

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁸ D03D 15/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년01월20일 10-0543477 2006년01월09일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7010424	(65) 공개번호	10-2003-0081432
(22) 출원일자	2003년08월07일	(43) 공개일자	2003년10월17일
번역문 제출일자	2003년08월07일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2002/002505	(87) 국제공개번호	WO 2002/75030
국제출원일자	2002년03월15일	국제공개일자	2002년09월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00073801 2001년03월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 가네보 가부시기가이샤
 일본 도쿄도 스미다구 스미다 5초메 17반 4고

 가네보 고센 가부시기가이샤
 일본 오사카시 기따구 우메다 1쥬메 2방 2고

(72) 발명자 나카니시게이지
 일본효고669-1544산다시무코가오카5-2

 노구치쇼이치로
 일본교토619-0224소라쿠군기즈초가부토다이2-2-1

(74) 대리인 최규팔
 이은선

심사관 : 조호정

(54) 섬유복합체 및 그의 용도

요약

본 발명은 도전성 열가소성 성분과 섬유 형성성 성분을 포함하는 도전성 복합 섬유를 혼용시킨 섬유 복합체로서, 도전성 복합 섬유가 카본 블랙을 함유하는 열가소성 중합체를 포함하며, 비저항 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 이하이고, 도전성 열가소성 성분이 섬유 표면의 50% 이상을 피복하며, 또한 섬유 장축 방향으로 연속시킨 구조를 가지는 것임을 특징으로 하는 섬유 복합체, 그리고 이 섬유 복합체를 사용한 작업복, 필터, 신발 중부(中敷)이다.

본 발명에 따라 표면저항 측정법에서도 양호한 도전성능이 얻어지며, 또한 제전성능과 내구성도 우수한 섬유 제품을 제공한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 주로 정전기 대전을 억제하는 목적으로 사용되는 섬유제품에 관한 것이다.

배경기술

합성섬유로 되어 있는 포백(布帛)은 천연섬유로부터 된 포백에 비교할 경우, 일반적으로 강도, 내구성이 우수하므로, 다양한 분야에 사용될 수 있다. 그러나, 합성섬유로 된 포백은 대전하기 쉽다는 결점을 가지고 있다. 최근, 의약품, 약품, 식품, 전자기기 및 정밀기기 제조 등에 있어서 제품의 고성능화가 진행되고 있으며, 공기중의 진애(塵埃)가 제품의 성능에 큰 영향을 미치는 것이 명백하게 되어, 의복의 정전기 대전에 의해 진애를 흡착시킨 상태로 제조환경을 유지시키는 것은 생산효율의 저하에 연결된다. 그뿐만 아니라, 화재와 폭발이 발생하기 쉬운 환경에 있어서는 정전기에 의한 스파크가 발생되기 쉬운 위험에 처할 가능성도 있으며, 다양한 제조환경에서 정전기 대책을 실시한 포백을 사용한 섬유제품이 필수인 것으로 되고 있다.

구체적으로는, 정전기 대책을 시행한 포백으로 된 방진의와 신발 내층재는 예를 들어 클리닝 룸(cleaning room)내에서의 작업복 및 작업화에 사용될 수 있다. 의복과 인체에 축적되는 정전기를 억제하여 방전에 의한 미소 회로의 파괴를 방지하고, 의복과 인체에의 정전기에 의한 진애의 흡착을 억제하여, 클리닝 룸내에 진애를 갖지 않도록 하여 제품의 수율 향상이 예상되게 한다. 또한, 정전기 대책을 시행한 포백은 필터의 소재로서도 이용가치가 높다. 이것은 인화성을 가진 액체 또는 기체를 여과할 때 필터와의 마찰에 의해 발생하는 정전기를 억제하여, 인화폭발을 회피하게 한다.

