



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년12월23일
(11) 등록번호 10-0875378
(24) 등록일자 2008년12월16일

(51) Int. Cl.

B60C 9/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0035254
(22) 출원일자 2001년06월21일
 심사청구일자 2006년06월14일
(65) 공개번호 10-2002-0000502
(43) 공개일자 2002년01월05일

(30) 우선권주장
00/08115 2000년06월22일 프랑스(FR)

(56) 선행기술조사문헌

EP0475745 A1*

US3608606 A

KR1019980074529 A

KR1019990084687 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

콘셉션 에뜨 디벨로프먼트 미쉐린 에스. 아.
스위스 체하-1762 기비시에즈 루우트 안드레 필리
30

(72) 발명자

페랄디장-뽈

스위스체하-8049주리히기브렌스트라쎄53

(74) 대리인
이병호, 장훈

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 손성호

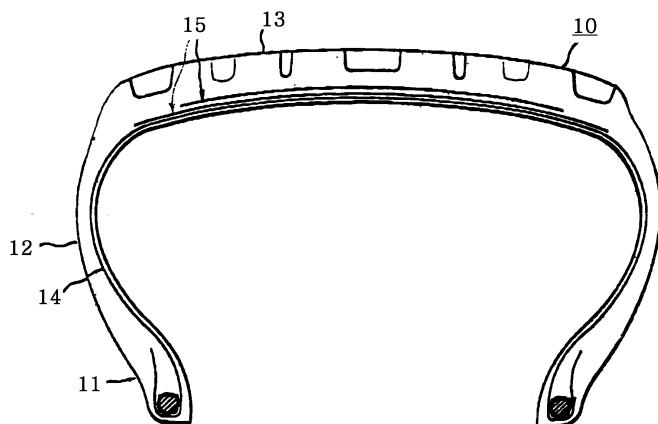
(54) 모노필라멘트 타입의 세장형 복합 요소와 그 요소에 의해서 보강된 타이어

(57) 요 약

세장형 복합 요소의 모노필라멘트로 형성된 길이부(15)와 연속적으로 이어진 길이부의 유리 섬유를 포함하는, 엘라스토머로 제조된 타이어, 특히 공압 타이어에 있어서,

상기 유리 섬유는 130°C 이상의 유리 전이 온도(T_g)를 갖는 열경화성 수지로 함침되고, 상기 섬유는 서로에 대해서 평행하고, 상기 세장형 복합 요소는 휨 응력 조건에서 적어도 2%의 압축시의 탄성 변형율을 가지며, 만곡시에 신장시의 파괴 응력 보다 큰 압축시의 파괴 응력을 가진다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

트래드 및 상기 트래드 밑에 위치한 플라이들을 포함하고, 보강 요소들로 이루어진 엘라스토머의 타이어로서,

적어도 하나의 보강 요소가 대칭 기능성 섬유들로 구성된 모노필라멘트 외형의 세장형 복합 요소이고,

상기 대칭 기능성 섬유들은 압축시의 탄성 변형율과 동일한 신장시의 탄성 변형율을 각각 가지고, 상기 대칭 기능성 섬유들은 연속적으로 이어진 길이부를 가지며 적어도 2.3GPa의 초기 신장율을 갖는 열경화성 수지로 함침되고, 또한 서로에 대해서 평행하며,

상기 세장형 복합 요소는 적어도 2%와 동일한 압축시의 탄성 변형율을 가지며 만곡시에 신장시의 파괴 응력을 보다 큰 압축시의 파괴 응력을 가지고,

상기 세장형 복합 요소는 상기 트래드 밑에 위치한 플라이들을 보강하는 타이어.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 대칭 기능성 섬유들은 유리 섬유인 타이어.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 130°C 이상의 유리 전이 온도(T_g)를 가지는 타이어.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 열경화성 수지의 초기 신장율은 적어도 3GPa인 타이어.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 세장형 복합 요소는 레조르시놀-포름알데히드 라텍스(resorcinol-formaldehyde latex;RFL) 접착제 층으로 피복되는 타이어.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 세장형 복합 요소는 한 솔더에서 다른 솔더로 신장되는 평행한 길이부로 배열되고, 상기 길이부는 반경방향으로 중첩되는 적어도 두 플라이에 배열되고, 또한 한 플라이에서 다른 플라이로 서로 부호가 다른(즉, +에서 -로 또는 -에서 +로) 각도로 배열되는 타이어.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 각도의 절대값은 60°와 10° 사이에 있는 타이어.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 섬유 함량은 상기 세장형 복합 요소의 전체 하중의 30%와 80% 사이에 있고, 상기 세장형 복합 요소의 밀도는 2.2 g/cm³이하인 타이어.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 대칭 기능성 섬유들은 유리 섬유이고 상기 섬유 함량은 세장형 복합 요소의 전체 하중의 50%와 80% 사이에 있는 타이어.

