

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

D04H 1/46 (2006.01)

D04H 3/00 (2006.01)

D04H 3/10 (2006.01)

D04H 5/00 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0115902

(43) 공개일자 2006년11월10일

(21) 출원번호 10-2006-7012454

(22) 출원일자 2006년06월22일

번역문 제출일자 2006년06월22일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/019857

국제출원일자 2004년06월18일

(87) 국제공개번호 WO 2005/068701

국제공개일자 2005년07월28일

(30) 우선권주장 10/744,608 2003년12월23일 미국(US)

(71) 출원인 김벌리-클라크 월드와이드, 인크.
미국 54956 위스콘신주 니나 노쓰 레이크 스트리트 401

(72) 발명자 토마셰프스키, 크레이그, 에프.
미국 30066 조지아주 마리에타 보우차드 웨이 3160
브라운, 래리, 엠.
미국 30076 조지아주 로즈웰 터너 로드 10555

(74) 대리인 장수길
위혜숙

심사청구 : 없음

(54) 연마된 부직 복합 직물

요약

하나 이상의 연마된 (예, 사포질된) 표면을 함유하는 부직 복합 직물이 제공된다. 부직 복합 직물의 유연성 및 손감촉을 개선시키는 것에 추가로, 이러한 직물을 연마하는 것은 뛰어난 액체 취급 성질(예, 흡수 용량, 흡수 속도, 흡상 속도 등) 뿐만 아니라 개선된 벌크 및 모세관 장력을 부여할 수도 있다는 것을 알아내었다.

대표도

도 2

색인어

부직 복합 직물, 연마된 표면.

명세서

기술분야

극성 액체(예, 물 및 알콜) 및 비극성 액체(예, 오일)를 양쪽 모두 빠르게 흡수하기 위하여 가정용 및 산업용 와이퍼가 종종 사용된다. 와이퍼는 압력, 예를들어 비틀어 짜냄에 의해 액체를 제거하기 전까지 와이퍼 구조 내에 액체를 보유하기에 충분한 흡수 능력을 가져야 한다. 또한, 와이퍼는 사용 시에 종종 가해지는 인열, 신장 및 연마력을 견디기 위하여 양호한 물리적 강도 및 내마모성을 가져야 한다. 또한, 와이퍼는 부드러운 감촉을 가져야 한다.

과거에, 멜트블로운 부직 웹과 같은 부직포가 와이퍼로서 널리 사용되어 왔다. 멜트블로운 부직 웹은 액체를 흡수하고 보유하기 위해 적절한 섬유간 모세관 구조를 갖고 있다. 그러나, 멜트블로운 부직 웹은 때때로 매우 튼튼한 와이퍼로서 사용하기 위한 물리적 성질 요건, 예를들어 인열 강도 및 내마모성이 부족하다. 그 결과, 멜트블로운 부직 웹은 전형적으로 지지체 층, 예를들어 부직 웹에 적층되고, 이는 연마 또는 거친 표면 위에서 사용하기 위해 바람직하지 않을 수도 있다. 스펀본드 웹은 멜트블로운 부직 웹에 비해 더욱 두껍고 더욱 강한 섬유를 함유하고, 인열 강도 및 내마모성과 같은 양호한 물리적 성질을 제공할 수도 있다. 그러나, 스펀본드 웹은 때때로 와이퍼의 흡착 특성을 향상시키는 미세한 섬유간 모세관 구조가 부족하다. 또한, 스펀본드 웹은 종종 부직 웹 내에서 액체의 유동 또는 전달을 막을 수도 있는 결합 지점을 함유한다.

이들 및 기타 문제점에 대한 반응으로, 펄프 섬유가 실질적으로 연속적인 필라멘트의 부직 층과 유체결합된(hydroentangle) 부직 복합 직물이 개발되었다. 이러한 직물의 다수가 양호한 수준의 강도를 갖지만, 종종 부적절한 유연성 및 손감촉을 나타내었다. 예를들어, 유체결합은 섬유들을 결합하기 위해 높은 물 파괴 및 압력에 의존한다. 일련의 건조 채널을 통하여 잔류 수를 제거할 수도 있다. 그러나, 높은 수 압력 및 비교적 고온의 건조 채널은 필수적으로 섬유들을 딱딱한 구조로 압축하거나 조밀화한다. 따라서, 강도를 상당한 정도로 감소시키지 않으면서 부직 복합 직물을 연화시키기 위한 시도에서 여러 기술이 개발되었다. 한가지 이러한 기술은 미국 특허 6,103,061호 (Anderson 등)에 기재되어 있고, 이것은 모든 목적을 위해 여기에서 그 전체내용이 본원에 참고문헌으로 포함된다. 앤더슨 등의 특허는 크레이프화과 같은 기계적 연화 처리된 부직 복합 직물에 관한 것이다. 복합 재료를 연화시키기 위한 다른 시도는 화학 약품의 첨가, 캘린더가공 및 엠보싱가공을 포함하였다. 그러나, 이러한 개선에도 불구하고, 부직 복합 직물은 "천과 같은" 감촉을 제공하기에 필요한 유연성 및 손감촉의 수준이 여전히 부족하다.

따라서, 강력하고 부드럽고, 넓은 종류의 와이퍼 응용에서 사용하기 위해 양호한 흡수 성질을 나타내는 직물이 여전히 요구되고 있다.

발명의 요약

본 발명의 하나의 구현양태에 따르면, 열가소성 섬유를 함유하는 부직 웹을 제공하는 것을 포함하는 직물의 형성 방법이 개시되어 있다. 부직 웹을 스테이플 섬유와 결합하여 복합 재료를 형성한다. 복합 재료는 첫번째 표면 및 두번째 표면을 한정한다. 복합 재료의 첫번째 표면을 연마시킨다.

본 발명의 다른 구현양태에 따르면, 열가소성 연속 섬유를 함유하는 부직 웹을 제공하는 것을 포함하는 직물의 형성 방법이 개시된다. 부직 웹을 수력에 의해 펄프 섬유와 결합하여 복합 재료를 형성한다. 펄프 섬유는 복합 재료의 약 50중량% 초과를 구성한다. 복합 재료는 첫번째 표면 및 두번째 표면을 한정한다. 복합 재료의 첫번째 표면을 연마시킨다.

본 발명의 추가의 다른 구현양태에 따르면, 열가소성 폴리올레핀 섬유를 함유하는 스펀본드 웹을 제공하는 것을 포함하는 직물의 형성 방법이 개시된다. 스펀본드 웹을 펄프 섬유와 수력에 의해 결합하여 복합 재료를 형성한다. 펄프 섬유는 복합 재료의 약 60중량% 내지 약 90중량%를 구성한다. 복합 재료는 첫번째 표면 및 두번째 표면을 한정한다. 복합 재료의 첫번째 표면을 사포질한다.

본 발명의 또 다른 구현양태에 따르면, 열가소성 폴리올레핀 직물을 함유하는 스펀본드 웹을 포함하는 복합 직물이 개시되어 있다. 스펀본드 웹을 펄프 섬유와 수력에 의해 결합한다. 펄프 섬유는 복합 직물의 약 50중량% 초과를 구성하고, 여기에서 복합 직물의 적어도 하나의 표면이 연마된다. 일부 구현양태에서, 연마된 표면은, 연마되지 않은 것을 제외하고는 동일한 복합 직물의 연마되지 않은 표면의 섬유에 비해 더욱 균일한 방향으로 배열된 섬유를 함유할 수도 있다. 또한, 연마된 표면은, 연마되지 않은 것을 제외하고는 동일한 복합 직물의 연마되지 않은 표면에 비해 다수의 노출된 섬유를 함유할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

당업자에게 지시된, 본 발명의 최선의 구현양태를 포함한 가능한 전체 개시내용은, 첨부된 도면을 참조하여 이하 상세한 설명에서 더욱 구체적으로 설명될 것이다:

도 1은 본 발명의 하나의 구현양태에 따른 수력에 의해 결합된 복합 직물을 형성하기 위한 방법의 개략도이다.

도 2는 본 발명의 하나의 구현양태에 따른 복합 직물을 연마하기 위한 방법의 개략도이다.

도 3은 본 발명의 다른 구현양태에 따른 복합 직물을 연마하기 위한 방법의 개략도이다.

도 4는 본 발명의 다른 구현양태에 따른 복합 직물을 연마하기 위한 방법의 개략도이다.

도 5는 본 발명의 다른 구현양태에 따른 복합 직물을 연마하기 위한 방법의 개략도이다.

도 6은 실시예 1의 대조 와이팔(Wypall)^(R) X80 레드 와이퍼 샘플의 펄프 측면의 SEM 사진이다.

도 7은 실시예 1의 대조 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼 샘플의 펄프 측면의 SEM 사진(45도 단면)이다.

도 8은 실시예 1의 대조 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼 샘플의 스펀본드 측면의 SEM 사진이다.

도 9는 간격이 0.014인치이고 선 속도가 17피트/분인 실시예 1의 연마된 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼 샘플(1회 통과)의 펄프 측면의 SEM 사진이다.

도 10은 간격이 0.014인치이고 선 속도가 17피트/분인 실시예 1의 연마된 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼 샘플(2회 통과)의 스펀본드 측면의 SEM 사진이다.

도 11은 실시예 2의 샘플 4의 SEM 사진(45도 단면)이다.

본 명세서 및 도면에서 참조 번호의 반복 사용은 본 발명의 동일하거나 유사한 특징 또는 요소를 나타내는 것으로 해석된다.

대표적 구현양태의 상세한 설명

이제, 본 발명의 다양한 구현양태를 상세히 언급할 것이고, 이것의 하나 이상의 실시예는 이하에 설명된다. 각각의 실시예는 본 발명을 제한하지 않고 단지 본 발명을 설명하기 위해 제공된다. 사실상, 본 발명의 범위 또는 범주에서 벗어나지 않으면서 본 발명에서 다양한 변형 및 변화를 행할 수 있다는 것이 당업자에게 분명할 것이다. 예를들어, 하나의 구현양태의 일부로서 예증되거나 설명된 특징들이 다른 구현양태에서 사용되어 또 다른 구현양태를 만들 수 있다. 즉, 본 발명은 첨부된 청구범위의 범위 내에 속하는 변형 및 변화와 이들의 균등물을 포함하는 것으로 해석된다.

정의

여기에서 사용된 용어 "부직 웹"은 편직물에서와 같이 확인가능한 방식으로가 아니라 각각의 섬유 또는 실이 서로 끼워진 구조를 가진 웹을 가리킨다. 부직 웹은 예를들어 펄트블로운 웹, 스펀본드 웹, 카디드 웹, 에어레이드 웹 등을 포함한다.

여기에서 사용된 용어 "스펀본드 웹"은 소 직경의 실질적으로 연속 섬유로부터 형성된 부직 웹을 가리킨다. 섬유는, 압출된 섬유의 직경을 가진 방사구의 다수의 미세하고 통상 원형의 모세관으로부터 용융된 열가소성 물질을 필라멘트로서 압출한 다음, 이것을 예를들어 끌어내는 인발 밧(또는) 기타 공지된 스펀본드 메카니즘에 의해 직경을 급격히 감소시킴으로써 형성된다. 스펀본드 웹의 제조는 예를들어 미국 특허 4,340,563호 (Appel 등), 제3,692,618호(Dorschner 등), 3,802,817호 (Matsuki 등), 3,338,992호(Kinney), 3,341,394호(Kinney), 3,502,763호 (Hartman), 3,502,538호 (Levy),

3,542,615호 (Dobo 등) 및 5,382,400호 (Pike 등) (이들의 개시내용은 모든 목적을 위하여 그 전체 내용이 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재되고 예증되어 있다. 스펀본드 섬유는 일반적으로 수집 표면 위에 침착될 때 점성이 아니다. 스펀본드 섬유는 약 40마이크론 미만의 직경을 갖고 약 5 내지 약 20마이크론이다.

여기에서 사용된 용어 "펠트블로운 웹"이란, 다수의 미세하고 통상 원형의 다이 모세관을 통하여, 용융된 섬유를 용융된 열가소성 물질의 섬유를 가늘게 하여 그들의 직경 (마이크로섬유 직경일 수도 있음)을 감소시키는 집적 고속 기체(예, 공기) 흐름 내로 압출시킨 섬유로부터 형성되어진 부직 웹을 가리킨다. 그 후에, 펠트블로운 섬유가 고속 기체 흐름에 의해 운반되고 수집 표면 상에 침착되어 랜덤하게 분산된 펠트블로운 섬유 웹을 형성한다. 이러한 공정은 예를들어 미국 특허 3,849,241호 (Butin 등) (전체 내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 개시되어 있다. 일부 경우에, 펠트블로운 섬유는 연속 또는 불연속일 수도 있는 마이크로섬유일 수도 있고, 일반적으로 10마이크론 미만의 직경을 가지며, 일반적으로 수집 표면 상에 침착될 때 점성이다.

