



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0115510  
(43) 공개일자 2017년10월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B60C 9/20* (2006.01) *B60C 9/00* (2006.01)

*B60C 9/22* (2006.01)

(52) CPC특허분류  
*B60C 9/2009* (2013.01)  
*B60C 9/0064* (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-7021234

(22) 출원일자(국제) 2016년01월22일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2017년07월28일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2016/051304

(87) 국제공개번호 WO 2016/124418

국제공개일자 2016년08월11일

(30) 우선권주장

1550813 2015년02월03일 프랑스(FR)

(71) 출원인  
꽁빠니 제네날 드 에파블리세망 미쉘린  
프랑스 63000 글레르몽-페랑 꾸르 사블롱 12

(72) 발명자  
라르잔 오로르  
프랑스 63040 글레르몽-페랑 세덱스 9 데제데/뻬  
이-에프35-라두 빨라스데 까르드-데쇼 23 마뉘화  
뻬르 프랑세즈 데 뼐누마띠끄 미쉐린  
아스맥스 까미으

프랑스 63040 글레르몽-페랑 세덱스 9 데제데/뻬  
이-에프35-라두 빨라스데 까르드-데쇼 23 마뉘화  
뻬르 프랑세즈 데 뼐누마띠끄 미쉐린

(74) 대리인  
양영준, 김윤기

전체 청구항 수 : 총 25 항

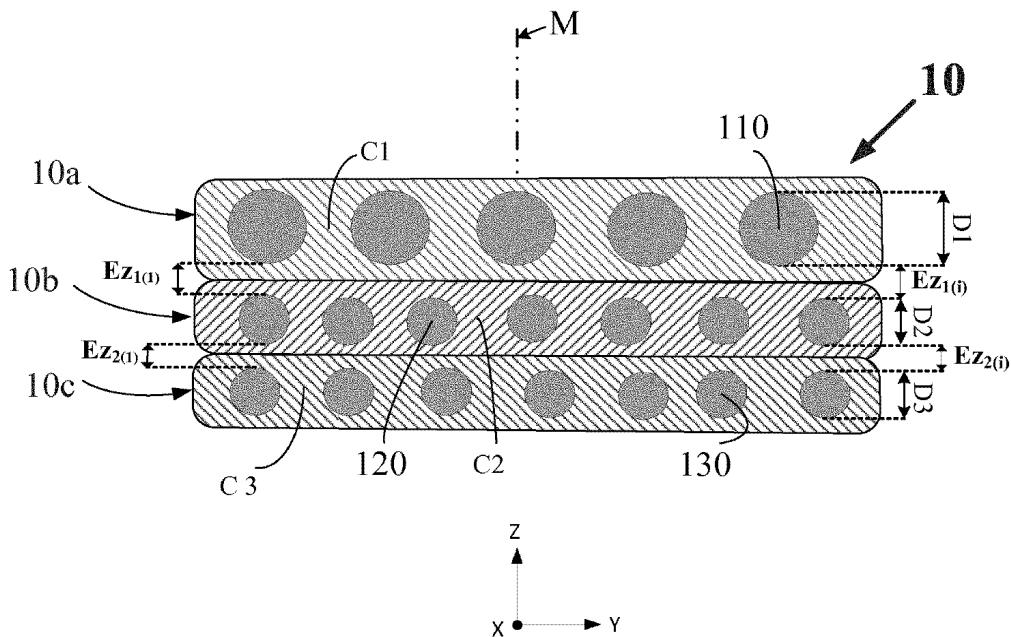
(54) 발명의 명칭 향상된 벨트 구조를 갖는 레이디얼 타이어

### (57) 요 약

본 발명은 특히 개인 승용차 또는 벤을 위한 레이디얼 타이어로서, 1미터당 100 회전보다 큰 꼬임으로 그 자체를 중심으로 개별적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 형태의 열-수축 원주방향 직물 보강부(110)를 포함하는 고무(C1), 예를 들어 나일론 또는 폴리에스테르의 제1 층(10a)을 포함하는, 특정한 구성의 다중층 복합 적층체(10a, 10b, 10c)이다.

(뒷면에 계속)

### 대 표 도



10c)를 포함하는 항상된 벨트 구조(10)를 갖는 레이디얼 타이어에 관한 것이다. 제1 층(10a)은 보강부(120, 130)로 보강된 고무(각각 C2, C3)의 2개의 다른 층(10b, 10c) 상에서 반경방향(Z 방향)으로 장착되며, 이를 보강부 전부 또는 일부는 20°C 초파의 유리 전이 온도를 갖는 열가소성 재료로 피복된 스틸 모노필라멘트에 의해 형성되는 복합 보강부이다. 이 적층체는, 보강부(110, 120, 130) 사이의 어떠한 직접적인 접촉 위험도 없이, 상기 구조의 일부를 형성하는 고무 층의 두께를 감소시킴으로써 타이어 벨트의 중량이 감소될 수 있도록 하며, 따라서 또한 타이어의 중량 및 구름 저항이 감소될 수 있도록 한다.

(52) CPC특허분류

*B60C 2009/0021* (2013.01)

*B60C 2009/2016* (2013.01)

*B60C 2009/2061* (2013.01)

*B60C 2009/2077* (2013.01)

*B60C 2009/2214* (2013.01)

*B60C 2009/2257* (2013.01)

*B60C 2009/2285* (2013.01)

*B60C 2200/14* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

3개의 주 방향, 즉 원주방향(X), 축방향(Y) 및 반경방향(Z)을 형성하는 레이디얼 타이어(1)로서, 트레드(3)가 장착된 크라운(2), 2개의 사이드월(4), 2개의 비드(5) - 각각의 사이드월(4)은 각각의 비드(5)를 크라운(2)에 연결함 - 각각의 비드(5)에 고정되고 사이드월(4) 내에서 크라운(2)까지 연장하는 카카스(carcass) 보강부(7), 원주 방향(X)으로 크라운(2) 내에서 연장하고 카카스 보강부(7)와 트레드(3) 사이에서 반경방향으로 위치되는 크라운 보강부 또는 벨트(10)를 포함하고, 상기 벨트(10)는 보강체(110, 120, 130)의 적어도 3개의 중첩된 층을 포함하는 다중층 복합 적층체(10a, 10b, 10c)를 포함하고, 상기 보강체들은 각각의 층 내에서 단방향성이고 고무(각각 C1, C2, C3)의 두께 내에 매립되고,

- 트레드 측에 있는 고무(C1)의 제1 층(10a)으로서, 원주 방향(X)에 대해 -5도 내지 +5도의 각도 알파로 배향되는 보강체(110)의 제1 열을 포함하고, 제1 보강체로서 지칭되는 이들 보강체(110)는 0.30mm와 0.60mm 사이의 D1로 나타낸 외피 직경을 갖고 열-수축성 직물 재료로 이루어진, 고무(C1)의 제1 층(10a);

- 제1 층(10a)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C2)의 제2 층(10b)으로서, 원주 방향(X)에 대해 10도와 30도 사이의, 양 또는 음인, 주어진 각도 베타로 배향되는 보강체(120)의 제2 열을 포함하고, 제2 보강체로 지칭되는 이들 보강체(120)는 0.20mm와 0.50mm 사이의 D2로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C2)의 제2 층(10b);

- 제2 층(10b)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C3)의 제3 층(10c)으로서, 상기 각도 베타의 반대이며 그 자체가 원주 방향(X)에 대해 10도와 30도 사이인 각도 감마로 배향되는 보강체(130)의 제3 열을 포함하고, 제3 보강체로 지칭되는 이들 보강체(130)는 0.20mm와 0.50mm 사이의 D3로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C3)의 제3 층(10c)을 구비하는 레이디얼 타이어에 있어서,

- 열-수축성 직물 재료로 이루어진 제1 보강체(110)의 전부 또는 일부는 1미터당 100 회전보다 큰 꼬임(T)에 따라 그 자체가 개별적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 섬유이고,

- 제2 보강체(120) 및/또는 제3 보강체(130)의 전부 또는 일부는 유리 전이 온도(Tg)가 20°C보다 높은 열가소성 재료의 퍼복(120b, 130b)으로 덮인 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 포함하는 복합 보강체인 것을 특징으로 하는 레이디얼 타이어.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 다중필라멘트 섬유의 꼬임(T)은 100tr/m과 450tr/m 사이, 바람직하게는 120tr/m 내지 350tr/m의 범위인, 레이디얼 타이어.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 다중필라멘트 섬유의 선형 밀도는 50tex와 250tex 사이, 바람직하게는 65tex 내지 200tex의 범위인, 레이디얼 타이어.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, D1은 0.35mm와 0.55mm 사이, 바람직하게는 0.40mm 내지 0.50mm의 범위인, 레이디얼 타이어.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 축 방향(Y)으로 측정되는 고무(C1)의 제1 층의 제1 보강체(110)의 밀도(d<sub>1</sub>)는 90스레드/thread/dm과 150스레드/thread/dm 사이, 바람직하게는 100스레드/thread/dm과 140스레드/thread/dm 사이인, 레이디얼 타이어.

**청구항 6**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 열-수축성 직물 재료로 이루어진 제1 보강체(110)의 열 수축율(CT)은 185°C에서 2분 후에 7.5% 미만인, 레이디얼 타이어.

**청구항 7**

제6항에 있어서, CT는 7.0% 미만, 바람직하게는 6.0% 미만인, 레이디얼 타이어.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 보강체(110)를 구성하는 열-수축성 직물 재료는 폴리아미드 또는 폴리에스테르인, 레이디얼 타이어.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 자체가 개별적으로 꼬여 있는 모노필라멘트 섬유는 고무(C1)의 제1 층(10a)의 제1 보강체(110)의 대부분, 바람직하게는 전부를 나타내는, 레이디얼 타이어.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, D2 및/또는 D3는 0.25mm보다 크고 0.40mm보다 작은, 레이디얼 타이어.

**청구항 11**

제10항에 있어서, D2 및/또는 D3는 0.28mm 내지 0.35mm의 범위에 있는, 레이디얼 타이어.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 복합 보강체(120) 및/또는 제3 복합 보강체(130)의 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 덮는 열가소성 피복(120b, 130b)의, Em으로 나타내는, 최소 두께는 5 $\mu$ m와 150 $\mu$ m 사이, 바람직하게는 10 $\mu$ m와 100 $\mu$ m 사이인, 레이디얼 타이어.