청구항 12

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 초기 신장율은 적어도 30GPa인 타이어.

청구항 13

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 세장형 복합 요소는 적어도 0.7GPa와 동일한 압축시의 파괴 응력을 가지는 타이어.

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 세장형 복합 요소는 원형 섹션을 가지는 타이어.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 원형 섹션의 직경은 0.4mm 보다 큰 타이어.

청구항 16

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 세장형 복합 요소는 적어도 3%와 동일한 압축시의 탄성 변형율을 가지는 타이어.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <6> 본 발명은 보강 엘라스토머로 제조한 공압 타이어 또는 무공압 타이어에 관한 것이다. 본 발명은 특히 새로운 보강 요소를 대체하는 요소, 특히 타이어를 보강하기 위해 사용된 아라미드 케이블 또는 강철 코드에 관한 것이다.
- <7> 공기 타이어를 보강하기 위해 폭넓게 사용되는 선택 요소는 강철 코드이다. 보강 요소로 하여금 큰 응력에 대한 내구성을 제공하면서 상대적으로 곡률 반경을 작게 할 수 있게 하는 케이블 결합 기술은 공지되어 있다. 다수의 작은 섹션의 요소 와이어들은 원하는 내구력(resistant potential)을 얻을 수 있을 만큼 큰 적중 섹션에도 불구하고, 각 개별 섹션이 영구적으로 소성 변형되지 않고, 작은 곡률 반경을 허용할 수 있을 만큼 충분히 작게 되도록 조립된다.
- <8> 작은 섹션 요소의 조립체를 사용하면, 강철의 경우에 굽힘 강성을(flexural rigidity)을 제한할 수 있다. 이 굽힘 강성을 섹션의 관성 모멘트와 영율(Young's modulus)을 곱한 값이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <9> 많은 다른 재료, 특히 직물성 재료도 사용된다. 예를 들면, 레이온, 나일론을 언급할 수 있고, 또는 더욱 최신의 재료, 아라미드를 언급할 수 있다. 그러나, 대다수의 용도는 힘의 전달과 변형 능력의 관점에서 필요한 성능을 달성할 수 있도록, 작은 섹션의 다수의 필라멘트를 조립해야 한다는 것을 피할 수 없다. 불행하게도, 가장 빈번하게 직물의 경우에, 플라이(ply)함으로써, 조립체 사용의 필요성은 신장율 특성을 제한하고 조립체에 굽힘 강성을 부여하지 않거나 극히 작게 부여한다. 한편, 직물성 스펀얀(spun yarn)을 형성하는 요소 필라멘트의 크기가 미세하므로, 상기 직물성 스펀얀은 상대적으로 작은 곡률 반경을 가질 수 있다. 비록, 래디얼 타이어의 벨트에 있어서, 플라이 처리된 직물성 얀은 르링 내구성의 관점에서 유리하게 하중을 감소시키며 부식 문제점을 제거하지만, 굽힘 강성을의 부족, 어떤 경우에 신장율의 부족은 우수한 가이드 안정성과 강철 벨트의 내마모성을 보장할 수 없다.
- <10> 강철 보강 요소를 대신하여, 예를 들어, 특히 출원 EP 0 475 745호는 하기 특성, 즉, 세장형 요소는 타원형 또는 직사각형이어야 하고; 세장형 요소는 아라미드, 유리, PVA 및 탄소로부터 선택된 섬유를 구비하고; 사용된 함침 수지의 초기 신장율은 1.5GPa를 초과하지 말아야 하는 등의 특성을 필수적으로 갖는 직물성 세장형 복합 요소를 사용하는 것을 제안하였다. 제안된 상기 섬유에 대한 선택 기준은 15g/데니어(denier)(또는 136g/tex)보다 큰 높은 접착력(특정 파괴 부하)이다. 그러나, 유리와 다른 아라미드, PVA 및 부분적으로 탄소는 압축 강도의 관점에서 본질적으로 약하다는 것이 확인되었다. 이러한 단점은 타이어를 보강하기 위해, 상기 섬유를 적용하는데 있어서 특히 분명해지고 이것은 압축 강도의 관점에서 확인된 취약성에서 비롯된 것이다. 의심할 여지 없이, 상기 단점을 극복하기 위해서, 세장형 복합 요소(elongate composite element)에 부여된 주어진 곡률에 대해서 상기 요소에 작은 응력이 작용하는 낮은 강성을의 수치와 상기 섬유를 결합시키는 방법을 제안하였다. 그러나, 이러한 선택은 특히 벨트의 삼각 플라이의 에지에서 큰 힘 응력이 작용하는 벨트 보강 요소에 대하여, 타이어의 전체 수명과 충분한 압축 강도를 충분하게 보장할 수 없기 때문에 일부 문제점을 발생시킨다.

