발송번호: 7-7-2022-001865673
발송일자: 2022.04.13.
제출기일: 2022.05.10.

수신 서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동)
코오롱인더스트리 주식회사 귀하(귀중)

07793

특허심판원
제 74 부
심판청구서부본송달서

심 판 번 호 2022당969

사 건 의 표 시 특허 제1580352호 무효

청 구 인 성 명 효성첨단소재 주식회사
주 소 서울특별시 마포구 마포대로 119 (공덕동)

대 리 인 명 칭 제일특허법인(유)
주 소 서울특별시 서초구 마방로 60 (양재동, 동원F&B빌딩)
지정된 변리사 김찬영 외 2명

피 청 구 인 성 명 코오롱인더스트리 주식회사
주 소 서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동)

1. 위 심판사건에 대한 [심판청구서] 부본을 송달하니 상기 제출기일까지 답변서(또는 의견서)를 제출하시기 바랍니다.
(관계법령등: 특허법 제147조, 실용신안법 제33조, 디자인보호법 제134조, 상표법 제133조)

2. 특허법 제133조제1항, 같은 법 제137조제1항, 실용신안법 제31조제1항에 따른 무효심판의 경우, 상기 답변서 제출기간 내에는 정정청구를 할 수 있습니다. 또한, 청구인이 의견서를 통해 새로운 무효증거를 제출한 경우에도 무효심판청구서 부본을 송달하는 경우와 같이 피청구인에게 이를 송달하고 정정청구 기회를 부여합니다.(관계법령 : 특허법 제133조의2제1항, 같은 법 제137조제3항, 실용신안법 제33조)

3. 상기 제출기일을 연장하고자 하는 경우에는 불가피한 연장사유에 대한 소명자료를 첨부하여 '지정기간연장신청서'를 제출하시기 바랍니다. 다만, 답변서 제출기간의 최초 연장 신청에 한해서만 소명자료의 첨부 없이도 1개월 이내의 기간을 연장할 수 있습니다.

첨 부 심판청구서부본 1통.

Kolon Industries, Inc.
Exhibit 2005
HS Hyosung v. Kolon
IPR2025-00663
Ex. 2005-001

2022.04.13.

심판장 강전관

특허심판원장인

<< 안내 >>

※ 이 통지서의 내용에 대해 문의사항이 있으시면 서식 또는 절차에 대하여는 특허고객상담센터 ☎1544-8080으로, 통지서 내용에 대한 문의는 심판정책과 ☎042-481-5850(담당자 윤가영)로 문의하시기 바랍니다.

※ 특허심판원(www.kipo.go.kr/ipt) 또는 특허로(www.patent.go.kr) 홈페이지를 방문하시면 심판진행상황, 온라인 심판서류 제출 및 특허심판절차에 대하여 보다 많은 정보를 제공받을 수 있습니다.

※ 특허심판원은 사회·경제적 약자를 지원하기 위하여 대리인이 없는 심판 당사자의 신청에 의해 국선대리인을 선임해주고 있습니다. 지원 자격을 확인하신 후, '국선대리인 선임신청서'를 심리종결전까지 제출하시기 바랍니다. 자세한 사항은 특허심판원 홈페이지(www.kipo.go.kr/ipt)를 통해 확인하시기 바랍니다.

※ 특허청은 산업재산권을 보유한 사회적 약자에게 분쟁이 발생한 경우, 심판 및 심결취소소송 대리를 지원하기 위하여 공익변리사 특허상담센터(www.pcc.or.kr)를 운영하고 있습니다. 자세한 사항은 공익변리사 특허상담센터(☎02-6006-4300)로 문의하시기 바랍니다.

※ 특허청은 심판·소송 이외에 당사자 간의 합의를 통해 산업재산권 분쟁을 신속하고 저렴하게 해결하기 위한 산업재산권분쟁조정위원회(www.koipa.re.kr)를 운영하고 있습니다. 자세한 사항은 산업재산권분쟁조정위원회 사무국(☎1670-9779)으로 문의하시기 바랍니다.

※ 특허로(www.patent.go.kr) 홈페이지-고객센터-알림서비스를 신청하시면, 심판통지서/심결문 등의 발송여부를 당사자, 대리인의 이메일 또는 휴대폰으로 알려드립니다.

■ 특허법 시행규칙 [별지 제24호서식] <개정 2014.6.27>

특허로(www.patent.go.kr)에서 온라인으로 제출 가능합니다.

의견(답변, 소명)서-예제

(앞쪽)

【서류구분】 ☐ 거절이유 등 통지에 따른 의견 ☐ 직권보정 사항에 대한 의견
☒ 심판사건답변 ☐ 심판사건의견
☐ 이의답변 ☐ 이의신청의견
☐ 이의신청재답변 ☐ 반려이유통지에 따른 소명

【제출인】

【성명(명칭)】 **김심판**

【특허고객번호】 **4-2014-031378-7**

【사건과의 관계】 **피청구인**

【사건의 표시】

【심판번호】 **2015-당-123456**

【의견(답변, 소명)내용】 **별지와 같음** ☞ 의견의 이유 및 그 내용을 구체적으로 기재하며, 이 란이 부족한 경우 별지에 작성하여 첨부 가능

(【증거방법】)

위와 같이 특허청장(특허심판원장, 심판장)에게 제출합니다.

제출인(대리인) **김심판** (서명 또는 인)

【첨부서류】 법령에 정한 서류 각 1통 (기재요령 제8호 참조)

* 기재요령 제9호의 작성 시 유의사항을 참조할 것

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

Ex. 2005-003

[별지 제10호서식] 기간 연장(기간 단축, 기간 경과 구제, 절차 계속)신청서<개정 2017. 9. 22.>

■ 특허법 시행규칙

특허로(www.patent.go.kr)에서
온라인으로 제출 가능합니다.

기간 연장(기간 단축, 기간 경과 구제, 절차 계속)신청서

(앞쪽)

【신청 구분】 ☑ 법정(지정)기간 연장 ☐ 지정기간 단축
☐ 디자인 비밀기간 연장 ☐ 디자인 비밀기간 단축
☐ 기간 경과 구제 ☐ 상표 절차(의견서 제출) 계속

【제출인】

【성명(명칭)】 **김심판**

【특허고객번호】 **4-2014-031378-7**

【사건과의 관계】 **피청구인**

【대리인】

【성명(명칭)】

【대리인번호】

(【포괄위임등록번호】)

【출원번호(기술평가청구번호*, 국제등록번호*, 이의신청번호*, 상품분류전환등록신청번호, 취소신청번호, 심판번호)】 **2019-당-123456**

(【디자인의 일련번호】)

【기간 연장(기간 단축, 기간 경과 구제), 상표 절차(의견서 제출) 계속의 표시】

(【제출할 서류】) **심판사건 답변서**

(【접수(발송)번호】) **7-7-2019-1234567-01**

【연장이유(단축이유, 기간경과이유)】 **피청구인의 사정에 의함**

(【연장신청서 제출 횟수】) **1회**

(【연장(비밀기간단축)희망기간(경과이유 소멸일자)】) **1월**

위와 같이 특허청장(특허심판원장, 심판장)에게 제출합니다.

제출인(대리인) **김심판** (서명 또는 인)

【수수료】 원 (기재요령 제6호 참조)

(【수수료 자동납부번호】)

【첨부서류】 법령에서 정한 서류 각 1통 (기재요령 제8호 참조)

* 기재요령 제9호의 작성 시 유의사항을 참조합니다.

210㎜×297㎜[백상지 80g/㎡]

Ex. 2005-004

【서지사항】

【서류명】 심판청구서

【청구인】

【명칭】 효성첨단소재 주식회사

【특허고객번호】 1-2018-034869-7

【대리인】

【명칭】 제일특허법인(유)

【대리인번호】 9-2010-100081-2

【지정된변리사】 김찬영, 조하나, 이우람

【피청구인】

【명칭】 코오롱인더스트리 주식회사

【특허고객번호】 1-2010-000846-1

【사건의 표시】

【심판의 종류】 무효심판

【특허(등록)번호】 10-1580352-00-00

【청구의 취지】 별지와 같음

【청구의 이유】 별지와 같음

【취지】 위와 같이 특허심판원장에게 제출합니다.

대리인 제일특허법인(유) (서명 또는 인)

【수수료】

【기본심판청구료】 9 개 150,000 원

【가산심판청구료】 135,000 원

【합계】 285,000 원

【첨부서류】 1.청구(취지 · 이유)내용_1통 2.위임장_1통 3.증거자료[갑-제001호증]_1통 4.증거자료[갑-제002호증]_1통 5.증거자료[갑-제003호증]_1통 6.증거자료[갑-제004호증]_1통 7.증거자료[갑-제005호증]_1통 8.증거자료[갑-제006호증]_1통 9.증거자료[갑-제007호증]_1통 10.증거자료[갑-제008호증]_1통 11.증거자료[갑-제009호증]_1통 12.증거자료[갑-제010호증]_1통 13.참고 자료[참고-제001호증]_1통 14.참고 자료[참고-제002호증]_1통 15.참고 자료[참고-제003호증]_1통 16.참고 자료[참고-제004호증]_1통 17.참고 자료[참고-제005호증]_1통 18.참고 자료[참고-제006호증]_1통 19.참고 자료[참고-제007호증]_1통

【별지내역】

【청구의 취지】

별지와 같음.

【청구의 이유】

별지와 같음.

청구의 취지

1. 특허 제1580352호의 특허청구범위 제1항 내지 제9항을 무효로 한다.

2. 심판 비용은 피청구인의 부담으로 한다.

라는 심결을 구합니다.

청구의 이유

I. 특허 제1580352호의 등록경위

"하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법"을 발명의 명칭으로 하는 특허 제1580352호(이하 "이 사건 특허"라 합니다)는 2012. 12. 27.자로 대한민국 특허청에 출원되고(출원번호: 제2012-0154933호), 2015. 12. 23.자로 등록공고되어, 이 사건 무효심판 청구일 현재 유효한 권리로서 존속하고 있습니다(갑 제1호증: 특허등록원부; 갑 제2호증: 등록특허공보).

II. 심판청구인의 이해관계

이 사건 심판의 청구인인 "효성첨단소재"(이하 "청구인"이라 합니다)는 타이어의 보강재로 사용되는 타이어 코드를 제조·판매하고 있습니다(갑 제3호증: 심판청구인의 홈페이지 참조). 한편, 이 사건 특허의 청구범위에 기재된 혼합 섬유는 그 용도가 타이어 코드입니다(갑 제2호증 단락 [0004] 참조).

따라서, 본 심판 청구인은 이 사건 특허의 존속 여부에 대하여 직접적이고도 현실적인 이해관계를 가지고 있으므로, 특허법 제133조 제1항에 따라 이 사건 특허에 대한 무효심판을 청구할 적격이 있습니다.

Ⅲ. 이 사건 특허의 요지

1. 기술 분야

이 사건 특허는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법에 관한 것입니다(갑 제2호증 단락 [0001]).

2. 해결하고자 하는 과제 및 발명의 목적

이 사건 특허는 나일론과 아라미드를 같이 사용하는 하이브리드 구조의 종래기술이 갖는 문제점으로서 "다른 꼬임수 사용에 따른 구형 링 연사기 또는 특수 연사기로 낮은 생산성을 갖는 한정된 제조 가능성 및 불안정한 구조에 따른 물성 변동치 증가 및 불량률 상승 등과 같은 문제"가 있다고 지적하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0007]).

또한, 이 사건 특허는 해결하고자 하는 과제와 관련하여, "제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성 및 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드를 제공"하고자 한다고 기재하고

있습니다(갑 제2호증 단락 [0010] 내지 [0013]).

3. 과제의 해결 수단

이 사건 특허는 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 서로 동일한 꼬임수를 갖고 동일한 구조로 함께 상연된 하이브리드 섬유 코드를 제시하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0014] 및 [0015]).

또한, 이 사건 특허는 "본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 연사공정에서 동일한 꼬임수의 하연과 상연을 부여"한다고 기재하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0059]).

4. 이 사건 특허의 청구범위

이 사건 특허의 청구범위는 (i) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 1 내지 5와, (ii) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6 내지 9로 구성되어 있으며, 그 내용은 다음과 같습니다(갑 제2호증 청구범위).

청구항 1

제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및
제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,
상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,
상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 꼬임수는 300 내지 500 TPM인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 4

제1항에 있어서,

ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고,

일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 5

제4항에 있어서,

건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 6

나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계;

아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및

상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되,

상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 단계들은 동시에 연속식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계;

상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및

상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 접착제 용액은 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

IV. 이 사건 특허의 무효사유

(i) 이 사건 특허 제1항 내지 제6항, 제8항 및 제9항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 1에 의하여 신규성 또는 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제1항 제2호 또는 제29조 제2항에 위배되고,

(ii) 이 사건 특허 제1항 내지 제6항, 제8항 및 제9항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 2에 의하여 신규성 또는 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제1항 제2호 또는 제29조 제2항에 위배되고,

(iii)이 사건 특허 제1항 내지 제6항, 제8항 및 제9항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 3에 의하여 신규성 또는 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제1항 제2호 또는 제29조 제2항에 위배되고,

(iv) 이 사건 특허 제1항, 제3항 및 제6항 내지 제8항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 4에 의하여 신규성 또는 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제1항 제2호 또는 제29조 제2항에 위배되고,

(v) 이 사건 특허 제2항, 제4항, 제5항 및 제9항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 4 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 의하여 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제2항에 위배되고,

(vi) 이 사건 특허 제7항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 1 및 5의 결합, 선행발명 2 및 5의 결합 또는 선행발명 3 및 5의 결합에 의하여 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제2항에 위배되고,

(vii) 이 사건 특허 제7항에 기재된 발명은 출원일 이전에 공개된 선행발명 1 및 7의 결합, 선행발명 2 및 7의 결합 또는 선행발명 3 및 7의 결합에 의하여 진보성이 결여된 것이어서 특허법 제29조 제2항에 위배되고,

(viii) 이 사건 특허 제1항 내지 제5항은 이 사건 특허 발명의 설명에 의하여 뒷받침되지 않아 특허법 제42조 제4항 제1호의 기재요건(뒷받침 요건)을 충족시키지 못하고,

(ix) 이 사건 특허 제1항 내지 제9항은 발명의 구성을 명확하게 기재하고 있지 않아 특허법 제42조 제4항 제2호의 기재요건(명확성 요건)을 충족시키지 못합니다.

따라서, 이 사건 특허는 특허법 제133조 제1항 제1호의 규정에 의하여 무효로 되어야 마땅한바, 이하에서 상세히 설명 드리겠습니다.

V. 신규성 및 진보성 결여의 무효사유

1. 이 사건 특허의 출원일(2012. 12. 27.) 당시의 기술 현황

이 사건 특허는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 타이어 코드(타이어의 고무 보강재)용 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법에 관한 것입니다(갑 제2호증 단락 [0001], [0011] 및 [0012]).

이 사건 특허 명세서의 [배경기술] 항목에 기재되어 있듯이, 이 사건 특허의 출원일 이전에도 타이어의 안정성 및 내구성을 유지하기 위한 수단으로서 나일론사와 아라미드사를 같이 사용하는 하이브리드 구조의 타이어 섬유 코드가 이미 개발이 완료되어 사용되고 있었습니다(갑

제2호증 단락 [0003] 내지 [0007]).

뿐만 아니라, 이 사건 특허 명세서의 [배경기술] 항목에 기재된 종래 기술의 문제점(즉, 나일론사와 아라미드사의 꼬임수가 상이한 경우에 발생되는 문제점, 갑 제2호증 단락 [0007] 내지 [0009])에 대한 개선책으로서 나일론사, 아라미드사 및 그 합연사를 동일한 꼬임수로 꼬아 만드는 기술 구성 역시 이 사건 특허의 출원일 당시에 이미 일반적으로 사용되고 있었습니다. 구체적으로, 이 사건 특허의 출원일 이전에 공개된 유럽 특허출원공개공보 제1 878 591 A2호(공개일 2008. 1. 16.; 갑 제9호증; 선행발명 6에 해당합니다), 미국 특허공보 제3,977,172호(공개일 1976. 8. 31.; 갑 제5호증; 선행발명 2에 해당합니다) 및 미국 특허공보 제6,533,012호(특허일: 2003. 3. 18.; 갑 제7호증; 선행발명 4에 해당합니다)는 제조가 용이하고 양호한 유연성 및 내피로성을 갖는 타이어 코드를 제조하기 위하여 나일론사, 아라미드사 및 그 합연사에 동일한 꼬임수를 적용하는 기술을 교시하고 있습니다.

갑 제9호증 단락 [0012] 본 발명의 유리한 실시예에 따르면, 하이브리드 코드는 대칭적으로 구성된다. 즉, 첫 번째 및 두 번째 실(yarn)의 초기 꼬임수는 7%의 최대 오차로 실질적으로 동일하고, 두 실 모두 Z-방향으로 꼬이고 코드는 S-방향으로 함께 꼬이고 최종 꼬임수는 실질적으로 초기 꼬임수와 같다. 초기 및 최종 꼬임수는 380 내지 500 T/m이다. 물론 두 실 모두 S-방향으로 꼬일 수 있고 코드는 Z-방향으로 꼬일 수 있다. 이러한 방식으로 특히 제조가 용이하고 유연성 및 내피로성이 우수한 코드가 얻어진다.

단락 [0016] 가능한 한 균일하고 잘 제조될 수 있고 피로 후 잔류 강도가 좋은 코드를 얻기 위해서는, 고 모듈러스 실과 저 모듈러스 실 사이의 (꼬임)수 차이는 가능한 한 작게 선택해야 한다. 840 dtex 아라미드사와 940 dtex 나일론사로 만들어진 하이브리드 코드는 피로 시 우수한 잔류 강도를 갖고 동시에 저렴하여 특히 유리한 것으로 입증되었다.

갑 제5호증 컬럼 1 34행 내지 52행 본 발명에 따르면, 코드는 연속 필라멘트 PPD-T의 연사(twisted yarns)와 연속 필라멘트 나일론 또는 폴리에스테르의 연사를 함께 케이블링함으로써 형성된다. PPD-T사는 나일론 또는 폴리에스터 원사 1가닥당 1 또는 2가닥의 비율로 사용한다. 꼬임사 가닥의 각각은 500 내지 3000 범위의 데니어를 갖는 것이 바람직하다. 당업계에 잘 알려진 바와 같이, 균형 잡힌 코드를 얻기 위해서는 가닥의 크기가 거의 같아야 한다. 각각의 가닥은 같은 방향으로 꼬이고 결합된 가닥은 반대 방향으로 거의 같은 양으로 꼬여 6 내지 10 사이의 범위의 꼬임계수를 제공한다. 케이블사는 케이블사를 구성하는 구성 요소로부터 예상되는 것보다 훨씬 더 낮은 디스크 피로 손실을 갖는 것으로 밝혀졌다. 또한, 케이블사는 바이어스 유형 타이어에서 물결 모양의 코드와 느슨한 비드 턴업을 방지하기에 적절한 양호한 수축을 나타낸다.
갑 제7호증 컬럼 4 67행 내지 컬럼 5 18행 본 발명의 보강재를 만들기 위해 Z로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임이 첫 번째 단계에서 최종 보강재를 구성하는 각 기본 섬유에 적용된다. 그런 다음 꼬임이 모든 섬유에 동시에 적용되어 반대 방향으로 S로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임으로 겹쳐 꼬인다. 본 발명의 실의 꼬임 S 값(미터당 수)은 비틀림 계수가 2500보다 크고 7000보다 작도록 하는 값이다. Ti는 원사에 도입된 고탄성률(tex로 표시) 섬유의 역가이고, n은 원사에 포함된 총 섬유 수이다. 바람직하게는, 기본 섬유 Z의 초과꼬임(미터당 수)은 Z/S≒1이 되도록 한다.

