

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
D01F 6/40
A41G 3/00

(11) 공개번호 10-2005-0026523
(43) 공개일자 2005년03월15일

(21) 출원번호	10-2005-7001476	(87) 국제공개번호	WO 2004/013389
(22) 출원일자	2005년01월27일	국제공개일자	2004년02월12일
번역문 제출일자	2005년01월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/008942		
국제출원출원일자	2003년07월14일		

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00225317 2002년08월01일 일본(JP)

(71) 출원인 카네카 코포레이션
일본국 오사카 오사카시 기타구 나카노시마 3쵸메 2-4

(72) 발명자 요시무라사토루
일본 효고켄 아카시시 니시아카시 기타마치 3-15-7
후지와라가즈아키
일본 효고켄 히메지시 시키토쵸 오히라 485

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 스타일어빌리티가 개선된 아크릴계 합성 섬유

명세서

기술분야

본 발명은, 가발, 헤어피스 (hairpiece), 익스텐션 헤어 (extension hair) (위빙), 및 인형용 헤어 등에 사용되는 인공 모발용 섬유에 관한 것으로, 스타일어빌리티 (styleability), 내열성이 우수한 모발용 섬유에 관한 것이다.

배경기술

일반적으로 인공 모발용 섬유로서 아크릴계 섬유, 염화비닐계 섬유, 폴리아미드 섬유 또는 폴리에스테르 섬유 등 다수의 섬유가 시판되고 있다. 그러나, 이들 섬유에는, 내열성, 컬링성, 촉감 등과 같은 인공 모발용 섬유로서 필요한 특성 전부를 동시에 구비하는 것이 없기 때문에, 그 소재에 따라서 가장 적합한 가발의 스타일 분야를 갖고 있다. 예를 들어, 종래의 섬유는, 컬리 스타일에 적합한 합성 섬유 또는, 스트레이트 스타일에 적합한 합성 섬유 등으로 각각 분류되어 있고, 폭넓은 스타일어빌리티 (가발로 했을 때, 여러 가지 스타일을 만들 수 있는 섬유 기능) 를 갖는 합성 섬유가 적어, 그 개발이 요망되고 있다. 이 때문에, 스타일어빌리티의 개선을 목적으로, 예를 들어 일본 공개특허공보 소55-158322호, 일본 공개특허공보 소56-63006호, 일본 공개특허공보 소58-4809호에는, 섬유 표면에 특유한 요철을 형성함으로써 목적을 달성하는 것이 개시되어 있다. 확실히 섬유 표면에 특유한 요철을 형성하는 것은 스타일어빌리티 개선의 유효한 방법이지만, 단순히 표면에 요철을 형성하는 것만으로는 섬유의 강성이 약하기 때문에 스트레이트 스타일의 상품성은 충분히 만족되어 있지 않다. 또한, 내열성이 낮기 때문에 헤어 드라이어 등의 열 기구를 사용할 수 없고, 각 개인의 기호에 맞춘 헤어 스타일을 용이하게 만들 수 없어, 사용자로부터 이들에 대한 개선 요구가 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은, 상기 문제를 해결하여 섬유 표면에 마디모양 (knot-form) 의 요철을 갖고, 또 특정한 범위를 갖는 휨 강성 (flexural rigidity) 치, 비틀림 강성 (torsional rigidity) 치를 갖는 아크릴계 합성 섬유에 의해, 가발, 헤어피스, 익스텐션 헤어 (위빙), 및 인형용 헤어 등에 사용되는 인공 모발용 섬유 다발에 관한 것으로, 나아가 스타일어빌리티, 내열성이 우수한 인공 모발용 섬유를 제공하는 것에 관한 것이다.

본 발명자들은, 아크릴계 공중합체로 이루어지는 아크릴계 합성 섬유에 마디모양의 요철을 갖고, 휨 강성, 및 비틀림 강성을 어느 특정한 범위로 함으로써 상기 과제를 해결할 수 있음을 발견하였다.

즉 본 발명은, 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차가 5.0~15.0 μ m, 요철 간격이 0.05~0.5mm 이고, 또 섬유의 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 인 아크릴계 합성 섬유에 관한 것이다.

아크릴계 공중합체 중 아크릴로니트릴의 함유량이 60mol% 이상, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량이 0.15~0.50중량% 이고, 비점도(比粘度)가 0.20~0.50 인 아크릴계 공중합체로 이루어지는 아크릴계 합성 섬유가 바람직하다.

상기 아크릴계 합성 섬유의 10% 수축 개시 온도가 150 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하다.

인공 모발이 상기 아크릴계 합성 섬유로 이루어지는 것이 바람직하다.

다음으로 본 발명을 상세히 설명한다. 본 발명은, 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차가 5.0~15.0 μ m, 요철 간격이 0.05~0.5mm 이고, 또 섬유의 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 인 아크릴계 합성 섬유에 관한 것이다.

