



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월20일
(11) 등록번호 10-1277154
(24) 등록일자 2013년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01) D06M 10/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0029492
(22) 출원일자 2008년03월31일
심사청구일자 2011년04월06일
(65) 공개번호 10-2009-0104189
(43) 공개일자 2009년10월06일
(56) 선행기술조사문헌
US04469748 A
US04557967 A

(73) 특허권자
코오롱인더스트리 주식회사
경기도 과천시 별양상가2로 42, 코오롱타워 (별양동)
(72) 발명자
전 옥 화
경상북도 경산시 하양읍 대경로153길 15, 황제아파트 103호
정 일
대구광역시 수성구 동원로 135, 105동 1603호 (만촌동, 메트로팰레스)
김 기 용
대구광역시 수성구 청호로85안길 33 (범어동)
(74) 대리인
조활래

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 이재웅

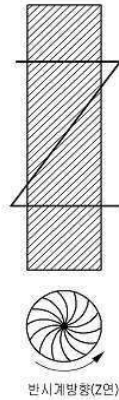
(54) 발명의 명칭 **아라미드 타이어 코오드 및 그의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 아라미드 타이어 코오드 및 그의 제조방법에 관한 것으로서, 고강도 및 고모듈러스의 아라미드 필라멘트들을 합연사한 후 통상의 RFL 용액에 3~12중량%의 픽업율로 침지하고, 건조 및 열처리하여 고속주행시 우수한 성능을 발현하는 아라미드 타이어 코오드를 제조한다.

본 발명의 아라미드 타이어 코오드는 덩 강도가 10~23g/d이고, 절단신도가3~10%이고, 고무접착력이 10kg이상 으로서 타이어 내에서 우수한 형태안정성과 열적안정을 발현한다.

대표도 - 도1



반시계방향(Z면)

특허청구의 범위

청구항 1

아라미드 멀티필라멘트를 포함하고, 딥 강도가 10~23g/d이고, 절단신도가 3~10%이고, 고무접착력이 10kg 이상인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 2

제1항에 있어서, 아라미드 타이어 코오드의 총섬도가 800~10,000 테니어인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 3

제1항에 있어서, 아라미드는 폴리(파라-페닐렌테레프탈아미드)인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드

청구항 4

제1항에 있어서, 아라미드 멀티필라멘트는 강도가 10~25g/d이고, 절단신도가 2~6%이고, 모듈러스가 400~750g/d인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 5

제1항에 있어서, 아라미드 멀티필라멘트의 총섬도가 400~5,000 테니어인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 6

제1항에 있어서, 아라미드 멀티필라멘트는 500~1,200개의 아라미드 모노필라멘트들로 구성되는 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 7

제6항에 있어서, 아라미드 모노필라멘트의 단사섬도가 1~2테니어인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 8

제1항에 있어서, 6.75kg의 하중하에서 측정된 아라미드 타이어 코오드의 중간신도가 0.3~1.5%인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 9

제1항에 있어서, 아라미드 타이어 코오드의 건열수축율이 0.3 ~ -1.0%인 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드.

청구항 10

하기의 물성을 갖는 아라미드 멀티필라멘트에 상연(Z연) 꼬임을 준 다음 상연된 2가닥에 다시 하연(S연) 꼬임을 주면서 합사하여 아라미드 합연사를 제조한 후, 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 용액에 픽업율이 아라미드 합연사를 기준으로 3~12중량%가 되도록 침지하고, 105~200℃에서 10초 내지 400초간 건조한 다음, 105~300℃에서 10초 내지 400초간 열처리하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드의 제조방법.