이상을 종합해 보면, 타이어 코드용 복합 섬유의 기술 분야의 통상의 기술자들은 이 사건 특허가 해결하고자 한 과제(하연사들의 상이한 꼬임수에 따른 하이브리드 섬유 코드의 생산성 및 물성 저하)를 이미 인식하고 있었으며, 이 사건 특허의 출원일 이전부터 이미 상기 문제점을 해결하기 위한 수단으로 동일한 꼬임수의 나일론 및 아라미드 섬유를 사용하고 있었다는 점을 알 수 있습니다.

2. 선행발명 1 내지 6의 개시 내용

가. 선행발명 1(갑 제4호증: 일본 공개특허공보 특개2009-68549호)

이 사건 특허의 출원일(2012. 12. 27.) 이전인 2009. 4. 2.에 공개된 선행발명 1은「대구경 고무호스」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효 사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[요약] **[과제]** 500~1000분간의 장시간의 가황 후에도 고무층과 보강재층과의 접착력이 유지되고 사용 중에 고무층과 보강재층이 박리되지 않고 또한 유체 수송 시에도 유체의 압력에 의한 호스 구경의 변화가 작고 내구성 및 치수 안정성이 우수한 대구경 고무 호스를 제공한다. **[해결 수단]** 섬유 직물 및/또는 섬유 코드를 복합함으로써 보강된 가황 고무를 이용하여 형성된 대구경 고무 호스에 있어서 상기 섬유 직물 및/또는 섬유 코드가 아라미드 섬유와 나일론 섬유와의 복합 섬유로 구성되는 것을 특징으로 하는 대구경 고무 호스.
[청구항 1] 섬유 직물 및/또는 섬유 코드를 복합함으로써 보강된 가황 고무를 사용하여 형성된 대구경 고무 호스에 있어서, 상기 섬유 직물 및/또는 섬유 코드는 아라미드 섬유와 나일론 섬유의 복합 섬유로 구성되는 것을 특징으로 하는 대구경 고무 호스.
[청구항 6] 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 섬유는 각각 하연된 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 상연하여 이루어지고, 상연 계수가 1440~2400인 대구경 고무 호스.
[청구항 7] 제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 복합 섬유는 각각 하연된 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 상연하여 이루어지고, 하연수는 상연수의 0.5~1 배인 것을 특징으로 하는 대구경 고무 호스.
[0018] 본 발명에서는 상기 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 복합화하여 아라미드/나일론 복합 섬유 코드 및 복합 섬유 직물을 형성한다. 상기 복합 섬유 코드는 각각 개별적으로 복수 개를 하연한 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 소정 개수 맞추어 상연함으로써 얻어지는 것이며, 상기 복합 섬유 직물은 상기 복합 섬유 코드를 사용하여 통상의 방법에 따라 직물로 함으로써 얻어진다.
[0020] 또한, 상기 아라미드/나일론 복합 섬유 코드 전체의 섬도에 대한 아라미드 섬유의 섬도의 비율(아라미드 섬유의 섬도/복합 섬유 전체의 합계 섬도×100(%))을, 통상 35~80%, 특히 44~71% 하는 것이 바람직하다. 상기 섬도비가 35% 미만이 되었을 경우에는, 강도의 저하나 크리프의 증대를 초래할 우려가 있고, 80%를 초과한 경우에는, 호스의 내굴곡 피로성의 저하를 초래할 우려가 있다.

[0023] 또, 하연수는, 통상은 상연수와 동일한 횟수로 하는 경우가 많지만, 반드시 동일하게 할 필요는 없고, 복합 섬유의 요구 특성에 따라 적절히 결정할 수 있다. 예를 들어, 나일론 섬유의 하연수를 상연수에 대해 감소시킴으로써, 복합 섬유 전체의 신장을 크게 할 수 있다. 본 발명에 있어서, 하연수는 상연수의 0.5~1배의 범위로 하는 것이 바람직하다.
[0031] 상기와 같이 복합 섬유 직물 및/또는 복합 섬유 코드를 접착 고무로 양면 피복하기 전에, 그 방법이 특별히 제한되는 것은 아니지만, 본 발명에서는 상기 복합 섬유 직물 및/또는 복합 섬유 코드를 접착제에 침지, 건조, 열처리하는 방법을 채용할 수 있다. 예를 들면, 접착·열처리 가공으로서 1욕에서 에폭시 화합물(나가세 산업(주)제의 데나콜 EX313, EX314, EX421 등)의 수용액으로 통상의 방법에 따라 침지-건조-열처리한 후, 마찬가지로 2욕에서 RFL액(레조르신, 포르말린, 라텍스 액)에 침지-건조-열처리하여 접착제를 부착시키는 방법을 적합하게 사용할 수 있다.
[0034] (1) 강력(N/개) 및 신도(%) JIS L1017에 준거하여, 섬유 코드 1개에 대해서, 잡기 간격 25cm, 인장 속도 30cm/min의 조건으로 시험을 행하고, 절단시의 강력 및 신도를 측정하였다. (2) 건열수축률(%) JIS L1017(B법)에 준거하고, 실 길이를 정확하게 측정한 섬유 코드를 설정 온도 180℃의 건조기 중에 30분간 방치한 후, 건조기로부터 꺼내 30분간 방치한 후의 실 길이를 측정하여, 그 건열 수축률을 산출했다. (3) 강도(g/d) (1)항에서 측정한 강력 값을 N단위에서 g단위로 환산하고, 섬유 코드의 총 데니어수(0.9d(데니어)=1.0dt(데시텍스))로 나누어 산출하였다. (후략)

[0036] [표 1]

		섬유소재						아라미드 섬도비 (%)	합계 섬도 (dt)	꼬임수(회/10cm)				상연 계수	날실의 끼워 맞춤수 (개/5cm)
		아라미드 섬유		N66		PET				상연 (S)	하연(Z)				
		(dt)	(개)	(dt)	(개)	(dt)	(개)				아라미드 섬유	N66	PET		
비교예	1			1400	2			0	2800	39		39		1958	50
	2					1670	2	0	3340	39			39	2138	50
실시예	1	1670	1	1400	1			54.4	3070	**36**	**36**	**36**		1892	50
	2	1670	1	1400	1			54.4	3070	**31**	**31**	**31**		1629	50
	3	1670	1	1400	1			54.4	3070	31	31	23		1629	50
	4	1670	1	2100	1			44.3	3770	**32**	**32**	**32**		1864	50
	5	1670	1	1400	2			37.4	4470	**30**	**30**	**30**		1903	50
	6	1670	2	940	1			78.0	4280	**30**	**30**	**30**		1862	40
	7	1670	2	1400	1			70.5	4740	**29**	**29**	**29**		1894	40
	8	1670	2	1400	1			70.5	4740	**36**	**36**	**36**		2351	40
	9	1670	2	2100				61.4	5440	**27**	**27**	**27**		1889	40
비교예	3	1670	2		2			100	3340	26	26			1426	50
	4	1670	1	2100				28.4	5870	26	26	26		1890	40
	5	1670	1		1	1670	1	50.0	3340	39	39		30	2138	50
	6			1400		1670	1	0	3070	36		36	36	1892	50

[0037] [표 2]

		접착 열처리 반의 특성					가황 후의 특성				
		강력 (N/개)	절단시 신도 (%)	건열 수축률 (%)	강도 (g/d)	크리프 (%)	굴곡 후 강도 유지율 (%)	접착성(제리시험) 접착력(N/25mm) 30분	1440분	접착력 보존율 (%)	강력 유지율 (%)
비교예	1	216	21.0	5.8	8.7	4.8	96	295	300	102	98
	2	216	17.7	6.1	7.3	1.9	87	275	100	36	49
실시예	1	325	10.5	2.5	12.0	0.5	90	320	310	97	90
	2	326	8.5	2.4	12.0	0.5	88	310	310	100	89
	3	328	10.0	2.6	12.1	0.6	91	310	300	97	87
	4	364	10.7	3.0	10.9	0.6	91	330	330	100	90
	5	390	11.5	3.2	9.9	1.0	90	320	300	94	93
	6	556	7.0	2.0	14.7	0.5	90	350	330	94	87
	7	581	8.6	2.1	13.9	0.4	90	340	340	100	87
	8	539	8.6	2.1	12.9	0.5	94	330	340	103	89
	9	615	8.8	2.0	12.8	0.5	92	360	350	97	88
비교예	3	523	5.2	0.0	17.7	0.2	39	320	300	94	85
	4	462	12.0	4.0	8.9	1.6	89	340	320	94	92
	5	319	9.5	3.1	10.8	0.5	82	310	210	68	71
	6	206	17.5	6.0	7.6	3.1	90	320	220	69	63

나. 선행발명 2(갑 제5호증: 미국 특허공보 제3,977,172호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 1976. 8. 31.자로 미국 특허청에 등록된 선행발명 2는 「강화 코드」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[요약] 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드) 연속 필라멘트와 나일론 또는 폴리에스테르 연속 필라멘트의 연사로 구성된, 기계 고무 제품(예컨대, 타이어, V-벨트, 컨베이어 벨트)에 유용한 코드.
[컬럼 1 23행 내지 31행] 본 발명은 연속 필라멘트 폴리(p-페닐렌-테레프탈아미드)(이하 PPD-T)사의 1개 또는 2개의 가닥(end)(플라이라고도 함) 및 연속 필라멘트 나일론 또는 폴리에스테르(예를 들어, 폴리에틸렌-테레프탈레이트)사의 1개 가닥을 포함하는, 개선된 기계적 고무 제품용 코드이다. 각각의 가닥이 500 내지 3000의 데니어를 갖고, 상기 코드는 약 6 내지 10 범위의 꼬임계수를 갖는다.
[컬럼 1 34행 내지 52행] 본 발명에 따르면, 코드는 연속 필라멘트 PPD-T의 연사(twisted yarns)와 연속 필라멘트 나일론 또는 폴리에스테르의 연사를 함께 케이블링함으로써 형성된다. PPD-T사는 나일론 또는 폴리에스터 원사 1가닥당 1 또는 2가닥의 비율로 사용한다. 꼬임사 가닥의 각각은 500 내지 3000 범위의 데니어를 갖는 것이 바람직하다. 당업계에 잘 알려진 바와 같이, 균형 잡힌 코드를 얻기 위해서는 가닥의 크기가 거의 같아야 한다. 각각의 가닥은 같은 방향으로 꼬이고 결합된 가닥은 반대 방향으로 거의 같은 양으로 꼬여 6 내지 10 사이의 범위의 꼬임계수를 제공한다. 케이블사는 케이블사를 구성하는 구성 요소로부터 예상되는 것보다 훨씬 더 낮은 디스크 피로 손실을 갖는 것으로 밝혀졌다. 또한, 케이블사는 바이어스 유형 타이어에서 물결 모양의 코드와 느슨한 비드 턴업을 방지하기에 적절한 양호한 수축을 나타낸다.
[컬럼 2 5행 내지 7행] 코드 특성은 A.S.T.M. 테스트 번호 D-885로 측정했다. 수축율은 160°C에서 15분 동안 노출 후 측정되었다.
[컬럼 2 21행 내지 26행] 타이어 코드(A)는 PPD-T사의 세 가닥(각각 1500 데니어)으로 제조되었다. 두 번째 타이어 코드(B)는 PPD-T사(각각 1500 데니어)의 두 가닥과 나일론사(1260 데니어)의 한 가닥으로 제조되었다. 코드를 만들고, 담그고, 고무 블록에 경화시키고 디스크 피로를 검사했다.

[컬럼 2 34행 내지 48행] 표 1

코드	A	B
꼬임, 가닥(ply) × 코드	8.8 × 8.8	8.8 × 8.8
침지된 코드*		
인성 - gpd	18.3	13.6
파단신율 - %	6.7	7.5
모듈러스 - %	221	137
수축율 - %	0.14 growth	1.24
데니어**	4829	4621
디스크 피로		
비교(control) 절단 강력	188.3	133.9
피로 후(fatigued) 절단 강력	165.3	130.5
% 손실	12.2	2.6
꼬임계수	8.4	8.2

*에폭시 접착제에 담그고 475°F에서 1분 동안 7 lbs의 장력으로 건조 및 처리한 다음, 레조르시놀-포름알데히드 라텍스에 담그고 건조하고 475°F에서 2 lbs의 장력으로 처리함.

**딥 픽업(dip pick-up)에 의해 수정됨.

다. 선행발명 3(갑 제6호증: 일본 공개특허공보 특개소61-71204호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 1986. 4. 12.로 공개된 선행발명 3은 「공기입 레이디얼 타이어 카카스 플라이」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[청구항 1] 강도 7g/d 이상의 폴리에스테르 또는 나일론의 필라멘트 다발에, 하기 식(1)으로 주어진 꼬임 계수 NT가 0.40~0.60의 범위의 하연을 가하는 한편, 강도 12g/d 이상의 전 방향족 폴리아미드의 필라멘트 다발에, 하기 식(2)로 주어진 꼬임 계수 NT_2에 대해, 하기 식(3)으로 표시되는 한도 내에서, 상기 폴리에스테르 또는 나일론의 필라멘트 다발에 있어서의 하연과 같은 방향의 하연을 더하고, 폴리에스테르 또는 나일론의 필라멘트 다발은 1~3개, 전 방향족 폴리아미드의 필라멘트 다발은 1~4개를 사용하여 하연과 반대 방향으로 하기 식(4)로 주어진 상연 계수 NT_3에 대해 식(5)의 한도 내에서 상연을 실시하여 이루어지고, 통상의 방법에 의한 접착제 도포 후 고온(통상 230~260℃)에서의 열처리를 거쳐 8.5g/d 이상의 강도를 갖는 코드를, 30℃, 50Hz, 1% 변형의 조건으로 측정을 한 동적 탄성률이 3×10^7~10×10^7dyn/cm^{2}의 범위인 고무 중에 매설한 것을 특징으로 하는 공기입 레이디얼 타이어 카카스 플라이.

[청구항 3] 매설 코드의 전 방향족 폴리아미드에 대한 폴리에스테르 또는 나일론의 데니어 비율이 15 내지 85%의 범위인 1 또는 2에 기재된 플라이.

[제4면 좌상단 6행 내지 15행] 레이디얼 타이어의 코드재로서 아라미드의 크리프성이 뛰어난 점을 이용하기 위해 폴리에스테르 또는 나일론 필라멘트 다발의 꼬임(하연)과 아라미드 필라멘트 다발의 꼬임(하연)을 근사시키고, 내굴곡 피로성을 개선하기 위해, 꼬임 범위를 최적화하고 아라미드 필라멘트 꼬임과 코드 꼬임(상연)을 근사시키는 것이 본 발명의 목적이다. 여기에 사용하는 코드의 데니어와 필라멘트의 비틀림 상태를 고려하여 꼬임 계수로 표시하기로 했다.

[제4면 좌하단 3행 내지 7행] 다음으로 꼬임 계수에 관해서 설명하면, 우선 폴리에스테르 또는 나일론 필라멘트의 꼬임 계수(하연)와 아라미드의 꼬임 계수(하연) 및 이들의 조합 코드의 꼬임 계수는 기본적으로는 근사하는 것이 바람직하다 .

[제5면 우상단 7행 내지 13행] 다음에 열처리 코드에 대해서는 앞서 설명한 각 필라멘트 다발에 하연(Z 방향)을 가하고, 하연사 다발에 상연(S 방향)을 더한 코드로 하고, 거기에 에폭시(이소시아네이트여도 된다)계 화합물/RFL의 침지액으로 160~240℃의 범위에서 2욕 처리를 행하여 다음의 각종 물리 성능을 측정하였다.