- <11> 굽힘 강성을 증가시키기 위해서, 모노필라멘트 형태의 높은 영율의 중합 직물성 제조품, 예를 들어, 1/10 밀리미터 또는 수십 밀리미터 직경의 아라미드 모노필라멘트를 사용할 수 있으며, 이것들은 강철 와이어의 방식으로 케이블 결합되어 있다. 본 출원인은 예를 들어 특히 W092/12018를 설명하겠다. 그러나, 구조체가 파괴되기 전의 압축의 최대 변형값으로 규정된, 상기 유형의 제조품의 매우 낮은 본질적인 중요 압축 임계값은 조립체로 하여금 압축 응력에 대해서 매우 취약하게 한다. 결과적으로, 조립체가 압축될 때에 돌이킬 수 없게 빠르게 변형되며, 타이어의 드리프트(drift)가 트래드 밑에 위치한 벨트 에지에서 힘을 유발하고 이것은 보강 요소의 어떤 부품 압축시에 응력을 가하므로, 타이어 벨트의 삼각 플라이에 대해서 어떤 다른 재료를 사용하는 것을 더욱

어렵게 한다.

<12> 높은 계수와 높은 접착력의 직물성 섬유[아라미드 섬유, 방향성 폴리에스테르 섬유 - 예를 들어, 벡트란(Vectran)-, 폴리벤조비소자졸(polybenzobisoxazole)]를 사용하는 다른 방안은 케이블 체결 또는 유사 동작없이 사용된 단방향 세장형 복합물을 제조하는 방안이다. 보강 요소의 체적 성분에 따라서, 직물성 플라이 얀 보다 큰 영율을 얻을 수 있다. 휨 탄성율(bending modulus)은 신장율에 매우 유사하고 휨 탄성율에는 크기 선택 및 섹션의 형태에 따라서 조절될 수 있는 실제 굽힘 강성율이 있다. 그러나, 이러한 제조품은 압축시에 본질적인 취약성을 갖는데, 즉 이 제조품은 자체적으로 압축시의 낮은 또는 매우 낮은 중요 변형 임계값을 가지는 직물성 섬유를 사용하는 것과 연관된 압축 파괴 응력이 작다는 것을 의미한다. 또한, 래디얼 타이어를 위해 벨트 보강물을 사용하기 위해서는 압축 내구성을 유지할 수 있을 만큼 충분한 보강 요소의 성능이 요구된다는 것은 공지된 사실이다.

발명의 구성 및 작용

<13> 본 발명의 목적은 세장형 복합 요소를 사용하여 우수한 안내성과 내구성을 가지는 저하중의 타이어를 제공하는 것이다. 특히, 본 발명은 벨트 강철 코드를 위한 비케이블 결합형인 모노필라멘트 형태의 세장형 복합 요소를 대체하는 것을 제안한다.

<14> 따라서, 본 발명은 보강 요소들로 이루어진 엘라스토머의 타이어에 관한 것이며, 상기 타이어에 있어서, 적어도 하나의 보강 요소가 대칭 기능성 섬유들로 구성된 모노필라멘트 외형의 세장형 복합 요소이고, 상기 대칭 기능성 섬유들은 압축시의 탄성 변형율과 동일한 신장시의 탄성 변형율을 각각 가지고, 상기 대칭 기능성 섬유들은 연속적으로 이루어진 길이부를 가지며 적어도 2.3GPa의 초기 신장율을 갖는 열경화성 수지로 함침되고, 또한 서로에 대해서 평행하며, 상기 세장형 복합 요소는 적어도 2%와 동일한 압축시의 탄성 변형율을 가지며 만곡시에 신장시의 파괴 응력 보다 큰 압축시의 파괴 응력을 가지고, 상기 세장형 복합 요소는 트래드 밑에 위치한 플라이를 보강한다.

