



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월05일
(11) 등록번호 10-2451611
(24) 등록일자 2022년09월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21H 13/10 (2006.01) D21H 13/24 (2006.01)
D21H 13/26 (2006.01) D21H 13/36 (2006.01)
D21H 17/28 (2006.01) D21H 17/34 (2006.01)
D21H 23/26 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
D21H 13/10 (2013.01)
D21H 13/24 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7030679
- (22) 출원일자(국제) 2017년03월24일
심사청구일자 2020년03월17일
- (85) 번역문제출일자 2018년10월23일
- (65) 공개번호 10-2018-0125558
- (43) 공개일자 2018년11월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/FI2017/050210
- (87) 국제공개번호 WO 2017/162927
국제공개일자 2017년09월28일
- (30) 우선권주장
20165259 2016년03월24일 핀란드(FI)
- (56) 선행기술조사문헌
US20150315747 A1*
JP08500270 A
JP2001098494 A
JP2005076141 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
팹틱 리미티드
핀란드 02150 에스브 테끄니칸띠에 2디
- (72) 발명자
킨누넨-라우다스코스키, 카리타
핀란드 02150 에스브 테끄니칸띠에 2 디 팹틱 리미티드 (내)
토르니아이넨, 예사
핀란드 02150 에스브 테끄니칸띠에 2 디 팹틱 리미티드 (내)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 22 항

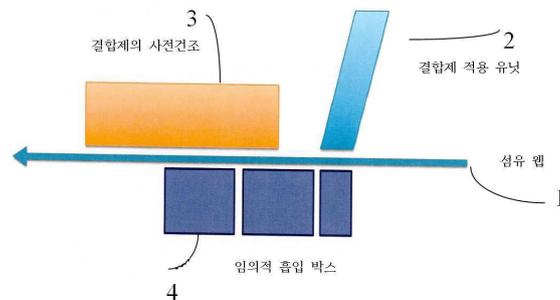
심사관 : 이병결

(54) 발명의 명칭 **천연 섬유 및 합성 섬유를 함유한 섬유질 웹을 제조하는 방법**

(57) 요약

본 발명은 천연 섬유 및 가능하게 합성 섬유를 포함하는 섬유 매트릭스를 포함하는 섬유 웹을 제작하는 방법에 관한 것이다. 본 방법에 따르면, 수성 평면 섬유 층은 천연 섬유 및 가능한 합성 섬유로부터 제조되며, 이러한 층은 수성 상 및 섬유 상을 포함하며, 이러한 층은 수성 상을 제거하기 위해 건조되며, 이러한 경우에, 천연 섬유 (뒷면에 계속)

대표도 - 도2



유 및 가능한 합성 섬유는 함께 섬유 매트릭스를 형성한다. 본 발명에 따르면, 결합제는 함수 섬유 층 상에 적용되며, 그러한 결합제는, 섬유들 간에 수소 결합이 형성되기 전에, 적어도 부분적으로 섬유들 사이에서 수성 상을 통해 침투하도록 허용된다. 본 발명에서, 플라스틱-유사 성질, 예를 들어, 양호한 파괴 인성, 내인열성 및 신축성을 갖는 이러한 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스-기반 섬유 제품을 제작하는 것이 가능하다.

(52) CPC특허분류

D21H 13/26 (2013.01)

D21H 13/36 (2013.01)

D21H 17/28 (2013.01)

D21H 17/34 (2013.01)

D21H 23/26 (2013.01)

(72) 발명자

무스토넨, 투오마스

핀란드 02150 에스보 페르니칸피에 2 디 램틱 리미
티드 (내)

주보넨, 마르자

핀란드 02150 에스보 페르니칸피에 2 디 램틱 리미
티드 (내)

명세서

청구범위

청구항 1

- 천연 섬유 및 가능하게 합성 섬유로부터, 수성 상 및 섬유 상을 포함하는 함수 평면 섬유 층(water-containing, planar fibre layer)을 제공하고;
- 수성 상을 제거하기 위해 이러한 섬유 층을 건조시키고, 이에 의해 천연 섬유 및 가능한 합성 섬유가 함께 섬유 매트릭스(fibre matrix)를 형성하는 것을 포함하는, 천연 섬유 및 가능하게 합성 섬유에 의해 형성된 섬유 매트릭스를 포함하는 섬유 웹(fibre web)을 제작하는 방법으로서,
- 섬유들 간에 수소 결합이 형성되기 전에 적어도 부분적으로 섬유들 사이에서 수성 상을 통해 침투하도록 허용된 결합제를 함수 평면 섬유 층 상에 적용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 섬유 층의 건조 물질 백분율(dry matter percentage)이 10 내지 65%, 20 내지 55%, 또는 25 내지 45%일 때, 결합제가 함수 섬유 층 상에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제가 비접촉 적용 방법을 이용하여 함수 섬유 층 상에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제가 폼 코팅(foam coating), 스프레이 코팅(spray coating) 또는 커튼 코팅(curtain coating)을 이용함으로써 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제가 함수 섬유 층 상에, 용액 또는 겔 형태로, 또는 수용액 또는 수성 분산액 형태로 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 건조된 섬유 웹의 건조 중량 백분율이 5 내지 40%, 또는 10 내지 30%가 되도록 충분한 양의 결합제가 첨가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 건조된 섬유 웹의 신장률(elongation)이 기계 방향에서 5 내지 20%, 또는 8 내지 15%이고, 교차 방향(cross-direction)에서 5 내지 30%, 또는 10 내지 20%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 섬유 웹이 평면이고, 두 개의 마주하는 평면 표면을 포함하고, 그러한 경우에, 결합제가 이의 평면 표면 중 적어도 하나 상에 적용되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 적용 동안 또는 적용 직후에, 섬유 웹 내로 결합제의 침투가 섬유 웹의 대향 측(opposite side)으로부터 결합제에 대한 흡입을 유도함으로써 촉진되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제에, 섬유 웹의 성질을 변경시킬 수 있는 물질로서, 안료, 미세 물질, 셀룰로