본 발명에서 말하는 아크릴계 합성 섬유란, 도 1 에 나타내는 바와 같이, 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차(섬유 표면의 오목부와 볼록부의 차)가 5.0~15.0 μ m 이고, 바람직하게는 6.0~12.0 μ m 이다. 또한, 요철 간격(섬유 표면의 볼록부와 볼록부의 간격)이 0.05~0.5mm 이고, 바람직하게는 0.06~0.40mm 이다. 상기 요철 차가 5.0 μ m 미만이면 원하는 스타일어빌리티가 얻어지지 않고, 15.0 μ m 를 초과하면, 섬유 표면의 버석거림이 심해져 가발의 가공 공정에서 실 끊김 등의 트러블이 발생한다. 또한, 상기 요철 간격이 0.05mm 미만이면, 섬유 표면의 버석거림이 심해져 가발의 가공 공정에서 실 끊김 등의 트러블이 발생하고, 0.5mm 를 초과하면, 원하는 스타일어빌리티가 얻어지지 않는다.

본 발명의 아크릴계 합성 섬유의 휨 강성치는 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 바람직하게는 $7.0 \times 10^{-7} \sim 9.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 더욱 바람직하게는 $7.5 \times 10^{-7} \sim 8.5 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이다. 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 미만이면 섬유의 휨 강성이 약해져 스타일어빌리티성이 부족해지고, $10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 를 초과하면 섬유의 촉감이 딱딱해져 인공 모발용으로 적합하지 않게 된다.

또한, 본 발명의 아크릴계 합성 섬유의 비틀림 강성치는 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이하이고, 바람직하게는 $5.0 \times 10^{-9} \sim 9.6 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 고, 더욱 바람직하게는 $5.0 \times 10^{-9} \sim 9.3 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이다. 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 미만이면 섬유의 비틀림 강성이 약해져 스타일어빌리티성에 부족해지고, $10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 를 초과하면 섬유의 촉감이 딱딱해져 인공 모발용으로 적합하지 않게 된다.

본 발명에서 말하는 섬유의 휨 강성 및 비틀림 강성은 후술하는 바와 같이 휨 강성 측정기 (KES-FB2-S, 카토텍사 제조) 를 사용하여 아크릴계 합성 섬유를 휘었을 때의 각 곡률에서의 반발력에 의해 휨 모멘트를 측정하는 것이다. 또한, 비틀림 강성은 비틀림 강성 측정기 (KES-YN1, 카토텍사 제조) 를 사용하여 아크릴계 합성 섬유를 회전시켰을 때의 반발력에 의해 비틀림 모멘트를 측정하는 것이다.

본 발명의 아크릴계 합성 섬유를 구성하는 아크릴계 공중합체 중의 아크릴로니트릴의 함유량은 60mol% 이상이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 65mol% 이상이다. 상한은 90mol% 이하가 바람직하고, 85mol% 이하가 더 바람직하다. 아크릴로니트릴의 함유량이 60mol% 미만이면, 아크릴계 합성 섬유가 내열성이 부족해지는 경향이 있다. 또한, 아크릴로니트릴의 함유량이 90mol% 를 초과하면, 아크릴계 합성 섬유의 특징인 감촉이나 난연성이 손상되는 경향이 있다. 본 발명에서 요구되는 내열성이란 아크릴계 합성 섬유가 헤어 드라이어의 열에 견딜 수 있는 것을 의미하고, 그 점에서, 아크릴계 합성 섬유의 10% 수축 개시 온도는 150 $^{\circ}$ C 이상인 것이 바람직하고, 또한 155 $^{\circ}$ C 이상인 것이 보다 바람직하다. 10% 수축 개시 온도가 150 $^{\circ}$ C 미만이면 섬유의 수축에 의한 엉킴 및 융착이 발생하여 상품 가치가 낮아지는 경향이 있다. 또한, 10% 수축 개시 온도의 상한치는 180 $^{\circ}$ C 가 바람직하다. 180 $^{\circ}$ C 를 초과하면 내열성은 향상되지만, 컬 세팅이 잘 되지 않는 경향이 있다.

여기서, 10% 수축 개시 온도란 다음 방법에 의해 구한 온도를 말한다. 우선, 섬유 다발을 임의의 온도 조건하, 무긴장 상태로 30 분 열처리하고, 실온까지 냉각한 후의 시료 길이 (LD (mm)) 를 측정하여, 열처리 전의 시료 길이 (L (mm)) 에 대한 건열(乾熱) 수축률을 다음 식에 의해 구한다. 이어서, 각 온도와 건열 수축률의 관계로부터, 외삽하여 10% 수축 개시 온도 (T₁₀) 를 구한다.

$$\text{건열 수축률}(\%) = [L(20.0\text{cm}) - LD] / L(20.0\text{cm}) \times 100$$

또, 본 발명의 아크릴계 합성 섬유를 구성하는 아크릴계 공중합체는, 그 공중합 성분으로서 술폰산기 함유 비닐 모노머를 사용하지 않지만, 그 사용 비율은, 아크릴계 공중합체 중의 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량이 0.15~0.50중량% 가 되도록 하는 것이 바람직하고, 또 0.20~0.40중량% 가 되도록 하는 것이 보다 더 바람직하다. 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량이 0.15중량% 미만이면, 후술하는 바와 같이 섬유 표면에 요철을 부여하는 데에 필요한 섬유의 빈 구멍의 발현이 어렵고 또 염색성이 저하되는 경향이 있으며, 0.50중량% 를 초과해도 더 이상 본 발명의 효과의 향상을 기대할 수 없어, 비용적으로 불리해진다.