종래부터 포백의 정전기 대책으로서 다양한 방법이 제안되어 왔다. 예를 들어, 계면활성제를 후가공으로 포백 표면에 부착시키는 방법과, 친수성 폴리머를 혼입시킨 제전성 섬유로 포백을 구성하는 방법 등이 일반적이다. 그러나 이들 포백은 모두 세척 내구성이 낮고, 저습도하에서의 제전성능이 충분하지 않다. 따라서, 통상은 도전성 섬유가 일정한 비율로 혼입된 포백이 사용되고 있다.

도전성 섬유로서는 도전성 입자와 열가소성 성분으로 된 도전성 성분을 심성분(芯成分, 도성분)으로 하고, 섬유 형성성 성분을 초성분(殼成分)으로 하는 도전성 복합 섬유가 공정 통과성과 세척 내구성의 면에서 일반적이다.

최근 구미를 중심으로, 섬유제품을 파괴하지 않고 그의 제전성능을 평가하는 수단으로서, 섬유제품 표면의 2개소에 전극을 대서 전극간의 저항치를 측정하는 방법(이하 표면저항측정법이라 함)이 보급되고 있다. 본 방법에 있어서, 실제 제품으로서의 제전성능이 충분하여도 관계없지만, 섬유제품에 혼용하는 도전성 섬유표면의 도전성 성분의 노출 면적이 적은 경우, 도전성 성분과 전극이 접촉하지 않기 위해 생지 표면의 도전성능이 저하되므로, 제전성능 불량으로 판단되는 문제가 있다.

특허공개 평11-350296호 공보에서는 도전성능을 좋게 하기 위해 심으로 되는 합성섬유 장섬유사조에 도전성 복합섬유를 커플링시킨 도전사조를 이용하여, 도전사조 사이의 접촉성을 향상시킨 직물이 제안되어 있다. 그러나, 도전성 성분의 섬유 표면의 노출이 적게 되면, 도전성 성분끼리와 전극 사이와의 접촉이 일어날 수 없으며, 접촉저항을 경감시키기 위한 침투성이 있는 도전성 접착제를 사용하지 않는 한, 표면저항측정법에 있어서 양호한 도전성능은 얻기 어렵다.

이 결점을 없게 하기 위해서는 표면층을 도전성 성분으로 하면 좋다는 것은 용이하게 생각되어 그 제안은 빈번한 바 있다. 예를 들면 산화티탄, 요오드화 제 1 구리 등의 금속 성분과 도전성 카본 입자를 분산시킨 도전성 성분을 표면에 코팅 또는 도금하는 방법이 제안되어 있지만, 이들 방법으로 얻어지는 도전성 섬유에는 세척 내구성이 없고, 초기 평가에서 도전성능이 높지만 반복 세척을 행하면 도전성 성분의 박리 및 탈락이 일어나고, 도전성능을 저하시킬 뿐만 아니라, 자기 발진을 조장시키는 원인도 되어, 사용시에 다수의 세척이 필요불가결한 용도, 예를 들어 클리닝 룸에서 사용되는 방진의 등에 제공 하는 것은 곤란하다.

본 발명의 목적은 표면저항측정법에 있어서 양호한 도전성능이 얻어질 수 있으며, 또한 제전성능과 내구성도 우수한 섬유제품을 제공하는 것이다.

[발명의 개시]

본 발명은 도전성 열가소성 성분과 섬유 형성성 성분으로 된 도전성 복합섬유를 혼용한 섬유 복합체로서, 도전성 복합섬유가 카본 블랙을 함유하는 열가소성 중합체로 되어 있고 비저항 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 이하이며, 도전성 열가소성 성분이 섬유표면의 50% 이상을 피복하고, 또한 섬유 장축방향으로 연속시킨 구조를 가지는 것임을 특징으로 하는 섬유복합체이다.

또한, 본 발명의 바람직한 태양으로서, 섬유복합체 중의 도전성 복합섬유가 0.1~15중량%의 것을 들 수 있다. 또한, 본 발명의 섬유복합체의 구체적인 용도로서 방진의, 신발 내층재, 필터가 있다.

발명의 상세한 설명

<발명 실시의 최량의 형태>

본 발명에 사용될 수 있는 도전성 복합섬유에 대해 설명한다.