오스-기반 미세 물질, 또는 나노-셀룰로오스, 합성 섬유 또는 가소제가 첨가되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 섬유 웹에, 가열 밀봉성(heat sealability), 신축성(stretchability), 통기성(air permeability), 인쇄적성(printability), 열전도율(thermal conductivity), 흡수 특징(absorption characteristics) 및 마찰(friction)에서 선택된 적어도 어느 하나의 성질을 개선시키는 것이 가능한 첨가제가 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 천연 섬유가 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스이며, 합성 섬유가 폴리락타이드, 글리콜산 폴리머, 폴리올레핀, 폴리아미드, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에스테르, 폴리비닐 알코올 또는 이성분(bico) 섬유이거나, 재생 셀룰로오스 섬유, 비스코오스(viscose), 레이온(rayon), 라이어셀(Lyocell) 또는 텐셀(Tencel) 섬유인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제가 천연 결합제 또는 바이오폴리머(biopolymer), 전분 또는 전분 개질체(starch modificate) 또는 유도체, 키토산, 알기네이트, 또는 합성 결합제, 라텍스, 비닐 아세테이트 및 아크릴레이트 라텍스 또는 폴리우레탄 또는 SB 라텍스, 폴리비닐 알코올 또는 폴리비닐 아세테이트, 또는 이러한 결합제들의 혼합물 또는 코폴리머인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 라텍스가 섬유 층의 표면 상에 결합제 포움의 형태로 제공되며, 이의 라텍스 백분율이 10 내지 30 중량%인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 천연 섬유의 백분율이 60 내지 95 중량부이며, 합성 섬유의 백분율이 5 내지 40 중량부이며, 섬유 웹의 평량(grammage)이 20 내지 200 g/m²인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서,

- 천연 섬유 및 합성 섬유로 섬유 현탁액을 형성시키고,
- 섬유 현탁액을 웹-형성(web-formation)에 의해 매끄러운 섬유 층(smooth fibre layer)으로 형성시키고,
- 섬유 웹을 제조하기 위해 섬유 층을 건조시키며,

섬유 층의 건조 물질 백분율이 20 내지 50%일 때, 결합제를 섬유 층 상에 적용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 웹이 제지기에서 형성되며, 결합제가 와이어(wire)와 제지기의 건조 섹션 사이에 위치한 지점에서 섬유 층에 제공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서, 섬유 웹이 포움 형성(foam forming)을 이용함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제1항 또는 제2항에 있어서, 결합제가 섬유 층의 z-방향으로, 적용 표면에서 섬유 층 전체 두께의 적어도 50%, 또는 적어도 70%인 깊이까지 침투하는 것을 가능하게 하거나, 결합제의 적어도 일부가 섬유 층을 통해 층의 대향 표면까지 침투되게 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제1항 또는 제2항에 있어서, 천연 섬유가 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 섬유이거나, 천연 섬유가 화학적 또는 세미-화학적 해섬화(chemical or semi-chemical defibering)를 이용함으로써, 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 원료로부터 제조된 섬유이거나, 기계적 해섬화(mechanical defibering)를 이용함으로써 제조된 섬유인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 천연 섬유가 정제되지 않은 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 섬유이거나, 세미-화학 및 기계 섬유의 여수도(freeness)가 적어도 300 ml/분 초과, 450 ml/분 초과, 또는 600 ml/분 초과이며, 상응하여, 화학 섬유의 쇼퍼-리글러 수(Schopper-Riegler number)가 35 미만, 25 미만, 또는 20 미만인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22

제13항에 있어서, 결합체가 비닐 아세테이트 또는 아크릴레이트 라텍스 또는 이들의 혼합물인 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 제1항의 전문(preamble)에 따른, 천연 섬유 및 가능하게 합성 섬유에 의해 형성된 섬유 매트릭스(fibre matrix)를 포함하는 섬유 웹(fibre web)을 제작하는 방법에 관한 것이다.
- [0002] 본 발명의 방법에 따르면, 평면 섬유 층(planar fibre layer)은 천연 섬유 및 합성 섬유로부터 제공되며, 이러한 층은 수성 상 및 섬유질 상을 포함하며, 섬유 층은 수성 상을 제거하기 위해 건조되며, 이에 의해, 천연 섬유 및 합성 섬유가 함께 섬유 매트릭스를 형성한다.
- [0003] 본 발명은 또한, 제22항에 따른, 천연 섬유 및 가능하게 합성 섬유를 포함하는 섬유 웹에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 오랫동안 제지 공정을 이용하여, 플라스틱-유사 성질을 갖는 섬유 웹을 제작하는 것이 주요 과제였다. 이러한 이유는 플라스틱-유사 구성요소, 예를 들어, 합성 플라스틱 섬유 및 결합체를 구조물 내로 통합하기 어렵기 때문이다.
- [0005] 여기에서, "플라스틱-유사(plastic-like)" 또는 "플라스틱과 유사한(similar to plastic)" 성질은 섬유 구조가 신축 가능하고, 동시에, 가공 및 작업 성질, 예를 들어, 가열 밀봉성(heat sealability), 파괴 인성(fracture toughness) 및 내인열성(tear resistance)을 갖음을 의미한다. 가장 적합하게, 섬유 구조는 또한, 양호한 내수성을 갖는다.
- [0006] 전통적인 크레이핑(creping) 방법을 이용하는 것, 또한, 예를 들어, 섬유 웹의 기계적 처리에 의한 것 이외에도, 섬유 웹에서 플라스틱-유사 성질을 얻는 것에 목표를 두고 있다. BillerudKorsnaes 제조업체의 섬유 형태-카드보드는 이러한 기술의 적용, 마찬가지로, 가공 단계 동안 섬유 웹의 라미네이팅(laminating) 또는 코팅(예를 들어, 압출 코팅)의 일 예이다.
- [0007] 섬유 웹을 플라스틱과 예를 들어 압출 코팅에 의해 층화(layering)시킴으로써, 이러한 목표는 또한, 플라스틱-유사 성질을 생성시키기 위한 것이지만, 이러한 방법은 신축성을 제공하지 못하며, 이러한 방법은 별도의 공정을 필요로 한다.
- [0008] 또한, 공지된 기술에 따르면, 페이퍼(paper)는 상이한 속도로 이동하는 2개의 롤러로 통과되고, 마이크로-크레이핑된다. 이는 한 방향으로, 즉, 기계 방향으로 신축하는 페이퍼를 형성하지만, 이러한 신축은 단지 가소성이거나(plastic) 기계적이며, 이러한 방법은 튼튼한 구조(tough structure)를 제공하지 못하고, 특히 파괴 인성을 제공하지 못한다. 이러한 해법을 구현하기 위해 요구되는 장비의 투자 비용이 높다.

