



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0106622  
(43) 공개일자 2014년09월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B60C 15/06* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7017794

(22) 출원일자(국제) 2012년11월28일  
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2014년06월27일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/073834

(87) 국제공개번호 WO 2013/079529  
국제공개일자 2013년06월06일

(30) 우선권주장  
1160908 2011년11월29일 프랑스(FR)  
61/595,476 2012년02월06일 미국(US)

(71) 출원인  
꽁빠니 제네날 드 에파블리세망 미쉘린  
프랑스 63000 끌레르몽-페랑 꾸르 사블롱 12  
미쉐린 러쉐르슈 에 레크니크 에스.에이.  
스위스 그랑즈-빠고 씨에이취-1763 루트 루이-브  
하일르 10

(72) 발명자  
보우르게오이스 프레데릭  
프랑스 에프-63040 끌레르몽-페랑 세덱스 9 매뉴  
팩츄어 프랑소아 데스 패뉴매티꾸에스 미쉐린 플  
레이스 데스 카르맹-데차옥스-디지디/피아이-  
에프35/라독스

브루네우 프랑소아-사비어  
프랑스 에프-63040 끌레르몽-페랑 세덱스 9 매뉴  
팩츄어 프랑소아 데스 패뉴매티꾸에스 미쉐린 플  
레이스 데스 카르맹-데차옥스-디지디/피아이-  
에프35/라독스

(74) 대리인  
장호

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 개선된 비드를 구비한 타이어

### (57) 요약

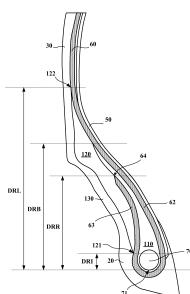
각 비드에 주요부 및 주위 랩부를 형성하도록 환형 보강 구조부 주위를 감싸는 것에 의해 2개의 비드들에 정착되는 카커스 보강부와 환형 보강 구조부를 각각 포함하는 2개의 비드를 가지는 타이어가 개시되며, 각 비드는 카커스 보강부의 주요부 및 주위 랩부 사이에 위치되는 정점, 및 카커스 보강부 및 정점의 외측에 축방향으로 위치되는 외부 스트립을 포함하고, 정점 및 외부 스트립은  $15 \text{ MPa}$  이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G'' \text{ [MPa]} \leq 0.2 \cdot G' \text{ [MPa]} - 0.2 \text{ MPa}$ 인 점성계수( $G''$ )를 갖는 고무 화합물로 만들어지며, 탄성계수 및 점성계수는  $23^\circ\text{C}$ 에서 측정되고, 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체는 두께  $E(r)$ 를 가지며, 두께  $E(r)$ 는, 타이어의 높이( $H$ )의 25 내지 45%로 구성된 거

리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$  에서의 변화가 타이어의 높이( $H$ )의 적어도 4%에 걸쳐서  $-0.25 \text{ mm/mm}$  이하이고,

타이어의 높이(H)의 15 내지 35%로 구성된 거리(r)의 범위에서, 두께  $\frac{\partial r}{\partial E(r)}$ 에서의 변화가 타이어의 높이(H)의 적어도 2%에 걸쳐서 0.20 mm/mm 이상이고, 타이어의 높이(H)의 10 내지 20%로 구성된 거리(r)의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$

그림 8-10에서의 변화가 타이어의 높이(H)의 적어도 5%에 걸쳐서  $-0.10 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.0 \text{ mm/mm}$  이하이도록 한다.

## 대표도 - 도8



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

장착 림(5)과 접촉하는데 적합하고, 적어도 하나의 환형 보강 구조부(70)를 각각 포함하는 2개의 비드(20)들; 상기 비드들을 방사상으로 외향하여 연장시키며, 트레드(40)가 위에 놓인 크라운 보강부(80, 90, 100)를 포함하는 크라운에서 만나는 2개의 측벽(30)들;

상기 비드들로부터 상기 측벽들을 통해 상기 크라운까지 연장하고, 다수의 카커스 보강 요소들을 포함하고 각 비드 내에 주요부(62) 및 주위 랩부(wrapped-around portion:63)를 형성하도록 상기 환형 보강 구조부 주변을 감싸는 것에 의해 상기 2개의 비드들에 정착되는 적어도 하나의 카커스 보강부(160)로서, 각 주위 랩부는 상기 비드의 상기 환형 보강 구조부의 최내측 지점(71)으로부터 방사상 거리(DRR)에 위치된 단부(64)까지 방사상 외향으로 연장하고, 상기 방사상 거리(DRR)는 타이어의 방사상 높이(H)의 10% 이상인, 상기 적어도 하나의 카커스 보강부(60)를 포함하고;

각 비드는 정점(110)을 포함하고, 상기 정점은 상기 환형 보강 구조부의 방사상 외측에서 그리고 적어도 부분적으로 상기 카커스 보강부의 상기 주요부 및 상기 주위 랩부 사이에 위치되며, 상기 정점은 상기 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 상기 방사상 최내측 지점에서 방사상 거리(DRB)까지 방사상으로 외향하여 연장하며, 상기 방사상 거리(DRB)는 상기 타이어의 높이(H)의 20% 이상 및 30% 이하이며,

각 비드는 상기 카커스 보강부 및 상기 정점의 축방향 외측에 위치되는 외부 스트립(120)을 추가로 포함하며, 각 외부 스트립은 상기 외부 스트립의 방사상 내부 단부(121)와 상기 외부 스트립의 방사상 외부 단부(122) 사이에서 방사상으로 연장하며, 상기 외부 스트립의 방사상 내부 단부(121)는 상기 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 거리(DRI)에 위치되고, 상기 방사상 거리(DRI)는 상기 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이하이며, 상기 외부 스트립의 방사상 외부 단부(122)는 상기 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 거리(DRL)에 위치되고, 상기 방사상 거리(DRL)는 상기 타이어의 방사상 높이(H)의 25% 이상이며,

상기 외부 스트립(120)은 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G''$  [MPa]  $\leq 0.2 \cdot G' [MPa] - 0.2$  MPa인 점성계수( $G''$ )를 갖는 고무 화합물로 만들어지며,