아라미드 필라멘트의 물성

- 강도 : 10~25g/d
- 절단신도 : 2~6%
- 모듈러스 : 400~750g/d

청구항 11

제10항에 있어서, 상연(Z연) 및 하연(S연) 각각의 꼬임수는 20~60회/10cm인 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 아라미드 타이어 코오드의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 아라미드 타이어 코오드 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 타이어 보강재로써 코오드에 요구되는 성능은 내피로성, 전단강도, 내구성, 반발탄성 그리고 고무와의 접착력 등이다. 따라서, 타이어에 요구되는 성능에 따라 적절한 소재의 코오드를 사용하게 된다.

[0003] 일반적으로 사용되는 타이어 코오드용 소재로는 나일론, 폴리에스테르, 레이온 등이 사용되고 있다. 이러한 소재들은 각각의 장단점으로 인하여, 사용되는 타이어의 규격이나 용도 등이 한정되어 있다.

[0004] 나일론 섬유는 인장신도와 강력이 높아서, 고중량의 하중이 가해지는 대형트럭 및 비포장 도로와 같은 굴곡이 많은 노면에 사용되는 타이어에 주로 사용된다. 그러나, 상기 나일론 섬유는 타이어 내부에 집중적인 열축적이 발생하고, 모듈러스가 낮아서 고속으로 주행되거나, 승차감이 요구되는 승용차용 타이어에는 적합하지 못하다.

[0005] 폴리에스테르 섬유는 나일론에 비해 형태안정성과 가격경쟁력이 우수하며, 지속적인 연구로 인해 강도 및 접착력이 향상되고 있어서, 타이어 코오드 분야에서 그 사용량이 증가하고 있는 추세이다. 그러나, 아직까지는 내열성 및 접착력 등에 한계가 있어서 고속주행용 타이어에는 적합하지 못하다.

[0006] 재생 셀룰로오스 섬유인 레이온 섬유는 고온에서 우수한 강력유지율과 형태안정성을 보인다. 따라서, 레이온 섬유는 최적의 타이어 코오드용 소재로 알려져 있다. 그러나 수분에 의한 강력저하가 심하기 때문에 타이어 제조시 철저한 수분관리가 요구되며, 원사 제조시의 불균일성으로 인해, 불량품 발생 비율이 높다. 무엇보다도 다른 소재에 비하여 가격대비 성능(가격대비 강력)이 매우 낮아 주로 초고속용 또는 고가의 타이어에만 적용되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 높은 강도와 모듈러스를 갖는 아라미드 멀티필라멘트를 적용하여 형태안정성과 열적안정성이 뛰어난 아라미드 타이어 코오드를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명의 또 다른 목적은 상기의 제조방법으로 제조되어 종래의 타이어 코오드들에 비해 강도 및 모듈러스가 높은 아라미드 타이어 코오드를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드는 아라미드 멀티필라멘트를 포함하고, 덩 강도(Strength) 가 10~23g/d 이고, 절단신도가 3~10%이고, 고무접착력이 10kg 이상인 것을 특징으로 한다.

[0010] 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드의 제조방법은 하기의 물성을 갖는 아라미드 멀티필라멘트에 상연(Z연) 꼬임을 준 다음 상연된 2가닥에 다시 하연(S연) 꼬임을 주면서 합사하여 아라미드 합연사를 제조한 후, 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 용액에 픽업율이 아라미드 합연사를 기준으로 3~12중량%가 되도록 침지하고, 105~200℃에서 10초 내지 400초간 건조한 다음, 105~300℃에서 10초 내지 400초간 열처리하는 단계를 포함한다.

