area)을 포함하는 산업용 패브릭.

청구항 24

제 1 항 내지 제 23 항 중 어느 한 항에 있어서, 약 5% 내지 약 95%의 유효 폐쇄 영역(effective closed area)을 포함하는 산업용 패브릭.

청구항 25

제 1 항 내지 제 24 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은, 상기 텍스처링된 제품의 섬유가 상기 마이크로 공극들 내로 실질적으로 침투하는 것을 방지하는, 산업용 패브릭.

청구항 26

제 1 항 내지 제 25 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 텍스처링된 제품 섬유들은 상기 마이크로 공극들위에 다리를 놓는(bridge), 산업용 패브릭.

청구항 27

다음 단계를 포함하는 텍스처링된 제품을 제조하는 방법:

산업용 패브릭으로 제품을 텍스처링하는 단계로서, 상기 산업용 패브릭은 다음을 포함하는, 단계:

(i) 제1 층; 및

(ii) 상기 제1 층의 상부 표면의 적어도 일 부분 위로 연장하는 제2 층으로서, 상기 제2 층은 복수의 매크로 공극들 및 마이크로 공극들을 포함하고, 상기 매크로 공극들은 그 위에서 생산된 제품에 텍스처를 부여하며, 상기 마이크로 공극들은 제품 섬유들이 상기 마이크로 공극들 내로 침투하는 것을 제한하는, 제2 층.

청구항 28

제 27 항에 있어서, 상기 텍스처링된 제품의 섬유들은 상기 매크로 공극들 내로 신장 및/또는 굴곡되는, 방법.

청구항 29

제 27 항 또는 제 28 항에 있어서, 상기 텍스처링된 제품의 섬유들은, 스펀본드 섬유, 절단된 섬유, 펠트블로운 섬유, 스펀레이스 섬유, 웨트 레이드 섬유, 열접착된 섬유, 천연 섬유, 또는 합성 섬유, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 30

제 27 항 내지 제 29 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 부직 층인, 방법.

청구항 31

제 27 항 내지 제 30 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 상기 산업용 패브릭의 투과도를 증가시키는, 방법.

청구항 32

제 27 항 내지 제 31 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭의 투과도는 적어도 300 CFM인, 방법.

청구항 33

제 27 항 내지 제 32 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 필름인, 방법.

청구항 34

제 27 항 내지 제 33 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 상기 제2 층의 지형학적 특징이고, 상기 텍스처링된 제품의 목적하는 텍스처에 상보적인, 방법.

청구항 35

제 27 항 내지 제 34 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 6 mm 내지 12 mm 범위의 직경을 갖는, 방법.

청구항 36

제 27 항 내지 제 35 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 1 mm 내지 5 mm 범위의 직경을 갖는, 방법.

청구항 37

제 27 항 내지 제 36 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 매크로 공극들은 50 내지 90 mm³ 범위의 공극 부피를 갖는, 방법.

청구항 38

제 27 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 20 내지 50 mm³ 범위의 공극 부피를 갖는, 방법.

청구항 39

제 27 항 내지 제 38 항 중 어느 한 항에 있어서, 약 5% 내지 약 95%의 유효 폐쇄 영역을 포함하는 방법.

청구항 40

제 27 항 내지 제 39 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 마이크로 공극들은 상기 텍스처링된 제품의 섬유가 상기 마이크로 공극들 내로 실질적으로 침투하는 것을 방지하는, 방법.

청구항 41

제 27 항 내지 제 40 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제2 층은 상기 제1 층의 전체 길이 및/또는 폭에 걸쳐 연장하는, 방법.

청구항 42

제 1 항 내지 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 층은 제직 패브릭 및 부직 패브릭으로 이루어진 군으로부터 선택되는, 산업용 패브릭.

청구항 43

제 1 항 내지 제 26 항 및 제42항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 층은 기계 측면 표면(machine-side surface)을 포함하는, 산업용 패브릭.

청구항 44

제 1 항 내지 제 26 항, 제 42 항 및 제 43 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭은 제지용 패브릭인, 산업용 패브릭.

청구항 45

제 1 항 내지 제 26 항 및 제42항 내지 제 44 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭은 텍스처링 벨트(texturing belt) 또는 가공 벨트(processing belt)인, 산업용 패브릭.

청구항 46

제 27 항 내지 제 41 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭은 제지용 패브릭인, 방법.

청구항 47

제 27 항 내지 제 41 항 및 제 46 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 산업용 패브릭은 텍스처링 벨트 또는 가공 벨트인, 방법.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 섬유 제품과 같은 제지 분야, 및 부직 공정(nonwoven processes)에서 그 위에 생산된 제품에 3차원 구조체를 생성하는 데 사용되는, 텍스처링 벨트와 같은 산업용 패브릭에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 제지 공정 동안, 섬유질 슬러리, 예를 들어, 셀룰로오스 섬유의 수성 분산액을 제지기의 성형 구역(forming section)에서 이동하는 성형 패브릭(forming fabric) 위에 침착시킴으로써 섬유 웹(fibrous web)이 형성된다. 다량의 물이 성형 패브릭을 통해 슬러리로부터 배수되어, 성형 패브릭 표면 상에 셀룰로오스 섬유 웹을 남긴다.

[0003] 새로 형성된 셀룰로오스 섬유 웹은 성형 구역으로부터 일련의 프레스 닙(press nips)을 포함하는 프레스 구역(press section)으로 진행된다. 셀룰로오스 섬유 웹은, 프레스 패브릭(press fabric)에 의해 지지되는 프레스 닙을 통과하거나, 종종 그렇듯이, 두 개의 이러한 프레스 패브릭 사이를 통과한다. 프레스 닙에서, 셀룰로오스 섬유 웹은 그로부터 물을 짜내는 압축력을 받고, 웹 내의 셀룰로오스 섬유를 서로 접촉시켜 셀룰로오스 섬유 웹을 종이 시트로 바꾼다. 물은 프레스 패브릭 또는 패브릭들에 의해 흡수되며, 이상적으로는, 종이 시트로 되돌아가지 않는다.

[0004] 종이 시트는 최종적으로 건조기 구역으로 이동하며, 이는 적어도 하나의 일련의 회전식 건조기 드럼 또는 실린더를 포함하고, 이들은 내부적으로는 증기에 의해 가열된다. 새로 성형된 종이 시트는 건조기 패브릭에 의해 일련의 드럼들에서 각각의 주위로 순차적으로 구불구불한 경로로 안내되며, 이는 종이 시트를 드럼들의 표면에 밀착되게 유지한다. 가열된 드럼은 증발을 통해 종이 시트의 수분 함량을 목적하는 수준으로 감소시킨다.

[0005] 이해되어야 하는 바와 같이, 성형, 프레스, 및 건조기 패브릭은 모두 제지기(paper machine) 상에서 무한 루프 형태를 취하고 컨베이어 방식으로 기능한다. 더 이해되어야 하는 바와 같이, 제지(paper manufacture)는 상당한 속도로 진행되는 연속 공정이다. 즉, 섬유상 슬러리는 성형 구역에서 성형 패브릭 상에 연속적으로 침착되는 반면, 새로 제조된 종이 시트는 건조기 구역에서 나온 후 롤 상에 연속적으로 감긴다.

[0006] 제직 패브릭은 다양한 형태를 취한다. 예를 들어, 무한 제직되거나, 또는 평면 제직된 후 순차적으로 솔기(seam)가 있는 무한 형태로 만들어질 수 있다. 대안적으로, 이는 통상적으로 변형된 무한 직조로 알려진 공정에 의해 생산될 수 있으며, 여기서 베이스 패브릭의 폭 방향 에지들에는 그것의 기계-방향(MD) 실을 사용하여 솔기 잇기 루프(seaming loops)가 제공된다. 이 공정에서, MD 실은 패브릭의 폭 방향 에지들 사이에서 연속적으로 앞뒤로 제직되며, 각각의 에지에서 뒤로 돌아가 솔기잇기 루프를 형성한다. 이러한 방식으로 생산된 베이스 패브릭(base fabric)은 제지기 상에 설치하는 동안 무한 형태로 배치되고, 이러한 이유로 기계 상 솔기 잇기 가능한 패브릭(on-machine-seamable fabric)이라고 한다. 이러한 패브릭을 무한 형태로 만들기 위해, 두 개의 폭 방향 에지들이 함께 솔기잇기된다. 솔기잇기(seaming)를 용이하게 하기 위해, 많은 현재의 패브릭은 패브릭의 두 개의 단부들의 횡방향 에지들 상에 솔기잇기 루프를 갖는다. 솔기잇기 루프 자체는 종종 패브릭의 MD 실(MD yarns)에 의해 형성된다. 솔기는 종종, 프레스 패브릭의 두 단부들을 함께 가져오고, 프레스 패브릭의 두 단부들에 있는 솔기잇기 루프들을 서로 짝지끼게 하고, 그리고 소위 핀(pin), 또는 핀틀(pintle)을, 프레스 패브릭의 두 단부들을 함께 잠그도록 서로 짝지끼는 솔기잇기 루프에 의해 한정된 통로를 통과하도록 안내함으로써 형성된다.

[0007] 제지 분야의 텍스처링 벨트는 3차원 부직포 및 티슈 및 타월 구조체를 만드는 데 사용된다. 전형적으로, 이들 벨트는, 벨트 재료의 두께가 증가하면, 압연 제품과 같이, 생산되는 텍스처링된 제품에 두께(caliper), 크기(bulk), 및 3차원 패터닝(three-dimensional patterning)을 직접 부여할 수 있는 제지 공정의 성형 구역에서 사용된다. 이러한 유형의 텍스처링 벨트에는, 통상적으로, 예를 들어, 치수 안정성 및 하중 지지 특성, 등을 위한 베이스 조직(base weave)이 존재한다. 종종, 이러한 벨트에는 두께, 텍스처, 패턴, 및 크기를 부여하기 위해 베이스 조직에 추가된 제2 층 상부 표면이 있다. 이 상부 표면은 열가소성 또는 열경화성 재료로부터 만들어질 수 있으며, 화학적 형태로 직접 도포되거나, 또는 먼저 시트로 생산된 후, 순차적으로 벨트의 베이스 패브릭의 표면에 접합(bonding)될 수 있다. 접합은 화학적 또는 열적 접합, 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0008] 그러나, 이들 벨트는, 예를 들어, 벨트의 베이스 조직의 상당 부분이 제2 재료로 덮일 때 발생하는 투과도 손실을 포함하여 여러 가지 문제를 겪는다. 제2 재료가, 그러지 않으면 베이스 조직의 열린 영역일 영역들을 덮고 차단하기 때문에 투과도가 손실된다. 진공을 사용하여 섬유를 벨트의 텍스처링된 표면(textured surface)으로 끌어당기고 이형 전에 제자리에 고정시키기 때문에, 벨트의 낮은 투과도는 성형 동안 시트의 미진한 제어를 초래한다.

[0009] 더 낮은 투과도 및 이와 관련 문제들을 해결하기 위한 한 가지 옵션은, 난류를 방지하고 시트를 제자리에 고정하기 위해 벨트의 속도를 줄이는 것이다. 그러나, 속도를 늦추면, 생산 시간이 늘어나는 부정적인 효과가 있다. 벨트 속도를 늦추는 것의 다른 부정적인 효과는 생산된 제품의 비용을 증가시키고 기계의 전체 생산 능력을 감소시키는 것을 포함한다. 본 기술 분야에서 실행되어온 제2 옵션은 진공 수준을 높이는 것이다. 그러나, 이는, 예를 들어, 벨트 내로 및 벨트를 통해 더 많은 섬유 손실을 초래하는 부정적인 영향을 미친다.