또한, 아크릴계 공중합체의 비점도는, 섬유의 휨 강성 및 비틀림 강성을 지배하는 인자이다. 비점도는 0.20~0.50 이 바람직하고, 또 0.22~0.45 가 더 바람직하고, 특히 0.25~0.40 이 보다 바람직하다. 비점도가 0.20 미만이면 휨 강성, 및 비틀림 강성이 낮아져 목적으로 하는 스타일어빌리티성이 얻어지지 않게 되는 경향이 있고, 0.50 을 초과 하면, 아크릴계 공중합체를 용제에 용해하여 얻어진 방사 원액의 점도가 높아져 생산상 불리해지는 경향이 있다.

여기서, 비점도의 측정은, 아크릴계 공중합체 2g/디메틸포름아미드 1L 의 중합체 용액을 사용하여, 오스왈드형 점도계 (Ostwald Viscometer) 로 30℃ 에서 측정한다.

다음으로 본 발명의 아크릴계 합성 섬유의 일반적인 제조법에 대해서 설명한다.

아크릴계 합성 섬유를 제조하기 위해 사용하는 아크릴계 공중합체의 제조 방법 및 장치 등은, 공지된 일반적인 중합 방법, 후처리 방법을 사용할 수 있다.

아크릴로니트릴의 공중합 성분으로는 할로겐 함유 비닐 단량체, 모노올레핀계 단량체 등을 들 수 있고, 아크릴계 공중합체 중 아크릴로니트릴의 함유량이 60mol% 이상이면 공지된 비닐 단량체를 사용할 수 있다. 그중에서도 할로겐 함유 비닐 단량체는, 아크릴계 공중합체를 섬유로 했을 때에 난연성을 부여하기 위한 성분으로서 유효하다. 이러한 할로겐 함유 비닐 단량체는 아크릴로니트릴과 공중합 가능하다면 특별히 한정되지 않는다. 그 구체예로는 염화비닐리덴, 염화비닐, 브롬화비닐리덴, 브롬화비닐 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 이들 중에서도 입수가 용이하다는 점에서 염화비닐리덴, 염화비닐이 바람직하다. 또한, 필요에 따라 이들과 공중합 가능한 기타 모노올레핀계 단량체를 본 발명에 지장이 없을 정도로 사용할 수 있다. 기타 모노올레핀성 단량체로는 예를 들어 아크릴산, 메타크릴산, 및 이들의 에스테르, 아크릴아미드, 아세트산비닐 등을 들 수 있지만 이들에 한정되는 것은 아니다. 이들 중에서도, 양호한 반응성 및 염색성 향상의 점에서 아크릴산메틸, 메타크릴산메틸이 바람직하다.

또한, 술폰산기 함유 비닐계 모노머로는, 예를 들어, 파라스티렌술폰산나트륨, 메탈릴술폰산나트륨 (sodium methallylsulfonate), 이소프렌술폰산나트륨(2-메틸-1,3-부타디엔-1-술폰산나트륨), 2-아크릴아미드-2-메틸프로판술폰산나트륨(아크릴아미드-t-부틸-술폰산나트륨), 파라스티렌술폰산, 메탈릴술폰산, 이소프렌술폰산(2-메틸-1,3-부타디엔-1-술폰산), 2-아크릴아미드-2-메틸프로판술폰산(아크릴아미드-t-부틸-술폰산) 등을 들 수 있지만, 이들에 한정되는 것은 아니다. 그중에서도, 양호한 반응성 및 입수가 용이하다는 점에서, 파라스티렌술폰산나트륨, 메탈릴술폰산나트륨 또는 이소프렌술폰산나트륨, 2-아크릴아미드-2-메틸프로판술폰산(아크릴아미드-t-부틸-술폰산)이 바람직하다.

아크릴계 합성 섬유 표면에 마디모양의 요철을 발현시키는 바람직한 방법으로는 다음과 같은 방법을 들 수 있다. 예를 들어, 아세톤에 가용인 아크릴계 공중합체를 사용한 경우는, 아크릴로니트릴의 함유량이 60mol% 이상인 아크릴계 공중합체를 용제인 아세톤에 용해하여, 수지 농도가 20~35중량%, 바람직하게는 25~32중량% 인 방사 원액으로 한다. 상기 방사 원액의 점도는, TOKIMEC 사 제조의 B 형 점도계로 측정한 점도 (12rpm, 30초간) 의 값이 습식 방사인 경우는 40~50℃ 에서 40 푸아즈(poise) 이상이 되는 것이 바람직하고, 또한 50~70 푸아즈가 더 바람직하다. 상기 방사 원액을 사용하여 습식 방사법으로 제조한다. 상기 방사 원액에는 자외선 흡수제 등의 다른 첨가제를 본 발명에 지장이 없는 범위에서 사용할 수 있다.