[0011] 아라미드 필라멘트의 물성

- [0012] - 강도 : 10~25g/d
- [0013] - 절단신도 : 2~6%
- [0014] - 모듈러스 : 400~750g/d
- [0015] 이하, 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [0016] 방사되어 제조된 필라멘트다발을 '멀티 필라멘트'라 하고, 상기 멀티 필라멘트를 상연 및 하연(또는 하연 및 상연)하여 제조되는 로코오드(Raw cord)를 '합연사'라 하고, 상기 합연사에 타이어 코오드용 접착제로 처리된 완제품 상태의 덩 코오드를 '타이어 코오드' 또는 '코오드'라 한다.
- [0017] 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드의 제조방법 일례를 살펴보면, 먼저 하기의 물성을 갖는 아라미드 멀티 필라멘트를 타이어 코오드용 알마 연사기 등을 사용하여 도 1에 도시된 것과 같이 꼬임방향이 시계반대방향인 상연(Z연) 꼬임을 준 다음 상연된 2가닥을 도 2에 도시된 것과 같이 꼬임방향이 시계 방향인 하연(S연) 꼬임을 주면서 합사하여 합연사를 제조한다.
- [0018] 도 1 내지 도 2는 각각 상연(Z연)과 하연(S연)의 정의를 나타내는 도면이다.
- [0019] 이때 상기 상연(Z연) 및 하연(S연) 각각의 꼬임수는 각각 20~60회/10cm인 것이 바람직하다.
- [0020] 꼬임수가 20회/10cm 미만인 경우에는 꼬임수가 낮아 강력은 높은 반면 절단신도가이 매우 낮음에 따라 코오드의 피로특성이 나쁘며 표면적이 낮아짐에 따른 접착력도 불량한 문제가 발생된다.
- [0021] 꼬임수가 60회/10cm를 초과하는 경우에는 과도한 꼬임으로 인해 타이어 코오드의 강도가 떨어지는 문제가 발생될 수 있다.
- [0022] 상기의 아라미드 멀티필라멘트는 폴리(파라-페닐렌테레프탈아미드)로 구성된 전방향족 폴리아미드 필라멘트로서 도 3에 도시된 바와 같이 방향족 디아민과 방향족 디에시드클로라이드를 N-메틸-2-피롤리돈을 포함하는 중합용매 중에서 중합시켜 아라미드(전방향족 폴리아미드) 중합체를 제조하는 공정; 상기 중합체를 농황산 용매에 용해시켜 방사원액을 제조하는 공정; 상기 원액을 방사 구멍으로부터 방사하여 방사된 방사물을 비응고성 유체층을 통해 응고액 욕조 내로 통과시켜 멀티필라멘트를 형성하는 공정; 및 상기 멀티필라멘트를 수세, 건조 및 열처리하는 공정들을 거쳐 아라미드 멀티필라멘트 섬유를 제조하는 공정을 포함하는 제조방법으로 제조될 수 있다.
- [0023] 도 3은 상기 아라미드 멀티필라멘트 섬유를 제조하는 공정 개략도이다.
- [0024] 이때 상기 방향족 디아민은 P-페닐렌디아민 등이고, 방향족 디에시드클로라이드는 테레프탈로일 클로라이드 등이다.
- [0025] 또한, 상기의 중합용매는 염화칼슘이 용해되어 있는 N-메틸-2-피롤리돈 등이다.
- [0026] 상기 아라미드(전방향족 폴리아미드) 중합체의 고유점도는 5.0 이상인 것이 필라멘트의 강도 및 탄성률 향상에 좋다.
- [0027] 상기 아라미드 중합체는 미국등록 특허 제 3,869,429 호 등에 기재된 공지의 중합조건들을 사용하여 제조할 수 있으나, 본 발명에서는 상기 아라미드 중합체의 중합조건을 특별하게 한정하는 것은 아니다.
- [0028] 중합체를 제조하는 한가지 예로는 1몰의 파라-페닐렌디아민을 약 1몰의 염화칼슘을 포함하는 N-메틸-2-피롤리돈에 용해시킨 용액과 1몰의 테레프탈로일 클로라이드를 중합용 반응기 내에 투입한 후 교반하여 겔상의 중합체를 제조하고, 이를 분쇄, 수세 및 건조하여 미세 분말상의 아라미드 중합체를 제조한다. 이때 상기 테레프탈로일 클로라이드는 2 단계로 나누어 중합용 반응기 내에 투입할 수도 있다.
- [0029] 상기 방사원액 제조시에 사용되는 농황산 농도를 97%~100%인 것이 바람직하며, 클로로황산이나 플루오로황산 등도 사용될 수 있다.
- [0030] 이때 황산의 농도가 97% 미만인 경우에는 폴리머의 용해성이 저하되고 비등방성 용액의 액정성 발현이 곤란해지며, 따라서 일정한 점도의 방사원액 제조가 어려워져 방사시 공정관리가 힘들고 최종 섬유의 기계적 물성이 저하될 수 있다.
- [0031] 반대로, 농황산의 농도가 100%를 초과하면, 과리(過離) SO₃를 함유하는 발연 황산에서 SO₃가 과다해져 취급상 바

