(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
D21F 11/00

(45) 공고일자 2000년01월15일
(11) 등록번호 10-0240361
(24) 등록일자 1999년10월27일

(21) 출원번호	10-1993-0704050	(65) 공개번호	특1994-0701482
(22) 출원일자	1993년12월27일	(43) 공개일자	1994년05월28일
번역문제출일자	1993년12월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/US 92/05139	(87) 국제공개번호	WO 93/00474
(86) 국제출원일자	1992년06월17일	(87) 국제공개일자	1993년01월07일
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 말라위 수단 EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 핀랜드 OA OAPI특허 : 부르키나파소 베넹 중앙아프리카 콩고 코트디브와르 카메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 국내특허 : 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 헝가리 일본 대한민국 스리랑카 마다가스카르 노르웨이 루마니아 캐나다 몽고 폴란드		
(30) 우선권주장	7722792 1991년06월28일 미국(US)		

(73) 특허권자 더 프록터 앤드 갬블 캄파니 데이비드 엠 모이어
미국 오하이오 45202 신시내티 프록터 앤드 갬블 플라자 1
(72) 발명자 폴데니스트로칸
미합중국오하이오45013해밀턴와블로드1356
딘반판
미합중국오하이오45069웨스트체스터타일러스크로싱6512
래리리로이휴스톤
미합중국오하이오45069웨스트체스터매독스드라이브8174
(74) 대리인 김창세, 장성구

심사관 : 구본경

(54) 선택적으로폐색된배수에의해서셀룰로즈섬유상구조물을제조하는방법과장치및그에의해제조된셀룰로즈섬유상구조물

요약

바람직한 실시예에 의하면, 엔진에 의해 구동되어 작동유를 주행모터와 작업장치용 유압실린더에 공급하며, 파일럿 압유를 주행리모트컨트롤밸브와 작업장치용 유압실린더에 공급하는 제1, 2유압펌프 및 제3유압펌프와, 상기 제1유압펌프와 상기 작업장치용 유압실린더에 연결되어 상기 제1, 2유압펌프의 작동유 공급을 제어하는 제1, 2메인 컨트롤밸브와, 상기 제1 메인 컨트롤밸브와 주행 리모트컨트롤 밸브사이에 설치되어 전후진 선택스위치의 전기적 신호에 의해 구동하는 전후진 솔레노이드밸브와, 상기 작업장치용 조작장치와 상기 제3유압펌프사이에 설치되어 안전스위치의 전기적 신호에 의해 개폐되는 안전 솔레노이드밸브와, 상기 주행 리모트컨트롤밸브에 설치되어 주행페달 조작변위량을 검출하는 주행페달 조작검출수단과, 상기 안전스위치와 안전 솔레노이드밸브사이에 설치되어 주행모드 및 작업모드를 선택하는 모드 선택수단과, 상기 엔진의 출력을 조절하는 엔진속도 조절수단과, 상기 주행페달 조작검출수단과 엔진속도 조절수단 및 모드선택수단으로부터 입력된 신호를 소정의 제어연산을 통해 엔진출력수단에 엔진제어신호를 출력하는 컨트롤러를 구비하여 구성됨을 특징으로 하는 유압식 건설기계의 엔진 출력 제어장치를 제공한다.

명세서

[발명의 명칭]

선택적으로 폐색된 배수에 의해서 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하는 방법가 장치 및 그에 의해 제조된 셀룰로즈 섬유상 구조물

[발명의 분야]

본 발명은 다양한 평량(basis weight)의 영역 및 더욱 특히, 본질적으로 연속적인 망상조직을 포함하는 고평량 영역가 함께 다양한 평량 영역을갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물의 제조방법 및 장치에 관한 것이다.

이러한 셀룰로즈 섬유상 구조물은 전형적으로 평량에 의해서 다른 것들과 구별되는 3개이상의 영역을 갖

는 종이에 사용된다.

[발명의 배경]

종이와 같은 셀룰로즈 섬유상 구조물은 관련 기술분야에 공지되어있다. 이러한 섬유구조물은 오늘날 종이 수건,화장지,고급화장지 등에 일반적으로 사용된다.수요자의요구를 충족시키기 위해서.이러한 설룰로즈 섬유상 구조물은 몇몇 상충되는 요구사항들을 동시에 갖추어야한다. 예를들면,이러한 설룰로즈 섬유상 구조물은 평상시의 사용에서 또는 과다한 장력이 적용되지 않을경우 찢겨지지 않도록 충분한 인장강도를 가져야한다. 이러한 셀룰로즈 섬유상 구조물은 또한 그것에 의해서 액체가 신속하게 흡수되고 완전히 보유되도록 흡수성이어야한다. 이러한 셀룰로즈 섬유상 구조물은 또한 사용중에 양호한 촉감을 갖고 거친 느낌을 갖지 않도록 충분히 부드러워야한다. 이러한 섬유상 구조물은 사용자에게 얇다거나 저품질이라는 느낌을 주지 않도록 불투명도가 높아야한다. 이러한 상충되는 요구사항들외에,셀룰로즈 섬유상구조물은 제조되고 판매되어 이윤을 남길수 있지만,소비자들이 살수있도록 경제적이어야한다.

상기언급된 성질들중 하나인 인장 강도는 섬유상 구조물이 사용중에그의 물리적성질을 보유할수 있는 능력이다.인장강도는 장력하에서 설룰로즈 섬유상 구조물중의 가장 약한 결합에 의해서 조절된다. 설룰로즈 섬유상 구조물은 이러한 가장약한 영역에서 찢겨지기 때문에,장려긍ㄹ 받고 있는 그의 임의의 영역 이하의 인장강도를 나타낸다.

설룰로즈 섬유상 구조물의 인장강도는 그의 평량을 증가시킴으로써 개선될수도있다. 그러나,이러한 평량을 증가시키기 위해서는 제조시 더욱 많은 양의 설룰로즈 섬유를 필요로하기 때문에 비용이 증가하고 조물질에 사용되는 천연 원료가 더욱 많이 필요하게된다.

흡수성은 액체를 끌어들이고 그것을 보유하는 셀룰로즈 섬유상 구조물의 성질이다. 보유된 액체의 절대량 및 섬유상 구조물이 접촉된 액체를 흡수하는 속도 모두는 이러한 셀룰로즈 섬유상 목적하는 용도에 따라서 고려되어야한다. 흡수성은 셀룰로즈 섬유상 구조물의 밀도에 영향을 받는다. 셀룰로즈 섬유상 구조물이 너무 밀집될경우 섬유사이의 간격은 너무 좁으며 흡수 속도는 목적하는 용도를 충족시킬 만큼 크지 않을 수도 있다. 간격이 너무 넓을 경우 접촉된 액체의 모세관 흡인은 최소화되고,표면장력의 한계에 의해서 액체는 섬유상 구조물에 의해서 보유되지 않는다.

유연성은 사용자의 피부에 특별한 촉감을 주는 셀룰로즈 섬유상 구조물의 성질이다. 유연성은 벌크 모듈러스(섬유 유연성,섬유형태,결합 밀도 및 단독 섬유 길이),표면 조직(크레이프 빈도,다양한 영역들의 크기 및 평활성), 및 마찰의 스틱-슬립(stick-slip) 표면 계수에 영향을 받는다. 유연성은 셀룰로즈 섬유상의 구조물의 평면과 수직 방향으로 변형되는 것에 저항하는 성직에 반비례한다.

불투명도는 광투과를 막거나 감소시키는 셀룰로즈 섬유상 구조물의 특성이다.불투명도는 평량,셀룰로즈 섬유상구조물의 섬유 분포의 밀도 및 균일성가 직접 연관된다. 비교적 큰 평량 또는 섬유 분포의 균일성을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물은 또한 주어진 밀도에 있어서 더욱 큰 불투명도를 갖는다. 밀도를 증가시키면 어느정도까지는 불투명도가 증가하지만, 더욱 밀도를 증가시키면 불투명도는 감소한다.

상기 언급된 다양한 성질들을 동시에 갖게 하는 한가지 방법은 특정한 평량을 갖는 본질적으로 연속적인 망상조직의 중앙에 서로 불연속적인 무평량의 구멍을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제공하는 것이다. 이러한 불연속적인 구멍들은 셀룰로즈 섬유상 구조물의 평면에 수직으로 휨을 제공하는 본질적으로 연속적인 망상조직보다 어욱 낮은 평량의 영역이며,따라서 셀룰로즈 섬유상 구조물의 가요성을 증가시킨다. 이러한 구멍들은 연속적인 망상조직에 의해서 경계가 정해지며,바람직한 평량을 갖고 섬유상 구조물의 인장 강도를 조절한다.

이러한 셀룰로즈 구조물은 선행 기술에 공지되어 있다. 1962년 5월 15일자로 그라이너(Greiner)등에게 허여된 미합중국 특허 제 3,034,180 호에는 양측으로 엇갈린 구멍과 정렬된 구멍을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물이 개시되어있다. 또한 다양한 형태의 구멍을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물이 선행기술에 공지되어있다. 예를들면 ,그라이너등의 특허에는 사각형 구머으 다이아몬드형 구멍,원형 구멍 및 십자형 구멍등이 개시되어있다.

그러나,구멍을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물은 몇가지 결점을 갖는다. 이러한 구멍들은 셀룰로즈 섬유상 구조물중에서 투명성을 나타내고 이로인하여 수요자들에게 그 구조물이 요구하는 만큼의 품질이나 강도를 갖지 못한 것으로 느끼게 할 수 있다. 이러한 구멍들은 일반적으로 너무 크기 때문에 상기 언급된 티슈 및 타월 제품에서 전형적으로 발생하는 제한된 유체의 표면 장력으로 인하여 액체를 전혀 흡수하고 보유할 수 었다. 또한, 구멍 주위의 망상조직의 평량은 충분한 인장 강돌를 얻기 위해서 증가되어야 한다.

무평량의 구멍을 갖는 구조물외에 비본질적으로 연속적일 수 있는 망상 조직의 중앙에 서로 불연속적인 0이 아닌 저평량 영역을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제공하려는 연구가 진행되어 왔다. 예를들면,1985년 4월 30일자로 존슨(Johnson)등에게 허여된 미합중국 특허 제 4,144,370 호에는 육각형의 불연속적인 0이 아닌 저평량 영역을 갖는 섬유상 구조물이 개시되어 있다 1979년 3월 13일자로 보울튼(Boulton)에게 허여된 미합중국 특허 제 4,144,370 호에는 직물에 사용되는 유사한 형태의 패턴이 개시되어 있다.

이러한 참조문헌에 개시된 구멍을 갖지 않은 구조물은 약간 증가된 불투명도와 불연속적인 저평량 영역에서 얼마간의 흡수성을 제공하지만 불연속적인 0 이 아닌 저평량 영역에 의해서 인장 하중이 거의 전달되지 않기 때문에 셀룰로즈 섬유상 구조물의 전체적인 파열강도를 제한하는 문제를 해결하지 못한다. 또한,존슨등의 특허 및 보울튼의 특허 모두는 불연속적인 저평량 영역에서 비교적 높은 불투명도를 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제시하지 못한다.

셀룰로즈 섬유상 구조물은 일반적으로 균일하게 연행되는 셀룰로즈 섬유를 갖는 액상 담체를 섬유 보유성 액체 투과성 성형 요소를 갖는 장치상에 부착시킴으로써 제조한다. 이러한 성형 요소는 일반적으로 평면이고 전형적으로 무한 벨트이다.

상기 참조문헌외에 1967년 5월 30일자로 오스본(Osborne)에게 허여된 미합중국 특허 제 3,322,617 호; 1962년 3월 20일자로 그리스울드(Grisword)에게 허여된 미합중국 특허 제 3,025,585 호; 및 1964년 12월

1일자로 헬러(Heller)등에게 허여된 미합중국 특허 제 3,159,530 호에는 불연속적인 저평량 영역을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하기 위한 다양한 장치들이 개시되어 있다. 이러한 연구에 따른 불연속적인 저평량 영역들을 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하는데 사용되는 장치의 성형 요소에 연결된 곧은 돌기 패턴에 의해서 제조된다. 그러나,상기 언급된 각 참조 문헌에서,곧은 돌기들은 규칙적이고 반복적인 형태로 배치된다. 이러한 형태는 인접한 돌기들에 의해 엇갈리게 배치되거나 일렬로 배열된 돌기들을 포함한다.각돌기(일렬로 배열되거나 엇갈리게 배열됨에 상관없이)는 인접한 돌기와 동일한 간격을 갖는다. 헬러등의 특허에는 돌기로 직조된 푸르드리니어(Fourdrinier) 와이어를 사용한다.

동일한 간격을 갖는 돌기들의 배열은 선행 기술에 있어서 또다른 결점들을 갖는다. 이러한 배열을 갖는 장치는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하기 위해 사용되는 성형 요소의 전체 액체 투과성 부분에 걸쳐 실질적으로 균일하고 동일한 유동 저항을 제공한다(따라서,배수가 일어나고 셀룰로즈 섬유가 부착된다).액상 담체의 배수에 대해 동일한 유ㄷ홍 적항이 인접한 돌기들 사이의 공간에 존재하기 때문에 실직적으로 동일한 양의 셀룰로즈 섬유가 액체 투과성 영역에 부착된다. 따라서,섬유들은,본질적으로 랜덤하거나 균일하게 배열된 것은 아니지만,상기 장치의 각 영역에서 균일하게 부착되고 유사한 섬유의 분포 및 배열을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 형성한다.

1905년 7월 25일자로 모츠(Motz)에게 허여된 미합중국 특허 제 795,719 호에는 인접한 돌기들과 동일한 간격을 갖지 않는 각 돌기를 갖는 구조물이 개시되었다.그러나, 모츠의 특허에는 상기 언급된 성질중 하나를 최대화시키거나 주요 성질들을 최적화시키는 가장 효율적인 방법으로 셀룰로즈 섬유를 분포시키지 않는 대체로 랜덤한 형태로 돌기들이 배치된다.