여기에서 사용된 바와 같이 용어 "다성분 섬유" 또는 "콘주게이트 섬유"는 적어도 2개의 중합체 성분으로부터 형성되어진 섬유를 가리킨다. 이러한 섬유는 보통 별개의 압출기로부터 압출되지만 함께 방사되어 하나의 섬유를 형성한다. 다성분 섬유가 유사하거나 동일한 중합체 물질의 별개 성분들을 포함할 수도 있긴 하지만, 각각의 성분들의 중합체는 보통 서로 상이하다. 각각의 성분들은 전형적으로 섬유의 단면을 가로질러 실질적으로 일정하게 배치된 뚜렷한 지역에 배열되고, 섬유의 전체 길이를 따라 실질적으로 길게 뻗는다. 이러한 섬유의 배치는 예를들어 병렬식 배열, 파이 배열 또는 기타 다른 배열일 수도 있다. 이성분 섬유 및 이의 제조 방법은 미국 특허 5,108,820호(Kaneko 등), 4,795,668호(Kruege 등), 5,382,400호(Pike 등), 5,336,552호 (Strack 등) 및 6,200,669호 (Marmon 등)에 교시되어 있다(이들의 전체 개시내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다). 섬유 및 이를 함유하는 개개의 성분들은 미국 특허 5,277,976호(Hogle 등), 5,162,074호 (Hills), 미국 특허 5,466,410호(Hills), 5,069,970호 (Largman 등), 및 5,057,368호 (Largman 등) (이들은 모든 목적을 위해 그 전체내용이 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재된 것과 같은 다양한 불규칙 형태를 가질 수도 있다.

여기에서 사용된 용어 "평균 섬유 길이"는 카자아니 섬유 분석장치 모델 번호 FS-100 (카자아니 오이 일렉트로닉스 (Kajaani Oy Electronics), 핀란드 카자아니로부터 입수가가능함)을 사용하여 결정된 펄프 섬유의 중량 평균 길이를 가리킨다. 시험 절차에 따르면, 펄프 다발이나 파편이 존재하지 않도록 부드럽게 하는 액체로 펄프 샘플을 처리한다. 각각의 펄프 샘플을 열수에 봉해시키고 약 0.001% 용액으로 희석한다. 표준 카자아니 섬유 분석 시험 절차를 사용하여 시험할 때 각각의 시험 샘플을 희석 용액으로부터 약 50 내지 100ml 분량으로 배수시킨다. 중량 평균 섬유 길이를 하기 수학식으로 표현할 수도 있다:

$$\sum_{x_i}^k (x_i * n_i) / n$$

상기 식에서,

k = 최대 섬유 길이

x_i = 섬유 길이

n_i = 길이 x_i 를 가진 섬유의 수; 및

n = 측정된 섬유의 총 수

여기에서 사용된 용어 "저-평균 섬유 길이 펄프"란 상당한 양의 단 섬유 및 비-섬유 입자를 함유하는 펄프를 가리킨다. 많은 부수적인 목재 섬유 펄프는 저 평균 섬유 길이 펄프로 간주될 수 있지만; 2차 목재 섬유 펄프의 품질은 재생 섬유의 품질 및 이전의 공정 유형 및 양에 의존할 것이다. 저-평균 섬유 길이 펄프는 예를들어 카자아니 섬유 분석장치 모델 번호 FS-100 (카자아니 오이 일렉트로닉스, 핀란드 카자아니)에 의해 결정된 약 1.2밀리미터 미만의 평균 섬유 길이를 가질 수도 있다. 예를들어, 저 평균 섬유 길이 펄프는 약 0.7 내지 약 1.2밀리미터 범위의 평균 섬유 길이를 가질 수도 있다.

여기에서 사용된 용어 "고-평균 섬유 길이 펄프"란 비교적 소량의 단 섬유 및 비-섬유 입자를 함유하는 펄프를 가리킨다. 고-평균 섬유 길이 펄프는 전형적으로 특정한 비-2차 (즉, 처녀)섬유로부터 형성된다. 선별되어진 2차 섬유 펄프는 고-평

균 섬유 길이를 가질 수도 있다. 고-평균 섬유 길이 펄프는 전형적으로 광학 섬유 분석장치, 예를 들어 카자아니 섬유 분석장치 모델번호 FS-100 (카자아니 오이 일렉트로닉스, 핀랜드 카자아니)에 의해 결정시에 약 1.5밀리미터 초과와 평균 섬유 길이를 갖는다. 예를 들어, 고-평균 섬유 길이 펄프는 약 1.5 내지 약 6밀리미터의 평균 섬유 길이를 가질 수도 있다.

발명의 상세한 설명

일반적으로, 본 발명은 연마되어진(예를 들어 사포질된) 하나 이상의 표면을 함유한 부직 복합 직물에 관한 것이다. 부직 복합 직물의 유연성 및 손감촉을 개선시키는 것에 추가로, 뜻밖에도 이러한 직물을 연마시키는 것이 뛰어난 액체 취급 성질(예, 흡수 능력, 흡수 속도, 흡상 속도 등) 뿐만 아니라 개선된 벌크 및 모세관 장력을 부여할 수 있다는 것을 알아내었다.

부직 복합 직물은 흡수성 스테이플 섬유 및 열가소성 섬유를 함유하고, 이것은 다양한 이유에서 유리하다. 예를 들어, 부직 복합 직물의 열가소성 섬유는 강도, 내구성 및 오일 흡수 성질을 개선시킬 수도 있다. 유사하게, 흡수성 스테이플 섬유는 벌크, 손감촉 및 물 흡수 성질을 개선시킬 수 있다. 부직 복합 직물에서 사용된 열가소성 섬유 및 흡수성 스테이플 섬유의 상대량은 원하는 성질에 따라 변할 수도 있다. 예를 들어, 열가소성 섬유는 부직 복합 직물의 약 50중량% 미만을 구성할 수 있고, 일부 구현양태에서 부직 복합 직물의 약 10중량% 내지 약 40중량%를 구성할 수도 있다. 유사하게, 흡수성 스테이플 섬유는 부직 복합 직물의 약 50중량% 초과를 구성하고 일부 구현양태에서 부직 복합 직물의 약 60 중량% 내지 약 90중량%를 구성할 수도 있다.

흡수성 스테이플 섬유는 각종 상이한 물질로부터 형성될 수도 있다. 예를 들어, 하나의 구현양태에서, 흡수성 스테이플 섬유는 비-열가소성이고, 셀룰로스 섬유(예, 펄프, 열기계적 펄프, 합성 셀룰로스 섬유, 개질 셀룰로스 섬유 등) 뿐만 아니라 다른 유형의 비-열가소성 섬유(예, 합성 스테이플 섬유)를 함유한다. 적절한 셀룰로스 섬유 원료의 일부 예는 처녀 목재 섬유, 예를 들어 열기계적, 표백 및 비표백 연질목재 및 경질목재 펄프를 포함한다. 예컨대 사무실 폐지, 신문, 갈색포장지, 종이판지 조각 등으로부터 얻어지는 2차 또는 재생 섬유를 사용할 수도 있다. 또한, 마닐라삼, 아마, 밀크우드, 목화, 개질목화, 목화 린터와 같은 식물성 섬유를 사용할 수도 있다. 또한, 예를 들어 레이온 및 비스코스 레이온과 같은 합성 셀룰로스 섬유가 사용될 수도 있다. 개질된 셀룰로스 섬유가 또한 사용될 수도 있다. 예를 들어 흡수성 스테이플 섬유는 탄소 사슬을 따라 히드록실기를 적절한 라디칼(예, 카르복실, 알킬, 아세테이트, 니트레이트 등)로 치환함으로써 형성된 셀룰로스 유도체로 구성될 수도 있다. 언급된 바와 같이, 비-셀룰로스 섬유는 흡수성 스테이플 섬유로서 사용될 수도 있다. 이러한 흡수성 스테이플 섬유의 예는 이에 한정되지 않지만 아세테이트 스테이플 섬유, 노멕스(Nomex)^(R) 스테이플 섬유, 케블라(Kevalr)^(R) 스테이플 섬유, 폴리비닐 알콜 스테이플 섬유, 리오셀 스테이플 섬유 등을 포함한다.

흡수성 스테이플 섬유로서 사용될 때, 펄프 섬유는 고-평균 섬유 길이, 저-평균 섬유 길이 또는 이들의 혼합물을 가질 수도 있다. 적절한 고-평균 길이 펄프 섬유의 일부 예는 이에 한정되지 않지만 북부 연질목재, 남부 연질목재, 미국삼나무, 연필향나무, 북아메리카산 솔송나무, 소나무(예, 남부 소나무), 가문비나무(예, 검은 가문비나무), 이들의 조합 등을 포함한다. 고-평균 섬유 길이 목재 펄프의 예는 상표명 "롱락(Longlac) 19"로 김벌리-클라크 코퍼레이션으로부터 입수가 가능한 것이다. 적절한 저-평균 섬유 길이 펄프 섬유의 일부 예는 이에 한정되지 않지만 예컨대 신문, 재생이용된 판자 및 사무실 폐지와 같은 원료로부터 특정한 처녀 경질목재 펄프 및 2차(즉, 재생) 섬유 펄프를 포함할 수도 있다. 경질목재 섬유, 예컨대 유칼립투스, 단풍나무, 자작나무, 사시나무포플러 등을 저-평균 길이 펄프 섬유로서 사용할 수도 있다. 고-평균 섬유 길이 및 저-평균 섬유 길이 펄프의 혼합물을 사용할 수도 있다. 예를 들어, 혼합물은 50중량% 이상의 저-평균 섬유 길이 펄프 및 50중량% 미만의 고-평균 섬유 길이 펄프를 함유할 수도 있다. 일례의 혼합물은 75중량% 저-평균 섬유 길이 펄프 및 약 25중량% 고-평균 섬유 길이 펄프를 함유한다.

언급된 바와 같이, 부직 복합 직물은 열가소성 섬유를 함유한다. 열가소성 섬유는 실질적으로 연속될 수도 있거나, 또는 약 0.1밀리미터 내지 약 25밀리미터의 평균 섬유 길이를 가진 스테이플 섬유일 수도 있고, 일부 구현양태에서 약 0.5밀리미터 내지 약 10밀리미터일 수도 있으며, 일부 구현양태에서 약 0.7밀리미터 내지 약 6밀리미터일 수도 있다. 섬유 길이에 무관하게, 열가소성 섬유는 이에 한정되지 않지만 폴리올레핀, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 이들의 배합물 및 공중합체를 포함한 다양한 종류의 중합체로부터 형성될 수도 있다. 바람직하게는, 열가소성 섬유는 폴리올레핀, 더욱 더 바람직하게는 폴리프로필렌 및(또는) 폴리에틸렌을 함유한다. 적절한 중합체 조성물은 그 안에 배합된 열가소성 엘라스토머를 가질 수도 있을 뿐만 아니라 안료, 산화방지제, 유동 촉진제, 안정화제, 향료, 연마 입자, 충전제 등을 함유할 수 있다. 임의로, 다성분(예, 이성분) 열가소성 섬유가 사용된다. 예를 들어, 다성분 섬유를 위해 적절한 배치는 병렬식 배치 및 시스-코어 배치를 포함하고, 적절한 시스-코어 배치는 편심 시스-코어 및 동심 시스-코어 배치를 포함한다. 일부 구현양태에서, 당업자에게 잘 알려진 바와 같이, 다성분 섬유를 형성하기 위해 사용되는 중합체는 상이한 결정화 및(또는) 고형화 성

질을 형성하기 위해 충분히 상이한 용점을 갖는다. 다성분 섬유는 약 20중량% 내지 약 80중량%, 일부 구현양태에서 약 40중량% 내지 약 60중량%의 저 용점 중합체를 가질 수도 있다. 또한, 다성분 섬유는 약 80중량% 내지 약 20중량%, 일부 구현양태에서는 약 60중량% 내지 약 40중량%의 고 용점 중합체를 가질 수도 있다.