여기서 사용하는 노즐의 구멍 형상은 환(丸)형, 아령(亞鈴)형, * 형의 형상을 들 수 있지만 이들에 한정되는 것은 아니다. 또한, 노즐 드래프트(노즐 드래프트란, 노즐 구멍으로부터 토출되는 방사 원액의 속도와 인취(引取) 속도의 비를 말한다) 는 아크릴계 합성 섬유의 표면 요철 차 및 요철 간격을 지배하는 인자이다. 예를 들어 상기 * 형 이형 노즐의 방사 노즐을 사용했을 때의 노즐 드래프트는 적어도 0.7 이상으로 하는 것이 바람직하고, 또 0.80~1.3 의 범위가 더 바람직하다. 노즐 드래프트가 0.7 미만이면, 아크릴계 합성 섬유의 표면 요철 차가 작아질 뿐만 아니라, 요철 간격도 길어져 불리해지는 경향이 있다.

응고욕(凝固浴)은 아세톤의 수용액으로, 아세톤 농도 30~50중량%, 욕 온도 15~30℃ 로 조정하는 것이 바람직하고, 더욱 바람직하게는 아세톤 농도 35~40중량%, 욕 온도 20~25℃ 로 조정하는 것이 바람직하다. 이 조건으로 방출(紡出)함으로써 아크릴계 합성 섬유의 단면에 빈 구멍을 부여할 수 있다. 상기 응고욕 조건의 범위를 벗어나면 아크릴계 합성 섬유의 단면에 빈 구멍을 부여할 수 없고, 건조에 의해 빈 구멍을 찌부러뜨려 얻어지는 표면 요철을 부여하는 것이 불가능해지는 경향이 있다. 얻어진 사조(絲條)는 물세척된 후, 온도 100℃ 이상, 습구(濕球) 온도 60℃ 이상의 습열풍으로 건조시켜, 실투 회복 처리한다. 그 후 연신 처리한 섬유에 열처리하여 아크릴계 합성 섬유를 얻는다. 이 때 완화율을 5~30% 로 처리함으로써, 열 수축률을 저하시킬 수 있다. 상기 완화율의 범위를 벗어나면 인공 모발용 섬유로서 품질이 저하되는 경향이 있어 바람직하지 않다. 또, 본 발명의 아크릴계 합성 섬유의 점도는 25~75 데시텍스가 바람직하고, 더욱 바람직하게는 40~60 데시텍스이다. 아크릴계 합성 섬유의 점도가 25 데시텍스보다 작으면 결 유지력이 약해지는 경향이 있고, 75 데시텍스를 초과하면 강직성이 늘어나, 인공 모발로서의 스타일어빌리티가 손상되는 경향이 있다. 아크릴계 합성 섬유의 단면 형상으로는 말굽형, 아령형, 원형 등이 바람직하지만, 이들에 한정되는 것은 아니다.

아크릴로니트릴의 함유량이 높은 아크릴계 공중합체를 사용하는 경우는, 디메틸포름아미드 (DMF), 디메틸아세트아미드 (DMAc) 등의 용제에 용해하고, 방사 원액의 농도를 20~35중량% 로 하고, 환형 또는 * 형 이형 노즐을 사용하여, 노즐 드래프트 0.5~1.2 이고 상기 방사 원액을 DMF, DMAc 등의 수용액으로 DMF, DMAc 등의 농도가 30~90중량% 이고 욕 온도를 15~35℃ 로 조정한 응고욕에 방출한 후, 공지된 방법에 의해 처리하는 등의 방법으로 원하는 섬유를 얻을 수 있다. 여기서, 아크릴로니트릴의 함유량이 높은 아크릴계 공중합체란, 아크릴계 공중합체 중의 아크릴로니트릴의 함유량이 70~90mol% 인 아크릴계 공중합체를 말한다.

이렇게 해서 얻은 아크릴계 합성 섬유를 공지된 방법으로 가발, 헤어피스, 익스텐션 헤어 (위빙), 및 인형용 헤어 등의 머리 장식 제품에 사용한다.

도면의 간단한 설명

도 1 은, 실시예 1 에서의 아크릴계 합성 섬유의 표면 요철을 나타내는 사진이다.

도 2 는, 비교예 1 에서의 아크릴계 합성 섬유의 표면 요철을 나타내는 사진이다.

도 3 은, 비교예 3 에서의 아크릴계 합성 섬유의 표면을 나타내는 사진이다.

실시에

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

이하, 실시예에 의해 더욱 자세히 설명하지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또, 실시예에 앞서, 측정법 등의 정의에 대해서 설명한다.