따라서 본 발명의 목적은 선행기술에 있어서의 문제, 및 상충되는 요구 사항인 고인장 강도, 고흡수성,고유연성, 및 고불투명도의 유지에 의해 발생하는 문제를 해결하는 동시에,임의의 다른 특성을 과다하게 손상시키거나 천연 원료를 비경제적 또는 과다하게 사용할 필요가 없게 하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 셀루로즈 섬유상 구조물의 제조 장치에 있어서 섬유를 연행하는 액상 담체의 배수에 대해 다양한 유동 저항을 제공함으로써,종이와 같은 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하기 위한 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

이러한 장치중에 유동에 대해 존재하는 비교적 높고 비교적 낮은 저항성의 영역을 가짐으로써,셀룰로즈 섬유의 부착의 배향 및 형태를 더욱 양호하게 조절 할 수 있고, 지금까지 관련 기술분야에 공지되지 않은 섬유상 구조물의 영역의 평량 사이에는 반비례 관계가 존재한다. 따라서, 비교적 낮은 유동 저항성의 영역은 셀룰로즈 섬유상 구조물중에서 비교적 높은 평량을 갖는 상응하는 영역을 제공하며,비교적 높은 유동 저항성의 영역은 셀룰로즈 섬유상 구조물 중에서 비교적 낮은 평량을 갖는 상응하는 영역을 제공한다.

더욱 특히,비교적 낮은 유동 저항성의 영역은 섬유의 연속적인 고평량 망상조직이 생성되고,인장강도가 손상되지 않도록 연속적이어야 한다. 비교적 높은 유동 저항성의 영역(이는 셀룰로즈 섬유상 구조물중에 비교적 낮은 평량의 영역을 형성시킨다)은 목적하는 바에 따라 불연속적이거나 연속적일 수 있다.

본 발명에 따라서,상기 성형 요소는 상이한 유동 저항성을 가짐으로써 서로 구별되는 다수의 영역을 갖는 성형 벨트이다. 액상 담체는 성형 벨트의 영역을 통해서 그에 의해 제공되는 듀동 저항성에 반비례하여 배출된다. 예를들면,성형 벨트중에 돌기 또는 차단물과 같은 불투과성 영역이 존재할 경우, 액상 담체는 이러한 영역을 통해 배출되지 않고 따라서 섬유는 이러한 영역에서 거의 부착되지 않거나 전혀 부착되지 않는다.

따라서 본 발명에 따른 성형 벨트의 유동 저항성은 액상 담체 중에 연행된 셀룰로즈 섬유가 부착되는 형태를 결정하는데 중요하다. 일반적으로 비교적 더욱 적은 유동 저항성을 갖는 성형 벨트의 대역에서 더욱 많은 섬유가 부착되는데,이는 더욱 많은 액상 담체가 이러한 영역을 통해서 배출될 수 있기 때문이다. 그러나, 성형 벨트상의 특정한 영역의 유동 저항성이 일정하지 않고 시간의 함수로서 변한다는 것을 인정하여야한다.

이러한 변화는 셀룰로즈 섬유가 성형 벨트의 영역상에 부착됨에 따라 이러한 셀룰로즈 섬유가 그 영역을 폐색시켜,그의 유동저항을 증가시킴으로써 발생한다. 특정한 영역에서의 폐색 및 증가된 유동저항은 일반적으로 그 영역을 통해서 배출되는 액체 담체의 양을 감소시키고 따라서, 그후에 동일한 영역상에 부착되는 섬유의 양을 감소시킨다.

[발명의 요약]

본발명은 일정하게 반복되는 형태의 배치된 적어도 3 개의 영역을 갖는 셀룰로즈 섬유의 단일층 구조물을 포함한다. 제 1 영역은 다른 2개의 영역과 비교하여 비교적 높은 평량을 가지고 다른 2 개의 영역의 경계를 정하는 본질적으로 연속적인 망상조직을 포함한다. 제 2 영역은 다른 2 개의 영역의 경계를 정하는 본질적으로 연속적인 망상조직을 포함한다. 제 2 영역은 다른 2 개의 영역과 비교하여 비교적 낮은 평량을 갖고 제 1영역에 의해서 경계가 정해진다. 제 3 영역은 다른 2개의 영역과 비교하여 중간의 평량을 갖고, 제 2 영역과 병렬 배치되어 있고 제 2 영역에 의해 경계가 정해진다. 특히, 제 2 영역은 실질적으로 제 3 영역과 인접할 수 있고, 더욱 특히 제 3 영역의 경계를 정할 수도 있고, 제 3 영역과 경계를 접할 수도 있다. 바람직한 실시양태에서, 제 2 영역의 다수의 셀룰로즈 섬유는 실질적으로 방사상으로 배향된다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물은 셀룰로즈 섬유가 현탁된 액상 담체를 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소상에 부과하는 방법에 따라서 제공될 수도 있다. 이러한 액상 담체는 성형 벨트중의 높은 유속 대역 및 낮은 유속 대역에 각각 상응하는 고유속 단계 및 저유속 단계의 2 가지의 동시에 진행되는 단계에서 성형 벨트를 통해서 배출된다. 이러한 2 가지 단계 모두에서 셀룰로즈 섬유에 의한 대역의 폐색에 의해 유속은 시간의 함수로서 감소한다. 이러한 단계들은 각 대역을 폐색에 의해 유속은 시간의 함수로서 감소한다. 이러한 단계들은 각 대역을 통해서 최초의 질량 유속에 의해 서로 구별된다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물은 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소를 포함하는 장치상에서 제조될 수도 있다. 이러한 성형 요소는 2 개의 대역 즉,고유속 대역 및 저유속 대역을 갖는다. 벨트는 또한 유동하는 액상 담체에 대해 부투과성인 돌기들을 갖는다. 돌기 및 2 개의 대역은 그상에서 형성되는 셀룰

로즈 섬유상 구조물의 영역의 평량에 상응하는 형태로 배열된다.

이러한 성형 요소는 셀룰로즈 섬유를 3 개의 상이한 평량의 패턴으로 보유하기 위한 수단을 가질 수도 있다. 이러한 셀룰로즈 섬유를 특정한 형태로 보유하기 위한 수단은 성형 요소중에서 다양한 수력(hydraulic)반경을 갖는 대역을 포함할 수도 있다.

이러한 대역들의 수력 반경은 성형 요소중에 패턴을 갖는 곧은 돌기들의 배열 을 갖거나, 각 돌기들을 인접한 돌기들로부터 동일하게 이격시키고 액체 투과성 구멍 들을 갖게 하거나,돌기가 밀집되어서 인접한 돌기들로부터 몇몇 돌기들은 동일하게 이격되고 몇몇 돌기들은 동일하지 않게 이격되도록 돌기들을 배열하거나, 또는 이러한 방법들의 조합에 의해서 상이하게 형성시킬수 있다.

[도면의 간단한 설명]

본 명세서는 본 발명을 특정하게 지적하고 명백하게 청구하는 특허청구범위를 포함하지만 첨부된 도면과 함께 하기 설명에 의해서 더욱 명확하게 이해될 것으로 생각되며,도면에 유사한 성분들은 동일한 참조기호로 표시되고 주심벌로서 표시한다.

제 1 도는 3개의 서로 구별되는 영역을 갖는 본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물의 상부 평면의 현미경 사진이다.

제 2 도는 본발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물을 제조하는데 사용할 수 있는 장치의 측면 입면도이다.

제 3도는 제 2 도의 라인 3-3 을 따라 취한 성형 요소의 측면 부분 입면도이다.

제 4 도는 각 돌기에 구멍을 갖는 제 3 도의 성형 요소의 부분 상부 평면도이다.

제 5 도는 제 1 돌기들이 제 2 돌기들로부터 특정한 거리만큼 동일하게 이격되고,제 1 돌기들이 제 3 돌기들로부터 더욱 긴 거리만큼 이격된 성형 벨트의 또다른 양태의 상부 평면도이다.

제 6 도는 구멍을 갖고 인접한 돌기들로부터 상이한 간격으로 밀집된 돌기들을 갖는 성형 벨트의 또다른 양태의 상부 평면도이다.

[발명의 상세한 설명]

[제품]

제 1 도에서 예시된 바와 같이,본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 3개의 영역을 갖는다. 제 1 고평량 영역 (24); 제 중간평량 영역(26); 제 3 저평량 영역(28).각각의 영역(24),(26)또는 (28)은 선형 요소에 의해 유사하게 형성된 섬유로 구성된다.

이러한 섬유는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 성분이고,선형성이 근사하도록 다른 2 개의 비교적 매우 작은 크기 (서로 직각이고,모두 섬유의 종방향의 축에 대해 방사상이고 수직이다)와 비교하여 (섬유의 종방향 축을 따라) 하나의 매우 큰 크기를 갖는다. 이러한 섬유의 현미경 조사를 통해서 섬유의 주 크기와 비교하여 작은 2 개의 다른 크기가 나타날 수도 있으며,이러한 작은 2 개의 다른 크기는 섬유의 축의 길이를 따라서 실질적으로 동일하거나 일정할 필요가 없다. 단지 중요한 점은 섬유가 그의 축을 따라 휠수 있고, 다른 섬유와 결합할 수 있고 액상 담체에 의해 분산될 수 있는 것이다.

셀룰로즈 섬유상 구조물을 포함하는 섬유는 폴리올레핀 또는 폴리에스테르와 같은 합성 섬유일 수도 있고; 바람직하게는 면 린터, 레이온 또는 바개스(bagasse)와 같은 셀룰로즈일 수도 있고; 더욱 바람직하게는 침엽수(김노스펌(gymnosperms)또는 코니페로우스(coniferous)) 또는 활엽수 (안지오스펌(angiosperms) 또는 데시두오우스(deciduous))와 같은 나무 펄프이다. 본원에 사용된 바와 같이, 섬유상 구조물(20)이 적어도 약 50중량% 또는 적어도 약 50 부피% 의 셀룰로즈 섬유(이때,이섬유는 상기 기재된 섬유를 포함하지만 그것으로 제한되지 않는다)를 포함할 경우,섬유상 구조물(20)은 "셀룰로즈"로 간주한다. 약 2.0 내지 약 4.5㎚ 의 길이 및 약 25 내지 약 50 의 직경을 갖는 침엽수 섬유 및 약 1㎜ 미만의 길이 및 약 12 내지 약 25㎛ 의 직경을 갖는 활엽수 섬유를 포함하는 나무 펄프 섬유의 셀룰로즈 혼합물이 본원에 기술된 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)에 적합한 것으로 밝혀졌다.

셀룰로즈 섬유상 구조물(20)에 사용하기 위해서 나무 펄프 섬유를 선택할 경우,섬유는 설파이트,설페이트, 및 소다를 사용하여 처리하는 공정과 같은 화학적 공정; 및 돌을 사용하여 나무를 연마시키는 것과 같은 기계적 공정을 포함하는 임의의 펄핑(pulping)공정에 의해서 제조할 수도 있다. 경우에 따라서,섬유는 화학적 및 기계적 공정의 조합에 의해서 제조할 수도 있거나 재생시킬 수 있다. 사용되는 섬유의 형태,혼합법 및 처리 공정은 본 발명에 있어서 중요하지 않다.

셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 다양한 영역(24),(26) 및 (28)이 침엽수 및 활엽수 섬유의 동일하거나 균일한 분포를 가질 필요는 없다. 대신, 더욱 낮은 유동 저항성을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제조하기 위해서 사용되는 장치의 대역에 의해서 형성된 영역(24),(26) 또는 (28)은 더욱 큰 비율의 침엽수 섬유를 갖는다. 또한,활엽수 및 침엽수 섬유는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 두께를 통해서 층형성될 수도 있다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 반드시 편평할 필요는 없지만,육안으로 보기에 2-차원이고 평면이다. 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 3 차원적으로 얼마간의 두께를 가질 수도 있다. 그러나, 이러한 제3의 크기는 실질적인 처음의 2가지 크기에 비하여 매우 작고, 또한 처음의 2가지 크기가 비교적 매우 큰 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제조할 수 있는 가능성에 비하여 매우 작다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 단일층을 포함한다. 그러나, 2개 이상의 단일층 즉, 본 발명에 따라서 제조된 어느것 또는 전체는 서로 마주 대하여 접합됨으로써 단일 적층물을 형성할 수도 있다는 것을 인정해야 한다. 본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 건조시키기 전에 일정한 두께를 갖는 시이트(이때,이 시이트의 두께는 섬유가 그 시이트에 첨가되거나 그 시이트로부터 제거되지 않는한 변하지 않는다)로서,하기 논의된 바와 같이, 성형 요소를 제거할 경우 "단일 층"으로 간주한다. 셀룰로즈

섬유상 구조물(20)은 목적하는 바에 따라 그 후에 엠보싱(embossing)되거나 엠보싱되지 않은 채로 남아 있을 수도 있다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 영역(24),(26) 및 (28)을 서로 구별짓게 하는 시강성들에 의해서 정의할 수도 있다.예를들면, 섬유상 구조물(20)의 평량은 영역(24),(26)및 (28)을 서로 구별짓는 하나의 시강성이다. 본원에서,하나의 성질이 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 평면상의 값들의 집합에 의존하지 않은 값을 가질 경우,그 성질을 "시강성"으로 간주한다. 시강성의 예는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 밀도,돌출된 모세관 크기,평량,온도,압축 및 인장 모듈러스 등을 포함한다. 본원에 사용된,셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 서브시스템 또는 성분들의 다양한 값들의 집합에 의존하는 특성들을 "시량성"으로 간주한다. 시량성 특성들의 예는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 중량,질량,부피 및 몰수를 포함한다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 섬유상 구조물 (20)의 "영역"이라고 불리는 적어도 3개의 확인가능한 구역으로 나누어지며 적어도 3개의 다른 평량을 갖는다. 본원에서,"평량"은 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 g력으로 측정한 단위 면적(이때,이러한 단위 면적은 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 평면에서 얻는다)의 중량이다. 평량을 측정하는 단위 면적의 크기및 형태는 상이한 평량을 갖는 영역(24),(26) 및 (28)의 크기의 상대적 크기, 절대적 크기 및 형태에 의존한다.

주어진 영역(24),(26) 또는 (28)중에서,이러한 영역들이 하나의 평량을 가질 경우,일반적이고 예측할 수 있는 평량의 변화가 발생한다. 예를들면,현미경상에서 섬유사이의 간극의 평량을 측정할 경우에는 명백한 무평량이 측정될 것이지만,실제로 섬유상 구조물(20)의 구멍이 측정되지 않을 경우,이러한 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량은 0 보다 크다. 이러한 변화는 제조공정에 있어서 일반적이고 예측되는 결과이다.

상이한 평량을 갖는 인접한 영역(24),(26) 또는 (28)의 경계를 명확하게 할 필요는 없다. 단지 중요한 것은 단위 면적당 섬유의 분포가 섬유상 구조물(20)의 상이한 위치에서 상이해야 하고 이러한 상이한 분포가 일정하게 반복되는 형태로 존재해야 한다는 것이다. 이러한 일정하게 반복되는 패턴은 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제조하기 위해 사용되는 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소의 형태에서 일정하게 반복되는 패턴에 상응한다.