발명의 내용

[0010] 본 발명은 텍스처링된 제품을 생산하기 위한 산업용 패브릭에 관한 것이다. 산업용 패브릭(industrial fabric)은 제1층과 제2 층을 포함한다. 제2 층은 제1 층의 상부 표면의 적어도 일부 위로 연장한다. 제2 층은 복수의 매크로 공극들 및 마이크로 공극들을 포함한다. 매크로 공극들은 그 위에 생산된 제품에 텍스처를 부여한다. 마이크로 공극들은 제품 섬유들(product fibers)이 마이크로 공극들 내로 침투하는 것을 제한한다.

[0011] 특정 구현예들에서, 마이크로 공극들은 산업용 패브릭의 투과도를 증가시킨다.

[0012] 다른 구현예들에서, 텍스처링된 제품의 섬유들은 매크로 공극들 내로 신장(stretch) 및/또는 굴곡(bend)된다.

[0013] 일부 구현예들에서, 텍스처링된 제품의 섬유들은, 스펠본드 섬유(spunbond fibers), 절단된 섬유(chopped fibers), 멜트블로운 섬유(meltblown fibers), 스펠레이스 섬유(spunlace fibers), 웨트 레이드 섬유(wet laid fibers), 열접착된 섬유(heat-bonded fibers), 천연 섬유(natural fibers), 합성 섬유(synthetic fibers) 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0014] 또 다른 구현예들에서, 제2 층은 부직 층(nonwoven layer)이다.

[0015] 특정 다른 구현예들에서, 제2 층은, 엔지니어링된 폴리머, 열가소성 수지, 열가소성 폴리우레탄, 엘라스토머, 가교된 플라스틱, 고무, 폴리아미드, 폴리에스테르, 코폴리에스테르, EVA(에틸렌-비닐 아세테이트), 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 재료를 포함한다.

[0016] 일부 구현예들에서, 제1 층은 베이스 패브릭(base fabric)이다. 일부 다른 구현예들에서, 제1 층은 제직된 패브릭(woven fabrics), 부직포(nonwovens), 기계 방향 실 배열체(machine direction yarn arrays), 교차 기계 방향 실 배열체(cross-machine direction yarn arrays), 브레이드(braids), 일련의 독립 고리들(a series of independent rings), 나선형 연결체(spiral linked), 압출된 메쉬(extruded meshes), 및 편직된 구조체(knitted structures)로 이루어진 군으로부터 선택되는 베이스 패브릭이다.

[0017] 다른 구현예들에서, 제2 층의 매크로 공극들 및/또는 마이크로 공극들의 적어도 일부는, 원형, 타원형, 다각형, 및 엽형(lobate)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 형상인이다.

[0018] 특정 구현예들에서, 다각형 형상은, 삼각형, 직사각형, 정사각형, 및 사다리꼴로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0019] 일부 구현예들에서, 제2 층은 제1 층의 전체 길이 및/또는 폭에 걸쳐 연장한다.

[0020] 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭의 투과도는 적어도 300 CFM이다.

- [0021] 또 다른 구현예들에서, 제1 층의 상부 표면은 베이스 패브릭의 성형 측면(forming side)의 상부 표면이다.
- [0022] 특정 구현예들에서, 제2 층은 제1 층에 적층(laminated)된다.
- [0023] 또 다른 구현예들에서, 제2 층은 필름이다.
- [0024] 일부 구현예들에서, 제1 층 및 제2 층은 열 및 압력을 사용하여 함께 적층된다.
- [0025] 또 다른 구현예들에서, 매크로 공극들 및 마이크로 공극들은 레이저로 생성된 공극들 및/또는 드릴링된 공극들이다.
- [0026] 특정 구현예들에서, 제2 층은 필름이고, 필름은, 엔지니어링된 폴리머, 열가소성 재료, 열가소성 폴리우레탄, 엘라스토머, 가교된 플라스틱, 고무, 폴리아미드, 폴리에스테르, 코폴리에스테르, EVA, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 화합물을 포함한다.
- [0027] 다른 구현예들에서, 매크로 공극들은 제2 층의 지형학적 특징(topographical feature)이고, 텍스처링된 제품의 목적하는 텍스처에 상보적이다.
- [0028] 일부 다른 구현예들에서, 매크로 공극들은 6 mm 내지 12 mm 범위의 직경을 갖는다. 또 다른 구현예들에서, 마이크로 공극들은 1 mm 내지 5 mm 범위의 직경을 갖는다. 특정 구현예들에서, 매크로 공극들은 50 내지 90 mm³ 범위의 공극 부피를 갖는다. 다른 구현예들에서, 마이크로 공극들은 20 내지 50 mm³ 범위의 공극 부피를 갖는다.
- [0029] 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭에서 약 5% 내지 약 95%의 폐쇄 영역(closed area)을 포함한다.
- [0030] 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭에서 약 5% 내지 약 95%의 유효 폐쇄 영역(effective closed area)을 포함한다.
- [0031] 일부 구현예들에서, 마이크로 공극들은, 텍스처링된 제품의 섬유가 마이크로 공극들 내로 실질적으로 침투하는 것을 방지한다.
- [0032] 또 다른 특정 구현예들에서, 텍스처링된 제품 섬유들은 마이크로 공극들위에 다리를 놓는다(bridge).
- [0033] 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제1 층은 제직 패브릭 및 부직 패브릭으로부터 선택된다.
- [0034] 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제1 층은 기계-측면 표면(machine-side surface)을 포함한다.
- [0035] 일부 구현예들에서, 산업용 패브릭은 제지용 패브릭(papermaking fabric)이다. 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭은 텍스처링 벨트(texturing belt) 또는 가공 벨트(processing belt)이다.
- [0036] 본 발명은 또한, 텍스처링된 제품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 이 방법은 산업용 패브릭으로 제품을 텍스처링하는 단계를 포함하고, 여기서 산업용 패브릭은 베이스 패브릭과 같은 제1 층, 및 제1 층의 상부 표면의 적어도 일부 위로 연장하는 필름과 같은 제2 층을 포함한다. 제2 층은 복수의 매크로 공극들 및 마이크로 공극들을 포함한다. 매크로 공극들은 그 위에 생산된 제품에 텍스처를 부여한다. 마이크로 공극들은 제품 섬유들이 마이크로 공극들 내로 침투하는 것을 제한한다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1a 및 1b는 본 발명에 따라 베이스 패브릭과 같은 제1 층의 상부 상의 제2 층으로 사용하기 위한 텍스처링 필름의 상면도를 예시한다. 제2 층은 베이스 패브릭 표면의 상부에서 사용하기 위한 천공된 필름(perforated film)이다. 필름에는 매크로 공극들 및 마이크로 공극들이 있다. 도 1c는 베이스 패브릭과 같은 제1 층 상부의 제2 층으로 사용하기 위한 종래의 텍스처링 필름의 상면도를 예시한다. 제2 층은 베이스 패브릭 표면의 상부에 사용하기 위한 천공된 필름이다. 필름에는 매크로 공극만 있다. 도 1d는 베이스 패브릭과 같은 제1 층 상부의 제2 층으로서 사용하기 위한 또 다른 종래의 텍스처링 필름의 상면도를 예시한다. 필름에는 매크로 공극들만 있다.
- 도 2는 도 1b의 필름의 확대도를 예시한다.
- 도 3a는 제1 층으로 사용하기 위한 제직 베이스 패브릭의 상면도를 예시한다. 도 3b는 도 3a의 제직 베이스 패브릭의 확대도를 나타낸다. 도 3은 본 명세서에서 도 3a 및 도 3b 둘 다를 참조하기 위해 사용된다.
- 도 4는 도 3의 베이스 패브릭 위에 적층된 도 2의 필름을 예시한다. 도 4는 0.30 mm 폭의 기계 방향(MD)으로 진

행되는 베이스 패브릭의 실, 및 0.33 mm 폭의 교차 기계 방향(CD)으로 진행되는 베이스 패브릭의 실을 도시한다.

도 5는 마이크로 공극 링 패턴(micro void ring pattern)을 갖는 도 3의 베이스 패브릭 위에 적층된 도 2의 필름을 도시한다. 제1 마이크로 공극은 1.26 mm의 직경을 가지며, 제2 마이크로 공극은 1.45 mm의 직경을, 제3 마이크로 공극은 1.23 mm의 직경을, 제4 마이크로 공극은 1.41 mm의 직경을 갖는다. 도 5는 이 마이크로 공극 링 패턴의 단면 직경이 4.73 mm임을 보여준다.

도 6은 교차 기계 방향에서 제1 매크로 공극과 제2 매크로 공극 사이의 측정값이 7.48 mm인 도 3의 베이스 패브릭 위에 적층된 도 2의 필름을 예시한다. 기계 방향에서, 제1 매크로 공극과 제2 매크로 공극 사이에 6.99 mm의 거리가 있다. 제1 매크로 공극의 내부 중심부터 제2 매크로 공극의 내부 중심까지 측정한 값은 14.81 mm이다.

도 7은, 도 2의 적층된 필름에서 단일 거대 공극들을 둘러싸는 마이크로 공극들을 갖는, 도 3의 베이스 패브릭 위에 적층된 도 2의 필름을 예시한다. 도 2의 마이크로 공극의 공칭 직경은 1.40 mm이다. 매크로 공극의 직경은 8.00 mm이다.

도 8은 도 2의 필름이 도 3의 베이스 패브릭 위에 적층되는 본 발명의 벨트의 단면도를 예시한다.

도 9는 도 8의 벨트의 확대된 단면도를 예시한다.

도 10은 도 8의 벨트의 확대된 단면도를 예시한다.

도 11은 제직 베이스 패브릭의 두께가 0.85 mm이고 적층 필름의 두께가 2.93 mm인 도 8의 벨트의 확대 단면도를 도시한다.

도 12는 본 발명의 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유를 예시한다.

도 13은 본 발명의 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유를 예시한다.

도 14는 본 발명의 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유의 단면도를 예시한다.

도 15는 본 발명의 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유의 단면도를 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 개시에서 "포함하는(comprising)" 및 "포함하다(comprises)"라는 용어는 "포함하는(including)" 및 "포함하다(contains)"를 의미할 수 있거나, 또는 미국 특허법에서 "포함하는(comprising)" 또는 "포함하다(comprises)"라는 용어에 통상적으로 부여되는 의미를 가질 수 있다. 청구항에 사용된 "본질적으로 이루어진(consisting essentially of)" 또는 "본질적으로 이루어지다(consists essentially of)"라는 용어는 미국 특허법에서 그들에게 귀속된 의미를 갖는다. 본 발명의 다른 양태들은 다음의 개시에 기술되거나 또는 다음의 개시로부터 명백하다(그리고 본 발명의 범위 내에서).

[0039] 다음의 개시에서 용어 "실(yarn)" 또는 "실들(yarns)"은 모노필라멘트, 멀티필라멘트 실, 연사, 텍스처링된 실, 코팅된 실, 2성분 실, 뿐만 아니라 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 공지된 임의의 재료의 신장 절단 섬유들(stretch broken fibers)로부터 제조된 실들을 지칭할 수 있다. 실들은 탄소, 나일론, 레이온, 유리 섬유, 면, 세라믹, 아라미드, 폴리에스테르, 금속, 폴리에틸렌 유리, 폴리아미드, 폴리프로필렌, 및/또는 목적하는 물리적, 열적, 화학적 또는 다른 성질들을 나타내는 다른 재료들로 만들어질 수 있다. 적합한 화합물의 추가 예에는, 예를 들어, 폴리사이클로헥실렌디메틸렌 테레프탈레이트(PCT), 사이클로헥산디메탄올 테레프탈산(PCTA), 폴리페닐렌 술폰(PPS), 폴리에테르 에테르 케톤(PEEK), 폴리에테르케톤(PEKK), 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)가 포함된다. 통상적으로, 본 발명의 산업용 패브릭의 제1 층의 임의의 실들은, 부직포인, 제2(예를 들어, 상부) 층에 접착하기 위해, 양립할 수 있거나, 또는 양립하게 만들 수 있는 임의의 상업적으로 입수가능한 재료로부터 제조될 수 있다.