람직하지 않을 뿐만 아니라 고분자의 부분적 용해가 일어나기 때문에 방사원액으로는 부적당하며, 또한, 비록 방사하여 얻어진 섬유라 할지라도 섬유의 내부구조가 치밀하지 않고 외관상 광택이 없으며 응고용액 내로 확산되는 황산의 속도가 떨어져 섬유의 기계적 물성이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다.

- [0032] 한편, 방사 원액내 중합체의 농도는 10~25중량% 인 것이 섬유물성에 바람직 하다.
- [0033] 그러나, 본 발명에서는 농황산의 농도 및 방사 원액내 중합체의 농도를 특별하게 한정하는 것은 아니다.
- [0034] 상기의 비응고성 유체층은 주로 공기층이나 불활성 기체층도 사용될 수 있다.
- [0035] 비응고성 유체층의 길이, 다시 말해 방사 구름(40)의 저면과 응고액 욕조(50)내에 담겨져 있는 응고액의 표면까지의 거리는 0.1~15cm인 것이 방사성이나 필라멘트의 물성 향상에 바람직하다.
- [0036] 상기의 응고액 욕조(50)내의 응고액은 오버플로우 될 수도 있다. 응고액으로는 물, 염수 또는 농도가 70% 이하인 황산 수용액 등을 사용한다.
- [0037] 다음으로는, 형성된 필라멘트를 수세, 건조 및 열처리하여 전방향족 폴리아미드를 제조한다.
- [0038] 이때 방사 권취 속도는 300~1,500m/분 수준으로 한다.
- [0039] 본 발명에서 사용하는 아라미드 멀티필라멘트의 강도는 10~25g/d로서, 10g/d 미만인 경우에는 강도가 낮아 타이어 코오드로 적용시 자동차 하중을 지지하기 어려워 타이어의 성능발현이 불가능한 문제가 발생되고, 25g/d 를 초과하는 경우에는 타이어 성능 발현에는 충분한 물성을 넘어서 효율적이지 못한 문제가 발생된다.
- [0040] 또한, 상기 아라미드 멀티필라멘트의 절단신도는 2~6%로서, 2% 미만인 경우에는 낮은 절단신도로 인해 타이어 코오드로 적용되기에는 피로특성이 부족한 문제가 발생되고, 6%를 초과하는 경우에는 형태안정성이 부족한 문제가 발생된다.
- [0041] 또한, 상기 아라미드 멀티필라멘트의 모듈러스 400~750g/d로서, 400g/d 미만인 경우에는 낮은 모듈러스로 인해 타이어 제조시 고속주행에 대한 지지능력 발현이 부족한 문제가 발생되고, 750g/d를 초과하는 경우에는 높은 모듈러스로 인해 타이어 성형이 어려운 문제가 발생된다.
- [0042] 상기 아라미드 타이어 코오드의 총섬도가 800~10,000 데니어인 것이 바람직하고, 상기 아라미드 멀티필라멘트는 총섬도가 400~5,000 데니어이고 500~1,200개의 아라미드 모노필라멘트들로 구성되는 것이 바람직하다. 또한 상기 아라미드 모노필라멘트의 단사섬도는 1~2 데니어인 것이 바람직하다.
- [0043] 상기 아라미드 멀티필라멘트의 각종 물성들은 아래와 같은 방법으로 측정한다.
- [0044] · 강도(g/d) 및 절단신도(%)
- [0045] ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp, Canton, Mass)에서 길이가 25cm인 샘플사를 이용하여 샘플사가 파단될 때의 강력(g)을 측정한 다음 이를 샘플사의 데니어로 나누어 강도를 구하였다. 절단신도는 샘플사의 원래길이대비 샘플사가 파단될 때까지 늘어난 길이의 비율로 구하였다. 상기 강도 및 절단신도는 5회 테스트한 후 그 평균값으로 하였다. 이때 인장속도는 300 mm/분으로 하였고, 초하중은 섬도 × 1/30g으로 하였다.
- [0046] · 모듈러스(g/d)
- [0047] 상기의 강도 측정 조건으로 샘플사의 응력-변형 곡선을 구한 다음, 상기 응력-변형을 곡선상의 기울기로부터 계산한다.
- [0048] 다음으로는 상기와 같이 합사된 아라미드 합연사를 통상의 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 용액에 아라미드 합연사를 기준으로 픽업율이 3~12중량%가 되도록 침지하며, 1욕 또는 2욕 디핑을 사용할 수 있다.
- [0049] 본 발명에서 사용하는 RFL 접착제 용액 일례로는 레소시놀 2.0 중량%, 포르말린(37%) 3.2 중량%, 수산화나트륨(10%) 1.1 중량%, 스티렌/부타디엔/비닐피리딘(15/70/15) 고무(41%) 43.9 중량%, 및 물을 포함하는 RFL 접착제 용액을 사용한다.
- [0050] 본 발명에서 아라미드 코오드와 고무의 접착력을 위한 접착액의 일례로서 상기와 같이 제조하여 사용되어질수 있고, 상기의 예가 본 발명을 보다 명확하게 이해시키기 위한 것일뿐, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것