[제6면 하단]

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		비교예	비교예	실시예	실시예	비교예	비교예	비교예	비교예	비교예	비교예	비교예	실시예	비교예	비교예
폴리에스테르 특성	극한점도(IV)	0.89	-	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	0.89	-	-	-
	말단 COOH수 (당량/톤)	20	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	-	-
강도 (g/d)	PET(1500데니어)	9	-	9	9	9	9	9	9	9	9	9	-	-	-
	나일론(1260데니어)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.5	9.5	9.5
	아라미드(1500데니어)	-	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
하연 계수	PET NT1(연수)	0.49 (40)	-	0.49 (40)	0.48 (38)	0.88 (51)	0.32 (26)	0.49 (40)	0.49 (40)	0.49 (40)	0.49 (40)	0.49 (40)	-	-	-
	나일론 NT1(연수)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.47 (40)	0.31 (28)	0.61 (52)
	아라미드 NT2(연수)	-	0.48 (40)	0.48 (40)	0.51 (42)	0.55 (48)	0.31 (28)	0.89 (82)	0.60 (60)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.31 (28)	0.48 (40)
코드 데니어	PET 또는 나일론/아라미드	1500/2/-	1500/2	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1500/1500	1260/1500	1260/1500	1260/1500
상연 계수	코드 NT3(연수)	0.49 (40)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.51 (42)	0.55 (48)	0.32 (26)	0.41 (34)	0.49 (41)	0.36 (30)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.48 (40)	0.30 (28)	0.48 (40)
열처리후 코드 특성	강도(g/d)	7.1	14.6	9.1	6.9	8.2	12.7	10.8	6.2	6.5	9.1	9.1	9.8	12.3	9.2
	강력(kg)	28.0	47.0	29.0	29.5	27.0	39.0	38.0	28.0	28.0	29.0	29.0	28.0	35.0	27.5
	6.75K 중 신장(%)	5.5	2.0	8.8	8.8	4.1	3.0	3.5	4.5	4.0	3.8	3.8	5.5	4.2	5.0
	절단신도(%)	19.0	6.0	11.0	9.8	12.5	7.0	9.0	14.0	10.0	11.0	11.0	15.6	18.1	14.8
	파단에너지	2.19	1.41	1.8	1.45	1.89	1.37	1.49	1.82	1.4	1.6	1.6	2.19	2.29	2.04
	열수축(%)	4.2	0.8	3.6	3.8	3.9	2.2	3.0	4.1	4.0	3.5	3.5	4.5	3.9	4
	내피로성(%)	100	5	74	67	78	15	40	78	45	88	66	78	48	79

라. 선행발명 4(갑 제7호증: 미국 특허공보 제6,533,012호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 2003. 3. 18.자로 미국 특허청에 등록된 선행발명 4는 「원주 방향 보강재를 갖는 타이어」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[컬럼 1 37행 및 38행] 본 발명은 주행 소음 성능 및 높은 주행 속도 저항이 개선된 타이어에 관한 것이다.
[컬럼 1 56행 내지 67행] "합사(plied yarn)" 또는 "접힌 사(foleded yarn)"란 2개 이상의 섬유(단사)를 꼬아 결합하여 보강한 것을 말한다. 일반적으로 멀티필라멘트사로 형성된 섬유는 첫 번째 꼬임 단계에서 먼저 한 방향(꼬임 방향 S 또는 Z)으로 개별적으로 꼬인 다음 두 번째 비틀림 단계의 과정에서 반대 방향(각각 꼬임 방향 Z 또는 S)으로 함께 꼬인다. "접착 강화재"는 사이징 또는 접착이라고 하는 적절한 코팅 처리를 거친 강화재를 의미하며, 적절한 열처리 후에 강화재가 의도하는 매트릭스에 접착되도록 할 수 있다.
[컬럼 2 63행 내지 컬럼 3 5행] 초기 모듈러스는, 각 기본 섬유의 역가의 절반(즉, 0.5 cN/tex의 초기 장력)과 동일한 초기 장력을 가한 후 0.7% 변형하 예비 조건과 동일한 조건에서 보강재에서 측정된 시컨트 모듈러스를 의미한다. 샘플의 초기 길이는 400mm이고 속도는 200mm/min(또는 파단 신율이 5%를 초과하지 않는 경우 50mm/분)이고, 계수 및 응력의 측정은 10개 샘플의 평균을 포함하는 것으로 이해된다.
[컬럼 3 6행 내지 13행] 이러한 보강재는 적어도 하나의 높은 모듈러스를 갖는 재료(바람직하게는 아라미드, 그러나 본 발명의 사상을 벗어남이 없이, 예를 들어, 파라페닐렌 벤조비스옥사졸(PBO)) 및 적어도 하나의 낮은 모듈러스를 갖는 재료(바람직하게는 나일론, 그러나 또한 폴리에틸렌 테레프탈레이트)의 적어도 하나의 섬유로 구성된다.

[컬럼 4 67행 내지 컬럼 5 22행] 본 발명의 보강재를 만들기 위해 Z로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임이 첫 번째 단계에서 최종 보강재를 구성하는 각 기본 섬유에 적용된다. 그런 다음 꼬임이 모든 섬유에 동시에 적용되어 반대 방향으로 S로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임으로 겹쳐 꼬인다. 본 발명의 실의 꼬임 S 값(미터당 수)은 비틀림 계수가 2500보다 크고 7000보다 작도록 하는 값이다. Ti는 원사에 도입된 고탄성률(tex로 표시) 섬유의 역가이고, n은 원사에 포함된 총 섬유 수이다. 바람직하게는, 기본 섬유 Z의 초과꼬임(미터당 수)은 Z/S≒1이 되도록 한다. 보강재는 최신 기술의 접착제욕에 통과시켜 일련의 단계로 사이징되고 장력 하에 열처리하여 보강재에 필요한 수축 전위 수준(CS)을 제공할 수 있다.
[컬럼 6 60행 내지 66행] 타이어 C는 본 발명에 따른 바이모듈러스 보강재를 갖는 플라이를 포함한다. 그 보강재는 280 t/m으로 개별적으로 꼬인 167 tex의 동일한 아라미드 섬유 2개와 280 t/m으로 꼬인 140 tex의 나일론 섬유로 만든 521 tex와 동일한 역가의 접착사이며, 이 세 섬유는 동시에 반대 방향으로 280 t/m으로 다시 꼬인다.

마. 선행발명 5(갑 제8호증: 대한민국 공개특허공보 제2006-0126101호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 2006. 12. 7.자로 공개된 선행발명 5는 「하이브리드 타이어 코오드 및 이의 제조방법」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[요약] 본 발명은 하이브리드 타이어 코오드 및 이의 제조방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 나일론 필라멘트 및 아라미드 필라멘트가 10:90 내지 90:10의 중량비로 합사된 후, 2:1 내지 1:2의 중량비로 2플라이 또는 3플라이 된 하이브리드 타이어 코오드 및 이의 제조방법에 관한 것이다. 상기 하이브리드 타이어 코오드는 섬도가 균일하고, 아라미드 필라멘트를 사용함에 따라 인장강도와 같은 물성이 향상되고, 나일론 필라멘트를 사용함에 따라 생산비가 저감되어 고속 주행에 적합한 초고성능 자동차 타이어의 캡플라이로 바람직하게 적용된다.
[청구항 1] 나일론 필라멘트 및 아라미드 필라멘트를 포함하고, 상기 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트가 10:90 내지 90:10의 중량비로 포함된 것을 특징으로 하는 하이브리드 타이어 코오드.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 나일론 필라멘트는 인장강도가 8 g/d 이상이고, 절단신도가 17% 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 타이어 코오드.
[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 아라미드 필라멘트는 인장강도가 20 g/d 이상이며, 절단신도가 3.0% 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 타이어 코오드.
[청구항 6] 제1항에 있어서, 상기 하이브리드 타이어 코오드는 하기의 물성을 갖는 것을 특징으로 하는 하이브리드 타이어 코오드: (i) ASTM D885에 의해 측정된 인장강도 8.0 내지 15.0 g/d: (ii) ASTM D885에 의해 측정된 절단신도 10 내지 20: (iii) 180℃에서의 측정된 건열 수축율 2.0 내지 5.0.
[청구항 9] a) 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 하연하여 하연사를 제조하고, b) 2 내지 3 가닥의 하연사를 합사한 후 상연사를 제조하고, c) 상기 상연사를 접착제 용액에 침지 후 건조 및 열처리하는 단계를 포함하는 하이브리드 타이어 코오드의 제조방법.
[제5면 14행 내지 18행] 또한 상기 하이브리드 타이어 코오드는 각각의 필라멘트가 지닌 물성을 최대한 발휘하기 위해 적정 꼬임수를 선정하게 된다. 일반적으로 섬유의 꼬임수가 높으면 강력은 저하되나 피로 성능이 증가하고, 이와 반대로 꼬임수가 낮을수록 강력이 증가하는 반면에 피로 성능을 감소한다. 본 발명의 하이브리드 타이어 코오드는 두 종류의 필라멘트가 서로 비슷한 구조를 가짐에 따라 꼬임에 따른 강력 및 피로 성능이 유사하여 상기 하이브리드 타이어 코드의 꼬임수는 나일론의 섬도를 따른다.
[제5면 20행 내지 22행] 일예로 나일론 필라멘트의 총섬도가 840 데니어인 경우 적절한 꼬임수는 470 TPM(Twist Per Meter)이고, 1890 데이어인 경우 300 TPM이 적절하므로, 본 발명에 따른 하이브리드 타이어 코오드는 300 내지 500 TPM 범위의 꼬임수를 갖는다. 이때 아라미드 필라멘트의 섬도 또한 나일론 필라멘트와 동일하거나 유사한 범위를 갖는 것이 바람직하다.
[제5면 50행 내지 54행] 본 발명의 연사공정은 종래 각각의 필라멘트를 가지고 하연사를 제조 후 상연공정을 수행하던 방법과는 큰 차이를 보인다. 즉, 각각의 소재의 필라멘트를 가지고 하연사를 만든 후에 이 두 하연사를 가지고 상연사를 제조한다면 두 소재의 비율은 1:1로 유지되어야만 하며, 그렇지 않을 경우에는 상연사에서 꼬임불량이 발생으로 제조가 불가능하게 된다. 더욱이 1:1의 비율을 유지한다 하더라도 강력 및 모듈러스가 확연하게 차이나는 소재들을 사용하였을 경우에는 꼬임불량 발생가능성이 다시 높아진다.

[제6면 1행 내지 6행] 그러나 본 발명에서는 하연 공정 이전 또는 동시에 합사 공정을 거쳐 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 합사 후 하연 공정을 수행하거나 합사와 동시에 하연 공정을 수행함으로써, 하연 공정 후 얻어진 하연사는 동일한 섬도를 갖게 된다. 이에 따라 상기 하연사로 상연 공정을 수행하여 얻어진 상연사 또한 동일한 섬도를 가질 뿐만 아니라 각각의 상연사의 물성이 동일하여 꼬임 불량이 발생하지 않는다. 그 결과 최종 얻어지는 하이브리드 타이어 코드의 강력 및 모듈러스와 같은 물성이 크게 향상되고, 꼬임 불량이 거의 발생하지 않아 생산성이 높아진다. 게다가 이러한 방법을 사용하게 되면 최종 타이어에서 요구하는 물성 수준에 따라 그 비율을 조절함으로서 용이하게 최종 타이어 코오드를 제조할 수 있다.

[제6면 45행 내지 51행] 하기 표 1에 나타낸 바의 물성을 가지는 나일론66(Nylon 66) 필라멘트 및 p-아라미드(p-aramid, Kevlar) 필라멘트를 가이드를 통과시켜 합사한 후 하연하여 하연사를 제조하였다.
상기 하연사 2 가닥을 꼬임수가 360 TPM이 되도록 상연 공정을 수행하여 상연사를 제조하였다.
얻어진 상연사를 RFL 접착조를 통과시킨 후 150 ℃ 및 240 ℃에서 각각 60초간 건조 및 열처리를 수행하여 하이브리드 타이어 코오드를 제조하였다.

[제7면 상단] [표 1]

구분		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4
나일론/p-아라미드(중량%)		50/50	60/40	40/60	85/15
연사방법		하연 전 합사	하연 전 합사	하연 전 합사	하연 전 합사
나일론 필라멘트	인장강도(g/d)	9.1	9.1	9.1	9.1
	절단신도(%)	20.5	20.5	20.5	20.5
p-아라미드필라멘트	인장강도(g/d)	21	21	21	21
	절단신도(%)	3.5	3.5	3.5	3.5
꼬임수(TPM)		360	360	360	360

바. 선행발명 6(갑 제9호증: 유럽 특허출원공개공보 제1 878 591 A2호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 2008. 1. 16.자로 공개된 선행발명 6은 「고무 혼합물에 내장된 강성 지지대가 있는 층 및 벨트 붕대가 있는 차량용 공기 타이어」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

[청구항 1] 공압 차량 타이어의 벨트 붕대용 미가황 고무 혼합물에 보강재가 포함된 층으로서, 층 내의 강도 부재는 서로 본질적으로 평행하며 적어도 25000 N/mm2의 높은 탄성 계수를 갖는 제1 꼬인 얀 및 100 이하의 낮은 탄성 계수를 갖는 제2 꼬인 얀으로 제조된 하이브리드 코드이고, 15000 N/mm2 이상, 끝단이 서로 꼬여 쌓이고, 높은 탄성 계수를 갖는 얀은 ≤ 840 dtex의 섬도를 갖고, 낮은 탄성 계수를 갖는 얀은 ≤ 940 dtex의 섬도를 갖는 것을 특징으로 하는 층.
[청구항 4] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 높은 탄성 계수를 갖는 얀은 아라미드 얀인 것을 특징으로 하는 층.
[청구항 5] 제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 낮은 탄성 계수를 갖는 얀은 나일론 얀인 것을 특징으로 하는 시트.
[0012] 본 발명의 유리한 실시예에 따르면, 하이브리드 코드는 대칭적으로 구성된다. 즉, 첫 번째 및 두 번째 실(yarn)의 초기 꼬임수는 7%의 최대 오차로 실질적으로 동일하고, 두 실 모두 Z-방향으로 꼬이고 코드는 S-방향으로 함께 꼬이고 최종 꼬임수는 실질적으로 초기 꼬임수와 같다. 초기 및 최종 꼬임수는 380 내지 500 T/m이다. 물론 두 실 모두 S-방향으로 꼬일 수 있고 코드는 Z-방향으로 꼬일 수 있다. 이러한 방식으로 특히 제조가 용이하고 유연성 및 내피로성이 우수한 코드가 얻어진다.
[0016] 가능한 한 균일하고 잘 제조될 수 있고 피로 후 잔류 강도가 좋은 코드를 얻기 위해서는, 고 모듈러스 실과 저 모듈러스 실 사이의 (꼬임)수 차이는 가능한 한 작게 선택해야 한다. 840 dtex 아라미드사와 940 dtex 나일론사로 만들어진 하이브리드 코드는 피로 시 우수한 잔류 강도를 갖고 동시에 저렴하여 특히 유리한 것으로 입증되었다.

사. 선행발명 7(갑 제10호증: 미국 특허출원공개공보 제2003/0200739호)

이 사건 특허의 출원일 이전인 2003. 10. 30.자로 공개된 선행발명 7은 「하이브리드 코드를 만들기 위한 장치와 방법」에 관한 것으로서, 이 사건 특허의 무효사유와 관련된 내용을 발췌해 보면 아래와 같습니다.

단락 [0002] 본 발명은 공기 타이어, 호스, 벨트 및 일반적으로 기계 고무 제품으로 알려진 기타 물품의 보강에 사용하기 위한 코드 구조를 제조하기 위한 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 하이브리드 얀을 형성하기 위해 이러한 장비를 작동시키는 방법에 관한 것이다.
단락 [0006] 20년 전, 링 트위스터(ring twisters)는 실 필라멘트를 먼저 꼬는데 사용한 다음 이러한 꼬인 실(2 또는 3)을 함께 꼬아 코드를 형성하는 데 사용되는 기존 장비였다. 링 트위스터는 이른바 플라잉(실 꼬기)과 케이블링(꼬인 실 꼬기)의 두 가지 작업을 수행했다. 그 후 1990년대 초에 상업적으로 이용 가능한 케이블링 기계(cabling machines)가 시장에 진입하여 두 개의 실 필라멘트를 함께 꼬아서 단일 작업으로 코드를 형성했다. 케이블링 기계는 링 트위스터 공정에서 한 단계를 제거했기 때문에 더 보편화되었다. 3개의 필라멘트 코드는 여전히 링 트위스터 장치로 만들어진다.
단락 [0021] 본 발명의 다이렉트 케이블링 시스템은 유리섬유, 아라미드, 나일론, 폴리에스터, 레이온을 포함하는 다양한 유형의 원사에 기능한다.

3. 이 사건 특허발명의 신규성 및 진보성 결여

가. 청구항 1 내지 6, 8 및 9: 선행발명 1에 의한 신규성 또는 진보성 결여

(1) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 1 내지 3의 신규성 또는 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 1 내지 3은 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하는 하이브리드 섬유 코드에 관한 것으로서, 상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고, 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있다는 데에 특징이 있습니다.

한편, 선행발명 1은 각각 하연된 아라미드 섬유 및 나일론 섬유를 상연하여 이루어진 복합 섬유를 개시하고 있으며, 동일한 꼬임수를 갖는 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 동일한 꼬임수로 상연시키는 구성을 교시하고 있습니다(갑 제4호증 청구항 1, 6, 7 및 표 1).

이하에서는 이 사건 특허의 청구항 1 내지 3의 구성요소 각각을 선행발명 1의 개시 내용과 비교해 보겠습니다.

[표 1]

이 사건 특허	선행발명 1 (갑 제4호증)
[청구항 1] 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,	섬유 직물 및/또는 섬유 코드는 아라미드 섬유와 나일론 섬유의 복합 섬유로 구성됨(청구항 1)
상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,	실시예 1, 2 및 4 내지 9의 섬유 코드에서 아라미드 섬유 및 나일론 섬유(N66)의 꼬임수가 동일함(단락 [0036], [표 1])
상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는	복합 섬유는 각각 하연된 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 상연하여 이루어지고, 하연수는 상연수의 0.5~1배임(청구항 7) 실시예 1, 2 및 4 내지 9의 섬유 코드는 하연(Z) 꼬임수와 상연(S) 꼬임수가 동일함(단락 [0036] 및 [표 1])
하이브리드 섬유 코드.	복합 섬유 코드([0018])
[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 꼬임수는 300 내지 500 TPM인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	실시예 1, 2 및 4 내지 9의 섬유 코드의 하연수는 27 내지 36 회/10cm (환산 시 270 내지 360 TPM)임(단락 [0036] 및 [표 1])

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	아라미드/나일론 복합 섬유 코드 전체의 섬도에 대한 아라미드 섬유의 섬도의 비율을 통상 35~80%로 하는 것이 바람직함(단락 [0020])

상기 [표 1]로부터 확인되듯이, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 3에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 1에 그대로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 1에 의하여 신규성이 인정되지 않습니다. 또는 통상의 기술자라면 상기 선행발명 1의 개시 내용으로부터 이 사건 특허의 청구항 1 내지 3의 발명을 용이하게 도출해 낼 수 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 1에 의하여 진보성이 인정되지 않습니다.

(2) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 4 및 5의 신규성 또는 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 4 및 5는 청구항 1의 종속항으로서, 하이브리드 섬유 코드가 ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 일본표준협회의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상이거나(청구항 4), 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 것을 기재하고 있습니다(청구항 5).

청구항 4 및 5에 기재된 상기 물성들과 관련하여, 이 사건 특허 명세서는 "위와 같은 방법으로 제조된 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 ASTM D885에 의해 측정된 절단강도가 8.0 내지 15.0 g/d고,

파단신율이 7 내지 15%고, 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/De'에서 측정된 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%인 물성을 가진다" 고 기재하고 있을 뿐(갑 제2호증 단락 [0060]), 청구항 1에 기재된 구성들 외에 이러한 물성 값을 얻기 위해 별도로 선택하여야 할 기술 수단에 대해서 전혀 설명하거나 언급하고 있지 않습니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 물성들은 청구항 1에 기재된 하이브리드 섬유 코드에 내재된 특성을 단순 기재한 것에 불과합니다.

선행발명 1에 개시된 섬유 코드가 이 사건 특허 청구항 1에 기재된 하이브리드 섬유 코드와 동일한 구성을 갖는다는 점을 고려하면, 선행발명 1의 섬유 코드를 이 사건 특허 명세서에 기재된 측정·평가 방법에 따라 평가할 경우, 청구항 4 및 5에 기재된 물성 값이 당연히 얻어질 것이므로, 청구항 4 및 5에 기재된 발명은 선행발명 1 대비 신규성 또는 진보성이 부정됩니다.

나아가, 선행발명 1은 JIS L1017에 준거하여 측정·평가한 보강 섬유 코드의 절단시의 강력 및 신도, 건열 수축률 및 굴곡 후 강도 유지율 데이터를 기재하고 있는바(갑 제4호증 단락 [0034] 내지 [0037] 및 [표 2]), 이 사건 특허의 청구항 4 및 5의 구성과 선행발명 1의 개시 내용을 구체적으로 비교해 보면 다음과 같습니다.