**청구항 13**

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, Tg는 50°C보다 큰, 바람직하게는 70°C보다 큰, 레이디얼 타이어.

**청구항 14**

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 열가소성 재료는 중합체 또는 중합체 조성물인, 레이디얼 타이어.

**청구항 15**

제14항에 있어서, 중합체는 폴리아미드 또는 폴리에스테르인, 레이디얼 타이어.

**청구항 16**

제1항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 축 방향(Y)으로 측정된, 고무의 각각의 제2 층(C2) 및 제3 층(C3)의 제2 보강체(120) 및 제3 보강체(130)의 각각의 밀도 d<sub>2</sub> 및 d<sub>3</sub>은 100스레드/dm과 180스레드/dm 사이인, 레이디얼 타이어.

**청구항 17**

제16항에 있어서, 밀도 d<sub>2</sub> 및 d<sub>3</sub>는 110스레드/dm과 170스레드/dm 사이, 바람직하게는 120스레드/dm과 160스레드/dm 사이인, 레이디얼 타이어.

**청구항 18**

제1항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 및 제3 보강체(120, 130)를 구성하는 스틸은 탄소강인, 레이디얼 타이어.

**청구항 19**

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서, 열가소성 피복으로 피복된 스틸 모노필라멘트는 고무(C2)의 제2 층(10b)의 제2 보강체(120)의 대부분, 바람직하게는 전부를 나타내는, 레이디얼 타이어.

**청구항 20**

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 열가소성 피복으로 피복된 스틸 모노필라멘트는 고무(C3)의 제3 층(10c)의 제3 보강체(130)의 대부분, 바람직하게는 전부를 나타내는, 레이디얼 타이어.

**청구항 21**

제1항 내지 제20항 중 어느 한 항에 있어서, 10cm의 총 축방향 폭에 걸쳐 중간 평면(M)의 각 측에서 가황 상태의 타이어의 벨트의 중앙 부분에서 측정된 이하의 특징, 즉

- 반경 방향(Z)으로 측정된, 제1 보강체(110)에 가장 가까운 제2 보강체(120)로부터 제1 보강체를 분리하는 고무의 평균 두께( $Ez_1$ )가 0.40mm 미만, 바람직하게는 0.20mm와 0.40mm 사이인 특징이 만족되는, 레이디얼 타이어.

**청구항 22**

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 10cm의 총 축방향 폭에 걸쳐 중간 평면(M)의 각 측에서 가황 상태의 타이어의 벨트의 중앙 부분에서 측정된 이하의 특징, 즉

- 반경 방향(Z)으로 측정된, 제2 보강체(120)에 가장 가까운 제3 보강체(130)로부터 제2 보강체를 분리하는 고무의 평균 두께( $Ez_2$ )가 0.60mm 미만, 바람직하게는 0.35mm와 0.60mm 사이인 특징이 만족되는, 레이디얼 타이어.

**청구항 23**

제1항 내지 제22항 중 어느 한 항에 있어서, 이하의 부등식,

$$0.15 < Ez_1 / (Ez_1 + D1 + D2) < 0.30$$

이 만족되는, 레이디얼 타이어.

**청구항 24**

제1항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서, 이하의 부등식,

$$0.20 < Ez_2 / (Ez_2 + D2 + D3) < 0.50$$

이 만족되는, 레이디얼 타이어.

**청구항 25**

제1항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서, 이하의 부등식,

$$0.20 < (Ez_1+Ez_2) / (Ez_1 + Ez_2 + D1 + D2 + D3) < 0.40$$

이 만족되는, 레이디얼 타이어.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 차량 타이어 및 그 크라운 보강부(crown reinforcement) 또는 벨트에 관한 것이다. 본 발명은 더 구체적으로는 특히 승용차 또는 밴의 타이어의 벨트에 사용되는 다중층 복합 적층체에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 승용차 또는 밴을 위한 레이디얼 카카스(carcass) 보강부를 갖는 타이어는 공지된 바와 같이 트레드, 2개의 비신장성 비드, 비드를 트레드에 연결하는 2개의 가요성 사이드월 및 카카스 보강부와 트레드 사이에서 원주방향

으로 배열되는 강성 크라운 보강부 또는 "벨트"를 포함한다.

[0003] 타이어 벨트는 일반적으로, 중간 원주방향 평면에 대해 경사지고 서로에 대해 실질적으로 평행하게 배치되는 금속 코드들에 의해 통상적으로 보강되는, 중첩 및 교차된 "작동 플라이(working ply)", "삼각 플라이(triangulation ply)" 또는 "작동 보강부"로서 지칭되는 적어도 2개의 고무 플라이로 이루어지는데, 이들 작동 플라이는 다른 플라이 및/또는 고무의 구조체(fabric)와 관련되거나 관련되지 않을 수 있다. 이들 작동 플라이는, 공지된 방식으로 자동차에서 양호한 노면 유지성(road holding)(“핸들링”)을 달성하는데 필요한 타이어 고드리프트 추력 또는 관련 강성도를 제공하는 주요 기능을 갖는다.

[0004] 상기 벨트는 작동 플라이 위에(트레드 측에) 일반적으로 "원주방향"이라 지칭되는 보강 스레드(thread) - 이는 이들 보강 스레드가 서로 사실상 평행하게 배치되고 타이어 케이싱 주위에 실질적으로 원주방향으로 연장되어 중간 원주방향 평면과 바람직하게는  $-5^{\circ}$  내지  $+5^{\circ}$  범위의 각도를 형성하는 것을 의미함 - 에 의해 보강되는 "후평 플라이(hooping ply)" 또는 "후프 보강부(hoop reinforcement)"라 지칭되는 추가적인 고무 플라이를 더 포함할 수 있으며, 이는 지속적인 고속에서 주행하기 쉬운 타이어에 대해 특히 그러하다. 상기하자면, 이들 원주방향 보강 스레드의 1차 역할은 고속에서의 크라운의 원심분리를 견디는 것이다.

[0005] 최종적으로는, 통상적으로는 직물인 적어도 하나의 후평 플라이 및 일반적으로는 금속인 2개의 작동 플라이를 포함하는 다중층 복합 적층체로 구성된 이러한 벨트 구조는 통상의 기술자에게 잘 공지되어 있으며 본원에서 더 상세하게 설명할 필요가 없다.

[0006] 이러한 벨트 구조를 설명하는 일반적인 종래 기술은 특히 특히 문현 US 4 371 025, FR 2 504 067 또는 US 4 819 705, EP 738 615, EP 795 426 또는 US 5 858 137, EP 1 162 086 또는 US 2002/0011296, EP 1 184 203 또는 US 2002/0055583에 예시되어 있다.

[0007] 점점 더 강해지고 내구성이 좋아지는 스틸의 가용성은, 한편으로는 제조를 간단하게 하고 비용을 감소시키기 위해 그리고 다른 한편으로는 보강 플라이의 두께를 감소시켜 타이어의 이력현상을 감소시킴으로써 궁극적으로는 그러한 타이어가 장착된 차량의 에너지 소비를 감소시키기 위해, 최근 타이어 제조업자가 특히 2개의 스레드만을 갖는 매우 간단한 구조 또는 심지어 개별 필라멘트의 코드로 이루어진 타이어 벨트의 사용을 가능한 한 지향하고 있는 것을 의미한다.

[0008] 하지만, 특히 타이어를 이루는 고무의 층의 두께 및 벨트의 두께를 감소시킴으로써 타이어의 질량을 감소시키려는 목적의 노력은 매우 자연스럽게도 많은 곤란함을 유발시키는 물리적 제한과 충돌하게 된다. 특히, 후프 보강부에 의해 제공되는 후평 기능 및 작동 보강부에 의해 제공되는 강성화 기능(stiffening function)은 더 이상 서로 충분히 구별되지 않으며 서로 간섭할 수 있는 경우가 있다. 물론, 이 모든 것은 타이어 크라운의 올바른 동작에 유해하며 타이어의 성능 및 전체 내구성에도 유해하다.

[0009] 따라서, 본 출원인 회사에 의해 출원된 특히 출원 WO 2013/117476 및 WO 2013/117477은 타이어 벨트가 적절히 경량화되는 것을 허용하며 따라서 타이어의 구름 저항을 저하시키는 한편 상술한 결점을 완화하는 특정한 구조를 갖는 다중층 복합 적층체를 제안한다.

[0010] 이들 출원은 3개의 주 방향, 즉 원주방향, 축방향 및 반경방향을 형성하는 레이디얼 타이어로서, 트레드가 장착된 크라운, 2개의 사이드월, 2개의 비드 - 각각의 사이드월은 각각의 비드를 크라운에 연결함 -, 각각의 비드에 고정되며 사이드월 내에서 그리고 크라운 안으로 연장되는 카카스 보강부, 원주 방향으로 크라운 내로 연장되고 카카스 보강부와 트레드 사이에서 반경방향으로 위치되는 크라운 보강부 또는 벨트를 포함하고, 상기 벨트는 적어도 3개의 중첩된 보강체 층을 포함하는 다중층 복합 적층체를 포함하고, 상기 보강체는 각 층 내에서 단방향성이고 고무의 두께 내에 매립되며, 특히,

[0011] - 트레드 측에 있는 고무의 제1 층으로서, 원주 방향에 대해  $-5^{\circ}$  내지  $+5^{\circ}$ 의 각도 알파로 배향되는 보강체의 제1 열을 포함하고, 제1 보강체로서 지칭되는 이들 보강체는 열-수축성 직물 재료로 구성되는, 고무의 제1 층;

[0012] - 제1 층과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무의 제2 층으로서, 원주 방향에 대해  $10^{\circ}$  내지  $30^{\circ}$ 의 양 또는 음의 주어진 각도 베타로 배향되는 보강체의 제2 열을 포함하고, 제2 보강체로 지칭되는 이들 보강체는 금속 보강체인, 고무의 제2 층;

[0013] - 제2 층과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무의 제3 층으로서, 그 자체가 원주 방향에 대해  $10^{\circ}$ 와  $30^{\circ}$  사이인, 각도 베타와 반대인 각도 감마로 배향되는 보강체의 제3 열을 포함하고, 제3 보강체로 지칭되는 이들 보강체는 금속 보강체인, 고무의 제3 층을 갖는 레이디얼 타이어를 개시한다.