[0040] "공극(void)" 또는 "공극들(voids)"이라는 용어는 관습적이고 통상적인 의미를 갖는다. 따라서, 이 용어는 예를 들어, 다른 고체 또는 반-고체 물질 내의 중공 또는 빈 공간, 또는 물질이, 예를 들어, 공기 또는 물이, 통과할 수 있게 하는 개구(aperture) 또는 갭(gap)을 의미할 수 있다. 이러한 용어는 또한 구멍(hole) 또는 공동(cavity)과 같은 설명적인 용어로 이해될 수 있지만 이에 국한되지는 않는다.

[0041] 다음의 개시에서 "매크로 공극"은, 재료 층의 시트-접촉 측면 표면 또는 성형 측면 표면(sheet-contact, or forming side, surface)의 공극으로서 일부의 또는 전체의 섬유가 이 공극의 적어도 일 부분 내로 진입할 수 있

을 만큼 충분히 크고, 그리고 "마이크로 공극"보다 더 큰 공극을 의미한다.

- [0042] 다음의 개시에서 "마이크로 공극"은 재료 층의 시트-접촉 측면 표면 또는 성형 측면 표면의 공극으로서 이 공극 내로의 섬유 침투를 제한하는 공극을 의미한다. "마이크로 공극"은 "매크로 공극"보다 작다. 마이크로 공극은 전형적으로 마이크로 공극의 공극 영역 내로 전체적인, 상당한, 또는 실질적인 섬유 진입 또는 침투를 방지한다. 일부 구현예들에서, 마이크로 공극은 마이크로 공극의 공극 영역 내로의 부분적인 섬유 진입 또는 침투를 초래할 수 있다.
- [0043] "적층(lamination)", "적층하는(laminating)", "적층(laminate)" 또는 "적층된(laminated)"은 다음의 개시에서 상호교환적으로 사용되며, 이들의 관습적이고 통상적인 의미를 갖는다. 따라서, 이 용어는, 예를 들어, 수지 및/또는 열을 사용하여, 2개 이상의 층들을 함께 견고하게 부착하는 것을 의미할 수 있다. 함께 결합된 재료들은 동일하거나 다른 재료들일 수 있다. 적층은, 예를 들어, 제2 층 위에 미리-형성된 층을 적층하거나, 또는 제2 층 위에 점성 재료를 도포하고 점성 층을 고체 또는 반-고체 상태 내로 경화시킴으로써 달성될 수 있다.
- [0044] 다음의 개시에서 사용된 "폐쇄 영역(Closed Area)" 또는 "CA"는, 예를 들어, 필름과 같은, 본 발명의 산업용 패브릭의 제2 층의 일부 또는 부분으로서, 매크로 공극들 또는 마이크로 공극들을 갖지 않는 부분이다. 예를 들어, 필름인 제2 층에서, "폐쇄 영역"은 필름의 고체 영역(solid area)일 것이다.
- [0045] 다음의 개시에서 사용된 바와 같은 "유효 폐쇄 영역(Effective Closed Area)" 또는 "ECA"는, 예를 들어, 매크로 공극들을 포함하지 않는, 필름과 같은, 본 발명의 산업용 패브릭의 제2 층의 부분 또는 일부이다. 따라서, "유효 폐쇄 영역"은 폐쇄 영역과 마이크로 공극들을 포함하는 부분 또는 일부를 의미한다. 예를 들어, 필름인 제2 층에서, "유효 폐쇄 영역"은 필름의 고체 영역에 마이크로 공극들을 더한 것일 것이다. 마이크로 공극들이 섬유 제품의 로프트(loft)를 증가시키고 시트 형성을 개선할 수 있지만, 완성된 섬유 제품에 일관되고 한정된 패턴을 반드시 생성하지는 않기 때문에, "유효 폐쇄 영역"이라는 문구가 사용된다.
- [0046] 다음의 개시에서 사용되는 용어 "기계 방향(MD) 및 "교차 기계 방향(CD)"이라는 용어는, 당해 기술분야에서 잘 이해되는 의미에 따라 사용된다. 즉, 벨트와 같은, 산업용 패브릭의 MD는, 예를 들어, 티슈/타올, 또는 부직포 제조 공정에서 산업용 패브릭이 이동하는 방향을 의미하고, CD는 산업용 패브릭의 MD에 수직인 방향을 의미한다.
- [0047] 다음의 개시에서 사용되는 용어 "공기 투과도"는 당해 기술분야에서 잘 이해되는 의미에 따라 사용된다. 예를 들어, 미국 재료 시험 협회("ASTM")는 "공기 투과도"라는 용어를 재료의 두 표면들 사이에 규정된 기압 차이 하에서 알려진 면적을 수직으로 통과하는 공기 흐름의 비율로서 정의한다. 통상적으로 패브릭을 가로질러 0.5 인치 물의 압력 강하에 대해 $\text{ft}^3/\text{min}/\text{ft}^2$ 로서 표시되거나 또는 CFM("분당 입방 피트")으로 축약된다.
- [0048] 본 발명은, 무엇보다도, 벨트의 베이스 패브릭의 적어도 일 부분을 덮는 재료의 층을 갖는 텍스처링 벨트의 투과도의 손실과 관련된 앞에서 설명된 문제를 해결한다. 특히, 본 발명은, 제직 패브릭과 같은, 제1 층에 부착된, 필름과 같은, 제2 층을 갖는, 벨트와 같은, 산업용 패브릭을 제공하고, 여기서 제2 층은 다양한 크기의 공극들, 즉, "매크로" 및 "마이크로" 공극들을 갖는다. "매크로" 공극들은 산업용 패브릭 위에서 생산된 텍스처링된 제품에 목적하는 텍스처, 질감, 패턴 및 벌크를 부여한다. "마이크로" 공극들은 전형적으로 제1 층(예를 들어, 제직 베이스 패브릭) 위에 있는 제2 층(예를 들어, 필름)의 고체 폐쇄 영역을 효과적으로 유지하면서 마이크로 공극들 내로의 실질적인 섬유 침투를 방지하고 회피하기에 충분히 작다. 다르게 말하면, 매크로 공극들은 산업용 패브릭에서 생산된 섬유 제품에 텍스처를 부여하고, 마이크로 공극들은 산업용 패브릭을 통한 유체 흐름(예를 들어, 공기 및/또는 물)을 최소화하는 동시에, 생산 공정에서 텍스처링된 제품의 섬유 손실(폐기물)을 제한한다. 섬유 손실은 적층 벨트 구조체를 통해 완전히 당겨져 최종 제품의 일부가 되지 않는 섬유로서, 즉 폐기물로서 이해될 것이다.
- [0049] 전형적으로, 마이크로 공극들은 그 위에 생산된 섬유 제품의 텍스처화의 양을 제한한다. 예를 들어, 일부 구현예들에서, 마이크로 공극들은 섬유 제품에 어떠한 패턴도 부여하지 않는다. 다른 구현예들에서, 마이크로 공극들은 섬유 제품에 배경 패턴을 부여할 수 있지만, 섬유 제품에 매크로 공극들에 의해 부여된 패턴을 실질적으로 방해하지는 않는다.
- [0050] 따라서, 이러한 "매크로" 및 "마이크로" 공극 조합은, 텍스처링된 섬유 제품의 두께, 텍스처, 패턴, 및 벌크를 희생하지 않고 산업용 패브릭(예를 들어, 벨트)의 투과도를 허용하고 유지한다. 본 발명의 벨트는 벨트 속도가 느려질 때 발생하는 증가된 생산 시간의 부정적인 효과를 겪지 않는다. 본 발명에 따른 벨트는, 제품, 예를 들어, 압연 제품의 제조가, 텍스처링 벨트를 사용하기 전에 가능했던 것과 동일한 처리 속도로 이루어질 수 있다.

록 하는 텍스처를 부여하면서, 투과도를 유지할 수 있게 한다. 또한, 본 발명에 따른 벨트는, 예를 들어, 공기 흐름 또는 공기 투과도를 증가시킴으로써, 시트 고정(sheet hold down) 및 시트 품질을 더 잘 유지한다. 본 발명에 따른 벨트는, 섬유 침투에 대해 폐쇄된 벨트 영역들이 여전히 마이크로 공극들을 통한 공기(또는, 물) 투과를 가능하게 한다는 이점을 갖는다.

[0051] 본 발명의 산업용 패브릭은 시트-접촉 측면(sheet-contact side), 또는 성형 측면(forming side), 및 기계 측면(machine side)을 둘 다 갖는 패브릭이다. 성형 측면은 생산 공정 중에 섬유의 시트 또는 웹과 접촉하는, 벨트와 같은, 산업용 패브릭의 상부 측면으로서 기술 분야에서 인식되는 측면이며, 동시에 기계 측면은 생산 과정 동안 섬유의 시트나 웹과 접촉하지 않는, 벨트와 같은, 산업용 패브릭의 바닥 측면으로서 이해될 것이다.

[0052] 본 발명의 산업용 패브릭은 적어도 제1 층 및 제2 층을 포함한다. 제2 층은 그 위에 생산된 섬유 기반 제품과 접촉하는 시트-접촉 측면의, 또는 성형 측면의, 표면을 포함한다. 제1 층은 또한, 그 위에 생산된 섬유-기반 제품과 접촉하는 시트 접촉 측면, 또는 성형 측면의 표면을 포함할 수 있다. 일부 구현예들에서, 제1 층은 기계-측면 표면을 더 포함한다. 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭은 2개 초과층의 층들, 예를 들어, 제3 이상의 층들을 포함한다. 특정 구현예들에서, 배팅 층(batting layer)은 제1 층의 성형 또는 기계 측면에 추가적으로 부착될 수 있다. 배팅 층(batting layer)은, 예를 들어, 미세한 부직 섬유 재료로 제조될 수 있다.

[0053] 본 발명은, 텍스처링된 부직포 제품과 같은, 텍스처링된 제품을 생산하기 위한, 벨트와 같은, 산업용 패브릭에 관한 것이다. 특정 구현예들에서, 텍스처링된 부직포 제품은 천연 섬유 또는 합성 섬유, 또는 이들 둘의 일부 조합으로 만들어진다.

[0054] 특정 구현예들에서, 본 발명은 성형 측면 및 기계 측면을 갖는 베이스 패브릭을 갖는, 벨트와 같은, 산업용 패브릭에 관한 것이다. 베이스 패브릭은 성형 측면의 적어도 일부 위로 연장하는 재료의 층을 추가적으로 갖는다. 베이스 패브릭은 벨트의 제1 층을 구성하고, 베이스 패브릭의 성형 측면의 적어도 일부 위로 연장하는 재료의 층은, 적층된 층일 수 있는, 벨트의 제2 층을 구성한다. 이 제2 층에는 매크로 공극들과 마이크로 공극들이 모두 있다. 매크로 공극들은 제2 층의 지형학적 특징(topographical feature)이며, 예를 들어, 그 위에 생산된 섬유 기반 제품의 목적하는 텍스처에 상보적이다. 마이크로 공극들은, 예를 들어, 베이스 패브릭인 제1 층의 안으로 및 관통하여 섬유가 침투하는 것을 방지할 수 있다. 마이크로 공극은 섬유 유형, 예를 들어, 부직포, 종이, 유리, 합성 섬유, 비합성 섬유 및/또는 금속 섬유와 관련하여, 제품 섬유가 제2 층을 통해 제1 층으로 통과하는 것을 방지할 만큼 충분히 작을 수 있다.