영역(24),(26) 및 (28)의 상이한 평량은 이러한 영역(24),(26) 및 (28)에 상이한 불투명도를 제공한다. 불투명도에 있어서,셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 통해서 동일한 평량을 갖는 것이 바람직하지만,동일한 평량을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 습윤 파열 강도와 같은 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 다른성질들을 최적화 시키지 않는다. 그러나,본원에 기술된 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)에 있어서 비교적 높은 평량을 갖는 영역보다 더욱 큰 불투명도를 갖는다.

바람직하게는,일정하게 반복되는 패턴은 바둑판 모양으로 되어서 인접한 영역(24),(26) 및 (28)이 서로 유리하게 병렬 배치된다. "일정함"으로써,시강성으로 정의된 영역(24),(26) 및 (28)은 예측가능하며,제조공정에서 사용되는 장치의 공지되고 예측된 형태의 결과로서 형성될 수도 있다. "반복"에 의해서 패턴은 섬유상 구조물(20)에서 1회 이상 형성된다.

시강성으로 구별된 섬유상 구조물(20)의 영역(24),(26) 및 (28)은 동일한 평량을 갖는 인접한 영역(24),(26) 또는 (28)이 접촉하지 않도록 "분리" 될 수도 있다.경우에 따라서,섬유상 구조물(20)의 전체를 통해서 하나의 평량을 갖는 영역(24),(26) 또는 (28)은 이러한 영역(24),(28) 또는 (28)이 섬유상 구조물(20)을 통해서 실질적으로 그의 주 크기의 하나 또는 양쪽으로 연장되도록 "본질적으로 연속적"일 수도 있다.

물론,섬유상 구조물(20)이 제조시에 매우 크고 영역(24),(26) 및 (28)이 제조중의 섬유상 구조물(20)의 크기에 비하여 매우 작은 경우,즉 몇 차수의 크기를 변경시킨 경우에는,다양한 영역(24),(26) 및 (28)중의 정확한 분산의 예측가능성과 패턴을 변화시키는 것이 매우 어렵거나 불가능할 수도 있지만 이러한 패턴은 여전히 일정하다는 것을 인지해야 할 것이다. 그러나, 단지 중요한 것은 이러한 시강성으로 정의된 영역(24),(26) 및 (28)이 실질적으로 목적하는 패턴으로 분산되어 의도하는 목적에 적합한 섬유상 구조물(20)을 형성시키는 실시 특성을 초래하는 것이다.

관련 기술분야의 숙련인에게는 인접한 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량의 중간평량을 갖는 작은 전이 영역이 존재할 수도 있다는 것이 명백할 것이며,이러한 전이 영역은 그 자체로는 인접한 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량과 다른 평량을 갖는 것으로 고려되는 영역중에서 그다지 중요하지 않을 수도 있다. 이러한 전이 영역은 본 발명에 따른 섬유상 구조물(20)을 제조하는데 있어서 공지된 고유한 일발적인 제조 변수들중 하나이다.

섬유상 구조물(20)의 패턴의 크기는 ㎠ 당 약 1.5 내지 약 390 개의 불연속적인 영역(26)(㎠ 당 10 내지 2,500 개의 불연속적인 영역(26)),바람직하게는 ㎠ 당 약 11.6 내지 약 155개의 불연속적인 영역(26)(in 당 75내지 1,000 개의 불연속적인 영역(26)),및 바람직하게는 ㎠ 당 약 23.3 내지 약 85.3개의 불연속적인 영역(26)(in 당 150내지 550개의 불연속적인 영역(26))으로 다양할 수 있다.

패턴이 더욱 미세해질수록(즉,㎠ 당 더욱 많은 불연속적인 영역(24),(26)또는 (28)을 갖는다) 비교적 더욱 큰 비율의 더욱 작은 크기의 활엽수 섬유가 사용될 수도 있고,이에 따라 크기가 더욱 큰 침엽수 섬유의 비율이 감소한다는 것을 관련기술분야의 숙련인에게는 명백할 것이다. 크기가 더욱 큰 섬유를 너무 많이 사용할 경우,이러한 섬유는 하기 기술된 바와 같은 섬유상 구조물(20)을 제조하는 장치의 형태에 정합되지 않을 수도 있다. 섬유가 정합되지 않을 경우,이러한 섬유는 장치중의 다양한 형태의 영역을 연결시킴으로써 패턴을 갖지 않은 섬유상 구조물(20)을 형성시킬 수도 있다. 약60%의 북부침엽수 크라프트 섬유 및 약 40% 의 활엽수 크라프트 섬유를 포함하는 혼합물은 ㎠ 당 약 31개의 불연속적인 영역(in 당 200개의 불연속적인 영역)을 갖는 섬유상 구조물(20)을 제조하는데 적합한 것으로 밝혀졌다.

제 1도에서 예시된 섬유상 구조물(20)을 종이 타월 또는 티슈와 같은 소비재로 서 사용할 경우,섬유상 구조물(20)의 고평량 영역(24)은 바람직하게는 섬유상 구조물(20)의 평면내에서 직교하는 2 방향으로 본질적으로 연속적이다. 이러한 직교하는 방향이 완성된 제품의 가장자리 또는 제품의 제조방향과 평행하거나 직각을 이룰 필요는 없지만,적용되는 인장 하중에 의해서 제품이 손상되지 않고 그 인장 하중을 더욱 용

이하게 수용할 수 있도록 직교하는 2 방향으로 셀룰로즈 섬유상 구조물에 인장 강도를 부여하는 것이 단지 필요하다. 바람직하게는, 이러한 연속적인 방향은 본 발명에 따라 완성된 제품의 예측된 인장 하중의 방향과 평행하다.

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 상기 언급된 바와 같이 3개의 영역 즉,제 1고평량 영역(24),제 2중간평량 영역(26),및 제 3저평량 영역(28)을 포함한다. 영역(24),(26)및 (28)은 하기 더욱 상세하게 기술된 일정하게 반복되는 패턴으로 배치된다.

본질적으로 연속적인 망상조직의 예는 제 1 도의 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 고평량 영역(24)이다. 본질적으로 연속적인 망상조직을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물의 다른 예는 본질적으로 연속적인 망상 조직을 갖는 또다른 셀룰로즈 섬유상 구조물을 보여주기 위해서 본원에서 참고로 인용된,1987년 1월 20일자로 트로칸(Trokhan)에게 허여된 미합중국 특허 제 4,637,859 호에 개시되어있다.본질적으로 연속적인 망상조직 중의 차단물은,바람직하지는 않지만 이러한 차단물이셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 이러한 부분의 물성에 실질적으로 불리한 영향을 주지 않는한,그다지 문제가 되지 않는다.

역으로,저평량 영역(28) 및 중간평량 영역(26)은 고평량을 갖는 본질적으로 연속적인 망상조직(24)을 통해서 분리되고 분산될 수도 있다. 이러한 저평량 영역(28)및 중간평량 영역(26)은 본질적으로 연속적인 망상조직의 고평량 영역(24)에의해서 포위된 섬과 같이 생각할 수도 있다. 불연속적인 저평량 영역(28)과 중간 평량 영역(26)은 또한 일정하게 반복되는 패턴을 형성한다.

불연속적인 저평량 영역(28)과 중간평량 영역(26)은 상기 언급된 직교하는 2 방향의 한 방향 또는 양 방향으로 엇갈리게 위치하거나,또는 상기 방향으로 배열된다.바람직하게는,고평량을 갖는 본질적으로 연속적인 망상조직(24)는 상기 언급된 바와 같이 작은 전이 영역을 수용할 수도 있지만,불연속적인 저평량 영역(28)과 경계를 접하는 패턴을 갖는 망상조직을 형성한다.

고평량 영역(24)는 저평량 영역(28) 및 중간평량 영역(26)과 인접하고,접촉하고 경계를 이룬다. 중간평량 영역(26)은 저평량 영역(28)과 병렬 배치된다.저평량 영역(28)은 중간평량 영역(26)의 주변 경계를 이룰 수도 있으나,완전히 경계를 이루지는 않거나,또는 저평량 영역(28)은 중간평량 영역(26)의 경계를 이룰수도 있다. 따라서,중간평량 영역(26)은 일반적으로 더욱 작은 직경 크기를 갖지만 표면적에서는 그와 경계를 접하는 저평량 영역(28)의 직경크기보다 반드시 작지는 않다.

저평량 영역(28)은 또한 중가평량 영역(26)과 접촉하거나 경계를 접할 수도 있다.고평량 영역(24)중에서 저평량 영역(28)과 중간평량 영역(26)의 상대적인 배치는 성형 벨트(42)중에 상이한 유동 저항성을 갖는 고유속 단계 대역 및 저유속 단계 대역의 배치에 의존한다.

3개의 영역(24),(26) 및 (28)의 섬유는 유리하게는 상이한 방향으로 정렬된다.예를들면,본질적으로 연속적인 고평량 영역(24)를 포함하는 섬유는 인접한 돌기(59)사이의 고리(65)의 본질적으로 연속적인 망상조직 및 제조공정의 기계 방향의 영향에 상응하는,일반적으로 하나의 방향으로 우선적으로 배열될 수도 있다.

이러한 배열은 일반적으로 서로 평행하고 비교적 높은 결합도를 갖는 섬유를 제공한다. 이러한 비교적 높은 결합도는 고평량 영역(24)에서 비교적 높은 인장강도를 제공한다. 비교적 고평량 영역(24)에서 이러한 높은 인장 강도는,고평량 영역(24)이 적용된 인장 하중을 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 통해서 운반하여 전달하기 때문에 일반적으로 유리하다.

비교적 저평량 영역(28)은 일반적으로 방사상으로 배향되고,저평량 영역(28)의 중앙으로부터 외부로 방출되는 다수의 섬유를 포함한다. 저평량 영역(28)이 중간평량 영역(26)과 경계를 접할 경우,저평량 영역의 섬유는 또한 중간평량 영역(26)의 중앙에 대해 방사상으로 외부를 향해 배향된다. 또한 제 1도에 예시된 바와 같이,저평량 영역(28)과 중간평량 영역(26)은 서로 동심을 가질 수도 있고 동심을 갖는 것이 바람직하다.

[장치]

본 발명에 따른 섬유상 구조물(20)을 제조하기 우해 사용되는 장치의 성분들중 다수는 제지 기술분야에 공지되어 있다. 제 2도에 예시된 바와 같이, 이러한 장치는 액상 담 및 그중에 연행된 셀룰로즈 섬유를 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소상에 부과하는 수단(44)를 포함할 수도 있다.

이러한 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소는 성형 벨트(42)일 수도 있으며, 이러한 장치의 핵심이고 본원에 기술되고 특허청구된 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 제저방법과 선행기술을 구별하는 장치의 하나의 성분이다. 특히, 이러한 액체 투과성 섬유 보유성 성형 또는 섬유상 구조물(20)의 저평량 영역(29) 및 중간평량 영역(26)을 형성하는 돌기(59), 및 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 고평량 영역(24)을 형성하는 중간 고리(65)를 갖는다.

이러한 장치는 또한 액상 당데의 대부분이 배출되고 셀룰로즈 섬유가 성셩 벨트(42)상에 보유된 후, 섬유상 구조물(20)이 전달되는 보조 벨트(46)을 포함할 수도 있다 이러한 보조 벨트(46)은 또한 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 영역(24), (26) 및 (28)과 일치하지 않는 넉클(knuckle) 또는 돌기의 패턴을 포함할 수도 있다. 이러한 형성벨트(42) 및 보조벨트(46)은 화살표 A 및 B로 각각 표시된 방향으로 이동한다.

액상 단체 및 연행된 셀룰로즈 섬유를 성형 벨트(42)상에 부착시킨 다음, 섬유상 구조물(20)은 공지된 건조 수단(50a)(건조기(50a)를 통해 취입시킴) 및 (50b)(양키건조 드럼)의 하나 또는 모두를 통해서 건조시킨다. 또한, 이러한 장치는 섬유상 구조물(20)을 축소하거나 크레이핑시키기 위해서 닥터 블레이드(68)와 같은 수단을 포함 할 수도 있다.

성형 벨트(42)가 셀룰로즈 섬유상 규조물(20)을 제조하기 위해 사용되느 장치의 성형 요소로서 선택될 경우, 성형 벨트(42)는 제 3 도에 예시된 바와 같이 2 개의 서로 마주 대하는 표면 즉, 제 1 표면(53)과 제 2 표면(55)를 갖는다. 제 1 표면(53)은 형성되는 셀룰로즈 구조물(20)의 섬유와 접촉하는 성형 벨트(42)

의 표면이다. 제 1 표면(53)은 관련 기술분야에서 성형 벨트(42)의 종이 접촉면으로 부린다. 이러한 제 1 표면(53)은 형태적으로 불연속적인 2 개의 영역(53a)와 (53b)를 갖는다. 이러한 영역(53a)와 (53b)는 성형 벨트(42)의 마주 대하는 면인 제 2 표면(55)으로부터의 직각 편차량으로 구별된다. 이러한 직각 편차량은 Z-방향으로 발생하는 것으로 고려된다. 본원에 사용된 "Z-방향"이란, 성형 벨트(42)가 평면이고, 2 차원 구조를 갖는다고 가정할 경우, 일반적으로 성형 밸트(42)의 XY 평면에 대해 수직인 방향을 의미한다.

성형 벨트(42)는 공지된 응력 및 셀룰로즈의 2 차원적 구조물이 공정처리되고 제조되느 조작 조건 모두를 견딜 수 있어야 한다. 특히 바람직한 성형 벨트(42)는 1988년 4월 30일자로 존슨 등에세 허여된 미합중극 특허 제 4,514,345 호, 특히 그중에 제 5 도에 따라 제조된 것일 수도 있으며, 이 특허는 본 발명에 사용하기에 특히 적합한 성형 요소 및 이러한 성형 요소의 제저방법을 보여주기 위해서 본원에 참고로 인용되었다.

성형 벨트(42)는 적어도 한 방향, 특히 그 벨트의 제 1 표면(53)에서부터 형성 벨트(42)를 토애서 그의 제 2 표면(55)에 이르는 방향으로 액체 투과성이다. 본원에서 사용되는 "액체 투과성"이란 섬유상 스럴리의 액상 담체가 커다란 장애없이 성형벨트(42)를 통해서 전달될 수 있는 상태를 의미한다. 물론, 성형 벨트(42)가 적절한 투과도를 갖도록 성형 벨트(42)를 통한 액체의 이동을 돕기 위해서 약한 미압을 적용하는 것이 도움이 되거나 필요하다.