- [0009] 신축성을 생성시키는 데 사용되는 기술의 예는 출원공개 WO 2011087438호에 제시되어 있다.
- [0010] 접착제 물질은 FI 특허번호 제63806호에 기술된 바와 같이, 제지기의 습윤 단부(wet end) 또는 건조 단부(dry end)에, 또는 습윤화에 대한, 그리고 액체, 특히, 수성 액체의 침투에 대한 카드보드의 내성을 증가시키고 이에 따라 어느 정도의 발수성을 지니는 셀룰로오스 물질을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 그러나, 이러한 공정은 신축 가능한 섬유 물질을 생성시키지 못한다.
- [0011] 결합제 처리는 또한, 부직포 구조물을 형성하기 위해 사용되었지만, 이러한 구조물에, 펄프 섬유의 백분율은 건조 물질의 실질적으로 절반 미만이며, 이에 따라, 예를 들어, 결합제를 적용하고 신축성을 생성시키는 데 수분의 중요성은, 웹의 합성 성분들의 양으로 인하여, 작다. 또한, 부직포 구조물에 함유된 펄프 섬유의 낮은 백분율로 인하여, 자연적인 결합 공정을 방지하기 위한 수분의 중요성은 본 발명에서 일어나는 것과 비교하여 중요하지 않다.
- [0012] 부직포 제품의 정의는 ISO standard 9092 및 CEN EN standard 29092에 기술되어 있다. 통상적으로, 부직포 제품은 적어도 50%의 합성 섬유 및 다른 비-식물-기반 섬유를 포함하며, 이의 길이/두께 비율은 300을 초과하거나, 이러한 것은 적어도 30%의 합성 섬유를 포함하며, 이의 길이/두께 비율은 600을 초과하며, 최대 밀도(가상)는 0.40 g/cm³이다.
- [0013] 과거에, 목표는 또한, 헤드박스(headbox) 이전에 펄프 슬러시(pulp slush) 내에 직접적으로, 라텍스와 같은 결합제를 첨가함으로써 플라스틱-유사 섬유 구조물을 제조하는 것이었다. 이러한 방법은 주로, 그 중에서도, 침전 및 오염 문제를 야기시킬뿐만 아니라 다수의 결합제는 섬유의 상호결합(interbonding)과는 다른 목적을 위해 소비된다. 섬유 슬러시 내에 라텍스의 첨가는, 라텍스가 축적 문제를 야기시키기 때문에, 섬유 제품 공정의 제어성(controllability)을 복잡하게 만든다.
- [0014] 종래 기술은 공개문 JP 2010235720 A호, JP 3351916 B2호; US 5,009,747호, US 2010/173138호, US 6,562,193호, US 2003/220039호 및 US 4,184,914호에 추가로 기술되어 있다.
- [0015] 셀룰로오스 섬유와 같은, 천연 섬유로 주로 이루어진 공지된 구조물과 관련하여, 신축, 및 특히, 높은 파괴 인성, 및 다른 플라스틱-유사 성질(가열-밀봉성)을 생성시키는 것은 가능하지 않다. 또한, 가공 단계에서 수행된 처리/코팅/커버링은 별도의 공정을 필요로 하며, 비용은 더 높다.

발명의 내용

- [0016] 본 발명의 목적은 종래 기술과 관련된 문제들 중 적어도 일부를 제거하고 천연 섬유 및 합성 섬유를 포함하고 플라스틱-유사 성질을 갖는, 신규한 타입의 섬유 웹을 제공하는 것이다.
- [0017] 본 발명에서, 습식 공정(제지기)과 함께 수행되는 생산의 선택된 부분에 결합제 처리의 도입에 의해, 결합제가 섬유 웹의 섬유의 결합 지점에 정착되는 것을 가능하게 한다는 것이 예상치 못하게 발견되었다. 수분이 웹에서 수소 결합의 형성을 방지한다는 것이 발견되었다. 본 발명의 특정 특징은 결합제가 웹에 첨가된 직후 및 이러한 결합이 형성되기 전에 결합제의 정착(settling)을 허용하기 위해 웹에 자연적으로 존재하는 수분/물의 사용이다.
- [0018] 더욱 상세하게, 본 발명에 따른 방법은 주로 제1항의 특징부에 기술된 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 제품은 또한, 제22항의 특징부에 기술된 것을 특징으로 한다.
- [0020] 고려 가능한 장점은 본 발명을 이용하여 얻어진다. 이에 따라, 천연 섬유, 예를 들어, 화학적 또는 기계적 펄프 섬유 및 합성 섬유를 포함하는 약하게 결합된 섬유 웹을 처리함으로써, 요망되는 구조물이 얻어진다. 통상적으로, 구조물의 신장률은 통상적으로 기계 방향으로 적어도 5%, 예를 들어, 대략 5 내지 20%, 예를 들어, 8 내지 15%, 및 교차-방향(cross-direction)으로 적어도 5%, 예를 들어, 5 내지 30%, 바람직하게, 10 내지 20%이며, 구조물은 양호한 내인열성 성질, 파괴 인성 및 가열 밀봉성을 갖는다. 인열 지수 값(tear index value)은 통상적으로, 기계 방향에서 적어도 10 mNm²/g, 예를 들어, 15 내지 18 mNm²/g, 및 교차-방향에서 적어도 15 mNm²/g, 예를 들어, 20 내지 27 mNm²/g이다. 구조물의 파괴 인성 값은 기계 방향 및 교차-방향에서 적어도 20 Jm/kg, 예를 들어, 37 내지 54 Jm/kg이다.
- [0021] 바람직하게, 구조물은 축축한 웹(moist web)에 결합제 처리를 제공함으로써 대략 20 내지 45%의 건조 물질 함량(dry matter content: DMC)으로 형성된다. 통상적으로, 주로 펄프 섬유를 포함하는 웹은 제지기의 웨빙(webbing) 및 건조 섹션으로 형성된 영역 독립체(areal entity) 내에서, 그러나, 특히, 구조물이 완전히 건조되

기 전에 이러한 건조 물질 함량을 갖는다. 수분은 웹이 결합체를 매우 잘 수용하게 만들며, 수분은 또한, 펄프 섬유들 간의 수소 결합의 형성을 방지하고, 이에 따라, 전체 섬유 구조물 전반에 걸쳐, 펄프 섬유를 포함하는, 섬유들 사이에 결합체를 배치되게 한다. 이에 따라, 높은 신축성, 및 최종 사용에서 요망되는 특히 양호한 기계적 성질, 예를 들어, 내인열성 및 파괴 성질이 얻어진다.