상기 탄성계수 및 상기 점성계수는 23°C에서 측정되었으며;

상기 정점(110) 및 상기 외부 스트립(120)에 의해 형성된 독립체는 두께  $E(r)$ 를 가지며, 이 두께는 상기 독립체와 상기 카커스 보강부의 주요부(62)에 직각인 방향(150)의 교차 지점의 길이에 대응하고,  $r$ 은 상기 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 상기 카커스 보강부의 주요부(62)에 직각인 상기 방향(150)의 교차 지점을 분리하는 거리이며, 상기 두께  $E(r)$ 는,

(1) 상기 타이어의 높이(H)의 25% 내지 45%로 구성된 거리( $r$ )들의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$  에서의 변화가 상기 타이어의 높이(H)의 적어도 4%에 걸쳐서  $-0.25 \text{ mm/mm}$  이하이고,

(2) 상기 타이어의 높이(H)의 15 내지 35%로 구성된 거리( $r$ )들의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$  에서의 변화가 상기 타이어의 높이(H)의 적어도 2%에 걸쳐서  $0.20 \text{ mm/mm}$  이상이고,

(3) 상기 타이어의 높이(H)의 10 내지 20%로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$  에서의 변화가 상기 타이어의 높이(H)의 적어도 5%에 걸쳐서  $-0.10 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.0 \text{ mm/mm}$  이하이도록 변하는 타이어.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 카커스 보강부(60)의 주위 랩부(63)의 단부(64)와 상기 비드의 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71) 사이의 방사상 거리(DRR)는 상기 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이하인 타이어.

### 청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122)와 상기 비드의 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71) 사이의 방사상 거리(DRL)는 상기 타이어의 방사상 높이(H)의 30% 이상 및 45% 이하인 타이어.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 정점(110)은 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G''$  [MPa]  $\leq 0.2 \cdot G'$  [MPa] - 0.2 MPa인 점성계수( $G''$ )를 갖는 고무 화합물로 만들어지며,

상기 탄성계수 및 상기 점성계수는 23°C에서 측정된 타이어.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 타이어의 높이(H)의 25% 내지 45%로 구성된 거리( $r$ )들의

범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$  에서의 변화는 상기 타이어의 높이(H)의 적어도 4%에 걸쳐서 -0.3 mm/mm 이하인 타이어.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 외부 스트립(120)의 축방향 외측에 있는 상기 타이어의 부

분은 상기 외부 스트립을 만든 고무 화합물과 다른 고무 화합물로 만들어지고, 두께  $\frac{\partial EE(r)}{\partial r}$  에서의 변화가  $r = ri + 0.20 \cdot (re-ri)$  및  $r = ri + 0.85 \cdot (re-ri)$  사이에서 구성된  $r$  값에 대하여 -0.20 mm/mm 이상 및 0.20 mm/mm 이하이도록 변하는 두께  $EE(r)$ 를 가지며, 여기에서, "ri"는 상기 외부 스트립(120)의 방사상 내부 단부(121)의  $r$  값을 나타내며, "re"는 상기 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122)의  $r$  값을 나타내는 타이어.

## 명세서

### 기술 분야

[0001]

본 발명은 승용차용 타이어에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

대부분의 승용차 타이어는,

[0003]

- 장착 림과 접촉하도록 의도되고, 적어도 하나의 환형 보강 구조부를 각각 포함하는 2개의 비드들;

[0004]

- 비드들을 방사상으로 외향하여 연장시키며, 트레드가 위에 놓인 크라운 보강부를 포함하는 크라운에서 만나는 2개의 측벽들;

[0005]

- 비드들로부터 측벽들을 통해 크라운까지 연장하고, 다수의 카커스 보강 요소들을 포함하고, 각 비드 내에 주요부 및 주위 랩부(wrapped-around portion)를 형성하도록 환형 보강 구조부 주변을 감싸는 것에 의해 2개의 비드들에 정착되는 적어도 하나의 카커스 보강부;

[0006]

- 환형 보강 구조부의 외측에서 방사상으로 및 카커스 보강부의 주요부 및 주위 랩부 사이에 적어도 부분적으로 안치된 정점; 및

[0007]

- 카커스 보강부 및 정점의 축방향 외측에 위치된 외부 스트립을 포함한다.

[0008]

최근에, 그 비드들을 최적화하는 것에 의해 승용차 타이어의 주행 저항을 개선하도록 제안되었다. 문헌 WO 2010/072736은 특별한 고무 화합물의 사용을 교시한다. 외부 스트립 및 가능하게 정점은 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G''$  [MPa]  $\leq 0.2 \cdot G'$  [MPa] - 0.2 MPa인 점성계수(viscous modulus)( $G''$ )를 갖는 고무 화합물을 사용하여 만들어지며, 탄성계수 및 점성계수는 23°C에서 측정되었다.

[0009]

이 문헌은 이러한 계수를 갖는 타이어의 기하학적 형태 또는 그 부분;  $G''$  [MPa]  $\leq 0.2 \cdot G'$  [MPa] - 0.2 MPa 이하의 방사상 단면에서 두께  $E(r)$ 을 갖도록 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및 점성계수(viscous modulus)( $G''$ )를 갖는

고무 화합물의 부분을 최적화하는 것에 의해 주행 저항을 더욱 감소시키는 것을 추천하며, 이러한 두께는 고무 조성물의 상기 부분과 카커스 보강부의 주요부에 직각인 방향의 교차 지점의 길이에 대응하고,  $r$ 은 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점으로부터 카커스 보강부의 주요부에 직각인 상기 방향의 교차 지점을 분리하는 거

리를 나타낸다. 두께  $E(r)$ 는 20 내지 50  $\text{mm}$ 로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가 적어도 5  $\text{mm}$ 에 걸쳐서  $-0.25 \text{ mm/mm}$  이하(바람직하게  $-0.3 \text{ mm/mm}$  이하)이도록 변한다. 다시 말하면, 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체(entity)가 종래의 타이어에서 보다 짧고 넓은 "스쿼트(squat)"인 것을 보장하는 것이 유익하다.