[0055] 본 발명은, 적어도, 최상부 표면 층(예를 들어, 벨트의 최상부 성형 또는 시트-접촉 측면 표면)이 매크로 공극들만을 갖는 텍스처링 벨트의 투과도 손실에 대한 해결책이기 때문에, 유리하다. 예를 들어, 본 발명은, 무엇보다도, 텍스처링 벨트의 투과도를 유지하는 이점을 제공하며, 동시에 벨트 상에서 생산된 제품 내로 텍스처를 부여하고, 압연 제품 제조가 선행 기술의 텍스처링 벨트를 사용하기 전에 가능했던 것과 동일한 처리 속도로 작동하도록 허용한다.

[0056] 예를 들어, 스핀본드 부직포 생산(spunbond nonwovens production)에서, 공기 흡입은, 공기 흡입이 섬유들을 패브릭의 매크로 공극들 내로 유도하기 때문에, 제품의 섬유 구조체에 영향을 미친다. 당해 기술분야의 통상의 기술자가 이해할 수 있는 바와 같이, 스핀본드 부직포에서, 섬유들은 각각의 생산 주문 또는 병합(하나의 부직포 제품을 생산하는 것에서 다른 부직포 제품을 생산하는 것으로 전환하는 것)을 위해 연속적으로 방사된다. 예를 들어, 스핀본드 부직포를 가공하는 경우, 스핀본드 섬유들은 급랭 챔버의 차가운 공기에서 쿨링(quenching)된 다음(또는 동시에), 챔버를 빠져나가, 텍스처링 벨트(이는 또한, 당해 기술분야의 통상의 기술자에 의해 스핀 벨트로서 언급될 수 있음) 상에 웹 형태로 착지하면서 가늘어진다(attenuated). 매크로 공극들의 분포는 공극들 내 섬유 밀도를 증가시킬 수 있지만, 동시에, 통상적으로, 섬유 밀도는 진공 공기 흡입 속도에 의해 영향을 받지 않는다. 특정 구현예들에서, 진공은 단순히 유입 감소 공기 공급(incoming attenuation air supply)을 제거한다. 즉, 당해 기술분야의 통상의 기술자가 이해할 수 있는 바와 같이, 본 구현예들에서 진공의 주요 기능은 유입 공기를 제거하는 것이다. 감소(attenuation)를 떠나 진공을 통해 나가는 공기의 양은 전형적으로 (이상적으로) 동일하도록 설계되며, 벨트의 오리피스들은 국지적 속도를 제어하여, 시트의 밀도 차이를 생성할 수 있다. 패브릭의 직경이 큰 공극들은 진공 흡입 동안 더 많은 섬유를 축적하는 고도로 국부적인 흐름을 생성할 수 있다. 공극이 없는 곳에서, 섬유 밀도가 가장 낮다. 더 작은 공극이 더 적은 양의 섬유를 축적하는 반면, 이들 영역의 공기 투과도는 마이크로 공극들 사이의 밀도 구배를 더 적게 허용하여, 예를 들어, 생성된 시트의 전체적인 기계 방향(MD) 및 교차 기계 방향(CD) 인장 강도를 향상시킨다. 따라서, 모든 감소 공기를 제거하고, 동시에, 허용가능한 인장 특성을 갖는 섬유 제품 시트를 으로 패브릭의 표면 상에 유지하는 데 전형적으로 필요한

전체 투과도는, 400 내지 700 CFM의 투과도 범위에 있다. 투과도가 너무 낮으면, 시트를 파괴하고 더 높은 흡입 속도를 요구하는 감쇠 영역의 오버플로우가 발생하여, 제조 및 후속 후처리 동안, 섬유 제품의 구조체가 더 찰흙해지고/덜 뚜렷해지고, 밀도 구배로 인해 더 약해진다. 더 높은 초기 투과도에 의해 흡입 값이 감소할 수 있어서, 섬유 제품의 최종 구조에서 더 많은 로프트(loft)가 발생한다.

[0057] 따라서, 통상적으로, 제조를 통해 섬유 제품을 다루는, 벨트와 같은, 산업용 패브릭의 투과도 요구 사항은 전형적으로 대략 400 내지 700 CFM으로 평가될 것이다.

[0058] 특정 구현예들에서, 본 발명은, 종이, 티슈, 타월, 및/또는 부직 공정에서 3차원 구조체를 생성하기 위한, 벨트와 같은, 산업용 패브릭에 관한 것이다. 일부 구현예에서, 레이저, 또는 다른 메커니즘은, 베이스 패브릭인 제1 층 위로, 부분적으로 또는 전체적으로, 연장하는 제2 층, 예를 들어, 필름에 다양한 크기를 및/또는 직경들의 공극들을 생성하는 데 사용된다. 특정 구현예들에서, 생성된 공극들은 매크로 공극들 및 마이크로 공극들이다.

[0059] 제1 층(예를 들어, 베이스 패브릭)의 상부의 제2 층(예를 들어, 필름)의 매크로 공극들은 섬유 제품에 목적하는 텍스처, 패턴, 및/또는 벌크를 부여할 수 있으며, 동시에 제2 층에는 마이크로 공극들이 분포되어, 섬유 침투를 방지하고, 제2 층의 고체 폐쇄 영역들(solid closed areas)을 제1 층 위에 효과적으로 유지하면서 투과도를 향상시킨다. 예를 들어, 스펀본드 부직포 생산에서, 매크로 공극들은 직경이 충분히 커서, 스펀본드 섬유가 본 발명의 벨트 위에 놓일 때, 공기 흡입, 예를 들어, 진공의 도움으로, 섬유들이 매크로 공극에서 굴곡되고 신장된다. 일부 구현예들에서, 섬유들이 매크로 공극들에서 굴곡되고 신장되어, 집합적으로 매크로 공극들을 취하거나 매크로 공극들의 형태를 취한다. 섬유들은 공기 흡입에 의해 매크로 공극들 내로 끌어 당겨진다. 대조적으로, 스펀본드 섬유들이 마이크로 공극들을 갖는 벨트의 부분 위에 놓일 때, 공극 직경은 섬유들이 겹위에 "다리를 놓아(bridge)", 예를 들어, 진공에 의해 마이크로 공극 내로 끌어내려지지 않도록 하는 정도이다. 추가 예로서, 부직포의 대안적인 생산은 절단된 섬유들(chopped fibers)의 사용을 포함할 수 있다. 통상의 기술자가 이해할 수 있는 바와 같이, 이러한 절단된 섬유들이 유사하게 공기 흡입의 도움으로 굴곡되거나 신장되며 매크로 공극의 형상을 취하거나, 또는 채우는 긴 길이를 가질 수 있는 반면, 절단된 섬유들은 마이크로 공극의 겹 위에 다리를 놓을 수 있다.

[0060] 매크로 공극들 및 마이크로 공극들의 직경을 포함한 정확한 크기는, 다양할 수 있으며, 산업용 패브릭 상에서 섬유-기반 제품을 생성하는 데 사용되는 섬유 직경 및 섬유 길이와 관련될 수 있다. 매크로 공극들 및 마이크로 공극들의 직경은 또한, 공극의 상단으로부터 공극의 바닥까지 다양할 수 있으며, 예를 들어, 원뿔형 형상을 가질 수 있다. 전형적으로, 매크로 공극들은, 예를 들어, 매크로 공극들 내로의 섬유 침투를 허용함으로써 텍스처를 부여할 수 있는 반면, 마이크로 공극들은 섬유 침투를 전혀 허용하지 않거나 제한적/최소한의 섬유 침투를 허용함에도 불구하고, 산업용 패브릭의 투과도를 향상시키고, 그 위에 생산된 섬유 제품에 텍스처를 거의 또는 전혀 부여하지 않는다.

[0061] 매크로 공극들 및 마이크로 공극들의 깊이는 다양할 수 있으며, 산업용 패브릭의 제1 층(예를 들어, 베이스 패브릭) 상부에 있는 제2 층(예를 들어, 필름)의 깊이와 관련된다. 매크로 공극들 및 마이크로 공극들은 전형적으로 전체 제2 층, 예를 들어, 필름의 층을 관통하여, 필름 아래의 제1 층, 예를 들어, 제직 패브릭이 노출된다(예를 들어, 산업용 패브릭의 상부 표면에서 볼 때 볼 수 있다).

[0062] 매크로 공극들 및 마이크로 공극들의 패턴은, 임의의 목적하는 패턴일 수 있다. 패턴은 형상들의 조합을 함유할 수 있다. 형상들은, 원, 선, 점, 파형, 틈, 그림, 로고, 상표, 또는 목적하는 임의의 무작위적인 또는 질서화된 패턴을 포함하지만 이에 국한되지는 않는다. 특정 구현예들에서, 매크로 공극들 및/또는 마이크로 공극들은 격자 패턴 또는 배열을 가질 수 있다. 다른 구현예들에서, 매크로 공극들 및/또는 마이크로 공극들은 패턴을 갖지 않을 수 있지만, 산업용 패브릭의 제2 층에 완전히 무작위적으로 배치 또는 배열될 수 있다.

[0063] 매크로 공극들은 직경, 영역, 및/또는 공극 부피가 다양할 수 있으며, 벨트와 같은, 단일 산업용 패브릭 전체에 걸쳐 동일한 값을 가질 필요는 없다. 마찬가지로, 마이크로 공극들은 직경, 영역 및/또는 공극 부피가 다양할 수 있으며, 패브릭 전체에 걸쳐 동일한 값을 가질 필요는 없다. 예를 들어, 단일 벨트에서, 하나의 매크로 공극은 직경이 8 mm이고, 다른 매크로 공극은 직경이 9 mm일 수 있다. 마찬가지로, 이 동일한 벨트에서, 하나의 마이크로 공극은 직경이 2 mm일 수 있고, 다른 마이크로 공극은 직경이 3 mm일 수 있다. 또한, 개별 마이크로 공극 직경 측정값들의 변동은, 예를 들어, 제조 기술의 결과일 수 있다.

[0064] 특정 구현예들에서, 마이크로 공극 구조는 매크로 공극에 의해 제품에 부여된 텍스처 특징들(textural features)을 방해하거나 변경하지 않는다. 또 다른 구현예들에서, 마이크로 공극 구조는, 산업용 패브릭의 제2

층으로부터 제1 층까지 유체 흐름(예를 들어, 공기 및/또는 물)을 허용할 만큼 충분히 크다. 그리고 다른 구현예들에서, 마이크로 공극 구조는, 예를 들어, 부직포, 종이, 또는 유리와 같은, 섬유 유형에 따라, 섬유가 제2 층으로부터 제1 층까지 통과하는 것을 방지할 만큼 충분히 작다. 특정 구현예들에서, 마이크로 공극은, 그 위에서 생성되는 섬유 제품에 로프트(loft)를 부여한다.

[0065] 산업용 패브릭의 제1 층은 제직물 또는 부직물일 수 있다. 제1 층이 제직된 패브릭인 구현예들에서, 제직된 패브릭은, 복합 또는 단순, 단층 또는 다층, 예를 들어, 평직 패턴 또는 주자직 패턴과 같은, 다양한 제직 패턴으로 제직될 수 있다. 제직된 패브릭은 모노필라멘트사, 모노필라멘트 합사, 멀티필라멘트사 또는 멀티필라멘트 합연사로 제직될 수 있으며, 단층형, 다층형 또는 적층형일 수 있다. 제직된 패브릭을 위한 실은, 기계 의류 분야의 통상의 기술자가 이러한 목적으로 사용하는, 폴리아미드 및 폴리에스테르 수지와 같은, 여러 합성 폴리머 수지들 중 어느 하나로부터 압출될 수 있다.

