

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ D04H 13/00 D04H 13/02	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2000년05월01일 10-0250893 2000년01월07일
(21) 출원번호 (22) 출원일자 번역문제출일자 (86) 국제출원번호 (86) 국제출원일자 (81) 지정국	10-1995-0701841 1995년05월09일 1995년05월09일 PCT/US 93/10437 1993년11월05일 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 캐나다 일본 대한민국	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 (87) 국제공개일자
(30) 우선권주장	7/973876 1992년11월10일 미국(US)	특 1995-0704561 1995년11월20일 WO 94/11557 1994년05월26일
(73) 특허권자	이.아이, 듀우판드네모아앤드컴파니 미리암 디. 메코너헤이	
(72) 발명자	미합중국 19898 델라웨어주 윌밍톤 마켓트 스트리트 1007 임현성 미합중국 23832 버지니아주 체스터필드 코퍼펜니 코트 5303 피터슨, 로버트, 호우 미합중국 37075-2538 테네시주 헨더슨빌리 블루 릿지 트레이스 102 시에미온코, 로저, 케이쓰 미합중국 19707-9184 델라웨어주 호케신 스톤브릿지 드라이브 36 빈센트, 제임스, 랄프 미합중국 37138 테네시주 올드 학코리 라이징 선 레인 208	
(74) 대리인	장수길	

심사관 : 이민형

(54) 스펀레이스화 부직포의 제조방법 및 그로부터 제조된 스펀레이스화 부직포

요약

본 발명은 스펀레이스화 부직포를 형성하기 위해 연속 플렉시필라멘트로 만든 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 스테이플 섬유 웹을 수압식 니들링하는 방법에 관한 것이다. 스테이플 섬유의 웹은 비접착플래쉬 스펀 웹에 대항하며, 스펀레이스화 부직포를 형성하기 위해 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 매립되어 그것과 엉키도록 수압식 니들링된다. 임의로, 스펀레이스화 부직포는 섬유의 통기성을 유지 또는 증가시키기 위해 열접착될 수 있다. 열접착은 원하는 최종 용도에 따라 통기성의 정도를 조절하는데 사용될 수 있다. 본 발명의 방법에 의해 제조된 스펀레이스화 부직포는 열접착이 사용되었을 때는 여과 적용법(예 : 진공청소기 백)에서, 열접착이 사용되지 않은 경우에는 가먼트, 슬립핑백, 베개, 이불등의 별키한 다운프루프 및 패더프루프 장벽 라이너로서 특히 유용하다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

스펀레이스화 부직포의 제조 방법 및 그로부터 제조된 스펀레이스화 부직포

[도면의 간단한 설명]

본 발명은 하기의 도면을 참조하면 더욱 잘 이해될 것이다.

제1도는 스테이플 섬유와 비접착 플래쉬 스펀 웹으로부터 복합 웹 구조물을 연속적으로 형성하고 복합 웹 구조물을 수압식 니들링하여 본 발명에 따른 스펀레이스화 부직포를 형성하는 기구의 구조적 측면도이다.

제2도는 드럼 물 제트 이외에 벨트 물 제트를 보여주는 제1도의 변형 도면이다.

제3도는 제1도 또는 제2도의 스펀레이스화 부직포를 임의로 열접착시키기 위해 사용한 팔머 접착기의 구조도이다.

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 연속 플렉시필라멘트(plexifilament)로 만들어진 비접착 플래쉬 스펀웹에 스테이플 섬유를 웹을 수력영킴시켜 복합 부직포를 형성하는 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 부직 웹내로 매립되어 그것과 엉키도록 비접착 플래쉬 스펀 부직 웹내로 스테이플 섬유를 수압식 니들링하는 것에 관한 것이다.

[종래기술]

과거에 플래쉬 스펀 폴리올레핀 플렉시필라멘트성 필름-피브릴 가닥의 스펀본드 슈트는 일회용 산업용 가먼트로서 사용되었다. 그러한 슈트는 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니에 의해 상업화되었고 스펀본드 올레핀인 '타이베크(TYVEK)'이라는 상품명으로 판매되었다. 이러한 슈트들의 강도, 내구성, 불투명도 및 마이크로 이하 크기의 입상 물질에 대한 장벽으로서 작용할 수 있는 능력들은 공지되어 있다. 이러한 바람직한 특성 때문에 스펀본드 슈트들은 석면 작업자들이 입는 가먼트와 같은 여러 형태의 산업용 가먼트를 만드는데 사용되었고, 이러한 것이 문헌['Protective Apparel of Du Pont 'TYVEK' - SAFETY YOU CAN WEAR', E-02145(1987)]에 개시되어 있다.

이러한 슈트들이 가먼트 및 의복 용품에 유용하다 할지라도 다른 특수한 최종 용도(예를 들면, 미세여과 직물)에도 유용하도록 이러한 슈트에 벌크성 및 통기성을 부여할 필요가 있어 왔다. 비압축 플래쉬 스펀 슈트는 비융합 상태에서는 꽤 높은 통기성을 갖지만, 슈트가 열접착되었을 때는 융합으로 인해 민감한 여과 용품(예를 들면, 진공청소기 백)에는 적합하지 않은 수준까지 통기성이 감소된다. 이러한 현상은 플래쉬 방사법에 의해 제조된 마이크로데니어의 리본같은 고표면적 섬유의 고도의 기계적 압축 때문이다. 약 8초/100cc의 걸리-힐(Gurley-Hill) 다공도 이상으로 통기성을 증가시킴에 있어서 플래쉬 방사 및 열접착 공정의 능력이 제한되기 때문에 열접착 전에 $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)이상의 프레지어(Frazier) 다공도까지 통기성을 증가시키거나 유지시키는 방법을 개발할 필요가 있다.