(술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량의 측정 방법)

술폰산기 함유 비닐 모노머 유래의 황 함유량의 측정은 이하의 방법으로 실시하였다. 시료 연소 장치 (QF-02, 주식회사 미쓰비시화학사 제조) 를 사용하고, 아크릴계 공중합체의 수지 0.1g 을 아르곤/산소=100/100 의 분위기, 가열 온도 900℃, 가열 시간 35 분의 조건으로 연소시켜 얻어진 가스를 0.3중량% 의 과산화 수소 수용액 중에 흡수시켜 황산이온으로 하고, 이온크로마토그래피 (IC-7000, 주식회사 요코가와어널리티컬시스템사 제조) 를 사용하여, 황산 이온의 함유량으로부터 황 함유량을 계산하였다. 다음으로, 중합 개시제 유래의 황 함유량을 감산하여, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량을 계산하였다. 또, 중합 개시제 유래의 황 함유량은 술폰산기 함유 비닐 모노머를 전혀 포함하지 않는 아크릴계 공중합체를 사용하여, 상기 방법으로 계산하였다.

(수지 조성의 측정 방법)

수지 조성은, CHN 코더 (주식회사 야나코사 제조) 를 수지 중의 질소 함유량을 측정하고, 이 질소분을 아크릴로니트릴 유래의 질소분으로 하여, 아크릴로니트릴 함유량을 계산하였다.

(비점도의 측정 방법)

비점도는 아크릴계 공중합체 2g/디메틸포름아미드 1L 의 중합체 용액을 오스왈드형 점도계를 사용하여 30℃ 에서 측정하였다.

(방사 원액의 점도 측정 방법)

B 형 점도계 (TOKIMEC 사 제조) 를 사용하여, 40℃ 의 조건에서 점도 (12rpm, 30 초간) 를 측정하였다.

(표면 요철 측정)

요철 차 및 요철 간격은 섬유를 배율 100 배의 광학 현미경으로 관찰, 계측하여 산출하였다.

(휨 강성 측정 방법)

휨 강성은 휨 강성 측정기 (KES-FB2-S, 카토텍사 제조) 를 사용하여, 길이 1cm 의 아크릴계 합성 섬유를 1mm 간격으로 49 개 나열한 시료를 제작하고, 휨 곡률±2.5cm 의 조건으로 측정하여, 3 회 측정의 평균치를 휨 강성치 (단위: N · m²/m) 로서 산출하였다.

(비틀림 강성 측정 방법)

비틀림 강성은 비틀림 강성 측정기 (KES-YN1, 카토텍사 제조) 를 사용하여, 길이 2cm 의 시료를 비틀림 회전수±3 회전, 비틀림 스피드 12°/초의 조건으로 비틀림 강성을 측정하여, 10 회 측정의 평균치의 비틀림 강성치 (단위: N · m²) 로서 산출하였다.

(건열 수축률 측정 방법)

건열 수축률이란, 섬유 다발을 임의의 온도 조건하, 무긴장 상태로 30 분 열처리하고, 실온까지 냉각시킨 후의 시료 길이 (LD (mm)) 를 측정하여, 열처리 전의 시료 길이 (L (mm)) 에 대한 수축률을 다음 식에 의해 구한 값이다. 또, 각 온도와 건열 수축률의 관계로부터, 10% 수축 개시 온도를 외삽하여 산출하고, T₁₀ 으로 정했다.

$$\text{건열 수축률(\%)} = [L(20.0\text{cm}) - LD] / L(20.0\text{cm}) \times 100$$

(스타일러빌리티의 평가 방법)

스타일어빌리티의 평가 방법은 가발 등의 미용 평가에 종사하는 일반적 기술자 5 명에 의해 Pageboy 스타일을 만들어, 컬 유지성, 컬 안정성, 부피감, 면이 고르게 되어 있는지에 대해서 각각 5 단계로 평가하고, 모든 항목에서 4 점 이상이면 합격으로 하였다.

평가 기준

- 5: 매우 좋음
- 4: 좋음
- 3: 보통
- 2: 나쁨
- 1: 매우 나쁨

(블로우성의 평가 방법)

블로우성 (내열성) 의 평가 방법은, 스타일어빌리티의 평가 방법과 마찬가지로 가발 등의 미용 평가에 종사하는 일반적 기술자 5 명에 의해 시판되는 헤어 드라이어 (120~140℃) 를 사용하여 머릿털끝의 엉킴, 융착의 관점에서 평가하고, 이들을 종합하여 이하에 나타내는 5 단계로 평가하여, 4 점 이상을 합격으로 하였다.

- 5: 머릿털의 손상이 전혀 인정되지 않음
- 4: 머릿털의 손상이 거의 인정되지 않음
- 3: 머릿털의 손상은 털끝이 일부 엉켜 있음
- 2: 머릿털의 손상은 털끝의 엉킴 및 융착이 인정됨
- 1: 머릿털의 손상은 거의 모든 털끝이 엉키고 융착도 심함

실시에 1

아크릴로니트릴 52중량%, 염화비닐 4중량%, 염화비닐리덴 42.6중량%, 스티렌술폰산소다 1.4중량% 로 이루어지는 아크릴계 중합체 수지의 아크릴로니트릴의 함유율은 66mol%, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량은 0.22중량%, 비점도는 0.26 이었다. 상기 수지를 아세톤에 용해하여 방사 원액을 수지 농도가 26.0중량% 가 되도록 조제하였다. 방사 원액의 점도는 55 푸아즈였다. 상기 방사 원액을 * 형 이형 단면 노즐 (구멍 직경 0.3mm, 구멍수 25 개) 을 사용하고 노즐 드래프트 0.90 의 조건으로, 아세톤 농도가 36중량% 이고 25℃ 인 수용액 중에 방출하였다.