[0022] 바람직한 일 구체예에서, 섬유 층/웹 처리는 폼 코팅(foam coating)에 의해 수행되는데, 이는 결합체의 균일한 적용, 두께 방향으로 양호한 균일성, 및 건조 물질의 결합체의 실질적인 사용을 허용한다. 또한, 폼 코팅은 합성 섬유 및 입자와 같은, 코팅에서 큰 입자-크기의 첨가제를 사용하는 가능성을 제공한다.

[0023] 본 발명은 플라스틱-유사 성질을 갖는 이러한 신규한 섬유 제품을 생산하는 효율적인 방식을 허용한다. 이러한 것의 예는 양호한 파괴 인성, 내인열성 및 신축성이다.

[0024] 또한, 본 방법에서, 예를 들어, 웹을 연화시키고/신장률을 증가시키기 위한, 또는 가열-밀봉(heat-sealing)을 개선시키기 위한 작용성 첨가제의 첨가에 의해, 섬유 웹을 유연하게 기능화하는 것이 가능하다. 또한, 본 방법은 이전 기술과는 달리, 전체 웹을 두께 방향으로 균일하게 처리하기 위해, 또는 요망되는 처리 구배로 조정에 의해 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 하기에서, 본 발명의 바람직한 구체예는 첨부된 도면을 기초로 하여 더욱 면밀히 시험될 것이다.

도 1은 두께 방향의 상이한 처리 프로파일의 다이어그램을 도시한 것이다.

도 2는 결합체 적용 유닛의 기본 다이어그램을 도시한 것이다.

도 3 및 도 4는 시트의 교차-방향의 라텍스 분포를 도시한, 라텍스 코팅된 시트의 교차-방향의 현미경 이미지를 도시한 것이다.

도 5는 칼슘 카보네이트를 포함하는 라텍스로 코팅된 시트에서, CaCO₃의 z-방향 분포의 현미경 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본원에서, 상기 언급된 용어 "적용(application)"은 섬유 층의 표면 상에 결합체의 분포 및 일반적으로, 제공을 의미한다. "적용 유닛(application unit)" 및 "분포 유닛(distribution unit)"은 교호적으로 사용된다.

[0027] 상기에서 알 수 있는 바와 같이, 본 기술은 천연 섬유 및 합성 섬유를 포함하고 이러한 섬유들이 함께 섬유 웹의 섬유 매트릭스를 형성하는, 이러한 섬유 웹을 제조하는 방법에 관한 것이다. 이러한 섬유 매트릭스의 섬유들 간의 결합을 개선시키기 위하여, 섬유 매트릭스는 또한, 결합체를 포함한다.

[0028] 바람직한 구체예에서, 수성의, 평면 섬유 층은 먼저, 천연 섬유 및 합성 섬유로부터 형성되며, 이러한 층은 수성 상 및 섬유 상을 포함하며, 그 후에, 섬유 층은 수성 상을 제거하기 위하여 건조되며, 이에 의해, 천연 섬유 및 합성 섬유는 함께 섬유 매트릭스를 형성한다. 결합체는 이를 함수 섬유 층의 상부 상에, 즉, 이러한 층의 표면 상에 적용하고, 섬유 매트릭스가 형성되기 전에, 섬유들 사이에 결합체를 적어도 일부 수성 상을 통해 침투 시킴으로써 섬유 웹 내에 도입된다.

[0029] 섬유 층의 수성 상은 섬유 층이 결합체를 매우 잘 수용하게 만들고, 수분, 즉, 물은 또한, 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 섬유와 같은 천연 섬유 간에 수소 결합의 형성을 방지한다는 것이 발견되었다. 이러한 경우에, 결합체를 셀룰로오스 섬유들 사이로 침투하게 하는 것이 가능하다. 섬유 층이 건조되고 물이 섬유 매트릭스로부터 제거될 때에, 결합체가 천연 섬유를 서로 결합시킬 때 높은 신축성이 달성된다.

[0030] 일 구체예에서, 건조되지 않은 웹에 함유된 수성 상은 웹이 건조되었을 때, 물질이 섬유에 결합되고 이에 의해 웹을 강화시키는 방식으로, 웹 내측으로, 이의 표면 상에 제공된 결합체를 운반할 수 있게 한다. 이러한 경우에, 섬유 층 상에 적용된 결합체는 층의 표면 상에 잔류하지 않고, 대신에, 이는 섬유들 간의 수소 결합이 형성되기 전에 섬유들 사이에 수성 상을 통해 침투한다.

[0031] 일 구체예에서, 결합체는, 이러한 층의 고형물 함량이 섬유 층 중량의 최대 2/3일 때, 함수 섬유 층의 상부 상에 적용된다.

[0032] 통상적으로, 섬유 층의 건조 물질 함량은 대략 10 내지 65%, 예를 들어, 대략 20 내지 55%, 특히, 대략 25 내지

45%이다. 백분율은 섬유 층의 전체 중량으로부터 계산된다.