열가소성 섬유 및 흡수성 스테이플 섬유 이외에도, 부직 복합 직물은 다양한 기타 물질을 함유할 수도 있다. 예를들어, 강도 및 내마모성을 개선하기 위하여 소량의 습윤-강도 수지 및(또는) 수지 결합제를 이용할 수도 있다. 수소 결합 정도를 감소시키기 위하여 박리제를 사용할 수도 있다. 복합 층의 약 1중량% 내지 약 4중량%의 양으로 특정한 박리제를 첨가하면, 측정된 정적 및 동적 마찰 계수를 감소시킬 수도 있고 내마모성을 개선시킬 수도 있다. 예를들어 활성 목탄, 점토, 전분, 초 흡수성 물질 등과 같은 다양한 기타 물질이 또한 사용될 수 있다.

일부 구현양태에서, 예를들어, 당 기술분야에 공지된 다양한 결합 기술(예, 수력, 공기, 기계적 등)을 사용하여 열가소성 섬유를 흡수성 스테이플 섬유와 일체식으로 결합시킴으로써 부직 복합 직물이 형성된다. 예를들어, 하나의 구현양태에서, 열가소성 섬유로부터 형성된 부직 웹을 수력 결합을 사용하여 흡수성 스테이플 섬유와 일체적으로 결합시킨다. 전형적인 수력 결합 공정은 섬유 및(또는) 필라멘트를 결합시켜 고도로 결합된 강화 복합 구조를 형성하기 위하여 고압 수류를 사용한다. 수력 결합 부직 복합 재료는 예를들어 미국 특허 3,494,821호 (Evans); 4,144,370호(Boulton); 5,284,703호 (Everhart 등); 및 6,315,864호 (Anderson 등) (이들의 전체 개시내용은 모든 목적을 위하여 본원에 참고문헌으로 포함된 다)에 개시되어 있다.

도 1을 참조하면, 예를들어 부직 웹 및 펄프 섬유로부터 부직 복합 직물을 형성하기 위해 적합한 수력 결합 공정의 하나의 구현양태가 도시되어 있다. 나타낸 바와 같이, 펄프 섬유를 함유하는 섬유 슬러리를 통상적인 제지 헤드박스(12)로 운반하고, 이곳에서 수로(14)를 통해 통상적인 성형 직물 또는 표면(16) 위에 침착시킨다. 펄프 섬유의 현탁액은 통상적인 제지 공정에서 전형적으로 사용되는 점조도를 가질 수도 있다. 예를들어, 현탁액은 물에 현탁된 약 0.01 내지 약 1.5중량%의 펄프 섬유를 함유할 수도 있다. 이어서, 펄프 섬유의 균일한 층(18)을 형성하기 위하여 펄프 섬유의 현탁액으로부터 물을 제거한다.

부직 웹(20)이 회전 공급 롤(22)로부터 풀려서, 적층 롤러(28) 및 (30)에 의해 형성된 S-롤 배열(26)의 닙(24)을 통해 통과된다. 부직 웹(20)을 형성하기 위해 다양한 기술이 사용될 수도 있다. 예를들어, 하나의 구현양태에서, 통상적인 카아딩 공정, 예를들어 모 또는 먼 카아딩 공정을 사용하여 부직 웹(20)을 형성하기 위해 스테이플 섬유가 사용된다. 그러나, 스테이플 섬유 웹을 형성하기 위하여 에어 레이드 또는 웨트 레이드 공정과 같은 다른 공정이 사용될 수도 있다. 또한, 스핀본드, 멜트블로잉 등과 같은 용융-방사 공정에 의해 형성되는 것과 같은 부직 웹(20)을 형성하기 위하여 실질적으로 연속적인 웹을 사용할 수도 있다.

내구성, 강도, 손감촉, 미학 및(또는) 기타 성질을 개선하기 위하여 부직 웹(20)을 접착시킬 수도 있다. 예를들어, 부직 웹(20)을 열적, 초음파, 접착제 및(또는) 기계적 접착시킬 수도 있다. 일례로서, 다수의 작은 별개의 접착 지점을 가질 수 있도록 부직 웹(20)을 점 접착시킬 수도 있다. 일례의 점 접착 공정은 열 점 접착이고, 이는 일반적으로 제판(engraved) 패턴화 롤 및 두번째 접착 롤과 같은 가열된 롤 사이에 하나 이상의 층을 통과시키는 것을 포함한다. 제판된 롤은 웹이 전체 표면 위에서 접착되지 않도록 하는 방식으로 패턴화되고, 두번째 롤은 매끄럽거나 패턴화될 수도 있다. 그 결과, 기능적 이유 뿐만 아니라 미적 이유에서 제판된 롤을 위한 다양한 패턴이 개발되었다. 일례의 점착 패턴은 이에 한정되지 않지만 미국 특허 3,855,046호(Hansen 등), 5,620,779호 (Levy 등), 5,962,112호 (Haynes 등), 6,093,665호 (Sayovitz 등), 미국 의장 특허 428,267호 (Romano 등) 및 미국 의장 특허 390,708호 (Brown) (이들의 전체 내용은 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)를 포함한다. 예를들어, 일부 구현양태에서, 부직 웹(20)을 약 30% (통상적인 광학 현미경 방법에 의해 측정됨)미만의 전체 접착 면적 및(또는) 약 100개 접착/평방인치 초과와 균일한 접착 밀도를 갖도록 임의로 접착시킬 수도 있다. 예를들어, 부직 웹은 약 2% 내지 약 30%의 전체 접착 면적 및(또는) 약 250개 내지 약 500개 핀 접착/평방인치의 접착 밀도를 가질 수도 있다. 이러한 전체 접착 면적 및(또는) 접착 밀도의 조합은, 일부 구현양태에서, 매끄러운 모루 롤과 충분히 접촉할 때 약 30% 미만의 전체 접착 표면적을 제공하도록 부직 웹(20)을 약 100개 초과와 핀 접착/평방인치를 가진 핀 접착 패턴과 접착시킴으로써 달성될 수도 있다. 일부 구현양태에서, 결합 패턴은 매끄러운 모루 롤과 접촉할 때 약 250개 내지 약 350개 핀 접착/평방인치의 핀 접착 밀도 및(또는) 약 10% 내지 약 25%의 전체 접착 표면적을 가질 수도 있다.

또한, 부직 웹(20)은 연속적인 이음매 또는 패턴에 의해 결합될 수도 있다. 추가의 예로서, 부직 웹(20)은 시트의 주변을 따라 또는 단순히 가장자리에 인접한 웹의 폭 또는 횡-방향(CD)을 가로질러 접착될 수도 있다. 다른 접착 기술, 예컨대 열 접착 및 라텍스 함침의 조합이 또한 사용될 수도 있다. 대안적으로 및(또는) 추가로, 예를들어 분무 또는 인쇄에 의하여 수지,

라텍스 또는 접착제를 부직 웹(20)에 적용할 수도 있고 건조시켜 원하는 접착을 제공할 수 있다. 또 다른 적절한 접착 기술은 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등), 6,103,061호(Anderson 등) 및 미국 특허 6,197,404호(Varona)(이들의 전체 개시내용은 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재될 수도 있다.

도 1을 다시 참조하면, 부직 웹(20)을 통상적인 수력 결합 기계의 다공성 결합 표면(32) 위에 배치하고 여기에서 펄프 섬유 층(18)을 웹(20) 위에 놓는다. 필요하지 않지만, 부직 웹(20)과 수력 결합 다기관(34) 사이에 펄프 섬유 층(18)이 배치되는 것이 전형적으로 바람직하다. 펄프 섬유 층(18) 및 부직 웹(20)이 하나 이상의 수력 결합 다기관(34) 아래를 통과하고, 부직 웹(20)의 섬유와 펄프 섬유 층(18)을 결합시키기 위해 수류로 처리하고, 이들을 부직 웹(20)을 통해 보내어 부직 복합 직물(36)을 형성한다. 대안적으로, 웨트-레이이 일어나는 동일한 다공성 스크린(예, 메쉬 직물) 위에 펄프 섬유 층(18)과 부직 웹(20)이 존재하는 동안에 수력 결합이 일어날 수도 있다. 본 발명은 또한 건조된 펄프 섬유 층(18)을 부직 웹(20) 위에 겹쳐 놓고, 건조된 시트를 규정된 점조도로 재수화한 다음, 재수화된 시트를 수력 결합시키는 것을 포함한다. 펄프 섬유 층(18)이 물로 고도 포화되는 동안에 수력 결합이 일어날 수도 있다. 예를들어, 펄프 섬유 층(18)은 수력 결합 전에 약 90 중량% 이하의 물을 함유할 수도 있다. 대안적으로, 펄프 섬유 층(18)은 에어-레이드 또는 건식-레이드 층일 수도 있다.

수력 결합은 예를들어 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등) 및 3,485,706호(Evans)(여기에서 모든 목적을 위해 그 전체 내용이 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재된 것과 같은 통상적인 수력 결합 장치를 사용하여 달성될 수 있다. 수력 결합은 예를들어 물과 같은 적절한 작업 유체에 의해 수행될 수 있다. 작업 유체는 유체를 일련의 홀 또는 구멍에 고르게 분포시키는 다기관을 통하여 유동된다. 이러한 홀 또는 구멍은 약 0.003 내지 약 0.015인치의 직경일 수도 있고 하나 이상의 열에서 다수의 구멍, 예를들어 각각의 열에서 인치당 30 내지 100개의 구멍을 갖도록 배열될 수도 있다. 예를들어, 노쓰캐롤라이나 샤롯데의 플레이스너 인코포레이티드(Fleissner, Inc.)에 의해 제조된, 0.007인치 직경 구멍, 인치당 30개 홀, 및 1열의 구멍을 함유하는 다기관이 사용될 수도 있다. 그러나, 다수의 기타 다기관 배열 및 조합이 사용될 수도 있음을 이해해야 한다. 예를들어, 단일 다기관이 사용될 수도 있거나 다수의 다기관이 연속적으로 배열될 수도 있다. 또한, 요구되지는 않지만, 수력 결합 동안에 전형적으로 사용되는 유체 압력은 약 1000 내지 약 3000psig, 일부 구현양태에서 약 1200 내지 약 1800psig의 범위이다. 예를들어, 상기 기재된 압력의 상한 범위에서 가공될 때, 부직 복합 직물(36)이 약 1000피트/분(fpm) 이하의 속도로 처리될 수도 있다.

유체는 펄프 섬유 층(18)과 부직 웹(20)에 충격을 가할 수도 있고, 이것은 약 40×40 내지 약 100×100의 메시 크기를 가진 단일 평면 메시와 같은 다공성 표면에 의해 지지된다. 다공성 표면은 약 50×50 내지 약 200×200의 메시 크기를 가진 다중-겹 메시일 수도 있다. 다수의 수류 분출 처리 공정에서와 같이, 진공 슬롯(38)이 유체-니들링 다기관 아래에 또는 결합 다기관의 하류에 있는 다공성 결합 표면(32) 아래에 직접 위치할 수도 있고, 그 결과 과량의 물이 수력 결합 부직 복합 직물(36)로부터 회수된다.

어떠한 특정한 이론에도 국한되지 않지만, 부직 웹(20) 위에 놓인 펄프 섬유 층(18)에 직접 충격을 가하는 작업 유체의 원주형 분출이, 부직 웹(20)에 있는 섬유의 기질 또는 망상조직 안으로 그리고 이것을 통해 부분적으로 펄프 섬유를 보내는 역할을 하는 것으로 생각된다. 유체 분출 및 펄프 섬유 층(18)이 부직 웹(20)과 상호작용할 때, 층(18)의 펄프 섬유가 부직 웹(20)의 섬유와 결합하고 상호간에 결합한다. 일부 구현양태에서, 이러한 결합에 의하여, 하나의 표면이 다수의 열가소성 섬유를 가져서 더욱 매끄럽고 더욱 플라스틱과 같은 느낌을 제공하는 반면 다른 표면은 다수의 펄프 섬유를 가져서 더욱 부드럽고 더욱 안정한 느낌을 제공하는 "측면성(sidedness)"을 가진 재료가 얻어질 수도 있다. 다시말해서, 층(18)의 펄프 섬유가 부직 웹(20)의 기질을 통해 그 안으로 들어가기도 하지만, 다수의 펄프 섬유는 여전히 재료(36)의 표면에 또는 표면 근처에 유지될 것이다. 이러한 표면은 상당한 비율의 펄프 섬유를 함유할 수도 있는 반면, 다른 표면은 부직 웹(20)의 상당한 비율의 열가소성 섬유를 함유할 수도 있다.