본 발명에 사용될 수 있는 복합섬유의 도전성 성분, 비도전성 성분에 사용되는 열가소성 중합체로서는 폴리에스테르류와 폴리아미드류 및 폴리올레핀류와 이들의 공중합체 등, 모든 공지의 섬유 형성능을 가지는 열가소성 중합체가 사용가능하며, 적의 선택될 수 있다. 포백의 대부분을 점유하는 베이스사 즉 도전성 복합섬유와 혼용되는 섬유의 소재와 동종인 것이 염색 기타 후공정에서 각별히 주의할 필요가 경감되므로 바람직하다.

또한, 도전성 성분과 비도전성 성분에 사용되는 열가소성 중합체는 양 성분의 접착성의 점에서 동종의 열가소성 중합체인 것이 바람직하다. 양방의 열가소성 중합체가 다른 경우에도, 양방 또는 어느 일방의 성분에 상용화제를 혼입하여 접착성이 개선될 수 있는 일도 있다. 예를 들어, 폴리아미드와 폴리올레핀의 경우에는 폴리올레핀 측에 상용화제로서 말레인산 변성 폴리올레핀을 소량 혼입함으로써 접착성이 개선될 수 있다.

전기 도전성 성분은 열가소성 중합체에 도전성 카본 블랙을 통상의 방법에 따라 균일하게 혼합시킴으로써 구성된다. 도전성 카본 블랙의 혼합율은 사용하는 중합체와 카본 블랙의 종류에 따라 다르지만, 통상 10~50중량%, 특히 15~40중량%가 바람직하다.

본 발명에 사용되는 도전성 복합섬유의 도전성능은 비저항이 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 이하일 필요가 있다. 비저항이 이 범위로 되지 않는 경우에는 도전성 섬유의 자기방전능이 발현되지 않으며, 섬유 복합체의 정전기 대책에 유용하지 않다. 특히 $10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ 정도 이하가 바람직하며, $10^2 \Omega \cdot \text{cm}$ 정도 이하가 가장 바람직하다.

도전성 성분, 비도전성 성분에는 또한 분산제(왁스류, 폴리알킬렌옥사이드류, 각종 계면활성제, 유기 전해질 등), 착색제, 열안정제(산화방지제, 자외선흡수제 등), 유동성 개선제, 형광증백제 기타 첨가제를 필요에 따라 가할 수 있다.

본 발명에 사용되는 도전성 복합섬유의 복합 형태는 특히 제한되지는 않지만, 섬유 표면의 50% 이상이 도전성 성분으로 피복되어 있지 않으면 안된다. 단면 형상의 일례로서는 도 1~3에 표시한 바와 같으며, 4~8 개 정도의 도전성 성분을 섬유 표면에 배치한 것을 들 수 있다. 이와 같은 구조의 도전성 복합섬유를 이용함으로써, 도전성 섬유 사이의 도전성 성분 끼리의 접촉성 및 도전성 성분과의 측정기 전극과의 접촉성이 향상되며, 표면저항측정법에 있어서 양호한 도전성능을 얻을 수 있다. 본래의 목적으로부터 말하자면 도전성 성분의 섬유 표면에서의 노출율은 보다 높은 쪽이 바람직하지만, 도전성 성분은 도전성 카본 블랙의 함유에 의해 용융 유동성이 현저하게 저하되므로 완전히 피복하는 것은 기술적 난도가 높으며, 또한 표면저항측정법에 있어서 사용될 수 있는 측정기의 전극 사이즈와 복합섬유의 섬유경으로부터 충분히 접촉성이 있다고 판단되며, 섬유 표면의 50% 이상이 피복되어 있다면 목적은 달성되어 있다고 말할 수 있다.