<15> 유리 섬유들이 특히 매우 적당한 것으로 판명된다. 낮은 영율의 탄소 섬유도 적당할 수 있다. 유리 섬유들을 포함하는 하이브리드 조립체를 사용할 수 있다. 양호하게는, 열경화성 수지는 130°C 이상의 유리 전이 온도(T_g)를 가진다. 유리하게는 열경화성 수지의 초기 신장율은 적어도 3GPa이다. 양호하게는, 상기 세장형 복합 요소는 적어도 3%와 동일한 압축시의 탄성 변형율을 가진다.

<16> "타이어"는 임의의 비율의 팽창 압력 조건에서 작용하도록 설계된 타이어와 무공압 타이어를 지칭한다.

<17> 본 발명은 예를 들어, 벨트에 일반적으로 제공된 두 중첩 플라이에서 강철 코드를 위한 세장형 복합 요소를 대체할 수 있다.

<18> 첨부된 도 1은 본 발명에 따른 보강 타이어를 도시한다.

<19> 본원에는 상기 세장형 복합 요소가, 예를 들어, 펠트루션(pultrusion)으로 제조된 후에, 널리 공지된 바와 같이, 유황-가황가능한 엘라스토머에 양호한 접착성을 부여하기 위해, 접착층, 예를 들어, 레조르시놀-포름알데히드 라텍스((resorcinol-formaldehyde latex;RFL) 접착층으로 피복될 수 있다는 것이 언급되어 있다.

<20> 첨부된 도면은 매우 특히 유의하지만, 트래드(13)와, 두 측벽(12) 및 비드(11)의 양 측벽에 고정된 래디얼 카카스(14)를 포함하는 승용차용 타이어(10)에 국한되지 않는 적용방법을 도시한다. 표시된 특성을 갖는 모노필라멘트형의 세장형 복합 요소는 트래드(13) 밑에 위치한 타이어의 일부를 보강한다.

<21> 상기 특정 적용방법에서, 상기 세장형 복합 요소는 한 솔더에서 다른 솔더로 신장되는 평행 길이부(length;15)로 배열되고, 상기 길이부는 적어도 2개의 반경방향으로 중첩된 플라이에 배열되고, 또 상기 길이부는 한 플라이에서 다른 플라이로 서로 부호가 다른(즉, +에서 -로 또는 -에서 +로) 각도로 배열된다. 래디얼 카카스와 삼각 분할을 형성하는 플라이의 상기 적용방법에서, 상기 각도의 절대값은 통상적으로 60도와 10도 사이에 있다.

<22> 예를 들어, 타이어 벨트의 삼각분할 플라이의 작용 특성인 작은 곡률 반경을 손상시키지 않고 유지하기 위해서, 세장형 복합물의 섹션의 크기와 보강 요소의 수지 특성 사이에 양호한 조합이 이루어지는 것이 필요하다. 신장시에 변형되는 임의의 섬유 성능 수준은 신장시에 파괴되는 신장율 수준으로 복합물의 만곡 성능을 보장할 수 있을 만큼 충분하지 않다. 상대 변형 관점에서 복합물의 만곡시의 최상의 결과는 견인시와 압축시에서 균형을 이루는 기계적 특성을 갖는 섬유에서 얻어진다. 유리섬유는 이러한 범주에 있다.

<23> "대칭"으로 언급되는 기능성 섬유, 즉 견인시와 압축시에 상당히 잘 균형을 이루고, 이것은 응력 조건에서 교차

힘에 의하여 상당한 대칭 특성 및 그에 따른 양호한 내구성을 부여하는 대칭 기능성 섬유가 선택되었다. 견인 시와 압축시에 매우 불량한 균형상태를 이루는 섬유, 예를 들어, 아라미드는 복합물의 압축시와 직물성 섬유의 압축시에 즉시 취약성이 발견된다.