유체 분출 처리 후에, 얻어지는 부직 복합 직물(36)을 건조 공정(예, 압축, 비-압축, 등)으로 보낼 수도 있다. 수력 니들링 벨트로부터 건조 공정에 재료를 전달하기 위하여 차동 속도 픽업 롤이 사용될 수도 있다. 대안적으로, 통상적인 진공-유형 픽업 및 전달 직물이 사용될 수도 있다. 원한다면, 부직 복합 직물(36)이 건조 공정으로 전달되기 전에 습윤-크레이프화될 수도 있다. 예를들어, 통상적인 관통-건조장치(42)를 사용하여 재료(36)의 비-압축 건조를 달성할 수도 있다. 관통-건조장치(42)는 구멍(46)을 통해 불어넣은 열풍을 수용하기 위한 외부 후드(48)와 함께 구멍(46)을 가진 외부 회전 실린더(44)일 수도 있다. 관통 건조장치 벨트(50)는 관통-건조장치 외부 실린더(44)의 윗부분 위로 부직 복합 직물(36)을 전달한다. 관통-건조장치(42)의 외부 실린더(44)에 있는 구멍(46)을 통해 강제로 들어온 가열된 공기가 부직 복합 직물(36)로부터 물을 제거한다. 관통-건조장치(42)에 의해 부직 복합 직물(36)을 통해 밀어넣어진 공기의 온도는 약 200°F 내지 약 500°F의 범위일 수도 있다. 다른 유용한 관통-건조 방법 및 장치는 예를들어 미국 특허 2,666,369호(Niks) 및 3,821,068호(Shaw)(이들의 전체내용은 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에서 찾아볼 수도 있다.

수력 결합 부직 복합 직물에 추가로, 부직 복합 직물은 열가소성 섬유와 흡수성 스테이플 섬유의 배합물을 함유할 수도 있다. 예를들어, 부직 복합 직물은 "코폼" 재료일 수도 있고, 이것은 부직 웹의 형성 동안에 흡수성 스테이플 섬유가 부직 웹에 첨가되어지는 통로인 도랑 근처에 적어도 하나의 멜트블로운 다이 헤드에 배열되는 공정에 의해 제조될 수도 있다. 이러한 코폼 재료의 일부 예는 미국 특허 4,100,324호 (Anderson 등); 5,284,703호 (Everhart 등); 및 5,350,624호 (Georger 등)에 개시되어 있고 이들은 그 전체내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다.

복합 직물이 형성되는 방식에는 무관하게, 특정 성질을 향상시키기 위하여 복합 직물을 본 발명에 따라 연마 마무리 공정으로 처리할 수도 있다. 다양한 공지된 연마 마무리 공정은 일반적으로 이에 한정되지 않지만 사포질(sanding), 보풀화(napping) 등을 포함한 방법에 의해 수행될 수도 있다. 예를들어, 몇가지 적절한 사포질 공정이 미국 특허 6,269,525호 (Dischler 등); 6,260,247호 (Dischler 등); 6,112,381호 (Dischler 등); 5,662,515호(Evensen); 5,564,971호 (Evensen); 5,531,636호 (Bissen); 5,752,300호 (Dischler 등); 5,815,896호 (Dischler 등); 5,12,065호(Otto); 4,468,844호(Otto); 및 4,316,928호 (Otto) (이들의 전체내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재되어 있다. 본 발명에서 사용하기 위해 적절한 일부 사포질 장치의 예는 커틴-허버트 컴퍼니 인코포레이티드(Curtin-Hebert Co.Inc.) (뉴욕 글로버스빌)로부터 입수가 가능한 450시리즈, 620시리즈 및 710시리즈 마이크로연마기를 포함한다.

단지 예증을 위하여, 적절한 연마 시스템(100)의 한가지 구현양태를 도 2에 나타낸다. 나타낸 바와 같이, 연마 시스템(100)은 복합 직물(36)이 공급되어지는 2개의 핀치 롤(83)을 포함한다. 드라이브 롤(85)은 원하는 방향에서 핀치 롤(83)의 이동을 발동시킨다. 복합 직물(36)이 핀치 롤(83)을 통해 일단 통과되면, 연마 롤(80)과 압력 롤(82) 사이를 통과시킨다. 연마 롤(80)의 표면(81)의 적어도 일부를 사포 또는 사포질 천과 같은 연마 재료로 덮으면, 그 결과 압력 롤(82)이 복합 직물(36)의 표면(90)을 연마 롤(80)의 표면(81)에 맞대어 누를 때 연마가 일어난다. 일반적으로 말하자면, 연마 롤(80)은 시계반대방향 또는 시계방향으로 회전한다. 이러한 방식으로, 연마 롤(80)이 복합 직물(36)의 표면(90)에 대해 바람직한 연마 작용을 부여할 수도 있다. 연마 롤(80)은 연마를 최적화하기 위해 복합 직물(36)과 반대 방향으로 회전할 수도 있다. 즉, 연마 롤(80)은, 복합 직물(36)과의 접촉 지점에서 연마 표면(81)에 대한 접선 방향이 이동 직물(36)의 직선 방향에 반대가 되도록 회전할 수도 있다. 예증된 구현양태에서, 예를들어 롤 회전의 방향은 시계 방향이고 직물 이동 방향은 왼쪽에서 오른쪽이다.

연마 시스템(80)은 원하는 수준의 연마 후에 복합 직물(36)의 표면(90)에 남아있는 파편을 제거하기 위해 진공력을 사용하는 배기 시스템(88)을 포함할 수도 있다. 압력 롤(82)의 표면을 세정하기 위하여 브러시 롤(92)이 사용될 수도 있다. 일단 연마되면, 복합 직물(36)이 핀치 롤(87)을 거쳐 사포질 장치를 떠나고 핀치 롤은 드라이브 롤(89)에 의해 발동된다.

상기 기재된 바와 같이, 복합 직물(36)은 때때로 다수의 스테이플 섬유(예, 펄프 섬유)를 가진 하나의 표면을 가진 "측면성"을 가질 수도 있다. 하나의 구현양태에서, 연마되어지는 복합 직물(36)의 표면(90)이 다수의 스테이플 섬유를 함유할 수도 있다. 또한, 표면(90)은 부직 웹으로부터 다수의 열가소성 섬유를 함유할 수도 있다. 본 발명자들은 놀랍게도, 유연성 및 손감촉을 개선시키는 것과는 별개로, 하나 이상의 표면을 연마시키는 것이 직물의 다른 물리적 성질, 예컨대 벨크, 흡수 속도, 흡수 속도, 및 흡수 용량을 향상시킬 수도 있다는 것을 알아내었다. 어떠한 이론에 의해 한정되기를 원하지 않지만, 연마 표면은 이것이 접촉하는 표면 섬유를 빗질하거나, 보풀을 세우거나 및(또는) 보풀을 둔게 한다. 그 결과, 섬유가 기계적으로 재-배열되고 복합 재료의 기질로부터 다소 뽑아내진다. 이러한 보풀이 둔은 섬유는 예를들어 펄프 섬유 및(또는) 열가소성 섬유일 수도 있다. 이에 무관하게, 표면 위의 섬유들은 더욱 균일한 외관을 나타내고 직물의 손감촉을 향상시켜 더욱 "천과 같은"재료를 생성한다.

연마되어지는 표면의 성질과 무관하게, 복합 직물(36)의 성질이 연마 공정에 의해 변형되는 정도는 다양한 상이한 요인, 예컨대 연마 물질의 크기, 힘 및 롤 접촉 빈도 등에 의존된다. 예를들어, 원하는 수준의 연마를 달성하기 위하여 연마 롤(80)을 덮기 위해 사용되는 연마 재료의 유형을 선택적으로 변형시킬 수도 있다. 예를들어, 연마 재료는 경질 연마 입자, 예컨대 다이아몬드, 탄화물, 붕화물, 금속의 질화물 및(또는) 규소가 끼워진 기질로부터 형성될 수도 있다. 하나의 구현양태에서, 다이아몬드 연마 입자가 예컨대 미국 특허 4,608,128호(Farmer) (그 전체내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재된 것과 같이 도금된 금속 기질(예, 니켈 또는 크롬) 내에 끼워넣어진다. 더 작은 입자 크기를 가진 연마 입자는 더욱 큰 입자 크기를 가진 것에 비해 더 적은 정도로 표면을 연마시키는 경향이 있다. 즉, 더욱 큰 입자 크기를 사용하는 것이 고 중량 직물을 위해 더욱 적절할 수도 있다. 그러나, 너무 큰 입자 크기를 가진 연마 입자들은 그의 물리적 특징을 파괴하는 정도까지 복합 직물(36)을 연마시킬 수도 있다. 이러한 관계들의 균형을 위하여, 연마 입자의 평균 입자 크기가 약 1 내지 약 1000마이크론, 일부 구현양태에서 약 20 내지 약 200마이크론, 일부 구현양태에서 약 30 내지 약 100마이크론의 범위일 수도 있다.

유사하게, 연마 롤(80)과 접촉하는 더욱 큰 힘 및(또는) 접촉 빈도에 의해 결국 더 높은 수준의 연마가 일어날 수도 있다. 다양한 요인들이 롤 접촉의 힘 및 빈도에 영향을 미칠 수도 있다. 예를들어, 연마 롤(80)에 비해 복합 직물(36)의 선형 속도는 변할 수도 있고, 더욱 높은 선형 속도가 일반적으로 더 높은 수준의 연마에 상응한다. 대부분의 구현양태에서, 복합 직물(36)의 선형 속도는 약 100 내지 약 4000피트/분의 범위이고, 일부 구현양태에서 약 500 내지 약 3400피트/분, 일부 구현양태에서 약 1500 내지 약 3000피트/분일 수도 있다. 또한, 연마 롤(80)은 전형적으로 약 100 내지 약 8,000회전/분(rpm)의 속도로 회전하고, 일부 구현양태에서 약 500 내지 약 6000rpm, 일부 구현양태에서 약 1000 내지 약 4000rpm의 속도로 회전한다. 원한다면, 연마 공정을 개선시키기 위하여 복합 직물(36)과 연마 롤(80) 사이에 속도 차이가 존재한다.

압력 롤(82)과 연마 롤(80) 간의 거리 ("간격")은 연마 수준에 영향을 미칠 수도 있고, 거리가 더 적으면 일반적으로 더 높은 수준의 연마가 얻어진다. 예를들어, 압력 롤(82)과 연마 롤(80) 간의 거리는 일부 구현양태에서 약 0.001 인치 내지 약 0.1 인치, 일부 구현양태에서 약 0.01 인치 내지 약 0.05 인치, 일부 구현양태에서 약 0.01 인치 내지 약 0.02인치의 범위일 수도 있다.

원하는 수준의 표면 연마를 달성하기 위하여 하나 이상의 상기 언급된 특징들을 선택적으로 변화시킬 수도 있다. 예를들어, 매우 큰 입자 크기를 가진 연마 입자들이 사용될 때, 복합 직물(36)의 물리적 특징을 파괴하지 않으면서 특정한 연마 수준을 달성하기 위하여 연마 롤(80)을 위해 비교적 낮은 회전 속도를 선택하는 것이 바람직할 수도 있다. 또한, 복합 직물(36)은 원하는 결과를 달성하기 위해 여러 연마 롤(80)을 접촉할 수도 있다. 특정한 효과를 달성하기 위하여 상이한 순서로 상이한 연마 롤(80)을 위해 상이한 입자 크기가 사용될 수도 있다. 예를들어, 이후의 연마 롤에서 더욱 작은 입자 크기(미세)로 더욱 쉽게 바꿀 수 있는 직물 표면을 만들기 위하여, 더욱 큰 입자 크기(조악)를 가진 연마 롤로 복합 직물(36)을 전처리하는 것이 바람직할 수도 있다. 또한, 복합 직물(36)의 여러 표면을 연마하기 위하여 다수의 연마 롤이 사용될 수도 있다. 예를들어, 하나의 구현양태에서, 표면(90)의 연마 전, 후 및(또는) 동시에 연마 롤 내에서 복합 직물(36)의 표면(91)이 연마될 수도 있다.