[0066] 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제1 층은 투과도 부직포이다. 특정 구현예들에서, 부직포는, 압출된 메쉬(extruded meshes), 편직된 구조체(knitted structures), MD 및/또는 CD 실 배열체(MD and/or CD yarn arrays), 브레이드(braids), 일련의 독립 고리들(a series of independent rings), 또는, 포일, 필름 또는 스펠본드(spunbonds), 카디드(carded), 에어레이드(airlaid), 멜트블로운(melt blown) 또는 웨트레이드(wetlaid)와 같은 다른 부직포 제품 중에서 선택된다.

[0067] 본 발명의 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제1 층, 예를 들어, 제직된 베이스 패브릭에 적용되는 것은, 재료의 시트 측면, 또는 성형 측면(forming side), 층인 제2 층이다. 일부 구현예들에서, 이 제2 층은, 접착제, 나사산(thread), 스크류(screws), 수지, 또는 기타 물리적, 화학적 또는 열적 접합 기술, 또는 이들의 조합의 사용을 통해, 제1 층에 적용된다.

[0068] 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제2 층은 제1 층에 적용되는 폴리머 층이다. 예를 들어, 제2 층은, 예를 들어 화학적 또는 기계적 수단을 통해, 제1 층의 성형 측면(예를 들어, 베이스 패브릭의 성형 측면)에, 예를 들어 폴리머 층으로서, 도포 또는 연결될 수 있다. 제2 층은 또한, 적층된 필름형 시트 또는 적층된 필름 층으로서 제1 층의 성형 측면에 적용될 수 있다. 제1 층의 성형 측면에 적용되는 재료의 제2 층에 사용될 수 있는 재료의 예는 열가소성 재료를 포함한다. 이러한 열가소성 재료는 제1 층(예를 들어, 베이스 패브릭)의 전체에 적층될 수 있거나, 또는 제1 층의 선택된 부분들 또는 영역들에 적층될 수 있다. 예를 들어, 필요에 따라, 적층된 필름 층은, 베이스 패브릭인 제1 층의 성형 측면의 절반에만 도포될 수 있다. 일부 구현예들에서, 제2 층은 열 및/또는 압력을 사용하여 제1 층에 적층된다.

[0069] 다른 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제2 층은, 산업용 패브릭의 제1 층에 적층되기 전에, 필름형 시트 또는 필름 층으로서 먼저 형성된다.

[0070] 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제2 층은 필름이고, 접착제, 나사산, 스크류, 수지, 또는 기타 물리적, 화학적 또는 열적 접합 기술, 또는 이들의 조합을 사용하여, 베이스 패브릭과 같은, 제1 층에 부착된다. 특정 구현예들에서, 필름의 일 부분 또는 전부는, 베이스 패브릭의 일 부분 또는 전부를 함침시킬 수 있다. 특정 구현예들에서, 필름은 임의의 매크로 공극들 또는 마이크로 공극들이 걸여진 필름 영역들에서 산업용 벨트의 성형(상단부) 측면 상에 실질적으로 평평한 표면을 형성한다.

[0071] 베이스 패브릭과 같은, 제1 층 상에, 필름과 같은, 산업용 패브릭의 제2 층을 형성하는 데, 임의의 적합한 재료가 사용될 수 있다. 제2 층이 포함할 수 있는 적합한 재료의 예는, 예를 들어, 다음을 포함한다: PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), EVA(에틸렌-비닐 아세테이트), PE(폴리에틸렌), 폴리프로필렌(PP) 또는 PU(폴리우레탄), 폴리아미드, 폴리에스테르, 코폴리에스테르, 열가소성 플라스틱, 열가소성 폴리우레탄, 엘라스토머, 가교된 플라스틱, 고무, 및 기타 엔지니어링된 폴리머.

[0072] 특정 구현예들에서, 산업용 패브릭의 제2 층의 매크로 공극들 및 마이크로 공극들은 원형 형상을 형성한다. 그러나, 매크로 공극들 및 마이크로 공극들은 임의의 모든 형상들 및/또는 크기들 또는 혼합될 수 있다. 예를 들어, 매크로 및/또는 마이크로 공극은, 원형, 정사각형, 바늘형, 직사각형, 타원형, MD 또는 CD 지향 아이콘(MD or CD oriented icon), 슬릿, 비다각형(non-polygon), 삼각형, 타원형, 다각형, 사다리꼴, 및/또는 엽형(lobate)일 수 있다. 추가적으로, 매크로 및/또는 마이크로 공극의 형상은, 제2 층의 상부 표면 영역으로부터 제2 층의 하부 표면 영역까지, 제2 층을 통해 변할 수 있다. 예를 들어, 공극은 제2 층의 상부 표면 영역에서는 원형 형상을 갖지만, 제2 층의 하부 표면 영역에서는 타원형 형상이 되도록, 제2 층을 통해 구성이 변화 또는 변경될 수 있다.

- [0073] 추가적으로, 매크로 및 마이크로 공극들은 산업용 패브릭의, 예를 들어 적층된 필름 층인, 제2 층에서 다양한 크기 및/또는 형상일 수 있다. 즉, 일부 매크로 및/또는 마이크로 공극들은 적층된 필름 층에서 원형 형상을 가질 수 있는 반면, 이 층 내의 다른 공극들은 삼각형 형상을 가질 수 있고, 또 다른 공극들은 엽형 형상을 가질 수 있다. 추가적으로, 매크로 및/또는 마이크로 공극들은 모두 동일한 형상(예를 들어, 원형 형상)일 수 있지만 크기는 다양할 수 있으며, 예를 들어, 하나 이상의 원형 매크로 공극들은 4 mm의 직경을 가질 수 있고, 하나 이상의 원형 매크로 공극들은 8 mm의 직경을 가질 수 있으며, 또한 하나 이상의 원형 매크로 공극들은 12 mm의 직경을 가질 수 있다. 다른 구현예들에서, 제2 층은, 그 위에 제품을 생성하기 위해 11 mm의 섬유가 사용되는 경우, 예를 들어, 12 mm의 매크로 공극 및 9 mm의 마이크로 공극을 가질 수 있다.
- [0074] 본 발명은 텍스처 섬유 제품의 생산을 위한 산업용 패브릭을 포함하고, 여기서, 산업용 패브릭은 적어도 제1 층 및 제2 층을 갖고, 제2 층은 산업용 패브릭의 상부 표면이고 또한 적어도 2개의 서로 다른 크기를 갖는 공극들을 포함하며, 여기서, 마이크로 공극은, (i) 매크로 공극보다 작은 개방 영역을 갖고, (ii) 매크로 공극에 의해 제품에 부여된 텍스처 특징을 변경하지 않고, (iii) 제2 층으로부터 제1 층까지의 유체 흐름(예를 들어, 공기 및/또는 물)을 허용할 만큼 충분히 크며, 및/또는 (iv) 섬유 유형(예를 들어, 부직포, 종이, 유리, 합성, 비합성, 및/또는 금속 섬유)과 관련하여 제품 섬유가 제2 층을 통해 제1 층까지 통과하는 것을 방지할 만큼 충분히 작다.
- [0075] 일부 구현예들에서, 산업용 패브릭의 부직 제2 층(nonwoven second layer)은 매크로 및 마이크로 공극들을 제외하고는 공기 및/또는 물이 투과할 수 없다. 일부 구현예들에서, 부직 제2 층은, 베이스 패브릭일 수 있는, 산업용 패브릭의 제1 층의 적어도 일 부분에 침투하거나 또는 그것과 혼합된다. 다른 구현예들에서, 부직 제2 층은 제1 층의 어떤 부분에도 침투하지 않으며, 또한 그것과 혼합되지 않는다.
- [0076] 특정 구현예들에서, 매크로 및/또는 마이크로 공극들의 형상은, 최종 제품 설계 고려 사항(예를 들어, 본 발명의 산업용 패브릭 상에서 생산된 종이 타월 제품의 목적하는 패턴) 및/또는 섬유 기반 제품을 만들기 위한 다양한 성형 공정들에서 사용되는 섬유 직경 및/또는 섬유 길이에 관련되고 또한 가변적인 형상이다. 예를 들어, 매크로 공극들의 크기 및/또는 분포는 섬유 제품에 대한 특정 디자인 선호도(예를 들어, 화장지(toilet paper) 또는 기저귀(diaper wipe)에 대한 특정 텍스처)에 기초하여 선택될 수 있는 반면, 마이크로 공극들은, 제품이 벨트 상에서 형성될 때 본 발명의 벨트를 통한 공기 흐름을 개선하도록, 분포된다. 당해 기술분야의 통상의 기술자가 인식할 수 있는 바와 같이, 마이크로 공극들은 전체 매크로 공극 구조와 관련되되, 마이크로 공극들의 특성(예를 들어, 크기 및/또는 분포)이 본 발명의 산업용 패브릭의 폐쇄 영역에 동등한 공기 흐름을 유도하는 방식으로 결정될 수 있도록 관련된다. 추가 예로서, 본 발명의 벨트에서, 매크로 공극은 섬유가 침투하는 것을 가능하게 하기에 충분한 크기일 것이며, 동시에, 반면에 벨트의 마이크로 공극은 섬유 침투를 방지하는 크기를 가질 것이다. 일 예에서, 섬유 기반 부직포 제품은 4 mm의 길이를 갖는 섬유로 만들어질 수 있다. 매크로 공극은 직경이 8mm인 반면 마이크로 공극은 직경이 3 mm일 수 있으며, 이에 따라, 섬유가 매크로 공극 내로 침투하는 것을 가능하게 하는 동시에 섬유가 마이크로 공극 내로 침투하는 것을 방지할 수 있다. 벨트의 제2 층의 마이크로 및 매크로 공극들의 배치는 무작위적이거나, 패턴화되거나, 또는 이들의 어떤 조합일 수 있다.
- [0077] 본 발명의 산업용 패브릭의 제2 층의 매크로 및 마이크로 공극들은 임의의 적합한 수단을 통해, 예를 들어, 레이저, 드릴링, 또는 기타 화학적 또는 기계적 수단, 예를 들어, 기계적 펀칭, 엠보싱, 몰딩, 또는 제2 층을 포함하는 재료를 천공할 수 있는 임의의 다른 적합한 수단을 통해, 형성되거나 만들어질 수 있다. 매크로 및 마이크로 공극들을 생성하기 위한 레이저, 드릴링, 또는 기타 화학적 또는 기계적 수단의 사용은, 산업용 패브릭 생산의 다양한 단계에서 발생할 수 있다. 예를 들어, 필름인 제2 층을 생성한 다음 레이저를 사용하여 필름을 천공할 수 있다. 필름이 천공된 후, 필름은 제1 층에, 예를 들어 제직된 베이스 패브릭에, 적층될 수 있다. 또는, 필름은 생성된 다음 베이스 패브릭에 적층될 수도 있다. 적층 후, 레이저 또는 기타 수단을 사용하여 필름을 천공할 수 있다.
- [0078] 본 발명의 산업용 패브릭의 제2 층의 천공은, 예를 들어 공기의, 투과성을 가능하게 한다. 예를 들어, 섬유의 젖은 필프가 본 발명의 벨트 상에 웹을 형성하는 텍스처링된 제품을 생성하는 성형 영역(forming region) 동안, 진공 흡입이 사용될 수 있다. 이러한 구현예들에서, 제2 층의 천공은, 진공으로부터의 공기가 마이크로 공극들의 적어도 일 부분을 통과하는 것을 가능하게 할 수 있으며, 따라서, 전체 벨트 투과도 및 웹 또는 시트 고정(hold-down)을 증가시킨다.
- [0079] 본 발명, 그것의 장점, 및 그것의 용도에 의해 달성되는 목적을 더 잘 이해하기 위해, 첨부된 설명 사항이 참조되며, 여기서 본 발명의 비제한적인 구현예가 첨부 도면에 도시되어 있으며, 여기서 유사한 구성요소는 동일한

지시 번호에 의해 식별된다. 당해 기술분야의 통상의 기술자는, 산업용 패브릭 상에서 생산되는 섬유 기반 제품에 지지, 제어, 및 텍스처를 제공하면서도 공기 제거를 가능하게 해야 하므로, 산업용 패브릭 설계 및 투과도가 중요하다는 것을 인식할 수 있을 것이다.