종래, 플래쉬 스펀 플렉시필라멘트로 만들어진 슈트로부터 여과 매체를 제공하기 위한 여러가지 방법들이 제안되었다. 이러한 여과 매체의 예로 '하이서프(HYSURF)'라는 상품명으로 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니에서 상업화된 여과 매체가 있다. 그러나, 이러한 방법들은(예를 들면, 미합중국 특허 제 5,047,121 코차르(Kochar)) 플래쉬 스펀 슈트를 연속식 제지기 상에서 습식 성형(wet-laying)하기에 적합한 펄프로 자르고 정련하기 위한 여러 가지 공정 단계 및 설비를 필요로 한다. 이러한 단계들을 조심스럽게 수행해야지만 이어지는 열접착에 의해 미세여과 용품(예를 들면, 진공청소기 백)에 적합한 고급 종이를 제조하게 된다.

또한, 미합중국 특허 제 5,023,130호(심슨 등)에는 유연성 및 장벽 성질이 향상된 수력영킴 플래쉬 스펀 폴리올레핀 웹이 개시되어 있다. 심슨 등의 방법에 따라 제조된 스펀레이스화 직물은 이. 아이. 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니에서 'TYPRO HC' 및 'ComforMax 1B'라는 상품명으로 시판되고 있다. 이러한 스펀레이스화 직물은 가먼트, 침낭, 이불 및 베개용 내층 장벽 라이너(inner-layer barrier liners)로서 유용함이 입증되었다. 그러나, 이러한 스펀레이스화 직물이 섬유 단열재 또는 충전재와 함께 사용되는 경우에는 잘 기능한다 하더라도, 오리 깃털 또는 솜털 충전재가 사용되었을 때에 투과(percolation)를 막는 데는 제대로 기능하지 않는다. 경험을 통해 깃털 깃이 직물내에 있는 이용가능한 구멍을 통하여 이동한다는 것을 알게 되었다.

더욱이, 미합중국 특허 제 4,681,801호(에이안 등)에는 보강 섬유가 침투하도록 하기 위해 멜트 블로운 섬유 웹을 수력영킴시키는 것이 개시되어 있다. 보강 섬유는 멜트 블로운 섬유 속으로 수압식으로, 바람직하기로는 기계적으로 니들링되고 멜트 블로운 섬유 층의 반대쪽 면 상에 있는 섬유에 접촉되어 제 위치에 보강 섬유를 보유하게 된다.

확실히, 선행 기술에 내재하는 결함을 갖지 않는 공정 및 스펀레이스화 부직포가 필요하다. 특히, 비융합 상태에서, 스펀레이스화 섬유는 벌크성을 가져야 하며 가먼트, 베개 등에서 장벽 라이너로 사용되었을 때 깃털이나 솜털 충전재의 투과를 막아야만 한다. 나아가, 열접착 상태에서 스펀레이스화 섬유는 민감한 미세여과 용품에서 유용할 정도로 증가된 통기성을 제공하여야 한다. 본 발명의 다른 목적 및 잇점은 첨부된 도면과 하기의 발명의 상세한 설명을 참고하면 당업자에게 명백할 것이다.

[발명의 요약]

본 발명의 한 특징으로는, (a) 지지 스크린상의 비접착 플래쉬 스펀 웹에 대항하여 스테이플 섬유의 웹을 위치시켜 복합 구조물을 형성하는 단계와, (b) 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹을 관통하여 비접착 플래쉬 스펀 웹내에 매립되어 그와 엉키도록 상기 지지 복합 구조물의 스테이플 섬유 층을 수압식으로 니들링하는 단계로 이루어진, 스펀레이스 부직포를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

이 방법으로 $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)이상의 프레지어 다공도 갖는, 비융합, 스펀레이스화 부직포를 생성한다. 이러한 비융합 스펀레이스화 부직포는 베개, 침낭, 이불 및 일회용 산업용 가먼트(예를 들면, 보호용 및 의료용 장벽 의류)의 라이너와 같은 내층 장벽 섬유로 특히 유용하다. 경직 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹 구조내로 통과됨으로 인해 비접착 플래쉬 스펀 웹의 가공들이 충분히 봉쇄되기 때문에 깃털 및 솜털 충전재가 부직포 자체를 투과할 수 없다(즉, 부직포는 다운프루프(downproof) 및 페더프루프(featherproof)임). 현재로서는, 이러한 잇점은 고가의 조밀한 직포가 사용되었을 경우에만 가능하다.

본 발명의 또 다른 특징으로, 본 발명의 방법은 원하는 최종 용도에 따라 생성되는 섬유의 통기성을 유지 내지 증가시키기 위하여 단계(b)의 수압식 니들링한 섬유를 열접착(즉, 융합)하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이러한 방법으로 놀랍게도 적어도 $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$), 바람직하기로는 $10\text{-}40\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $3.05\text{-}12.19\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$), 가장 바람직하기로는 $10\text{-}20\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $3.05\text{-}6.10\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)의 프레지어 다공

도를 갖는 열접착된 스펀레이스화 부직포를 생성한다. 종래기술에서는 열접착시키면 스펀레이스화 플래쉬 스펀 웹의 통기성이 상당히 감소하였다. 스펀레이스화 섬유는 열접착 후에 증가될 수 있기 때문에 생성된 열접착 스펀레이스화 섬유는 종래에는 가능하지 않았던 많은 민감한 미세여과 용품(예 : 진공청소기 백)에 적절한 통기성을 갖게 된다. 이러한 열접착 스펀레이스화 섬유는 또한 보강 구조 물질로도 유용할 것으로 생각된다. 통기성이 증가하는 이유는 단계(b)의 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 매립된 경직 스테이플 섬유가 기계적 압축을 감소시키고 플래쉬 스펀 섬유가 수축되어 통기성이 열접착 온도의 증가에 직접 비례하여 증가되기 때문인 것으로 생각된다.