[0010] 전형적으로 매우 빽빽한(50MPa를 초과하는) 정점들을 갖는 타이어에서 이러한 교시를 실행할 때, 두꺼운 외부 스트립의 통합이 산업적인 견고성(robustness)에서의 문제를 제시하는 것을 알았다. 수반된 고무 화합물의 양이 상당히 크기 때문에, 타이어가 경화될 때 고무가 움직이는 것을 방지하는 것이 어렵다. 그 결과, 상세 사항을 충족시키는데 실패한 타이어의 비율은 상당히 증가하고, 고무의 움직임은 주행 거리와 코너링 스티프니스(cornering stiffness) 사이의 절충을 악화시킨다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적 중 하나는 산업적 견고성을 악화시키지 않고 낮은 주행 저항 및 높은 코너링 스티프니스를 갖는 타이어를 형성하는데 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 이러한 목적은 외부의 스트립 기하학적 형태의 신중한 선택에 의해 달성된다.
- [0013] 보다 구체적으로, 이러한 목적은,
- [0014] 장착 림과 접촉하도록 의도되고, 적어도 하나의 환형 보강 구조부를 각각 포함하는 2개의 비드들;
- [0015] 비드들을 방사상으로 외향하여 연장시키며, 트레드가 위에 놓인 크라운 보강부를 포함하는 크라운에서 만나는 2개의 측벽들;
- [0016] - 비드들로부터 측벽들을 통해 크라운까지 연장하고, 다수의 카커스 보강 요소들을 포함하고, 각 비드 내에 주요부 및 주위 랩부를 형성하도록 환형 보강 구조부 주변을 감싸는 것에 의해 2개의 비드들에 정착되는 적어도 하나의 카커스 보강부로서, 각 주위 랩부는 비드의 환형 보강 구조부의 최내측 지점으로부터 방사상 거리(DRR)에 위치된 단부까지 연장하고, 방사상 거리(DRR)는 타이어의 방사상 높이(H)의 10% 이상(바람직하게 20% 이하)인, 적어도 하나의 카커스 보강부를 포함하고;
- [0017] 각 비드는 정점을 포함하고, 정점은 환형 보강 구조부의 방사상 외측에서 및 적어도 부분적으로 카커스 보강부의 주요부 및 주위 랩부 사이에 위치되며, 정점은 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점으로부터 상기 지점에서 방사상 거리(DRB)까지 방사상으로 외향하여 연장하며, 방사상 거리(DRB)는 타이어의 높이(H)의 20% 이상 내지 30% 이하이며,
- [0018] 각 비드는 카커스 보강부 및 정점의 축방향 외측에 위치되는 외부 스트립을 추가로 포함하며, 각 외부 스트립은 외부 스트립의 방사상 내부 단부와 외부 스트립의 방사상 외부 단부 사이에서 방사상으로 연장하며, 외부 스트립의 방사상 내부 단부는 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점으로부터 방사상 거리(DRI)에 위치되고, 방사상 거리(DRI)는 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이하이며, 외부 스트립의 방사상 외부 단부는 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점으로부터 거리(DRL)에 위치되고, 방사상 거리(DRL)는 타이어의 방사상 높이(H)의 25% 이상(바람직하게 30% 이상 내지 45% 이하)이며,
- [0019] 외부 스트립(바람직하게 또한 정점)은 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa}$ 인 점성계수(viscous modulus)( $G''$ )를 갖는 고무 화합물을 사용하여 만들어지며, 탄성계수 및 점성계수는 23°C에서 측정되었으며;
- [0020] 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체는 두께  $E(r)$ 를 가지며, 이 두께는 상기 독립체와 카커스 보강부의

주요부에 직각인 방향의 교차 지점의 길이에 대응하고,  $r$ 은 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점으로부터 카커스 보강부의 주요부에 직각인 상기 방향의 교차 지점을 분리하는 거리이며, 두께  $E(r)$ 는,

[0021] (1) 타이어의 높이(H)의 25 내지 45%로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가 타이어의 높이(H)의 적어도 4%에 걸쳐서  $-0.25 \text{ mm/mm}$  이하(및 바람직하게  $-0.3 \text{ mm/mm}$  이하)이고,

[0022] (2) 타이어의 높이(H)의 15 내지 35%로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가 타이어의 높이(H)의 적어도 2%에 걸쳐서  $0.20 \text{ mm/mm}$  이상이고,

[0023] (3) 타이어의 높이(H)의 10 내지 20%로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가 타이어의 높이(H)의 적어도 5%에 걸쳐서  $-0.10 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.0 \text{ mm/mm}$  이하이도록 변한다.

[0024] 바람직한 실시예에 따라서, 외부 스트립의 축방향 외측에 있는 타이어의 부분은 외부 스트립을 만드는 고무 화합물과 다른 고무 화합물로 만들어지고 실질적으로 일정한 두께를 가진다. 즉, 외부 스트립의 축방향 외측에 있

는 타이어의 상기 부분은 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가  $r = ri + 0.20 \cdot (re-ri)$  및  $r = ri + 0.85 \cdot (re-ri)$  사이에서 구성된  $r$  값에 대해  $-0.20 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.20 \text{ mm/mm}$  이하이도록 변하는 두께  $E(r)$ 를 가지며, 여기에서 "ri"는 외부 스트립의 방사상 내부 단부의  $r$  값을 지시하고, "re"은 외부 스트립의 방사상 외부 단부의  $r$  값을 지시한다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따라 타이어를 도시한다.

도 2는 종래 기술에 따른 타이어의 부분 사시도를 도시한다.

도 3은 방사상 섹션에서 종래 기술에 따른 타이어의 1/4을 도시한다.

도 4는 타이어의 높이(H)가 어떻게 결정되는지를 도시한다.

도 5 및 도 6은 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체의 두께의 변화가 어떻게 결정되는지를 도시한다.

도 7은 방사상 섹션에서 참조 타이어의 일부분을 도시한다.

도 8 및 도 9는 방사상 섹션에서 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 일부분을 도시한다.