다시 방출된 사조를 50~60℃ 의 물세척욕으로 유도하여 물로 세척하면서 1.93 배로 연신하고, 이어서 건조 온도 125℃ 및 습구 온도 70℃ 에서 건조시켜 실타 회복시키고, 2.0 배로 열연신한 후, 또 다시 160℃ 의 열처리 및 8% 의 완화 처리를 실시하였다. 단사 점도 51 데시텍스의 아크릴계 합성 섬유를 얻었다.

이렇게 해서 얻어진 아크릴계 합성 섬유의 단면 형상은 대략 원형이고, 또 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차는 7.0μm, 요철 간격은 0.25mm 였다. 또한, 휨 강성치는 $7.5 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치는 $5.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 10% 수축 개시 온도 (T_{10}) 는 156℃ 였다. 상기 아크릴계 합성 섬유를 사용하여 Pageboy 스타일을 만들어 평가한 결과를 표 1 에 나타낸다. 도 1 은 실시예 1 에서의 아크릴계 합성 섬유 (1) 의 표면 요철을 나타내는 사진이다. 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고 있다. 또, 표 1 중, VC 는 염화비닐, VD 는 염화비닐리덴을 나타낸다.

실시에 2

아크릴로니트릴 63중량%, 염화비닐리덴 35.5중량%, 스티렌술폰산소다 1.5중량% 로 이루어지는 아크릴계 중합체 수지의 아크릴로니트릴의 함유율은 76mol%, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량은 0.23중량%, 비점도는 0.40 이었다. 상기 수지를 디메틸아세트아미드에 용해하고 수지 농도가 20.0중량% 가 되도록 방사 원액을 조제하였다. 방사 원액의 점도는 70 푸아즈였다. 상기 방사 원액을 환형 노즐 (구멍 직경 0.3mm, 구멍수 25개) 을 사용하고 노즐 드래프트 0.81 의 조건으로, 디메틸아세트아미드 농도가 60중량% 이고 25℃ 인 수용액 중에 방출하였다. 다시 방출된 사조를 50~60℃ 의 물세척욕으로 유도하여 물로 세척하면서 1.93 배로 연신하고, 이어서 건조 온도 125℃ 및 습구 온도 70℃ 에서 건조시켜 실타 회복시키고, 2.5 배로 열연신한 후, 또 다시 160℃ 의 열처리 및 8% 의 완화 처리를 실시하였다. 단사 점도 51 데시텍스의 아크릴계 합성 섬유를 얻었다.

이렇게 해서 얻어진 아크릴계 합성 섬유의 단면 형상은 대략 원형이고, 또 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차는 8.0μm, 요철 간격은 0.27mm 였다. 또한, 휨 강성치는 $8.4 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치는 $9.2 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 10% 수축 개시 온도 (T_{10}) 는 165℃ 였다. 상기 아크릴계 합성 섬유를 실시예 1 과 동일하게 평가한 결과를 표 1 에 나타낸다.

비교예 1

아크릴로니트릴 48중량%, 염화비닐 51중량%, 스티렌술폰산소다 1.0중량% 로 이루어지는 아크릴계 중합체 수지의 아크릴로니트릴의 함유율은 53mol%, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량은 0.16중량%, 비점도는 0.18 이었다. 상기 수지를 아세톤에 용해하여 수지 농도가 29.0중량% 가 되도록 방사 원액을 조제하였다. 방사 원액의 점도는 40 푸아즈였다. 상기 방사 원액을 * 형 이형 단면 노즐(구멍 직경 0.3mm, 구멍수 25 개) 을 사용하고 노즐 드래프트 0.80 의 조건으로, 아세톤 농도가 38중량% 이고 25℃ 인 수용액 중에 방출하였다. 다시 방출된 사조를 50~60℃ 의 물세척욕으로 유도하여 물로 세척하면서 1.9 배로 연신하고, 이어서 건조 온도 125℃ 및 습구 온도 70℃ 에서 건조시켜 실타 회복시키고, 2.0 배로 열연신한 후, 다시 160℃ 의 열처리 및 8% 의 완화 처리를 실시하였다. 단사 점도 53 데시텍스의 아크릴계 합성 섬유를 얻었다.

이렇게 해서 얻어진 아크릴계 합성 섬유의 단면 형상은 대략 원형이고, 또 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차는 5.5μm, 요철 간격은 0.30mm 였다. 또한, 휨 강성치는 $6.5 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치는 $4.7 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 10% 수축 개시 온도 (T_{10}) 는 138℃ 였다. 아크릴계 합성 섬유를 실시예 1 과 동일하게 평가한 결과를 표 1 에 나타낸다. 도 2 는 비교예 1 에서의 아크릴계 합성 섬유 (2) 의 표면 요철을 나타내는 사진이다. 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고 있다.