[표 2]

<table>
<tr><th>이 사건 특허</th><th>선행발명 1 (갑 제4호증)</th></tr>
<tr><td>[청구항 4]
제1항에 있어서,
ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고,
일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.</td><td rowspan="2">JIS L1017에 준거하여 측정 시, 실시예 1, 2 및 4 내지 9의 섬유 코드의 절단시 강도는 9.9 내지 14.7 g/d이고, 절단시 신도는 7.0 내지 11.5%이고, 굴곡 후 강도 유지율이 88 내지 94%이며, 건열수축률이 2.0 내지 3.2 %임(단락 [0034] 내지 [0036] 및 [표 2])
[표 2] 발췌
<table><tr><th></th><th></th><th>절단시 신도(%)</th><th>건열 수축률(%)</th><th>강도(g/d)</th><th>굴곡 후 강도 유지율(%)</th></tr><tr><td rowspan="9">실시예</td><td>1</td><td>10.5</td><td>2.5</td><td>12.0</td><td>90</td></tr><tr><td>2</td><td>8.5</td><td>2.4</td><td>12.0</td><td>88</td></tr><tr><td>3</td><td>10.0</td><td>2.6</td><td>12.1</td><td>91</td></tr><tr><td>4</td><td>10.7</td><td>3.0</td><td>10.9</td><td>91</td></tr><tr><td>5</td><td>11.5</td><td>3.2</td><td>9.9</td><td>90</td></tr><tr><td>6</td><td>7.0</td><td>2.0</td><td>14.7</td><td>90</td></tr><tr><td>7</td><td>8.6</td><td>2.1</td><td>13.9</td><td>90</td></tr><tr><td>8</td><td>8.6</td><td>2.1</td><td>12.9</td><td>94</td></tr><tr><td>9</td><td>8.8</td><td>2.0</td><td>12.8</td><td>92</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>[청구항 5]
제4항에 있어서,
건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 하이브리드 섬유 코드.</td></tr>
</table>

상기 [표 2]로부터 확인되듯이, 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 하이브리드 섬유 코드의 물리적 특성들은 선행발명 1에 기재된 섬유 코드의 물성(절단시의 강력 및 신도, 건열 수축률 및 굴곡 후 강도 유지율) 값과 실질적으로 동일하므로, 이들 청구항은 선행발명 1에 의하여 신규성 또는 진보성이 인정되지 않습니다.

(3) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6, 8 및 9의 신규성 또는 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9는 나일론 하연사 및 아라미드 하연사를 제조하는 단계와 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드

하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 단계를 포함하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 것입니다.

한편, 선행발명 1은 각각 하연한 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 상연함으로써 아라미드/나일론 복합 섬유 코드를 제조하는 방법을 개시하고 있습니다(갑 제4호증 단락 [0018]).

이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9의 구성과 선행발명 1의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 3]와 같습니다.

[표 3]

이 사건 특허	선행발명 1 (갑 제4호증)
[청구항 6] 나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되,	본 발명에서는 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 복합화하여 아라미드/나일론 복합 섬유 코드를 형성한다. 복합 섬유 코드는 각각 개별적으로 복수 개를 하연한 아라미드 섬유와 나일론 섬유를 소정 개수 맞추어 상연함으로써 얻어진다(단락 [0018]).
상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	하연수는, 통상은 상연수와 동일한 횟수로 하는 경우가 많고, 하연수는 상연수의 0.5~1배의 범위로 하는 것이 바람직하다(단락 [0031]). 실시예 1, 2 및 4 내지 9의 섬유 코드에서 아라미드 섬유 및 나일론 섬유(N66)의 하연(Z) 꼬임수와 상연(S) 꼬임수가 동일함(단락 [0036], [표 1])

[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계; 상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	복합 섬유 코드를 접착제에 침지, 건조, 열처리하는 방법을 채용할 수 있다(단락 [0031]).
[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 접착제 용액은 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	RFL액(레조르신, 포르말린, 라텍스액)에 침지-건조-열처리하여 접착제를 부착시키는 방법을 적합하게 사용할 수 있다(단락 [0031]).

상기 [표 3]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 1에 그대로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 1에 비추어 신규성이 인정될 수 없습니다. 또한, 통상의 기술자라면 이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9의 발명을 선행발명 2로부터 용이하게 도출할 수 있으므로, 청구항 6, 8 및 9는 선행발명 2에 의하여 진보성이 인정되지 않습니다.

나. 청구항 1 내지 6, 8 및 9: 선행발명 2에 의한 신규성 또는 진보성 결여

(1) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 1 내지 5의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 2는 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드)(이하, PPD-T) 연속 필라멘트와 나일론 연속 필라멘트의 연사로 구성된 코드에 관한

것으로서, 필라멘트 연사 및 코드에 동일한 꼬임수를 적용하는 구성을 개시하고 있습니다(갑 제5호증 요약, 컬럼 1 41 내지 46 및 표 1).

한편, 이 사건 특허의 발명의 설명은 아라미드 고분자 화합물의 예시로서 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드)를 기재하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0037] 및 [0038]). 즉, 선행발명 2에 개시된 PPD-T는 아라미드 고분자의 하위 개념으로서, 이 사건 특허의 아라미드에 해당하는 구성입니다.

이 사건 특허의 청구항 1 내지 5의 구성과 선행발명 2의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 4]와 같습니다.

[표 4]

이 사건 특허	선행발명 2 (갑 제5호증)
[청구항 1] 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,	폴리(p-페닐렌테레프탈아미드) 연속 필라멘트와 나일론 또는 폴리에스테르 연속 필라멘트의 연사로 구성됨(요약)
상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,	균형 잡힌 코드를 얻기 위해서는 가닥의 크기가 거의 같아야 한다. 각각의 가닥은 같은 방향으로 꼬이고 결합된 가닥은 반대 방향으로 거의 같은 양으로 꼬인다(컬럼 1 41행 내지 45행).[1] 타이어 코드(B)에서 PPD-T사와 나일론사의 꼬임수가 8.8 tpi이고, 코드의 꼬임수도 8.8 tpi로 동일함(표 1)
상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는	
하이브리드 섬유 코드.	PPD-T사 및 나일론사로 구성된 코드(요약 및 컬럼 1 23행 내지 31행)

1) 선행발명 2에 기재된대로 두 개의 가닥이 크기가 거의 같으면서 같은 방향으로, 같은 꼬

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 꼬임수는 300 내지 500 TPM인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	타이어 코드(B)에서 PPD-T사와 나일론사의 꼬임수가 8.8 tpi(1인치당 꼬임의 횟수)임(표 1) 단위 환산 시, 346 TPM에 해당
[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	타이어 코드(B)는 PPD-T사(각각 1500 데니어)의 두 가닥과 나일론사(1260 데니어)의 한 가닥으로 제조되었다(계산 시, 타이어 코드(B) 내 나일론사와 PPD-T사의 중량비는 30:70에 해당)(컬럼 2 22행 내지 24행).
[청구항 4] 제1항에 있어서, ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	코드 특성은 A.S.T.M. 테스트 번호 D-885로 측정했다. 수축율은 160°C에서 15분 동안 노출 후 측정되었다(컬럼 2 5행 내지 7행). 타이어 코드(B)의 절단 강력은 133.9lbs (=60.7kg), 파단신율은 7.5%, 디스크 피로 후 절단 강력은 130.5lbs(=59.2kg), 수축율은 1.24%, 전체 섬도는 4621데니어임(컬럼 2 5행 내지 7행 및 34행 내지 48행, 표 1)
[청구항 5] 제4항에 있어서, 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 하이브리드 섬유 코드.	계산 시, 타이어 코드(B)의 절단강도는 13.1g/d (=60.7kg/4621d), 디스크 피로 테스트 후 강력 유지율은 97.4% (=130.5/133.9)에 해당됨

상기 [표 4]으로부터 확인되듯이, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 4에 기재된 모든 구성들은 선행발명 2에 그대로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 2에 의하여 신규성이 인정되지 않습니다. 또한, 통상의 기술자라면 이 사건 특허의 청구항 1 내지 4의 발명을 선행발명 2로부터 용이하게 도출할 수 있으므로, 청구항 1 내지 4는 선행발명 2에

임양으로 꼬이면, 결국 두 개의 가닥은 서로 동일한 구조를 갖게 됩니다.

의하여 진보성이 인정되지 않습니다.

한편, 이 사건 특허의 청구항 5에 기재된 하이브리드 섬유 코드는 1.5 내지 2.5%의 건열 수축율을 갖는 반면, 선행발명 2에 개시된 타이어 코드(B)의 수축율은 1.24%라는 점에서 미세한 차이가 있습니다. 그러나, 이 사건 특허 명세서는 청구항 5에 기재된 수치범위의 하한값 1.5%가 갖는 기술적 의의를 기재하고 있지 않으며, 하한값 1.5% 안과 밖에서의 효과 차이에 대해서도 전혀 개시하고 있지 않으므로, 위 하한값 1.5%는 진보성을 담보할 만한 구성이 되지 못합니다.

오히려, 선행발명 2가 개시하는 타이어 코드(B)의 수축율은 160℃에서 15분 동안 노출 후 측정한 것으로서 그 측정 조건이 이 사건 특허의 측정·평가 방법과 차이가 있습니다. 따라서, 이 사건 특허 청구항 1에 기재된 구성을 전부 만족하는 선행발명 2의 타이어 코드(B)의 건열 수축율을 이 사건 특허 명세서에 기재된 측정·평가 방법에 따라 측정한다면 청구항 5에 기재된 수치범위를 만족할 것입니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 5는 선행발명 2에 비추어 진보성이 인정되지 않습니다.

(2) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6, 8 및 9의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 2는 PPD-T의 연사(twisted yarn)와 나일론의 연사를 함께

케이블링하여 타이어 코드를 형성하는 방법을 개시하고 있습니다(갑 제5호증 컬럼 1 34행 내지 37행).

이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9의 구성과 선행발명 2의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 5]와 같습니다.

[표 5]

이 사건 특허	선행발명 2 (갑 제5호증)
[청구항 6] 나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되, 상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	코드는 연속 필라멘트 PPD-T의 연사(twisted yarns)와 연속 필라멘트 나일론 또는 폴리에스테르의 연사를 함께 케이블링함으로써 형성된다(컬럼 1 34행 내지 36행) 균형 잡힌 코드를 얻기 위해서는 가닥의 크기가 거의 같아야 한다. 각각의 가닥은 같은 방향으로 꼬이고 결합된 가닥은 반대 방향으로 거의 같은 양으로 꼬인다(컬럼 1 41행 내지 46행) 타이어 코드(B)에서 PPD-T사와 나일론사의 꼬임수가 8.8 tpi이고, 코드의 꼬임수도 8.8 tpi로 동일함(표 1)

[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계; 상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	침지 코드는 에폭시 접착제에 담그고 475°F에서 1분 동안 7 lbs의 장력으로 건조 및 처리한 다음, 레조르시놀-포름알데히드 라텍스에 담그고 건조하고 475°F에서 2 lbs의 장력으로 처리한 것임(컬럼 2 34행 내지 48행)
[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 접착제 용액은 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	

상기 [표 5]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9에 기재된 모든 구성들은 선행발명 2에 그대로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 2에 의하여 신규성 또는 진보성이 인정될 수 없습니다.

다. 청구항 1 내지 6, 8 및 9: 선행발명 3에 의한 신규성 또는 진보성 결여

(1) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 1 내지 5의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 3은 나일론 필라멘트 하연과 전 방향족 폴리아미드(이하, 아라미드) 필라멘트 하연을 상연하여 이루어진 코드를 개시하고 있으며, 상기 나일론 필라멘트의 꼬임과 아라미드 필라멘트의 꼬임을 근사시키고, 아라미드 필라멘트 꼬임과 코드의 꼬임을 근사시키는 것이

바람직하다고 기재하고 있습니다(갑 제6호증 청구항 1, 제4면 좌상단 6행 내지 15행).

이 사건 특허의 청구항 1 내지 5의 구성과 선행발명 3의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 6]와 같습니다.

[표 6]

이 사건 특허	선행발명 3 (갑 제6호증)
[청구항 1] 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,	나일론 필라멘트 다발의 하연과 아라미드 필라멘트 다발의 하연(청구항 1)
상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,	나일론 필라멘트 다발의 꼬임(하연)과 아라미드 필라멘트 다발의 꼬임(하연)을 근사시키고, 아라미드 필라멘트 꼬임과 코드 꼬임(상연)을 근사시키는 것이 본 발명의 목적이다(제4면 좌상단 6행 내지 13행). 실시예 12 코드는 나일론의 하연수, 아라미드의 하연수 및 코드의 상연수가 40회/10cm로 동일함(제6면 하단 표) 나일론 필라멘트 다발의 하연과 전방향족 필라멘트 다발의 하연을 상연하여 이루어진 코드(청구항 1)
상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는	
하이브리드 섬유 코드.	복합 코드(제2면 우하단 8행)
[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 꼬임수는 300 내지 500 TPM인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	실시예 12 코드는 나일론의 하연수 및 아라미드의 하연수가 40회/cm임(제6면 하단 표) (단위 환산 시 400 TPM에 해당함)

<table>
<tr><td>[청구항 3]
제1항에 있어서,
상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.</td><td>매설 코드의 전 방향족 폴리아미드에 대한 나일론의 데니어 비율이 15 내지 85%의 범위임(청구항 3)</td></tr>
<tr><td>[청구항 4]
제1항에 있어서,
ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.</td><td rowspan="2">소정의 측정 방법으로 측정 시, 실시예 12 코드의 강도는 9.8g/d이고, 절단신도는 15.6%이고, 내피로성이 78%(상대값), 열수축율은 4.5%임
(제6면 하단 표 발췌)
<table><tr><td></td><td></td><td>실시예 12</td></tr><tr><td>강도(g/d)</td><td>나일론(1260데니어)
아라미드(1500데니어)</td><td>9.5
17</td></tr><tr><td>하연계수</td><td>나일론 NT1(연수)
아라미드 NT2(연수)</td><td>0.47(40)
0.48(40)</td></tr><tr><td>코드 데니어</td><td>나일론/아라미드</td><td>1260/1500</td></tr><tr><td>상연계수</td><td>코드 NT3(연수)</td><td>0.48(40)</td></tr><tr><td>열처리 후 코드 특성</td><td>강도(g/d)
강력(kg)
절단신도(%)
열수축(%)
내피로성(%)</td><td>9.8
28.0
15.6
4.5
78</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>[청구항 5]
제4항에 있어서,
건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 하이브리드 섬유 코드.</td></tr>
</table>

상기 [표 6]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 3에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 3에 실질적으로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 3에 비추어 신규성 또는 진보성이 인정될 수 없습니다.

한편 청구항 4 및 5에 기재된 물성들은 선행발명 3과 일부 차이가 있지만, 앞서 말씀드린 바와 같이 청구항 4 및 5의 물성들은 특별한 기술적 의의가 없는 것으로서, 통상의 기술자가 단순 반복 실험을 통하여 용이하게 도출할 수 있는 정도에 불과합니다. 예컨대, 선행발명 3은 이 사건 특허 청구항 1의 하이브리드 섬유 코드와 실질적으로

동일한 섬유 코드(실시예 12의 코드)를 개시하고 있는바, 실시예 12의 코드에 대하여 이 사건 특허 명세서에 기재된 측정 방법을 사용하여 강도, 절단신도, 내피로성 및 열수축율을 측정할 경우 청구항 4 및 5에 기재된 물성 값이 도출될 것입니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 발명 역시 선행발명 3에 비하여 진보성이 인정되지 않습니다.

(2) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6, 8 및 9의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 3은 나일론 필라멘트 다발에 하연을 가하고, 전 방향족 폴리아미드 필라멘트 다발에 하연을 가하고, 이들을 상연하여 복합 코드를 제조하는 방법을 개시하고 있습니다(갑 제6호증 청구항 1).

이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9의 구성과 선행발명 3의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 7]와 같습니다.

[표 7]

이 사건 특허	선행발명 3 (갑 제6호증)

[청구항 6] 나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되,	나일론의 필라멘트 다발에 하연을 가하는 한편, 전 방향족 폴리아미드의 필라멘트 다발에 하연을 더하고, 이들을 사용하여 하연과 반대 방향으로 상연을 실시함(청구항 1)
상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	나일론 필라멘트 다발의 꼬임(하연)과 아라미드 필라멘트 다발의 꼬임(하연)을 근사시키고, 아라미드 필라멘트 꼬임과 코드 꼬임(상연)을 근사시키는 것이 본 발명의 목적이다(제4면 좌상단 6행 내지 13행). 실시예 12 코드는 나일론의 하연수, 아라미드의 하연수 및 코드의 상연수가 40회/10cm로 동일함
[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계; 상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	통상의 방법에 의한 접착제 도포 후 고온(통상 230~260℃)에서의 열처리를 거침(청구항 1)
[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 접착제 용액은 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	코드는 RFL의 침지액으로 160~240℃의 범위에서 2욕 처리(제5면 우상단 7행 내지 13행)

상기 [표 7]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 6, 8 및 9에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 3에 실질적으로 개시되어

있으므로, 이들 청구항은 선행발명 3에 비추어 신규성 또는 진보성이 인정될 수 없습니다.

라. 청구항 1, 3 및 6 내지 8: 선행발명 4에 의한 신규성 또는 진보성 결여

(1) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 1 및 3의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 4는 한 방향으로 개별적으로 꼬인 아라미드사와 나일론사를 반대 방향으로 함께 꼰 멀티필라멘트사로 형성된 섬유를 개시하고 있습니다(갑 제7호증 컬럼 1 56행 내지 67행 및 컬럼 3 6행 내지 13행).

이 사건 특허의 청구항 1 및 3의 구성과 선행발명 4의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 8]과 같습니다.

[표 8]

이 사건 특허	선행발명 4 (갑 제7호증)
[청구항 1] 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,	개별적으로 한 방향(꼬임 방향 S 또는 Z)으로 꼬인 아라미드 섬유 및 나일론 섬유(컬럼 1 56행 내지 63행 및 컬럼 6 60행 내지 66행)
상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,	그 보강재는 280 t/m으로 개별적으로 꼬인 167 tex의 동일한 아라미드 섬유 2개와 280 t/m으로 꼬인 140 tex의 나일론 섬유로 만든 521 tex와 동일한 역가의 접착사이며, 이 세 섬유는 동시에 반대 방향으로 280 t/m으로 다시 꼬인다(컬럼 6 61행 내지 66행).[2]
상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는	

하이브리드 섬유 코드.	멀리필라멘트사로 형성된 섬유(컬럼 1 56행 내지 59행)
[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.	타이어 C의 보강재는 167 tex의 아라미드 섬유 2개 및 140 tex의 나일론 섬유 1개로 만든 접착사임(환산 시, 중량비는 30:70에 해당함)(컬럼 6 60행 내지 66행)

상기 [표 8]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 1 및 3에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 4에 실질적으로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 4에 비추어 신규성 또는 진보성이 인정될 수 없습니다.