도전성 성분과 비도전성 성분의 복합비율에 대해서는 체적비율로 도전성 성분: 비도전성 성분=1:20~2:1인 것이 바람직하다. 섬유의 물성을 확보한다고 말하는 관점에서는 비도전성 성분의 비율이 큰 쪽이 바람직하지만, 도전성 성분의 비율이 적게 되면 안정한 복합 형태를 얻는 것이 어렵게 되며, 따라서 도전성의 안정성이 부족하므로, 이들 사항을 고려하면 도전성 성분: 비도전성 성분=1:20~2:1이 바람직하며, 1:15~1:1이 더욱 바람직하다.

본 발명에 사용되는 도전성 복합섬유는 용융복합방사법으로 제조되는 것이 아주 중요하다. 예를 들어 코팅 등의 처방에 의해 후가공으로 유사 복합형태를 형성시킨 복합섬유에서는 내구성이 부족하고, 제품에 반복 세척을 행할 때에 도전성 성분의 박리와 탈락이 발생한다. 용융복합방사법으로 제조됨으로써, 예를 들어 클리닝 룬 등에서 사용되는 방진의와 같이 다수회의 세척을 필요로 하는 용도에서도 충분한 내구성을 발현시킬 수 있다.

본 발명의 섬유복합체는 상술한 도전성 섬유에 다른 섬유(이하, 「비도전성 섬유」로 칭함)를 혼용한다. 도전성 복합섬유에 혼용하는 다른 섬유는 모든 섬유가 이용가능하다. 예를 들어 나일론, 폴리에스테르, 아크릴 등의 합성 섬유와 면, 견, 양모 등의 천연 섬유가 예시된다. 또한, 복수의 섬유를 혼합한 것을 사용할 수 있다.

이 중에서도, 섬유 복합체의 용도를 고려하면 합성 섬유의 사용이 바람직하다. 이것은 합성 섬유가 천연 섬유에 비해 강도, 내구성이 강하기 때문이다.

도전성 복합 섬유와 비도전성 섬유의 혼합 방법은 특히 제한되지 않는다. 예를 들어, 도전성 복합섬유를 단체로 직물과 편물에 일정 간격으로 넣는 것도 가능하며, 이 섬유에 따라 비도전성 섬유와 합사 또는 합연하여 포백에 넣는 것도 좋다. 또한, 소정의 길이로 커트하여, 다른 단섬유와 혼방하는 것도 가능하며, 기성 포백에 연사로서 혼용하여도 좋다.

본 발명의 섬유 복합체 중에서 도전성 복합 섬유의 사용량으로서는 0.1~15중량%가 바람직하다. 도전성 복합섬유의 비율이 0.1중량% 이하에서는 코로나 방전에 의한 대전방지 효과가 불충분하므로, 정전기에 의한 진애의 의복과 인체에의 흡착을 방지할 수 없다. 또한, 상기 비율이 15중량%를 초과하면 섬유 복합체의 대전방지 효과는 거의 포화되며, 15중량% 이상의 사용은 코스트 면의 악화 뿐만 아니라, 공정 통과성의 저하를 초래하여 바람직하지 않다.

본 발명의 방진의는 상술한 섬유 복합체의 직물, 편물 등으로 구성되는 것도 있다. 베이스로 되는 사조는 생지 자체가 발진량을 억제하는 관점에서 필라멘트 사용하는 것이 바람직하다. 방적사를 사용하는 경우, 라미네이트 가공 등으로 자기발진을 억제하는 것이 바람직하다.

포백의 조직은 특히 한정되지는 않지만, 통진성 저지의 관점에서 고밀도인 쪽이 바람직하다. 그러나, 밀도가 높게 되면 착용감이 열화되므로, 목적에 따라 조직 및 밀도를 설정하면 좋다. 또한 필요하다면 칼렌다 가공 등으로 포백을 압압하여 치밀성을 높이는 것과, 착용감의 개선을 목적으로 한 흡수 즉 건성과 향균성능을 가지는 섬유, 포백의 대전압이 보다 신속한 감쇠를 촉진하는 제전섬유 등의 각종 기능성 섬유도 병행 사용할 수 있다.