열접착된 스펀레이스화 부직포의 또 다른 잇점은, 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹을 통과하게 되는 부직포 면이 사용시 부직포의 마이크로섬유 부분의 블라인딩을 방지하는 구배 깊이형 필터를 제공한다는 것이다.

[바람직한 실시태양의 상세한 설명]

본 발명의 방법을 위한 출발 물질 중의 하나는 약하게 압축되거나 비압축된 플래쉬-스펀 폴리올레핀, 바람직하기로는 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌, 플렉시필라멘트성 필름-피브릴 웹으로, 이는 슈투버의 미합중국 특허 제3,169,899호의 일반적 방법으로 생성되며 이 특허의 전체 내용을 본 명세서에 참고로 삽입한다. 출발 슈트를 제조하는 바람직한 방법에 의하면, 밀도 0.96g/cm^3 , 용융지수 0.9(ASTM 방법 D-1238-57T, 조건 E에 의해 결정함) 및 용융 온도 범위 상한점 135°C 를 갖는 선형 폴리에틸렌을 트리클로로플루오로메탄 중의 12중량% 폴리에틸렌 용액으로부터 플래쉬 방사한다. 이 용액을 약 179°C 이상의 온도 및 약 85기압 이상의 압력에서 방사구 어셈블리로 연속적으로 퍼올린다. 이 용액을 각 방사구 어셈블리에서 제1구멍을 통하여 압력 저하 지역(pressure let-down zone)으로 통과시키고 그 후 제2구멍을 통하여 주위 압력내로 통과시킨다. 생성된 필름 피브릴 가닥(예 : 플렉시필라멘트)을 특정 형상의 회전 배플에 의해 분산 및 진동시키고 정전기적으로 하전시키고, 이어서 이동 수집 벨트 상에 퇴적시킨다. 방사구는 벨트 상에 중첩되고 교차하는 퇴적물을 제공하여 넓은 플래쉬 스펀 부직 웹을 형성하도록 이격되어 있다. 그리고 나서 이 웹을 웹 너비 cm당 약 1.8Kg 의 하중을 가하는 님을 통과시킴으로써 약하게 압축하거나 또는 압축하지 않은 채 남겨둔다. 일반적으로, 1.0 내지 3.5oz/yd^2 ($33.75\sim 118.13\text{g/m}^2$) 범위의 기본 중량을 갖는 웹이 본 발명의 방법에 사용하기에 적합하다. 또한, $1\sim 10$ 마이크론 사이의 가닥 직경을 갖는 웹이 바람직하다. 웹은 수압식 니들링 처리하기 전에 열적으로 접착되거나 융합되지 않는다. 상기 처리법에 대해서는 후술한다.

다른 출발 물질은 스테이플 섬유 웹이다. 이 웹은 미합중국 특허 제3,485,706호 (에반스)의 교시에 따라 제조될 수 있고, 이 미합중국 특허의 전 내용을 참고로 본 명세서 채택한다. 바람직하기로는, 스테이플 섬유 웹은 비접착 플래쉬 스펀 웹에 대향하여 용이하게 위치할 수 있고 스크린(예 : 75 메쉬 스크린)상에 지지될 수 있도록 카드화하거나(carded) 견식 형성하여야(air-laid) 한다.

여기에 사용된 '스테이플 섬유'라는 용어는 수압 니들링 분야에서 전형적으로 사용되는 상대적인 경직 스테이플 길이의 섬유를 의미한다. 이 섬유는 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 매립되어 엉킴을 형성하도록 적합한(즉, 너무 높지도 너무 낮지도 않은) 모듈러스를 가져야 한다. 스테이플 섬유는 합성 또는 천연 섬유 또는 양자의 혼합물로 제조될 수 있다. 이들은 단일 성분 뿐만 아니라 이성분 스테이플 섬유일 수도 있다. 적합한 스테이플 섬유의 예로는 목재펄프, 폴리에스테르, 나일론, 'KEVLAR' 및 'NOMEX'와 같은 아크릴 및 아라미드로 만들어진 것들을 포함하는 데, 이들에 제한되는 것은 아니다.

여기에 사용된 '비융합' 또는 '비접착'이라는 용어는 웹 또는 섬유가 열에 의해 접착되거나 융합되지 않은 것을 의미한다. 이것은 기계적 접착(예 : 수압식 니들링 또는 약간의 압축)과 구별되어야 한다.

사용함에 있어서, 스테이플 섬유 웹은 지지 스크린 상에서 비접착 플래쉬 스펀 웹에 대향하여 위치하여 복합 웹 구조물을 형성한다. 비접착 플래쉬 스펀 웹에 대한 스테이플 섬유 웹의 기본 중량비는 원하는 최종 용도에 따라 변할 수 있다. 예를 들면, 증가된 벌크성을 원한다면 스테이플 섬유의 양을 증가시켜 사용한다. 이어서, 지지된 복합 웹 구조물을 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 들어가도록(즉, 수압식 니들링되도록) 일련의 고압 수 제트(바람직하기로는 200 내지 $3,000\text{psi}$ 제트 압력)하에서 통과시킨다. 스테이플 섬유는 플래쉬 스펀 웹 속으로 파고들어가 플래쉬 스펀 웹내에 매립되어 엉킴을 형성하여 스펀레이스화 부직포를 형성한다. 복합 웹 구조물을 수압식 니들링하기에 적합한 방법 및 설비는 에반스 특허 및 미합중국 특허 제3,403,862호 (드워야닌)에 더욱 상세히 개시되어 있다. 전형적으로는, 복합 웹 구조물을 수압식 니들링하여 스펀레이스화 부직포로 만든 후 과량의 물을 진공 탈수기 또는(또는) 스퀴즈 롤러에 의해 제거한다.(스퀴즈 롤러는 스펀레이스화 부직포의 통기성을 감소시키는 압축력(compaction force)이다.) 이후, 섬유의 열접착(즉, 융합)을 일으키지 않는 온도에서 건조를 행한다.