- [0033] 일 구체예에서, 결합제가 섬유 층의 z-방향으로, 적용 표면에서 섬유 층의 전체 두께의 적어도 50%, 특히, 적어도 70%인 깊이까지 침투하는 것을 가능하게 하며, 바람직하게, 결합제의 적어도 일부는 섬유 층을 통해 층의 대향 표면까지 침투하게 만들어질 수 있다.
- [0034] 도 1은 결합제 농도 구배의 일 예를 도시한 것이다.
- [0035] 유리하게, 결합제는 비접촉 적용 방법을 이용하여 함수 섬유 층의 상부 상에 적용된다. 이는 상기 언급된 건조 물질 백분율에 대해 특히 적합하다.
- [0036] 적합한 적용 방법의 예에는 포움 코팅, 스프레이 코팅, 및 커튼 코팅이 있으며, 포움 코팅이 특히 바람직하다.
- [0037] 결합제는 섬유 층 상에 하나의 지점 또는 여러 지점에 적용될 수 있다. 이에 따라, 일 구체예에서, 섬유 층 상에 결합제를 적용하기 위하여 2 내지 5개의 연속적인 코팅 지점을 배열하는 것이 가능하다. 섬유 층은 적용 실행(application run)들 사이에 건조될 수 있다.
- [0038] 일 구체예에서, 결합제는 수용액 또는 수성 분산액의 형태로 적용된다. 결합제를 위한 운반체로서 물을 사용함으로써, 섬유들, 특히, 천연 섬유 사이에 형성되는 섬유 매트릭스 내로 결합제의 침투를 개선시키는 것이 가능하다.
- [0039] 일 구체예에서, 섬유 층에 제공되는 결합제의 조성은 이의 물 함량이 그러한 적용 지점에서 섬유 층의 물 함량과 최대 동일하거나, 바람직하게, 그보다 낮게 하는 것이다.
- [0040] 통상적으로, 섬유 웹은 평면이며, 이는 두 개의 마주하는 평면 표면을 포함하며, 결합제는 이의 평면 표면의 적어도 하나 상에 적용된다. 그러나, 또한, 결합제를 양면에 적용하는 것이 가능하거나, 여러 연속적인 적용 지점이 존재하는 경우에, 하기에 기술되는 바와 같이, 결합제가 단지 하나의 표면에 하나의 지점에 그리고 섬유 층의 양면에 다른 지점에 첨가될 수 있다.
- [0041] 적용 동안 또는 적용 직후에, 섬유의 대향 측으로부터 결합제에 대해 흡입을 유도함으로써, 섬유 웹에 결합제의 침투를 촉진시키는 것이 가능하다.
- [0042] 이에 따라, 바람직한 일 구체예에서, 두께 방향에서 균일성을 개선시키기 위하여, 처리 동안, 특히, 코팅기 아래에서 그리고 코팅기 이후의 섹션에서 흡입이 이용된다.
- [0043] 하나의 적용 해법은 도 2에 기술되어 있다. 도 2에 도시되어 있는 바와 같이, 결합제는 적용 유닛(2)에서, 섬유 층(1)의 표면 상에 적용된다. 결합제는 건조 유닛(3)에 의해 건조된다. 이러한 것은 예를 들어, 복사 히터, 또는 고온 공기 송풍기일 수 있다. 결합제의 흡수를 촉진시키기 위하여, 적용 유닛에 대항하는 측면 상에, 흡입 박스(4)를 배열시키는 것이 가능하다.
- [0044] 이러한 경우에, (건조 전) 섬유 웹을 운반하기 위해 와이어를 사용하는 것이 더욱 바람직하다. 페이퍼 및 카드보드 구체예는 하기에 더욱 상세히 기술된다.
- [0045] 도 3 및 도 4(또한 실시예 2 참조)는 라텍스가 코팅된 시트를 통해 어떻게 침투하는 지를 도시한 것이다. 도 3은 라텍스가 제공된 샘플을 도시한 것이며, 도 4는 라텍스를 포함하는 상응하는 샘플을 도시한 것이다.
- [0046] 결합제에, 섬유 웹의 성질을 변경시킬 수 있는 물질, 예를 들어, 합성 섬유 또는 가소제, 예를 들어, 소르비톨 또는 글리세롤, 또는 유사한 폴리올, 또는 미세 물질, 예를 들어, 셀룰로오스-기반 미세 물질 또는 나노-셀룰로오스를 첨가하는 것이 가능하다.
- [0047] 결합제를 사용하여 또는 결합제와 함께 섬유 웹에 첨가제를 제공하는 것이 가능하며, 첨가제는 섬유 웹의 기계적 및 열적 성질, 예를 들어, 가열-밀봉성(heat-sealability), 신축성, 통기성, 인쇄적성, 열전도율, 수증기 투과성, 흡수 특징, 및 마찰을 개선시키는 것이 가능하다.
- [0048] 결합제를 사용하여 또는 결합제와 함께, 또한, 다른 성분, 예를 들어, 안료 및 충전제, 및 소수성 사이즈(hydrophobic size), 예를 들어, ASA(알킬 숙신산 무수물) 또는 AKD(알킬 케텐 다이머), 및 제지에서 사용되는 다른 통상적인 첨가제를 제공하는 것이 가능하다.
- [0049] 본 발명에 따른 물질에서 사용되는 섬유는 식물 기반, 즉, 천연 섬유, 합성 섬유, 및 이들의 혼합물 및 조합일 수 있다.