본 발명의 방진의를 사용함으로써, 어떠한 환경하에서도 의복에 축적되는 정전기를 억제하여 방전에 의한 미소 회로의 파괴를 방지하고, 정전기에 의한 진애의 흡착을 억제하여, 클리닝 룬내에 진애를 갖고 들어가지 않아서 제품의 수율 향상이 기대될 수 있다. 또한, 제품의 표면저항을 측정함으로써 제전성능을 예측할 수 있으므로, 제품을 파괴하지 않고, 간략한 품질 관리가 가능하게 된다.

본 발명의 신발 내충재는 상술한 섬유 복합체의 직물, 부직포 등으로 구성되는 것도 있다. 비도전성 섬유로서는 마찰 내구성이 우수한 폴리아미드가 주로 사용되지만, 특히 한정되는 것은 아니다. 열접착성 섬유와, 초부에 저융점 중합체를 배치한 복합섬유를 사용하여, 점압착가공을 실시하고, 입체구조를 보유하여 충격을 완화시킬 수 있다.

본 발명에 있어서 도전성 복합섬유를 부직포로서 사용할 때에, 단사섬도는 8 데시텍스 이하인 것이 바람직하다. 단사섬도가 적게 되면, 동일 중량 혼용에서도 혼용되는 본수가 많으며, 도전성 복합섬유끼리 접촉하는 확률이 증가하며, 포백 표면(수평방향) 및 수직방향의 도전성능이 향상되기 때문이다.

본 발명의 신발 내충재를 사용함으로써, 내충재 자체가 대전방지되는 것은 물론 신발의 솔부에 도전성을 가지는 수지를 사용하면, 내충재와 솔을 통해 인체에 축적되는 정전기를 지면에도 누설되게 할 수 있다. 그 결과, 방진의와 동일하게 클리닝 룬내에서의 작업 효율의 향상이 기대될 수 있다.

본 발명의 필터는 상술한 섬유 복합체의 직물, 부직포 등으로 구성되는 것도 있다. 신발 내충재와 동일하게 열접착성 섬유와 초부에 저융점 중합체를 배치시킨 복합섬유를 사용하여, 점압착가공을 실시하고, 입체 구조를 보유시켜 치수 안정성의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 부직포로서 사용될 때 단사섬도가 적은 쪽이 바람직하다는 점도 신발 내충재와 동일하다.

본 발명의 필터를 사용함으로써, 인화성을 가지는 액체 또는 기체를 고속으로 여과할 때 필터와의 마찰에 따라 발생하는 정전기를 억제하고, 인화폭발을 회피하는 것이 가능하게 된다. 또한, 여과속도를 높게 설정할 수 있으므로, 생산성의 향상에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 섬유복합체에 사용되는 도전성 복합섬유의 일예의 횡단면도이며,

도 2는 본 발명의 섬유복합체에 사용되는 도전성 복합섬유의 일예의 횡단면도이고,

도 3은 본 발명의 섬유복합체에 사용되는 도전성 복합섬유의 일예의 횡단면도이며,

도 4는 본 발명의 범위의 섬유복합체에 사용되는 도전성 복합섬유의 일예의 횡단면도이고,

도 5는 본 발명의 범위 외의 섬유복합체에 사용되는 도전성 복합섬유의 일예의 횡단면도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 도전성 성분

2 비도전성 성분

실시예

다음에 실시예에 기초하여 본 발명을 구체적으로 설명한다. 또한, 하기의 실시예에 있어서 각종 물성의 측정 및 평가는 다음 방법에 의해 실시하였다.

도전성 복합섬유의 도전성능은 길이 10 cm로 절취하여 시료로 하고, 양단을 금속단자와 도전성 접착제로 접착하고, 1000V의 직류 전압을 인가하여 저항치를 측정하고, 그 수치를 기초로 환산시켜 비저항으로 평가하였다.

포백의 표면저항은 ACL Staticide사제 메가오옴미터 모델 800을 사용하여, 평행전극폭 7.5 cm, 전극간 거리 7.5 cm에서 도전성을 측정하였다. 또한, 측정에는 20℃X30% RH의 환경하에 미리 조습시킨 시료를 사용하였다.