은 아니다.

- [0051] 상기 픽업률이 3중량% 미만인 경우에는 고무와의 접착력이 저하되고, 12중량%를 초과하는 경우에는 RFL 용액(침지액)의 코오드내 침투도가 너무 높아 강도가 낮아지고 피로특성이 낮아지게 되는 등의 여러가지 물성이 저하된다.
- [0052] 다음으로는 RFL 용액이 침지된 원사를 105~200℃에서 10초 내지 400초간 건조한 다음, 계속해서 105~300℃에서 10초 내지 400초간 열처리하여 아라미드 타이어 코오드를 제조한다.
- [0053] 건조시간 및 열처리 시간 각각이 상기 범위보다 낮거나 건조온도 및 열처리 온도 각각이 상기범위 보다 낮은 경우에는 접착력이 낮은 문제가 발생된다.
- [0054] 건조시간 및 열처리 시간 각각이 상기 범위를 초과하거나 건조온도 및 열처리 온도 각각이 상기 범위를 초과하는 경우에는 과도한 열이력으로 인해 접착력이 낮고 물성이 저하되는 문제가 발생된다.
- [0055] 상기 건조 공정에서는 아라미드 멀티필라멘트 내에 존재하는 수분을 건조시키며, 상기 열처리 공정에서는 함침 용액을 반응시켜 타이어 코오드에 접착력을 부여하게 된다.
- [0056] 상기 방법으로 제조된 본 발명의 아라미드 타이어 코오드는 딥 강도(Strength)가 10~23g/d이고, 절단신도가 3~10%이고, 접착력이 10kg 이상 이다.
- [0057] 또한 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드는 6.75kg의 하중하에서 측정된 신장길이 변화율인 중간신도가 0.3~1.5% 이고, 견열수축율이 0.3 ~ -1.0% 이하이다.
- [0058] 상기 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 아래와 같은 방법으로 측정한다.