- [0050] 천연 섬유는 통상적으로, 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 섬유이다. 특히, 섬유는 예를 들어, 화학적 또는 세미-화학적 펄핑(pulping) 또는 해섬화(defibering)를 이용함으로써, 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 원료로부터 유래된다. 섬유는 또한, 기계적 펄프 섬유 또는 재활용 섬유일 수 있다.
- [0051] 일반적으로, 본 발명에서 사용되는, 천연, 즉, 식물-기반 섬유는 화학적 펄프, 예를 들어, 설피이트 또는 설피이트 펄프, 용기용매 펄프(organosolv pulp), 재활용 섬유 및 기계적 펄프를 포함하거나 이로부터 유래될 수 있으며, 이는 예를 들어, 정제(refining)에 의해 또는 그라인딩(grinding)에 의해 생성된다. 이러한 물질(mass)의 예에는 정제기 기계 펄프(refiner mechanical pulp), 즉, RMP, 및 가압된 정제기 기계 펄프(pressurised refiner mechanical pulp), 즉, PRMP, 사전-처리 정제기 기계 알칼리 퍼옥사이드 기계 펄프(pre-treatment refiner chemical alkaline peroxide mechanical pulp), 즉, P-RC APMP, 열기계 펄프(thermomechanical pulp), 즉, TMP, 열기계 화학적 펄프(thermomechanical chemical pulp), 즉, TMCP, 고온 TMP, 즉, HT-TMP, RTS-TMP, 알칼리성 퍼옥사이드 펄프(alkaline peroxide pulp: APP), 알칼리 퍼옥사이드 기계 펄프(alkaline peroxide mechanical pulp: APMP), 알칼리 퍼옥사이드 열기계 펄프(alkaline peroxide thermomechanical pulp: APTMP), 써모펄프(Thermopulp), 쇠목 펄프(groundwood pulp)(쇠목 펄프, 즉, GW, 또는 석재 쇠목 펄프(stone groundwood), 즉, SGW), 가압된 쇠목 펄프, 즉, PGW뿐만 아니라, 초압 쇠목 펄프(super pressure groundwood pulp), 즉, PGW-S, 써모 쇠목 펄프(thermo groundwood pulp), 즉, TGW, 또는 써모 석재 쇠목 펄프(thermo stone groundwood pulp), 즉, TSGW, 화학기계 펄프(chemimechanical pulp), 즉, CMP, 화학정제기 기계 펄프(chemirefiner mechanical pulp), 즉, CRMP, 화학열기계 펄프(chemithermomechanical pulp), 즉, CTMP, 고온 화학기계 펄프(high-temperature chemithermomechanical pulp), 즉, HT-CTMP, 설피이트-개질된 열화학 펄프(sulphite-modified thermomechanical pulp: SMTMP), 및 리젝트 CTMP(reject CTMP), 쇠목 CTMP, 세미화학 펄프(semi-chemical pulp), 즉, SC, 중성 설피이트, 세미-화학 펄프(neutral sulphite, semi-chemical pulp: NSSC), 고수율 설피이트 펄프(high-yield sulphite pulp), 즉, HYS, 생화학 펄프(biomechanical pulp), 즉, BRMP 및 OPCO 공정, 블라스팅-쿠킹 공정(blasting-cooking process), Bi-Vis 공정, 희석수 설피온화 공정(dilution water sulphonation process), 즉 DWS, 설피온화된 긴 섬유 공정(sulphnonated long fibres process), 즉, SLF, 화학적으로 처리된 섬유 공정(chemically treated long fibres process), 즉, CTLF, 긴 섬유 CMP 공정(long fibre CMP process: LFCMP)으로 생성된 펄프, 설피이트 목재 펄프, mdf 섬유, 나노셀룰로오스, 1000 nm 미만의 평균 입자 크기를 갖는 셀룰로오스 섬유, 및 이들의 변형물 및 혼합물이 있다.
- [0052] 펄프는 표백되거나 표백되지 않을 수 있다. 펄프는 활엽수 또는 침엽수로부터 유래될 수 있다. 목재 종의 예에는 자작나무, 너도밤나무, 사시나무, 예를 들어, 유럽 사시나무, 포플러, 오리나무, 유칼립투스, 단풍나무, 아카시아, 혼합형 열대 활엽수, 소나무, 미국 가문비나무, 헴록(hemlock), 낙엽송, 유럽 가문비나무, 예를 들어, 검정 가문비나무(Black Spruce) 또는 노르웨이 가문비나무, 재활용 섬유뿐만 아니라, 섬유를 포함하고 식품 산업 또는 목재 및 페이퍼 산업에서 비롯된 페 스트림 및 2차 플로우(flow),뿐만 아니라 이들의 혼합물이 있다.
- [0053] 또한, 종자 헤어 섬유, 잎 섬유, 인피 섬유와 같은, 목재도 아니고 목재를 함유한 것도 아닌 원료를 사용하는 것이 가능하다. 식물 섬유는 예를 들어, 시리얼 작물 짚, 밀짚, 리이드 카나리 그래스(reed canary grass), 갈대, 아마, 대마, 황마, 라미, 사이잘, 아바카, 종자, 코이어(coir), 대나무, 버가스(bagasse), 면화 케이폭(cotton kapok), 유액(milkweed), 파인애플, 목화, 쌀, 케인(cane), 에스파르토 그래스(esparto grass), 팔라리스 아룬디나세아(*Phalaris arundinacea*) 및 이들의 조합으로부터 유래될 수 있다.
- [0054] 일 구체예에서, 섬유 웹은 본질적으로 그라인딩되지 않은 셀룰로오스 또는 리그노셀룰로오스 섬유를 사용함으로써 생성된다. 세미-화학 및 기계 섬유의 여수도는 적어도 300 ml/분, 예를 들어, 450 초과 및 바람직하게, 600 ml/분 초과이며, 상응하게, 화학 섬유의 쇼퍼-리글러 수(Schopper-Riegler number)는 35 미만, 예를 들어, 25 미만, 바람직하게, 20 미만이다.
- [0055] 특히, 합성 섬유는 열가소성 폴리머 섬유, 예를 들어, 폴리락타이드, 글리콜산 폴리머, 폴리올레핀, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에스테르, 폴리아미드, 폴리비닐 알코올 또는 이성분(bico) 섬유이다. 다른 섬유의 예에는 재생 셀룰로오스 섬유, 예를 들어, 비스코오스, 라이어셀, 레이온, 및 텐셀 섬유, 및 예를 들어, 카본 및 유리 섬유가 있다. 가장 적합하게, 폴리올레핀, 폴리에스테르, 폴리락타이드 또는 bico 섬유 또는 이들의 혼합물이 사용된다.
- [0056] 섬유 길이는 통상적으로, 3 내지 100 mm, 예를 들어, 5 내지 40 mm, 및 바람직하게, 5 내지 20 mm이다. 섬유는 통상적으로, 0.9 내지 7 dtex, 바람직하게, 1.2 내지 3.5 dtex의 두께를 갖는다.
- [0057] 결합제의 예에는 천연 결합제 및 바이오폴리머(biopolymer), 예를 들어, 전분 및 전분 변형체 및 유도체, 키토

산, 알기네이트, 및 합성 결합제, 예를 들어, 라텍스, 예를 들어, 비닐 아세테이트 및 아크릴레이트 라텍스 및 폴리우레탄 및 SB 라텍스 및 이들의 혼합물, 및 다양한 코폴리머, 특히 합성 결합제 폴리머의 코폴리머가 있다. 또한, 폴리비닐 알코올 및 폴리비닐 아세테이트가 사용될 수 있다.