<24> 또한, 수지는 모든 주변부의 직물성 섬유 사이에 충분한 점착력을 제공할 수 있게 선택되어야 한다. 항상 수지에 대해서는 압축시에 신속하게 붕괴되어서 수지 섬유의 미세한 구부러짐을 피할 수 있도록, 섬유 사이에 충분한 점착력을 보장하는 것이 현명하다.

<25> 양호하게는, 사용된 세장형 복합 요소는 초기 신장율이 적어도 30GPa가 되고 압축시의 파괴 응력이 적어도 0.7GPa가 되도록 구성된다.

<26> 비닐-에스테르 또는 에폭시 수지는 상기 설명한 요구조건을 충족시킨다. 수지 파괴시의 연신율(elongation)은 섬유의 변형력에 따라서 양호하게 선택된다. 유리 섬유 "E" 또는 "R"은 신장시와 압축시에 파괴될 때 그 결과로 연신되기 때문에, 벨트 변형과 완벽하게 양립할 수 있는 최소 곡률 반경을 보장하면서, 만약 형태가 원통형이라면 차수가 밀리미터인 큰 섹션의 모노필라멘트의 세장형 복합 요소를 사용할 수 있다. 이것은 충분한 굽힘 강성을 높은 드리프트하의 응력 조건에서 국부적인 파괴 구부러짐을 피할 수 있게 한다. 유리 섬유 "E"는 비용과 기계적 특성 사이에서 양호한 타협점을 제공하며, 이것은 추가 적용을 요구하기 위해 유리 섬유 "R"을 사용하는 것을 배제하지 않는다. 섬유 함량은 유리하게는 세장형 복합 요소의 전체 하중의 30%와 80% 사이에 있다. 양호하게는, 섬유는 유리 섬유이고 섬유 함량은 세장형 복합 요소의 전체 하중의 50%와 80% 사이에 있다. 밀도는 양호하게는 2.2 g/cm^3 보다 작고 유리하게는 1.4 g/cm^3 와 2.05 g/cm^3 사이에 있다.

<27> 양호하게는, 상기 세장형 복합 요소는 펠트루션에 의해서 연속으로 제조될 수 있다. 상기 펠트루션은 긴 섬유를 사용할 수 있게 하기 위한 공지 기술이다. 이 공지 기술은 비제한 길이의 섬유를 풀어서 수지 욕조에 담가서 함침하는 것으로 구성된다. 그 다음, 상기 섬유를 가열된 다이와 중합 작용이 발생하는 가열된 챔버를 통해서 인출한다. 이 방식에서, 다이의 형태로 표현되고 본원에서는 "모노필라멘트 형태의 세장형 복합 요소" 또는 더욱 단순하게는 "세장형 복합 요소"로 기술되는 어떤 섹션의 제조품을 연속적으로 이어진 길이부로 인출할 수 있다. 단어 "모노필라멘트"는 "케이블 얀" 또는 "플라이 얀"의 기술적 개념과 반대로 사용되었다. 사실, 세장형 복합 요소는 단면에서 볼 때, 중합될 때 제조품에 단일 스트랜드의 형태를 부여하는 수지에 끼워진 여러 요소 필라멘트를 포함한다.

<28> 제조를 위한, 초기 주안점은 일반적으로 수 미크론 직경의 다수의 요소 필라멘트를 포함하는 스펀 얀(또는 조방사)이고, 상기 필라멘트는 모두 나란하므로, 일부 중첩부를 제외하고는 서로에 대해서 평행하다. 비록, 필라멘트가 절대적으로 완전하게 평행하게 배열되는 것을 보장할 수 없지만, "서로에 대해서 평행하다"는 표현은 필라멘트가 케이블 얀 또는 끈(braid)이 아니고 배열의 기하학적 정확성을 제외하고는 평행하게 배열된다는 것을 표시하기 위한 의도이다.

<29> 세장형 복합 요소의 길이부를 불연속적으로 제조하는데 특히 적당한 다른 공지된 가능성은 진공상태를 만들고 최종으로 섬유에 수지를 함침하여 섬유를 몰드에 바람직하게 배열하는 것으로 구성된다. 진공으로 인하여 섬유의 함침 작업을 매우 효율적으로 할 수 있다. 미국 특허 제 3,730,678호에는 상기 함침 기술에 대해서 기재되어 있다.