- [0014] 제1 보강체는 직물 코드의 형태로 종래의 방식으로 함께 꼬인(twisted) 폴리아미드 또는 폴리에스테르로 구성되는 다중필라멘트 섬유로 이루어진다. 제2 및 제3 보강체 그 자체는 특히 매우 고강도의 탄소강으로 구성되는 스틸 모노필라멘트로 구성된다.
- [0015] 상기 특히 출원은, 그들의 다중층 적층체의 특정 구조를 통해, 특히 그 열 수축성이 제어되는 직물 원주방향 보강체 및 소직경의 개별 모노필라멘트 형태의 금속 보강체의 사용을 통해, 타이어의 벨트의 전체적인 두께의 적절한 감소를 달성할 수 있으며, 이렇게 됨에 있어서 정확한 동작 및 한편으로는 제1 층의 원주방향 보강체에 의해 제공되는 후평 기능 및 다른 한편으로는 2개의 다른 층의 금속 보강체에 의해 제공되는 강성화 기능의 차별성을 손상시키지 않는 것이 가능하다는 것이 판명되었다.
- [0016] 따라서, 타이어의 중량 및 그 구름 저항은 어떠한 사전 조립 동작도 필요로 하지 않는 스틸 모노필라멘트의 사용에 의해 저비용으로 감소될 수 있으며, 이는 관련 강성도에 대한 손실 없이 따라서 주행 중의 노면 유지성 또는 전체적인 내구성의 손실 없이 달성될 수 있다.
- [0017] 그럼에도 불구하고, 사용 중에, 상기 출원에서 설명된 다중층 적층체의 특정 구현조건에 따라, 고무의 (제1, 제2 및 제3) 층들의 두께의 감소는 때로는 다양한 층의 보강체 사이의 반경 방향(Z)의 직접적인 접촉 또는 그 밖의 과도하게 큰 근접의 위험에 부딪힌다는 것을 발견하였다. 이는 다중층 복합 적층체의 정확한 동작 및 장기 내구성에 유해할 수 있다.
- [0018] 예를 들어, 한편으로는 열-수축성 직물 재료의 성질에 따라 상이할 수 있는 소정량의 수분을 자연적으로 포함하는 것으로 알려진 직물 원주방향 슬레드와 다른 한편으로는 스틸 모노필라멘트 사이의 직접적인 접촉 또는 과도한 근접은 주변 고무에 대한 접착성의 손상 위험은 말할 것도 없이 스틸의 표면 부식을 발생시킬 수 있다.
- [0019] 상기하자면 작동 보강부 내에서 서로 상대적으로 교차하는 제2 층의 스틸 모노필라멘트와 제3 층의 스틸 모노필라멘트 사이의 직접적인 접촉은 그 자체가 작동 조건하의 이들 모노필라멘트의 반복적인 마찰 및 영구적인 마모를 초래할 수 있으며, 결국에는 타이어가 광범위하게 주행된 후에는 이 작동 보강부의 전체적인 내구성의 손상 위험을 초래할 수 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0020] 지속적인 그들의 연구로, 출원인 회사는 보강체 사이의 직접적인 접촉 위험에 의해 발생하는 상술한 문제를 적어도 부분적으로 완화시키는 것을 가능하게 하며, 2개의 상술한 출원에서 설명된 적층체를 유리하게 대체할 수 있는, 신규한 구조의, 향상된 다중층 복합 적층체를 개발하였다.

### 과제의 해결 수단

- [0021] 따라서, 본 발명의 제1 주제는 3개의 주 방향, 즉 원주방향(X), 축방향(Y) 및 반경방향(Z)을 형성하는 레이디얼 타이어(1)로서(첨부된 도 1 및 도 2에 제공된 도면 부호에 따름), 트레드(3)가 장착된 크라운(2), 2개의 사이드 월(4), 2개의 비드(5) - 각각의 사이드월(4)은 각각의 비드(5)를 크라운(2)에 연결함 -, 각각의 비드(5)에 고정되고 사이드월(4) 내에서 크라운(2)까지 연장하는 카카스 보강부(7), 원주 방향(X)으로 크라운(2) 내에서 연장하고 카카스 보강부(7)와 트레드(3) 사이에서 반경방향으로 위치된 크라운 보강부 또는 벨트(10)를 포함하고, 상기 벨트(10)는 적어도 3개의 중첩된 보강체(110, 120, 130) 층을 포함하는 다중층 복합 적층체(10a, 10b, 10c)를 포함하고, 상기 보강체들은 각각의 층 내에서 단방향성이고 고무(각각 C1, C2, C3)의 두께 내에 매립되고,
- [0022] - 트레드 측에 있는 고무(C1)의 제1 층(10a)으로서, 원주 방향(X)에 대해 -5 도 내지 +5 도의 각도 알파로 배향되는 보강체(110)의 제1 열을 포함하고, 제1 보강체로서 지칭되는 이들 보강체(110)는 0.30mm와 0.60mm 사이의 D1로 나타낸 외피 직경을 갖고 열-수축성 직물 재료로 이루어진, 고무(C1)의 제1 층(10a);
- [0023] - 제1 층(10a)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C2)의 제2 층(10b)으로서, 원주 방향(X)에 대해 10도와 30도 사이의, 양 또는 음인, 주어진 각도 베타로 배향되는 보강체(120)의 제2 열을 포함하고, 제2 보강체로 지칭되는 이들 보강체(120)는 0.20mm와 0.50mm 사이의 D2로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C2)의 제2 층(10b);
- [0024] - 제2 층(10b)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C3)의 제3 층(10c)으로서, 상기 각도 베타의 반대이며 그

자체가 원주 방향(X)에 대해 10도와 30도 사이인 각도 감마로 배향되는 보강체(130)의 제3 열을 포함하고, 제3 보강체로 지칭되는 이들 보강체(130)는 0.20mm와 0.50mm 사이의 D3로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C3)의 제3 층(10c)을 구비하는 레이디얼 타이어에 있어서,

[0025] - 열-수축성 직물 재료로 이루어진 제1 보강체(110)의 전부 또는 일부는 1미터당 100 회전보다 큰 꼬임(T)에 따라 그 자체가 개별적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 섬유이고,

[0026] - 제2 보강체(120) 및/또는 제3 보강체(130)의 전부 또는 일부는 유리 전이 온도(Tg)가 20°C보다 높은 열가소성 재료의 피복(120b, 130b)으로 덮인 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 포함하는 복합 보강체를 특징으로 하는 레이디얼 타이어에 관한 것이다.

### 발명의 효과

[0027] 따라서, 본 발명은, 목표한 특정 용례에 따라, 다양한 보강체 사이의 직접적인 접촉 위험 없이, 타이어의 벨트의 두께 및 그 구조의 일부를 구성하는 고무의 층의 두께를 낮은 수준으로 유지시키거나 나아가 더 감소시키며, 따라서 결국 타이어의 중량과 구름 저항을 감소시키는 가능성을 제공한다.

[0028] 열가소성 피복은 또한 타이어에 대한 공격의 경우에 다중층 적층체에 침투하기 쉬운 부식 작용제에 대한 효과적인 장벽을 구성한다. 또한, 이 피복은 대략 스틸 모노필라멘트의 강성도와 이들을 코팅하는 고무 매트릭스의 강성도 사이의 강성도를 갖기 때문에, 계면에 적용되는 응력은 낮고, 이는 본 발명의 타이어의 다중층 적층체의 전체적인 내구성을 더 향상시키기 쉽다.

[0029] 본 발명에 따른 다중층 복합 적층체는 특히 4×4 및 SUV(Sport Utility Vehicle)을 포함하는 승용차를 위한 또는 밴을 위한 임의의 유형의 타이어용 벨트 보강 요소로서 사용될 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0030] 본 발명 및 그 장점은 후속하는 상세한 설명과 예시적 실시예, 및 또한 이들 실시예에 관련되는 도 1 내지 3에 비추어 용이하게 이해될 것이며, 이들 도면(달리 나타내지 않는 한, 특정 척도로 되어 있지 않음)은,

- 그 벨트(10) 내부에 본 발명에 따른 다중층 복합 적층체를 통합하는, 본 발명에 따른 타이어(1)의 예를 반경 방향 단면도(타이어의 회전 축선을 포함하는 평면에서의 단면을 의미함)로 개략적으로 도시하고(도 1),

- 자체적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 섬유 형태의 열-수축성 직물 보강체(110)(도 2) 및 보강체(120, 130)를 통합하는, 본 발명에 따른 타이어(1)에서 사용될 수 있는 복합 다중층(10a, 10b, 10c) 적층체(10)의 예를 단면도로 개략적으로 도시하며(도 2),

- 열가소성 재료의 피복(각각 120b, 130b)으로서, 예를 들어 원형, 정사각형 또는 직사각형 윤곽(각각 도 3a, 도 3b 및 도 3c)을 갖는 상이한 단면 형태를 취할 수 있는, 피복으로 덮이는 스틸 모노필라멘트(각각 120a, 130a)로 구성되는, 본 발명에 따른 다중층 적층체에서 사용될 수 있는 복합 보강체(120a, 120b, 130a, 130b) 형태의 보강체(각각 120, 130)의 예를 단면도로 개략적으로 도시한다(도 3).