포백의 제전성능은 JIS L 1094 마찰대전 감쇄측정법에 준해서, 20℃X30% RH의 환경하에 조습시킨 시료를 사용하여 초기 대전압을 측정하였다.

내구성에 대해서는 세척내구성을 평가하였다. JIS L 0217 E 103법으로 100회의 세척을 실시하고, 세척 전후에서의 도전성 복합섬유의 도전성능 및 포백의 표면저항을 상술한 방법으로 측정하였다.

섬유 표면에서 도전성 성분의 피복 비율에 대해서는 올림파스제의 광학 현미경으로 사의 단면 사진을 임의의 간격에 따라 20점 촬영하고, 키엔스제의 화상 해석장치로 측정하여, 그 평균치를 평가하였다.

<실시예 1~3, 비교예 1~2>

이소프탈산을 12 몰% 공중합시킨 폴리에틸렌테레프탈레이트에 도전성 카본 블랙을 25중량% 혼합 분산시킨 도전성 폴리머를 도전성 성분으로 하고, 호모폴리에틸렌테레프탈레이트를 비도전성 성분으로 하여, 여러 조건의 복합 비율, 복합 구조로 복합시켜, 285℃에서 방출시키고, 냉각, 오일링(oiling)하면서 1000m/분의 속도로 권취하고, 다시 100℃의 연신 롤러 상에서 연신시키고, 140℃의 열 플레이트상에서 열처리하여 권취하며, 도전성 복합섬유 Y1~Y4를 제조하였다. Y1~Y4의 도전성능 및 섬유표면에서 도전성 성분의 피복 비율을 표 1에 제시한다.

[표 1]

	Y1	Y2	Y3	Y4
복합 구조	도 1	도 1	도 2	도 4
복합 비율	1:6	1:8	1:8	1:8
Dtex/f	84/12	22/6	22/6	22/6
도전성능 $\Omega \cdot \text{cm}$	4.7×10^1	5.5×10^1	6.8×10^1	1.3×10^2
피복 비율	100%	100%	67%	0%

지부를 형성하는 경사, 위사에 폴리에스테르 장섬유사 84 데시텍스/72 필라멘트를 사용하여, 도전성 사조로 하고 Y1을 경, 위 각각 5 mm 간격으로 사용한 평직물을 얻고, 이 직물을 통상의 가공방법으로 가공한 것을 포백 1로 한다.

Y1 대신에 도전성 사조로서 Y2~Y4를 각각 폴리에스테르 장섬유사 56 데시텍스/24 필라멘트와 연사 250 T/m로 함연시킨 도전성 함연사를 사용한 이외에는 포백 1과 동일한 구조의 포백 2~4를 얻었다.

또한, 비교예로서 시판되고 있는 나일론 모노필라멘트 22 데시텍스의 주위를 카본 블랙 혼입 수지로 피복시킨 도전성 섬유 Y5를 사용하여, 포백 2~4과 동일하게 구성된 포백 5를 얻었다. 또한, Y5의 원사 도전성능은 $2.2 \times 10^0 \Omega \cdot \text{cm}$ 로 양호하였다. 포백 1~5 중의 도전성 섬유의 혼용율 및 각종 물성치를 표 2에 제시한다.

[표 2]

		실시에 1	실시에 2	실시에 3	비교예 1	비교예 2
사용 도전사		Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
혼용율		8.3%	2.2%	2.2%	2.2%	2.4%
초기	표면저항 Ω	5.6×10^6	9.8×10^6	1.7×10^7	2.1×10^{15}	6.6×10^5
	제전성능 V	1,600	1,890	2,080	3,300	1,800
세척 100회 후	표면저항 Ω	7.1×10^6	8.7×10^6	3.3×10^7	9.2×10^{14}	4.5×10^{14}
	제전성능 V	1,910	1,850	1,900	3,020	15,900

표 2로부터 명백한 바와 같이, 표면에 도전성 성분이 완전히 노출되어 있지 않은 Y4는 세척에 대한 내구성은 인정될 수 있지만, 표면저항측정에서 효과가 인정되지 않았다. 또한, Y5에서는 초기에 본 발명과 동등 이상의 성능을 발휘하였지만, 100회의 세척에 의해 도전성 성분의 박리, 탈락이 생기고, 그 도전성능 및 제전성능은 거의 소실되었다. 이에 대해, 본 발명은 표면저항과 그의 내구성에서 양호한 결과를 얻었다.