[0059] · 고무 접착력

[0060] ASTM D 4776-98 방법을 기준으로 H-테스트 방법으로 측정한다. 상기 코오드를 표1의 고무조성물을 사용하여 딥 코오드 양단을 각각 9.5mm고무 덩어리에 매설되도록 하고, 양단의 고무 덩어리간의 간격을 9mm로 접착시험편을 제작한후 50kg/cm²의 압력으로 150℃에서 30분간 가황한 후에, 인스트론(Instron)으로 고무와 코오드간의 분리가 발생하는 최대하중을 측정하여 접착력을 평가 접착력(kgf)을 평가하였다.

표 1

[0061]

원료명	첨가량(부)
천연고무(Natural rubber)	100
산화아연(Zinc Oxide)	3
카본 블랙(Carbon Black)	29.8
스테아릭산(stearic acid)	2.0
핀 타아르(pine tar)	7.0
머캅토벤조티아졸(Mercapto Benzothiazole)	1.25
황(S)	3.0
디페닐구아니딘(Diphenyl Guanidine)	0.15
페닐베타나프탈아민 (Phenyl β-napthalamine)	1.0

[0062] · 코오드 강도(g/d) 및 절단신도(%)

[0063] ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp, Canton, Mass)를 이용하여 시료장 250mm, 인장속도 300m/min으로 측정된 코오드의 파단 강력을 코오드의 테니어로 나누어 강도를 구하고, 절단신도는 코오드의 원래길이대비 코오드가 파단될 때까지 늘어난 길이의 비율로 구하였다.

[0064] · 건열수축율(%)

[0065] ASTM D 4974-04 시험방법에 따라 수축거동 시험기 (TestRite 사 제조)를 이용하여 0.01 g/d의 일정 하중 하에서 측정된 길이(L1)와 180℃에서 2분간 0.01 g/d의 하중에서 처리한 후의 길이(L2)의 비를 이용하여 건열수축율을 측정 하였다.

$$\text{건열수축율(}\%) = \frac{(L1 - L2)}{L1} \times 100$$

[0066]

[0067] · 중간신도(%)

[0068] ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp, Canton, Mass)에서 측정된 신장 하중 그래프에서 하중 6.75kg 지점에서의 신장길이 변화율이 나타낸다.

[0069] 본 발명에 있어서 상기 기재된 내용 이외의 사항은 필요에 따라 가감이 가능한 것이므로, 본 발명에서는 특별히 한정하지 아니한다.

효 과

[0070] 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드는 고강도, 고모듈러스 및 저수축 특성을 발현하며 고속주행시 타이어의 형태안정성과 열안정성을 크게 개선되는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0071] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 기재한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명의 바람직한 일 실시예일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0072] 실시예 1

[0073] 1,000kg의 N-메틸-2-피롤리돈을 80℃로 유지시키고 여기에 염화칼슘 80kg과 48.67kg의 파라-페닐렌디아민을 녹여서 방향족 디아민 용액을 제조하였다.

[0074] 상기의 방향족 디아민 용액을 중합용 반응기(20) 내로 투입함과 동시에 파라-페닐렌디아민 동몰량의 용융 테레프탈로일 클로라이드를 중합용 반응기(20) 내로 동시에 투입한 후 이들을 교반하여 고유점도가 6.8인 폴리(파라-페닐렌테레프탈아미드) 중합체(아라미드 중합체)를 제조하였다.

[0075] 다음으로, 제조된 상기의 아라미드 중합체를 99% 농황산에 용해시켜 중합체 함량이 18중량%인 광학적 비등방성 방사원액을 제조하였다.

[0076] 다음으로, 상기와 같이 제조된 방사원액을 도 3에 도시된 바와 같이 방사 구금(40)을 통해 1,000m/분의 방사권 취속도로 방사한 후, 방사된 방사물을 7 mm의 공기층(비응고성 유체층)을 통과시킨 후, 계속해서 황산농도가 13%인 황산수용액(응고액)이 담겨져 있는 응고액 욕조(50)내로 통과시켜 아라미드 멀티필라멘트를 제조하였다.