본 발명은 연마 입자로 덮힌 롤에 제한되지 않지만, 직물의 표면을 연마하기 위한 다른 기술을 포함할 수도 있다는 것을 이해해야 한다. 예를들어, 원하는 수준의 연마를 부여하기 위하여 고정 막대가 사용될 수도 있다. 이러한 막대는 다양한 재료, 예컨대 스틸로 형성될 수도 있고 연마 표면을 갖도록 배열된다. 도 3 내지 도 5를 참조하면, 고정 막대를 사용한 복합 직물(136)을 연마하기 위한 방법의 다양한 구현양태가 도시되어 있다. 도 3에서, 예를들어 나타낸 방향으로 이동하는 복합 직물(136)의 표면(153)이 롤(160)로부터 풀리고 롤(162) 위에 감길 때 고정 막대(150)에 의해 연마된다. 고정 막대(150)는 본래 연마 표면을 가질 수도 있거나 또는 예컨대 연마 입자를 함유한 기관으로 막대(150)를 감싸는 것에 의해 연마 표면이 제공될 수도 있다. 도시되지 않았으나, 복합 직물이 고정 막대(150) 위를 지나갈 때, 다양한 장력 롤 등이 복합 직물(136)을 유도할 수 있다. 도 4 및 도 5는 복합 직물(136)을 연마하기 위하여 다수의 고정 막대(150)가 사용되는 유사한 구현양태를 나타낸다. 도 4에서, 복합 직물(136)의 표면(153)을 단일 고정 막대(150)로 연마하고, 3개의 다른 고정 막대(150)를 사용하여 표면(151)을 연마시킨다. 유사하게, 도 5에서, 복합 직물(136)의 각각의 표면(151) 및 (153)을 2개의 파쇄 막대를 사용하여 연마한다.

다른 구현양태에서, 균일한 간격의 와이어로 덮힌 롤과 표면을 접촉시킴으로써 복합 직물(36)에 보풀을 세울 수 있다. 와이어는 보통 미세하고 가요성인 와이어이다. 또한, 그들의 끝부분이 단지 약간만 돌출되도록 지지체 기관에 와이어를 끼워 넣는 것이 유리할 수도 있다. 이러한 지지체 기관은 압축가능한 재료, 예컨대 발포체 고무, 연질 고무, 펠트 등으로부터 형성될 수도 있고 따라서 충격 동안에 압축된다. 압축 정도는 와이어 끝이 표면으로부터 돌출되는 정도를 결정하고 따라서 보풀을 세우는 와이어 끝이 복합 직물(36) 내로 침투되는 정도를 결정한다. 와이어의 존재 이외에도, 보풀화 롤은 도 2에 관해 상기 기재된 연마 롤(80)과 유사할 수도 있다.

복합 직물(36)을 연마시키기 전 또는 후에, 복합 직물(36)에 선택된 성질을 부여하기 위하여 다른 마무리 단계 및(또는) 후처리 공정을 사용하는 것이 바람직할 수도 있다. 예를들어, 복합 직물(36)을 캘린더 롤에 의해 가볍게 가압하거나, 또는 신장성을 향상시키고/거나 균일한 외부 외관 및(또는) 특정한 촉감 성질을 제공하기 위해 달리 처리할 수도 있다. 대안적으로 또는 추가로, 접착제 또는 염료와 같은 다양한 화학 후-처리를 복합 직물(36)에 첨가할 수도 있다. 사용될 수도 있는 추가의 후-처리는 미국 특허 5,853,859호 (Levy 등)에 기재되어 있고, 이것의 전체 내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다. 또한, 연마 공정 동안에 자유롭게 되는 섬유를 제거하기 위하여 복합 직물(36)의 연마된 표면을 진공처리할 수도 있다.

본 발명의 복합 직물이 와이퍼로서 특히 유용하다. 와이퍼는 약 20그램/평방미터("gsm") 내지 약 300gsm, 일부 구현양태에서 약 30gsm 내지 약 200gsm, 일부 구현양태에서 약 50gsm 내지 약 150gsm의 기본 중량을 가질 수도 있다. 낮은 기본 중량 제품은 가볍게 사용되는 와이퍼로서 사용하기에 적합한 반면, 높은 기본 중량 제품은 산업용 와이퍼로서 적합하다.

와이퍼는 각종 와이핑 작업을 위한 크기를 가질 수도 있다. 와이퍼는 약 8cm 내지 약 100cm, 일부 구현양태에서 약 10 내지 약 50cm, 일부 구현양태에서 약 20cm 내지 약 25cm의 폭을 가질 수도 있다. 또한, 와이퍼는 약 10cm 내지 약 200cm, 일부 구현양태에서 약 20cm 내지 약 100cm, 일부 구현양태에서 약 35cm 내지 약 45cm의 길이를 가질 수도 있다.

원한다면, 와이퍼를 물과 같은 액체, 무수 손 세정제 또는 기타 적절한 액체로 미리 습윤화할 수도 있다. 액체는 방부제, 난연제, 계면활성제, 에몰리언트, 보습제 등을 함유할 수도 있다. 하나의 구현양태에서, 미국 특허출원 공고 2003/0194932호 (Clark 등) (이들의 전체내용이 모든 목적을 위하여 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재된 바와 같이 예를들어 와이퍼에 살균 제제를 적용할 수도 있다. 액체를 당 기술분야에 공지된 적절한 방법에 의해, 예컨대 분무, 침지, 포화, 함침, 블러시 코팅 등에 의해 적용할 수도 있다. 와이퍼에 첨가되는 액체의 양은 복합 직물의 성질, 와이퍼를 저장하기 위해 사용되는 용기의 종류, 액체의 성질, 및 와이퍼의 원하는 최종 용도에 의존하여 변할 수도 있다. 일반적으로, 각각의 와이퍼는 와이퍼의 건조 중량을 기준으로 하여 약 150 내지 약 600중량%, 일부 구현양태에서 약 300 내지 약 500중량%의 액체를 함유할 수도 있다.

하나의 구현양태에서, 와이퍼가 연속적인 천공 롤로 제공될 수도 있다. 천공은 와이퍼가 더욱 쉽게 분리될 수 있도록 하는 약한 선을 제공한다. 예를들어, 하나의 구현양태에서, 6" 높이 롤은 v-자로 깎인 12" 폭 와이퍼를 함유한다. 롤은 매 12인치 마다 천공되어 12"×12" 와이퍼를 형성한다. 다른 구현양태에서, 와이퍼가 각각의 와이퍼의 적층물로서 제공된다. 와이퍼는 다양한 형태, 재료 및(또는) 이에 한정되지 않지만 롤, 상자, 통, 가요성 포장 재료 등을 포함한 용기에 포장될 수도 있다. 예를들어, 하나의 구현양태에서, 와이퍼는 선택적으로 재밀봉가능한 용기(예, 원통형)에 한쪽 말단에 삽입된다. 적절한 용기의 일부 예는 딱딱한 통, 필름 파우치 등을 포함한다. 와이퍼를 보유하기 위해 적절한 용기의 한가지 특별한 예는, 용기의 윗부분 위에 재-밀봉가능한 밀폐식 뚜껑(예, 폴리프로필렌 제)으로 꼭 끼워진 경질 원통형 통(예, 폴리에틸렌 제)이다. 뚜껑은 초기에 마개 아래에 위치한 개구부를 덮는 경첩식 마개를 갖는다. 개구부는 밀봉된 용기의 내부로부터 와이퍼의 통로를 제공하고, 이에 의해 와이퍼를 잡고 각각의 롤에서 이음매를 잡아땀으로써 각각의 와이퍼가 제거될 수도 있다. 뚜껑에 있는 개구부는, 용기로부터 제거될 때 각각의 와이퍼로부터 과량의 액체를 제거하기에 충분한 압력을 제공하기 위해 적절한 크기를 갖는다.

와이퍼를 전달하기 위한 다른 적절한 와이퍼 분배기, 용기 및 시스템은 미국 특허 5,785,179호 (Buczwinski 등); 5,964,351호 (Zander); 6,030,331호 (Zander); 6,158,614호 (Haynes 등); 6,269,969호 (Huang 등); 6,269,970호 (Huang 등); 및 6,273,359호 (Newman 등) (이들은 그 전체내용이 모든 목적을 위해 본원에 참고문헌으로 포함된다)에 기재되어 있다.

본 발명은 하기 실시예를 참조하면 더욱 잘 이해될 수 있다.

시험 방법

하기 시험 방법을 실시예에서 사용한다.

벌크: 직물의 벌크는 두께에 상응한다. 벌크는 TAPPI 시험 방법 T402 "종이, 판지, 펄프 핸드시트 및 관련 제품을 위한 표준 조건화 및 시험 대기" 또는 T411 om-89 "종이, 판지 및 조합된 판지의 두께(캘리퍼)" 적층된 시트에 대한 주 3에 따라 측정되었다. T411 om-89를 수행하기 위해 사용되는 마이크로미터는 57.2밀리미터의 모루 직경 및 2킬로파스칼의 모루 압력을 가진 엠베코 모델 200A 일렉트로닉 마이크로게이지(미국 오레곤주 뉴베리의 엠베코 인코포레이티드 제조)일 수도 있다.

그랩 인장 강도: 그랩(Grab) 인장 시험은 단일 방향 응력을 가할 때 직물의 파단 강도의 측정이다. 이 시험은 당 기술분야에 공지되어 있고, 연방 시험 방법 표준 191A의 방법 5100의 규정에 따른다. 결과를 파단을 위한 파운드로 표현한다. 더욱 큰 수는 더욱 강한 직물을 나타낸다. 그랩 인장 시험은 2개의 클램프를 사용하고, 각각은 샘플과 접촉하는 표면을 가진 2개의 조(jaw)를 갖는다. 클램프는 3인치(76mm) 간격으로 떨어진 동일한 표면에, 일반적으로 수직으로 재료를 고정시키고, 규정된 연장 속도로 따로 이동한다. 1인치(25mm)×1인치의 조 표면 크기 및 300mm/분의 일정한 연장 속도와 함께 4인치(102mm)×6인치(152mm)의 샘플 크기를 사용하여 그랩 인장 강도의 값을 취득한다. 직물에서 인접한 섬유에 의해 제공되는 추가의 강도와 조합하여 고정된 폭에서 섬유의 효과적인 강도의 결과를 제공하기 위하여, 샘플은 클램프 조보다 더 넓다. 견본을 예를들어 신테크 2 시험장치 (미국 노쓰캐롤라이나 캐리의 신테크 코포레이션으로부터 입수가가능함), 인스트론 모델 TM (미국 메사췌세츠주 캔톤의 인스트론 코포레이션으로부터 입수가가능함), 또는 트윙-알버트 모델 인텔렉트 II (미국 펜실바니아주 필라델피아의 트윙-알버트 인스트루먼트 컴퍼니로부터 입수가가능함)에 고정시킨다. 이것은 실제 사용에서 직물 응력 조건을 밀접하게 모방한다. 결과를 3개 견본의 평균으로 기록하고, 횡 방향(CD) 또는 기계 방향(MD)에서 견본과 함께 수행될 수도 있다.

물 흡입 속도: 물의 흡입 속도는, 재료 표면 위에 남겨지는 것에 비하여, 샘플이 액체를 웹 안으로 완전히 흡입하는데 걸리는 시간(초)이다. 구체적으로, 0.5 cm^3 의 물을 피펫으로 재료 표면에 전달함으로써 ASTM No.2410에 따라 물의 흡입을 결정한다. 0.5cm^3 의 4개 물방울(한면 당 2개 방울)을 각각의 재료 표면에 적용한다. 4개 물방울이 재료(z-방향) 내에 흡상되는 평균 시간을 기록한다. 초로 측정되는 더 낮은 흡수 시간은 더욱 빠른 흡입 속도를 나타낸다. 시험을 $73.4^\circ\text{C} \pm 3.6^\circ\text{F}$ 및 $50\% \pm 5\%$ 상대 습도의 조건에서 시행한다.

오일 흡입 속도: 오일의 흡입 속도는, 샘플이 규정된 양의 오일을 흡수하는데 걸리는 시간(초)이다. 각각의 4개 방울(한면 당 2개)에 대해 0.1cm^3 의 오일을 사용하는 것 이외에는, 모터 오일의 흡입을 상기 물에서와 동일한 방식으로 결정한다.