비교예 2

아크릴로니트릴 48중량%, 염화비닐 51.5중량%, 스티렌술폰산소다 0.5중량% 로 이루어지는 아크릴계 중합체 수지의 아크릴로니트릴의 함유율은 53mol%, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량은 0.078중량%, 비점도는 0.17 이었다. 상기 수지를 아세톤에 용해하여 수지 농도가 28.0중량% 가 되도록 방사 원액을 조제하였다. 방사 원액의 점도는 45 푸아즈였다. 상기 방사 원액을 환형 노즐(구멍 직경 0.3mm, 구멍수 25 개) 을 사용하고 노즐 드래프트 0.82 의 조건으로, 20중량% 이고 25℃ 인 아세톤 수용액 중에 방출하였다. 다시 방출된 사조를 50~60℃ 의 물세척욕으로 유도하여 물로 세척하면서 1.9 배로 연신하고, 이어서 건조 온도 125℃ 및 습구 온도 70℃ 에서 건조시켜 실타 회복시키고, 2.0 배로 열연신한 후, 또 다시 160℃ 의 열처리 및 8% 의 완화 처리를 실시하였다. 단사 점도 55 데시텍스의 아크릴계 합성 섬유를 얻었다.

이렇게 해서 얻어진 아크릴계 합성 섬유는 말굽형이지만, 표면에 요철은 확인되지 않았다. 또한, 휨 강성치는 $6.5 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치는 $4.5 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 10% 수축 개시 온도 (T_{10}) 는 138℃ 였다. 아크릴계 합성 섬유를 실시예 1 과 동일하게 평가한 결과를 표 1 에 나타낸다.

비교예 3

아크릴로니트릴 52중량%, 염화비닐 4중량%, 염화비닐리덴 42.6중량%, 스티렌술폰산소다 1.4중량% 로 이루어지는 아크릴계 중합체 수지의 아크릴로니트릴의 함유율은 66mol%, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량은 0.22중량%, 비점도는 0.26 이었다. 상기 수지를 아세톤에 용해하여 수지 농도가 26.0중량% 가 되도록 방사 원액을 조제하였다. 방사 원액의 점도는 55 푸아즈였다. 상기 방사 원액을 * 형 이형 단면 노즐(구멍 직경 0.4mm, 구멍수 25 개) 을 사용하고 노즐 드래프트 1.30 의 조건으로, 아세톤 농도가 25중량% 이고 25℃ 인 수용액 중에 방출하였다. 다시 방출된 사조를 50~60℃ 의 물세척욕으로 유도하여 물로 세척하면서 2.0 배로 연신하고, 이어서 건조 온도 125℃ 및 습구 온도 70℃ 에서 건조시켜 실타 회복시키고, 2.0 배로 열연신한 후, 또 다시 160℃ 의 열처리 및 8% 의 완화 처리를 실시하였다. 단사 점도 51 데시텍스의 아크릴계 합성 섬유를 얻었다.

이렇게 해서 얻어진 아크릴계 합성 섬유의 단면 형상은 대략 원형이지만, 표면에 마디모양의 요철은 확인되지 않았다. 또한, 휨 강성치는 $7.5 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치는 $5.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 이고, 10% 수축 개시 온도 (T_{10}) 는 156℃ 였다. 아크릴계 합성 섬유를 실시예 1 과 동일하게 평가한 결과를 표 1 에 나타낸다. 도 3 은 비교예 3 에서의 아크릴계 합성 섬유 (3) 의 표면 요철을 나타내는 사진이다. 섬유 표면에 마디모양의 요철을 확인되지 않는다.

표 1.

		실시예 1	실시예 2	비교예 1	비교예 2	비교예 3
중합체 중의 모노머 함유율	아크릴로니트릴	66몰% (52wt%)	76몰% (63wt%)	53몰% (48wt%)	53몰% (48wt%)	66몰% (52wt%)
	할로겐함유 단량체 (wt%)	VC4 VD42.6	VD35.5	VC51.0	VC51.5	VC4 VD42.6
	술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량 (wt%)	0.22	0.23	0.16	0.078	0.22
	비점도	0.26	0.40	0.18	0.17	0.26
요철	차 (μm)	7.0	8.0	5.5	0	0
	간격 (mm)	0.25	0.27	0.30	0	0
강성	휨 ($\times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$)	7.5	8.4	6.5	6.5	7.5
	비틀림 ($\times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$)	5.0	9.2	4.7	4.5	5.0
T_{10}		156	165	138	138	156

스타일어빌리티	컬 유지성	5	4	4	4	5
	컬 안정성	5	5	4	3	3
	부피감	5	4	2	4	5
	면이 고르게 되어 있는가	5	5	5	3	5
블로우성		4	5	3	2	4
(주) wt%=중량%, 몰%=mol%, 부=중량부						

표 1 에서 알 수 있듯이, 실시예 1 및 2 는 스타일어빌리티 및 블로우성 (내열성) 이 우수함을 알 수 있다.