[0077] 다음으로, 상기와 같이 형성된 멀티필라멘트를 수세 및 건조한 후 550℃에서 0.3초간 열처리하는 공정을 5회 반복하여 아라미드 멀티필라멘트를 제조하였다.

[0078] 상기 방법으로 제조된 아라미드 멀티필라멘트사의 필라멘트 수는 1000개이고, 평균 섬도는 1.5 d 이고, 강도는 22.3g/d이고, 모듈러스는 714g/d이고, 절단신도는 3.2% 이다.

[0079] 상기 제조된 아라미드 멀티필라멘트를 Cable & Cord 3 type twister (C.C Twister, Allma Co.)를 이용하여 30 회/10cm의 꼬임수로 상연(Z연)하고, 상연된 2가닥을 다시 30회/10cm의 꼬임수 하연(S연)하여 이들을 합연사 하여 코오드 생지를 제조하였다.

[0080] 상기와 같이 코오드 생지를 레소시놀 2.0 중량%, 포르말린(37%) 3.2 중량%, 수산화나트륨(10%) 1.1 중량%, 스티렌/부타디엔/비닐피리딘(15/70/15) 고무(41%) 43.9 중량%, 및 물을 포함하는 RFL 접착제 용액에 아라미드 합연

사를 기준으로 픽업율이 5중량%가 되도록 침지하고 150℃에서 60초간 건조한 다음 250℃에서 120초간 열처리 하였다.

[0081] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

[0082] 실시예 2

[0083] 상연과 하연 각각의 꼬임수를 40회/10cm로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 아라미드 타이어 코오드를 제조하였다.

[0084] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

[0085] 실시예 3

[0086] 상연과 하연 각각의 꼬임수를 50회/10cm로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 아라미드 타이어 코오드를 제조하였다.

[0087] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

[0088] 실시예 4

[0089] 열처리조건을 260℃에서 90초간으로 변경하고, RFL 픽업율을 6중량%로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 아라미드 타이어 코오드를 제조하였다.

[0090] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

[0091] 비교실시예 1

[0092] 상연과 하연 각각의 꼬임수를 20회/cm로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 아라미드 타이어 코오드를 제조하였다.

[0093] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

[0094] 비교실시예 2

[0095] RFL 픽업율을 15중량%로 변경한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 아라미드 타이어 코오드를 제조하였다.

[0096] 이와 같이 제조된 아라미드 타이어 코오드의 각종 물성은 표 2와 같았다.

표 2

[0097] 아라미드 타이어 코오드 물성평가 결과

	딥 강도(g/d)	절단신도(%)	접착력(kg)	중간신도(%)	건열수축율(%)
실시예 1	17.2	5.7	13.0	0.5	0
실시예 2	15.1	6.2	14.2	0.7	0
실시예 3	12.2	6.8	14.8	1.0	0
실시예4	16.1	5.0	15.8	0.4	0
비교실시예1	19.6	2.8	9.0	0.2	0
비교실시예2	14.9	2.9	14.5	0.3	0

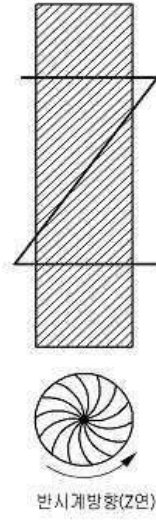
도면의 간단한 설명

[0098] 도 1 내지 도 2는 상연과 하연의 정의를 나타낸 도면.

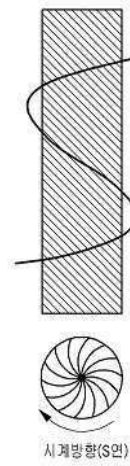
[0099] 도 3은 아라미드 필라멘트 섬유를 제조하는 공정 개략도.

도면

도면1



도면2



도면3