[0080] 아래에서 더 자세히 설명되는 바와 같이, 도 1a 내지 1d는, 본 발명의 구현예(도 1a 및 1b)와 선행 기술의 예들(도 1c 및 1d) 사이의 비교 및 예를 제공한다.

[0081] 도 1a는, 본 발명에 따른 텍스처링된 제품을 생산하기 위한 산업용 패브릭(예를 들어, 벨트)에서 제2 층으로서 사용하기 위한 필름(101)의 상면도를 도시한다. 이 도시에서는, 열가소성 필름(101)이 압출에 의해 형성되었다. 필름(101)이 만들어진 후, 레이저를 사용하여 매크로 공극들(102) 및 마이크로 공극들(103, 104)을 갖도록 필름(101)을 천공하였다. 레이저는, 원형 형상의 매크로 공극들(102) 및 원형 형상의 마이크로 공극들(103, 104)을 둘 다 갖도록, 필름(101)을 천공하였다. 레이저는 특정화된 패턴으로 필름(101)을 천공하였다. 예를 들어, 직경 8 mm의 매크로 공극들(102)은, 각각의 매크로 공극을 둘러싸는 직경 1 mm의 마이크로 공극들(103)의 고리를 갖도록, 생성되었다. 1 mm 직경의 마이크로 공극들(103)의 이웃하는 4개의 고리들 사이에, 4개의 2 mm 직경의 마이크로 공극들(104)의 정사각형 패턴이 배치된다.

[0082] 천공된 필름(예시적인 제2 층)(101)이 제직된 베이스 패브릭(예시적인 제1 층)에 적층되었다. 도 1a의 필름(즉, 필름만)은 1170의 CFM을 갖는다. 도 1a의 필름(101)이 적층된 베이스 패브릭(즉, 베이스 패브릭만)은 916의 CFM을 갖는다. 도 1a의 천공된 필름은 대략 60.7%의 ECA(필름의 폐쇄된 영역 + 마이크로 공극들) 및 대략 38.6%의 CA(필름의 고체 영역만)를 갖는다. 완성된 벨트는, 즉 필름 및 제직된 베이스 패브릭은, 643의 CFM을 갖는다. 공기 투과도(CFM) 값은 "TexTest model FX 3360 PortAir Portable Air Permeability and Thickness Tester"에 의해 측정되었다.

[0083] 도 1b는 본 발명에 따른 텍스처링된 제품을 생산하기 위한 산업용 패브릭(예를 들어, 벨트)에서 제2 층으로서 사용하기 위한 필름(105)의 상면도를 도시한다. 이 구현예에서, 레이저는, 원형 형상의 매크로 공극들(106) 및 원형 형상의 마이크로 공극들(107, 108) 둘 다를 갖도록, 필름(예시적인 제2 층)을 천공하였다. 레이저는 특정화된 패턴으로 필름(105)을 천공하였다. 예를 들어, 직경 8 mm의 매크로 공극들(106)이, 각각의 매크로 공극을 완전히 둘러싸는 1 mm 마이크로 공극들(107)의 고리와 함께, 생성되었다. 1 mm 마이크로 공극들의 이웃하는 4개의 고리들 사이에, 8개의 1 mm 마이크로 공극들(108)의 고리 패턴이 천공되어 있으며, 이때, 8개의 1 mm 마이크로 공극들(108)의 고리 패턴 내 중심에 단일 1 mm 마이크로 공극(116)이 있다. 천공된 필름은 대략 60.7%의 ECA 및 대략 42.9%의 CA를 갖는다. 도 1b의 천공된 필름(즉, 필름만)은 948의 CFM을 갖는다. 필름이 적층된 베이스 패브릭(예시적인 제1 층)(즉, 베이스 패브릭만)은 916의 CFM을 갖는다. 완성된 벨트는, 즉 필름 및 베이스 패브릭은, 538의 CFM을 갖는다.

[0084] 도 1c는, 텍스처링된 제품을 생산하는 데 사용하기 위한 마이크로 공극들을 갖지 않는 필름(109)의 상면도를 도시한다. 레이저는 원형 형상의 매크로 공극들(110)을 갖도록 필름(109)을 천공하였다. 레이저는 특정화된 패턴으로 필름을 천공하였다. 예를 들어, 직경 8 mm의 매크로 공극들이 생성되었다. 도 1c의 필름은 대략 60.7%의 CA를 갖는다. 완성된 벨트는, 즉 필름 및 베이스 패브릭은, 343의 CFM을 갖는다.

[0085] 도 1d는, 텍스처링된 제품을 생산하는 데 사용하기 위한 마이크로 공극들을 갖지 않는 필름(111)의 상면도를 도시한다. 레이저는 원형 형상의 매크로 공극들(112)을 갖도록 필름(111)을 천공하였다. 레이저는 특정화된 패턴으로 필름을 천공하였다. 예를 들어, 직경 5 mm의 매크로 공극들이 생성되었다. 도 1d의 필름은 대략 60.7%의 CA를 갖는다. 완성된 벨트는, 즉 필름 및 베이스 패브릭은, 313의 CFM을 갖는다.

[0086] 도 1a 및 1b는 도 1c 및 1d와의 비교예로서, 본 발명에 따라 제조된 텍스처링 벨트에 사용하기 위한 필름의 디자인을 도시한다. 즉, 도 1a 및 1b에 따른 필름으로 만들어진 벨트들 각각을, 도 1c 및 1d에 도시된 필름으로 만들어진 종래의 벨트와 비교하였다. 비교 CFM 값에 나타난 바와 같이, 본 발명에 따라 필름에 매크로 공극들에 더하여 마이크로 공극들을 추가하는 것의 효과는, 도 1c의 필름 및 완성된 벨트 값들에 의해 대표되는 종래의 벨트와 비교하여, 투과도를 대략 300 CFM(도 1a) 및 대략 200 CFM(도 1b)만큼 증가시켰다. 도 1d는 비교예를 추가적으로 도시하는데, 여기서, CFM 값들이 나타내는 바와 같이, 본 발명에 따라 필름에 매크로 공극들에 더하여 마이크로 공극들을 추가하는 것의 효과는, 도 1d의 필름 및 완성된 벨트 값들에 의해 대표되는 종래의 벨트에 비해, 투과도를 대략 300 CFM(도 1a) 및 대략 200 CFM(도 1b)만큼 증가시켰다.

[0087] 도 2는 도 1b의 필름의 확대도를 도시한다.

[0088] 도 3a 및 3b는 제직된 베이스 패브릭(113)(Albany International Corp. Prolux N005 패브릭)을 도시한다. 도

3b는 도 3a의 베이스 패브릭(113)의 확대된 부분을 도시한다. 베이스 패브릭은 875 CFM 목표치를 갖는다. 목표 CFM은, 예를 들어, 특정 디자인, 실 직경, 제직 패턴, 및/또는 열 경화 조건과 같은, 요인들이 고려될 때, 목적하는 목표 CFM에 기초할 수 있다. 목표 CFM은 또한 이전 제조 및 측정에 대한 지식에 기초할 수도 있다.

[0089] 도 4 내지 12는, 도 3의 베이스 패브릭(예시적인 제1 층)에 적층된 도 2의 천공된 필름(예시적인 제2 층)의 다양한 측정치들을 도시한다.

[0090] 더욱 구체적으로, 도 4는 MD 및 CD에서 진행되고 공칭 직경이 0.30 mm인 베이스 패브릭의 실들을 보여주는 상면도이다. 예를 들어, MD 방향(114)으로 진행되는 베이스 패브릭의 실들은 0.30 mm의 직경을 갖는 것으로 도시되어 있다. 도 4는, 0.33 mm의 직경을 갖는 CD 방향(115)으로 진행되는 베이스 패브릭의 실들을 보여준다. 베이스 패브릭(도 3)은, 도 2의 적층된 필름에 있는 매크로 공극을 통해 이 상면도에서 위로부터 아래로 볼 수 있다.

[0091] 도 5는, 도 2의 적층된 필름에서 고리를 형성하는 8개의 마이크로 공극들(108)의 측정치들을 보여주는 상면도이다. 해당 고리 내부에는 단일 마이크로 공극(116)이 있다. 이 마이크로 공극 패턴(고리 내부에 마이크로 공극이 있는 마이크로 공극들의 고리)은 4개의 매크로 공극들 사이에 배치된다. 제1 마이크로 공극은 1.26 mm의 직경을 갖는다. 제2 마이크로 공극은 1.45 mm의 직경을 갖는다. 제3 마이크로 공극은 1.23 mm의 직경을 갖는다. 제4 마이크로 공극은 1.41 mm의 직경을 갖는다. 이 마이크로 공극 고리 패턴의 직경은 4.73 mm이다. 도 3의 베이스 패브릭은 이 도면의 매크로 공극들을 통해 볼 수 있다.

[0092] 도 6은 도 2의 적층 필름에서 매크로 공극들 사이의 간격의 측정치를 보여주는 상면도이다. 여기서, 교차 기계 방향에서, 제1 매크로 공극(117)과 제2 매크로 공극(118) 사이의 거리는 7.48 mm이다. 기계 방향에서, 제1 매크로 공극(119)과 제2 매크로 공극(120) 사이의 거리는 6.99 mm이다. 제1 매크로 공극(121)의 내부 중심으로부터 제2 매크로 공극(122)의 내부 중심까지 측정된 값은 14.81 mm이다. 도 3의 베이스 패브릭(113)은 이 도면에서 매크로 공극들을 통해 볼 수 있다.

[0093] 도 7은 도 2의 적층된 필름에서 단일 매크로 공극을 둘러싸는 마이크로 공극들의 측정치들의 상면도이다. 이 도면은 또한, 마이크로 공극들로 둘러싸인 매크로 공극(106)의 직경을 보여준다. 주목되는 바와 같이, 도 3의 베이스 패브릭(113)은 이 도면에서 매크로 공극을 통해 볼 수 있다. 여기서, 제1 마이크로 공극(123)의 직경은 1.43 mm이다. 제2 마이크로 공극(124)의 직경은 1.44 mm이다. 제3 마이크로 공극(125)의 직경은 1.34 mm이다. 제4 마이크로 공극(126)의 직경은 1.36 mm이다. 제5 마이크로 공극(127)의 직경은 1.32 mm이다. 제6 마이크로 공극(128)의 직경은 1.51 mm이다. 이 구현예에서, 목표 또는 공칭 마이크로 공극 직경은 1.40 mm이다. 8개의 마이크로 공극들의 둘러싸는 고리 내부의 매크로 공극(106)의 직경은 8.00 mm이다.

[0094] 도 8은, 매크로 공극(106) 및 마이크로 공극(108)을 갖고 도 3의 제직된 베이스(113) 패브릭의 상부에 적층된 도 2의 필름(105)의 단면도를 보여준다. 도 9 및 10은 도 8의 패브릭의 확대된 부분들을 보여준다. 도 10은 도 8의 패브릭의 폐쇄된 영역(CA)의 확대된 부분이다.