그러나, 성형 벨트(42)의 전체 표면적이 액체 투과성인 것은 불필요하거나 바람직하지 않다. 단지 필요한 것은 섬유상 슬러리의 액상 담체가 부착된 섬유의 초기 섬유상 구조물(20)인 성형 벨트(42)의 제 1 표면(53)상에 잔류하는 슬러리로부터 쉽게 제거되어야 한다는 것이다.

성형 벨트(42)는 또한 섬유 보유성이다. 본원에 사용된 성분은 그가 특정한 섬유의 배향 또는 부착에 상관없이 거시적으로 예정된 패턴 또는 기하학적 형태로 성분 성분 위에 부착된 섬유의 대부분을 보유할 경우, "섬유 보유성"으로 간주한다. 물론, 섬유 보유성 성분이 성분 위에 부착된 섬위의 100%를 보유하거나 영구적으로 보유한다는 것을 기대할 수는 없다(이는 특히 섬유의 액상 담체가 이러한 성분으로부터 배출되기 때문이다). 단지 필요한 것은 섬유가 형성벨트(42)상에 또는 다른 섬유 보유성 성분상에 제조단계의 전공정이 완결될 수 있는 충분한 시간동안 보유되는 것이다.

서형 벨트(42)는 보강 구조물(57) 및 그와 마주 대하면서 결합된 패턴을 갖는 돌기(59) 배열을 가질 수 있고, 이들은 2 개의 서로 마주 대하는 면(53) 및 (55)를 형성한다. 보강 구조물(57)은 직조된 스크린 또는 구멍을 갖는 프레임 구조물과 같은 다공성 요소를 포함할 수도 있다. 보강 구조물(57)은 실질적으로 액체 투과성이다. 적합한 다공성 보강 구조물(57)은 평면도에서 알 수 있는 바와 같이 ㎝당 약 6 내지 약 50 개의 필라엔트(in 당 15.2 내지 127 개의 필라멘트)의 제 크기를 갖는 스크린이지만, 경사 필라멘트가 종종 중첩되기 때문에, 계수된 필라멘트의 두 배를 상기에 명기하였음을 인지해야 한다. 필라멘트 사이의 개구는 예시된 바와 같이 일반적으로 사각형이거나, 또는 임의의 다른 원하는 단면일 수 있다. 이러한 필라멘트는 폴리에스테르 스트랜드, 직물 또는 부직물로부터 형성될 수도 있다. 특히, 52 이중 체 보강 구조물(57)이 적합한 것으로 밝혀졌다.

보강 구조물(57)의 한쪽 표면(55)는 거시적으로는 본질적으로 단일 평면 일수도 있으며 성형 벨트(42)의 외향 배향된 표면(53)을 포함한다. 형성벨트(42)의 안쪽 으로 배향된 표면은 종종 형성벨트(42)의 배면으로 불리며, 상기 지적된 바와 같이, 제지공정에 사용되는 장치 중 적어도 나머지와 접촉한다. 보강 구조물(57)과 마주대하고 외향 배향된 표면(53)은, 상기 논의된 바와 같이, 섬유상 슬러리가 성형 벨트(42)의 이 표면(53)상에 부착되기 대문에, 형성벨트(42)의 섬유-접촉면이라고 불릴 수 있다.

패턴을 갖는 동기(59)의 배열은 보강 구조물(57)에 결합되고 바람직하게는 제 3 도에 예시된 바와 같이 보강 구조물(57)의 안쪽으로 배향된 표면(53)과 결합되고 그로부터 외향 연장되는 돌기(59)를 포함한다. 이러한 돌기(59)는 또한 그들의 패턴을 갖는 배열이 형성벨트(42)상에 부착될 때 섬유상 슬러리를 수용하여 실제로 섬유상 슬러리에 의해 덮혀질 수 있으므로 섬유와 접촉한다고 볼 수 있다.

돌기(59)는 임의의 공지된 방법으로 보강 구조물(57)에 결합될 수 있는데, 이중에서 특히 바람직한 방법은 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열 중의 각 돌기(59)들얼 보강 구조물(57)에 개별적으로 결합시키는 것보다 경화성 중합체성 감광성 수지를 혼입시켜 다수의 돌기들을 일괄적으로 보강 구조물(57)에 결합시키는 것이다. 이러한 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열은 제 3 도에 예시된 바와 같이, 일반적으로 액상 물질의 매스를, 그가 경화될 경우, 돌기(59)와 접하고 그의 일부를 형성하며 적어도 부분적으로 보강 구조물(57)과 접촉하면서 그를 둘러싸도록 처리함으로써 형성시키는 것이 바람직하다.

제 4 도에 예시된 바와 같이, 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열은 섬유상 슬러리의 섬유가 편향될 수도 있는 다수의 도관이 돌기(59)의 자유 말단(53b)으로 부터 모강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)의 근위 입면(53a)에 대해 Z-방향으로 연장되도록 배열되어야 한다. 이러한 배열은 성형 벨트(42)에 한정된 형태를 제공하고 액상 담체 및 그중의 섬유가 보강 구조물(57)을 향해 유동하도록한다. 인접한 돌기사이의 도관은 돌기(59)의 패턴, 크기 및 간격에 의존하는 한정된 유동 저항을 갖는다.

돌기(59)는 분리되고 바람직하게는 규칙적으로 이격되어서, 섬유상 구조물(20)의 본질적으로 연속적인 망상조직(24)중에서 큰 결함들이 형성되지 않는다. 액상 담체는 인접한 돌기(59) 사이의 고리(65)를 통해서 보강 구조물(57)로 배출되고 그 상에 섬유를 부찰시킨다. 더욱 바람직하게는, 돌기(59)는 섬유상 구조물(20)의 본질적으로 연속적인 망상조직(24)(이는 돌기(59)의 둘레 및 사이에 형성된다)이 섬유상 구조물(20)을 통새서 적용된 인장 사중을 더욱 균일하게 분산시키도록 일정하게 반복되는 패턴으로 분포된다. 가장 바람직하게는, 이러한 돌기(59)는 생성된 섬유상 구조물(20)중의 인접한 저평량 영역(28)이 인장 하중의적용되는 주방향으로 배열되지 않도록 양측이 엇갈리게 배열된다.

제 3 도에서, 돌기(59)는 곧은 형태를 갖고 그의 인접한 말단(53a)에서 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)에 결합되며 이러한 표면(53)에서 부터, 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)에서부터 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열의 가장 큰 직각 편차를 한정하는 원위 말단 또는 자유 말단(53b)까지 연장된다. 따라서, 형성벨트(42)의 외향 배향된 표면(53)은 2 가지의 높이에서 한정된다. 외향 배향된 표면(53)의

근위 높이는, 물론 겨오하시에 보강 구조물(57)을 둘러싸는 돌기(58)의 물질을 고려하며, 돌기(59)의 근위말단(53a)이 결합된 보강 구조물(57)의 표면에 의해서 한정된다. 외향 배향된 표면(53)의 원위 높이는 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열의 자유 말단(53b)에 의해서 한정된다. 성형 벨트(42)의 마주 대하는 안쪽으로 배향된 표면(53)은 물론, 경화시에 보강 구조물(57)을 둘러싸는 돌기(59)의 고려하며, 보강 구조물(57)의 다른 표면(이는 돌기(59)의 연장 방향과 반대 방향이다)에 의해서 한정된다.

돌기(59)는 성형 벨트(42)의 평면에 수직이고 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)의 근위 높이로부터 외향 0 내지 약 1.3㎜(0 내지 0.050in) 정도의 높이를 가질 수 있다. 명백하게, 이러한 돌기(59)가 Z-방향으로 높이를 갖지 않을 경우, 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 평량은 더욱 근사하게 일정하게 된다. 따라서, 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 인접한 고평량 영역(24)와 저평량 여역(28) 사이의 평량의 차이를 최소화시키려할 경우, 일반적으로 더욱 짧은 돌기(59)를 사용해야 한다.

제 4 도에 예시된 바와 같이, 돌기(59)는 바람직하게 제 1도의 생성된 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 고평량 영역(24)에서 응력 하중이 일어나지 않도록, 특히 XY 평면에서, 날카로운 모서리를 갖지 않는다. 특히 바람직한 돌기(59)는 곡선의 모서리를 갖는 마름모와 유사한, 단면을 갖는 곡선을 갖는 마름모 형태이다.

돌기(59)의 단면적에 상관없이, 돌기(59)의 측면은 일반적으로 성형 벨트(42)의 평면에 대해 서로 평행할 수도 있고 수직일 수도 있다. 경우에 따라서, 돌기(59)는 제 3 도에 예시된 바와 같이 얼마간 끝이 가늘어지는 원추형태일 수도 있다. 경우에 따라서, 돌기(59)는 제 3 도에 예시된 바와 같이 얼마간 끝이 가늘어지는 원추형태일 수도 있다.

돌기(59)가 동일한 높이를 갖거나 돌기(59)의 자유 말단(53b)이 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)의 근위 높이(53a)로부터 동일한 간격을 가질 필요는 없다. 섬유상 구조물(20)에 사용된 것보다 더욱 복잡한 패턴을 혼입시키려할 경우 이는 곧은 돌기(59)의 Z-방향이 몇가지 높이(이러한 각각의 높이는 이와 다른 높이의 돌기(59)에 의해서 한정된 섬유상 구조물(20)의 영역 에서 형성되는 것과 상이한 평량을 갖게 한다)에 의해서 한정되는 형태를 가짐으로써 이루어질 수 있다는 것을 관련 분야의 숙련인이라면 이해할 것이다. 경우에 따라서, 이는 예를들면, 돌기(59)의 Z-방향의 높이에 대해 매우 다양한 평면을 갖는 보강 구조물(57)에 균일한 크기의 돌기(59)를 결합시킴으로써 2 개 이상의 높이로 한정된 외향 배향된 표면(53)을 갖는 성형 밸트(42)에 의해서 형성될 수도 있다.

제 4 도에 예시된 바와 같이, 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열은 바람직하게는, 성형 벨트(42)의 돌출된 표면적의 비율로 표기할 때 전체 돌출된 표면적의 최소 약 20% 내지 최대 약 80%에 이르고, 그 나머지는 보강 구조물(57)이다, 성형 벨트(42)의 전체 돌출된 표면적에 대한 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열의 비율은 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)에서 수직으로 최대한 돌출된 각 돌기(59)의 돌출된 면적의 합계로 취한다.

성형 벨트(42)의 전체 표면적에 대한 돌기(59)의 비율이 감소할수록 상기 기술된 고평량을 갖는 섬유상 구조물(20)의 본질적으로 연속적인 방상조직(24)이 증가하며, 조물질의 경제적인 사용을 최소화함을 인지해야 한다. 또한, 성형 벨트(42)의 근위 높이(53a)의 인접한 돌기(59) 사이의 표면적은 섬유의 길이가 증가할수록 증가해야되며, 그렇지 않을 경우, 섬유는 돌기(59)를 덮지 못할 수도 있고 인접한 돌기(59) 사이의 도관을 통과하여 근위(53a)의 표면적에 의해 한정된 보강 구조물(57)로 이동하지 못할 수도 있다.

성형 벨트(42)의 제 2 표면(55)는 한정되고 뚜렷한 형태를 갖거나 육안으로 볼때 본질적으로 단일 평면일 수도 있다. 본원에서 "육안으로 볼때 본질적으로 단일 평면"이란 성형 벨트(42)가 2 차원 형태로 존재하고 단지 절대 평면도로부터 미세한 허용가능한 편차만 있을 경우의 형태를 의미하고, 이러한 편차는 상기 기술되고 하기 특허청구된 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 제조시에 성형 벨트(42)의 성능에 불리한 영향을 주지 않는다. 형태적으로 또는 육안으로 볼때 본질적으로 단일평면인 제 2 표면(55)의 형태는 성형 벨트(42)의 제 1 표면(53)의 형태가 더욱 큰 크기의 편차에 의해서 방해를 받지 않는 한 허용가능하며, 이러한 성형 벨트(42)를 본원에 기술된 제조단계중에 사용할 수 있다. 성형 벨트(42)의 제 2 표ㅛ면(55)은 섬유상 구조물(20)의 제조 공정중에 사용되는 장치와 접촉할 수도 있으며 기술적으로는 성형 벨트(42)의 기계면이라고 불린다.

돌기(59)는 성형 벨트(42)의 액체 투과성 부분에서 다수의 서로 상이한 유동 저항성을 갖는 고리(65)를 한정한다. 상이한 영역들이 제공될 수 있는 한가지 방법이 제 4 도에 예시되어 있다. 제 4 도의 성형 벨트의 각 돌기(59)는 인접한 돌기(59)로 부터 실질적으로 동일한 간격을 가지고, 인접한 돌기(59)사이에 본질적으로 연속적인 망상조직의 고리(65)를 제공한다.

돌기(59)의 자유발단(53b)과 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)의 근위 높이(53a) 사이의 액상 연결점을 제공하는 구멍(63)은 다수의 돌기(59)의 근사한 중심을 통하거나, 또는 각 돌기(59)를 통해 Z-방향으로 연장된다.

돌기(59)를 통한 구멍(63)의 유동 저항성은 인접한 돌기(59) 사이의 고리(65)의 유동 저항성과 상이하고, 전형적으로 이보다 더 크다. 따라서, 전형적으로 액상 담체는 특정한 돌기(59)의 자유말단(53b)내에 존재하고 그에 의해서 경계가 정해지는 구멍을 통해서 보다 인접한 돌기(59)사이의 고리(65)를 통해서 더욱 많이 배출된다. 인접한 돌기(59)사이의 고리(65)를 통해서 보다, 구멍(63)을 통해서 더욱 적은 양의 액상 담체가 배출되기 때문에, 구멍(63) 아래의 보강 구조물(57) 상에서 보다 인접한 돌기(59)사이의 고리(65)아래의 보강 구조물 상에 비교적 더욱 많은 섬유가 부착된다.

고리(65) 및 구멍(63)은 각각 성형 벨트(42)중에서 고유속 대역 및 저유속 대역을 한정한다. (구멍(63)의 더욱 큰 유동 저항성으로 인하여)고리(65)를 통한 유속이 구멍(63)을 통한 유속보다 크기 때문에 고리(65)를 통한 액상 담체의 초기 질량 유속은 구멍(63)을 통한 초기 질량 유속보다 크다.

돌기(59)가 액상 담체에 대해 불투과성이기 때문에, 액상 담체는 돌기(59)를 통해서 유동하지 않는다는 것을 인정할 것이다. 그러나, 돌기(59)의 원위 말단 높이(53b)와 셀룰로즈 섬유의 길이에 따라서 셀룰로즈 섬유는 돌기(59)의 원위 말단(53b)상에 부착될 수도 있다.