도 10 및 도 11은 다른 타이어들에서 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체가 어떻게 변하는지를 도시한다.

도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 2개의 타이어들에서 외부 스트립 축방향 외측인 타이어의 부분의 두께가 어떻게 변하는지를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 당업자에 의해 용어 "방사상"의 다수의 상이한 사용을 구별하는 것은 적절하다. 이러한 의미에서, 타이어의 회전축이 지점(P2)에 있는 것보다 타이어의 회전축에 근접하여 있으면, 지점(P1)은 지점(P2) 내측에서 방사상으로 (또는 지점(P2)의 내측에서 방사상으로) 있다고 말한다. 역으로, 지점(P3)은 지점(P4)에 있는 것보다 타이어의 회전축으로부터 더 멀리 있으면 지점(P4) 외측에서 방사상으로(지점(P4)의 외측에서 방사상으로) 있다고 말한다. 진행은 보다 작은(또는 보다 큰) 반경을 향해 진행할 때 "방사상으로 내향(또는 외향)하여" 만들어진다고 말한다. 방사상 거리가 수반되는 경우에, 용어의 이러한 의미가 또한 적용된다.

[0027] 대조하여, 트레드 또는 보강부는 트레드 또는 보강부의 보강 요소들이 운주 방향에 대하여  $80^\circ$  이상 또는  $90^\circ$  이하인 각도를 만들 때 "방사상"이라고 말한다. 이 문현에서, 용어 "트레드"는 완전히 일반적인 의미로 이해되어야 하고, 단일필라멘트, 멀티필라멘트, 코드들, 합사 또는 동등한 조립체들의 형태로 하는 트레드들을 포함하는 것으로 지정하고, 이 경우 트레드를 만드는 물질 또는 고무에 대한 그 결합을 강화하도록 수용될 수 있는 표

면 처리에 관계없다.

[0028] 끝으로, "방사상 섹션" 또는 "방사상 단면"은 타이어의 회전축을 포함하는 평면 상의 섹션 또는 단면을 의미한다.

[0029] "축방향"은 타이어의 회전축에 평행한 방향이다. 지점(P5)은 지점(P6)보다 타이어의 자오면에 가까우면 지점(P6) 내부에 축방향(또는 지점(P6)의 내부에 축방향)으로 있다고 말할 수 있다. 역으로, 지점(P7)은 지점(P8)보다 타이어의 자오면으로부터 더 멀리 있으면 지점(P8) 외부에 축방향(또는 지점(P8)의 외부에 축방향)으로 있다고 말할 수 있다. 타이어의 "자오면"은, 타이어의 회전축에 직각이고 각 비드의 환형 보강 구조부들 사이에서 등거리에 놓인 평면이다.

[0030] "원주" 방향은 타이어의 방사상 및 축방향 모두에 대해 직각인 방향이다.

[0031] 이 문헌의 문맥 내에서, 설명 "고무 화합물"은 적어도 탄성중합체 및 충전재를 포함하는 고무 화합물을 나타낸다.

[0032] 도 1은 종래 기술에 따른 타이어(10)를 개략적으로 도시한다. 타이어(10)는 트레드(40)가 위에 놓인 크라운 보강부(도 1에서 도시되지 않음)를 포함하는 크라운, 크라운을 축방향으로 내향하여 연장시키는 2개의 측벽(30)들, 및 측벽(30)들의 내부에서 방사상으로 있는 2개의 비드(20)들을 포함한다.

[0033] 도 2는 종래 기술에 따른 또 다른 타이어(10)의 부분 사시도를 개략적으로 도시하며, 타이어의 다양한 구성요소를 도시한다. 타이어(10)는 고무 화합물이 코팅된 쓰래드(61)들로 이루어진 카커스 보강부(60), 및 각각 림(도시되지 않음) 상에 타이어(10)를 홀딩하는 환형 보강 구조부(70)들을 포함하는 2개의 비드(20)들을 포함한다. 카커스 보강부(60)는 각 비드(20)들에 정착된다. 타이어(10)는 2개의 플라이(80 및 90)들을 포함하는 크라운 보강부를 추가로 포함한다. 각각의 플라이(80 및 90)는 쓰래드형 보강 요소(81 및 91)에 의해 보강되며, 쓰래드형 보강 요소는 각 층 내에서 평행하고, 하나의 층으로부터 다른 층으로 교차되어 원주 방향과 10° 내지 70°로 구성된 각도를 만든다. 타이어는 또한 크라운 보강부의 외측에서 방사상으로 위치된 후평 보강부(100)를 포함하고, 이러한 후평 보강부는 원주상으로 향하고 공간적으로 감겨진 보강 요소(101)로 형성된다. 트레드(40)는 후평 보강부 상에 놓이고; 이러한 트레드(40)는 타이어(10)와 노면 사이의 접촉을 제공한다. 도시된 타이어(10)는 튜브리스 타이어이며, 이는 타이어의 내부면을 덮는 팽창 가스에 영향을 받지 않는 고무 화합물로 만들어진 "내부 라이너(50)"를 포함한다.

[0034] 도 3은 방사상 섹터에서 종래 기술에 따른 타이어(10)의 1/4을 개략적으로 도시한다. 타이어(10)는 장착 림(도시되지 않음)과 접촉하도록 의도된 2개의 비드(20)들을 포함하며, 각 비드(20)는 환형 보강 구조부, 이 예에서 비드 와이어(70)들을 포함한다. 2개의 측벽(30)들은 비드(20)들을 방사상으로 외향하여 연장시키고 크라운에서 만나며, 크라운은 보강부(80)들의 제 1 층과 보강부(90)의 제 2 층으로 형성되며 방사상으로 트레드(40)가 위에 놓인다. 보강부들의 각 층은 고무 화합물로 형성된 매트릭스로 코팅된 쓰래드형 보강부를 포함한다. 보강부들의 각 층에 있는 보강부들은 실질적으로 서로 평행하고; 2개의 층들에 있는 보강부들은 래디얼 다양성의 타이어에 대해 당업자에게 널리 공지된 바와 같이 약 20°의 각도로 한 층으로부터 다른 층으로 교차된다.