<30> 굽힘 강성을 방정식 $R = E * I$ 로 규정되며, 여기서 본 발명에 따른 세장형 복합 요소 및 강철 코드형의 보강 요소와 비교하여, 상기 E는 영율이고 I는 그 부분의 관성 모멘트이며, 강철 코드 보다 본질적으로 작은 유리 섬유에 기초하는 세장형 복합 요소에 대한 영율을 보상하는 고체 형태(solid appearance)(케이블 보강 요소와 비교하여)는 큰 섹션의 관성 모멘트를 제공할 수 있다. 그러나, 세장형 복합 요소의 압축과 견인시의 큰 탄성 변형으로 인하여, 고체 형태는 특히 타이어 보강에서 얻어지는 상대적으로 완만한 곡률 반경을 크게 손상시키지 않는다.

<31> 세장형 복합 요소는 타이어 트래드 밀을 보강하기 위해 적용한 강철 코드와 비교된다. 이 비교를 위한 기준은 6.23NF 강철코드이다. 그 굽힘 강성을 "R"은 $R = 160 \text{ N* mm}^2$ 와 같다. 이 보기에서, 비후프 강철 코드(nonhooped steel cord)는 직경이 0.230mm인 6개의 와이어로서 구성된다. 적당한 값의 조립체의 관성 모멘트는 각 요소 코드의 6배의 관성 모멘트와 동일하다[참조 "platt, M.M., Klein, W.G. 와 함부르크, W.J., 직물 리서치 저널 29,627(1959)". 76%(또는 필라멘트 하중)의 섬유 질량 함량과 40,000 MPa의 영율을 갖는 0.9mm의 세장형 복합 요소의 굽힘 강성을 $R = 1170 \text{ N*mm}^2$.

- <32> 타이어의 보강 요소로서 적용하는데 있어서, 세장형 복합 요소의 압축에 대하여 양호한 내구성을 확인하기 위해서, 하기 기술되는 루프 테스트를 위해 루프를 형성하는 원형 섹션의 세장형 복합 요소는 1.3% 변형의 파상 만곡 최상점에 종속된다. 1.3% 부여된 변형의 10^7 사이클 후에, 세장형 복합 요소의 인장력은 4% 미만으로 손실될 수 있다. 1.3%의 변형은 종래 강철 코드의 소성 변형 보다 크다는 것을 고려하면, 상기 세장형 복합 요소는 보강 요소의 상기 상기 타이어가 종속되는 반복 압축 응력에 의해 악영향이 발생하는 위험성이 없이, 타이어 트래드 밑에 있는 벨트의 강철 코드를 용이하게 대체할 수 있다는 사실을 이해할 것이다.
- <33> 본 발명을 설명하기 위해서, 크기 183/65R14 86V의 두 타이어를 제조하였다. 본 발명에 따른 제 1 타이어(타이어 A)에서, 모노필라멘트 타입의 세장형 복합 요소는 트래드(13) 밑의 플라이의 길이부(15)(도면 참조)에 대해서 사용된다. 본 발명에 따르지 않는, 제 2 타이어(타이어 B)에서, 모노필라멘트형 세장형 복합 요소를 대신하여 강철 코드를 사용한다.
- <34> 본 발명을 설명하는 보기에 관한 어떤 상세한 사항 및 측정된 특성과 사용된 시험방법은 하기에 기술된다.
- <35> A-양의 역가(titre): 본문에서 표현되는 사용된 양의 역가는 텍스(tex)로서 표현되고 제조업자가 인용하는 것이다.
- <36> B- 단위 길이 당 질량: g/m으로 표시된 세장형 복합 요소의 단위 길이 당 질량은 길이 10m의 샘플의 하중으로 결정된다; 그 결과는 3개 가중치의 평균이다.
- <37> C-밀도: 세장형 복합 요소와 가교 결합 수지의 밀도는 타입 PG503 델타레인지(DeltaRange)의 메틀러 틀레도의 특수 저울을 사용하여 측정되고; 수 센티미터의 샘플은 대기에서 연속으로 측정되어 메타놀에 적셔지고; 장치의 소프트웨어는 밀도를 결정하고; 상기 밀도는 3개 측정값의 평균이며; 유리 섬유의 밀도는 제조업자에 의해서 인용된 것이다.
- <38> D-섬유의 질량 함량: 퍼센트로 기재된 섬유의 질량 함량은 세장형 복합 요소의 단위 길이당 질량으로 선 밀도 (linear density)로부터 얻어진 섬유의 1m의 하중을 분할함으로써 계산된다.
- <39> E-유리 전이 온도(T_g): 유리 전이 온도는 다른 열분석법으로 측정되고; 필요한 값은 전이 중간부에서 정의에 의해서 선택되고; 사용된 장치는 메틀러(Mettler)에 의해서 제조된 열량계이다.
- <40> F-직경: 세장형 복합 요소의 직경은 하기 수학식 1에 따른 체적 질량과 단위 길이당 질량으로부터 계산하여 결정된다.