이들 포백을 사용하여, 방진의의를 만들고, 실용 평가를 수행한 바, 포백시의 평가와 동등의 결과를 얻었다.

<실시에 4~5, 비교예 3>

6 나일론에 도전성 카본 블랙을 35중량% 혼합 분산시킨 도전성 폴리머를 도전성 성분으로 하고, 6 나일론을 비도전성 성분으로 하여, 여러 조건의 복합 비율, 복합 구조로 복합시키고, 275℃로 방출시키며, 냉각, 오일링하면서 800 m/분의 속도로 권취하고, 다시 80℃의 연신 롤러상에서 연신시키며, 140℃의 열 플레이트상에서 열처리하여 권취하고, 330 데시텍스/100 필라멘트의 도전성 복합 섬유 Y6~Y8을 제조하였다. Y6~Y8의 도전성능 및 섬유표면에서 도전성 성분의 피복 비율을 표 3에 제시한다.

[표 3]

	Y6	Y7	Y8
복합 구조	도 1	도 3	도 3
복합 비율	1:8	1:15	1:22
도전성능 $\Omega \cdot \text{cm}$	6.1×10^1	8.8×10^1	2.3×10^2
피복 비율	100%	55%	47%

Y6~Y8을 각각 수축하여 약 30만 데시텍스로 한 후, 클립프 가공을 시행하고, 51 mm 길이로 커트하여, 단사 3.3 데시텍스의 스테이플을 얻었다.

이들 스테이플을 3.3 데시텍스, 51 mm 길이의 6 나일론 스테이플과 혼용율 5중량%로 혼합하여, 니틀 펀치법에 의해 메즈 게(目付) 약 180 g/m²의 부직포를 만들고, 다시 엠보스 가공을 실시하여 포백 6~8을 얻었다. 포백 6~8의 각종 물성치를 표 4에 제시한다.

[표 4]

		실시예 4	실시예 5	비교예 3
사용 도전사		Y6	Y7	Y8
초기	표면저항 Ω	1.1×10^7	8.7×10^6	3.8×10^{11}
	제전성능 V	2,340	2,200	2,570
세척 100회 후	표면저항 Ω	2.3×10^7	3.1×10^7	2.6×10^{12}
	제전성능 V	2,090	2,450	2,550

표 4에서 명백한 바와 같이, 비교예 3은 제전성능과 그의 내구성에서 충분한 효과가 얻어졌지만, 표면저항측정에서 측정치는 평균치에서 많이 벗어나며, 안정한 효과가 인정되지 않았다. 도전성 성분의 복합비율이 적고, 섬유표면에 접하는 도전성 성분의 노출이 부족하기 때문인 것으로 추측된다.

또한, 본 발명의 부직포를 신발 내층재로서 사용하여, 솔부에도 도전처리를 시행한 작업화를 착용한 경우에는 인체에 축적되는 정전기가 신발을 통해 누설되며, 인체 대전압이 경감하는 결과가 얻어졌다.

<실시예 6~8, 비교예 4~5>

상술한 Y6의 혼합물을 변경하는 것 외에는 실시예 4와 동일한 방법으로 포백 9~13을 만들었다. 얻어진 부직포의 물성치를 표 5에 제시한다.