[0035] 타이어(10)는 비드(20)들로부터 측벽(30)들을 통해 크라운(25)까지 연장하는 카커스 보강부(60)를 추가로 포함한다. 이러한 카커스 보강부(60)는 여기에서 실질적으로 방사상으로 향한 쓰래드형 보강부를 포함하며, 즉 원주 방향과 65° 이상 내지 90° 이하의 각도를 만든다.

[0036] 카커스 보강부(60)는 다수의 카커스 보강 요소들을 포함하고, 각 비드에서 주요부(62)와 주위 랩부(63)를 형성하도록 비드 와이어 주위에서 감겨지는 것에 의해 2개의 비드(20)들에 정착된다. 주위 랩부는 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 방사상 거리(DRR)에 위치된 단부(64)까지 방사상으로 외향하여 연장하고, 여기에서, 방사상 거리(DRR)는 래디얼 타이어의 높이(H)의 22%와 같다.

[0037] 타이어의 "방사상 높이"(H)는 타이어(10)가 장착 림(5, 도 4에 도시된 바와 같은)에 장착되어 그 서비스 압력으로 팽창될 때 비드(20)의 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71)과 트레드(40)의 방사상 최외측 지점(41)(도 4) 사이에의 방사상 거리로서 정의된다.

[0038] 각 비드는 정점(110)을 포함하고, 정점(110)은 비드 와이어(70)의 외측에서 방사상으로 위치되며, 양호한 비율을 위해 카커스 보강부(60)의 주요부(62)와 주위 랩부(63) 사이에 위치된다.

[0039] 정점(110)은 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 상기 지점으로부터 방사상 거리(DRB)까지 방사상으로 외향하여 연장하고, 방사상 거리(DRB)는 래디얼 타이어의 높이(H)의 20% 이상이다. 이러한 특

정 예에서, 정점(110)은 타이어의 적도까지 연장한다. 본 명세서의 문맥에서, 타이어의 적도가 의미하는 것은 카커스 보강부의 가장 큰 축방향 연장의 지점의 방사상 높이이다. 타이어를 통한 방사상 섹션에서, 적도는 타이어가 텁에 장착되어 팽창될 때 카커스 보강부가 가장 큰 그 축방향 폭을 가지는 지점을 통과하는 축방향의 직선으로서 나타난다. 카커스 보강부가 다수의 지점들에 있는 가장 큰 축방향 폭에 도달할 때, 이것은 타이어의 적도인 것으로 고려되는 타이어(10)의 중간-높이(H/2)에 가장 근접한 지점의 방사상 높이이다. 그러므로, 정의된 적도는 때때로 종래 기술의 문헌에서 적도로서 공지되는 타이어의 자오면(160)과 혼동되지 않아야 한다.

[0040] 타이어(10)의 내부면은 내부 라이너(50)로 덮여진다.

[0041] 도 5에 도시된 타이어에서와 같이, 카커스 보강부 및 정점의 축방향 외측에 배치된 외부 스트립(120)을 제공하는 것은 공지된 실시이다. 각 외부 스트립(120)은 외부 스트립(120)의 방사상 내부 단부(121)와 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122) 사이에서 방사상으로 연장한다. 외부 스트립(120)의 방사상 내부 단부(121)는 비드의 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 방사상 거리(DRI)에 위치되고, DRI는 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이하이다. 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122)는 비드의 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 방사상 거리(DRL)에 위치되며, 방사상 거리(DRL)는 래디얼 타이어의 높이(H)의 25% 이상 및 50% 이하이다. 외부 스트립(120)의 축방향 외부에 있는 타이어의 부분은 도면부호 130에 의해 지시된다.

[0042] 전형적으로, 정점(110) 및 외부 스트립(120)을 형성하기 위하여, 사용하는 것은 40 MPa 이상의 탄성계수(G') 및 9 내지 10 MPa의 점성계수(G")를 갖는 고무 화합물로 만들어진다.

[0043] 이 문헌에서, 용어 탄성계수(G') 및 점성계수(G")는 당업자에게 널리 공지된 바와 같은 동적 특성을 나타낸다. 이러한 특성들은 이러한 특성은 원료 화합물로부터 몰딩된 데스트 시편에서 또는 경화된 화합물로부터 서로 결합된 시험편에서 Metravib VA4000형의 점성 분석계에서 측정된다. 도면 X2.1에서(원형 방법) 표준 ASTM D 5992-96(2006년 9월에 발행되었지만 1996년에 초기에 인가된 형태)에 기술된 것과 같은 시험편이 사용된다. 시험편의 지름("d")은 10 mm이며(그러므로, 시험편은 78.5mm의 원형 단면을 가진다), 고무 화합물의 부분의 두께("L")는 5의 "d/L" 비가 주어지면 2mm이다(표준 ISO 2856와 대조하여, ASTM 표준의 문단 X2.4에 기술되며, 이는 2의 d/L 값을 추천한다).

[0044] 10Hz의 진동수 및 23°C의 표준 온도에서 교류 사인형 전단 부하를 단순화하도록 대상의 가황 처리된 고무 화합물의 시험편의 응답은 기록된다. 시험편은 그 평형 위치를 중심으로 대칭으로 적재된다. 변형 범위의 크기는 0.1% 내지 50%의 범위에 놓이고(아웃바운드 사이클에서), 그런 다음 50% 내지 0.1%의 범위에 놓인다(복귀 사이클에서). 사용된 결과는 복귀 사이클에서 10% 변형시에 동적 전단 탄성계수(G') 및 전단 점성계수(G")이다.

[0045] 주행 저항을 감소시키기 위하여, 문헌 WO 2010/072736은 15MPa 이하의 탄성계수(G') 및  $G'' [\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G' [\text{MPa}] - 0.2 \text{MPa}$ 인 점성계수(G")를 갖는 고무 화합물로부터 외부 스트립, 및 가능하게 정점의 제조를 교시한다.