흡수 용량: 흡수 용량은 주어진 기간 동안 재료가 액체(예, 물 또는 모터 오일)를 흡수하는 용량을 가리키며, 포화 시점에서 재료에 의해 유지되는 액체의 총량에 관련된다. 산업용 및 공공용 타월 및 와이핑 종이 위에서 흡수 용량을 연방 규정 번호 UU-T-595C에 따라 측정한다. 특별하게, 액체의 흡수로부터 얻어지는 샘플 중량의 증가를 측정함으로써 흡수 용량을 결정하고, 하기 수학적식에 의해 흡수된 액체의 중량을 샘플의 중량으로 나눈 것으로 표현한다(퍼센트).

$$\text{흡수 용량} = [(\text{포화된 샘플 중량} - \text{샘플 중량}) / \text{샘플 중량}] \times 100$$

테이버 내마모성: 테이버(Taber) 내마모성은 조절된 회전식 문지름 작업에 의해 일어나는 직물의 파괴의 측면에서 내마모성을 측정한다. 내마모성을 여기에 달리 언급된 것을 제외하고는 방법 5306, 연방 시험 방법 표준 번호 191A에 따라 측정한다. 견본을 연마시키기 위하여 단지 하나의 휠이 사용된다. 연마 헤드 위에 고무 휠(No. H-18) 및 각각의 팔 위에 500그램 평형추를 가진 테이버 표준 연마장치의 견본 대에 $12.7 \times 12.7\text{cm}$ 견본을 고정한다. 내마모성을 결정하기 위한 기준으로서 파단 강도의 소실이 사용되지 않는다. 결과를 수득하고, 0.5cm 구멍이 직물 내에 생성되는 시점에서 파손이 일어나는 것으로 생각될 때 연마 파손 주기로 기록한다.

드레이프 강성도: "드레이프 강성도" 시험은 재료의 휘어짐 저항성을 측정한다. 휘어짐 길이는 그 자체 중량 하에서 재료가 휘어지는 방식에 의하여, 다시말해서 그 자체 중량 하에서 복합체의 캔틸레버 휘어짐의 원리를 사용함으로써 나타나는 재료 중량과 강성도 간의 상호작용의 측정이다. 일반적으로, 길이 디멘션에 평행한 방향에서 1분당 4.75인치($12\text{cm}/\text{분}$)로 샘플이 미끌어지며, 따라서 수평한 표면의 가장자리로부터 그의 앞쪽 가장자리가 툭 튀어나왔다. 샘플의 끝을 대의 가장자리에 연결하는 선이 수평과 41.50° 각을 이루는 지점까지 샘플의 끝이 그 자체 중량 아래로 낮춰질 때 돌출 길이를 측정하였다. 돌출이 더욱 길수록 샘플이 휘어지는 속도가 더욱 느리다; 즉 더욱 큰 수는 더욱 딱딱한 복합체를 나타낸다. 이 방법은 ASTM 표준 시험 D1388의 규정에 따른다. 인치로 측정되는 드레이프 강성도는, 이것이 41.50° 경사에 이르렀을 때 견본의 돌출 길이의 $1/2$ 이다. 시험 샘플을 다음과 같이 제조하였다. 샘플을 1인치(2.54cm)폭 $\times$ 6인치(15.24cm) 길이로 측정되는 직사각형 조각으로 절단하였다. 각 샘플의 견본을 기계 방향 및 횡 방향에서 시험하였다. 시험을 수행하기 위하여 적절한 드레이프-플렉스 강성도 시험장치, 예컨대 FRL-캔틸레버 휘어짐 시험장치, 모델 79-10(미국 뉴욕주 아미티빌에 위치한 테스팅 머신스 인코포레이티드)를 사용하였다.

겔보 조면: 겔보(Gelbo) 조면 시험에 따라서 주어진 샘플을 위한 조면 양을 결정하였다. 겔보 조면 시험은, 연속적인 구부림 및 가연 이동시킬 때 직물로부터 방출된 입자의 상대적인 수를 결정한다. 이것은 INDA 시험 방법 160.1-92에 따라 수행된다. 샘플을 구부림 챔버에 위치시킨다. 샘플이 구부러질 때, 레이저 입자 계수기에서 계수하기 위해 공기를 $1\text{ft}^3/\text{분}$ 으로 챔버로부터 회수한다. 입자 계수기는 입자의 크기를 결정하기 위해 채널을 사용하여 특정한 입자 크기(예, 25마이크론)보다 더 적거나 더 큰 크기에 대해 크기별로 입자를 계수한다. 결과를 10회 연속 30-초 기간에 걸쳐 계수된 전체 입자 수로서, 10회 계수 기간의 한번에 달성되는 최대 농도로서 또는 10회 계수 기간의 평균으로서 기록할 수도 있다. 시험은 물질의 조면 발생 가능성을 나타낸다.

실시예 1

김벌리-클라크 코포레이션으로부터 통상적으로 입수가 가능한 와이팔(Wypall)^(R) X80 레드 와이퍼 및 와이팔^(R) X80 블루 스틸 와이퍼를 제공하였다. 실질적으로 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등)에 따라 부직 복합 재료로부터 와이퍼를 형성하였다. 구체적으로, 와이퍼는 $125\text{그램}/\text{m}^2$ (gsm)의 기본 중량을 갖고, 복부 연질목재 크래프트 섬유로 수력 결합된 스핀본드 폴리프로필렌 웹(22.7gsm)으로부터 형성되었다.

도 2에 나타난 장치와 실질적으로 유사한 커틴-허버트(Curtin-Hebert) 컴퍼니 인코포레이티드(미국 뉴욕주 글로버스빌)로부터 취득된 620시리즈 마이크로그라인더를 사용하여 다양한 조건하에서 와이퍼를 연마시켰다. 구체적으로, 각각의 와이퍼를 펄프 먼 위에서 먼저 연마하고 다양한 성질에 대해 시험하였다 (1회 통과). 그 후에, 동일한 연마 조건을 사용하여 와이퍼의 스펀본드-면을 연마하였다 (2회 통과). 물이 섬유로 충전되지 않고 흠이 물 안으로 닳아지지 않도록 하기 위하여, 각각의 통과에서 연마 물은 샘플의 횡-방향에서 0.25인치 진동하였다.

각각의 통과를 위한 연마 조건을 하기 표 1에 나타낸다:

[표 1]

연마 조건			
공정 조건	단위	와이팔 ^(R) X80 레드 와이퍼	와이팔 ^(R) X80 블루 와이퍼
들어갈 때의 폭	인치	50	50
나올 때의 폭 (1회 통과)	인치	49	49
나올 때의 폭 (2회 통과)	인치	49	48
직선 피트	-	22500	22500
선 속도	피트/분	17	17
간격	인치	0.014	0.014
평균 입자 크기(마이크론)	마이크론	122	122
연마 물 속도	피트/분	2700	2700
연마 물 진동	인치	0.25	0.25
연마 물 직경	인치	30	30
압력 물 유형	-	스틸	스틸

일단 연마한 후에, 와이퍼의 다양한 성질을 시험하였다. 본 발명에 따라 연마되지 않은 대조 샘플을 시험하였다. 표 2는 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼에 대해 취득된 결과를 기재하고, 표 3은 와이팔^(R) X80 스틸 블루 와이퍼에 대해 취득된 값을 기재하였다.

[표 2]

와이팔 ^(R) X80 레드 와이퍼의 성질							
물리적 성질(평균)	단위	대조	표준 편차	1회 통과	2회 통과	2회 통과	표준 편차
기본 중량	gsm	128.1	-	122.87	-	123.1	-
벌크	인치	0.024	0.001	0.026	0	0.028	0.001
모터 오일 속도(50중량)	초	180.0	0.0	87.1	8.7	66.3	13.4
모터 오일 용량(50중량)	%	387.0	27.5	608.0	65.9	608.4	65.9
물 속도	초	5.1	0.3	3.7	0.3	3.9	0.0
물 용량	%	356.5	9.9	439.6	11.3	478.6	8.9
테이버 연마, 펄프 건조	주기	204.0	20.3	230.0	26.1	225.2	48.9
테이버 연마, 펄프 습윤	주기	377.6	57.7	298.0	54.7	258.8	56.3
드레이프 CD	cm	2.7	0.3	2.8	0.2	2.5	0.4
드레이프 MD	cm	5.3	0.3	3.6	0.2	4.9	0.3
그랩 인장 MD 건조	파운드	32.6	2.2	29.0	1.8	24.1	1.5
그랩 인장 MD 습윤	파운드	28.7	1.7	28.0	3.2	24.0	1.7
그랩 인장 CD 건조	파운드	17.3	0.7	14.7	1.3	13.5	0.5
그랩 인장 CD 습윤	파운드	18.2	1.0	15.6	1.3	12.1	1.4
겔보 조면 수	>5마이크론	209.0	68.4	279.6	74.6	99.6	31.4
겔보 조면 수	>10마이크론	144.8	42.7	151.8	58.6	45.4	13.0
겔보 조면 수	>25마이크론	53.0	12.6	59.2	24.9	15.2	6.7
겔보 조면 수	>50마이크론	13.0	4.7	20.6	9.9	4.6	3.4

겔보 조면 수	>65마이크론	5.2	2.4	14.0	7.3	3.6	2.9
겔보 조면 수	>80마이크론	2.4	1.5	7.2	3.7	1.8	0.8

[표 3]

와이팔 ^(R) X80 스틸 블루 와이퍼							
물리적 성질(평균)	단위	대조	표준 편차	1회 통과	2회 통과	2회 통과	표준 편차
기본 중량	gsm	127.1	-	125.5	-	124.4	-
벌크	인치	0.023	0.001	0.026	0.000	0.027	0.001
모터 오일 속도(50중량)	초	180.0	0.00	93.9	11.70	95.0	10.40
모터 오일 용량(50중량)	%	383	5.72	527.5	20.39	641.00	17.04
물 속도	초	6.72	0.32	3.95	0.21	4.06	0.22
물 용량	%	345.5	9.96	425.6	15.98	469.9	10.03
테이버 연마, 펄프 건조	주기	219.2	43.12	207.4	22.48	225.6	22.23
테이버 연마, 펄프 습윤	주기	314.4	45.22	273	36.22	281.4	41.59
드레이프 CD	cm	2.77	0.21	3.04	0.18	2.20	0.29
드레이프 MD	cm	4.15	0.39	4.43	0.15	3.89	0.23
그랩 인장 MD 건조	파운드	31.40	2.49	29.69	1.44	24.31	1.33
그랩 인장 MD 습윤	파운드	28.91	1.35	29.10	2.32	24.33	1.76
그랩 인장 CD 건조	파운드	18.49	1.80	17.19	1.44	14.99	0.32
그랩 인장 CD 습윤	파운드	17.11	1.02	15.69	1.21	12.09	1.49
겔보 조면 수	>5마이크론	169.6	62.60	168	60.50	53.2	10.50
겔보 조면 수	>10마이크론	123.6	47.30	101.4	33.00	29.4	0.90
겔보 조면 수	>25마이크론	52.8	31.00	39.2	8.50	9.2	2.60
겔보 조면 수	>50마이크론	16.6	8.60	16.2	5.30	3.8	1.90
겔보 조면 수	>65마이크론	10.4	5.00	12.2	3.40	2.4	1.70
겔보 조면 수	>80마이크론	5.2	2.70	8.2	1.90	1.8	1.50

나타낸 바와 같이, 비-연마 대조 샘플에 비해 연마된 샘플의 다양한 성질이 개선되었다. 예를들어, 연마된 샘플은 대조 샘플에 비해 약 35 내지 67% 더 높은 모터 오일 용량을 가졌다. 연마된 샘플은 대조 샘플에 비해 약 20 내지 35% 더 높은 물 용량을 가졌다. 또한, 연마된 샘플은 일반적으로 대조 샘플보다 더 낮은 드레이프 강성도를 가졌다.

비-연마 와이팔^(R) 레드 와이퍼 대조 샘플의 SEM 사진을 도 6(펄프 면), 도 7(45도 각) 및 도 8(스핀본드 면)에 나타낸다. 대조 샘플은 함께 짜여지고 표면 위에 조밀화된 섬유를 나타낸다.

0.014인치의 간격 및 17피트/분의 선 속도로 연마된 와이팔^(R) 레드 와이퍼의 SEM 사진을 도 9(펄프 면, 1회 통과) 및 도 10(스핀본드 면, 2회 통과)에 나타낸다. 도 9는 대조 샘플에 비해 노출된 섬유의 표면 섬유 수를 나타낸다. 유사하게, 도 10은 동일한 방향으로 배열되고 균일한 크기의 섬유를 가진 연마된 샘플을 나타낸다. 섬유는 아래에 있는 스핀본드 웹의 노출된 열 결합 점의 더욱 큰 면적을 덮는다.