본원에 사용되는 "초기 질량 유속"이란 액상 담체가 처음으로 성형 벨트(420에 도입되어 성형 벨트(42)상에 부착될 때에 액상 담체의 유속을 의미한다. 물론 2가지의 유속 대역 모드는, 그들을 한정하는 구멍(63) 또는 고리(65)가 액상 담체중에 현탁된 셀룰로즈 섬유에 의해서 폐색되고 성형 벨트(42)에 의해서 보유되기 때문에 시간의 함수로서의 질량 유속에서 감소한다는 것을 인정할 것이다. 구멍(63) 및 고리(65) 사이의 유동 저항성의 차이로 인하여 성형 벨트(42)의 상이한 대역에서 셀룰로즈 섬유의 상이한 평량을 한가지 패턴으로 보유하는 방법이 제공된다.

이러한 대역을 통한 유속의 차이를, 고유속 대역을 통한 액상 담체의 초기 유속과 저유속 대역을 통한 액상 담체의 초기 유속사이에 단계의 불연속성이 존재하므로 "단계적 배수"라고 부른다. 상기 기술된 바와 같이, 단계적 배수는 상이한 양의 섬유를 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)중에 바둑판 형태로 부과하는데 유리하게 사용할 수 있다.

더욱 특히, 고평량 영역(24)는 실질적으로 성형 벨트(42)의 고유속 대역(고리(65)) 및 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 제조에 사용되는 방법 중의 고유속 단계에 상응하는, 일정하게 반복되는 패턴으로 존재한다. 중간평량 영역(26)은 실질적으로 성형 벨트(42)의 저유속 대역(구멍(63)) 및 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 제조에 사용되는 방법 중의 저유속 단계에 상응하는, 일정하게 반복되는 패턴으로 존재한다. 저 평량 영역(28)은 성형 벨트(42)의 돌기(59)에 상응하고 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제조하는데 사용되는 방법 중의 고유속 단계 또는 저유속 단계중 어느것에도 상응하지 않는, 일정하게 반복되는 패턴으로 존재한다.

전체 성형 벨트(42)의 유동 저항성은 관련 기술분야의 숙련인에게 공지된 기술을 사용하여 쉽게 측정할 수 있다. 그러나, 고유속 및 저유속 대역의 유동 저항성 및 이들 사이의 유동 저항성의 차이의 측정은 고유속 및 저유속 대역의 크기가 작기 때문에 더욱 어렵다. 그러나, 유동 저항성을 이러한 대역의 수력 반경으로부터 추론할 수도 있다. 일반적으로 유동 저항성은 수력 반경에 반비례 한다.

대역의 수력 반경은 대역의 면적을 습윤된 대역의 주변 길이로 나눈 값이다. 분모는 종종 4 와 같은 상수를 포함한다. 그러나, 이를 위해서, 대역들의 수력 반경의 차이를 측정하는 것이 중요하게 때문에, 이러한 상수는 목적에 따라 포함될 수도 생략될 수도 있다. 대수학적으로는 다음과 같이 표시한다.

$$\text{수력 반경} = \frac{\text{유동 면적}}{k \times \text{습윤된 주변길이}}$$

상기식에서, 유동 면적은 돌기(59)의 구멍(63)을 통한 면적이거나, 또는 하기 더욱 상세하게는 한정된 바와 같이, 단위 셀 사이의 유동 면적 즉, 인접한 돌기(59)에 의해서 형성된 고리의 가장 작은 반복 패턴이며, 습윤된 주변 길이는 액상 담체와 접촉하는 대역의 주변 길이의 선형 면적이다. 유동 면적은 돌기(59) 아래의 보강 구조물에 의해 제한된 영역은 고려하지 않는다. 몇몇 일반적인 형태의 수력 반경은 공지되어 있고 다수의 참조문헌(예를들면, [Mark's Standard Handbook for Mechanical Engineers, 8th Ed.])에서 찾을 수 있으며, 이 문헌은 몇몇 일반적인 형태의 수력 반경을 나타내고 불규칙한 형태의 수력 반경의 발견 방법을 교지하기 위한 목적으로 본원에서 참조 문헌으로 사용되었다.

제 4 도에 예시된 성형 벨드에 있어서, 흥미있는 2 개의 대역들은 하기와 같이 정의된다. 고유속 대역은 돌기(59)의 경계를 이루는 고리형 주변을 포함한다. 주어진 돌기(59)에 대한 XY 방향으로 고리형 주변의 크기는 돌기(59)에서부터 인접한 동기(59)까지의 방사상 거리의 1/2 이다. 따라서, 인접한 돌기(59) 사이의 영역(69)는 그내부에 중심을 둔 경계를 가지며, 이는 인접한 돌기(59) 사이의 고리(65)를 한정하는 이러한 인접 돌기(59)의 고리형 주변과 인접한다.

또한, 돌기(59)가 보강 구조물(57)의 나머지 부분의 높이보다 높게 Z-방향으로 연장되어 있기 때문에, 더욱 소량의 섬유가 돌기(59) 위의 영역중에 부착된 셤유는 추가의 섬유가 인접한 돌기(50) 사이의 구멍(63) 또는 고리(65)로 배출되지 않고 돌기(59)의 상부에 잔류하기 전에 돌기(59)의 자유말단(53b)의 높이까지 보강되어야 한다.

본 발명에 적합한 것으로 밝혀진 성형 벨트(42)의 하나의 비제한적인 예는 52개의 이중 체-직조된 조강 구조물(57)을 갖는다. 보강 구조물(57)은 약 45 내지 50%의 개방된 면적과 함께 약 0.15㎜(0.006in)의 경사직경, 약 0.18㎜(0.007in)의 슈트(shute) 직경을 갖는 필라멘트로 제조된다. 보강 구조물(57)은 물의 약 12.7㎜(0.5in) 차압에서 분당 약 36,300 표준 ℓ(분당 1,280 표준 ft^3)의 공기 유동을 통과시킬 수 있다. 보강 구조물(57)의 두께는 성형 벨트(42)의 두개의 표면(53)과 (55) 사이의 직조된 패턴에 의해서 형성되 ㄴ넉클을 고려하여, 약 0.76㎜(0.3in)이다.

양측으로 엇갈려 배치된 다수의 돌기(59)는 형성벨트(42)의 보강 구조물(57)에 결합된다. 각 돌기(59)는 약 19.9㎜(0.785in)의 기계 방향 핏치 및 약 10.8㎜(0.425in)의 기계 교차 방향 핏치만큼 인접한 돌기로부터 이격된다. 돌기(59)는 ㎠당 약 47 개의 돌기(59)(in^2 당 300 개의 돌기(59))의 밀도로 제공된다.

각 돌기(59)는 마주 대하는 모서리 사이에서 기계 교차 방향으로 약 9.1㎜(0.357in)의 폭과 기계 방향으로 약 13.6㎜(0.537)의 길이를 갖는다. 돌기(59)는 보강 구조물(57)의 외향 배향된 표면(53)의 근위 높이(53a)로부터 돌기(59)의 자유말단(53b)까지 Z-방향으로 약 0.8㎜(0.003in)연장된다.

각 돌기(59)는 그중에 중심을 두고 그의 자유말단(53b)이 보강 구조물(57)과 유체를 통해서 연결되도록 그의 자유말단(53b)에서 부터 근위 높이(53a)까지 연장되는 구멍(63)을 갖는다. 돌기(59)에 중심을 둔 각 구멍(63)은 일반적으로 타원형의 형태를 갖고 약 5.9㎜(0.239in)의 주축과 약 4.1㎜(0.160in)의 보조축을 갖는다. 구멍(63)은 돌기(59)의 표면적의 약 29%를 포함한다. 보강 구조물(57)과 인접한 돌기(59)와 함께 성형 벨트(42)는 분당 약 490 표준 ℓ(분당 13,900 표준 ft^3)의 공기 투과도를 갖고 약 12.7㎜(0.5in)의

물의 차압에서 공기 유동을 갖는다.

상기 언급된 성형 벨트(42)는 제1도에 예시된 섬유상 구조물(20)을 제조한다. 그러나 상기 예가 비제한적이고 보강 구조물, 돌기(59), 관통하는 구멍(63) 및/또는 인접한 돌기(59) 사이의 고리(65)에 있어서 다양한 변화가 실행가능하며 특허청구된 본 발명의 범위내에 있음을 인정할 것이다.

제2도에서, 제조장치는 액상 담체 및 그에 연행된 셀룰로즈 섬유를 그의 성형 벨트(42)상에 부과하기 위한 수단(44)을 추가로 포함하고, 더욱 상세하게는 불연속적인 곧은 돌기(59)를 갖는 성형 벨트(42)의 표면(53)상에 부과하기 위한 수단을 포함하여서, 특히 보강 구조물(57)과 돌기(59)가 섬유상 슬러리에 의해서 완전히 덮여진다. 관련 기술분야에 공지된 헤드박스(headbox)(44)과 관련기술 분야에 공지되어 있지만, 사용하기에 적합한 헤드 박스(44)는 일반적으로 섬유상 슬러리를 성형 벨트(42)의 외향 배향된 표면(53)상에 연속적으로 적용시키고 부과하는 통상적인 푸르드리니어 헤드박스(44)이다.

일반적으로 다양한 양의 액상 담체와 그에 연행된 셀룰로즈 섬유를 연속적으로 성형 벨트(42)상에 부과하기 위해서, 섬유상 슬러리를 부과하기 위한 수단(44)과 성형벨트(42)는 서로 상대적으로 이동한다. 경우에 따라서, 액상 담체 및 연행된 셀룰로즈 섬유는 일괄적으로 성형 벨트(42)상에 부착시킬 수도 있다. 바람직하게는, 투과성 성형 벨트(42)상에 섬유상 슬러리를 부과하기 위한 수단(44)은, 성형 벨트(42)와 부착수단(44) 사이의 이동의 차속이 증가하거나 감소함에 따라, 더욱 다량 또는 소량의 액상 담체 및 연행된 셀룰로즈 섬유가 각각 단위시간당 성형 벨트(42)상에 부착되도록 조절할 수 있다.

또한, 적어도 약 90%의 일치성을 갖는 2-차원적 섬유상 구조물(20)을 형성시키기 위해서, 초기의 섬유상 구조물(20)로부터의 섬유상 슬러리를 건조시키는 수단(50a) 및/또는 (50b)가 제공될 수도 있다. 섬유상 슬러리의 초기 섬유상 구조물(20)을 건조시키기 위해서 제지 기술분야에 공지된, 임의의 편리한 건조수단(50a) 및/또는 (50b)를 사용하는 것이 만족스러우며 관련 기술 분야에 충분히 공지되어 있다. 예를들면, 프레스 펠트(press felt), 열 후드(thermal hood), 적외선 조사, 취입 건조기(50a), 및 양키 건조 드럼(50b)을 각각 사용하거나 조합하여 사용할 수 있다. 특히 바람직한 건조 방법은 취입 건조기(50a) 및 양키 건조 드럼(50b)를 차례로 사용하는 것이다.

경우에 따라서, 본 발명에 따른 장치는 또한 또한 제2도에 나타낸 바와 같은 에멀젼 롤(emulsion roll)(66)을 포함할 수도 있다. 에멀션 롤(66)은 유효량의 화합물을 상기 기술된 공정중에 성형 벨트(42) 또는, 경우에 따라서, 보조 벨트(46)상에 분산시킨다. 이러한 화합물은 섬유상 구조물(20)이 성형 벨트(42) 또는 보조 벨트(46)에 바람직하기 않게 접착되는 것을 방지하기 위해서 이형제로서 작용할 수도 있다. 또한, 에멀젼 롤(66)은 성형 벨트(42) 또는 보조 벨트(46)를 처리하기 위한 화합물을 부착시켜 그의 유효 수명을 연장시키는데 사용할 수도 있다. 바람직하게는, 이러한 에멀젼은 성형 벨트(42)가 그와 접촉하는 섬유상 구조물(20)을 갖지 않을 경우 성형 벨트(42)의 외향 배향된 형태의 표면(53)에 첨가된다. 전형적으로, 이는 섬유상 구조물(20)이 성형 벨트(42)로부터 전달되고, 성형 벨트(42)가 귀로상에 위치한 후에 수행한다.

에멀젼에 사용되는 바람직한 화합물은 물을 함유하는 조성물, 미합중국 텍사스 휴스톤(Texas Houston) 소재의 텍사코 오일 캄파니(Texaco Oil Company)에서 판매하는, 리갈 오일(Regal Oil)로 공지된 제품 No. R&O 68 Code 702의 고속 터빈 오일; 미합중국 일리노이 롤링미도우(Illinois Rolling Meadows) 소재의 세렉스 케미칼 캄파니(Sherex Chemical Company, Inc.)사에서 판매하는, 제품명 AOGEN TA100의 디메틸 디스테아릴 암모늄클로라이드; 미합중국 오하이오 신시네티 소재의 프록터 앤드 갬블 캄파니사에서 제조된 세틸 알콜; 및 미합중국 뉴져지 웨인(New Jersey Wayne)소재의 아메리칸 시안아미드(American Cyanamid)사에서 판매하는, 제품명 Cyanox 1790의 산화 방지제 등을 포함한다. 또한, 경우에 따라서, 섬유상 구조물(20)이 성형 벨트로부터 이동한 다음 섬유의 형성벨트(42) 및 기타 잔류물을 세척하기 위해서 세척 샤워 또는 스프레이(도시되지 않음)을 사용할 수도 있다.

섬유상 구조물(20)을 그가 건조된 후 절단하는 것을 본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제공하는데 있어서 선택적이지만, 매우 바람직한 단계이다. 본원에 사용된 "절단"이란 섬유를 재배열시키고 섬유 대 섬유 결합을 파열시킴으로써 섬유상 구조물(20)의 길이를 감소시키는 단계를 의미한다. 절단은 몇몇 공지된 방법으로 수행할 수 있고, 가장 일반적이고 바람직한 방법은 크레이핑이다.

크레이핑 단계는 상기 언급된 양키 건조 드럼(05b)을 사용함으로써 건조단계와 함께 수행할 수도 있다. 크레이핑 조작에서, 셀룰로즈 섬유상 구조물(2)은 표면은 바람직하게는 양키 건조 드럼(50b)에 접착한 다음 닥터 블레이드(68)와 섬윳아 구조물(20)이 접착된 표면 사이의 상대적인 이동에 의해서 닥터 블레이드(68)가 있는 표면으로 부터 제거된다. 닥터 블레이드(68)는 상기 표면과 닥터 블레이드968) 사이의 상대적인 이동 방향과 수직 성분으로 배향되며, 바람직하게는 거의 수직이다.