- [0058] 결합제, 예를 들어, 라텍스는 결합제 포움 형태로 섬유 층의 표면에 제공될 수 있다. 포움의 공기 함량은 50% 초과, 예를 들어, 대략 65 내지 95%, 예를 들어, 80 내지 95%이다.
- [0059] 일 구체예에서, 천연 섬유의 백분율은 적어도 50 중량부이며, 합성 섬유의 백분율은 최대 50 중량부이다. 가장 적합하게, 천연 섬유의 백분율은 대략 60 내지 95 중량%, 특히, 70 내지 90 중량부이며, 합성 섬유의 백분율은 5 내지 50 중량부, 특히, 10 내지 30 중량부이다.
- [0060] 섬유 웹의 평량은 매우 다양할 수 있고, 통상적으로, 대략 10 내지 200 g/m², 특히, 대략 20 내지 150 g/m²이다.
- [0061] 충분한 양의 결합제는, 건조된 섬유 웹의 건조 중량의 백분율이 5 내지 40%, 바람직하게, 대략 10 내지 30%가 되도록 첨가된다. 건조된 섬유 웹이 생성되며, 이의 신축율은 기계 방향으로, 통상적으로 적어도 5%, 예를 들어, 대략 5 내지 20%, 예를 들어, 8 내지 15%, 및 교차-방향으로, 적어도 5%, 예를 들어, 5 내지 30%, 바람직하게, 10 내지 20%이다.
- [0062] 일 구체예에서, 섬유 웹은 페이퍼 또는 카드보드 기계에서 제조된다. 이러한 일 구체예에서,
- [0063] - 섬유 현탁액은 천연 섬유 및 합성 섬유로 형성되며,
- [0064] - 이러한 섬유 현탁액은 매끄러운 섬유 층에 웨빙되며,
- [0065] - 이러한 섬유 층은 섬유 웹을 제조하기 위해 건조된다.
- [0066] 통상적으로, 결합제는 섬유 층의 고체 함량이 대략 20 내지 50%일 때, 섬유 층 상에 적용된다. 특히, 결합제는 이러한 층이 예를 들어, 자유롭게 인출될 때 섬유 층 상에 적용되거나, 제지기의 웨빙 및 건조 섹션에서 형성된 영역 독립체 내에 위치한 포인트에서 결합제가 섬유 층에 제공되는 경우에, 지지된다.
- [0067] 또한, 페이퍼 및 카드보드 기계 용액에서, 결합제의 적용 후에, 결합제는, 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이, 섬유 층 상에 가장 적합한 가열을 유도함으로써 건조된다.
- [0068] 섬유 웹은 보편적인 웨빙 기술을 이용함으로써 제조될 수 있지만, 더욱 바람직한 구체예에 따르면, 섬유 웹은 포움 웹을 사용함으로써 제조된다. 이와 관련하여, FI 특허출원번호 제20146033호가 참조된다.
- [0069] 상기 내용을 기초로 하여, 실제 실험이 수행되었다.
- [0070] 천연 섬유 및 합성 섬유를 포함하는 물질은 중량 기준으로 70 내지 90 중량% 펄프(표백된 침엽수 셀페이퍼 펄프) 및 10 내지 30% 합성 섬유(예를 들어, PP, PET BiCo)를 포함한 섬유 펄프의 포움 형성(foam forming)에 의해 웹 내에 생성되었다. 섬유 웹이 수득되었으며, 이의 중량은 20 내지 100 g/m²이었다. 통상적으로, 섬유의 평균 길이는 0.5 내지 100 mm이었다.
- [0071] 섬유 웹은 웹의 건조 물질 백분율이 20 내지 45%일 때 결합제로 처리되었다. 이러한 백분율의 건조 물질은 제지기의 건조 섹션과 와이어 사이에서 수득되었다. 비교 시험에서, 섬유 웹이 FI 출원번호 제20146033호에 따라 제조된 경우에, 베이스 웹이 수득되었으며, 이의 인장 강도는 1 kN/m보다 낮았으며, 신장률은 5% 미만이었다. 베이스 웹은 결합제를 포함하지 않았다.
- [0072] 결합제 처리는 포움 코팅에 의해, 대략 5 내지 40%, 바람직하게, 10 내지 30%의 결합제를 첨가함으로써, 수행되었다.
- [0073] 사용된 결합제는 비닐 아세테이트 및 아크릴레이트 라텍스이었으며, 이는 대략 20 내지 50%의 건조 물질 백분율로 적용되었다. 결합제 처리 후에, 섬유 웹의 신장률은 통상적으로, 기계 방향에서 적어도 5%, 예를 들어, 대략 5 내지 20%, 예를 들어, 8 내지 15%, 및 교차-방향에서 적어도 5%, 예를 들어, 5 내지 30%, 바람직하게, 10 내지 20%이다.
- [0074] 하기 실시예는 구체예를 예시한 것이다.
- [0075] 방법:
- [0076] 신장률 측정은 스탠다드(standard) EN ISO 1924-2: 2008에 따라 수행되었다.

[0077] **실시예 1. 코팅된 샘플들의 비교**

[0078] 핸드시트(handsheet)를 상기 언급된 물질들로부터, 폼 웨빙(foam webbing)을 이용하여 실험실 조건 하에서 제조하였다.

[0079] 베이스 시트를 건조하기 전 및 후 둘 모두에 진공 보조 폼 코팅을 이용하여 시트에 라텍스를 코팅하였다. 코팅 후에, 샘플을 오븐에서 10분의 시간 동안 건조시켰다. 시트 생산의 최종 단계에서, 시트를 실험실 캘린더(laboratory calender)로 캘린더링하였다. 이에 따라 얻어진 시트의 평량은 50 g/m²이었으며, 라텍스의 양은 12%(습식-코팅) 및 14%(건식-코팅)이었다.

[0080] 건조된 코팅된 샘플의 성질은 표 1에 나타내었으며, 여기서, 습윤 베이스 시트 및 건조된 베이스 시트의 인장 강도가 각각 제공된다. 측정 조건은 하기와 같다: 25% RH, T = 24°C.