수압식 니들링을 거치고 나면 비접착된 스펀레이스화 부직포는 두께가 증가하고 $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$) 이상의 프레지어 다공도를 갖는다. 이 부직포는 가먼트, 침낭, 베개, 이불 등의 벌기한 내층 장벽 섬유로서 유용하다. 이 부직포는 또한 의료용 장벽 섬유 및 보호 가먼트로서 유용하다. 비접착 플래쉬 스펀 웹의 기공들이 경직 스테이플 섬유에 의해 충분히 막혔으므로(즉, 장벽 특성의 증가) 생성된 스펀레이스화 부직포는 놀랍게도 다운 충전재나 천연 깃털이 사용되었을 때 투과를 방지할 수 있다는 것이 증명되었다(즉, 깃털 섬유를 통과해 이동하는 것을 방지함).

경우에 따라서, 민감한 여과 또는 다른 용도를 희망하는 경우, 스펀레이스화 부직포를 열접착시킬 수 있다. 종래에, 열접착은 미세여과 최종용도를 위해 원하는 바와는 반대로 항상 플래쉬 스펀 웹의 통기성을 상당히 감소시켰다. 그러나, 놀랍게도 열접착이 실제로는 통기성을 유지 및 증가시켜 주었다. 사실상, 사용된 열접착의 정도에 따라 스펀레이스화 부직포의 통기성을 원하는 최종 용도에 맞게 조절할 수 있었다(전형적으로 약 10 내지 $40\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $3.05\sim 12.19\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)사이이다). 이러한 현상은 플래쉬 스펀 웹의 섬유 수축에 의해 야기되는 것으로 생각되며 또한 스테이플 섬유가 열접착 동안에 플래쉬 스펀 섬유들끼리 서로에 대해 압축되는 것을 감소시키기 때문이라고 여겨진다(열접착은 섬유 수축력이 압축력(예를 들면, 스퀴즈 롤러 압축력)보다 우월하도록 만든다. 그 결과, 열접착의 정도가 클수록(열접착의 온도 및

(또는) 압력을 높힐수록) 통기성은 더 증가한다. 너무 낮은 열접착 온도/압력이 사용되면(즉, 약 135°C 이하 및 48psi) 압축력이 발생하는 섬유 수축보다 더 커지기 때문에 사실상 통기성은 감소하게 된다. 통기성이 조절될 수 있기 때문에, 전형적으로, 생성되는 열접착된 스펀레이스화 부직포는 통상적인 습식 형성 제조기 상에서 만들어진 합성 섬유보다 더 낮은 압력 저하를 보인다(예를 들면, 미합중국 특허 제 5,047,121호(코차르)의 고급 폴리에틸렌 종이). 수압식 니들링 처리 동안에 가해지는 수 제트 에너지의 양을 변화시키면 비접착 플래쉬 스펀 웹내로의 스테이플 섬유의 침투 깊이에 영향이 미치고, 궁극적으로는 열접착 후에 증가되는 스펀레이스화 부직포의 통기성 능력에 영향이 미친다는 것을 발견하였다. 장벽 라이너 용도로 사용되었을 때에는 적은 정도의 스테이플 섬유의 침투로도 것이 생성된 비접착 스펀레이스화 부직포를 통과하는 것을 방지하겠지만 고성능 여과 용도에 있어서는 침투의 깊이가 중요하다. 스테이플 섬유가 약간 침투하면 열접착 후에 통기성은 약간만 증가된다는 것을 확인하였다. 그러나, 스테이플 섬유가 매우 깊이 침투하면 열접착 후에 통기성은 상당한 정도까지 증가된다. 따라서, 사용된 열접착의 정도 외에도 수압식 니들링 동안에 사용된 수 제트 에너지의 양도 열접착된 스펀레이스화 부직포의 궁극적인 통기성을 조절하기 위해 달라질 수 있다(제1도 및 2도 참조).

도면들은 전형적인 수압식 니들링 방법 및 설비(제1도 및 2도)와 적합한 열접착 설비(제3도)를 나타낸다.

제1도는 스테이플 섬유 웹/비접착 플래쉬 스펀 웹 복합 구조물을 스펀레이스화 부직포로 전환시키는 연속 공정용 기구를 나타낸다. 특히, 스테이플 섬유(1)는 공기 스트림(2)내에서 컨베이어(3) 상으로 탈락되고 소수의 압축 수 제트(4)에 의해 약하게 니들링되어 고정된다. 이어서, 스테이플 섬유 웹은 컨베이어(6) 상에서 비접착 플래쉬 스펀 웹(5)에 대향 위치하여 복합 웹 구조물(7)을 형성한다. 이어서, 복합 웹 구조물은 드럼 워셔(8) 둘레에 감기고, 여기서 일련의 드럼 수 제트(9)가 스테이플 섬유 웹을 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 수압식 니들링하여 스테이플 섬유가 비접착 플래쉬 스펀 웹내로 매립되어 엉킴을 형성하여 스펀레이스화 부직포(10)를 형성하도록 한다. 그 후에 스펀레이스화 부직포로부터 과량의 물을 스퀴즈 롤(11) 및 진공 탈수기(12)에 의해 제거한다. 이어서, 탈수된 스펀레이스화 부직포(13)를 건조시키고 전달 또는 보관용 권취 롤(도시되지 않음) 상에 수집한다.