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

#### 정의

[0031] 본 출원에서, 이하의 정의가 적용된다:

[0032] - "고무" 또는 "엘라스토머"(두 용어는 동일한 것으로 고려됨): 디엔 타입 또는 또는 비-디엔 타입, 예를 들어 열가소성인 임의의 유형의 엘라스토머;

[0033] - "고무 조성물" 또는 "고무질 조성물": 적어도 하나의 고무 및 하나의 충전제를 포함하는 조성물;

[0034] - "층": 그 두께가 그것의 다른 치수에 비해 상대적으로 작으며, 바람직하게는 다른 치수 중 가장 큰 치수에 대한 두께의 비율이 0.5 미만, 더 바람직하게는 0.1 미만인 시트, 스트립 또는 임의의 다른 요소;

[0035] - "축 방향": 타이어의 회전 축선에 대해 실질적으로 평행한 방향;

[0036] - "원주 방향": 타이어의 반경 및 축방향 양자에 모두에 대해 실질적으로 수직인 방향(즉, 그 중심이 타이어의 회전 축선에 놓이는 원에 대한 접선방향);

- [0038] - "반경 방향": 타이어의 반경을 따르는 방향, 즉 타이어의 회전 축선을 통과하고 이 방향에 대해 실질적으로 수직인, 즉 이 방향에 대해 수직인 방향과 5도 이하의 각도를 형성하는 임의의 방향;
- [0039] - "모노필라멘트"는 일반적으로, 그 단면의 형상에 관계없이, 그것의 직경(원형 단면의 경우) 또는 두께(비원형 단면의 경우)가 100 $\mu\text{m}$ 보다 큰 임의의 개별 필라멘트를 의미한다. 이러한 정의는 본질적으로 원통 형상(원형 단면을 가짐)의 모노필라멘트 및 다른 형상의 모노필라멘트, 예를 들어 (납작해진 형상의) 장방형 모노필라멘트 또는 직사각형 또는 정사각형 단면의 모노필라멘트에도 동일하게 적용되고;
- [0040] - "축선을 따라 또는 방향으로 배향된"은, 보강체 같은 임의의 요소를 말할 때, 이 요소가 이 축선 또는 이 방향에 대해 실질적으로 평행하게 배향되는, 즉 이 축선 또는 이 방향과 5도 이하의 각도를 이루는(그러므로 0이거나 최대 5도인) 것을 의미하고;
- [0041] - "축선 또는 방향에 대해 수직으로 배향된": 보강체 같은 임의의 요소를 말할 때, 이 요소가 이 축선 또는 이 방향에 대해 실질적으로 수직으로 배향되는, 즉 이 축선 또는 이 방향에 대해 수직인 방향과 5도 이하의 각도를 이루는 것;
- [0042] - "중간 원주방향 평면"(M으로 표시): 2개의 비드 사이의 중간에 위치되고 크라운 보강부 또는 벨트의 중간을 통과하는, 타이어의 회전 축선(Y)에 대해 수직인 평면;
- [0043] - "보강체" 또는 "보강 스티드": 임의의 길고 가는 스트랜드, 즉 단면에 비해 긴 길이를 갖는 실 형상 스트랜드, 특히 임의의 개별 필라멘트, 임의의 다중필라멘트 섬유 또는 그러한 필라멘트나 제연사(folded yarn) 또는 코드와 같은 섬유의 임의의 조합체이며, 이러한 스트랜드 또는 스티드는 직선형(rectilinear)이 될 수 있거나 예컨대 꼬이거나 주름이 형성된 비직선형(non-rectilinear)이 될 수 있는데, 그러한 스트랜드 또는 스티드는 고무 매트릭스를 보강할 수 있음(즉, 고무 매트릭스의 인장 특성을 향상시킬 수 있음),
- [0044] - "단방향성 보강체": 본질적으로 상호 평행한, 즉 하나의 동일 축을 따라 배향된 보강체;
- [0045] - "적층체" 또는 "다중층 적층체": 국제 특허 분류(International Patent Classification)의 의미에서, 편평하거나 편평하지 않은 형태의 서로 접촉하는 적어도 2개의 층을 포함하는 임의의 생성물이며, 적어도 2개의 층은 결합되거나 함께 연결될 수도 있고 안 될 수도 있으며; "결합된(joined)" 또는 "연결된(connected)"이라는 표현은 특히 접착제 접합(adhesive bonding)을 통한 결합 또는 조립의 모든 수단을 포함하도록 광범위하게 해석되어야 함.
- [0046] 또한, 달리 명백하게 지시되지 않는 한, 표시된 모든 백분율(%)은 중량%이다.
- [0047] "x 및/또는 y"라는 표현은 "x" 또는 "y" 또는 양자 모두(즉, "x 및 y")를 의미한다. "a와 b 사이"라는 표현으로 나타낸 값들의 임의의 범위는 "a"를 초과하는 값에서 출발하여 "b" 미만의 값의 범위(즉 끝점 "a"와 "b"를 제외함)를 나타내는 한편, "a 내지 b"라는 표현으로 나타낸 값들의 임의의 범위는 "a"로부터 "b"까지의 값들의 범위(즉, 엄밀한 한계값 "a"와 "b"를 포함)를 의미한다.
- [0048] 본 발명의 상세한 설명 및 예시적인 실시예
- [0049] 예로서, 도 1은 예컨대, 벨트가 본 발명에 따른 다중층 복합 적층체를 포함하는, 승용차 또는 밴 유형의 차량을 위한, 본 발명에 따른 타이어를 통과하는 반경방향 단면을 매우 개략적으로 도시한다(즉, 어떠한 특정한 척도로 도시되지 않음).
- [0050] 3개의 수직 방향, 즉 원주방향(X), 축방향(Y) 및 반경방향(Z)을 형성하는 본 발명에 따른 이 타이어(1)는, 트레드(3)가 장착된 크라운(2), 2개의 사이드월(4), 2개의 비드(5) - 각각의 사이드월(4)은 각각의 비드(5)를 크라운(2)에 연결함 -, 각각의 비드(5)에 고정되고 사이드월(4)로부터 크라운(2)까지 연장되는 카스 보강부(7), 원주 방향(X)으로 크라운(2) 내에서 연장하고 카스 보강부(7)와 트레드(3) 사이에서 반경방향으로 위치되는 크라운 보강부 또는 벨트(10)를 포함한다. 카스 보강부(7)는, 공지된 방식으로, 서로 실질적으로 평행하게 배치되고 중간 원주방향 평면(M)과 대체로 80° 와 90° 사이의 각도를 형성하도록 하나의 비드로부터 다른 비드로 연장하는, "레이디얼"로 지칭되는 직물 코드로 보강된 적어도 하나의 고무 플라이로 이루어지는데, 이 경우 상기 보강부는 예로서 각각의 비드(5)에서 2개의 비드 와이어(6) 주위에 감싸이고, 이 보강부(7)의 상향 접힘부(8)는 예컨대 이 경우 림(9) 상에 장착되는 것으로 도시된 타이어(1)의 외측을 향해 배치된다.
- [0051] 본 발명에 따르면 그리고 상세하게 후술될 도 2 및 도 3의 설명에 따르면, 타이어(1)의 벨트(10)는 보강체의 3개의 중첩된 층(10a, 10b, 10c)을 포함하는 다중층 복합 적층체를 포함하고, 상기 보강체는 각 층 내에서 단방

향성이며 고무(각각 C1, C2, C3)의 두께 내에 매립되며,

[0052] - 트레드 층에 있는 고무(C1)의 제1 층(10a)으로서, 원주 방향(X)에 대해  $-5$  도 내지  $+5$  도의 각도 알파로 배향되는 보강체(110)의 제1 열을 포함하고, 제1 보강체로서 지칭되는 이들 보강체(110)는  $0.30\text{mm}$ 와  $0.60\text{mm}$  사이의 D1로 나타낸 외피 직경을 갖고 열-수축성 직물 재료로 이루어진, 고무(C1)의 제1 층(10a);

[0053] - 제1 층(10a)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C2)의 제2 층(10b)으로서, 원주방향(X)에 대해  $10$ 도와  $30$ 도 사이의 양 또는 음의 주어진 각도 베타로 배향되는 보강체(120)의 제2 열을 포함하고, 제2 보강체로 지칭되는 이들 보강체(120)는  $0.20\text{mm}$ 와  $0.50\text{mm}$  사이의 D2로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C2)의 제2 층(10b);

[0054] - 제2 층(10b)과 접촉하며 그 아래에 배치되는 고무(C3)의 제3 층(10c)으로서, 그 자체가 각도 베타와 동일하거나 상이한 원주방향(X)에 대해  $10$ 도와  $30$ 도 사이인, 각도 베타와 반대인 각도 감마로 배향되는 보강체(130)의 제3 열을 포함하고, 제3 보강체로 지칭되는 이들 보강체(130)는  $0.20\text{mm}$ 와  $0.50\text{mm}$  사이의 D3로 나타낸 직경 또는 두께를 갖는, 고무(C3)의 제3 층(10c)을 갖는다.

[0055] 본 발명에 따르면, 양자 모두  $10^\circ$  와  $30^\circ$  사이인, 반대 방향의, 각도( $\beta$  및  $\gamma$ )는 동일하거나 상이할 수 있는데, 즉 제2 보강체(120) 및 제3 보강체(130)는 위에서 규정된 중간 원주방향 평면(M)의 각 층에서 대칭적으로 또는 비대칭적으로 배치될 수 있다.

[0056] 도 1에 개략적으로 도시된 이 타이어에서, 트레드(3), 다중층 적층체(10) 및 카카스 보강부(7)는, 개략적으로 도면을 더욱 명확하게 하기 위해 그리고 단순화를 위해 도 1에서는 고의로 분리되었지만, 이 부분들은 서로 접촉하거나 접촉하지 않을 수 있다는 것이 당연히 이해될 것이다. 상기 부분들은 예컨대, 통상의 기술자에게 공지되어 있는 타이 검(tie gum)에 의해 적어도 상기 부분들의 일부에 대해 물리적으로 분리될 수 있는데, 이러한 타이 검은 경화 또는 가교 후 그 조립체의 결합을 최적화하도록 의도된 것이다.

[0057] 본 발명의 타이어에서, 제1 본질적인 특징에 따르면, 열-수축성 직물 재료로 구성되는 제1 보강체(110)의 전부 또는 일부는  $100\text{tr/m}$ (1미터당 회전)보다 큰 꼬임(T)에 따라 그 자체가 개별적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 섬유이다.

[0058] 즉, 이들 제1 보강체(110)의 전부 또는 일부는 각각, 일반적으로 "오버트위스트(overtwist)"라 칭해지는, 그 자체가 개별적으로 꼬여지는 단일의 다중필라멘트 섬유(하나의 스트랜드를 가짐)로 구성되는데, 상기 오버트위스트는 잘 알려진 바와 같이 적어도 2개의 섬유(또는 스트랜드)가 먼저 주어진 방향으로(예를 들어 방향 S로) 개별적으로 꼬여진 후(적어도) 2개가 반대 방향(방향 Z)으로 함께 꼬여져서 최종적으로 적어도 2개의 스트랜드의 조합에 의해 꼬임을 구성하는 꼬임과 대조된다.

[0059] 이 다중필라멘트 섬유의 T로 나타낸 (개별) 꼬임은 바람직하게는  $100\text{tr/m}$ 과  $450\text{tr/m}$  사이, 더 바람직하게는  $120$  내지  $350\text{tr/m}$ 의 범위, 특히  $140$  내지  $300\text{tr/m}$ 의 범위이다.

[0060] 다중필라멘트 섬유의 선형 밀도 또는 타이터(titer)는 바람직하게는  $50\text{tex}$ (섬유  $1000\text{m}$  당 g)와  $250\text{tex}$  사이, 더 옥 바람직하게는  $65\text{tex}$  내지  $200\text{tex}$  범위이다.