(2) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6 내지 8의 신규성 또는 진보성 결여

선행발명 4는 한 방향으로 개별적으로 꼬인 아라미드사와 나일론사를 동시에 반대 방향으로 함께 꼬아 멀티필라멘트사를 제조하는 것을 개시하고 있습니다(갑 제7호증 컬럼 1 56행 내지 67행 및 컬럼 3 6행 내지 13행).

이 사건 특허의 청구항 6 내지 8의 구성과 선행발명 4의 개시 내용을 비교해 보면 하기 [표 9]와 같습니다.

2) 선행발명 4가 개시하는 바대로, 아라미드 섬유와 나일론 섬유가 동시에 하나의 방향으로, 하나의 꼬임량으로 꼬인다면 아라미드 섬유와 나일론 섬유는 동일한 구조를 갖게 됩니다.

[표 9]

이 사건 특허	선행발명 4 (갑 제7호증)
[청구항 6] 나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되, 상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	멀티필라멘트사로 형성된 섬유는 첫 번째 꼬임 단계에서 먼저 한 방향(꼬임 방향 Z)으로 개별적으로 꼬인 다음 두 번째 비틀림 단계의 과정에서 반대 방향(꼬임 방향 S)으로 함께 꼬인다(컬럼 1 56행 내지 63행) 보강재는 280 t/m으로 개별적으로 꼬인 167 tex의 동일한 아라미드 섬유 2개와 280 t/m으로 꼬인 140 tex의 나일론 섬유로 만든 521 tex와 동일한 역가의 접착사이며, 이 세 섬유는 동시에 반대 방향으로 280 t/m으로 다시 꼬인다(컬럼 6 60행 내지 66행)
[청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 제1 내지 제3 단계들은 동시에 연속식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	Z로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임이 첫 번째 단계에서 각 기본 섬유에 적용되고, 그런 다음 꼬임이 모든 섬유에 동시에 적용되어 반대 방향으로 S로 표시된 미터당 회전 수의 초과꼬임으로 겹쳐 꼬인다(컬럼 5 1행 내지 6행)
[청구항 8] 제6항에 있어서, 상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계; 상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및 상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.	"접착 강화재"는 사이징 또는 접착이라고 하는 적절한 코팅 처리를 거친 강화재를 의미하며, 적절한 열처리 후에 강화재가 의도하는 매트릭스에 접착되도록 할 수 있다(컬럼 1 64행 내지 67행). 보강재는 최신 기술의 접착제욕에 통과시켜 일련의 단계로 사이징되고 장력하에 열처리하여 보강재에 필요한 수축 전위 수준(CS)을 제공할 수 있다(컬럼 5 18행 내지 22행).

상기 [표 9]에 기재되어 있는 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 6 내지

8에 기재된 모든 구성요소들은 선행발명 4에 그대로 개시되어 있으므로, 이들 청구항은 선행발명 4에 비추어 신규성 또는 진보성이 인정될 수 없습니다.

마. 청구항 2, 4, 5 및 9: 선행발명 4, 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 의한 진보성 결여

(1) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 2의 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 2는 청구항 1의 종속항으로서, 나일론 하연사의 제1 꼬임수 및 아라미드 하연사의 제2 꼬임수를 300 내지 500 TPM의 수치범위로 한정하고 있습니다.

그러나, 이 사건 특허 명세서는 상기 꼬임수의 수치범위에 임계적 의의가 있다는 점을 뒷받침할 수 있는 내용을 전혀 기재하고 있지 않으며, 실시예에서도 300 TPM 또는 350 TPM의 꼬임수만을 사용하고 있습니다(갑 제2호증 [표 1]).

또한, 이 사건 특허 명세서는 "나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 꼬임수는 나일론의 섬도를 기준으로 하여 정해진다" 고 기재하며 다음과 같이 설명하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0045]):

[0046] 본 발명에 따른 하이브리드 섬유 코드의 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)는 300 내지 500 TPM 범위의 동일한 꼬임수를 갖는다. 예를 들어, 나일론 필라멘트의 총섬도가 840 데니어인 경우 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 적절한 꼬임수는 470 TPM(Twist Per Meter)이고, 나일론 필라멘트의 총섬도가 1890 데이어인 경우 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 적절한 꼬임수는 300 TPM이다.

즉, 이 사건 특허의 청구항 2에 기재된 제1 및 제2 꼬임수의 수치범위는 통상의 기술자가 나일론 필라멘트의 섬도를 고려하여 단순 반복실험을 통하여 용이하게 도출할 수 있는 정도에 불과합니다.

또한, 하이브리드 타이어 코오드에 관한 선행발명 5 역시 하이브리드 타이어 코오드가 300 내지 500 TPM 범위의 꼬임수를 갖는 것을 개시하고 있는바(갑 제8호증 제5면 20행 내지 22행), 통상의 기술자라면 선행발명 5로부터 청구항 2의 함량 수치범위를 용이하게 도출할 수 있습니다.

나아가, 선행발명 1 내지 3 및 6의 개시내용[3]을 살펴보더라도, 이 사건 특허의 청구항 2에 기재된 꼬임수 범위는 출원일 당시에 이 기술 분야에서 통상의 기술자에게 잘 알려져 있고 나일론과 아라미드의 복합 섬유에서 빈번하게 사용되던 꼬임수라는 것을 확인할 수 있습니다.

3) **선행발명 1**은 27 내지 36 회/cm(즉, 270 내지 360 TPM)의 꼬임수를 갖는 아라미드/나일론 복합 섬유 코드를 개시하고 있고(갑 제4호증 [표 1]), **선행발명 2**는 PPD-T사와 나일론사가 8.8 tpi(즉, 346 TPM)의 꼬임수로 꼬인 타이어 코드를 개시하고 있고(갑 제5호증 표 1), **선행발명 3**은 40회/cm(즉, 400 TPM)의 하연수를 갖는 나일론 필라멘트 및 아라미드 필라멘트를 개시하고 있고(갑 제6호증 제6면 하단 표), **선행발명 6**은 초기 및 최종 꼬임수가 380 내지 500 T/m인 아라미드사와 나일론사로 만들어진 하이브리드 코드를 개시하고 있습니다(갑 제9호증 단락 [0012] 및 [0016]).

따라서, 이 사건 특허의 청구항 2는 선행발명 4, 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 의하여 진보성이 인정되지 않습니다.

(2) 하이브리드 섬유 코드에 관한 청구항 4 및 5의 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 4 및 5는 하이브리드 섬유 코드가 ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고, 일본표준협회의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상이거나(청구항 4), 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 것(청구항 5)을 한정하는 반면, 선행발명 4는 이러한 섬유 코드의 물리적 성질을 개시하지 않는다는 점에서 차이가 있습니다.

그러나, 청구항 4 및 5에 기재된 물성들은 청구항 1에 기재된 하이브리드 섬유 코드에 내재된 특성을 단순 기재한 것으로서, 선행발명 4 또는 선행발명 4 및 5의 결합으로부터 도출되는 하이브리드 섬유 코드 역시 청구항 4 및 5에 기재된 물성을 나타낼 것입니다.

뿐만 아니라, 청구항 4 및 5에 기재된 물성은 통상의 기술자가 선행발명 5의 개시내용을 참조하여 쉽게 도출할 수 있는바, 이하 상세히 설명 드리겠습니다.

먼저, 선행발명 4 및 5는 모두 나일론과 아라미드의 하이브리드 타이어 코드에 관한 것으로서 동일한 기술 분야에 속하고, 고속 주행에 적합한

초고성능 자동차 타이어를 제공한다는 동일한 목적을 가지고 있습니다(갑 제7호증 컬럼 1 6행 내지 10행, 갑 제8호증 요약). 따라서, 통상의 기술자가 선행발명 4 및 5를 결합하는 데에 아무런 기술적 어려움도 없습니다.

한편, 선행발명 5는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 타이어 코오드가 (ⅰ) ASTM D885에 의해 측정된 인장강도 8.0 내지 15.0 g/d, (ⅱ) ASTM D885에 의해 측정된 절단신도 10 내지 20 및 (ⅲ) 180℃에서의 측정된 건열 수축율 2.0 내지 5.0의 물성을 갖는 특징을 개시하면서(갑 제8호증 청구항 1 및 6, 단락 [0043]), "상기 하이브리드 타이어 코오드는 타이어 코오드 중 특히, 캡플라이에 바람직하게 적용되어 자동차 고속 주행시 발생하는 타이어 벨트 부분의 변형을 충분히 방지하여 종래 나일론계 타이어 코오드를 채용한 타이어에서 발생하는 플랫 스팟 현상을 효과적으로 개선할 수 있다" 고 설명하고 있습니다(갑 제8호증 단락 [0044]).

그런데, 선행발명 4는 높은 주행 속도 저항이 개선된 타이어를 제공하는 것을 목적으로 하며 이를 위하여 타이어의 둘레 방향으로 배향된 보강재를 아라미드 섬유와 나일론 섬유의 조합으로 구성하고 있으므로(갑 제7호증 컬럼 1 37행 및 38행, 컬럼 3 6행 내지 13행), 통상의 기술자라면 선행발명 4에 개시된 섬유 보강재의 타이어 벨트 부분의 변형 방지 효과를 더 개선하기 위하여 선행발명 5가 교시하는 바에 따라서 상기 섬유 보강재의 강도, 절단신도 및 건열 수축율을 특정 수치범위로 한정하는 시도를 할 수 있습니다.

따라서, 선행발명 4가 개시하는 섬유 보강재에 선행발명 5에 개시된 하이브리드 타이어 코오드의 물성을 적용하는 단순한 시도만으로 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 발명이 용이하게 도출됩니다.

더욱이, 선행발명 1 내지 3 및 6에서 살펴본 바와 같이[4], 이 사건 특허의 출원일 당시에 하이브리드 섬유 코드의 기술 분야에서, 타이어의 고무 보강재로 사용되는 타이어 코드가 일정 범위 내의 강도, 파단신율, 건열 수축율 및 내피로성(예를 들어, 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율)을 충족시켜야 한다는 점이 잘 알려져 있었으며, 이러한 물성을 소정의 방법으로 빈번하게 측정·평가하고 있었다는 점을 고려하면, 통상의 기술자가 선행발명 4의 섬유 보강재를 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 물성들로 한정하는 데에 어떠한 기술적 어려움도 존재하지 않습니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 4 및 5에 기재된 발명은 선행발명 4, 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 비추어 진보성이 인정될 수 없습니다.

(3) 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 9의 진보성 결여

4) **선행발명 1**은 9.9 내지 14.7 g/d의 절단시 강도, 7.0 내지 11.5%의 절단시 신도, 88 내지 94%의 강도 유지율 및 2.0 내지 3.2%의 건열 수축률을 갖는 보강 섬유 코드를 개시하고(갑 제4호증 단락 [0034] 내지 [0036] 및 [표 2]), **선행발명 2**는 A.S.T.M. 테스트 번호 D-885로 측정한 타이어 코드의 절단 강도(13.1 g/d), 파단신율(7.5%), 디스크 피로 테스트 후 강력 유지율(97.4%) 및 수축율(1.24%)을 개시하고(갑 제5호증 컬럼 2 5행 내지 7행, 34행 내지 48행, 표 1), **선행발명 3**은 나일론/아라미드 코드의 강도, 절단신도, 내피로성, 열수축율 등의 물성 데이터를 개시하고(갑 제6호증 제6면 하단 표), **선행발명 6**은 하이브리드 코드의 피로 후 잔류 강도 및 수축율에 대하여 개시하고 있습니다(갑 제9호증 단락 [0016] 및 표 1).

이 사건 특허의 청구항 9는 청구항 8을 인용하면서, 청구항 8에 기재된 접착제 용액이 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 특징을 기재하고 있습니다.

선행발명 4는 나일론 섬유와 아라미드 섬유로 형성된 보강재 섬유를 접착제욕에 통과시켜 일련의 단계로 사이징되는 것을 개시하지만, 상기 접착제욕이 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 개시하지 않는다는 점에서 이 사건 특허의 청구항 9와 차이가 있습니다.

그러나, 이 사건 특허의 명세서에 기재된 바와 같이 이 사건 특허의 출원일 당시 RFL 용액은 타이어 코드용 접작체 용액으로 통상적으로 사용되고 있었으므로(갑 제2호증 단락 [0055]), 통상의 기술자라면 선행발명 4에 개시된 접착제욕으로서 RFL 접착제를 포함하는 접착제를 선택하는 데에 어떠한 기술적 어려움이 있다고 볼 수 없습니다.

또한, 선행발명 5 역시 나일론 필라멘트 하연사 및 아라미드 필라멘트 하연사의 상연사를 RFL 접착조에 통과시키는 것을 개시하고 있습니다(갑 제8호증 제6면 45행 내지 51행).

따라서, 이 사건 특허의 청구항 9에 기재된 발명은 선행발명 4, 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 비추어 진보성이 인정될 수 없습니다.

바. 청구항 7: 선행발명 1 내지 3 중 어느 하나와 선행발명 5의 결합에 의한 진보성 결여

이 사건 특허의 청구항 7은 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6을 인용하면서, 청구항 6에 기재된 제1 내지 제3 단계들이 동시에 연속식으로 수행되는 것을 한정하고 있습니다.

즉, 청구항 7은 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계, 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계 및 이들을 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계가 동시에 연속식으로 수행되는 특징을 기재하고 있습니다.

그러나, 하기 항목 VI.2.나.에 설명된 바와 같이, 이 사건 청구항 7에 기재된 발명은 "동시에 연속식으로 수행되는"의 의미가 불분명하여 청구항 7의 발명을 명확하게 파악하는 것이 불가능합니다. 즉, 단계 3에서 나일론 하연사와 아라미드 하연사를 함께 상연하기 위해서는 당연히 합연사(상연)의 대상이 되는 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 제3 단계의 합연사 제조 이전에 이미 존재하고 있어야 할텐데, 제1 내지 제3 단계들을 어떻게 동시에 수행한다는 것인지 이해하기 어렵습니다.

다만 이하에서는 청구항 7의 구성을 제1 단계 및 제2 단계의 두 개의 하연사 제조 공정이 동시에 수행되고, 이어서 연속적으로 상기 두 개의 하연사를 함께 상연하는 합연사 제조 공정이 수행되는 것으로 선해하여, 선행발명 5의 개시 내용과 비교해 보겠습니다.

구체적으로, 선행발명 5는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 혼합하여 하이브리드 타이어 코오드를 만들 때 각 필라멘트의 합사 후 또는 합사와 동시에 하연 공정을 수행하여 나일론 하연사과 아라미드 하연사를 제조하는 방법을 개시하고 있는바(갑 제8호증 제6면 1행 내지 6행), 이는 나일론 필라멘트의 하연 공정과 아라미드 필라멘트의 하연 공정이 동시에 수행되는 것을 의미합니다. 또한, 선행발명 5는 상기 동시 하연 공정에 연속하여 그 하연사로 상연 공정을 수행하는 구성도 개시하고 있습니다. 이와 같이, 청구항 7의 구성은 선행발명 5에 실질적으로 개시되어 있습니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 7에 기재된 발명은 선행발명 1 및 5의 결합, 선행발명 2 및 5의 결합 또는 선행발명 3 및 5의 결합에 비하여 진보성이 인정되지 않습니다.

사. 청구항 7: 선행발명 1 내지 3 중 어느 하나와 선행발명 7의 결합에 의한 진보성 결여

한편, 청구항 7의 구성(제1 내지 제3 단계들이 동시에 연속식으로 수행)이 하연 및 상연 단계들을 하나의 연사기에서 수행하는 것을 의미한다고 선해해 보더라도, 청구항 7의 구성은 이 사건 특허의 출원일 당시에 이 기술 분야에서 통상적으로 빈번하게 사용되던 것에 불과하여 진보성을 담보할 만한 구성이 되지 못합니다.

예컨대, 이 사건 특허의 출원일 이전에 공개된 선행발명 7(미국 특허출원공개공보 제2003/0200739호; 갑 제10호증)은 하연 단계와 상연 단계를 하나의 연사기로 수행하는 다이렉트 연사기(direct cable machine)를 사용하여 타이어 코드를 제조하는 방법을 개시하고 있습니다. 뿐만 아니라, 상기 다이렉트 연사기는 이 사건 특허의 출원일 이전부터 이 기술 분야에서 일반적으로 사용되고 있었던 것임을 보여주는 다수의 특허문헌들이 존재하는바, 이들 특허문헌을 참고자료 3 내지 7로 제출합니다.

갑 제10호증(선행발명 7; 공개일: 2003. 10. 30.) **단락 [0002]** 본 발명은 공기 타이어, 호스, 벨트 및 일반적으로 기계 고무 제품으로 알려진 기타 물품의 보강에 사용하기 위한 코드 구조를 제조하기 위한 장치에 관한 것이다. 본 발명은 또한 하이브리드 얀을 형성하기 위해 이러한 장비를 작동시키는 방법에 관한 것이다. **단락 [0006]** 20년 전, 링 트위스터(ring twisters)는 실 필라멘트를 먼저 꼬는데 사용한 다음 이러한 꼬인 실(2 또는 3)을 함께 꼬아 코드를 형성하는 데 사용되는 기존 장비였다. 링 트위스터는 이른바 플라잉(실 꼬기)과 케이블링(꼬인 실 꼬기)의 두 가지 작업을 수행했다. 그 후 1990년대 초에 상업적으로 이용 가능한 케이블링 기계(cabling machines)가 시장에 진입하여 두 개의 실 필라멘트를 함께 꼬아서 단일 작업으로 코드를 형성했다. 케이블링 기계는 링 트위스터 공정에서 한 단계를 제거했기 때문에 더 보편화되었다. 3개의 필라멘트 코드는 여전히 링 트위스터 장치로 만들어진다. **단락 [0021]** 본 발명의 다이렉트 케이블링 시스템은 유리섬유, 아라미드, 나일론, 폴리에스터, 레이온을 포함하는 다양한 유형의 원사에 기능한다.
참고자료 3(미국 특허공보 제6,601,378호; 특허일: 2003. 8. 5.) **[컬럼 2 제39행 내지 제44행]** 본 발명은 또한 다른 특성을 갖는 2개 이상의 얀을 다이렉트 케이블러에 공급하는 단계, 및 다이렉트 케이블러를 사용하여 2개 이상의 얀을 케이블링하여 0이 아닌 코어링 레벨을 갖는 하이브리드 케이블 코드를 달성하는 단계를 포함하는 하이브리드 케이블 코드의 제조 방법에 관한 것이다. **[컬럼 3 제64행 내지 컬럼 4 제15행]** 불균형 구성의 케이블 코드는 다이렉트 케이블링 기계(direct cabling machines)를 사용하여 얻어진다. 이 기계는

두 개의 실 끝단의 실 장력을 제어하는 롤과 브레이크를 사용하여 균형 잡힌 코드 구조를 얻도록 설계되고 의도되어 균형 잡힌 구성을 갖는 균형 잡힌 구조를 생성한다. 다이렉트 케이블러(direct cablers)는 기존의 링 트위스터(ring twisters)보다 훨씬 더 높은 속도(30-50% 더 높음)로 작동하므로 이점이 있다. 또한 다이렉트 케이블러는 케이블 코드의 생산을 한 단계로 완료하는 반면, 링 트위스터는 먼저 실을 개별적으로(예: Z 방향으로) 꼬은 다음, 꼬인 실을 함께 꼬아(예: S 방향으로) 케이블링된 코드를 형성하는 두 단계가 필요하다. 유리하게는, 다이렉트 케이블러에는 2개의 얀이 공급되고 직접 케이블링되어 케이블 코드를 형성한다.