수학식 1

$$D = 2 (M_1 / \pi \rho)^{0.5}$$

- <41> D는 세장형 복합 요소의 직경을 mm로 나타내고, M_1 는 단위 길이당 질량을 g/m으로 나타내고 ρ 는 체적 질량을 g/cm^3 로 나타낸다.
- <43> 세장형 복합 요소의 섹션 형태는 타입 M420의 레이카 입체 현미경(stereoscopic microscope)을 사용하여 확인된다.
- <44> G-기계적 특성: 세장형 복합 요소의 기계적 특성은 타입 4466의 인스트론 견인장치를 사용하여 측정되며; 측정된 요소는 400mm의 초기 길이에 대한 견인공정에 종속되며; 모든 결과는 10 측정값의 평균으로 얻어진다.
- <45> 초기 신장율은 견인장치로 공급된 소프트웨어 SERIE IX의 계산 코드 19.3에 따라 결정된다. 이 계산은 ASTM 규격 D 638의 원리에 따라서 실행된다.
- <46> 압축 특성의 성질 비교는 루프 시험 방법[D.Sinclair, J.App.Phys.21,380(1950)]으로 불리우는 세장형 복합 요소에서 측정된다. 상기 시험을 사용할 때, 점차 파괴점으로 도달하는 루프가 제조된다. 큰 사이즈의 섹션으로 인하여 용이하게 관찰할 수 있는 파괴 특성은 본 발명의 세장형 복합 요소를 즉시 실현할 수 있으며, 파괴될 때까지 휨 응력에 영향을 받을 때, 재료가 신장되는 측부에서 파괴되고, 이것은 단순한 관찰로 식별할 수 있다. 이 경우에 루프 크기가 크다고 주어지면, 항상 루프에 기재된 원의 반경을 판독할 수 있다. 파괴점 직전에 기재된 원의 반경은 중요 곡률 반경에 일치하며, 그것은 R_w 으로 표시된다. 하기 수학식 2는 계산으로 큰 탄성 변형을 결정할 수 있다:

수학식 2

$$e_{cr} = r / (R_m + r)$$

- <47> 여기서, r 은 세장형 복합 요소의 반경에 일치한다.
- <49> 압축시의 파괴 응력은 하기 수학식 3으로 산출하여 얻을 수 있다:

수학식 3

$$\sigma_c = e_{cr} M_i$$

- <51> M_i 는 초기 신장율이다.

- <52> 본 발명에 따른 세장형 복합 요소의 경우에 있어서, 루프의 파괴는 신장 부분에서 나타나므로, 만곡시에 압축시의 파괴 응력은 신장시의 파괴 응력 보다 크다는 결론이 얻어진다.
- <53> 소위 3점 방법으로 불리우는 방법에 따라서 직사각형 비임의 만곡부에서 파괴된다. 상기 방법은 ASTM 규격 D 790과 일치한다. 상기 방법은 또한 신장시에서의 파괴 특성을 사실적으로 시각으로 확인할 수 있다.

- <54> H-코너링 힘의 측정

- <55> 코너링 힘의 측정작업은 독일 연방 공화국의 IGEL(ingenieurgesellschaft fur Leichtbau mbH)로부터의 동력 측정 코어를 사용함으로써 차량에서 직접 실행된다. 센서를 구비한 상기 장치는 3개의 주요 축선의 방향에서 힘을 측정할 수 있다.

