

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ C08G 69/16 D01F 6/60	(45) 공고일자 1999년08월02일
(21) 출원번호 10-1996-0047696	(11) 등록번호 10-0213931
(22) 출원일자 1996년10월23일	(24) 등록일자 1999년05월17일
(65) 공개번호 특 1998-0028586	(43) 공개일자 1998년07월15일

(73) 특허권자	주식회사코오롱 구광시
(72) 발명자	경기도 과천시 별양동 1-23 임영 경상북도 구미시 오태동 5-7B 늘푸른아파트 102동 603호 최덕용 경상북도 구미시 형곡동 335번지 14호 김기웅 경상북도 구미시 공단동 212번지 서종완
(74) 대리인	

심사관 : 김홍균

(54) 고강력 나일론 6 섬유의 제조방법

요약

본 발명은 고강력 나일론 6 섬유용 폴리머의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고강력 나일론 6 섬유를 제조에 사용되는 나일론 6 폴리머의 제조공정에 특정화합물을 첨가함으로써, 이후의 고강력 섬유의 제조공정의 조업성을 크게 향상시킨, 고강력 나일론 6 섬유용 폴리머의 제조방법에 관한 것이다.

명세서

[발명의 명칭]

고강력 나일론 6 섬유의 제조방법

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 산업용 섬유, 즉 타이어코드 또는 벨트보강재 등의 산업용 자재로 사용되고 있는 고강도 나일론 6 섬유의 제조방법에 관한 것으로, 좀 더 상세히 설명하면, 고강력 나일론 6 섬유의 제조에 사용되는 나일론 6 폴리머의 제조 공정에 특정화합물을 첨가함으로써, 고강력 나일론 6 섬유의 제조공정의 조업성을 크게 향상시킨, 고강력 나일론 6 섬유의 제조방법에 관한 것이다.

종래로부터 고강력 나일론 6 섬유를 제조하기 위한 많은 노력들이 기울어져 왔으며, 보다 향상된 고강력의 발현 위하여 다단의 고배율 연신을 하거나, 설비적인 개조 등의 노력이 중점적으로 이루어져 왔다. 그러나, 이처럼 고강력화를 위하여 폴리머의 상대점도(RV)를 올리는 것은 용융방사의 한계에 다다르게 됐고(현재 Max. RV 4.0 수준), 사관취나 연신조건을 강화하는 것은 모우나 질사들을 증가시키거나(현재 총 연신비 5-6배시 Trouble 증대됨), 사(絲)의 물성 불균일을 초래하여 전체적으로 고강력 나일론 6 섬유의 제조공정의 조업성을 크게 저하시키는 결과를 얻게 되었다. 또한, 이러한 고강력 섬유의 제조를 위한 설비의 개조에도 거의 한계에 다다르고 있다.

종래의 기술인 대한민국 특허공고 93-5101에서는 방사구금 직하에서 스팀 실링(Steam sealing)과 연신 존(Zone)의 조건을 설정하는 방법으로 섬유를 고강력화 하고자 하였으나, 고강력을 내기 위한 연신비의 한계를 드러내고 있다.

따라서, 본 발명자들은 고강력 나일론 6 섬유를 제조하기 위하여, 근본적으로 폴리머 자체를 개질하여 이후 고강력 섬유를 제조하기 위한 방사나 연신성의 향상을 연구한 결과, 특정 화합물을 중합단계에서 투입할 경우 방사나 연신성을 크게 향상시켜 조업성이 우수한 고강력의 나일론 6 섬유를 제조할 수 있음을 알게 되었다.

즉, 본 발명의 목적은 조업성이 우수한 고강력 나일론 6 섬유를 제조하는 방법에 관한 것이다.

본 발명을 상세히 설명하면, 본 발명은 아래와 같은 원사특성을 갖는 고강력 나일론 6 섬유의 제조방법에 관한 것이다.

$$-\text{강도} \times (\text{절신})^{1/2} = 47.0 \pm 1.8$$

-건열수축율 4% 이하

본 발명은 고강력 나일론 6 섬유의 제조과정중 카르로락탐과 물의 중축합반응으로부터 RV 3.4-3.8의 나일론 6 폴리머를 제조하는 공정에서, 원료 혼합 이후부터 중축합반응 종료전까지의 임의의 단계에 금속촉산염 화합물을 투입함으로써, 이후 고강력 나일론 6 섬유를 제조하기 위한 통상의 방사 및 다단 연신 공정

에서 우수한 조업성을 나타내는, 고강력 나일론 6 섬유의 제조방법에 관한 것이다.

본 발명에 사용되는 금속초산염으로는 리튬, 나트륨, 칼륨, 베릴륨, 마그네슘, 칼슘, 망간, 아연, 코발트 등 알칼리금속, 알칼리토금속, 전이금속 등의 초산염이 사용 가능하지만, 바람직하기로는 초산마그네슘, 초산코발트, 초산망간 등을 사용할 때, 특히 바람직하기로는 초산마그네슘을 사용할 때이며, 이때 방사 및 연신성이 개선되어 조업성이 가장 많이 향상되었다.