제2도는 일련의 수 제트(14)를 사용하여 컨베이어(6) 상에 있는 복합 웹 구조물의 비접착 플래쉬 스펀 웹 방면도 수압식 니들링하는 것을 제외하고는 제1도와 동일하다. 이렇게 함으로써 처리 공정 중에 고압 수 제트가 복합 웹 구조물의 양 방면에 부딪친다.

제3도는 제1도 또는 제2도의 비접착 스펀레이스화 부직포(13)에 임의로 사용되는 팔머 롤(palmer roll) 접착기를 나타낸다. (다른 접착 기술이나 설비도 적절히 사용될 수 있으며 팔머 롤 접착기를 사용하는 것이 본 발명에 중요한 것은 아니라는 것을 이해하여야만 한다.) 비접착 스펀레이스화 부직포(13)를 열접착시키려는 경우, 이것은 풀려서 팔머 접착기(19)로 공급되고, 여기서 컨베이어 블랭킷(22)에 의해 직경 60 인치(152.4 cm)의 가열된 드럼(21) 둘레에 감기게 된다. 컨베이어 블랭킷(22)는 또한 열접착될 때 부직포에 압력을 가하여 수축을 감소시키는 데 도움이 된다. 드럼(21)이 플래쉬 스펀 웹을 이루고 있는 각각의 융합점 이상의 온도로 가열되어 부직포가 열접착된다. 그 후, 부직포가 24 인치(약 61 cm)의 냉각 롤(23) 둘레에 감겨 열접착 후의 부직포가 냉각된다. 이것은 부직포 수축 및 가장자리 말림을 방지하기 위해서다. 그 후에, 열접착된 스펀레이스화 부직포(24)는 전달 또는 보관용 권취 롤(도시되지 않음) 상에 수집된다.

[실시예]

본 발명을 제한하지 않는 하기의 실시예들에서, 보고된 다양한 특성 및 성질을 결정하기 위해 하기의 시험 방법들을 사용하였다. ASTM은 American Society of Testingmaterials를 말한다. TAPPI는 Technical Association of the Pulp and Paper Industry를 말한다.

기본 중량은 ASTM D-3776-85에 의해 측정하였고oz/yd² 단위로 나타내었다. 스트립 인장 강도는 ASTM D 1117에 의해 측정하였고 lbs/linear inch. 단위로 나타 내었다. 프레지어 다공도는 ASTM D737-75에 의해 측정하였고ft³/ft²/분 단위로 나타내었다. 불투명도는 TAPPI T-245m-60에 의해 측정하였고 퍼센트로 나타내었다.

겔리-힐 다공도(Gurley Hill Porosity)는 ASTM D-726-84에 의해 측정하였고 초/100cc 단위로 나타내었다.

기공 크기는 영국 루톤 비즈 소재 쿨터 일렉트로닉스 리미티드사로부터 시판되는 쿨터 기공계를 사용하여 결정하였다. 분석될 시료를 완전히 적셔서 모든 이용가능한 기공들이 액체로 완전히 채워지도록 하였다. 젖은 시료를 필터 홀더 어셈블리의 시료 바디에 놓고 로킹 고리로 고착시키고 기공 크기값을 기록하였다. 수치들을 최대, 최소 및 평균 기공 크기 분포에 대해 마이크로 단위로 기록하였다.

표면적(SA)은 단일점 BET 질소 흡착에 대해 3그램 시료를 측정하는 스트롤레인(Strohlein) 기구를 사용하여 측정하였고m²/g 단위로 나타내었다.

물렌 벌스트를 TAPPI T403-85에 의해 결정하였고psi 단위로 나타내었다.

[실시예 1]

본 실시예에서는 수개의 시료를 다른 조건을 사용하여 본 발명의 방법에 의해 제조하였다. 모든 시료에서, 느슨한 섬유를 고정시키기 위해 2개의 압축 제트를 사용하였다.

시료 1에서는, 미리 형성된 수력엉킴 스테이플 섬유의 스크림을 벨트 워셔 제트(드럼 워셔 제트는 잠그었다)만을 사용하여 비접착 T-800 '타이베크' 웹내로 수압식 니들링하였다. 따라서, 이 시료는 느슨한 스테이플 섬유 없이 제조되었다. 스퀴즈롤은 벌어진 채로 두었다.

시료 2에서는, 스테이플 섬유 웹을 벨트 워셔 제트는 사용하지 않고 일련의 드럼 워셔 제트를 사용하여 비접착 T-800 '타이베크' 웹내로 수압식 니들링하였다. 이 시료에서는, 5개의 제트(5/20, 5/20, 5/40, 5/40, 5/40 제트)를 각각 2500, 2300, 2000, 2100 및 2000psi로 사용하였다. 스퀴즈 롤은 벌어진 채로

두었다.

시료 3에서는 스퀴즈 롤이 맞물리게 한 것을 제외하고는 시료 2와 동일한 조건으로 진행시켰다.

시료 4에서는 수 제트의 형태가 바뀐 것을 제외하고는 시료 2와 동일한 조건에서 진행시켰다. 이 시료에서, 6개의 제트(5/20, 7/10, 5/20, 5/40, 5/40 및 5/40 제트)를 각각 2500, 0, 2500, 2450, 2400 및 2500psi로 사용하였다. 스퀴즈 롤은 벌어진 채로 두었다.