[0061] 이들 제1 직물 보강체(110)의 (평균) 외피 직경(D1)은 그 자체로  $0.30\text{mm}$ 와  $0.60\text{mm}$  사이, 바람직하게는  $0.35\text{mm}$ 와  $0.55\text{mm}$  사이, 특히  $0.40\text{mm}$  내지  $0.50\text{mm}$  범위 내에 있는데, 일반적으로 외피 직경이 의미하는 것은 제1 직물 보강체가 원형 단면이 아닌 경우에는 이러한 제1 직물 보강체(110)를 둘러싸는 1주기의 가장 원통의 직경이다.

[0062] 바람직하게는,  $185^\circ\text{C}$ 에서 2분 후에, 열-수축성 직물 재료로 이루어진 제1 보강체(110)의 열 수축(CT로 나타냄)은  $7.5\%$  미만, 더 바람직하게는  $7.0\%$  미만, 특히  $6.0\%$  미만이고, 이 값들은 특히 그 경화 및 냉각의 단계 동안 타이어 케이싱의 제조 및 치수 안정성에 바람직한 것으로 입증되었다.

[0063] 이것은 이하에 기재되는 시험 조건 하에서의 이들 제1 보강체(110)의 상대적인 수축에 관한 것이다. 파라미터 CT는, 달리 설명되지 않으면, 표준 ASTM D1204-08에 따라, 예를 들어  $0.5\text{ cN/tex}$ 의 표준 사전인장(이는 따라서 시험되는 시편의 타이터 또는 선형 밀도에 관하여 표현됨)으로서 공지된 것 하에서 "Testrite" 유형의 장치에서 측정된다. 일정한 길이에서, 최대 수축력( $F_c$ 로 나타냄)도 상기 시험을 사용하여 측정되며, 이때  $180^\circ\text{C}$ 의 온도에서 그리고  $3\%$  신장을 하에서 측정된다. 이러한 수축력( $F_c$ )은 바람직하게는  $10\text{N}$ (뉴톤)보다 크다. 높은 수축력은 높은 주행 속도하에서 타이어의 크라운 보강부가 가열될 때 타이어의 크라운 보강부에 대한 열-수축성 직물 재료로 이루어진 제1 보강체(110)의 후횡 능력에 특히 유리한 것으로 판명되었다.

[0064] 상기 파라미터(CT 및  $F_c$ )는, 접착제-코팅된 초기 직물 보강체들이 상기 적층체 내로 그리고 이후에 타이어 내로

통합되기 전에 접착제-코팅된 초기 직물 보강체들 상에서 구별 없이 측정될 수 있거나, 또는 대안적으로 이들이 가황처리된 타이어의 중앙 영역으로부터 추출되었을 때, 바람직하게는 "탈고무처리(derubberized)"되었을 때(즉, 층(C1) 내에서 상기 보강체들을 코팅하는 고무를 제거하였을 때) 이를 보강체 상에서 측정될 수 있다.

[0065] 어떠한 열-수축성 직물 재료도 적절한데, 특히 그리고 바람직하게는 상술된 수축 특징(CT)을 만족하는 직물 재료가 적절하다.

[0066] 바람직하게는, 이 열-수축성 직물 재료는 폴리아미드, 폴리에스테르 및 폴리케톤을 포함하는 그룹으로부터 선택된다. 본질적으로, 폴리아미드(또는 나일론) 중에서도, 폴리아미드4-6, 6, 6-6, 11 또는 12를 언급할 수 있다. 폴리에스테르 중에서도, 예를 들어 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), PEN(폴리에틸렌 나프탈레이트), PBT(폴리부틸렌 테레프탈레이트), PBN(폴리부틸렌 나프탈레이트), PPT(폴리프로필렌 테레프탈레이트), 및 PPN(폴리프로필렌 나프탈레이트)를 언급할 수 있다.

[0067] 더 바람직하게는, 제1 보강체(110)를 구성하는 열-수축성 직물 재료는 폴리아미드(나일론) 또는 폴리에스테르이다.

[0068] 우선적으로, 그 자체가 개별적으로 꼬여진 다중필라멘트 섬유가 고무(C1)의 제1 층(10a)의 제1 보강체(110)의 대부분(정의상, 대다수), 바람직하게는 모두이다.

[0069] 더 큰 긴밀성으로 인해, 이를 오버트위스트는, 전통적으로 함께 꼬여진 다중필라멘트 섬유로 형성된 직물 코드에 비해, 수분에 대한 다중층 복합 적층체의 나머지 부분에 대한 양호한 보호, 및 스틸 모노필라멘트의 표면 부식 위험은 물론이고, 적층체의 다양한 보강체와 그들 주위의 고무 매트릭스 사이의 접착의 손상 위험의 제한의 장점을 나타낸다.

[0070] 본 발명의 타이어에서, 제2 본질적인 특징에 따르면, 제2 보강체(120) 및/또는 제3 보강체(130)의 전부 또는 일부는 열가소성 재료의 피복(120b, 130b)으로 덮이는 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 포함하는 복합 보강체이며, 상기하자면, 이를 모노필라멘트는 함께 꼬이거나 케이블링되지 않고 개별 상태로 사용된다.

[0071] 열가소성 재료의 유리 전이 온도(Tg)는 20°C보다 크고, 바람직하게는 50°C보다 크며, 더 바람직하게는 70°C보다 크다. 그 융점(Tf로 나타냄)은 전형적으로 150°C보다 크고, 더 바람직하게는 200°C보다 크다.

[0072] Tg 및 Tf는 공지된 방법으로 DSC(Differential Scanning Calorimetry: 시차 주사 열량법)에 의해 예를 들어 제2 통과로 그리고 본 출원에서 달리 지시되지 않으면, 표준 ASTM D3418/1999(Mettler Toledo로부터의 "822-2" DSC 장치; 질소 분위기; 샘플을 처음에는 주위 온도 (23°C)에서부터 250°C까지 도달시키고(10°C/min), 그 다음 23°C 까지 급속하게 냉각시킨 후, 최종적으로, 10°C/min의 기울기로 23°C에서부터 250°C까지 DSC 곡선을 기록함)에 따라서 측정된다.

[0073] 도 3a, 도 3b 및 도 3c에 도시된 바와 같은 제2 복합 보강체(120) 및/또는 제3 복합 보강체(130)(더 바람직하게는 제2 및 제3 복합 보강체)의 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 덮는 열가소성 피복(120b, 130b)의 최소 두께 (Em으로 나타냄)는 바람직하게는 5μm와 150μm 사이, 더 바람직하게는 10μm와 100μm 사이, 및 특히 15μm와 50μm 사이이다.

[0074] 이 열가소성 피복은 대략 스틸 모노필라멘트의 강성도와 이를 코팅하는 고무 매트릭스의 강성도 사이의 강성도를 갖기 때문에, 계면에 적용되는 응력은 낮고, 이는 본 발명의 타이어의 다중층 적층체의 전체적인 내구성을 더 향상시키기 쉽다.

[0075] 전형적으로, 열가소성 재료는 중합체 또는 중합체 조성물(즉, 적어도 하나의 중합체 및 적어도 하나의 첨가제에 기초한 조성물)이다.

[0076] 이 열가소성 중합체는 바람직하게는 폴리아미드, 폴리에스테르 및 폴리이미드를 포함하는 그룹 및 이를 중합체의 혼합물로부터 선택되며, 더 구체적으로는 이를 중합체는 폴리아미드 또는 폴리에스테르이다. 본질적으로는, (지방족) 폴리아미드 중, 폴리아미드 4-6, 6, 6-6, 11 또는 12를 언급할 수 있다. 폴리에스테르 중, 더 구체적으로는 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), PEN(폴리에틸렌 나프탈레이트), PBT(폴리부틸렌 테레프탈레이트), PBN(폴리부틸렌 나프탈레이트), PPT(폴리프로필렌 테레프탈레이트), 및 PPN(폴리프로필렌 나프탈레이트)를 언급할 수 있다.

[0077] 중합체 조성물을 형성하기 위해 상기 중합체 또는 중합체의 혼합물에 다양한 첨가제, 예컨대 염료, 충전제, 가소제, 항산화제 또는 다른 안정화제를 선택적으로 첨가할 수 있다. 유리하게는, 디엔 고무 매트릭스에의 접착

을 촉진할 수 있는 상용성 성분, 바람직하게는 그 자체가 열가소성인 성분, 예를 들어 WO 2013/117474 및 WO 2013/117475 출원에 기술된, 예를 들어 불포화된 유형의 특히 에폭시화된 TPS(열가소성 스티렌) 엘라스토머가 상기 열가소성 재료에 첨가될 수 있다.

[0078] 일 바람직한 실시예에서, 피복은 열가소성 재료의 단일 층을 포함한다. 그렇지만, 대안으로서, 피복은 열가소성 재료인 수개의 별개의 층, 그들 중 적어도 하나, 또는 나아가 그들 모두를 포함할 수 있다. 따라서, WO2010/136389, WO2010/105975, WO2011/012521, WO2011/051204, WO2012/016757, WO2012/038340, WO2012/038341, WO2012/069346, WO2012/104279, WO2012/104280 및 WO2012/104281 출원에 기술된 다양한 재료 및 층이 사용될 수 있다.

[0079] 본 발명에 따른 제2 보강체(120) 및 제3 보강체(130)는 0.20mm와 0.50mm 사이인 각각 D2 및 D3로 나타내는 직경(또는, 정의상 그들 단면이 원형이 아닌 경우에는 두께)을 갖는다. D2 및 D3는 하나의 층과 다른 층 사이에 동일하거나 상이할 수 있으며, 이들이 상이한 경우, D3는 본 발명의 특정 실시예에 따라 D2보다 크거나 실제로는 D2보다 작을 수 있다.

[0080] 바람직하게는, D2 및/또는 D3(더 바람직하게는 D2 및 D3)는 0.25mm보다 크고 0.40mm보다 작다. 더욱 바람직하게는, 본 발명의 타이어의 최적의 내구성을 위해, 특히 거친 주행 조건하에서, D2 및/또는 D3(더 바람직하게는 D2 및 D3)는 0.28mm 내지 0.35mm 범위에 있는 것이 바람직하다.