본 발명에 첨가되는 금속초산염의 함량은 카프로락탐 100 중량부 대비 0.05-0.2 중량부이며, 본 발명의 범위보다 금속초산염의 함량이 작을 경우에는 방사 연신성이 저하되며 조업율이 떨어지고, 본 발명의 범위보다 금속초산염의 함량이 많을 경우 폴리머 내부입자의 생성이 증가하게 되어 방사팩(pack) 압력이 증가함으로써 방사팩(pack) 교체주기가 짧아져 경제적이지 못하다.

본 발명에 따른 금속초산염의 첨가에 따라 고강력 나일론 6 섬유의 방사 연신성이 크게 향상된 원인에 대하여는 명확하게 밝혀진 바는 없지만, 이들 화합물은 투입되어 나일론 6 폴리머의 유변학적 특성들을 개선하고, 결정화 및 배향화 과정에 관여하는 것이 아닌가 추정되고 있다.

이상과 같은 발명의 내용을 다음의 실시예를 통해 더욱 상세히 기술하였으며, 다만 발명의 내용이 다음의 실시예에 한정된 것은 아니다.

[실시예 1]

카프로락탐과 물의 중축합반응으로부터 나일론 6 폴리머를 제조하기 위한 원료준비공정에서, 초산마그네슘을 카프로락탐 100 중량부 대비 0.15 중량부를 투입하여 잘 혼합한 후 중축합반응을 거쳐 RV 3.5의 나일론 6 폴리머를 얻었다. 이를 용융압출기를 사용하여 210개 노즐을 통해 용융압출하여 얻은 멀티필라멘트를 제조함에 있어서 480mpm의 인취롤(=1 G/R의 사속)을 통과하여, 5.5배의 단단 연신을 거쳐서, 최종 연신사의 섬도가 1260 데니어가 되도록 하였다. 이렇게 제조된 고강력 나일론 6 원사의 물성과 조업성을 확인해 본 결과 아래와 같이 양호한 결과를 얻을 수 있었다.

[실시예 2]

실시예 1에서 초산마그네슘 0.15 중량부 대신 0.08 중량부를 투입하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하다.

[실시예 3]

실시예 1에서 초산마그네슘 0.15 중량부 대신 초산망간 0.2 중량부를 투입하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하다.

[실시예 4]

실시예 1에서 초산마그네슘 0.15 중량부 대신 초산 코발트 0.15 중량부를 투입하는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하다.

실시예 1에서 금속 초산염(초산 마그네슘 0.15 중량부)을 사용하지 않는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하다.

[측정법]

- RV : 96% 황산법
- 강, 신도 : 인스트론(Instron) 인장시험기
- 건열 수축율 : 177℃ 오븐, 2분 열처리 후 사장의 변화율 측정
- 모우스 : 10^6 m 당 모우스 측정
- 조업성(FD%) : 만권 치즈수 ÷ 총 도핑수 × 100
- 절사빈도 : 100 도핑중 절사 빈도수

[결과]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1
RV	3.5	3.4	3.4	3.4	3.5
원사강도(g/d)	10.7	10.4	10.5	10.2	10.2
절단신도(%)	20.3	20.2	19.5	19.7	17.5
강도 × (절신) ^{1/2}	48.2	46.7	46.4	45.3	43.9
건열수축율(%)	3.0	3.1	3.1	3.2	5.0
모우스(개/10 ⁶ m)	1	2	2	2	7
조업성(FD%)	97.8	97.5	96.0	96.5	92.8
절사빈도수(회)	0	0	0	1	3

상기 표에서 본 바와 같이 본 발명에 따라 고강력 나일론 6 섬유용 폴리머를 제조하는데 있어서, 중합단계에서 금속초산염을 첨가한 경우에는 금속초산염 첨가없이 고강력 나일론 6 섬유용 폴리머를 제조하는 공정에 비해 방사나 연신성을 크게 향상시켜 결과적으로 조업성이 우수하며, 고강도의 나일론 6 섬유를 제조할 수 있음을 알 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

카프로락탐과 물의 중축합반응으로부터 고강력 나일론 6 섬유를 제조하는 방법에 있어서, 원료 혼합 이후부터 중축합반응 종료 전까지의 임의의 단계에 초산마그네슘, 초산코발트 및 초산망간으로부터 선택된 금속 초산염을 카프로락탐 100 중량부에 대하여 0.05~0.2 중량부로 투입하여 제조된 폴리머를 방사 및 다단 연신하여 하기 물성을 갖는 고강력 나일론 6 섬유를 제조하는 방법.

$$1) \text{ 강도} \times (\text{절신})^{1/2} = 47.0 \pm 1.8$$

2) 건열수축율 4% 이하