시료 5에서는, 수 제트의 형태가 바뀐 것을 제외하고는 시료 조건을 시료 2와 같이 하였다. 이 시료에서, 2개의 제트(5/20 및 5/40 제트)를 각각 1200 및 1500psi로 사용하였다. 스퀴즈 롤은 맞물리게 하였다.

다양한 물리적 성질들에 대해 비접착시(U) 및 팔머 롤 접착기내에서 58psi, 100ft/분(30.48m/분)에서 열접착 후에(B) 시료들을 테스트하였다.

[표 1]

	U	B	U	B	U	B	U	B	U	B
시료	<u>1</u>		<u>2</u>		<u>3</u>		<u>4</u>		<u>5</u>	
기본 중량	2.6	2.8	2.8	3.2	2.7	3.0	2.6	2.8	2.3	2.5
두께 (mils)	18.8	13.7	20.6	13.6	12.0	12.5	19.9	13.2	10.4	11.2
프레지어										
다공도	12.6	8.5	11.3	17.7	2.1	14.6	12.2	15.2	0.9	4.1
불투명도	95.7	76.6	93.5	85.9	93.8	75.9	92.1	80.7	96.9	78.8

표 1은 이동성이 적은 미리 형성된 스크림의 섬유가 비접착 T-800 '타이베크' 웹의 표면층만을 침투하게 되는 시료 1의 경우에는 이의 열접착시 비접착 T-800 '타이베크' 웹의 기공들이 닫혀지는(즉, 프레지어 다공도가 감소) 반면, 스테이플 섬유가 비접착 T-800 '타이베크' 웹내로 깊이 매립되는 시료 2-4의 경우에는 이들의 열접착시 프레지어 다공도가 예상밖으로 증가한다는 것을 보여준다. 시료 5는 수압식 니들링하는 동안에 수 제트 에너지의 양을 변화시킴으로써 프레지어 다공도를 조절(즉, 테일러)할 수 있다는 것을 나타낸다. 이 경우에, 수 제트 에너지를 낮추면 스테이플 섬유가 비접착 T-800 '타이베크' 웹내로 덜 침투하게 되고 열접착 후에 프레지어 다공도가 더 적은 정도로 증가하게 된다.

이 외에도, 시료 3은 비접착 상태에서 프레지어 다공도가 낮게 될 정도로 스펀레이스화 섬유가 압축된다(즉, 스퀴즈 롤이 맞물림) 하더라도 프레지어 다공도는 적합한 열접착에 의해 여전히 상당량 증가할 수 있다는 것을 보여준다.

[실시에 2]

본 실시예에서는, 본 발명의 방법을 하기와 같이 변형시켜 수행하였다. 다양한 스테이플 섬유 형태 및 무게를 사용하여 비접착 T-800 '타이베크' 및 스테이플 섬유로부터 8개의 스펀레이스화 섬유 시료를 만들었다. 이들 시료들은 다음과 같다.

시료 A = 0.9oz/yd² 쪼개질 수 있는 리본 X-섹션 아크릴 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 B = 0.9oz/yd² 쪼개질 수 있는 리본 X-섹션 아크릴 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 C = 0.85oz/yd² 쪼개질 수 있는 폴리에스테르 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 D = 0.9oz/yd² 2.5dpf 리본 X-섹션 폴리에스테르 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 E = 1.4oz/yd² 3dpf 폴리에스테르 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 F = 2.2oz/yd² 6dpf 이성분(사이드-바이-사이드) 폴리에스테르 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 G = 2.0oz/yd² 1.35dpf 폴리에스테르 섬유/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 H = 1.0oz/yd² 습식-형성 목재펄프(60 wt.%) 및 1.5dpf 폴리에스테르(40 wt.)/1.56oz/yd² T-800 '타이베크' 웹

시료 C 및 D는 수력영킹 동안에 쪼개질 수 있는 섬유를 함유한다. 쪼개진 섬유의 필라멘트 당 데니어는 0.2 내지 2.5dpf 범위이다.

표 2에 본 발명에 따른 비접착 스펀레이스화 부직포에 대해 물리적 성질들을 나타내었다.

[표 2]

시료	A	B	C	D	E	F	G	H
기본 중량	2.71	2.51	4.32	2.47	2.86	3.74	3.89	2.77
두께 (mils)	20.20	20.57	17.13	20.75	21.49	29.09	30.52	21.91
프레지어								
다공도	10.93	10.09	9.54	13.98	14.63	10.12	9.85	11.35
불투명도	93.88	94.67	95.82	93.93	94.91	95.75	96.02	95.72
표면적	6.79	6.90	6.34	4.94	-	4.91	4.78	6.85

표 3은 시료 A-H들을 100ft/분(30.48m/분)의 속도에서 58psi 스팀을 사용하여 열접착한 후(즉, 열접착된 스펀레이스화 부직포)의 이들의 물리적 성질들을 보여준다.

[표 3]

시료	A	B	C	D	E	F	G	H
기본 중량	2.80	2.48	2.26	2.66	3.05	3.90	4.19	2.72
두께 (mils)	16.44	14.60	12.93	15.81	19.53	22.59	23.98	23.11
프레지어								
다공도	18.65	14.98	10.84	19.48	19.07	19.77	12.98	12.73
불투명도	84.15	85.52	86.32	89.00	87.10	85.42	90.76	93.07
기공크기								
분포 (최소)	7.1	6.5	6.5	7.6	8.0	6.7	6.7	6.4
기공크기								
분포 (최대)	35.0	32.5	31.1	43.5	47.8	37.2	29.7	31.5
기공크기								
분포 (평균)	11.5	10.7	10.0	11.3	13.4	11.2	10.9	10.0

표 2와 3을 비교해 보면 스펀레이스화 섬유는 프레지어 다공도를 진공청소기 백과 같은 여과 용품에 적합한 수준까지(즉, 10-20ft³/ft²/분(약 3.05-12.19m³/m²/분)) 조절(즉, 유지 또는 증가)하기 위해 열접착을 이용할 수 있다는 것을 알 수 있다.