또한, 섬유상 구조물(20)의 선택된 부분에 차압을 적용시키기 위한 수단이 제공될 수도 있다. 이러한 차압은 영역(24),(26) 및 (28)을 압축 또는 이완을 야기시킬 수 있다. 이러한 차압은 너무 많은 액상 담체가 배출되기전에 공정중의 임의의 단계동안에 섬유상 구조물(20)에 적용될 수 있고, 바람직하게는 섬유상 구조물(20)이 초기 섬유상 구조물(20)인 동안에 적용된다. 차압이 적용되기 전에 너무 많은 액상 담체가 배출될 경우, 섬유는 너무 높은 강성을 가질 수 있고 패턴을 갖는 돌기(59)의 배열 형태에 충분히 정합되지 않을 수도 있기 때문에, 상기 기술된 상이한 밀도를 갖는 영역을 갖지 않는 섬유상 구조물(20)을 생성시킬 수 있다.

경우에 따라서, 섬유상 구조물(20)의 영역(24),(26) 및 (28)의 수는 섬유상 구조물(20)의 선택된 부분에 차압을 적용시키기 위한 수단을 사용함으로써, 밀도에 따라 더욱 세분될 수도 있다. 즉, 특정한 평량을 갖는 각각의 영역(24),(26) 또는 (28)은 그들이 하나이상의 밀도를 갖도록 본원에 기술된 장치 및 방법에 의해서 조절될 수도 있다.

예를들면, 섬유 대 섬유의 결합을 증가시켜 섬유상 구조물(20)의 인장 강도를 증가시키려 할 경우, 본질적으로 연속적인 망상조직을 갖는 고평량 영역(24)의 선택된 부위의 밀도를 증가시킬 수 있다. 이는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 성형 벨트(42)로부터 그의 불연속적인 돌기(59)와 일치하지 않는 돌기를 갖는 보조 벨트(46)으로 이동시킴으로서 수행될 수도 있다. 이러한 이동중에(또는 후에)보조 멜트(46)의 돌기

는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 영역(24),(26) 및 (28)의 선택된 부위를 압축시켜 이러한 부위를 밀집시킨다.

물론, 고평량 영역(24)에서 더욱 많은 수의 섬유가 존재하기 때문에 중간평량 영역(26) 또는 저평량 영역(28)의 부위보다 고평량 영역(24)의 부위에 더욱 높은 밀집도가 주어진다. 따라서, 선택적으로 적절한 밀집도를 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)에 혼입시킴으로써, 고평량 영역의 선택된 부위에만 밀집도를 줄 수 있거나, 고 및 중간평량 영역의 선택된 부위에 밀집도를 줄 수 있거나, 고평량 영역(24), 중간평량 영역(26) 및 저평량 영역(28)의 선택된 부위에 밀집도를 줄 수도 있다.

따라서, 선택적으로 밀집시킴으로써, 다음과 같은 4개의 영역을 갖는 구조물을 제조할 수 있다 : 특정한 밀도를 갖는 고평량 영역(24); 이러한 고평량 영역(24)의 나머지 보다 비교적 높은 밀도를 갖는 고평량 영역; 중간평량 영역(26); 및 저평량 영역(28). 경우에 따라서, 다음과 같은 5개의 영역을 갖는 섬유상 구조물(20)을 제조하는 것이 가능하다 : 제1밀도를 갖는 고평량 영역(24); 비교적 높은 밀도를 고평량 영역(24); 제1밀도를 갖는 중간평량 영역(26); 비교적 높은 밀도를 갖는 중간평량(26); 및 저평량 영역 928). 최종적으로, 물론 다음과 같은 6개의 영역을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 제조할 수 있다 : 제1밀도를 갖는 고평량 영역(24); 비교적 높은 밀도를 갖는 고평량 영역(24); 제1밀도를 갖는 중간평량 영역(26); 비교적 높은 밀도를 갖는 중간평량 영역; 제1밀도를 갖는 저평량 영역(28); 및 비교적 높은 밀도를 갖는 저평량 영역(28).

선택된 부위들이 보조 벨트(46)의 돌기에 위해서 압축될 경우 이러한 부위들은 밀집되고 더욱 많은 섬유대 섬유의 결합이 형성된다. 이러한 밀집화는 상기 부위의 인장 강도를 증가시키고 전체 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 인장 강도를 증가시킨다.

경우에 따라서, 다양한 영역(24),(26) 또는 (28)의 선택된 부위는 밀집화되어, 이러한 부위의 캘리퍼와 흡수성을 증가시킨다. 밀집화는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 성형 벨트(42)로부터 돌기(59)와 일치하지 않는 진공 투과성 영역(63) 또는 셀룰로즈 섬윳아 구조물(20)의 다양한 영역(24),(26) 및 (28)을 갖는 보조 벨트(46)까지 이동시킴으로써 수행될 수 있다. 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 보조 벨트(46)으로 이동시킨 다음, 차압을 갖는 유체(가압 또는 감압)를 보조 벨트(46)의 진공 투과성 영역(63)에 적용시킨다. 이러한 차압을 갖는 유체는 진공 투과성 영역(63)과 일치하는 각 부위에서 섬유를 보조벨트(46)의 평면 수직으로 굴절시킨다. 차압을 갖는 유체에 의해서 이러한 부위의 섬유를 굴절시킴으로써, 섬유는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 평면으로부터 이동하며 그의 캘리퍼를 증가시킨다.

차압을 갖는 유체를 보조 벨트(46)의 진공 투과성 영역(63)과 일치하는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 부위에 적용시키는데 바람직한 장치는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)과 접촉하지 않는 보조 벨트(46)의 표면에 감압의 차압을 갖는 유체를 적용시키는 진공 박스(467)이다.

[제조 방법]

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 액상 담체 중에 연행된 다수의 셀룰로즈 섬유를 제공하는 단계를 포함하는 방법에 따라서 제조될 수 있다. 셀룰로즈 섬유는 액상 담체중에 용해되지 않고, 단지 현탁될 뿐이다. 또한 액상 담체 및 연행된 셀룰로즈 섬유를 성형 벨트(42)상에 부과하기 위한 성형 벨트(42) 및 수단(44)와 같은 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소가 제공된다.

성형 벨트(42)는 각각 로기(65)와 구멍(63)에 의해서 한정된 고유속 및 저유속의 액체 투과성 대역을 갖는다. 이러한 성형 벨트는 또한 곧은 돌기(59)를 갖는다.

액상 담체 및 연행된 셀룰로즈 섬유는 제2도에 예시된 바와 같이 성형 벨트(42)상에 부착된다. 액상 담체는 동시에 진행되는 2단계 즉, 고유속 단계 및 저유속 단계Ⅱ에서 성형 벨트(42)를 통해서 배출된다. 고유속 단계에서, 액상 담체는 주어진 초기 유속으로 액ㄹ체 투과성 고유속 대역을 통해서 그 대역이 폐색될 때까지 배출된다(또는 액상 담체는 이러한 성형 벨트(42)의 이부분으로 더 이상 도입되지 않는다).

저유속 단계에서, 액상 담체는 고유속 대역을 통한 초기 유속 보다 낮은 주어진 초기 유속에서 성형 벨트의 저유속 대역을 통해서 배출된다.

물론, 성형 벨트(42)중의 고 및 저유속 대역을 통한 유속은 이러한 2개의 대역 모두의 예상되는 폐색에 의해서, 시간의 함수로서 감수한다. 이론에 구속되지 않아도, 저유속 대역은 대역이 폐색되기 전에 선택적으로 폐색될 수도 있다.

첫번째로 발생되는 대역의 폐색은 유동 면적, 습윤된 주변, 형태 및 저유속 대역의 분포와 같은 인자들을 기본으로 하여 이러한 대역의 더욱 작은 수력 반경 및 더욱 큰 유동 저항성에 기인할 수도 있다. 예를들면, 저유속 대역은 돌기(59)를 통한 구멍(63)을 가질 수 있으며, 이러한 구멍(63)은 인접한 돌기(59)사이의 액체 투과성 고리(65)보다 더욱 큰 유동 저항성을 갖는다.

[분석과정]

[불투명도]

불투명도의 상대적인 차이를 측정하기 위해서, 미합중국 뉴욕 소재의 니콘 캄파니(nikon Company)사에서 판매하는, 모델 SMZ-2T의 니콘 입체 현미경을 C-mounted Dage MTI 모델 NC-70 비데오 카메라와 연결하여 사용할 수도 있다. 현미경으로부터의 상은 렌즈를 통해 입체적으로 관찰되거나 컴퓨터 모니터상에서 2차원으로 관찰될 수도 있다. 현미경에 부착된 카메라로부터의 아날로그 영상 데이타는 미합중국 메나츄세츠 말보로(Massachusetts Marlboro)소재의 데이타 트랜슬레이숀(Data Translation)사에서 제조된 비데오 카드에 의해서 디지탈화되고, 미합중국 캘리포니아 쿠퍼티노(California Cupertino) 소재의 애플 캄파니(Apple Computer)사에서 제조된 맥킨토쉬(ManIntosh) IIx 컴퓨터로 분석할 수 있다. 디지탈화 및 분석에 적합한 소프트 웨어는 미합주국 워싱톤 D.C 소재의 내셔날 인스터튜트 오브 헬스(National Institute of

Health)로부터 구입가능한 이메지(IMAGE), 비젼(version) 1.31이다.

섬유가 샘플의 평면중에 실질적으로 존재하는 샘플의 영역과 섬유가 ㅅ매플의 평면과 수직으로 굴절된 샘플의 다른 영역을 측정하기 위해서 현미경으로 사용하여 렌즈를 통해 샘플을 입체적으로 관찰하였다. 샘플의 평면에 수직으로 굴절된 섬유를 갖는 영역은 샘플의 평면중에 주로 존재하는 영역보다 저밀도를 가짐을 예측할 수도 있다. 상기 논의된 각 섬유 분포를 나타내는 것으로, 이러한 2개의 영역은 이후의 분석에 사용된다.

사용자가 이러한 샘플의 영역을 용이하게 확인하기 위해서, 분석되는 영역보다 약간 큰 투명한 윈도우(window)를 갖는 휴대용 불투명 마스크를 사용할 수도 있다. 이 샘플은 분석되는 영역이 현미경의 중앙에 위치하도록 배치된다. 상기 마스크는 투명한 윈도우를 중앙에 위치시켜 분석되는 영역이 포착되도록 위치시킨다. 이러한 영역과 윈도우를 모니터의 중앙에 위치시킨다. 윈도우의 반투명질이 분석을 방해하지 않도록 마스크를 제거해야 한다.

샘플이 현미경상에 위치하는 동안, 비교적 미세한 섬유가 관찰되도록 후광을 조절한다. 한계 회색도를 측정하고 더욱 작은 크기의 캐필러리와 일치시킨다. 상기 기술된 바와 같이, 전체 256개의 회색도가 적합한 것으로 밝혀졌으며, 이때 0은 완전한 백색 외관을 의미하고, 255는 완전한 흑색 외관을 의미한다. 본원에 기술된 샘플에서, 약 0 내지 125의 한계 회색도가 캐필러리를 검출하는데 적합한 것으로 밝혀졌다.

선택된 전체 영역은 2색을 갖는데, 여기서 제1색은 불연속적인 입자로서 검출된 캐필러리 및 회색의 색조로 표시된 미검출된 섬유의 존재를 의미한다. 마우스 또는 소프트웨어 중에 발견된 정사각형 패턴을 사용하여, 상기 선택된 전체 영역을 절단하고 샘플의 주위부분으로부터 페이스팅(pasting)시킨다. 한계 회색도 입자들의 수(이것은 샘플 두께를 관통하는 캐필러리의 돌출을 의미한다) 및 (유니트 영역에서) 그의 크기의 평균은 소프트 웨어를 사용하여 쉽게 도표화시킬 수 있다. 입자 크기의 유니트는 픽셀(pixel)로 나타내거나, 경우에 따라서, 각 캐필러리의 실제 표면적을 측정하기 위해서 ㎛의 눈금을 가질 수도 있다.

상기 제2영역에 대해서도 이러한 과정을 반복한다. 제2영역을 모니터의 중앙에 위치시킨 다음, 필요한 휴대용 마스크를 사용하여 샘플의 나머지 부분으로부터 절단하고 페이스팅시킨다. 샘플의 두께를 관통하는 캐필러리의 돌출을 의미하는 한계 입자들의 수를 측정하고 그의 평균 크기를 도표화시킨다.

고려중인 영역(24),(26) 및 (28) 사이의 불투명도의 차이를 측정한다. 본원에 개시된 바와 같이, 고평량 영역(24)중의 영역(24)은 저평량 영역(28)보다 더욱 큰 불투명도를 갖는 중평량 영역(26)보다 더욱 큰 불투명도를 갖는다.

[평량]

본 발명에 따른 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 평량은 섬유상 구조물(20)의 평면에 대해 일반적으로 수직 방향으로 섬유상 구조물(20)의 육안으로 관찰하여(경우에 따라 확대하여)정성 측정할 수 있따. 섬유의 양, 특히 평면에 대해 수직선으로 측정한 양의 차이가 일정한 규칙적인 반복 패턴으로 일어나는 경우, 일반적으로 평량 차이가 유사한 형태로 일어나는 것으로 측정될 수 있다.

특히 다른 섬유의 상부에 축적된 섬유의 양에 대해 측정하는 것은 임의의 특정한 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량을 다른 영역(24),(26) 또는 (28) 사이의 평량 차이를 측정하는 것과 관련있다. 일반적으로, 다양한 영역(24),(26) 또는 (28) 사이의 평량 차이는 영역(24),(26) 또는 (28)에 투과되는 빛의 양 차이에 반비례하는 것으로 나타날 것이다.

하나의 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량을 다른 영역(24),(26) 또는 (28)에 대해 보다 정확히 측정하고자 하는 경우, 이러한 상대적인 차이의 크기는 다중 노출 소프트 X-선을 사용하여 정량하여, 샘플의 방사선 사진 영상을 제조하고, 이어서 영상을 분석할 수 있다. 소프트 X-선 및 영상 분석 기술을 사용하여, 기지의 평량을 갖는 표준물의 셋트를 섬유 구조물(20)의 샘플과 비교한다. 이 분석은 3개의 마스크를 사용한다 : 불연속적인 저평량 영역(28)을 나타내는 하나의 마스크, 연속적인 망상조직의 고평량 영역(24)을 나타내는 하나의 마스크, 및 저닝 영역을 나타내는 하나의 마스크. 다음 설명에서 기억채널에 대해 언급할 것이다. 그러나, 이렇나 특정한 기억채널은 구체적인 실시예와 관련 있으며, 평랭 측정에 대한 하기 설명이 이에 제한되지 않는 것으로 인지될 것이다.