[컬럼 5 제31행 내지 제36행] 본 발명의 방법 및 제품에 유용한 고분자 원사는 공업용 또는 섬유용에 적합한 모든 원사를 포함한다. 비제한적인 예로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN)와 같은 폴리에스테르; 아라미드, 나일론-6, 나일론-6,6 및 나일론-4,6과 같은 폴리아미드 등을 포함한다.

참고자료 4(미국 특허출원공개공보 제2003/0060540호; 공개일: 2003. 3. 27.)

단락 [0004] 그러나, 레이온, 나일론, 아라미드 및 폴리에스테르와 같은 고강도 유기 섬유로 제조된 타이어 코드를 적당한 꼬임 구조에 사용하는 것이 주요 보강 방법으로 남아 있다.

단락 [0006] 최근의 산업 발전은 이러한 전통적으로 처리된 타이어 코드 생산 공정에 변화를 가져왔다. 예를 들어, 가공 산업은 많은 경우에 오래된 플라이 및 트위스트 장비를 직접 케이블 기계(direct cable machines)로 교체하고 있다. 이 기계는 플라이와 비틀림 단계를 하나의 작업으로 결합하여 타이어 코드 생산 공정을 보다 효율적이고 경제적으로 만든다. 또한, 이러한 기계는 더 큰 패키지 크기를 생산하고, 최종 코드 제품에서 매듭이나 스플라이스가 보다 적도록 하여 품질을 개선한다.

참고자료 5(대한민국 공개특허공보 제2009-0022461호; 공개일: 2009. 3. 4.)

단락 <44> 상기 라이오셀 멀티 필라멘트를 Cable & Cord 3 type twister (C.C Twister, Allma Co.)를 이용하여 Z연과 S연을 각 400 TPM으로 하여 2 ply 라이오셀 합연사를 제조하였다.

참고자료 6(대한민국 공개특허공보 제2009-0114609호; 공개일: 2009. 11. 4.)

단락 <29> 본 발명에 따른 아라미드 타이어 코오드의 제조방법 일례를 살펴보면, 먼저 상기의 물성을 갖는 아라미드 멀티 필라멘트를 타이어 코오드용 알마 연사기 등을 사용하여 도 2에 도시된 것과 같이 꼬임방향이 시계반대방향인 상연(Z연) 꼬임을 준 다음 상연된 2가닥을 도 3에 도시된 것과 같이 꼬임방향이 시계 방향인 하연(S연) 꼬임을 주면서 합사하여 합연사를 제조한다.

단락 <89> 상기 제조된 아라미드 멀티필라멘트를 Cable & Cord 3 type twister (C.C Twister, Allma Co.)를 이용하여 30회/10㎝의 꼬임수로 상연(Z연)

하고, 상연된 2가닥을 다시 30회/10㎝의 꼬임수 하연(S연)하여 이들을 합연사하여 코오드 생지를 제조하였다.
참고자료 7(대한민국 공개특허공보 제2012-0069340호; 공개일 2012. 6. 28.) **단락 [0032]** 본 발명의 연사공정을 보다 상세히 설명하면, 상기 방법에 의해 제조된 폴리에텔렌 테레프탈레이트 연신사는 권취된 원사 2본을 가연 및 합연이 동시 진행되는 다이렉트 연사기로써 연사하여 타이어 코드용 '생코드(Raw Cord)'를 제조한다. 생코드는 타이어 코드용 폴리에텔렌 테레프탈레이트 원사에 하연(Ply Twist)을 가한 후에 상연(Cable Twist)을 가하며 합연함으로써 제조되며, 일반적으로 상연과 하연은 같은 연수 혹은 필요에 따라서 다른 연수를 가하게 된다. **단락 [0033]** 본 발명에서 중요한 결과로는 폴리에텔렌 테레프탈레이트 사에 부여되는 꼬임의 수준(연수)에 따라 코드의 강신도, 중신, 내피로도 등의 물성이 변화되는 것이다. 일반적으로 꼬임이 높은 경우, 강력은 감소하며 중신과 절신은 증가하는 경향을 띠게 된다. 내피로도는 꼬임의 증가에 따라 향상되는 추세를 보이게 된다. 본 발명에서 제조한 폴리에텔렌 테레프탈레이트 타이어코드의 연수는 상/하연 동시에 300/300 TPM 내지 500/500 TPM으로 제조하였는데, 상연과 하연을 같은 수치로 부여하는 것은, 제조된 타이어 코드가 회전이나 꼬임 등을 나타내지 않고 일직선상을 유지하기 쉽도록 하여 물성 발현을 최대로 하는 것이다. 이때 300/300 TPM 미만일 경우에는 생코드의 절신이 감소하여 내피로도가 저하하기 쉽고, 500/500 TPM 초과일 경우에는 강력 저하가 커서 타이어 코드용으로 적절하지 않다.

구체적으로, 선행발명 7은 다이렉트 케이블링 장치로 두 개의 실 필라멘트를 함께 꼬아서 단일 작업으로 하이브리드 코드를 형성하는 것을 개시하고 있습니다. 즉, 선행발명 7은 플라잉(하연 단계에 해당합니다)과 케이블링(상연 단계에 해당합니다)을 하나의 연사기(다이렉트 케이블링 기계)에서 수행하여 하이브리드 얀을 제조하는 구성을 개시하고 있으며, 상기 하이브리드 얀에 포함되는 섬유로서 아라미드와 나일론도 개시하고 있습니다.

또한, 선행발명 1 내지 3과 선행발명 7은 타이어 제품의 보강에 사용하기 위한 하이브리드 코드에 관한 것이라는 점에서 기술 분야도

완전히 일치하므로 이들을 결합하는 데에 아무런 기술적 어려움도 없습니다. 나아가, 선행발명 7은 다이렉트 케이블링 시스템에 아라미드 및 나일론 등의 원사를 사용하는 것을 개시하고 있는바, 통상의 기술자가 선행발명 1 내지 3의 제법에 선행발명 7의 다이렉트 케이블링 시스템의 구성을 결합할 동기도 충분합니다.

또한, 참고자료 3 및 4를 살펴보면, 하이브리드 코드를 제조할 때 개별 연사와 합연을 1개의 다이렉트 연사기를 통해 수행하는 것이 이 사건 특허의 출원일 이전에 이미 일반화되어 있었다는 점을 알 수 있습니다. 뿐만 아니라, 참고자료 5 내지 7에는 다이렉트 연사기를 통해 상연 꼬임수와 하연 꼬임수가 동일한 코드를 제조하는 것 역시 개시되어 있습니다.

마지막으로, 청구항 7의 발명은 생산성을 향상시키기 위하여 상연 및 하연 공정을 단지 하나의 연사기로 수행한다는 점에서 그 효과가 선행발명들로부터 예상할 수 있는 정도에 불과합니다.

따라서, 설령 청구항 7의 구성을 하연 및 상연 단계들을 하나의 연사기에서 수행하는 것으로 선해해 보더라도, 청구항 7은 선행발명 1 및 7의 결합, 선행발명 2 및 7의 결합, 또는 선행발명 3 및 7의 결합에 비추어 진보성이 인정될 수 없습니다.

아. 소결

이상 살펴본 바와 같이, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 6, 8 및 9에 기재된 발명은 선행발명 1 내지 3 각각에 비추어 신규성 또는 진보성이 없으며, 청구항 1, 3 및 6 내지 8에 기재된 발명은 선행발명 4에 비하여 신규성 또는 진보성이 없으며, 청구항 2, 4, 5 및 9에 기재된 발명은 선행발명 4 또는 선행발명 4 및 5의 결합에 비하여 진보성이 없으며, 청구항 7에 기재된 발명은 선행발명 1 내지 3 중 어느 하나와 선행발명 5의 결합, 또는 선행발명 1 내지 3 중 어느 하나와 선행발명 7의 결합에 비하여 진보성이 없습니다.

VI. 이 사건 특허의 기재불비

1. 특허법 제42조 제4항 제1호에 의한 기재불비(뒷받침 요건 위배)

가. 특허법 제42조 제4항 제1호 및 특허청 심사기준의 관련 내용

"청구항은 발명의 설명에 의하여 뒷받침" 되어야 합니다. 발명의 설명은 기술 공개서로서 역할을 하는바, 발명의 설명에 공개하지 않은 발명을 청구범위에 청구항으로 기재하여 특허를 받으면 공개하지 않은 발명에 대하여 특허권을 부여하는 부당한 결과가 발생하기 때문입니다.

특허법 제42조 제4항 제1호의 뒷받침 요건과 관련하여 특허청이 발행한 특허·실용신안 심사기준은 다음과 같이 기재하고 있습니다(참고자료 1 제2403면 및 2404면).

「대응되는 사항이 발명의 설명에 기재되어 있는지는, 청구항과 발명의 설명의 문언상 동일 여부보다는 제42조 제4항 제1호의 취지를 고려하여 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명의 설명으로부터 파악할 수 있는 범위를 벗어난 발명을 청구항에서 청구하고 있는 것은 아닌지를 중점적으로 검토하여 판단한다.」

나. 이 사건 특허의 청구항 1 내지 5에 기재된 하이브리드 섬유 코드

이 사건 특허의 청구항 1에는 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사가 상기 제1 및 제2 꼬임수(이하 하연 꼬임수)와 동일한 꼬임수(이하 상연 꼬임수)로 함께 상연되어 있는 구성을 기재하고 있습니다. 참고로, 상기 구성은 이 사건 특허의 심사과정 중 2015. 5. 27.자 의견제출통지서에서 지적된 거절이유에 대응하는 과정에서 청구항 1에 부가된 구성입니다(참고자료 2: 이 사건 특허의 심사과정 중 제출된 2015. 8. 24.자 의견서).

그러나, 이 사건 특허 발명의 설명은 하연 꼬임수와 상연 꼬임수가 동일한 하이브리드 섬유 코드(특히, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 5에 기재된 하이브리드 섬유 코드가 접착제 용액에 침지 및 건조된 것에 해당하는 경우)를 기재하고 있지 않는바, 이하에서 설명드리겠습니다.

이 사건 특허 청구항 1에 기재된 하연 꼬임수와 상연 꼬임수가 동일한

구성과 관련하여 이 사건 특허 발명의 설명에 기재된 내용을 모두 살펴보면 다음과 같습니다.

[0059] 한편, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 연사공정에서 동일한 꼬임수의 하연과 상연을 **부여**하지만, 접착제 용액에 침지 후 건조시키는 단계에서 연풀림 현상이 발생하여 하연과 상연에서 15% 이내의 꼬임수 차이가 발생할 수 있다.
[0067] 1260De'의 나일론 필라멘트와 1500De'의 아라미드 필라멘트를 Cable Corder 연사기를 이용하여 하연을 반시계 방향, 상연을 시계방향으로 하연과 상연을 동시에 각각 수행하여 하이브리드 합연사를 제조하였다. 이때 300 TPM의 꼬임수가 **설정**되었다.

상기 기재 내용 외에는 이 사건 특허의 발명의 설명으로부터 동일한 상·하연 꼬임수에 관한 기재를 찾아 볼 수 없는데, 상기 기재는 하이브리드 섬유 코드의 연사 공정에서 동일한 꼬임수의 하연과 상연을 '부여' 하거나 연사기에 동일한 꼬임수를 '설정' 하는 것을 기재한 것일 뿐, 최종 생성물인 하이브리드 섬유 코드에서 하연수와 상연수가 실제로 동일한지 여부를 확인한 기재는 없습니다.

오히려, 이 사건 특허 명세서의 단락 [0059]는, 설령 하연/상연 단계에서 꼬임수를 동일하게 설정(부여)하더라도, 하연/상연 단계 이후에 접착제 용액에 침지 및 건조하는 단계를 거쳐 제조된 최종 하이브리드 섬유 코드는 상기 침지 및 건조 단계에서의 꼬임 풀림 현상(당초 부여 설정한 꼬임수보다 적은 꼬임수가 보존) 때문에 결국 하연 꼬임수와 상연 꼬임수가 서로 상이하게 될 것이라고 기재하고 있습니다.

따라서, 이 사건 특허의 청구항 1 내지 5에 기재된 하이브리드 섬유 코드가 접착제 용액으로의 침지 및 건조 단계까지 거친 최종 하이브리드 섬유 코드를 의미하는 경우에 그러한 하이브리드 섬유 코드는 이 사건 특허 발명의 설명의 기재(연사 공정에서 동일한 상·하연 꼬임수를 부여·설정하는 것만을 기재하고 있을 뿐이며, 최종 하이브리드 섬유는 상·하연 꼬임수가 달라진다고 기재함)에 의하여 뒷받침되지 않습니다.

2. 특허법 제42조 제4항 제2호에 의한 기재불비(명확성 요건 위배)

이 사건 특허의 청구항 1 내지 9에 기재된 발명은 특허법 제42조 제4항 제2호에서 규정하고 있는 기재 요건을 충족하고 있지 않는바, 이하에서 상세히 설명 드리겠습니다.

가. 청구항 1 및 6의 기재불비

이 사건 특허 청구항 1에는 나일론 하연사 및 아라미드 하연사가 동일한 구조로 함께 상연되어 있는 하이브리드 섬유 코드가 기재되어 있고, 청구항 6에는 나일론 하연사 및 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 단계가 기재되어 있습니다만, 상기 '동일한 구조로' 의 의미가 불분명합니다.

상기 표현과 관련하여 이 사건 특허의 발명의 설명은 "연사 공정시 모듈러스 특성이 다른 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 동일한

구조를 가질 수 있도록 장력을 조절함으로써, 나일론 하연사에 아라미드 하연사가 커버링 형태로 제조되는 것이 아닌, 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 동일한 비율로 꼬여진 안정된 구조를 갖도록 할 수 있다" 고 기재하고 있습니다(갑 제2호증 단락 [0018]).

그러나 상기 내용을 참고하더라도, '동일한 구조로' 의 표현이 (i) 나일론 하연사의 제1 꼬임수 및 아라미드 하연사의 제2 꼬임수가 동일하다는 것을 강조한 것인지, (ii) 나일론 하연사에 아라미드 하연사가 커버링 형태로 제조되는 것이 아닌 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 동일한 중량 또는 부피로 꼬인 것을 의미하는 것인지, (iii) 하이브리드 섬유 코드 내에 상연된 나일론 하연사 및 아라미드 하연사가 서로 모양 및/또는 크기가 같은 것을 의미하는 것인지, (iv) 아니면 다른 의미가 있는 것인지 명확하게 해석되지 않습니다.

이와 같이, 이 사건 특허의 청구항 1 및 6은 발명의 구성을 불명확하게 하는 표현 '동일한 구조로' 를 포함하고 있어 보호받고자 하는 발명의 구성이 불명확하므로, 청구항 1 및 6과 이들을 인용하는 나머지 청구항들은 특허법 제42조 제4항 제2호의 규정에 위배됩니다.

나. 청구항 7의 기재불비

이 사건 특허 청구항 7은 하이브리드 섬유 코드의 제조방법에 관한 청구항 6을 인용하면서, 청구항 6에 기재된 제1 내지 제3 단계들이 동시에 연속식으로 수행되는 것을 기재하고 있습니다만, 상기 표현이

의미하는 것이 무엇인지 명확하게 특정할 수 없습니다.

청구항 6은 "나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계" 를 기재하고 있습니다.

청구항 6의 기재에 따르면, 하연함으로써 제조된 나일론 및 아라미드 하연사를 상연하는 것이므로 나일론 및 아라미드 필라멘트가 아직 하연되지 않았다면 이들을 상연하는 것이 불가능합니다. 그러므로, 통상의 기술자가 청구항 7 발명을 명확하게 파악할 수 없습니다.

따라서, 이 사건 특허 청구항 7은 보호받고자 하는 발명의 구성이 불명확하므로 특허법 제42조 제4항 제2호의 규정에 위배됩니다.

VII. 결론

이상 살펴본 바와 같이, 이 사건 특허는 특허법 제133조 제1항 제1호에 의해 무효로 되어야 마땅하오니, 청구의 취지와 같은 심결을 내려주시기 바랍니다.