[0081] **표 1. 폼을 이용함으로써 제조되고 이후에 코팅된 실험실 시트의 인장 강도**

샘플명	인장 강도 kN/m	신축 %	파괴 에너지 J/m ²	신장 강성 kN/m
건조 베이스 시트	1.02	7.1	40.2	34.3
습윤 베이스 시트	1.45	8.3	66.1	38.5

[0082]

[0083] 측정은 표준 조건 하에서 수행되지 않았지만, 이의 목적은 단지 건조 시트와 습윤 시트 간의 차이를 나타내기 위한 것이었다.

[0084] **실시예 2. 라텍스의 분포 - 파일럿 유닛에서 제조된 샘플**

[0085] 파일럿 유닛에서 제조된 샘플을 현미경 이미지를 찍었으며, 이러한 샘플은 본 기술에 따라, 하부 웹을 라텍스로 코팅시킴으로써 제조되었으며, 이러한 이미지는 웹의 z-방향으로 라텍스의 분포를 나타내었다.

[0086] 도 3 및 도 4는 현미경 이미지를 도시한 것이다. 펄프 섬유는 단지 최소 염색은 높은 라텍스 함량(24%)을 갖는 샘플에서 관찰되었으며, 이는, 라텍스가 샘플 전반에 걸쳐 균일하게 분포되었음을 지시한다.

[0087] **실시예 3. 웹의 기능화(functionalisation) - 충전제의 첨가**

[0088] 파일럿 스케일 폼의 웨버(pilot scale foam webber)로 제조된 하부 웹을 실험실 스케일 코팅기를 이용함으로써 폼 코팅의 공정에 제공하였다. 칼슘 카보네이트(CaCO₃)를 코팅 전에 라텍스 분산물 내에 첨가하였다.

[0089] 도 5는 CaCO₃의 z-방향 분포를 도시한 것이다. CaCO₃ 입자는 빨간색으로 강조표시되었다.

[0090] **참고문헌**

[0091] WO 2011087438호

[0092] FI 63806호

[0093] JP 2010235720 A호

[0094] JP 3351916 B2호

[0095] US 5,009,747호

[0096] US 2010/173138호

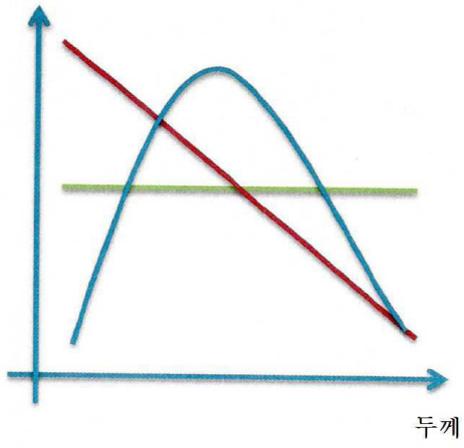
[0097] US 6,562,193호

[0098] US 2003/220039호

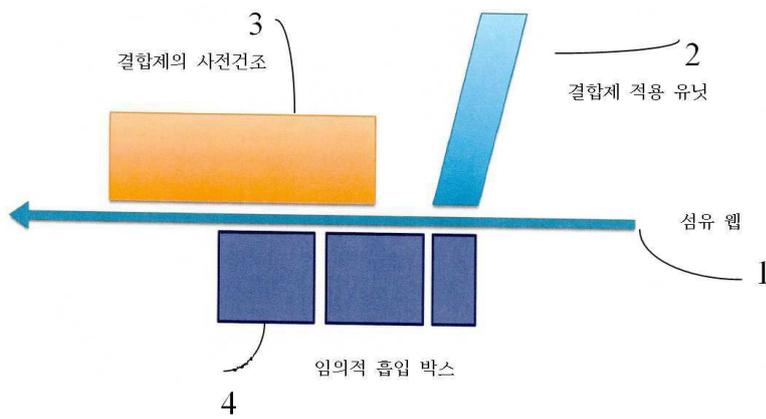
[0099] US 4,184,914호

도면

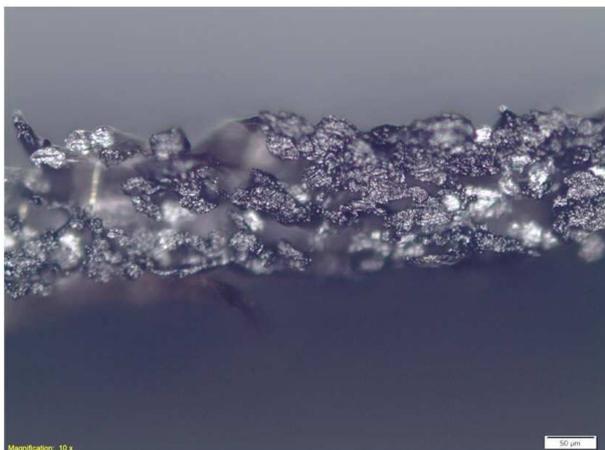
도면1



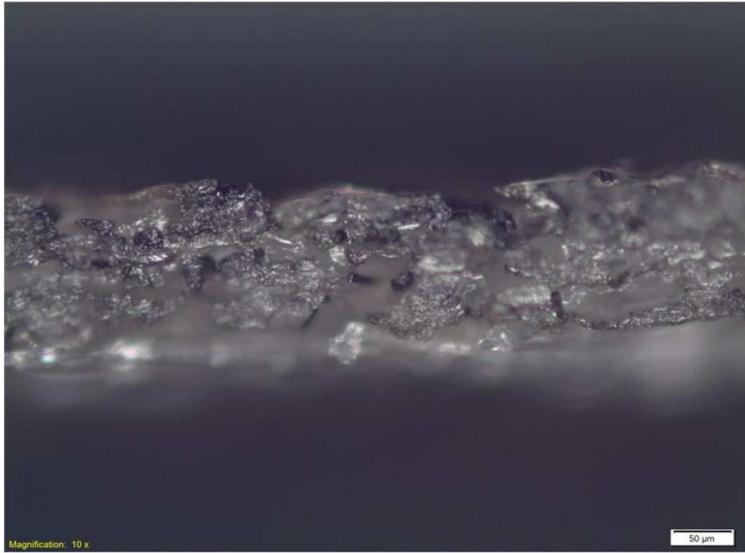
도면2



도면3



도면4



도면5