[0081] 바람직하게는, 스틸은 예를 들어 타이어용 "스틸 코드" 유형의 코드에 사용되는 스틸과 같은 탄소강이지만, 예를 들어 스테인레스 스틸 또는 다른 합금과 같은 다른 스틸을 사용하는 것이 물론 가능하다.

[0082] 일 바람직한 실시예에 따르면, 탄소강이 사용될 때, 그 탄소 함량(스틸의 중량%)은 0.5% 내지 1.2% 범위 내에 있으며, 더욱 바람직하게는 0.7% 내지 1.0%이다. 본 발명은 특히 통상 인장(normal tensile)(NT) 또는 고인장(high tensile)(HT) 스틸 코드 유형의 스틸에 적용되며, 탄소강으로 이루어진 (제2 및 제3) 보강체는 바람직하게는 2000MPa보다 높은, 더욱 바람직하게는 2500MPa보다 높은 인장 강도( $R_m$ )를 갖는다. 본 발명은 또한 스틸 코드 유형의 슈퍼 고인장(SHT), 울트라 고인장(UHT) 또는 메가인장(megatensile)(MT) 스틸에 적용되며, 탄소강으로 이루어진 (제2 및 제3) 보강체는 바람직하게는 3000MPa보다 높은, 더욱 바람직하게는 3500MPa보다 높은 인장 강도( $R_m$ )를 갖는다. 이를 보강체의 파단시의 총 신장률( $At$ )은 탄성 신장을 및 소성 신장률의 합으로서 2.0%보다 큰 것이 바람직하다.

[0083] 스틸로 이루어진 (제2 및 제3) 보강체가 관련되는 한, 파단 시의 힘의 측정,  $R_m$ 으로 표시되는 파단 시의 강도(MPa) 및  $At$ 로 표시되는 파단 시의 신장률(총 신장률 %)은 1984의 ISO 표준 6892에 따른 인장 하에서 취해진다.

[0084] 사용되는 스틸은, 그것이 특히 탄소강이거나 스테인레스 스틸인지에 상관없이, 열가소성 재료로 피복되기 전에, 예를 들어 접착 특성, 내부식성 또는 나아가 노화에 대한 저항과 같은 보강체 및/또는 타이어 자체의 마모 특성 또는 스틸 모노필라멘트의 작업성을 향상시키는 금속 층으로 코팅될 수 있다. 스틸은 예를 들어 황동(Zn-Cu 합금) 또는 아연 층으로 코팅될 수 있으며; 특히, 와이어 제조 공정 중, 황동 또는 아연 코팅은 와이어 신선을 더욱 쉽게 하고, 와이어가 고무에 더욱 잘 접착되게 한다는 것을 상기할 것이다.

[0085] 스틸 모노필라멘트를 열가소성 재료로 피복 또는 덮는 단계는, 예를 들어 모노필라멘트 또는 나아가 적절한 경우에는 병렬로 배치된 수개의 모노필라멘트를, 적절한 온도로 가열된 압축 헤드에서 적절한 직경의 하나 이상의 다이를 통해, 또는 나아가 적절한 유기 용매(또는 용매의 혼합물)에 미리 용해된 열가소성 재료를 함유하는 코팅 욕을 통해 지나가게 함으로써, 통상의 기술자에게 잘 알려진 방식으로 실행된다. 이렇게 피복된 필라멘트(들)는, 압출 헤드를 나갈 때, 건조 단계 전에, 예를 들어 공기 또는 다른 냉각 가스에 의해 또는 물 욕을 통과 시킴으로써 충분히 냉각되어 열가소성 재료의 층을 고화시킨다. 유리하게는, 열가소성 재료의 피복을 퇴적시키기 전에, 스틸 모노필라멘트는 스틸과 열가소성 피복 사이의 후속하는 접착을 향상시키기 위해서 접착 처리를 받을 수 있다.

[0086] 바람직하게는, 그 후 열가소성 재료의 피복에는 그것이 접착하는 고무 조성물의 각 층에 대면하는 접착제 층이 제공된다. 고무를 이 열가소성 재료에 접착하기 위해서, 임의의 적정한 접착 시스템, 예를 들어 적어도 하나의 디엔 엘라스토머, 예컨대 천연 고무를 포함하는 "RFL"(resorcinol-formaldehyde-latex: 레조르시놀-포름알데히드-라텍스) 유형의 간단한 직물 접착제, 또는 고무와 통상적인 열가소성 섬유, 예컨대 폴리에스테르 또는 폴리아미드 섬유 사이에 만족스러운 접착을 부여한다고 알려진 임의의 동등한 접착제, 예컨대 WO 2013/017421, WO 2013/017422, 또는 WO 2013/017423 출원에 기술된 접착제 조성물 등이 이용될 수 있다.

[0087] 예로서, 접착제 코팅 공정은 이하의 연속하는 단계를 본질적으로 포함할 수 있다: 접착제 욕의 통과 단계, 그

다음 과잉 접착제를 제거하기 위한 배액 단계(예를 들어, 송풍, 그레이딩(grading)에 의한); 그 다음, 예를 들어 오븐 또는 가열 터널(예를 들어, 180°C에서 30s 동안) 안으로 통과시키는 것에 의한 건조 단계 및 마지막으로 열 처리 단계(예를 들어, 230°C에서 30s).

- [0088] 상기 접착제 코팅 공정 전에, 열가소성 재료의 표면을 예를 들어 기계적으로 및/또는 물리적으로 및/또는 화학적으로 활성화하여 열가소성 재료의 접착제 흡수 및/또는 열가소성 재료와 고무의 최종 접착을 향상시키는 것이 유리할 수 있다. 기계적 처리는 예를 들어 표면을 소광(matting)하거나 또는 스크래칭하는 사전 단계를 포함할 수 있고; 물리적 처리는 예를 들어 복사선, 예컨대 전자빔에 의한 처리를 포함할 수 있으며, 화학적 처리는 예를 들어 에폭시 수지 및/또는 이소시아네이트 화합물 욕의 사전 통과를 포함할 수 있다.
- [0089] 열가소성 재료의 표면은 일반적으로 평활하기 때문에, 접착제 코팅 동안에 다중복합물 강화제에 의한 접착제의 총 흡수를 향상시키기 위해서, 이용되는 접착제에 중첨제를 첨가하는 것이 유리할 수도 있다.
- [0090] 통상의 기술자는, 열가소성 피복과 그것이 접촉하는 고무의 각 층 사이의 연결이 적층체가 적용되는 타이어 케이싱의 최종 경화(가교) 동안 확실하게 제공된다는 것을 쉽게 이해할 것이다.
- [0091] 본 발명의 일 바람직한 실시예에 따르면, 열가소성 피복으로 피복된 스틸 모노필라멘트는 고무(C2)의 제2 층(10b)의 제2 보강체(120)의 대부분(정의상, 대다수), 더 바람직하게는 그 모두를 나타낸다. 전술한 것과 조합되거나 조합되지 않을 수 있는 다른 바람직한 실시예에 따르면, 열가소성 피복으로 피복된 스틸 모노필라멘트는 고무(C3)의 제3 층(10c)의 제3 보강체(130)의 대부분, 더 바람직하게는 그 모두를 나타낸다.
- [0092] 다중층 복합 적층체를 구성하는 고무 조성물의 각 층(C1, C2, C3)(또는, 이하 "고무의 층")은 적어도 하나의 엘라스토머 및 하나의 충전제에 기초한다.
- [0093] 바람직하게는, 고무는 디엔 고무, 즉 상기되는 바와 같이, 공액되는지 되지 않는지에 관계없이, 디엔 단량체, 즉 2개의 탄소-탄소 이중 결합을 보유하는 단량체로부터 적어도 부분적으로 유도되는 임의의 엘라스토머(단일 엘라스토머 또는 엘라스토머의 혼합물)(즉, 단독중합체 또는 공중합체)이다.
- [0094] 이 디엔 엘라스토머는 더 바람직하게는 폴리부타디엔(BR), 천연 고무(NR), 합성 폴리이소프로펜(IR), 부타디엔 코폴리머, 이소프렌 코폴리머 및 이들 엘라스토머의 혼합물을 포함하는 그룹으로부터 선택되는데, 이러한 코폴리머들은 부타디엔-스티렌 코폴리머(SBR), 이소프렌-부타디엔 코폴리머(BIR), 이소프렌-스티렌 코폴리머(SIR) 및 이소프렌-부타디엔-스티렌 코폴리머(SBIR)를 포함하는 그룹으로부터 선택된다.
- [0095] 한가지 특히 바람직한 실시예는 "이소프렌" 엘라스토머, 즉 이소프렌 단독중합체 또는 공중합체, 다시 말해서 천연 고무(NR), 합성 폴리이소프로펜(IR), 다양한 이소프렌 공중합체 및 이들 엘라스토머들의 혼합물을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 디엔 엘라스토머를 이용하는 데 있다.
- [0096] 이소프렌 엘라스토머는 바람직하게는 천연 고무 또는 시스-1,4 유형의 합성 폴리이소프렌이다. 이들 합성 폴리이소프렌 중, 90%보다 큰, 더욱 바람직하게는 98%보다 큰 시스-1,4 결합의 함량(몰%)을 갖는 폴리이소프렌이 사용되는 것이 바람직하다. 일 바람직한 실시예에 따르면, 고무 조성물의 각 층은 50 내지 100phr의 천연 고무를 함유한다. 다른 바람직한 실시예에 따르면, 디엔 엘라스토머는 다른 엘라스토머, 예를 들어 BR 유형의 엘라스토머와의 혼합물로서 사용되거나 단독으로 사용되는 다른 디엔 엘라스토머, 예를 들어 SBR 엘라스토머로 전부 또는 일부가 이루어질 수 있다.
- [0097] 각각의 고무 조성물은 단지 하나 또는 수개의 디엔 엘라스토머(들)를 포함할 수 있으며, 또한 타이어 제조를 위해 의도된 고무 매트릭스 내에서 통상적으로 채용되는 첨가제, 예컨대 카본 블랙 또는 실리카와 같은 보강 충전제, 커플링 작용제, 항노화 작용제, 항산화제, 가소제 또는 방향성 또는 비방향성 성질인 익스텐더 오일(extender oil)(특히, 예컨대 높거나 바람직하게는 낮은 점성을 갖는 나프텐 또는 파라핀 유형의 매우 약한 방향성 또는 비방향성 오일, MES 또는 TDAE 오일), 높은 유리 전이 온도(30°C 초과)를 갖는 가소화 수지(plasticizing resin), 미가공 상태에서 상기 조성물의 처리(처리성)를 돋는 작용제, 점착 수지, 항복귀제(antireversion agent), 예컨대 HMT(헥사메틸렌테트라민) 또는 H3M(헥사메톡시메틸멜라민)과 같은 메틸렌 수용체 및 공여체, 보강 수지(레조르시놀 또는 비스말레이미드 등), 금속염 유형, 예컨대 특히 코발트, 니켈 또는 란탄나이드의 염의 알려진 접착 촉진 시스템, 가교 또는 가황 시스템의 전부 또는 일부를 포함할 수 있다.
- [0098] 바람직하게는, 고무 조성물을 가교시키기 위한 시스템은 가황 시스템이라고 불리는 시스템, 즉 황(또는 황 공여제) 및 일차 가황 촉진제에 기초한 시스템이다. 다양한 공지의 2차 가황 촉진제 또는 가황 활성제가 이들 기본 가황 시스템에 첨가될 수 있다. 황은 0.5phr과 10phr 사이의 바람직한 함량으로 이용되고, 일차 가황 촉진

제, 예를 들어 술펜아미드는 0.5phr과 10phr 사이의 바람직한 함량으로 이용된다. 보강 충전제, 예컨대 카본 블랙 및/또는 실리카의 함량은 바람직하게는 30phr보다 높으며, 특히 30phr과 100phr 사이이다.