입 증 방 법

1. 갑 제1호증 특허등록원부 (특허 제1580352호, 이 사건 특허)

1. 갑 제2호증 등록특허공보 (특허 제1580352호, 이 사건 특허)

1. 갑 제3호증 청구인의 홈페이지 (http://www.hyosungadvancedmaterials.com/kr/business/tire_rein_forcement.do)

1. 갑 제4호증 일본 공개특허공보 특개2009-68549호 (선행발명 1)

1. 갑 제5호증 미국 특허공보 제3,977,172호 (선행발명 2)

1. 갑 제6호증 일본 공개특허공보 특개소61-71204호 (선행발명 3)

1. 갑 제7호증 미국 특허공보 제6,533,012호 (선행발명 4)

1. 갑 제8호증 대한민국 공개특허공보 제2006-0126101호 (선행발명 5)

1. 갑 제9호증 유럽 특허출원공개공보 제1 878 591 A2호 (선행발명 6)

1. 갑 제10호증 미국 특허출원공개공보 제2003/0200739호 (선행발명 7)

참 고 자 료

1. 참고자료 1 특허·실용신안 심사기준 제2403면 및 제2404면

1. 참고자료 2 이 사건 특허에 대한 2015. 8. 24.자 의견서

1. 참고자료 3 미국 특허공보 제6,601,378호

1. 참고자료 4 미국 특허출원공개공보 제2003/0060540호

1. 참고자료 5 대한민국 공개특허공보 제2009-0022461호

1. 참고자료 6 대한민국 공개특허공보 제2009-0114609호

1. 참고자료 7 대한민국 공개특허공보 제2012-0069340호

특 허 번 호	제 1580352 호

[권 리 란]

표시번호	등 록 사 항			
1번	출원연월일	2012년 12월 27일	출원번호	2012-0154933
	공고연월일	2015년 12월 23일	공고번호	-
	특허결정(심결)연월일	2015년 12월 15일	청구범위의 항수	9
	분류기호	D02G 3/48, D02G 3/04, D02G 3/28, D02G 3/40		
	발명의 명칭	하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법		
	존속기간(예정)만료일	2032년 12월 27일		
				2015년 12월 18일 등록

[특 허 료 란]

제 01 - 03 년분	(2015.12.18 ~ 2018.12.18)	금 액	396,000 원	2015년 12월 18일 납입
제 04 - 04 년분	(2018.12.19 ~ 2019.12.18)	금 액	238,000 원	2018년 12월 03일 납입
제 05 - 05 년분	(2019.12.19 ~ 2020.12.18)	금 액	238,000 원	2019년 12월 03일 납입
제 06 - 06 년분	(2020.12.19 ~ 2021.12.18)	금 액	238,000 원	2020년 12월 01일 납입
제 07 - 07 년분	(2021.12.19 ~ 2022.12.18)	금 액	442,000 원	2021년 12월 06일 납입

[특 허 권 자 란]

(최종권리자)
코오롱인더스트리 주식회사 (135311-*******)
서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동)

순위번호	등 록 사 항
1번	(등록권리자) 코오롱인더스트리 주식회사(135311-*******) 서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동) 2015년 12월 18일 등록
1번 부기1	(등록권리자의 표시통합관리) 접수 연월일 :2016년 10월 10일 접 수 번 호 :2016-5143745 변경 권리자 :코오롱인더스트리 주식회사(135311-*******) 경기도 과천시 코오롱로 11(별양동,코오롱타워) 변 경 사 항 변경전 :경기도 과천시 코오롱로 11(별양동) 변경후 :경기도 과천시 코오롱로 11(별양동,코오롱타워) 2016년 10월 10일 등록
1번 부기2	(등록권리자의 표시통합관리) 접수 연월일 :2018년 05월 09일 접 수 번 호 :2018-5082180 변경 권리자 :코오롱인더스트리 주식회사(135311-*******) 서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동) 변 경 사 항 변경전 :경기도 과천시 코오롱로 11(별양동,코오롱타워) 변경후 :서울특별시 강서구 마곡동로 110(마곡동) 2018년 05월 09일 등록

이하여백

1

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월23일
(11) 등록번호 10-1580352
(24) 등록일자 2015년12월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D02G 3/48 (2006.01) *D02G 3/04* (2006.01)
D02G 3/28 (2006.01) *D02G 3/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0154933
(22) 출원일자 2012년12월27일
심사청구일자 2014년04월14일
(65) 공개번호 10-2014-0090307
(43) 공개일자 2014년07월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2008106405 A*
KR1020060126101 A*
JP1999227427 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
코오롱인더스트리 주식회사
경기도 과천시 코오롱로 11(별양동)
(72) 발명자
이민호
경북 구미시 구미대로 186-19, 202동 804호 (광평동, 구미광평푸르지오2차)
전옥화
대구 북구 서변로 26, 705동 209호 (서변동, 동서변월드메르디앙아파트)
정일
대구 수성구 동원로 135, 105동 1603호 (만촌동, 메트로팔레스1단지아파트)
(74) 대리인
특허법인천문

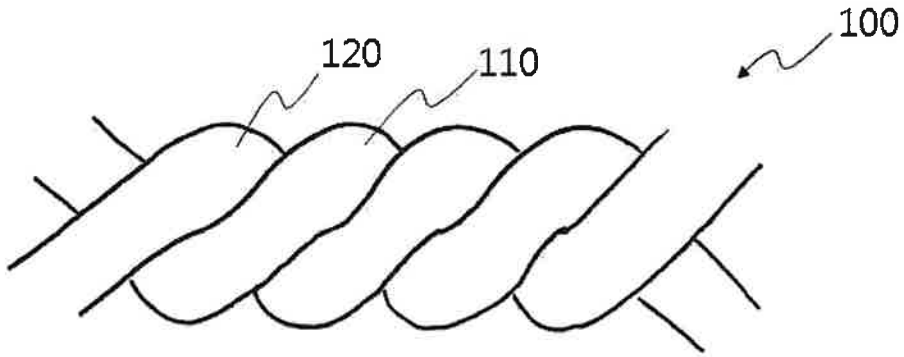
전체 청구항 수 : 총 9 항 심사관 : 박영민

(54) 발명의 명칭 **하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법**

(57) 요 약

기존의 하이브리드 섬유 코드에 비해 그 제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성 및 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법이 개시된다. 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되, 상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고, 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 함께 상연되어 있다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및

제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되,

상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고,

상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 상기 제1 및 제2 꼬임수와 동일한 꼬임수로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 꼬임수는 300 내지 500 TPM인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 나일론 하연사와 상기 아라미드 하연사의 중량비는 20:80 내지 80:20인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 4

제1항에 있어서,

ASTM D885에 의해 측정된 절단강도 및 파단신율이 각각 8.0 내지 15.0 g/d 및 7 내지 15%이고,

일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력 유지율이 80 % 이상인 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 5

제4항에 있어서,

건열 수축율이 1.5 내지 2.5%를 갖는 하이브리드 섬유 코드.

청구항 6

나일론 필라멘트를 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계;

아라미드 필라멘트를 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및

상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되,

상기 제1 및 제2 단계들의 하연 및 상기 제3 단계의 상연을 수행할 때 동일한 꼬임수가 적용되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 단계들은 동시에 연속식으로 수행되는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 합연사를 접착제 용액에 침지시키는 단계;

상기 침지 공정에 의해 상기 접착제 용액이 함침된 상기 합연사를 건조시키는 단계; 및

상기 건조된 합연사를 열처리하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 접착제 용액은 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제를 포함하는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 기존의 하이브리드 섬유 코드에 비해 그 제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성 및 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 타이어, 컨베이어 벨트, V-벨트, 호스 등의 고무 제품의 보강재로서 섬유 코드, 특히 접착제로 처리된 섬유 코드가 널리 이용되고 있다. 섬유 코드의 재료로는 나일론 섬유, 폴리에스테르 섬유, 레이온 섬유 등이 있다. 최종 고무 제품의 성능을 향상시키는 중요한 방법들 중 하나는 보강재로서 사용되는 섬유 코드의 물성을 향상시키는 것이다.

[0003] 자동차의 성능이 향상되고 도로 상황의 개선에 따라 주행속도가 점차 증가하고 있어, 고속 주행 시에도 타이어의 안정성 및 내구성을 유지할 수 있도록 타이어의 고무 보강재로 사용되는 타이어 코드에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 타이어 코드는 사용되는 부위 및 역할에 따라 구분되며, 타이어를 전체적으로 지지하는 카카스 부분과, 고속주행에 따른 하중 지지 및 변형을 방지하는 벨트 부분, 벨트 부분의 변형을 방지하는 캡플라이 부분으로 나뉜다. 최근 고속도로 사정이 개선되면서 자동차의 주행속도가 증가하게 됨에 따라 타이어의 벨트 부분이 변형되어 승차감이 저하되는 등의 문제가 발생하고 있어, 상기 벨트 부분의 변형을 방지하기 위한 캡플라이에 대한 중요도가 증가하고 있다.

[0005] 현재 사용되어지고 있는 캡플라이 소재로는 나일론과 아라미드가 주종을 이루고 있다. 그 중 나일론은 타소재 대비 낮은 가격, 우수한 접착 성능 및 피로후의 접착성능을 보여주고 있기 때문에 대부분의 타이어 규격에서 사용되고 있다. 또한 캡플라이에서 요구되는 고속에서의 벨트 코드지지를 위해 유리한 높은 수축응력을 나타낸다. 그러나 나일론은 모듈러스 부분에 낮은 값을 나타내며, 상온 및 고온에서 변화가 크기 때문에 플랫 스팟과 같은 성능을 나타내어 캡플라이로서의 약점을 가지고 있다.

[0006] 상기 나일론 외에 캡플라이 소재로 사용되고 있는 아라미드는 나일론에 비하여 낮은 수축응력을 나타내나 우수한 크리프 특성을 보유하고 있고, 매우 높은 모듈러스 특성과 상온 및 고온에서의 모듈러스의 변화량이 적기 때문에 장시간 주차한 경우 타이어가 변형되는 플랫 스팟 현상이 거의 없다. 이러한 아라미드 재질은 타이어의 품질이 매우 중요시되는 고급 타이어에서 주로 사용되고 있으나, 재료 자체의 가격이 매우 높기 때문에 범용적인 타이어에서는 적용이 거의 불가능하다. 또한 아라미드는 높은 모듈러스로 인하여 타이어 성형 및 가류 중 팽창이 매우 어렵기 때문에 일반적인 타이어에 적용하기 어렵고 낮은 절신으로 인하여 낮은 피로 성능 즉, 장기간의 내구성을 확보하기 어려운 단점을 가지고 있다.

[0007] 이를 보안하기 위하여 나일론과 아라미드를 같이 사용하는 하이브리드 구조가 개발되어 왔으나 나일론과 아라미드의 큰 물성 차이를 고려하여 나일론과 아라미드의 하연 꼬임수들과 그 합연사의 상연 꼬임수가 모두 다른 구

조가 대부분 사용되어 왔다. 이를 통하여 타이어 제조 중 팽창 문제와 피로 내구성 문제를 해결할 수 있었지만 모두 다른 꼬임수 사용에 따른 구형 링 연사기 또는 특수 연사기로 낮은 생산성을 갖는 한정된 제조 가능성 및 불안정한 구조에 따른 물성 변동치 증가 및 불량률 상승 등과 같은 문제를 가지고 있어 사용량 확대에 한계점이 발생하였다.

[0008] 구체적으로 설명하면, 종래의 하이브리드 코드는 상이한 꼬임수를 각각 갖는 나일론 하연사와 아라미드 하연사를 포함할 뿐만 아니라 이들이 함께 상연될 때에도 상이한 꼬임수로 상연되기 때문에 하이브리드 섬유 코드의 전체 물성이 하연의 꼬임수들 및 상연의 꼬임수에 지배적인 영향을 받을 수밖에 없었다.

[0009] 또한, 도 1에 개략적으로 예시된 바와 같이, 종래의 방법에 의하면 나일론 하연사(11)와 아라미드 하연사(12)가 함께 상연될 때 나일론 하연사(11)를 아라미드 하연사(12)가 커버링하는 형태로 합연사(10)가 제조되었다. 그 결과, 상기 합연사(10)를 접착제 용액에 침지시킨 후 건조 및 열처리할 때, 상기 합연사(10)와 가이드 및 롤러 사이의 마찰이 심하게 되어 나일론 하연사(11)를 커버링하는 아라미드 하연사(12)가 밀려 루프를 형성하거나, 나일론 하연사(11)의 수축에 의한 형태 불균일이 야기되었다. 이와 같은 루프 형성 및 형태 불균일은 하이브리드 섬유 코드의 물성 불균일 및 제조 불량을 초래하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 위와 같은 관련 기술의 제한 및 단점들에 기인한 문제점들을 방지할 수 있는 하이브리드 섬유 코드 및 그 제조방법에 관한 것이다.

[0011] 본 발명의 일 관점은, 기존의 하이브리드 섬유 코드에 비해 그 제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성 및 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드를 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 다른 관점은, 기존의 하이브리드 섬유 코드에 비해 그 제조가 간편할 뿐만 아니라 더욱 균일한 물성 및 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 초고성능 타이어에 적용 가능한 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술된 것이고, 부분적으로는 그러한 기술로부터 자명할 것이다. 또는, 본 발명의 실시를 통해 본 발명의 또 다른 특징 및 이점들이 이해될 수 있을 것이다. 본 발명의 목적들 및 다른 이점들은 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 특정된 구조에 의해 실현되고 달성될 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 위와 같은 본 발명의 일 관점에 따라, 제1 꼬임수를 갖는 나일론 하연사; 및 제2 꼬임수를 갖는 아라미드 하연사를 포함하되, 상기 제1 꼬임수 및 상기 제2 꼬임수는 동일하고, 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사는 동일한 구조로 함께 상연되어 있는 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드가 제공된다.

[0015] 본 발명의 다른 관점에 따라, 나일론 필라멘트를 제1 꼬임수로 하연함으로써 나일론 하연사를 제조하는 제1 단계; 아라미드 필라멘트를 제2 꼬임수로 하연함으로써 아라미드 하연사를 제조하는 제2 단계; 및 상기 나일론 하연사 및 상기 아라미드 하연사를 동일한 구조로 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 제3 단계를 포함하되, 상기 제1 꼬임수와 상기 제2 꼬임수는 동일한 것을 특징으로 하는 하이브리드 섬유 코드의 제조방법이 제공된다.

[0016] 위와 같은 일반적 서술 및 이하의 상세한 설명 모두는 본 발명을 예시하거나 설명하기 위한 것일 뿐으로서, 특허 청구범위의 발명에 대한 더욱 자세한 설명을 제공하기 위한 것으로 이해되어야 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 나일론 합연사와 아라미드 합연사가 동일한 하연 꼬임수를 갖기 때문에 하이브리드 섬유 코드에 대한 제조공정의 단순화 및 적용기기의 확대를 이룰 수 있다.

[0018] 또한, 연사 공정시 모듈러스 특성이 다른 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 동일한 구조를 갖을 수 있도록 장력을 조절함으로써, 나일론 하연사에 아라미드 하연사가 커버링 형태로 제조되는 것이 아닌, 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 동일한 비율로 꼬여진 안정된 구조를 갖도록 할 수 있다. 그 결과, 하이브리드 섬유 코드의 물성 변동치 및 불량률을 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 개선된 강도와 피로 특성을 가짐으로써 고속 주행용 타

이어의 캡플라이에 효과적으로 적용할 수 있는 하이브리드 섬유 코드가 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 첨부된 도면은 본 발명의 이해를 돕고 본 명세서의 일부를 구성하기 위한 것으로서, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명한다.

도 1은 종래의 하이브리드 섬유 코드를 구성하는 합연사의 모식도이고,

도 2는 본 발명의 하이브리드 섬유 코드를 구성하는 합연사의 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명의 다양한 변경 및 변형이 가능하다는 점은 당업자에게 자명할 것이다. 따라서, 본 발명은 특허청구범위에 기재된 발명 및 그 균등물의 범위 내에 드는 변경 및 변형을 모두 포함한다.

[0021] 반시계 방향으로 실(yarn) 또는 필라멘트를 꼬는 것을 하연(Z-twist)이라 하고, 시계 방향으로 실 또는 필라멘트를 꼬는 것을 상연(S-twist)이라 한다.

[0022] 본 명세서에서 사용되는 '단사(single yarn)'는 필라멘트를 어느 한 쪽 방향으로 꼬아서 만든 한 가닥(ply)의 실을 의미하며, 필라멘트가 하연됨으로서 제조되는 단사를 '하연사'라 지칭한다.

[0023] 본 명세서에서 사용되는 '합연사(cabled yarn)'는 2 가닥 이상의 단사들을 어느 한쪽 방향으로 함께 꼬아서 만든 실을 의미하며, '로 코드(raw cord)'로 지칭되기도 한다.

[0024] 본 명세서에서 사용되는 '섬유 코드'는 고무 제품에 바로 적용될 수 있도록 접착제를 함유한 합연사를 의미하며, '딥 코드(dipped cord)'로 지칭되기도 한다. 합연사를 짜서 직물을 제조한 후 이 직물을 접착제 용액에 침지(dipping)한 경우의 접착제를 함유한 직물도 '섬유 코드'에 포함된다.

[0025] 본 명세서에서 사용되는 '꼬임수(twist number)'는 1m 당 꼬임의 횟수를 의미하며, 그 단위는 TPM(Twist Per Meter)이다.

[0026] 본 발명은 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 포함하고, 상기 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트가 20:80 내지 80:20의 중량비로 포함된 하이브리드 섬유 코드를 제공한다.

[0027] 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트가 각각 동일 꼬임수로 하연된 나일론 하연사와 아라미드 하연사가 함께 상연된 2플라이-합연사, 및 상기 합연사에 코팅된 접착제를 포함한다.

[0028] 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 ASTM D885에 의해 측정된 절단강도가 8.0 내지 15.0 g/d고, ASTM D885에 의해 측정된 파단신율이 7 내지 15%를 가지게 되며, 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%의 특성을 나타낸다.

[0029] 또한, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 동일 조건에서 제조되었을 각 물성의 최소값과 최대값의 차이가 절단강도는 1g/d 이내, 파단신율이 3% 이내의 값을 나타낸다.

[0030] 또한, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력유지율이 80%이상이다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 하이브리드 섬유 코드는 a) Cable Corder와 같이 하연 및 상연을 동시에 수행하는 연사기를 이용하여 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 동일 꼬임수로 하연 및 상연을 동시에 실시하여 합연사를 제조하는 단계, 및 b) 이렇게 제조된 상기 합연사를 접착제 용액에 침지 후 건조 및 열처리하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조된다.

[0032] 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0033] 본 발명에 따른 하이브리드 섬유 코드는 접착력 및 내열 피로 특성이 우수한 나일론 필라멘트 및 아라미드 필라멘트가 혼합된 하이브리드 타입으로, 나일론 필라멘트의 낮은 모듈러스를 아라미드 필라멘트가 보완하고, 아라미드 필라멘트의 낮은 수축력을 나일론 필라멘트가 보완하고, 가격을 낮춰 제품의 경쟁력을 높인다.

[0034] 본 발명의 하이브리드 섬유 코드가 적용될 수 있는 타이어의 캡플라이는 스틸 와이어 또는 직물 섬유로 구성된 벨트 위에 부착되는 특수 코드지로서, 자동차 주행 성능을 향상시키고 벨트의 이탈현상을 방지하기 위한 것으로, 하이브리드 섬유 코드는 나일론 및 아라미드 필라멘트가 지닌 물성과 같은 재료상의 측면과, 꼬임수 및

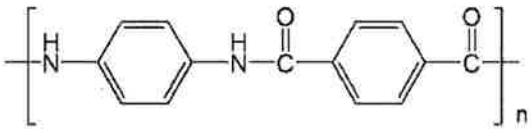
합사 순서와 같은 공정상의 측면을 모두 고려하여야 한다.

[0035] 나일론(Nylon)은 주쇄에 강한 극성을 가지는 아마이드(amide)기를 함유하고, 입체 규칙성 및 대칭성을 가져 결정성(crystalline)을 가진다. 섬유 코드 제조에 사용되는 나일론 필라멘트는 본 발명에서 특별히 한정하지 않으나 섬유 코드로 사용하기에 적절한 물성, 즉 인장강도가 8 g/d 이상이며, 절단신도가 17 % 이상인 것이 바람직하다. 그러나 상기 조건 미만이면 낮은 강도로 인하여 많은 양의 코드가 사용됨에 따라 이로 인해 타이어 무게가 증가하고, 자동차 주행시의 벨트의 움직임을 충분히 방지하지 못하는 문제가 발생한다. 또한 낮은 절신은 반복적인 타이어의 주행의 피로현상에 의하여 강도손상이 크게 발생하는 문제를 가지고 있다.