산업상 이용 가능성

섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차가 5.0~15.0 μ m, 요철 간격이 0.05~0.5mm 이고, 또한 섬유의 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 인 아크릴계 합성 섬유에 의해 스타일어빌리티, 내열성이 우수한 아크릴계 합성 섬유로 이루어지는 인공 모발을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차가 5.0~15.0 μ m, 요철 간격이 0.05~0.5mm 이고, 또한 섬유의 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$ 이고, 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 인 아크릴계 합성 섬유.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 아크릴계 공중합체 중 아크릴로니트릴의 함유량이 60mol% 이상, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량이 0.15~0.50중량% 이고, 비점도가 0.20~0.50 인 아크릴계 공중합체로 이루어지는 아크릴계 합성 섬유.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 아크릴계 합성 섬유의 10% 수축 개시 온도가 150 $^{\circ}$ C 이상인 아크릴계 합성 섬유.

청구항 4.

제 1 항, 제 2 항 또는 제 3 항에 기재된 아크릴계 합성 섬유로 이루어지는 인공 모발.

요약

본 발명은, 스타일어빌리티, 내열성이 우수한 아크릴계 합성 섬유를 제공하는 것을 과제로 하여, 섬유 표면에 마디모양의 요철을 갖고, 요철 차가 5.0~15.0 μ m, 요철 간격이 0.05~0.5mm, 섬유의 휨 강성치가 $7.0 \times 10^{-7} \sim 10.0 \times 10^{-7} \text{N} \cdot \text{m}^2/\text{m}$, 비틀림 강성치가 $5.0 \times 10^{-9} \sim 10.0 \times 10^{-9} \text{N} \cdot \text{m}^2$ 인 아크릴계 합성 섬유로 하는 것, 또 아크릴로니트릴의 함유량 60mol% 이상, 술폰산기 함유 비닐계 모노머 유래의 황 함유량 0.15~0.50중량%, 비점도 0.20~0.50 의 아크릴계 공중합체로 이루어지는 아크릴계 합성 섬유로 함으로써 상기 과제가 달성된다.

대표도

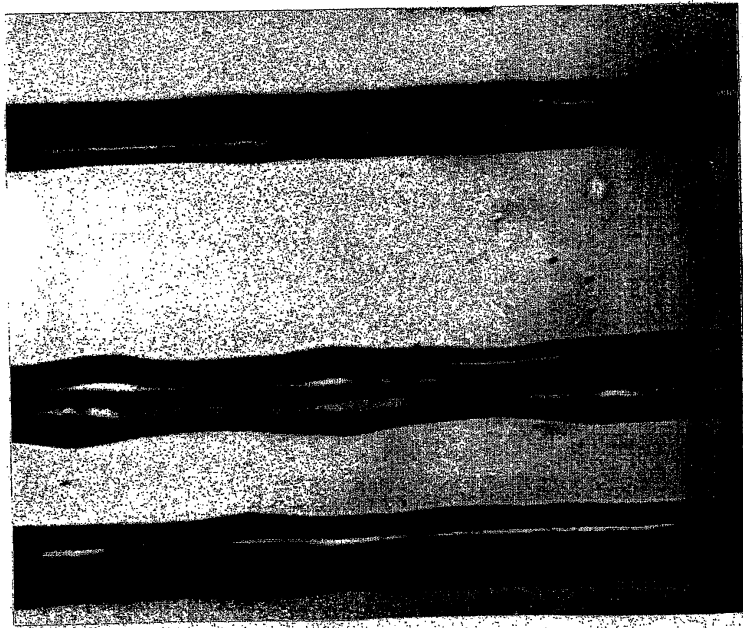
도 1

색인어

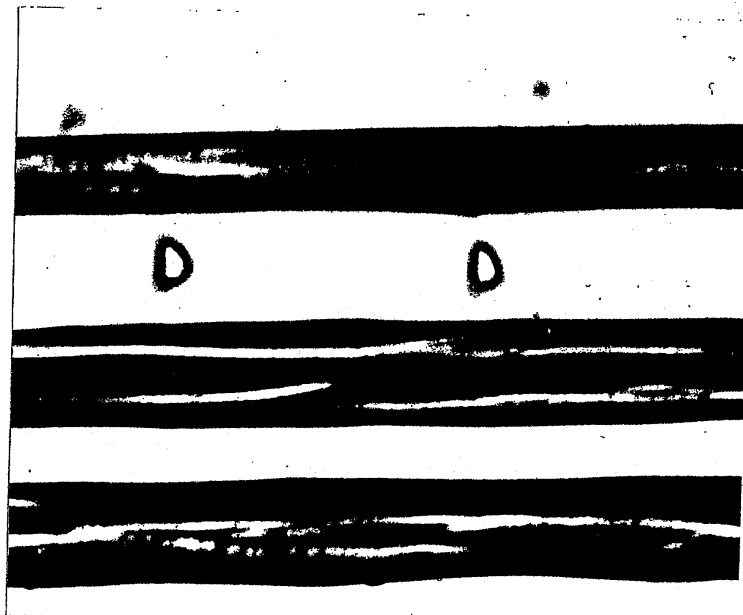
인공 모발, 아크릴계 합성 섬유

도면

도면1



도면2



도면3