비교를 위해, 표준물 및 샘플은 동시에 소프트 X-선 조사하여 샘플의 회색 영상을 확인하고 교정한다. 소프트 X-선은 샘플을 촬영하고, 영상의 강도를 X-선의 경로에서 섬유상 구조물(20)의 섬유를 나타내난, 질량의 양에 비례하여 필름상에 기록한다.

경우에 따라, 소프트 X-선은 캘리포니아 팔로 알토 소재의 휴렛 팩카드 캄파니(Hewelt Packard company)에서 공급한 휴렛 팩카드 팩시트론(Hewelt Packard Faxitron) X-선 장치를 사용하여 수행할 수 있다. 델라웨어 윌밍톤 소재의 이.아이.듀퐁 네모아 앤드 캄파니(E.I. DuPont Nemours & Co.)에서 NDT 35로 시판하는 X-선 필름 및 JOBO 필름 가공기 회전식 튜브 장치를 사용하여 유리하게 하기 기술한 샘플의 영상을 현상할 수 있다.

상이한 X-선 장치 사이의 예상되는 일반적인 변화 때문에, 조작자는 각 X-선 장치에 대해 최적의 노출 조건으로 맞춰야 한다. 본원에 사용된 바와 같이, 팩시트론 장치는 약 0.5밀리미터의 X-선 공급원 크기, 0.64밀리미터 두께의 베릴륨 윈도우(Beryllium sindow) 및 3밀리암페어의 직류를 갖는다. 필름에서 공급원까지의 거리는 약 61센티미터이고, 전압은 약 8KVp이다. 유일한 변수 파라미터는 노출시간이고, 노출시간은 하기 논의도니 바와 같이 히스토그램으로 나타낼 때 디지탈화된 영상이 최대 대비를 생성하도록 조절한다.

샘플릉 약 2.5x 약 7.5센티미터(1x3인치)의 크기로 다이로 절단한다. 경우에 따라, 샘플은 구별 가능한 평량을 갖는 영역(24),(26) 및 (28)의 위치를 정확히 측정하기 위해 표지물로 표시할 수 있다. 적합한 표지물은 작은 펀치로 샘플에 다이로 절단된 3개의 구멍을 내어 샘플에 혼입시킬 수 있다. 본원에 기술도니 태양을 위해서는 약 1.0 밀리미터(0.039 인치)의 직경을 갖는 펀치가 적합한 것으로 밝혀졌다. 구멍은 공

직선 또는 삼각형 패턴으로 배열할 수 있다.

이러한 표지물은 특정한 평량을 갖는 영역(24),(26) 및 (28)을 다른 시강성, 예를들어 두께 및/또는 밀도에 의해 구별되는 영역(24),(26) 및 (28)과 배합시키기 위해 사용할 수 있다. 표지물을 샘플위에 놓은 후, 4자리 유효 숫자까지 정확히 분석 저울에서 칭량한다.

듀퐁 NDT 35 필름은 에멀젼면이 위로 향하게 하여 팩시트론 X-선 장치위에 놓고, 절단한 샘플을 필름위에 놓는다. 기지의 평량(샘플의 다양한 영역(24),(26) 및 (28)의 평량을 근접시키고 경계를 짓는다) 및 기지의 면적을 갖는 약 5개의 15㎜x15㎜ 검정표준물을 또한 동시에 X-선 장치위에 놓고, 샘플의 영상을 노출시켜 현상할때마다 회색도 검정에 대한 정확한 평량을 얻을 수 있다. 헬륨을 약 1psi에 맞춘 조절기에서 약 5분 동안 팩스트론으로 도입하여, 공기를 제거하고, 결과적으로, 공기에 의한 X-선 흡수는 최소로 된다. 장치의 노출 시간은 약 2분으로 맞춘다.

샘플실에서 헬륨을 제거한 후, 샘플을 소프트 X-선에 노출시킨다. 노출이 완료된 경우, 이.아이.듀퐁 네모아 앤드 캄파니에서 추천하는 표준 조건하에 현상하기 위해 필름을 안전한 박스로 옮겨 완결된 방사선 사진 영상을 형성한다.

선행 단계를 약 2.2, 2.5, 3.0, 3.5 및 4.0분의 노출 시간 주기에 대해 반복한다. 각각의 노출시간에서 제조된 필름 영상은 캘리포니아 토렌스 소재의 비젼 텐(Cision Ten)에서 제조한 고해상도 방사선 측정기 라인 스캐너(Line Scanner)를 사용하여 8 비트 모드로 디지탈화한다. 영상은 8.9x8.9㎝의 방사선 사진에 1024x1024의 불연속적인 점의 공간 해상도에서 디지탈화 할 수 있다. 이러한 목적에 적합한 소프트웨어는 비젼 텐에서 제조한 Radiographic Imaging Transmission and Archive(RITA)이다. 이어서 영상은 히스토그램으로 나타내어 각 회색도의 발생 빈도를 기록한다. 표준 편차는 각 노출 시간에 대해 기록한다.

최대 표준 편차를 생성하는 노출시간은 하기 단계를 통해 사용한다. 노출시간이 최대 표준편차를 생성하지 않는 경우, 노출 시간의 범위는 상기 설명된 범위를 너머 확장하여야 한다. 확장된 노출시간의 영상과 관련된 표준 편차는 다시 계산해야 한다. 이들 단계는 최대 표준편차가 명확하게 분명해질 때까지 반복한다. 최대 표준 편차를 이용하여 데이터의 분산에서 얻은 대조를 최대화한다. 제8도 내지 제14도에 도시된 샘플의 경우, 약 2.5 내지 약 3.0분의 노출 시간이 최적이라고 판단되었다.

최적의 방사선 사진은, 1 대 1의 종횡비에서 1024x1024 모니터상에 영상을 나타내기 위해 고해상도 라인 스캐너를 사용하고 이 영상을 저장하고 측정하고 나타내 보이기 위해서는 비젼 텐에서 제조한 Radiographic Imaging Transmission and Archive Software를 사용하여 12 비트 모드로 재-디지탈화한다. 필름은 12 비트 모드로 스캐닝하고, 선형과 고 내지 저 참조 테이블(lookup table)을 평균하여 영상을 다시 8비트 모드로 변환한다.

상기 영상은 1024 x 1024 라인 모니터상에 나타낸다. 회색도의 값을 조사하여, 샘플 또는 검정 표준물에 의해 차단되지 않은 방사선 사진의 노출 면적을 가로질러 임의의 증감을 측정한다. 방사선 사진은 하기 3개의 기준중 어느 하나를 만족시키는 경우 허용가능하다고 판단한다; 필름 백그라운드는 측면에서 측면까지 회색도의 값에서 증감을 함유하지 않는다.; 필름 백그라운드는 상부에서 저부까지 회색도의 값에서 증감을 함유하지 않는다; 또는 증감은 한 방향으로만 존재한다. 즉, 방사선 사진의 상부에서 한 면에서 다른 면까지 회색도 값의 차이는 방사선 사진의 저부에서 동일한 차이의 증감에 필적되어 진다.

제3조건이 충족될 수 있는지를 결정하는 한가지 가능한 손쉬운 방법은 방사선 사진의 4개의 모서리에 위치한 픽셀의 회색도 값을 조사하는 것이며, 상기 모서리는 샘플 영상과 인접해 있다.

나머지 단계는 캘리포니아 프레몬트 소재의 고울드, 인코레이션(Gould, Inc.)에서 제조한 고울드 모델 IP9545 영상 프로세서 상에서 수행할 수도 있고, 영상 프로세서 소프트웨어의 라이브러리(Library of Image Processor., LIPS) 소프트 웨어를 사용하여 디지탈화된 장치 코포레이션(Digtized Equipment Corporation) VAX 8350 컴퓨터에 의해 호스트(host)한다.

상기 제시된 기준을 대표하는 약간의 필름 백그라운드는 알고리즘을 사용하여 관심있는 샘플의 면적을 선택함으로써 선택한다. 이 면적은 1024×1024 픽셀의 크기로 확대하여 필름 백그라운드를 시뮬레이션한다. 가우스 필터(매트릭스 크기 29×29)는 생성된 영상을 매끈하게 하기 위해 적용한다. 샘플 또는 표준물을 함유하지 않는 것으로 한정된 영상은 이어서 필름 백그라운드로 저장한다.

필름 백그라운드는 필름 백그라운드 위에 샘플 영상을 함유한 부영상으로부터 디지털적으로 감산하여 새로운 영상을 제조한다. 디지털 감산을 위한 알고리즘은, 0 내지 128의 회색도 값을 0의 값에 맞추고, 129 내지 255의 회색도 값을 1 내지 127로 리맵핑(remap)(수식 X-128 을 사용함)해야 함을 나타낸다. 리맵핑은 감산된 영상에서 생성되는 부정적인 결과를 교정한다. 각 영상 면적의 최대치, 최소치, 표준편차, 중간치, 평균치 및 픽셀 면적의 값을 기록한다.

샘플 및 표준물만을 함유한 새로운 영상은 차후 참조를 위해 저장한다. 이어서 알고리즘을 사용하여, 샘플 표준물을 함유한 영상 면적 각각에 대해 개별적으로 한정된 영상 면적을 선택적으로 정한다. 각 표준물의 경우, 회색도의 히스토그램을 측정한다. 이어서, 개별적으로 한정된 면적은 히스토그램으로 나타낸다.

선행 단계로부터 히스토그램 데이터를 사용하여, 질량과 회색도의 관계를 기술하는 회귀 방정식을 전개하고, 회색도 값의 방정식에 대한 질량의 계수를 컴퓨터로 계산하다. 독립 변수는 중간 회색도이다. 종속변수는 각 검정 표준물에서 한 픽셀에 대한 질량이다. 회색도 값 제로는 제로 질량을 갖는다고 정의되기 때문에, 회귀 방정식은 y 절편 0 을 갖도록 한다. 회귀 방정식은 임의의 일반적인 스프레드 시이트 프로그램을 이용하고, 일반적인 소형 개인용 컴퓨터에서 수행할 수 있다.

이어서 알고리즘을 사용하여 샘플만을 함유한 영상의 면적을 정의한다. 기억채널(1)에 제시된 영상은 차후 참조를 위해 저장하고, 또한 각 회색도의 발생 횟수에 따라 분류한다. 회귀 방정식은 분류된 영상 데이터와 함께 사용하여 총 계산된 질량을 결정한다. 회귀 방정식의 형태는 다음과 같다:

$$Y = A \times X \times N$$

상기식에서,

Y는 각 회색도 저장소에 대한 질량이고;

A는 회귀 분석의 계수이고;

X는 회색도(0 내지 255 범위)이고;

N은 각 저장소에서 픽셀의 갯수이다(분류된 영상으로부터 결정한다).

모든 Y값을 합하면 총 계산된 질량이 된다. 정밀도를 위해, 상기 값은 칭량에 의해 측정한 실제 샘플 질량과 비교한다.

기억채널(1)의 교정된 영상은 모니터상으로 전개시키고, 알고리즘을 사용하여 영상의 256×256 픽셀 면적을 분석한다. 이 면적은 각 방향으로 동등하게 6배로 확대한다. 하기 모든 영상은 생성된 영상으로부터 형성된다.

경우에 따라, 기억채널(6)에 도시된 바와 같이, 다양한 영역(24),(26) 및 (28)의 약 10개의 일정한 반복 패턴을 함유한 생성된 영상의 면적은 다양한 면적(24),(26) 또는 (28)의 분할을 위해 선택할 수도 있다. 기억채널(6)에 도시된 생성된 영상은 차후 참조를 위해 저장한다. 가벼운 펜이 장착된 디지털 도판을 사용하여, 대화형 그래픽 마스크 루틴을 고평량 영역(24) 및 저평량 영역(28) 사이의 전이영역을 한정하는데 사용할 수도 있다. 조작자는 불연속적인 영역(26)과 연속적인 영역(24) 및 (28) 사이의 중간 지점에서 가벼운 펜을 사용하여 불연속적인 영역(26)을 주관적으로 손으로 경계를 정할 수 있어야 하고, 이들 영역(26)을 채울 수 있어야 한다. 조작자는 폐쇄된 루프가 각 경계가 정해진 불연속적인 영역(26) 주위에서 형성됨을 확인해야 한다. 이 단계는 회색도의 강도 변화에 따라 구별될 수 있는 임의의 불연속적인 영역(26)의 둘레 및 그 사이에서 경계선을 생성시킨다.

선행 단계에서 생성된 그래픽 마스크는 비트 평면을 통해 복사하여, 모든 마스크화된 값(영역(26))을 0값으로 맞추고, 모든 비마스크화된 값(영역(24) 및 (28))을 128값으로 맞춘다. 이 마스크는 차후 참조를 위해 저장한다. 불연속적인 영역(26)을 덮는 각 마스크된 영역(26)의 둘레에서 외측으로 팽창된 4픽셀이다.

기억채널(6)의 상기 언급한 확대된 영상은 팽창된 마스크를 통해 복사한다. 이로부터, 손상된 고평량 영역(24)의 연속적인 망상조직만을 갖는, 기억채널(4)에 도시된 영상이 생성된다. 기억채널(4)의 영상은 차후 참조를 위해 저장하고, 각 회색도의 발생 횟수에 대해 분류한다.

본래 마스크는 회색도 값을 0 내지 128에서 128 내지 0으로 리램핑(reramp)하는 참조 테이블을 통해 복사한다. 이러한 리램핑을 마스크를 역전시키는 효과를 갖는다. 마스크는 이어서 조작자에 의해 그어진 경계선 둘레에서 내측으로 팽창된 4픽셀이다. 이는 불연속적인 영역(26)을 손상시키는 효과를 갖는다.

기억채널(6)의 확대된 영상은 제2팽창된 마스크를 통해 복사되어, 손상된 저평량 영역(28)을 생성한다. 기억채널(3)에 도시된 생성된 영상은 차후 참조를 위해 저장하고, 각 회색도 값의 발생 횟수에 대해 분류한다.