실시예 2

김벌리-클라크 코포레이션으로부터 통상적으로 입수가 가능한 와이팔^(R) X80 블루 스틸 와이퍼를 제공하였다. 실질적으로 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등)에 따라서 부직 복합 재료로부터 와이퍼를 형성하였다. 구체적으로, 와이퍼는 125그램/m² (gsm)의 기본 중량을 갖고, 북부 연질목재 크래프트 섬유와 수력 결합된 스핀본드 폴리프로필렌 웹(22.7gsm)으로부터 형성되었다.

와이퍼를 도 2에 나타난 사포질 장치와 실질적으로 유사한 620 시리즈 마이크로그라인더(미국 뉴욕주 글로버스빌의 커턴-허버트 컴퍼니 인코포레이티드로부터 수득됨)를 사용하여 다양한 조건하에서 연마하였다. 구체적으로, 각각의 샘플을 그의 펄프 면(1회 통과) 위에서 먼저 연마하고 다양한 성질에 대해 시험하였다. 그 후에, 샘플의 하나를 동일한 연마 조건을 사용하여 스펀본드 면 위에서 (2회 통과) 연마하였다. 물이 섬유로 충전되지 않고 흡이 물 안으로 닳아지지 않도록 하기 위하여, 각각의 통과에서 연마 물이 샘플의 횡-방향에서 0.25인치 진동하였다.

각각의 통과를 위한 연마 조건을 하기 표 4에 나타낸다:

[표 4]

연마 조건	
가공 조건	와이팔 ^(R) X80 블루 와이퍼
들어갈 때의 폭 (인치)	50
나올 때의 폭 (1회 통과) (인치)	49
나올 때의 폭 (2회 통과) (인치)	48
직선형 피트	22500
선 속도(fpm)	17
평균 입자 크기(마이크론)	122
연마 롤 속도(fpm)	2700
연마 롤 진동(인치)	0.25
연마 롤 직경(인치)	30
압력 롤 유형	스틸

연마 롤과 압력 롤 사이의 간격, 즉 거리는 0.014 내지 0.024인치로 변환다. 일단 연마시킨 후에, 와이퍼의 다양한 성질을 시험하였다. 실시예 1의 대조 와이팔^(R) 스틸 샘플 (표 5에서 명명된 샘플 1)을 처리하고 샘플 2 내지 6과 비교하였다. 표 5는 와이팔^(R) X80 스틸 블루 와이퍼에 대해 수득된 결과를 나타낸다.

[표 5]

와이팔 X80 스틸 블루 와이퍼

샘플	갭 (in)	드레이크 MD (cm)	드레이크 CD (cm)	테이퍼 연마 펄프면 (주기)		벌크 (in)	그립 인장 습윤 (lbs)		그립 인장 건조 (lbs)		오일 흡량	오일 속도	물 용량	물 속도
				습윤	건조		CD	MD	CD	MD	30 wt. (%)	30 wt. (sec)	(%)	(sec)
1	N/A	2.77	4.15	314	219	0.023	17.1	28.9	18.5	31.4	383	180	345	6.7
2	0.0140	3.04	4.43	273	207	0.026	15.7	28.1	17.2	28.7	528	94	426	4.0
3	0.0185	2.84	4.13	316	237	0.027	16.2	28.0	16.6	28.3	502	84	412	4.1
4	0.0200	3.09	3.86	125	484	0.025	16.2	29.7	17.7	29.0	503	74	412	4.3
5	0.0240	3.12	3.94	132	257	0.025	18.0	31.0	19.1	29.7	480	95	384	5.3
6	0.0180 (펄프) / 0.0240 (스펀본드)	2.20	3.89	281	226	0.027	12.1	24.3	15.0	24.3	641	83	470	4.1

나타낸 바와 같이, 비-연마 대조 샘플에 비하여 연마된 샘플의 다양한 성질이 개선되었다. 또한, 나타낸 바와 같이, 일반적으로 간격 거리가 더욱 크면 그 결과 강도의 감소가 더욱 적다. 다른 한편, 더 작은 간격은 특정한 성질, 예컨대 액체 용량 및 흡입 속도에 더욱 큰 영향을 미친다. 도 11은 샘플 4(45도 각)의 SEM 사진이다. 도 11에 나타난 연마된 샘플의 표면 섬유를 균일한 방향(사포질 방향)으로 배열하였다.

실시예 3

14개 와이퍼 샘플을 제공하였다. 샘플 1 내지 13은 1-겹 와이퍼인 반면, 샘플 14은 2-겹 와이퍼였다 (2겹을 함께 붙인다).

1-겹 와이퍼는 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼이고, 이것은 킴벌리-클라크 코포레이션으로부터 통상적으로 입수가능하다. 와이팔^(R) X80 레드 와이퍼는 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등)에 따라 만들어진 부직 복합 재료이다. 구체적으로, 와이퍼는 125그램/m² (gsm)의 기본 중량을 갖고, 북부 연질목재 크래프트 섬유와 수력 결합된 스펀본드 폴리프로필렌 웹 (22.7gsm)으로부터 형성된다.

2-겹 와이퍼의 각각의 겹은 와이팔^(R) X60 와이퍼이고, 이것은 킴벌리-클라크 코포레이션으로부터 통상적으로 입수가능하다. 와이팔^(R) X60 와이퍼는 미국 특허 5,284,703호(Everhart 등)에 따라 만들어진 부직 복합 재료이다. 구체적으로, 와이퍼는 64그램/m²(gsm)의 기본 중량을 갖고, 북부 연질목재 크래프트 섬유와 수력 결합된 스펀본드 폴리프로필렌 웹 (11.3gsm)으로부터 형성된다.

다양한 조건하에서 14개 와이퍼 샘플을 연마시켰다. 고정 파쇄기 막대(들)를 사용하여 샘플 1 내지 3을 연마하였다. 구체적으로, 샘플 1의 펄프 면을 도 3에 나타난 방식으로 스틸 파쇄기 막대로 연마하였다. 구체적으로, 파쇄기 막대를 60의 그릿 크기(254마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감쌌다. 도 5에 나타난 방식으로 샘플 2를 2개의 고정 스틸 파쇄기 막대로 연마하였다. 구체적으로, 샘플의 윗 표면(51) (스펀본드 면)과 접촉하는 파쇄기 막대를 60의 그릿 크기(254 마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감싸는 반면, 샘플의 아래 표면(153) (펄프 면)과 접촉하는 파쇄기 막대를 220의 그릿 크기(63마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감쌌다. 샘플 3을 도 4에 나타난 방식으로 연마하였다. 구체적으로, 샘플의 윗 표면(151) (스펀본드 면)을 접촉시키는 파쇄기 막대를 60의 그릿 크기(254마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감싼 반면, 샘플의 아래 표면(153) (펄프 면)과 접촉하는 3개의 파쇄기 막대를 220의 그릿 크기(63마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감쌌다.

ECC 카드 크로싱 인코포레이티드(Card Clothing, Inc.) (미국 사우스 캐롤라이나 심프슨빌)로부터 수득된 와이어 카딩 브러시 또는 레이스를 포함한 보풀화 롤을 사용하여 샘플 4 내지 6을 연마하였다. 구체적으로, 샘플 4 내지 5의 와이어 브러시는 0.0285인치의 핀 높이를 갖고, 핀은 3-겹, 1.5인치 폭 고무 벨트 위에 설치된다. 샘플 6의 와이어 브러시는 동일한 고무 벨트 위에 장착된 0.0410 인치의 약간 기울어진 핀 높이를 가졌다. 양쪽 브러시 세트는 6×3×11 형태를 가지며, "6"은 인치 당 가로줄의 수를 나타내고, "3"은 벨트 재료에 스테이플을 부착하기 위해 사용된 와이어 또는 스테이플 앵커의 수를 나타내고, "11"은 인치 당 와이어 또는 스테이플 반복의 수를 나타낸다.

보풀화 롤을 별개의 전기-구동 풀림 스탠드 위에 장착하고, 풀림 및 동력 와인더 사이에서 장력하에 롤이 감기기 때문에 샘플의 표면에 맞대어 배치시켰다. 롤은 1분당 1800피트의 속도로 이동 샘플의 것과 반대 방향으로 회전하였다. 연마 동안에 생성된 먼지, 입자 등을 제거하기 위하여 샘플의 표면 근처에 빠른 통풍 진공을 배치하였다.

사포로 감싼 롤을 사용하여 샘플 7 내지 13을 연마하였다. 샘플 7 내지 8, 10, 12 및 14를 위하여, 단지 펄프 면이 연마되었다. 샘플 9, 11 및 13을 위하여, 양쪽 면이 연마되었다. 3인치의 외부 직경을 가진 표준 종이 코어로부터 사포 롤을 형성하였다. 롤을 10.5인치의 길이로 절단하고, 60의 그릿 크기(254마이크론의 평균 입자 크기)를 가진 사포로 감쌌다. 샘플 7 및 9 내지 14를 길이방향에서 감싸서 단일 이음매를 형성하였다. 샘플 8을 각각 0.5인치 떨어져있는 2-인치 조각으로 감쌌다. 롤을 별개의 전기-구동 풀림 스탠드 위에 설치하고, 롤이 풀림 및 동력 와인더 사이의 장력하에 감기기 때문에 샘플의 표면에 맞대어 배치시켰다. 롤은 1분당 1800피트의 속도로 이동 샘플의 방향과 반대 방향으로 회전하였다. 연마 동안에 발생된 먼지, 입자 등을 제거하기 위하여 샘플의 표면 근처에 빠른 통풍 진공을 배치하였다.

연마 조건을 표 6에 요약한다.

【표 6】

연마 조건			
샘플	선 속도(fpm)	롤 속도(rpm)	연마된 면
1	100	N/A	펄프

2	200	N/A	펄프/스펀본드
3	200	N/A	펄프
4	65	1800	펄프
5	100	1800	펄프
6	100	1800	펄프
7	100	1800	펄프
8	100	1800	펄프
9	100	1800	펄프/스펀본드
10	400	1800	펄프
11	400	1800	펄프/스펀본드
12	800	1800	펄프
13	800	1800	펄프/스펀본드
14	400	1800	펄프

샘플의 특정한 몇몇 성질들을 시험하고 연마되지 않은 대조 샘플과 비교하였다. 결과를 하기 표 7에 나타낸다.

[표 7]

샘플 성질						
샘플		드레이프 CD (cm)	드레이프 MD (cm)	벌크 (인치)	오일 용량 (%)	오일 속도(초)
대조	평균	2.98	3.2	0.024	299.4	69.1
	표준 편차	0.10	0.05	0	10.8	1.0
샘플 3	평균	2.98	3.85	0.023	324.2	64.6
	표준 편차	0.24	0.265	0	2.1	1.5
샘플 11	평균	2.55	3.367	0.024	375.2	62.9
	표준 편차	0.30	0.202	0	3.3	1.7
샘플 13	평균	2.67	3.233	0.025	380.7	54.1
	표준 편차	0.24	0.076	0	5.2	0.5
샘플 4	평균	2.62	4.05	0.025	369.4	49.5
	표준 편차	0.19	0.173	0	12.9	0.9

나타낸 바와 같이, 본 발명에 따라 형성된 연마된 샘플은 뛰어난 물리적 성질을 달성하였다. 예를들어, 시험되어진 연마된 샘플의 각각은 대조 샘플에 비해 더욱 높은 오일 용량을 가졌다.

본 발명을 그의 특정한 구현양태를 참고하여 상세히 설명하였으나, 상기 내용을 이해할 때 당업자라면 본 발명에 대한 변화, 변형 및 균등물을 쉽게 고안할 수 있다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 첨부된 청구의 범위 및 그의 균등범위로서 평가되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

열가소성 섬유를 함유하는 부직 웹을 제공하고;

상기 부직 웹을 흡수성 스테이플 섬유와 결합(entangle)시켜 첫번째 표면 및 두번째 표면을 한정하는 복합 재료를 형성하며;

상기 복합 재료의 첫번째 표면을 연마하는 것을 포함하는, 직물의 형성 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 열가소성 섬유가 연속적인 것인 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 부직 웹이 스펀본드 웹인 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 스펀본드 웹이 폴리올레핀 섬유를 포함하는 것인 방법.

청구항 5.

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡수성 스테이플 섬유가 펄프 섬유를 포함하는 것인 방법.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 흡수성 스테이플 섬유가 상기 복합 재료의 약 50중량% 초과, 바람직하게는 약 60중량% 내지 약 90중량%를 구성하는 것인 방법.

청구항 7.

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 부직 웹이 상기 흡수성 스테이플 섬유와 수력 결합된 것인 방법.

청구항 8.