[0099] 통상적으로 타이어에 사용되는 모든 카본 블랙, 특히 HAF, ISAF 또는 SAF 유형의 블랙("타이어-등급" 블랙)이 카본 블랙으로 적합하다. 더 구체적으로는, 후자들 중에서도, 300, 600 또는 700 (ASTM) 그레이드의 카본 블랙 (예를 들어, N326, N330, N347, N375, N683 또는 N772)이 언급될 것이다.  $450\text{m}^2/\text{g}$ , 바람직하게는 30 내지  $400\text{m}^2/\text{g}$ 의 BET 표면적을 갖는 침전 또는 흡드 실리카가 실리카로서 특히 적당하다.

[0100] 통상의 기술자는, 본 설명에 비추어, 원하는 수준의 특성(본질적으로 탄성률)을 달성하기 위해 고무 조성물의 배합을 어떻게 조정할지 그리고 예상되는 특정 용도에 적합하도록 배합을 어떻게 적응시킬지를 알 것이다.

[0101] 바람직하게는, 각 고무 조성물은, 가교 상태에서, 10%의 신장률에서 4MPa과 25MPa 사이, 더욱 바람직하게는 4MPa과 20MPa 사이의 확장에 관한 시컨트 모듈러스를 갖는데, 특히 5MPa과 15MPa 사이의 값이 특히 적합한 것으로 판명되었다. 모듈러스 측정은 달리 나타내지 않는 한 1998의 표준 ASTM D 412(시편 "C")에 따라 인장 시험에서 실행되며: "진성" 시컨트 모듈러스(즉, 시편의 실제 단면에 관한 모듈러스)는 10%의 신장률의 제2 신장에서(즉, 수용 사이클 후에) 측정되며(1999의 표준 ASTM D 1349에 따른 표준 온도 및 상대 습도 조건하에서), 여기서는 Ms로 나타내고 MPa로 표현된다.

[0102] 제1, 제2 및 제3 보강체를 상술한 고무(C1, C2, C3)의 그들 3개의 각각의 층에 접착시키기 위해서, 임의의 적절한 접착 시스템, 예를 들어 "RFL"(resorcinol-formaldehyde-latex: 레조르시놀-포름알데히드-라텍스)의 직물 글루 또는 제1 직물 보강체 및 열가소성 재료로 피복된 스틸 모노필라멘트에 관한 동등한 유형의 것을 사용할 수 있다.

[0103] 본 발명의 타이어는 다른 바람직한 특징으로 이하 중 적어도 하나 및 바람직하게는 양자 모두를 갖는다:

[0104] - 축 방향(Y)에서 측정된 고무의 제1 층(C1)의 제1 보강체(110)의 밀도( $d_1$ )는 90스레드/dm과 150스레드/dm(데시미터, 즉 고무층의 100mm 당) 사이이고;

[0105] - 축 방향(Y)에서 측정된 고무의 제2 층(C2) 및 제3 층(C3) 각각의 제2 보강부(120) 및 제3 보강부(130)의  $d_2$  및  $d_3$ 로 나타낸 밀도는 각각 100스레드/dm과 180스레드/dm 사이임.

[0106] 더 바람직하게는, 이하의 2개의 특징 중 적어도 하나 및 바람직하게는 양자 모두가 만족된다:

[0107] - 밀도( $d_1$ )는 100스레드/dm와 140스레드/dm 사이이고;

[0108] - 밀도( $d_2$  및  $d_3$ )는 110스레드/dm 170스레드/dm 사이, 더 바람직하게는 120스레드/dm과 160스레드/dm 사이임.

[0109] 또한, 본 발명의 다른 바람직한 실시예에 따르면, 이하의 특징 중 적어도 하나가 만족된다(더 바람직하게는 그들 3개 모두):

[0110] - 반경 방향(Z)으로 측정된, 제1 층(C1)의 제1 보강체(110)에 가장 가까운 제2 층(C2)의 제2 보강체(120)로부터 제1 층의 제1 보강체를 분리하는 고무의 평균 두께( $Ez_1$ )는 0.40mm 미만, 더 바람직하게는 0.20mm와 0.40mm 사이, 및 특히 0.20mm와 0.35mm 사이이고;

[0111] - 반경 방향(Z)에서 측정된, 제2 층(C2)의 제2 보강체(120)에 가장 가까운 제3 층(C3)의 제3 보강체(130)로부터 분리하는 제2 층의 제2 보강체를 분리하는 고무의 평균 두께( $Ez_2$ )는 0.60mm 미만, 더 바람직하게는 0.35mm와 0.60mm 사이, 특히 0.35mm와 0.55mm 사이이고,

[0112] - 반경 방향(Z)에서 측정된, 다중층 복합 적층체, 즉 그 3개의 중첩된 층(C1, C2, C3)의 총 두께는 1.8mm와 2.7mm 사이, 특히 2.0mm와 2.5mm 사이에 있음.

[0113] 위에서 지시된 모든 데이터( $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $E_m$ ,  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $Ez_1$ ,  $Ez_2$ , 및 총 두께)는, 중간 평면(M)의 각 측에서 5cm, 즉 10cm의 전체 폭(즉, 중간 평면(M)에 대해 -5cm와 +5cm 사이)에 걸쳐 벨트의 중앙 부분을 통해 취해진 가황 타이어의 반경방향 섹션의 사진 상에서 작업자에 의해 실험적으로 측정된 평균 값이다.

[0114] 도 2는 도 1의 본 발명에 따른 타이어(1) 내의 벨트(10)로서 사용된 다층 복합 적층체(10a, 10b, 10c)의 일례를 단면도로 개략적으로 도시하며(임의의 특정한 축적으로 도시되지 않음), 적층체(10)는:

- [0115] - 각각 100tr/m보다 큰 꼬임에 따라 그 자체가 꼬여 있는 다중필라멘트 섬유 형태의 열-수축성 직물 재료(예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리아미드)로 구성되는 보강체(110);
- [0116] - 도 3에 더 상세하게 도시된 바와 같은, 20°C보다 큰 Tg를 갖는 열가소성 재료로 구성되는, 예를 들어 폴리에스테르 또는 폴리아미드로 구성되는 피복(120b, 130b)으로 덮이는 스틸 모노필라멘트(120a, 130a)를 포함하는 제2 복합 보강체(120) 및/또는 제3 복합 보강체(130)를 통합한다.
- [0117] 예로서, 피복(120b, 130b)은 원형, 정사각형, 또는 실제로는 직사각형일 수 있다(도 3a, 도 3b 및 도 3c). 피복은 예를 들어 장방형 형상일 수도 있다.
- [0118] 열가소성 재료로 피복된 스틸 모노필라멘트는 도 3a 및 도 3b에 예로서 도시된 바와 같이 개별적으로 피복될 수 있으며, 이는 바람직한 실시예를 구성한다. 그러나, 다른 바람직한 실시예에 따르면, 모노필라멘트는 최종 보강체(130)가 단일 열가소성 피복(130b)으로 일괄하여 피복된 여기서는 4개의 스틸 모노필라멘트(130a)를 포함하는 도 3c에 예로서 도시된 바와 같이, 동일한 열가소성 피복으로 일괄하여 피복될 수 있는 수개의 스틸 모노필라멘트(적층체의 보강체(120 및/또는 130) 모두 또는 일부)이다.
- [0119] 한편으로는 열-수축성 직물 재료를 구성하기 위한 것이며 다른 한편으로는 스틸 모노필라멘트를 피복하기 위해 사용되는 하나의 동일한 열가소성 재료, 예를 들어 폴리에스테르 또는 폴리아미드를 사용하는 경우, 특히 각각의 보강체 사이의 원치않는 직접적인 접촉의 경우에 각각의 보강체 사이의 상용성의 문제가 없기 때문에, 특히 유리할 수 있음을 강조한다.
- [0120] 도 2에 도시된 바와 같이, Ez<sub>1</sub>은, 제1 보강체(110)에 가장 가까운 제2 보강체(120)로부터 제1 보강체를 분리하는 고무의 두께들(Ez<sub>1(1)</sub>, Ez<sub>1(2)</sub>, Ez<sub>1(3)</sub>, ..., Ez<sub>1(i)</sub>)의 평균이며, 이들 두께는 각각 반경 방향(Z)에서 측정되며 벨트의 중심에 대해 -5.0cm와 +5.0cm 사이의 총 축방향 거리에 걸쳐 평균화된다(즉, 예를 들어 층(C1) 내에서 1cm 당 10개의 보강체(110)가 존재하면 측정치는 총 대략 100이다).
- [0121] 달리 표현하면, Ez<sub>1</sub>은 반경방향(Z)에서 제1 보강체(110)에 가장 가까운 제2 보강체(120)로부터 각각의 제1 보강체(110)를 "차례로(back-to-back)" 분리하는 최소 거리(Ez<sub>1(i)</sub>)의 평균이고(물론, 피복을 포함한다), 이 평균은 중간 평면(M)에 대해 -5cm와 +5cm 사이에서 연장되는 축방향 간격에서 벨트의 중앙 부분에 존재하는 제1 보강체(110) 전체에 걸쳐 계산된다.
- [0122] 마찬가지로, Ez<sub>2</sub>는 반경 방향(Z)에서 측정되는 제2 보강체(120)에 가장 가까운 제3 보강체(130)로부터 제2 보강체를 분리하는 고무의 두께들(Ez<sub>2(1)</sub>, Ez<sub>2(2)</sub>, Ez<sub>2(3)</sub>, ..., Ez<sub>2(i)</sub>)의 평균이며, 이 평균은 벨트의 중심에 대해 -5.0cm와 +5.0cm 사이의 총 축방향 거리에 걸쳐 계산된다. 다른 방식으로 표현하면, 이들 두께는 반경 방향(Z)으로 제2 보강체(120)에 가장 가까운 제3 보강체(130)로부터 제2 보강체를 "차례로" 분리하는 최소 거리를 나타낸다.
- [0123] 다른 방식으로 표현하면, Ez<sub>2</sub>은 반경 방향(Z)에서 제2 보강체(120)에 가장 가까운 제3 보강체(130)로부터 각각의 제2 보강체를 "차례로" 분리하는 최소 거리(Ez<sub>2(i)</sub>)의 평균이며, 이 평균은 중간 평면(M)에 대해 -5cm와 +5cm 사이에서 연장되는 축방향 간격에서 벨트의 중앙 부분에 존재하는 제2 보강체(120) 모두에 걸쳐 계산된다.
- [0124] 구름 저항, 드리프트 스러스트 및 주행 내구성의 면에서의 최적화된 성능을 위해, 본 발명의 타이어는 후속하는 부등식 중 적어도 하나(더욱 바람직하게는 3개 모두)를 만족하는 것이 바람직하다:
- [0125]  $0.15 < Ez_1 / (Ez_1 + D1 + D2) < 0.30$
- [0126]  $0.20 < Ez_2 / (Ez_2 + D2 + D3) < 0.50$
- [0127]  $0.20 < (Ez_1+Ez_2) / (Ez_1+Ez_2+D1+D2+ D3) < 0.40$  만족되는, 레이디얼 타이어.
- [0128] 결론적으로, 본 발명은, 다양한 보강체 사이의 직접적인 접촉 위험 없이, 타이어의 벨트의 두께 및 그 구조의 일부를 구성하는 고무 층의 두께, 및 결국에는 타이어의 중량 및 구름 저항을 낮게 유지하거나 나아가 더 감소시키기까지 하는 가능성을 제공한다.
- [0129] 다중층 복합 적층체는 그 자체가 개별적으로 꼬여 있는 다중필라멘트 직물 섬유의 제1 층의 사용에 의해 수분으