[0046] 표 1은 이러한 고무 화합물의 2개의 예를 준다. 조성은 phr("per hundred rubber")로, 즉 고무의 100중량부당 중량부로 주어진다. 대응하는 동적 모듈이 또한 표시된다.

**표 1**

phr에서 중량부	화합물 1	화합물 2
NR [1]	100	100
N 330		
N 990	85	85
흑연	40	
파라핀 오일		
산화 방지제(6PPD) [2]	2	2
나프텐산 코발트	3	3
스테아르산	1	1
ZnO	7	7
포르마페놀 수지		
경화제		
황	7	7
가속제(TBBS) [3]	1	1
G'	5	2

G"	0.8	0.2
----	-----	-----

[0048] 표 1에 대한 유의 사항

[0049] [1] 천연고무

[0050] [2] N-(1,3-디메틸부틸)-N'-페닐-p-페닐렌디아민

[0051] [3] N-터트-부틸-2-벤조티아질 설폰아미드

[0052] 고무 화합물은 바람직하게 적어도 하나의 디엔 탄성중합체, 강화 충전재 및 가교 시스템을 기반으로 한다.

[0053] 디엔 탄성중합체에 의해서 의미하는 것(고무와 상호교체가능함)은 알려진 방식에서, 탄성중합체가 디엔 단량체 즉, 2개의 탄소-탄소 이중 결합을 갖는 단량체에서 적어도 부분적으로(즉, 호모폴리머 또는 공중합체) 얻어지는 것이고, 상기 결합은 결합으로 활용되거나 또는 활용되지 않을 수 있다. 사용되는 디엔 탄성중합체는 바람직하게 폴리부타디엔(BR), 천연고무(NR), 합성 폴리이소프렌(IR), 부타디엔-스티렌 공중합체(SBR), 이소프렌-부타디엔 공중합체(BIR), 이소프렌 스티렌 공중합체(SIR), 부타디엔-스티렌-이소프렌 공중합체(SBIR) 및 이러한 탄성 중합체의 화합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된다.

[0054] 하나의 바람직한 실시예는 "이소프렌" 탄성중합체, 즉 이소프렌의 동종 중합체 또는 공중합체를 사용하거나, 또는 바꾸어 말하면, 천연고무(NR), 합성 폴리이소프렌(IR), 이소프렌 및 이러한 탄성중합체의 화합물의 다양한 공중합체로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 디엔 탄성중합체를 사용한다.

[0055] 이소프렌 탄성중합체는 바람직하게 천연고무 또는 시스-1,4 형의 합성 폴리이소프렌이다. 합성 폴리이소프렌 중에서, 선호하여 사용되는 것들은 90 % 초과하는, 보다 바람직하게 98 % 초과하는 시스-1,4 결합의 비율(분자%)를 가지는 폴리이소프렌이다. 다른 바람직한 실시예에 따라서, 디엔 탄성중합체는 BR형으로 절단되거나 절단되지 않고 사용되는 예를 들어, SBR 탄성중합체(E-SBR 또는 S-SBR)와 같은 일부 다른 디엔 탄성중합체로 완전히 또는 부분적으로 이루어질 수 있다.

[0056] 고무 화합물은, 탄소 블랙과 같은 보강 충전재 또는 실리카, 무기물 충전재를 위한 결합제, 노화 방지제, 산화 방지제, 방향족 또는 비방향족형(주목하게 오일은 고점도 또는 바람직하게 저점도이고, 예를 들어 나프텐 또는 파라핀형, MES 또는 TDAE 오일 30°C를 초과하여 높은 Tg를 가진 플라스틱 수지의 매우 약하게 방향족이거나 또는 비방향족이다), 원료 상태에서 화합물을 용이하게 처리하도록 만드는 가소제 또는 확장유(extension oil), 접착 수지, 황 또는 황 기증자 도너 및/또는 과산화물에 기반하는 가교 시스템, 가속제, 가황 활성제 또는 지연제, 회귀 방지제, 메틸렌 수용체와 같은 HMT(헥사메틸렌테트라민) 또는 H3M(헥사메쓰옥시메틸멜라민), 예를 들어, 등의 강화 수지(레소르시놀 또는 비스말레이미드와 같은), 금속염 형태, 금속염 형태, 예를 들어 특히 코발트의 공지된 접착 촉진제와 같은 제조 형태를 위하여 의된 고무 매트릭스에서 통상 사용되는 첨가제의 전부 또는 일부를 또한 포함할 수 있다.

[0057] 화합물은 당업자에게 공지된 제제의 2개의 연속 위상: 110°C 내지 190°C, 바람직하게 130°C 내지 180°C로 구성된 최대 온도까지 고온에서 수행되는 열기계적 혼련 또는 작업의 제 1 위상(소위 "비제조" 위상), 그 동안 가교 시스템이 통합되는 마무리 위상인 저온, 전형적으로 110 °C 미만의 온도 아래까지 기계적 작업(소위 "제조" 위상)의 제 2 위상을 이용하여 적당한 혼합 분쇄기에서 제조된다.

[0058] 예의 방식에 의해, 비제조 위상은, 그 동안 가교 결합 또는 가황 시스템외에 다른 첨가제와 함께 필요한 모든 기본 화합물이 통상의 내부 혼합 분쇄기와 같은 적절한 혼합 분쇄기 내로 도입되는, 수 분(예를 들어 2 내지 10 분) 지속되는 단일의 열화학 단계에서 수행된다. 그러므로, 얻어진 화합물이 냉각되면, 가황 시스템은 그런 다음 저온(예를 들어, 30°C 내지 100°C)에서 유지되는 개방 분쇄기와 같은 외부 혼합 분쇄기에 통합된다. 모든 것은 그런 다음 수 분 동안(예를 들어, 5 내지 15분) 반죽된다(제조 위상).

[0059] 그러므로, 얻어진 최종 화합물은 압착되고, 예를 들어 특징화하기 위한 시트 또는 슬라브의 형태로 압연되거나, 또는 대안적으로 본 발명에 따른 타이어에서 사용되는 외측 스트립을 형성하도록 압출된다.