[0095] 도 11은 도 8의 패브릭의 폐쇄된 영역(CA)(129)의 단면도를 보여준다. 도 11은 0.85 mm 두께를 갖는 베이스 패브릭(113)을 보여준다. 도 11은 2.93 mm 두께를 갖는 적층된 필름(105)을 보여준다. 도 11에 도시된 벨트 부분의 제2 층(필름)에는 매크로 또는 마이크로 공극들이 존재하지 않는다.

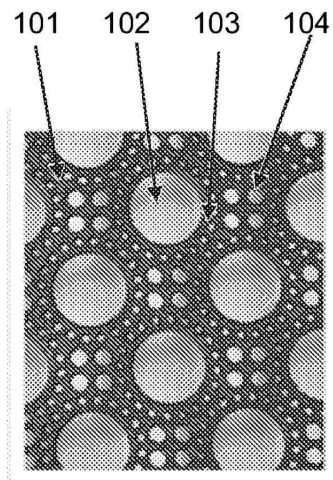
[0096] 도 12 및 13은, 도 3의 베이스 패브릭(113)에 적층된 도 2의 필름(105)을 갖는 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유(130)의 상면도를 보여준다.

[0097] 도 14 및 15는, 도 3의 베이스 패브릭(113)에 적층된 도 2의 필름(105)을 갖는 벨트와 상호작용하는 부직 제품 섬유(130)의 단면도를 보여준다. 여기서, 벨트 상에서 생산된 부직 제품의 섬유가, 적층된 필름 층의 매크로 공극(106) 내로 끌어당겨져서 들어가되, 적층된 필름의 마이크로 공극(108)위에 다리를 놓는(bridge) 것을 볼 수 있다. 여기서, 섬유들은, 마이크로 공극의 일 측면으로부터 마이크로 공극의 다른 측면까지, 마이크로공극 위로 연장함으로써, 마이크로 공극위에 다리를 놓는다(bridge). 어떤 경우들에서는, 어떤 섬유도 마이크로 공극 공간에 들어가지 않은 채, 섬유들은 마이크로공극위에 완전히 다리를 놓을(bridge) 것이다. 다른 경우들에서는, 섬유들의 상당 부분이 아닌 일 부분이 마이크로 공극 공간에 들어갈 수 있고, 동시에, 나머지는 마이크로 공극의 일 측면으로부터 마이크로 공극의 다른 측면까지 연장할 수 있다.

[0098] 앞의 내용에 대한 변형들은 통상의 기술자에게 명백할 것이지만, 본 발명의 범위를 벗어나도록 변형되지는 않을 것이다. 다음의 청구범위는 그러한 상황들을 포괄하는 것으로 해석되어야 한다.

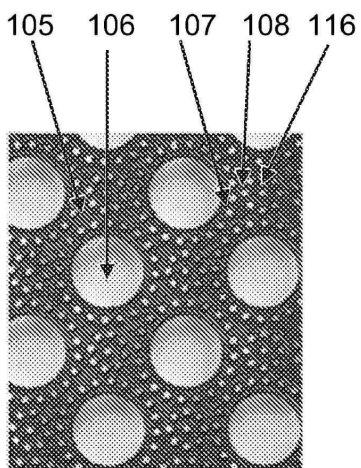
도면

도면1a



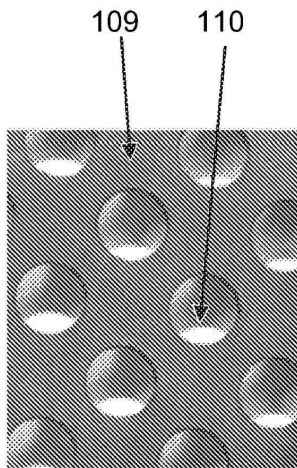
8 mm/2 mm/1 mm 공극들,
60.7% ECA, 38.6% CA,
643 CFM