- <56> 시험한 타이어의 보강 요소 플라이는 다음과 같이 형성된다:

- <57> 타이어 A

- <58> 복합 요소: 0.88mm의 원형 섹션

- <59> 놓여지는 피치 1.8mm

- <60> 플라이 사이의 각도 23°

- <61> 플라이 강도 444daN/cm

- <62> 타이어 B

- <63> 강철 코드: 0.230mm의 6케이블 코드

- <64> 놓여지는 피치: 1.4mm

- <65> 플라이 사이의 각도 25°

- <66> 플라이 강도: 444daN/cm

- <67> 타이어의 하중은 다음과 같다:

- <68> 본 발명에 따른 타이어 A: 7.65kg

- <69> 강철 와이어로 조절된 타이어 B: 8.16kg

- <70> 차량에서 주행한 후에, 모든 다른 조건이 동일하면, 각 타이어는 1°의 드리프트 각도에서 119daN의 동일 코너링 힘을 나타내며, 본 발명의 모노필라멘트 타입의 세장형 복합 요소는 설명한 적용에 대해서 적당하다는 것을 나타낸다.

- <71> 본 발명은 섹션에 대해서 연속적으로 이어진 길이부를 가지며 대칭 기능성 섬유를 포함하는 세장형 복합 요소까지 확대되며, 상기 섬유는 연속적으로 이어진 길이부를 가지고, 상기 유리 섬유는 적어도 2.3GPa의 초기 신장율을 갖는 열경화성 수지로 함침되고, 상기 섬유는 서로에 대해서 평행하고, 섬유 함량은 세장형 복합 요소의 전

체 하중의 30%와 80% 사이에 있으며, 세장형 복합 요소의 밀도는 2.2 g/cm^3 이하이고, 상기 세장형 복합 요소는 만곡시에 신장시의 파괴 응력 보다 큰 압축시의 파괴 응력을 가지며, 상기 세장형 복합 요소는 적어도 2%와 동일한 압축시의 탄성 변형을 가진다.

<72> 본 발명에 따른 타이어의 기술과 연관하여 상기 설명한 바와 같이, 유리 섬유가 매우 적당하다는 사실이 판명되었다. 양호하게는, 열경화성 수지는 130°C 이상의 유리 전이 온도(T_g)를 가진다. 유리하게는, 열경화성 수지의 초기 신장율은 적어도 3GPa이다. 양호하게는, 대칭 기능성 섬유는 유리 섬유이고 섬유 함량은 세장형 복합 요소의 전체 하중의 50%와 80% 사이에 있다.

<73> 하기 특성을 구비하고 낮은 계수의 수지를 갖는 60%의 유리 섬유의 질량 함량을 갖는, 본 발명에 따르지 않는 기준빔이 제조되었다.

표 1

성분	중량부(pbw)	초기 계수 (GPa)	유리 전이 온도 (T_g) ($^\circ\text{C}$)
에폭시 DER 331	100	1.5	114
HY 917	80		
벤질디메티라민	1		
Hycar 1300x8	50		

<74>

만곡시에, 기준빔은 압축 응력이 작용하는 측부에서 파괴된다.

<75>

70%의 유리 섬유의 질량 함량을 갖는, 본 발명에 따른 빔은 하기 특성을 구비한 수지에 의해 제조되었다.

표 2

성분	중량부(pbw)	초기 계수 (GPa)	유리 전이 온도 (T_g) ($^\circ\text{C}$)
에폭시 DER 331	100	3.39	< 124
HY 917	80		
벤질디메티라민	1		
DY 040	30		

<76>

본 발명에 따른 상기 빔은 신장 응력이 작용하는 측부에서 만곡시에 파괴된다.

<77>

유리하게는, 밀도, 압축시의 파괴 응력의 최소값과 초기 신장율의 최소값은 이미 기술하였다. 상기 세장형 복합 요소의 섹션은 예를 들어, 원형이고, 보강 타이어에 적용되는 통상 직경은 0.4mm 이상이고 또는 예를 들어 타원형이다. 세장형 복합 요소의 한 특징 형태는 압축시의 탄성변형과 대략 동일한 신장시의 탄성 변형에 관한 것이다.

발명의 효과

<78>

본 발명은 세장형 복합 요소를 사용하여 우수한 안내성과 내구성을 가지는 저하중의 타이어를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<79>

도 1은 본 발명에 따른 보강 타이어를 도시한 도면.

<2> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- | | |
|-------------|---------|
| <3> 10. 타이어 | 11. 비드 |
| <4> 12. 측벽 | 13. 트래드 |
| <5> 14. 카카스 | |

도면

도면1