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 재료의 첫번째 표면을 연마 입자, 보풀화 와이어, 또는 이들의 조합과 접촉시킴으로써 상기 연마를 수행하는 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 연마 입자가 약 1 내지 약 1000마이크론, 바람직하게는 20 내지 약 200마이크론, 바람직하게는 약 30 내지 약 100마이크론의 평균 입자 크기를 갖는 것인 방법.

청구항 10.

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 재료의 첫번째 표면을 고정 물과 접촉시킴으로써 상기 연마를 수행하는 방법.

청구항 11.

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 재료의 첫번째 표면을 시계방향 또는 시계반대방향으로 회전하는 롤과 접촉시킴으로써 상기 연마를 수행하는 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 복합 재료가 상기 롤에 대해 직선 방향으로 이동하는 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서, 상기 복합 재료가 1분당 약 100 내지 약 4000피트, 바람직하게는 1분당 약 1500 내지 약 3000피트의 직선 속도로 이동하는 방법.

청구항 14.

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 복합 재료가 이동하는 방향에 대해 반대 방향으로 상기 롤이 회전하는 방법.

청구항 15.

제11항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 롤이 1분당 약 500 내지 약 6000회전, 바람직하게는 1분당 약 1000 내지 약 4000회전의 속도로 회전하는 방법.

청구항 16.

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 재료의 두번째 표면을 연마하는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 17.

스펀본드 웹이 펄프 섬유와 수력 결합되고, 상기 펄프 섬유가 복합 직물의 약 50중량% 초과를 구성하며, 복합 직물의 적어도 하나의 표면이 연마된 것인, 열가소성 폴리올레핀 섬유를 함유하는 스펀본드 웹을 포함하는 복합 직물.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 연마된 표면이, 연마되지 않은 것을 제외하고는 동일한 복합 직물의 연마되지 않은 표면의 섬유보다 더욱 균일한 방향으로 배열된 섬유를 함유하는 복합 직물.

청구항 19.

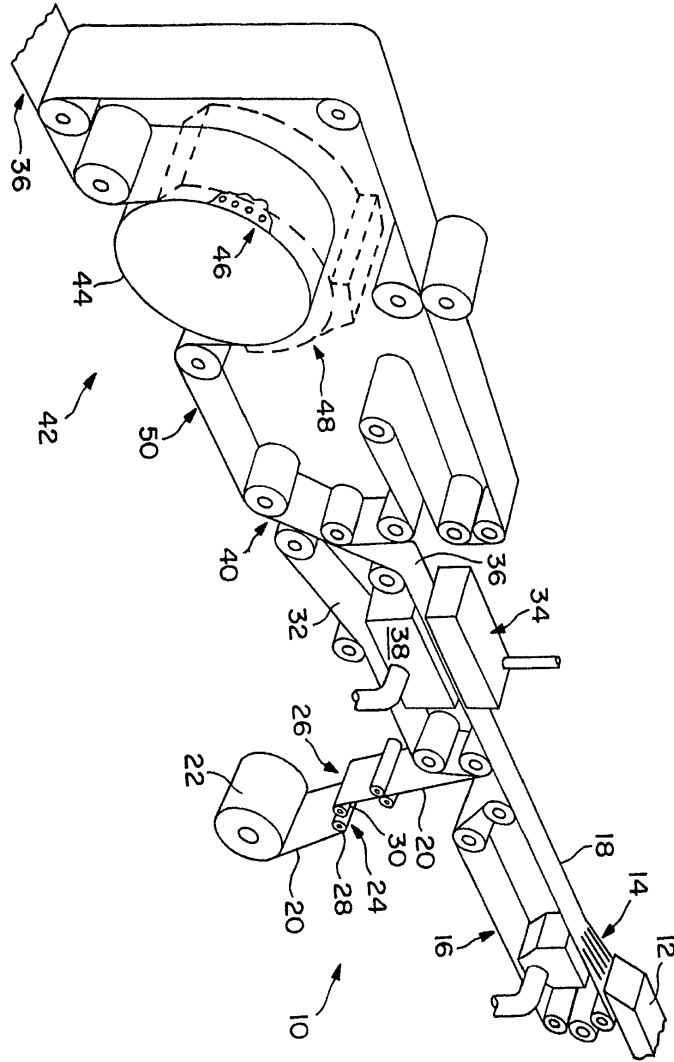
제17항 또는 제18항에 있어서, 상기 연마된 표면이, 연마되지 않은 것을 제외하고는 동일한 복합 직물의 연마되지 않은 표면보다 더 많은 수의 노출된 섬유를 함유하는 복합 직물.

청구항 20.

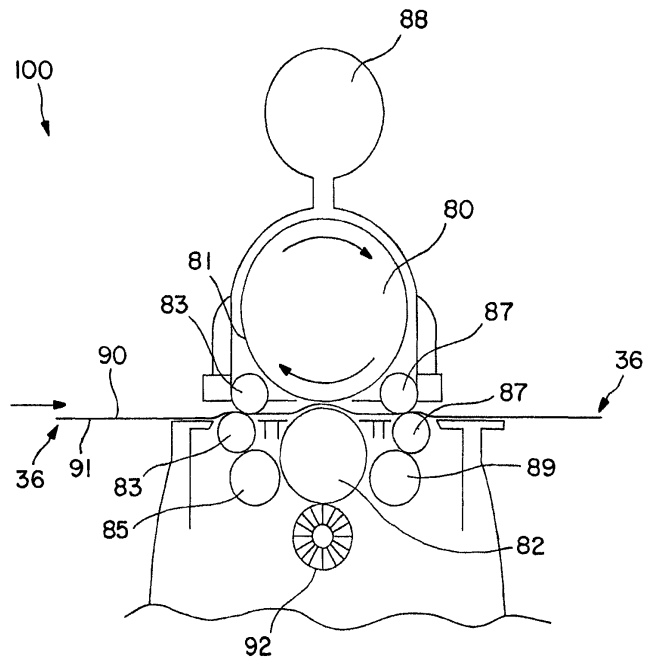
제17항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 연마된 표면이 다수의 상기 펄프 섬유 또는 다수의 상기 열가소성 폴리올레핀 섬유를 함유하는 것인 복합 직물.

도면

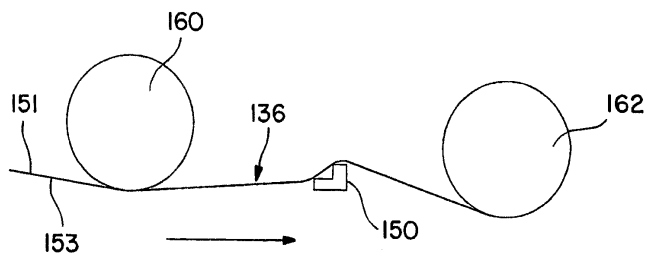
도면1



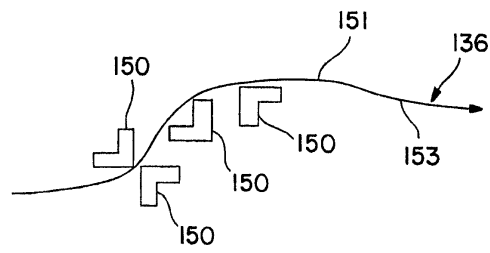
도면2



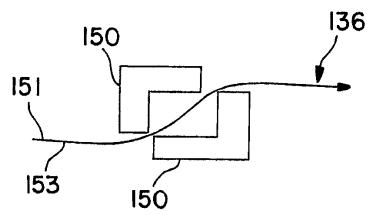
도면3



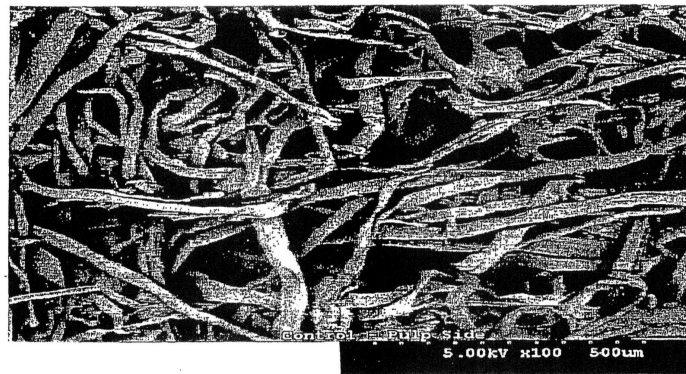
도면4



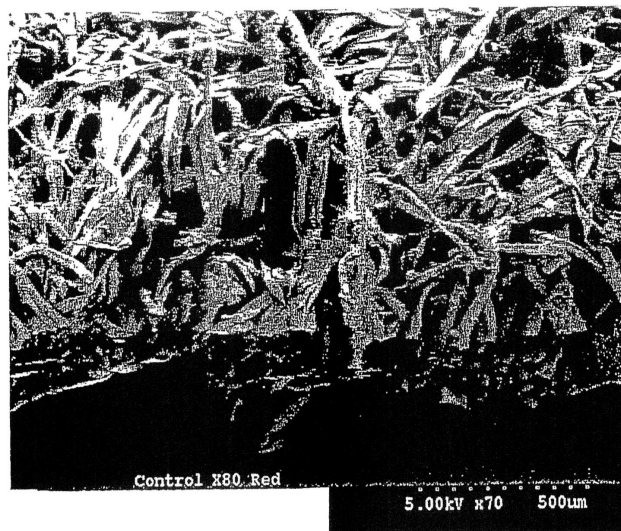
도면5



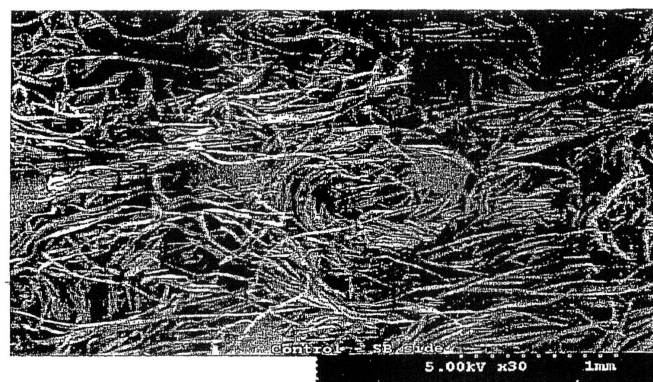
도면6



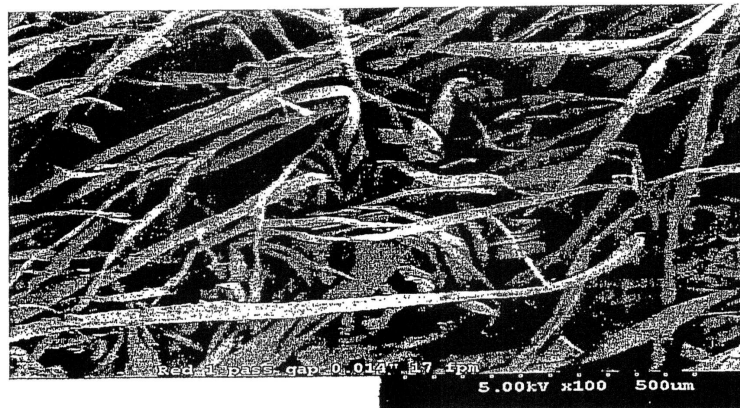
도면7



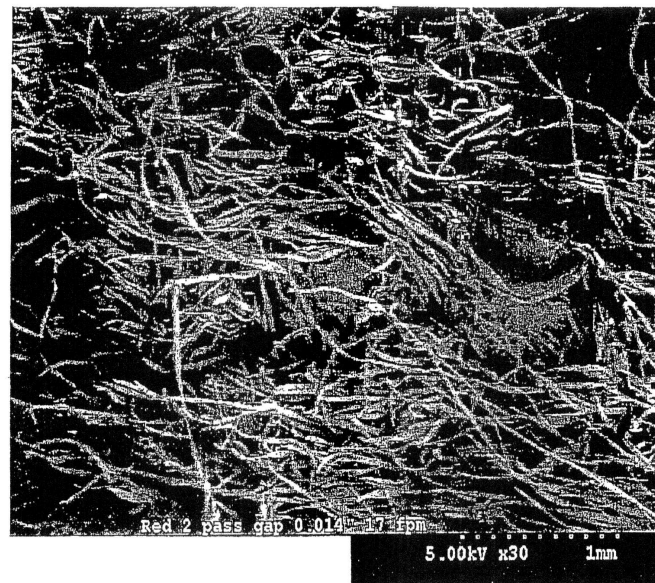
도면8



도면9



도면10



도면11