[표 5]

		실시예 6	실시예 7	실시예 8	비교예 4	비교예 5
혼용율		0.2%	8.5%	14.5%	0.05%	20.0%
초기	표면저항 Ω	2.4×10^8	2.8×10^7	6.0×10^6	4.3×10^{13}	6.6×10^6
	제전성능 V	3,420	1,710	1,480	12,900	1,550

표 5에서 명백한 바와 같이, 실시예 6~8에서 도전성 복합 섬유 혼용율이 증가하는데 따라, 표면저항 및 제전성능은 좋아지는 경향을 나타내며, 모두 만족스런 결과를 나타냈다. 한편, 비교예 4에서는 혼용율이 부족하며, 표면저항 및 제전성능도 효과가 나타나지 않았다. 또한, 비교예 5에서 표면저항 및 제전성능은 포화상태이며, 도전성 복합섬유는 과잉으로 존재하고 있다고 생각된다. 특히 부직포로서의 공정 통과성과 모든 물성에 문제는 없었지만, 코스트는 너무 좋지 않았다.

<실시예 9>

종래 공지인 멜트 블로우 방식에 의해 얻어진 폴리에틸렌테레프탈레이트 장섬유 부직포에 엠보스 가공을 실시하고, 메츠 게 약 75 g/m²의 부직포를 만들었다. 이 부직포에 상술한 도전성 복합섬유 Y2를 2본으로 하고, 폴리에스테르 장섬유사 44 데시텍스/18 필라멘트의 게 3본을 S자 꼬아서 600 T/m로 합연시킨 것을, Z자 꼬아서 480 T/m로 합연시킨 봉사(縫絲)를 사용하여, 부직포의 폭방향으로 5 mm 간격으로 꿰매서 얻어진 부직포를 포백 14로 한다. 이 포백의 표면저항치는 $4.7 \times 10^7 \Omega$ 이고, 제전성능은 2,110 V이며, 양호한 결과를 얻었다.

또한, 이 포백은 100회의 세척에서도 성능이 저하되는 일이 없으며, 필터로서 사용한 경우에는 충분한 제전성능을 발휘하였다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면 도전성능과 그의 내구성이 우수한 섬유제품을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

도전성 열가소성 성분과 비도전성 열가소성 성분으로 이루어지는 도전성 복합 섬유를 혼용시킨 섬유 복합체로서,

상기 도전성 복합 섬유의 비저항이 $10^6 \Omega \cdot \text{cm}$ 이하이고;

상기 도전성 열가소성 성분이 섬유 표면의 50% 이상을 피복하고, 또한 섬유 장축 방향으로 연속시킨 구조를 가지는 것이며;

상기 도전성 열가소성 성분이 열가소성 중합체에 카본 블랙을 15~40 중량% 혼합하여 이루어지고; 및

상기 열가소성 중합체가 이소프탈산을 공중합시킨 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리아미드류임을 특징으로 하는 섬유 복합체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 도전성 복합 섬유가 0.1~15중량% 함유된 섬유 복합체.

청구항 3.

제 1 항 또는 2항의 섬유 복합체로 이루어지는 방진의.

청구항 4.

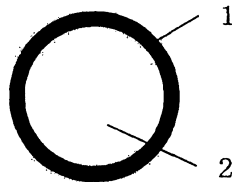
제 1 항 또는 2 항의 섬유 복합체로 이루어지는 신발 내층재.

청구항 5.

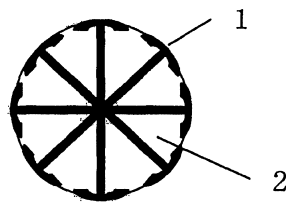
제 1 항 또는 2 항의 섬유 복합체로 이루어지는 필터.

도면

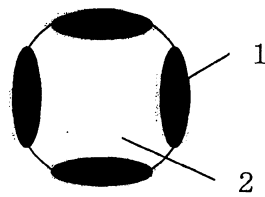
도면1



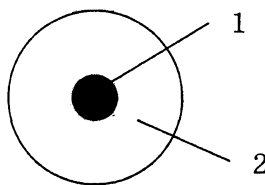
도면2



도면3



도면4



도면5