[실시예 3]

본 실시예에서는, 열접착의 정도에 따른 효과를 입증한다. 실시예 1에서 얻은 시료 1-4를(1) 100ft/분(30.48m/분)의 속도로 48psi 스팀 압력에서와(2) 100ft/분(30.48m/분) 속도로 54psi 스팀 압력에서 열접착시켰다. 생성된 열접착된 스펀레이스화 부직포의 물리적 성질들을 하기 표 4에 기술한다.

[표 4]

	48psi	54psi	48psi	54psi	48psi	54psi	48psi	54psi
시료	1		2		3		4	
기본 중량	2.9	--	3.0	2.9	2.7	2.8	2.8	2.6
두께 (mils)	15.4	--	14.6	13.8	13.3	12.8	16.1	14.7
프레지어								
다공도	10.7	--	9.2	11.3	5.5	11.6	9.8	12.5
불투명도	94.3	--	92.9	88.1	91.3	84.1	94.1	89.8

비접착시 및 100ft/분(30.48m/분)의 속도로 58psi 스팀 압력에서 처리한 경우의 물리적 성질에 대한 표 1의 결과와 비교해 보면, 접착의 정도(즉, 온도)를 증가시키면 본 발명에 따라 생성되는 열접착된 스펀레이스화 부직포(시료 1-5)의 프레지어 다공도가 증가한다는 것이 명백하다.

표 5는 본 발명의 대표적인 열접착된 시료(시료 A)의 물리적 성질을 시판되는 종래의 여과 매체 시료의 전형적인 물리적 성질과 비교한 것이다.

[표 5]

	종이 진공				
	시료A	"하이서프"	멜트블로우	"타이베크"	청소기백
프레지어					
다공도	18.7	8-18	30-40	<0.1	24
기공크기					
분포 (최소)	7.1	5-7	8-9	3	10
기공크기					
분포 (최대)	35.0	19-23	30-40	9-12	69
기공크기					
분포 (평균)	11.5	9-12	14-17	4-6	19
물렌 벌스트	91.8	40	10-15	90-120	30
(Mullen Burst)					

이러한 비교표는 본 발명의 시료가 진공청소기 백과 같은 용도에 대해 적합한 여과 매체로 작용할 수 있음을 입증한다.

본 발명의 특정 실시 태양을 위해 기술되었다 할지라도 본 발명의 정신 및 기본적인 기여로부터 벗어남 없이 다양한 변형, 치환 및 재배열이 가능하다는 것을 당업자들은 이해하여야 한다. 본 발명의 범위를 나타내는 것으로서, 전술한 명세서를 참조하기 보다는 첨부된 특허청구의 범위를 참조하여야만 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(a) 지지 스크린상의 비접착 플래쉬 스펀 웹에 대하여 스테이플 섬유 웹을 위치시켜 복합 웹 구조물을 제조하는 단계, 및

(b) 스테이플 섬유가 플래쉬 스펀 웹을 관통하여 비접착 플래쉬 스펀 웹내에 매립되어 그와 엉키도록 상기 지지 복합 웹 구조물의 스테이플 섬유 축을 수압식으로 니들링하는 단계를 포함하는 스펀레이스화 부직포의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 수압식 니들링 200 내지 3,000psi 사이의 압력에서 작동하는 수 제트를 사용하여 수행하는 방법.

청구항 3

(2회 정정) 제1항에 있어서, 플래쉬 스펀 웹이 폴리올레핀 플렉시필라멘트를 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 폴리올레핀이 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 스테이플 섬유가 폴리에스테르, 나일론, 아크릴, 아라미드, 목재 펄프 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 6

(2회 정정) $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$) 이상의 프레지어(Frazier) 다공도를 갖는 제1항의 방법에 의해 제조된 비접착 복합 부직포.

청구항 7

제1항에 있어서, 부직포의 통기성을 유지 또는 증가시키기 위하여 스펀레이스화 부직포를 열접착시키는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 8

(2회 정정) 제7항에 있어서, 부직포가 10 내지 $40\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 3.05 내지 $12.19\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)의 프레지어 다공도를 갖는 방법.

청구항 9

(2회 정정) $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$) 이상의 프레지어 다공도를 갖는 제7항의 방법에 의해 제조된 열

접착 스펀레이스화 부직포.

청구항 10

(2회 정정) 비접착 플래쉬 스펀 웹내에 매립되어 그와 엮키는 스테이플 섬유를 갖는 비접착 플래쉬 스펀 웹을 포함하고, $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$) 이상의 프레이저 다공도를 갖는 비접착 스펀레이스화 부직포.

청구항 11

(2회 정정) 비접착 플래쉬 스펀 웹내에 매립되어 그와 엮키는 스테이플 섬유를 갖는 비접착 플래쉬 스펀 웹을 포함하고 $4\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 $1.22\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$) 이상의 프레이저 다공도를 갖는 열접착 스펀레이스화 부직포.

청구항 12

(2회 정정) 제11항에 있어서, 10 내지 $40\text{ft}^3/\text{ft}^2/\text{분}$ (약 3.05 내지 $12.19\text{m}^3/\text{m}^2/\text{분}$)의 프레이저 다공도를 갖는 열접착 스펀레이스화 부직포.

청구항 13

제10항의 비접착 스펀레이스화 부직포로부터 제조된 다운프루프(downproof) 및 페더프루프(featherproof) 라이너.

청구항 14

제10항에 있어서, 베개, 침낭, 이불 및 가먼트용 라이너로 사용되는 비접착 스펀레이스화 부직포.