전이 영역, 즉 고평량 및 저평량 영역(28)으로 팽창된 2개의 4픽셀 넓은 영역값을 얻기 위해서는 기억 채널(3) 및 (5)에 도시된 팽창된 마스크로 제조한 2개의 손상된 영상을 조합해야 한다. 이러한 조합은 먼저, 부식된 영상중 하나를 하나의 기억 채널에 하중시키고 다른 부식된 영상을 또다른 기억 채널에 하중시킴으로써 수행한다.

기억채널(2)의 영상은 마스크로서 기억채널(2)의 영상을 사용하여 기억채널(4)의 영상 위로 복사한다. 기억채널(4)의 제2영상은 마스크 채널로 사용되었기 때문에, 제로가 아닌 픽셀만이 기억채널(4)의 영상 위로 복사될 것이다. 이러한 절차는 부식된 고평량 영역(24), 손상된 저평량 영역(28)을 함유하지만 9픽셀의 넓은 전이영역은 함유하지 않은 영상을 생성한다(각 팽창으로 부터는 4픽셀, 조작자가 경계를 지은 영역(26)으로부터는 1픽셀). 이 영상은 기억채널(2)에 도시된 바와 같이 전이 영역없이 차후 참조를 위해 저장된다.

기억채널(2)의 전이 영역 영상에서 전이 영역에 대한 픽셀 값은 모두 0이고, 영상은 127보다 큰 회색도 값을 함유할 수 없음(감산 알고리즘으로부터)이 공지되어 있기 때문에, 모든 제로 값은 255로 맞춘다. 기억채널(2)의 영상에서 손상된 고 및 저평량 영역(28)으로부터 0이 아닌 모든 값은 0으로 맞춘다. 이로 부터 생성된 영상은 차후 참조를 위해 저장한다.

전이 영역의 회색도 값을 얻기 위해, 기억채널(6)의 영상은 기억채널(5)의 영상을 통해 복사하여 9픽셀의 넓은 전이 영역만을 얻는다. 기억채널(3)의 도시된 이러한 영상은 차후 참조를 위해 저장하고, 또한 각 회색도에 대한 발생 횟수에 대해 분류한다.

저평량 영역(28), 고평량 영역(24), 및 전이 영역의 경우 평량의 상대적 차이를 측정할 수 있도록, 각 분류된 상기 영상 및 각각 기억채널(3), (5) 및 (4)에 도시된 영상으로부터의 데이터는 샘플 표준물로부터 유도된 회귀 방정식에 사용된다. 임의의 영역(24),(26) 또는 (28)의 총 질량은 영상 히스토그램으로 부터 회색도 저장소에 대해 질량을 합하여 측정한다. 평량은 질량 값을 픽셀 면적(어느 정도 확대된 것으로 간주함)으로 나누어 계산한다.

기억채널(3) 내지 (5) 및 (7)에 도시된 영상의 각 영역에 대한 분류된 영상 데이터(빈도수)는 히스토그램으로 전개시키고, 빈도수 분포를 세로 좌표로 사용하여 질량(회색도)에 대해 플롯팅 한다. 생성된 곡선이 모노 모드인 경우, 면적의 선택과 마스크의 주관적인 작도를 유사하게 정확히 수행한다. 영상은 또한 각 색상이 칼라 맵핑을 위해 가능한 템플릿(template)으로서 하기 표를 사용하여 좁은 범위의 평량에 상응하도록 의사(pseudo)-색상을 띨수도 있다.

선행 단계로부터 생성된 영상은 회색도를 기본으로 의사-색상을 띨수도 있다. 하기 회색도의 리스트는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 크레이핑되지 않은 샘플에 적합하다고 밝혀졌다:

회색도 범위	색상
0	흑색
1 - 5	진한 청색
6 - 10	연한 청색
11 - 15	녹색
16 - 20	황색
21 - 25	적색
26 +	백색

크레이핑된 샘플은 전형적으로 다른 유사한 크레이핑되지 않은 샘플보다 큰 평량을 갖는다. 하기 회색도의 리스트는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)의 크레이핑된 샘플에 사용하기에 적합하다고 밝혀졌다:

회색도 범위	색상
0	흑색
1 - 7	진한 청색
8 - 14	연한 청색
15 - 21	녹색
22 - 28	황색
29 - 36	적색
36 +	백색

생성된 영상은 프린터/플로터로 덤핑시킬 수 있다. 경우에 따라, 커서 라인은 상술한 영상을 가로질러 그을 수 있고, 회색도의 프로파일을 전개시킨다. 프로파일이 정상적으로 반복 패턴을 제공하는 경우, 평량의 일정한 반복 패턴이 섬유상 구조물(20)의 샘플 중에 존재함을 또한 나타내는 것이다.

경우에 따라, 평량 차이는 상술한 소프트 X-선 대신 전자빔 공급기를 사용하여 결정할 수 있다. 평량을 영상화하고 측정하기 위해 전자빔을 사용하고자 한 경우, 적합한 절차는 섬유상 구조물(20)의 다양한 영역(24),(26), 및 (28)의 평량의 차이를 측정하기 위한 적합한 방법을 도시할 목적으로 본원에 참고로 인용한, 루너(Luner) 등의 유럽 특허원 제0,393,305 A2호(1990년 10월 24일자로 공개됨)에 제시되어 있다.

변법

불연속적인 중간평량 영역(26)을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20) 대신에, 본질적으로 연속적인 망상조직의, 중간평량 영역(26)을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)을 형성시킬 수 있음이 예견적으로 가능하다. 이러한 셀룰로즈 섬유상 구조물(20)은 제5도에 예시된 바와 같은 간격을 갖는 돌기(59)를 갖는 성형 벨트(42')를 사용하여 제조할 수도 있다. 제5도의 성형 벨트(42')에서, 인접한 돌기(59) 사이의 액체 투과성 고리(65')가 더욱 작은 수력 반경을 갖도록, 선택된 돌기(59)는 더욱 근접하게 밀집되며, 따라서 액상 담체중에 연행된 셀룰로즈 섬유가 그중에 부착되도록 더욱 높은 저항성을 갖는다.

이러한 돌기(59)의 밀집체(58)는 분리된 밀집체(58)를 형성하는 다른 돌기(59)로 부터 떨어져 배치된다. 돌기(59)의 이접한 밀집체(58) 사이의 액체 투과성 고리(65'')는 더욱 근접하게 배치된 돌기(59) 사이의 액체 투과성 고리(65')보다 비교적 더욱 작은 유동 저항성을 갖는다. 상기 기술된 바와 같이, 성형 벨트(42')의 돌기(59)의 밀집체(58)는 바둑판 무늬를 갖고 일정하고 반복되는 패턴을 형성한다.

인접한 돌기(59) 사이에 차등의 간격을 제공함으로써, 밀집체(58) 사이의 간격에 반비례하는 유동 저항성을 갖는 액체 투과성 고리(65') 및 (65'')는 성형 벨트(42)를 형성할 수 있다. 물론, 섬유상 구조물(20)의 영역(24),(26) 또는 (28)의 평량은 일반적으로 임의의 주어진 액체 투과성 고리(65') 또는 (65'')의 유동 저항성에 반비례함을 인지해야 한다.

제5도의 형성벨트(42')에 따라 제조된 섬유상 구조물(20)과 제3도의 성형 벨트(42)에 따라 제조된 섬유상 구조물(20)의 예측된 차이중 하나는 성형 벨트(42')에 따라 형성된 섬유상 구조물(20)의 중간평량 영역(26)의 섬유는 중간평량 영역(26)의 중앙 또는 저평량 영역(28)에 대해 방사상으로 배향되기 보다는, 일반적으로 섬유상 구조물(20)의 제조 공정의 주방향으로 배열된다는 것이다.

셀룰로즈 섬유를 형성벨트(42) 및 (42')의 패턴중에 보유시키는 상기 수단은 제6도에 예시된 바와 같이 예견된 대로 조합된다. 제6도에서, 형성벨트(42'')는 이접한 돌기(59) 사이에 불연속적인 고리(65') 및 (65'')가 상이한 유동 저항성을 갖도록 밀집체중에 배치된 인접한 돌기(59) 모두를 갖는 것으로 나타나 있다. 또한, 이러한 돌기(59)에는 인접한 돌기 사이의 액체 투과성 고리(65') 또는 (65'')의 유동 저항성과 동일하거나, 또는 상이할 수 있는 유동 저항성을 갖는 구멍(63')이 제공된다.

화합물의 변화가 가능한다. 예를 들면, 목적하는 돌기(59)중에 하나의 크기의 구멍(63)을 갖고 다른 돌기중에 다른 크기의 구멍(63)(및 또다른 크기의 구멍(63))을 갖는 돌기들을 가는 형성벨트(42)(도시되지 않음)가 가능하다. 또다른 변화는 상이한 크기를 갖는 구멍(63)을 동일한 돌기중에 혼입시키는 것이다. 예를 들면, 다이아몬드형의 돌기(59)는 다이아몬드 형태의 정점 주위에 2개의 작은 구멍(63)을 갖고 다이아몬드 형태의 중앙에 큰 구멍(63)을 가질 수 있다.

또한, 인접한 돌기 사이에 하나의 간격을 갖는 돌기(59)의 밀집체를 갖고, 인접한 밀집체 사이에 제2간격을 가지며, 인접한 밀집체의 집단 사이에 제3의 간격을 갖는 형성벨트(42)(도시되지 않음)가 가능하다.

물론, 화합물 돌기(59)의 간격 변화를 화합물 구멍(63)의 크기 변화와 조합시켜서 더욱 다양하게 조합할 수 있다. 이러한 모든 변화 및 변경은 하기 특허 청구범위에서 설명되는 바와 같이 본 발명의 범주에 포함된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

본직적으로 연속적인 망상 조직을 포함하는 비교적 고평량(basis weight)의 제1영역; 상기 제1영역에 의해서 경계가 정해지는 비교적 저평량의 제2영역; 및 상기 제1영역에 의해 경계가 정해지며 제2영역과 병령 배치되고 상기 제1영역 및 제2영역의 평량에 대해 중간 평량의 제3영역의 복수개 영역을 일정하게 반복되는 패턴으로 포함하는 단일층 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 2

제1항에 있어서, 비교적 고평량의 상기 제1영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 비교적 고평량 영역을 포함하고, 상기 고평량 영역이 본질적으로 연속적인 망상조직을 포함하는, 복수개 영역을 포함하는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 3

제2항에 있어서, 비교적 고평량의 상기 제1영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 비교적 고평량 영역을 포함하고, 중간 평량의 상기 제3영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 중간 평량 영역을 포함하는, 복수개 영역을 포함하는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 4

제3항에 있어서, 비교적 고평량의 상기 제1영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 비교적 고평량 영역을 포함하고, 중간 평량의 상기 제3영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 중간 평량 영역을 포함하고, 저평량의 상기 제2영역이 서로 상이한 밀도를 갖는 2개의 저평량 영역을 포함하는, 복수개 영역을 포함하는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제2영역이 상기 제3영역과 실질적으로 인접하는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제2영역이 상기 제3영역과 실질적으로 경계를 접하는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제2영역의 복수의 섬유가 전체적으로 방사상으로 배향되는 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 8

본질적으로 연속적인 내력 망상조직을 갖는 제1영역; 제1영역보다 단위 면적당 더욱 소량의 섬유를 갖는 불연속적인 제2영역; 및 상기 제1망상조직 영역을 상기 불연속적인 제2영역에 방사상으로 연결하는 제3영역의 복수개 영역을 일정하게 반복되는 패턴으로 포함하는 단일층 셀룰로즈 섬유상 구조물.

청구항 9

액상 담체중에 현탁된 복수의 셀룰로즈 섬유를 제공하는 단계; 액체 투과성 대역을 갖는 섬유 보유성 성형 요소를 제공하는 단계; 상기 섬유 및 담체를 상기 성형 보유성 성형 요소를 제공하는 단계; 상기 섬유 및 담체를 상기 성형 요소상에 부과하는 단계; 및 상기 액상 담체를 상기 성형 요소를 통해서, 2개의 동시 단계, 즉 상이한 초기 질량 유속을 갖는 고유속 단계 및 저유속 단계로 배출시키는 단계를 포함하는, 단일층 셀룰로즈 섬유상 구조물의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 배출 단계중의 제2단계가 선택된 대역이 셀룰로즈 섬유에 의해 폐색되므로써 발생하는 방법.

청구항 11

셀룰로즈 섬유를 이동시키는 액체가 배출될 수 있는 대역을 갖는 액체 투과성 섬유 보유성 성형 요소; 및 셀룰로즈 섬유를 3개의 상이한 평량을 갖는 3개 영역의 일정하게 반복되는 패턴으로 성형 요소 상에 보유하는 수단을 포함하는, 일정하게 반복되는 패턴으로 배치된 복수개의 서로 상이한 평량을 갖는 셀룰로즈 섬유상 구조물을 형성시키는 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 보유 수단이 셀룰로즈 섬유를 이동시키는 액체가 배출될 수 있는 상이한 수력

(hydraulic) 반경 대역을 포함하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 보유 수단이 다공성 액체 투과성 보강 구조물, 및 각 돌기의 근위 말단에서 상기 보강 구조물에 결합되고 각 돌기의 자유 말단을 향해 외향 연장되는 패턴을 갖는 돌기들의 배열(이때, 다수의 이러한 돌기는 하나 이상의 액체 투과성 구멍을 가짐으로써 이러한 구멍과 연결된 상기 보강 구조물의 부분이 상기 돌기의 자유 말단과 액체 연통되며, 상기 각 돌기는 액체 투과성 고리에 의해서 경계가 정해진다)을 포함하는 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 돌기를 통한 구멍의 수력 반경이 상기 돌기 및 인접한 돌기사이의 고리의 수력 반경 보다 작은 장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 보유 수단이 다공성 액체 투과성 보강 구조물, 및 각 돌기의 근위 말단에서 상기 보강 구조물에 결합되고 각 돌기의 자유 말단을 향해 외향 연장되는 돌기들의 패턴을 가는 배열(이때, 이러한 패턴을 갖는 배열을 제1돌기가 보강 구조물의 평면에 평행하게 취한 제1거리만큼 인접한 제2돌기로부터 이격되어 배열되며, 상기 제1돌기는 보강 구조물의 평면에 평행하게 취한 제2거리 만큼 인접한 제3돌기로부터 이격되고, 상기 제1이격 거리 및 제2이격 거리는 서로 동일하지 않으며, 상기 각 돌기는 액체 투과성 고리에 의해 경계가 정해진다)을 포함하는 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 제1돌기와 제2돌기 사이의 고리의 수력 반경이 상기 제1돌기와 제3돌기 사이의 고리의 수력 반경 미만인 장치.