도면1b



8 mm/1 mm 공극들,
60.7% ECA, 42.9% CA,
538 CFM

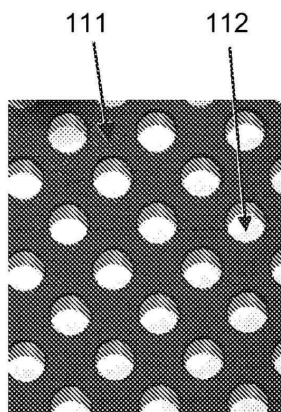
도면1c



8 mm 공극들, 60.7% CA,

343 CFM

도면1d

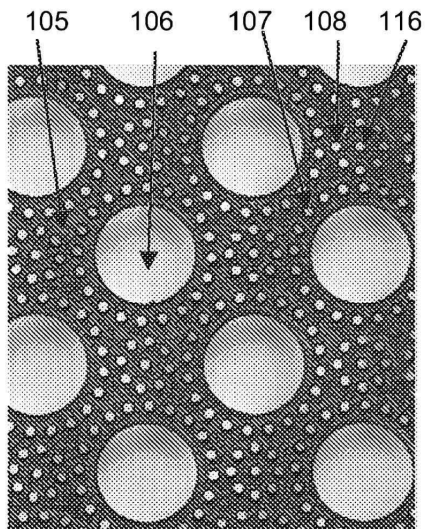


5 mm 공극들

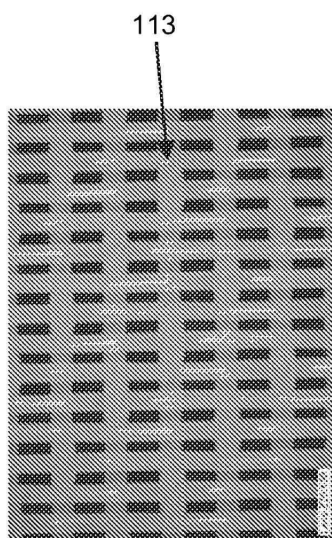
60.7% CA

313 CFM

도면2

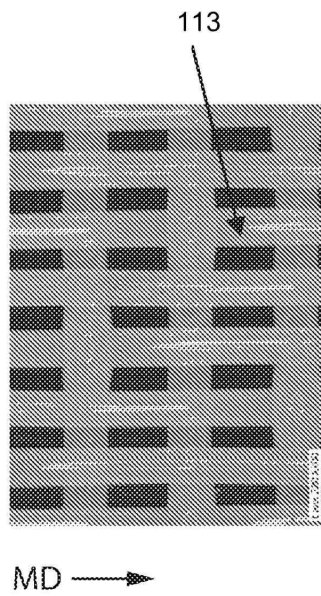


도면3a

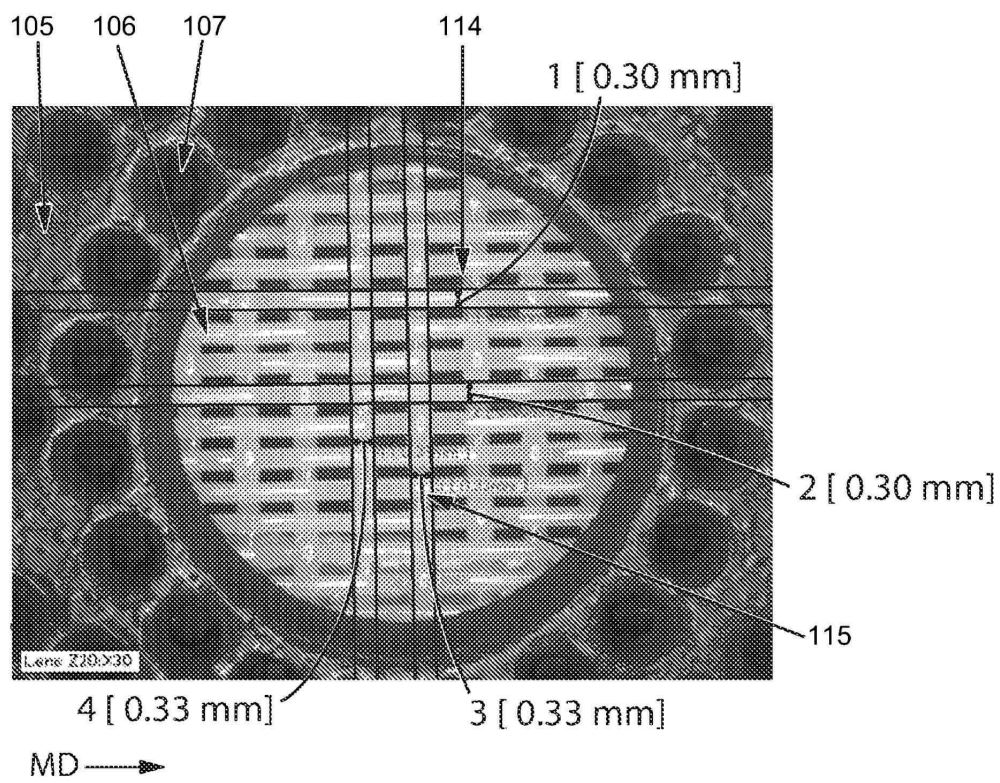


MD →

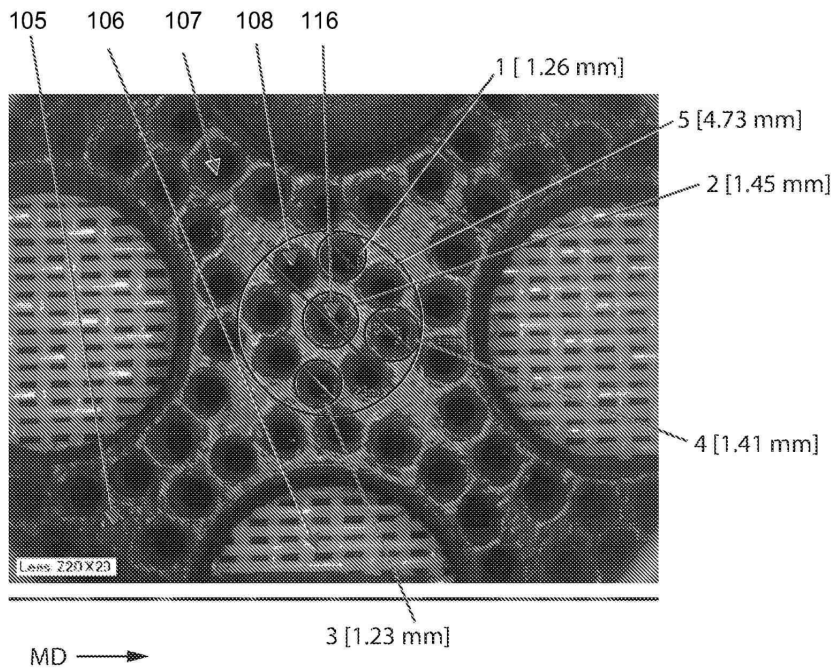
도면3b



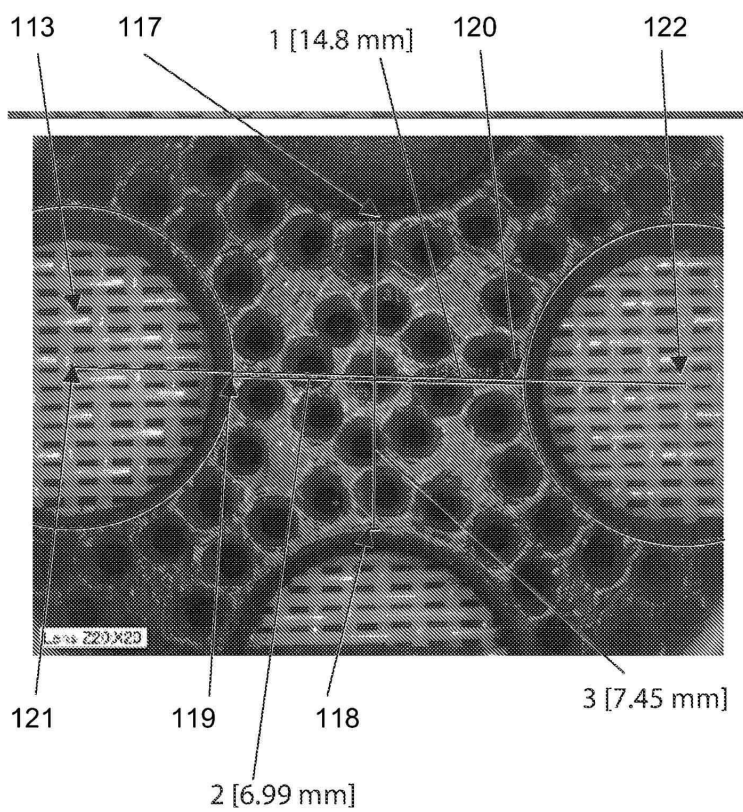
도면4



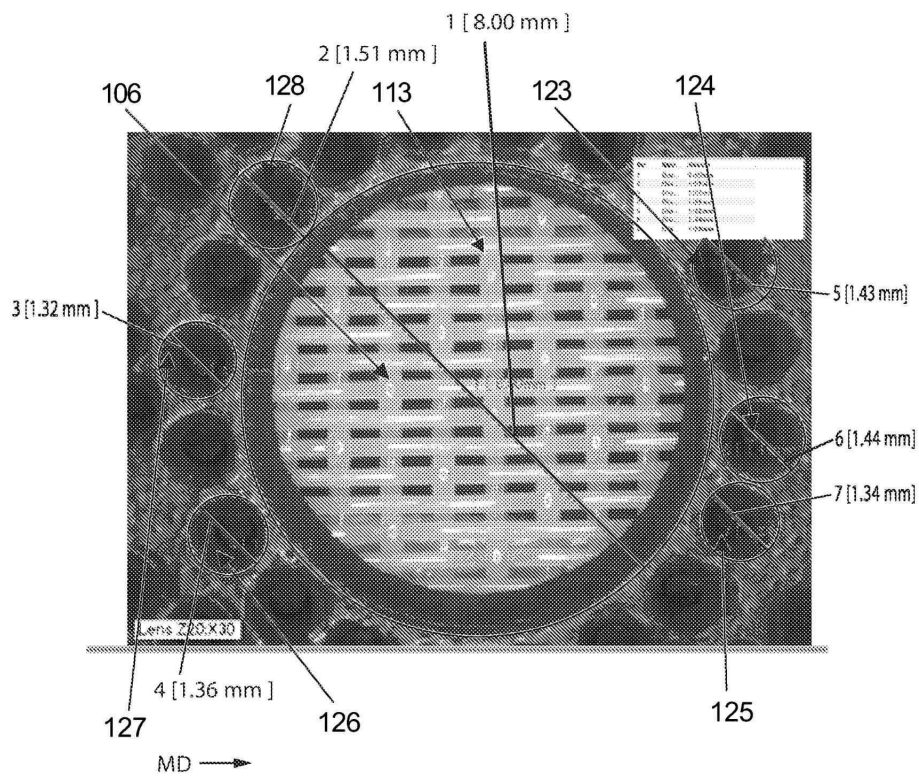
도면5



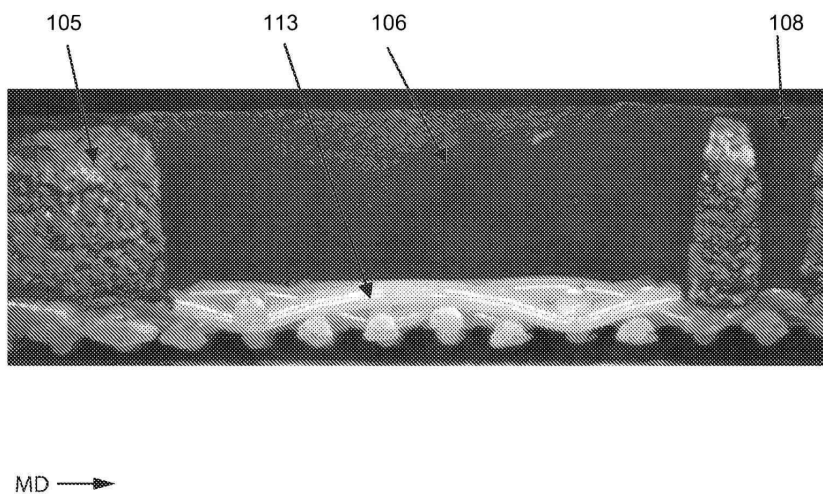
도면6



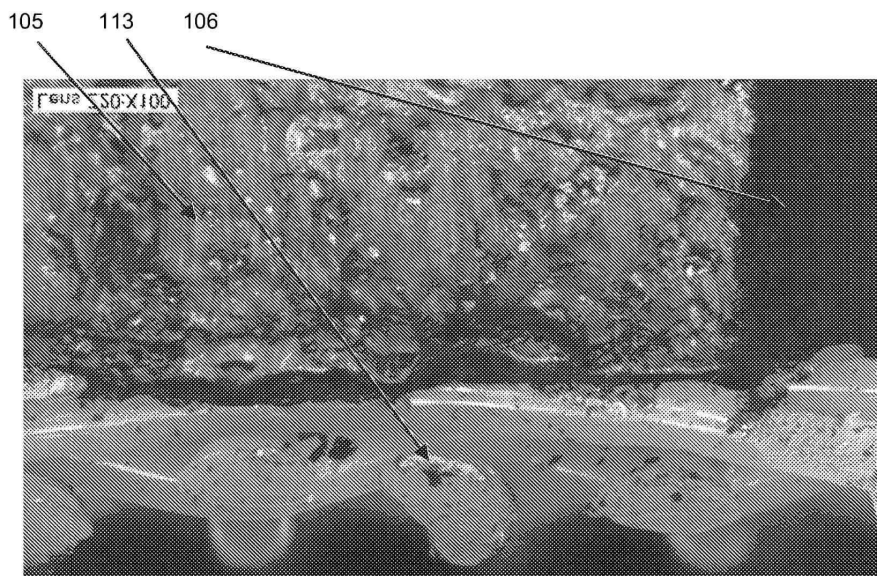
도면7



도면8

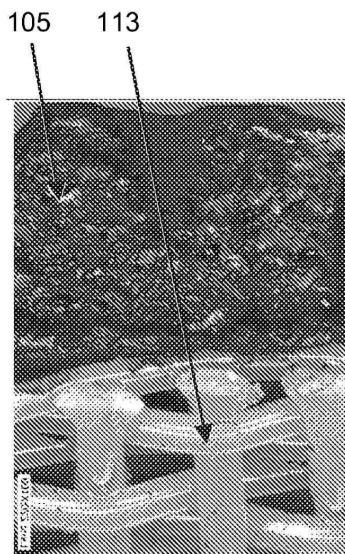


도면9



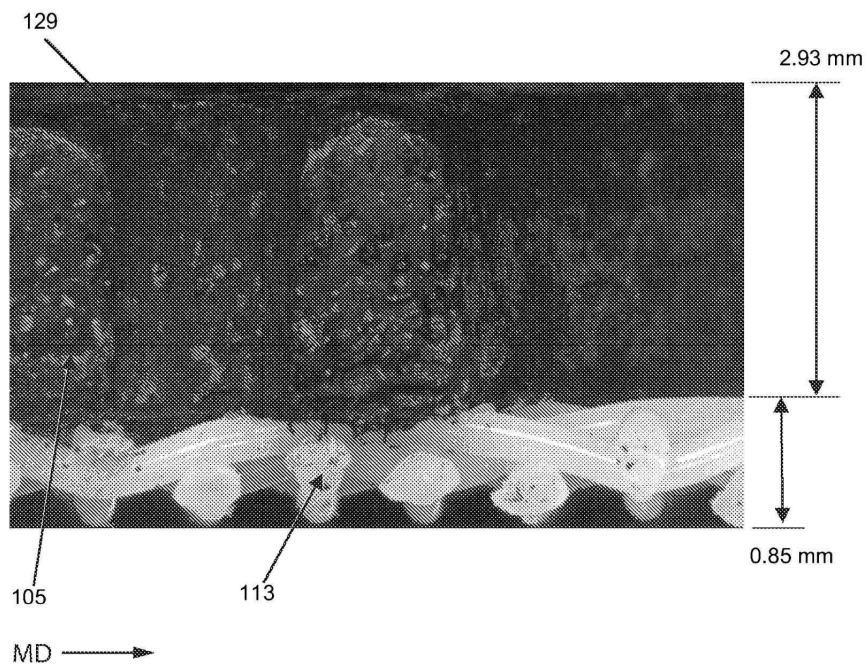
MD →

도면10

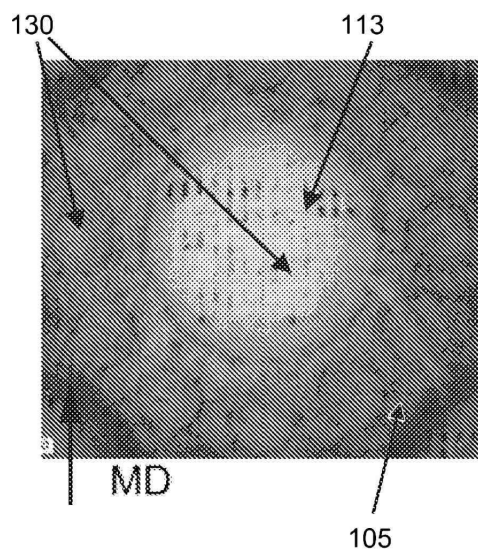


MD →

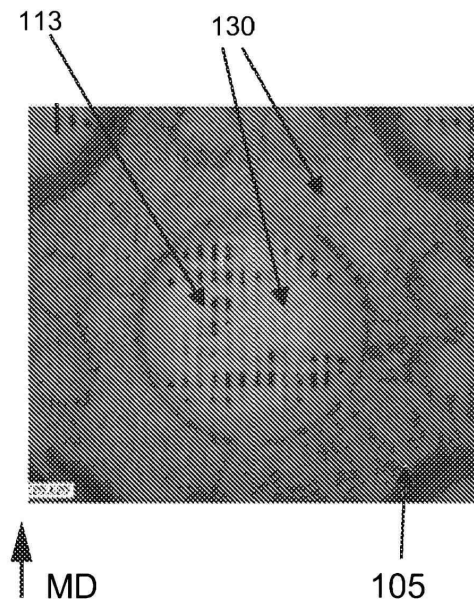
도면11



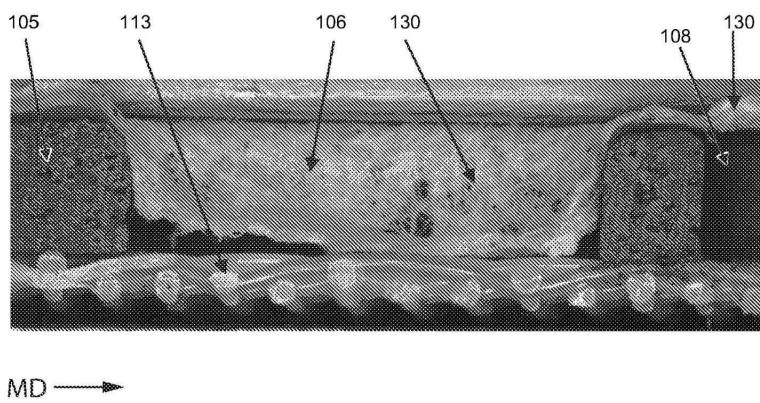
도면12



도면13



도면14



도면15