청구항 15

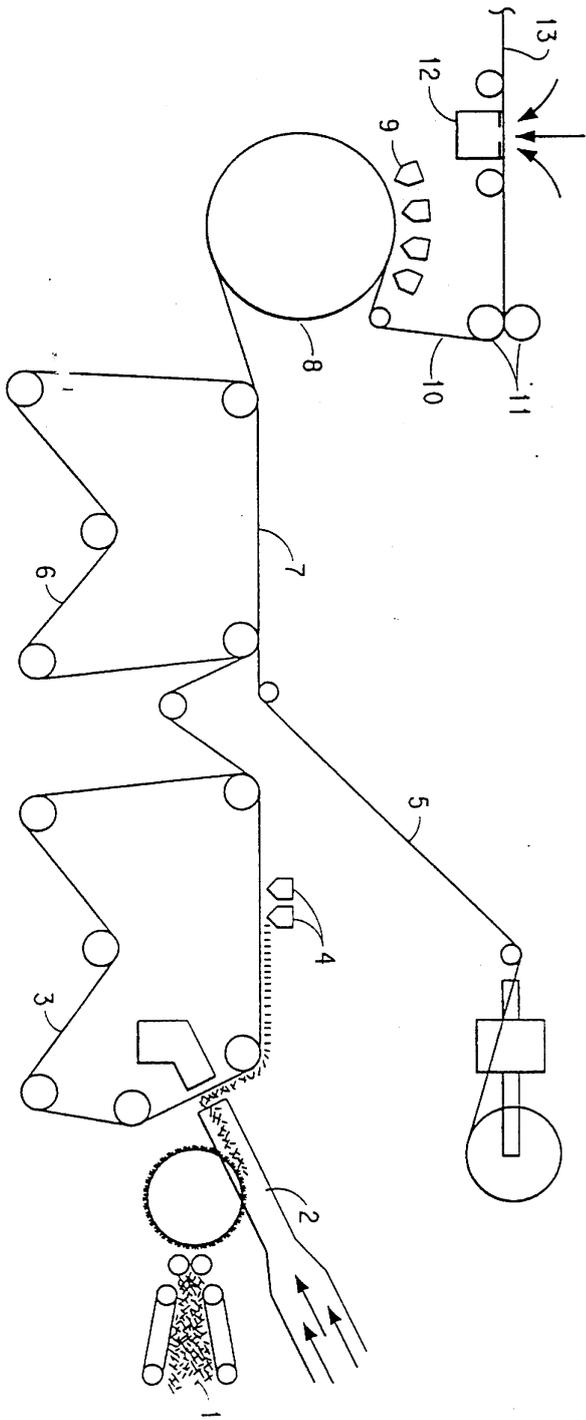
제11항의 열접착 스펀레이스화 부직포로 제조된 여과 매체.

청구항 16

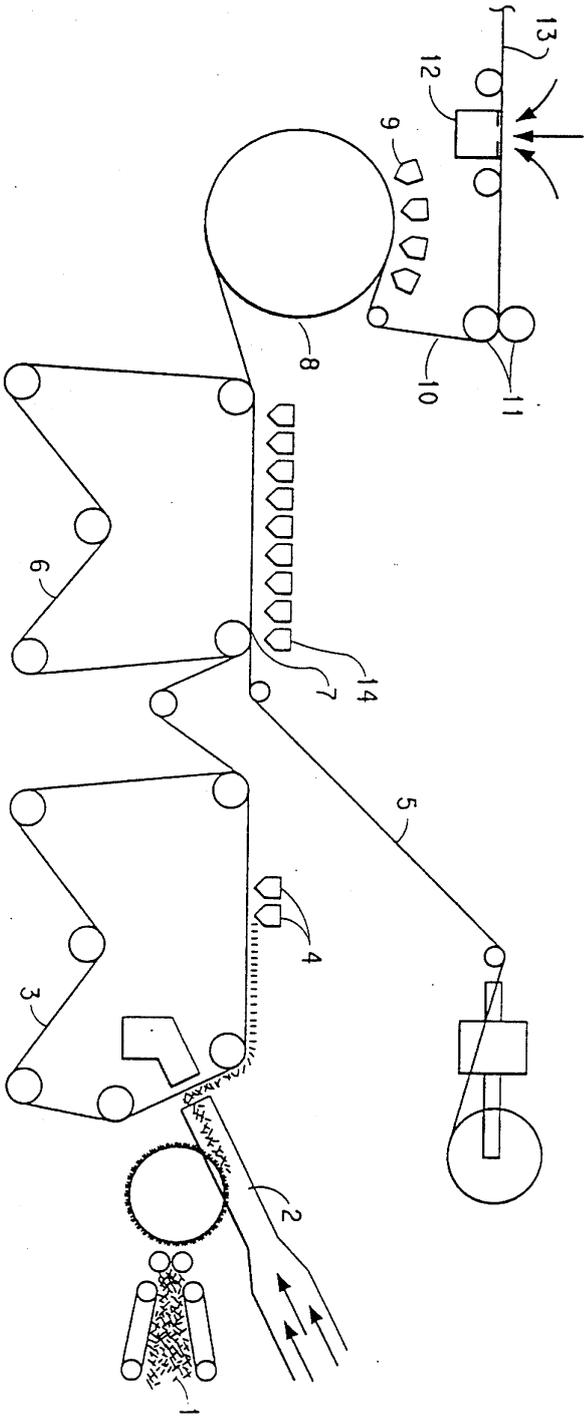
제11항의 열접착 스펀레이스화 부직포로 제조된 진공청소기 백.

도면

도면1



도면2



도면3