[0060] 가황(또는 경화)은 일반적으로 바람직하게 압력 하에서 130°C 내지 200°C로 구성된 온도에서 충분히 긴 시간 동안 공지된 방식으로 일어날 수 있으며, 상기 시간은 예를 들어 경화 온도, 채택된 가황 시스템, 및 당해 화합물의 가황 역학(vulcanizing dynamics)에 따라서 5 내지 90분 사이에서 현저히 변할 수 있다.

[0061] 정점을 위해 사용된 고무 화합물의 제형은, 당업자에게 널리 공지된 바와 같이, 정점과 비드 와이어 사이의 접

착성을 촉진하도록 코발트 염의 첨가 외에, 외부 스트립을 형성하는 고무 화합물과 동일할 수 있다.

[0062] 문헌 WO 2010/072736은 유익한 비드 기하학적 형태를 교시한다. 방사상 단면에서, 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체의 두께  $E(r)$ 를 고려한다. 도 5 및 도 6은 두께  $E(r)$ 가 어떻게 결정되는지를 도시한다. 도 6은 도 5에 있는 박스(200)에 수용된 지역의 확대도이다. 카커스 보강부(60)의 주요부(62)와 정점(110) 사이의 계면을 따라서 추적하면, 이러한 계면의 각 지점은 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 거리( $r$ )이다. 환형 보강 구조부의 몇 개의 방사상 최내측 지점들이 있으면, 이러한 지점들 중 하나는 기준 지점이도록 선택되어 진다. 주어진 거리( $r_0$ )에 대하여, 계면의 대응 지점(65)은 도 5에서 알 수 있는 바와 같이 환형 보강 구조부(70)의 방사상 최내측 지점(71) 주위 반경( $r_0$ )의 원(140)을 그리는 것에 의해 알려진다. 다음에, 계면의 지점(65)을 통과하는 카커스 보강부(60)의 주요부(62)에 직각인 방향(150)이 그려진다. 두께  $E(r_0)$ 는 정점(110)과 외부 스트립(120)에 의해 형성된 독립체와 방향(150)의 교차 길이에 대응한다. 방향(150)이 주위 랩부의 두께를 교차하면, 주위 랩부(63)의 두께는 무시된다.

[0063] 도 6은 정점 및 외부 스트립에 의해 형성된 독립체의 최대 두께  $E(r)_{max}$ 를 나타낸다. 비율  $\frac{E(r)_{max} - DE}{E(r)_{max}}$ 는 이 예에서 18%와 같으며, DE는 비드 와이어(70)의 최대 축방향 폭이다(도 5 참조).

[0064] 도 6은 또한  $r = r_0$ 에 대하여, 외부 스트립(120)의 축방향으로 외측인 타이어의 부분(130)의 두께  $EE(r)$ 를 도시한다.

[0065] 도 8 및 도 9는 방사상 섹터에서 본 발명의 실시예에 따른 타이어의 일부를 나타낸다.

[0066] 이러한 타이어는 장착 랩(도시되지 않음)가 접촉하도록 채택된 2개의 비드(20)들을 포함하고, 각 비드는 적어도 하나의 환형 보강 구조부, 이 예에서 비드 와이어(70)를 포함한다. 비드들은, 비드들을 방사상으로 외향하여 연장시키고 트레드가 위에 놓인 크라운 보강부를 포함하는 크라운에서 만나는 2개의 측벽들, 및 비드들로부터 측벽들을 통해 크라운 내로 연장하는 카커스 보강부(60)를 추가로 포함한다. 카커스 보강부(60)는 다수의 카커스 보강 요소를 포함한다. 이것은 각 비드(20) 내에서 주요부(62) 및 주위 랩부(63)를 형성하도록 환형 보강 구조부(70) 주위에 감기는 것에 의해 2개의 비드(20)를 내로 정착된다. 각 주위 랩부(63)는 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 방사상 거리(DRR)에 위치된 단부(64)까지 방사상으로 외향하여 연장하고, 방사상 거리(DRR)는 타이어의 방사상 높이(H)의 10% 이상이다. DRR은 도 8 및 도 9에 나타난 타이어에 대한 방사상 높이(H)의 19%와 같다.

[0067] 각 비드는 환형 보강 구조부(70)의 외측에서 및 적어도 부분적으로 카커스 보강부(60)의 주요부(62)와 주위 랩부(63) 사이에서 방사상으로 위치된 정점(110)을 포함한다. 정점은 상기 지점으로부터 방사상 거리(DRB)까지 비드의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71) 외측에서 방사상으로 연장하며, 방사상 거리(DRB)는 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이상 및 30% 이하이다. 도 8 및 도 9에 도시된 타이어에 대하여, DRB는 방사상 높이(H)의 27%와 같다.

[0068] 각 비드는 카커스 보강부(60) 및 정점(110)의 외측에서 방사상으로 위치된 외부 스트립(120)을 추가로 포함하고, 각 외부 스트립(120)은 외부 스트립(120)의 방사상 내부 단부(121)와 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122) 사이에서 연장한다. 방사상 내부 단부(121)는 비드(20)의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 거리(DRI)에 위치된다. 방사상 거리(DRI)는 타이어의 방사상 높이(H)의 20% 이하이다. 도 8 및 도 9에 도시된 타이어에 대하여, DRI는 방사상 높이(H)의 3%와 같다.

[0069] 외부 스트립의 방사상 외부 단부(122)는 비드(20)의 환형 보강 구조부의 방사상 최내측 지점(71)으로부터 거리(DRL)에 위치된다. 방사상 거리(DRL)는 타이어의 방사상 높이(H)의 25% 이상이다. 이것은 도 8에서 타이어의 방사상 높이(H)의 35%와 같고, 도 9에서 타이어에 대한 방사상 높이(H)의 45%와 같다.

[0070] 외부 스트립(120)은 15 MPa 이하의 탄성계수( $G'$ ) 및  $G''[\text{MPa}] \leq 0.2 \cdot G'[\text{MPa}] - 0.2 \text{ MPa}$ 인 점성계수(viscous modulus)( $G''$ )를 갖는 고무 화합물을 사용하여 만들어지며, 탄성계수 및 점성계수는 23°C에서 측정되었다.