[0036] 사용가능한 나일론 필라멘트는 통상적인 나일론 6, 나일론 66 및 나일론 6.10으로 이루어진 그룹 중에서 선택된 1종의 필라멘트가 가능하고, 바람직하기로는 나일론 66를 사용한다.

[0037] 아라미드(Aramid)는 상기한 나일론계 고분자 중 하나로, 아마이드기를 제외한 모든 주쇄에 페닐 고리가 연결되어 있어 나일론 대비 10 배 이상의 모듈러스를 나타낸다. 아라미드는 페닐 고리의 연결상태에 따라 파라형(p-) 및 메타형(m-)이 있으며, 바람직하기로는 하기 화학식 1로 표시되는 바와 같이 파라형태로 결합된 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드)(poly(p-phenylene terephthalate))를 사용한다.

[0038] <화학식 1>

[0039] 

[0040] 상기 식에서 n은 아라미드의 분자량에 따라 결정되며, 본 발명에서 특별히 한정하지 않는다.

[0041] 상기 화학식 1의 구조를 가지는 아라미드 필라멘트는 페닐 고리가 서로 판상으로 적층되어 결정도가 높고, 열에 대한 안정성이 우수하며 모듈러스가 매우 높으며 섬유로 주로 이용된다. 이러한 아라미드 필라멘트 또한 섬유 코드로 사용하기 위해 나일론 필라멘트와 마찬가지로 인장강도가 20 g/d 이상이며, 절단신도가 3.0 % 이상인 것이 바람직하다. 그러나 상기 조건 미만이면 섬유 코드의 역할인 타이어 내부에서의 지지를 충분히 하지 못하고, 이로 인하여 본 발명에서 추구하는 나일론 필라멘트의 낮은 강도를 보상하지 못하게 된다.

[0042] 본 발명에 따른 하이브리드 섬유 코드의 물성은 이를 구성하는 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트의 혼합비를 조절함으로써 이루어질 수 있으며, 이때 각 필라멘트의 혼합비는 요구하는 물성 수준과 각 필라멘트의 단점을 충분히 보완해줄 수 있는 함량으로 사용된다. 일반적으로 아라미드 필라멘트는 나일론 필라멘트 대비 10배정도의 모듈러스를 가지고 있기 때문에 15% 정도만 투입되더라도 나일론 단일 소재 대비 2~3배 정도의 모듈러스를 가지게 되므로 플랫 스팟 현상을 줄이는데 매우 유용하나 섬유 코드의 물성과 비용을 고려하여 나일론 필라멘트 20 내지 80 중량%와 아라미드 필라멘트 80 내지 20 중량%로 사용한다.

[0043] 만약 나일론 필라멘트를 과도하게 사용하는 경우 최종 얻어진 하이브리드 섬유 코드가 나일론 필라멘트의 물성을 따르게 되어 플랫 스팟 현상이 발생되고, 아라미드 필라멘트를 과도 사용하게 되면 물성은 향상되나 수축력이 낮아 자동차 주행에 따른 벨트 코드의 움직임을 효과적으로 막을 수 없고 비용이 상승하게 된다.

[0044] 또한 상기 하이브리드 섬유 코드의 나일론 하연사 및 아라미드 하연사는 동일 꼬임수를 갖는다. 일반적으로 섬유의 꼬임수가 높으면 강력은 저하되나 피로 성능이 증가하고, 이와 반대로 꼬임수가 낮을수록 강력이 증가하는 반면에 피로 성능을 감소한다.

[0045] 본 발명에 의하면, 도 2에 예시된 바와 같이, 상기 두 종류의 하연사들(110, 120)이 동일한 꼬임수를 가질 뿐만 아니라 도 2에 예시된 바와 같이 서로 동일한 구조를 가짐에 따라 꼬임에 따른 강력 및 피로 성능이 유사한 거동을 나타내며, 이때 적용되는 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 꼬임수는 나일론의 섬도를 기준으로 하여 정해진다.

[0046] 본 발명에 따른 하이브리드 섬유 코드의 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)는 300 내지 500 TPM 범위의 동일한 꼬임수를 갖는다. 예를 들어, 나일론 필라멘트의 총섬도가 840 데니어인 경우 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 적절한 꼬임수는 470 TPM(Twist Per Meter)이고, 나일론 필라멘트의 총섬도가 1890 데이어인 경우 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)의 적절한 꼬임수는 300 TPM이다.

[0047] 아라미드 필라멘트의 섬도는 나일론 필라멘트와 동일하거나 유사한 범위를 갖는 것이 바람직하다.

[0048] 이하에서는 상술한 본 발명의 하이브리드 섬유 코드의 제조방법을 더욱 상세히 설명하도록 한다.

[0049] 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는, 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트 각각에 대한 하연 공정 및 상기 하연 공정에 의해 제조되는 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)를 함께 꼬는 상연 공정을 동시에 수행하고, 상기 하연 및 상연 공정에 의해 제조된 합연사(100)를 접착제 용액에 침지시킨 후 건조 및 열처리하여 제조될 수 있다.

[0050] 본 발명의 연사공정은, 각각의 필라멘트를 가지고 하연사들 제조한 후 상기 하연사를 함께 상연함으로써 합연사를 제조하는 기존의 연사공정과는 큰 차이를 보인다. 즉, 본 발명에 의하면, 각각의 소재에 대한 꼬임수를 동일하게 부여하기 때문에 Cable Coder와 같이 상하연을 동시에 수행하는 연사기를 이용하여 제조가 가능하다. 또한, 본 발명에 의하면, 하연과 상연이 동시에 이루어지는 연속식 방법으로 합연사(100)가 제조되기 때문에, 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 각기 다른 연사기를 통하여 하연사를 각각 제조한 후 이들을 함께 상연하는 공정을 거치는 기존의 배치식 방법에 비해 하이브리드 섬유 코드의 생산성이 향상될 수 있다.

[0051] 상술한 바와 같이, 종래의 하이브리드 섬유 코드는 상이한 꼬임수를 갖는 나일론 하연사(11)와 아라미드 하연사(12)를 포함할 뿐만 아니라 이들이 함께 상연될 때에도 상이한 꼬임수로 상연되기 때문에 하이브리드 섬유 코드의 전체 물성이 하연의 꼬임수들 및 상연의 꼬임수에 지배적인 영향을 받을 수밖에 없었다. 또한, 나일론 하연사(11)와 아라미드 하연사(12)를 함께 상연할 때 도 1에 예시된 바와 같이 나일론 하연사(11)를 아라미드 하연사(12)가 커버링하는 형태로 합연사(10)가 제조될 수밖에 없었다. 그 결과, 상기 합연사(10)를 접착제 용액에 침지시킨 후 건조 및 열처리할 때, 상기 합연사(10)와 가이드 및 롤러 사이의 마찰이 심하게 되어 나일론 하연사(11)를 커버링하는 아라미드 하연사(12)가 밀려 루프를 형성하거나, 나일론 하연사(11)의 수축에 의한 형태 불균일이 야기되었다. 이와 같은 루프 형성 및 형태 불균일은 하이브리드 섬유 코드의 물성 불균일 및 제조 불량을 초래하였다.

[0052] 본 발명에 의하면, 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트가 동일한 꼬임수를 갖기 때문에, i) 하연 및 상연을 동시에 수행함으로써 제조공정의 단순화를 도모할 수 있고, ii) 연사 공정에서 꼬임 불량을 현격히 감소시킬 수 있으며, iii) 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)가 도 2에 예시된 바와 같이 동일한 구조를 갖도록 함으로써[즉, 합연사(100)가 전체적으로 안정된 구조를 갖도록 함으로써] 종래의 하이브리드 섬유 코드에서 나타나는 루프 형성 및 형태 불균일 등으로 인한 물성 불균일 및 제조 불량을 현격히 감소시킬 수 있다.

[0053] 도 2에 예시된 바와 같이 나일론 하연사(110) 및 아라미드 하연사(120)가 실질적으로 동일한 구조를 갖도록 하기 위하여, 연사 공정을 수행할 때 모듈러스 특성이 다른 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트에 각각 가해지는 장력을 적절히 조절할 수 있다.

[0054] 타이어와의 접착성을 향상시키기 위해, 위에서 얻어진 합연사(100)를 접착제 용액에 침지, 통과시키는 단계를 거친 후 건조한 후 열처리하여 본 발명의 하이브리드 섬유 코드를 완성한다.

[0055] 상기 접착제 용액은 본 발명에서 특별히 한정하지 않으며, 이 분야에서 통상적으로 사용되는 타이어 코드용 접착제 용액인 RFL 용액(Resorcinol Formaldehyde Latex) 또는 에폭시계 접착 조성액 등을 사용할 수 있다.

[0056] 상기 침지 공정에 이어서 수행되는 건조 공정의 온도 및 시간은 상기 접착제 용액의 조성에 따라 달라지나, 통상적으로 70 내지 200℃에서 30 내지 120초간 건조 공정이 실시된다.

[0057] 열처리 공정은 200 내지 250℃에서 30 내지 120초간 실시된다.

[0058] 이러한 건조 및 열처리 공정들을 통해 이전 단계에서 합연사(100)에 함침된 접착제 용액의 접착제 성분이 합연사 표면에 코팅됨으로써 후속 공정에서 타이어 제조시 사용되는 고무 조성물과의 접착성이 증가된다.

[0059] 한편, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 연사공정에서 동일한 꼬임수의 하연과 상연을 부여하지만, 접착제 용액에 침지 후 건조시키는 단계에서 연풀림 현상이 발생하여 하연과 상연에서 15% 이내의 꼬임수 차이가 발생할 수 있다.

[0060] 위와 같은 방법으로 제조된 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 ASTM D885에 의해 측정된 절단강도가 8.0 내지 15.0 g/d고, 파단신율이 7 내지 15%고, 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/De'에서 측정된 건열 수축율이 1.5 내지 2.5%인 물성을 가진다.

[0061] 또한, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 동일 조건에서 제조되었을 각 물성의 최소값과 최대값의 차이가 절단강도는 1g/d 이내, 파단신율이 3% 이내의 값을 나타낸다.

[0062] 또한, 본 발명의 하이브리드 섬유 코드는 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 실시되는 디스크 피로 테스트 후의 강력유지율이 80%이상이다.

[0063] 상기 하이브리드 섬유 코드는 특히 캡플라이에 바람직하게 적용되어 자동차 고속 주행시 발생하는 타이어 벨트 부분의 변형을 충분히 방지하여 종래 나일론계 섬유 코드를 채용한 타이어에서 발생하는 플랫 스팟 현상을 효과적으로 개선할 수 있다.

[0064] 또한 상기 하이브리드 섬유 코드는 우수한 물성을 가지는 고가의 아라미드와 저가의 나일론 필라멘트를 혼합 사용함으로써 종래 아라미드 필라멘트 단일 재료로 제조된 섬유 코드 대비 비용이 저렴하고, 공정 중 불량률이 저감되어 생산성을 향상시킬 수 있어 제품으로써의 경쟁력이 증가된다.

[0065] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 기재한다. 다만, 하기의 실시예는 본 발명의 바람직한 일 실시예일 뿐, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[0066] 실시예 1

[0067] 1260De'의 나일론 필라멘트와 1500De'의 아라미드 필라멘트를 Cable Corder 연사기를 이용하여 하연을 반시계방향, 상연을 시계방향으로 하연과 상연을 동시에 각각 수행하여 하이브리드 합연사를 제조하였다. 이때 300 TPM의 꼬임수가 설정되었다.

[0068] 이렇게 제조된 하이브리드 합연사를 2.0 중량%의 레소시놀, 3.2 중량%의 포르말린(37%), 1.1 중량%의 수산화나트륨(10%), 43.9 중량%의 스티렌/부타디엔/비닐피리딘(15/70/15) 고무(41%), 및 물을 포함하는 레솔시놀-포름알데히드-라텍스(RFL) 접착제 용액에 디핑하였다. 디핑시 하이브리드 합연사에 가해지는 장력은 0.5 kg/cord가 되도록 제어되었다.

[0069] 침지에 의해 RFL 용액을 함유하게 된 하이브리드 합연사를 150℃에서 100초 동안 건조시킨 후 240℃에서 100초 동안 열처리함으로써 하이브리드 섬유 코드를 완성하였다.

[0070] 실시예 2

[0071] 840De'의 나일론 필라멘트와 1000De'의 아라미드 필라멘트를 사용하였으며, 상대적으로 낮은 섬도를 만회하기 위하여 상대적으로 높은 꼬임수인 350 TPM의 꼬임수를 설정하였다는 것을 제외하고는 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 섬유 코드를 제조하였다.

[0072] 실시예 3

[0073] 350 TPM의 꼬임수를 설정하였다는 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 섬유 코드를 제조하였다.

[0074] 비교예

[0075] 나일론 필라멘트와 아라미드 필라멘트를 각각 300TPM 및 400TPM으로 하연하여 나일론 하연사 및 아라미드 하연사를 제조한 후, Ring-Twister를 사용하여 상연 공정을 수행함으로써 아라미드 하연사가 나일론 하연사를 커버링하는 형태의 합연사를 제조하였다는 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 하이브리드 섬유 코드를 제조하였다.

[0076] 위 실시예들 및 비교예에 의해 얻어진 하이브리드 섬유 코드들의 절단강도 및 그 비균일성, 파단신율 및 그 비균일성, 건열수축율, 및 디스크 피로 특성을 다음의 방법들로 각각 측정하였고, 그 결과를 표 1에 나타내었다.

[0077] 절단강도 및 그 비균일성 & 파단신율 및 그 비균일성

[0078] ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp., Canton, Mass)를 이용하여 250 mm의 샘플 10개에 대하여 300 m/min 인장속도를 가함으로써 하이브리드 섬유 코드의 절단 강력(Strength at Break) 및 파단신율을 각각 측정하였다. 이어서, 각 샘플의 절단 강력을 하이브리드 섬유 코드의 전체 섬도로 나눔으로써 각 샘플의 절단강도(g/d)를 구하였다. 이어서, 10개 샘플들의 절단강도 및 파단신율의 평균치를 각각 산출함으로써 하이브리드 섬유 코드의 절단강도 및 파단신율을 얻었다.

[0079] 한편, 10개 샘플들의 절단강도 중 최대치와 최소치의 차이를 산출하고, 상기 샘플들의 파단신율 중 최대치와 최소치의 차이를 산출함으로써, 하이브리드 섬유 코드의 절단강도의 비균일성 및 파단신율의 비균일성을 구하였다.

[0080] 건열수축율(%, shrinkage)

[0081] 온도 25℃, 상대습도 65%의 분위기 조건하에서 24시간 이상 방치 후에 테스트라이트(Testrite) 기기를 사용하여 180℃에서 2분 동안 초하중 0.01g/De 하중 하에서 측정하였다.

[0082] 디스크 피로 특성

[0083] 강력(피로 전 강력)이 측정된 하이브리드 섬유 코드를 고무에 가류하여 시료를 제조한 후, 일본표준협회(Japanese Standard Association: JSA)의 JIS-L 1017 방법에 따라 디스크 피로 측정기(Disk Fatigue Tester)를 이용하여 80℃에서 2500 rpm의 속도로 회전시키면서 ± 2% 범위 내에서 인장 및 수축을 8시간 동안 반복함으로써 상기 시료에 피로를 가하였다. 이어서, 상기 시료로부터 고무를 제거한 후 하이브리드 섬유 코드의 피로 후 강력을 측정하였다. 상기 피로 전 강력과 피로 후 강력을 기초로 하여 하기의 계산식 1에 의해 정의되는 강력 유지율을 계산하였다.

[0084] <계산식 1>

[0085] 강력 유지율(%) = 피로 후 강력(kgf) / 피로 전 강력(kgf) × 100

[0086] 여기서, 피로 전 및 피로 후 강력(kgf)은, ASTM D-885 시험방법에 따라, 인스트론 시험기(Instron Engineering Corp., Canton, Mass)를 이용하여 250 mm의 시료장에 대하여 300 m/min 인장속도를 가하면서 하이브리드 섬유 코드의 절단 강력(Strength at Break)을 측정함으로써 구하였다.

표 1

[0087]

	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예
	나일론 1260De 아라미드 1500De	나일론 840De 아라미드 1000De	나일론 1260De 아라미드 1500De	나일론 1260De 아라미드 1500De
꼬임수 (TPM)	300	350	350	300/400
절단강도 (g/d)	13.4	13.2	11.7	8.7
절단강도 비균일성 (g/d)	0.3	0.2	0.2	3.1
파단신율 (%)	11.5	11	13.3	12.1
파단신율 비균일성 (%)	1.6	1.2	1.8	5.1
건열 수축율(%)	2.1	1.9	2.2	0.1
강도 유지율(%)	93.2	94.3	91.7	72.4

[0088] 비교예의 경우, 하이브리드 섬유 코드에서 루프 및 형태 불균일이 발생하였으며, 전반적인 물성이 실시예들보다 떨어지는 경향을 나타내었다. 이는 강력을 담당하는 아라미드 필라멘트의 손상 및 형태 이상에 의해 강력 차이가 심하게 발생함을 알 수 있으며, 나일론을 커버링하고 있는 아라미드의 형태가 불균일함에 따라 신율 역시 편차가 심하게 발생함을 알 수 있다. 또한 불균일한 물성에 의해 피로 시험 시 고무 조성물 내에서 각기 다른 외력을 받기 때문에 강도 유지율도 실시예들에 비하여 떨어지는 경향을 나타내었다.

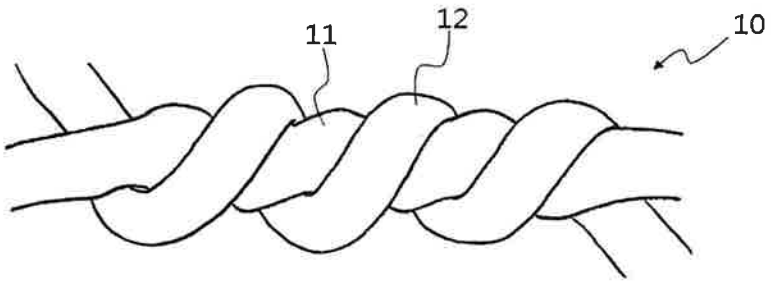
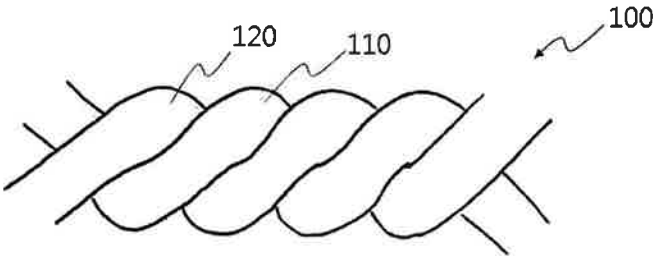
부호의 설명

[0089] 10, 100: 합연사 11, 110: 나일론 하연사

12, 120: 아라미드 하연사

도면

도면1



도면2