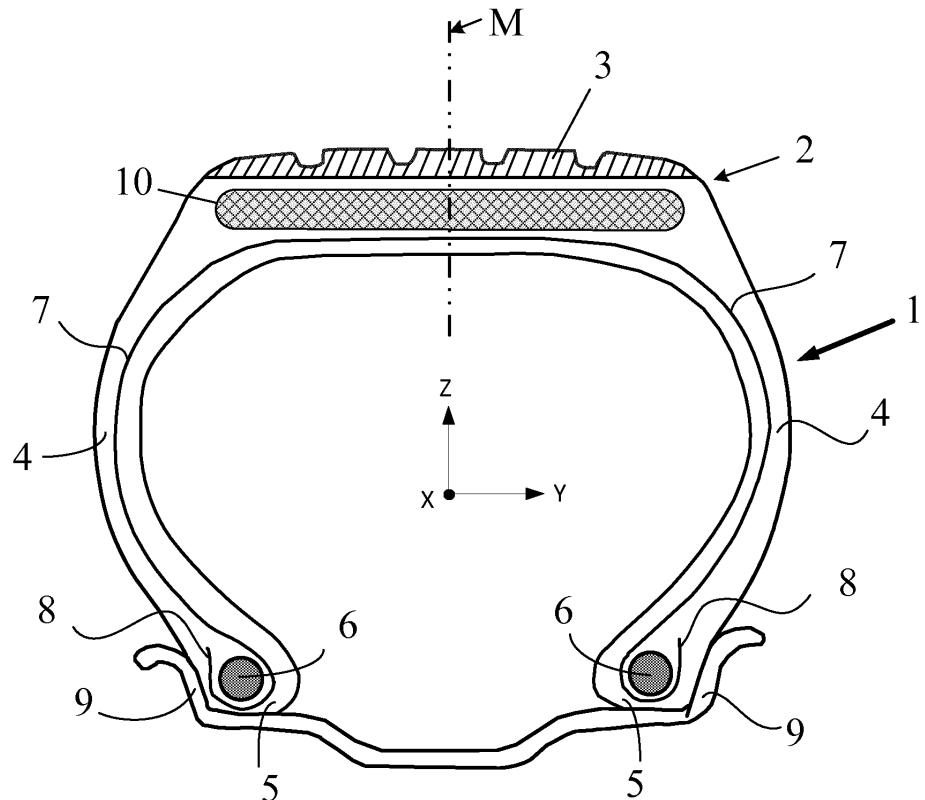
로부터 더 양호하게 보호된다.

[0130]

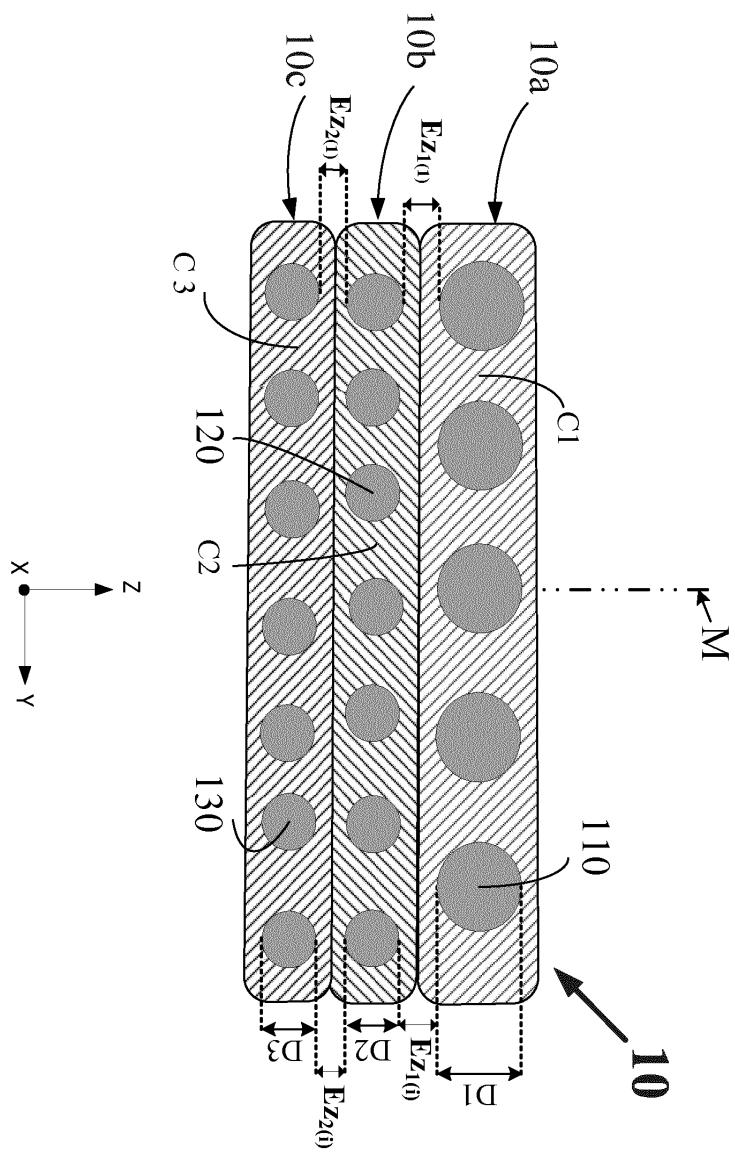
열가소성 피복은 또한 타이어에 대한 공격의 경우에 다중층 적층체에 침투하기 쉬운 부식 작용제에 대한 효과적인 장벽으로서 작용한다. 마지막으로, 이들 피복은 대략 스틸 모노필라멘트의 강성도와 그것을 코팅하는 고무 매트릭스의 강성도 사이의 강성도를 갖기 때문에, 계면에 적용되는 응력은 낮고, 이는 본 발명의 타이어의 다중 층 복합 적층체의 전체적인 내구성을 더 향상시키기 쉽다.

## 도면

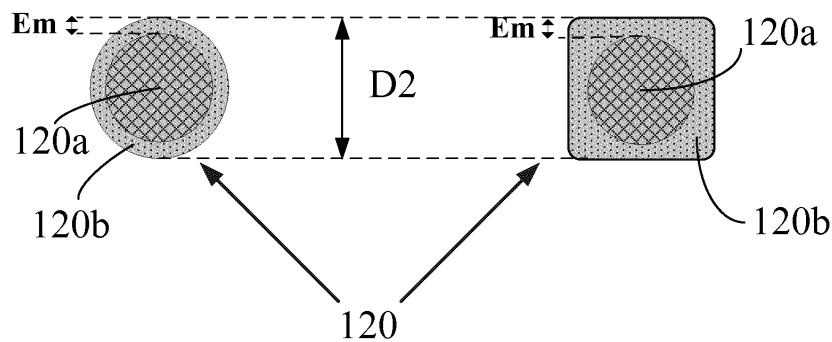
### 도면1



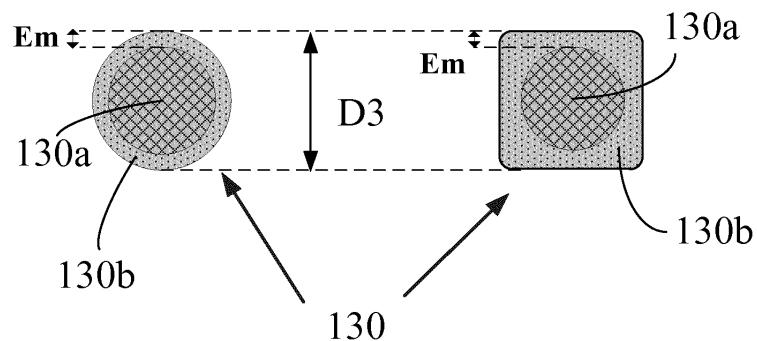
도면2



도면3a



도면3b



도면3c