[0071] 정점(110)과 외부 스트립(120)에 형성된 독립체는 두께  $E(r)$ 를 가지며, 이 두께는 상기된 바와 같이 정의된다.

[0072] 도 7에 도시된 참조 타이어는 WO 2010/072736에 개시된다. 도 10은 참조 타이어(곡선 R), 본 발명에 따른 타이어 "I1"(곡선 8), 및 본 발명에 따른 타이어 "I2"(곡선 9)에 대한 거리의 함수로서 두께  $E(r)$ 가 어떻게 변하는

지를 도시한다. 반경( $r$ )의 함수로서 그 두께에서의 변화( $V$ )(이는 함수  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 이다)는 도 11에 도시된다. 3개의 타이어에 대하여, 두께  $E(r)$ 의 변화는 타이어의 높이( $H$ )의 25 내지 45%로 구성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$

$\frac{\partial r}{\partial r}$ 에서의 변화는 타이어의 높이( $H$ )의 적어도 4%의 거리( $r$ )의 제 1 범위에 걸쳐서  $-0.25 \text{ mm/mm}$  이하이다. 도 8의 타이어("I1")에 대해 9%, 도 9의 타이어("I2")에 대해 11%, 참조 타이어("R")에 대해 16%의 이러한 제 1 범위에 대한 값이 보여질 수 있다. 본 발명의 실시예들에 따른 타이어는, 타이어의 높이( $H$ )의 15 내지 35%로 구

성된 거리( $r$ )의 범위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가 타이어의 높이( $H$ )의 적어도 2%의 거리( $r$ )의 제 2 범위에 걸쳐서  $0.20 \text{ mm/mm}$  이상인 것으로 다르다. 도 8의 타이어("I1")에 대해 2.5%, 도 9의 타이어("I2")에 대해 5%의 이러한 제 2 범위에 대한 값이 구해진다. 더욱이, 타이어의 높이( $H$ )의 10 내지 20%로 구성된 거리( $r$ )의 제 3 범

위에서, 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화는 타이어의 높이( $H$ )의 적어도 5%에 걸쳐서  $-0.10 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.0 \text{ mm/mm}$  이하이다. 참조 타이어에 대해 2% 미만인 것과 비교하여, 도 8의 타이어("I1")에 대해 8%, 도 9의 타이어("I2")에 대해 13%의 이러한 제 3 범위에 대한 값이 구해진다.

[0073]

도 12 및 도 13은 외부 스트립(120)의 축방향 외측에 있는 타이어의 부분(130)의 두께가 본 발명의 실시예들에 따른 동일한 2개의 타이어에서 어떻게 변하는지를 도시한다. 이러한 타이어에서, 외부 스트립(120)의 축방향 외측에 있는 타이어의 부분(130)은 외부 스트립을 만든 고무 화합물과 다른 고무 화합물로 만들어지고, 바람직하

게 두께  $\frac{\partial E(r)}{\partial r}$ 에서의 변화가  $r = r_i + 0.20 \cdot (r_e - r_i)$  및  $r = r_i + 0.85 \cdot (r_e - r_i)$  사이에서 구성된  $r$  값에 대하여  $-0.20 \text{ mm/mm}$  이상 및  $0.20 \text{ mm/mm}$  이하이도록 변하는 두께  $EE(r)$ 를 가지며, 여기에서, "ri"는 외부 스트립(120)의 방사상 내부 단부(121)의  $r$  값을 나타내며, "re"는 외부 스트립(120)의 방사상 외부 단부(122)의  $r$  값을 나타낸다. 이러한 것은 도 8 및 도 9("I1" 및 "I2")에 도시된 타이어에 대한 경우이다. 외부 스트립(120)의 축방향 외측에 있는 타이어의 부분(130)은 타이어의 측벽(30)들과 동일한 고무 화합물로 만들어질 수 있다. 적절한 고무 화합물은 종래에 공지되어 있으며, 예를 들어 유럽 특허 EP 1 097 966의 표 1에 개시된다. 일반적으로 말하면, 이러한 고무 화합물들은 외부 스트립(120)을 만드는 고무 화합물에 대해 위에서 주어진 탄성계수( $G'$  및  $G''$ )에 관한 필요조건을 충족시키지 못한다.

[0074]

도 8 및 도 9의 타이어는 외부 스트립(120)의 상대 높이의 조건에서 현저히 다르다. 이러한 높이를 감소시키는 것에 의해, 타이어의 코너링 스티프니스는 감소된다. 그러므로, 도 8의 타이어는 도 9의 타이어보다 낮은 코너링 스티프니스 및 낮은 주행 저항을 가지며, 이는 타이어 디자이너가 보다 큰 코너링 스티프니스를 찾을 때 적절하다.

[0075]

비교 테스트가 차원 205/55 R16의 타이어에서 수행되었다. 도 7에 도시된 바와 같은 비드를 가진 타이어(참조 "R")는 도 8("I1") 및 도 9("I2")에 도시된 바와 같은 비드들을 가진 타이어에 비교되었다.

## 표 2

변수	"R"	"I1"	"I2"
주행 저항	100	92	97
코너링 스티프니스	100	95	100

[0076]

표 2에 도시한 바와 같이, 외부 스트립의 높이를 감소시키는 것(대안 "I2"로부터 "I1"로 스위칭하는 것에 의해) 주행 저항을 낮춘다. 대안 "I1" 및 "I2" 사이의 선택은 코너링 스티프니스 필요조건에 기초하여 만들어지게 된다. 낮은 스티프니스가 추구되면, 대안 "I1"이 선택된다. 대조적으로, 높은 코너링 스티프니스가 필요하면, 대안 "I2"이 바람직하다.

[0077]

여전히 보다 중요하게, 본 발명의 실시예에 따른 타이어는 종래 기술에 따른 타이어보다 약 15%의 제조 생산성(단위 시간당 제조된 컴플라이언트 타이어(compliant tyre)의 수)에서 개선을 허용하였다. 타이어 내구성에서의 차이는 없었다.

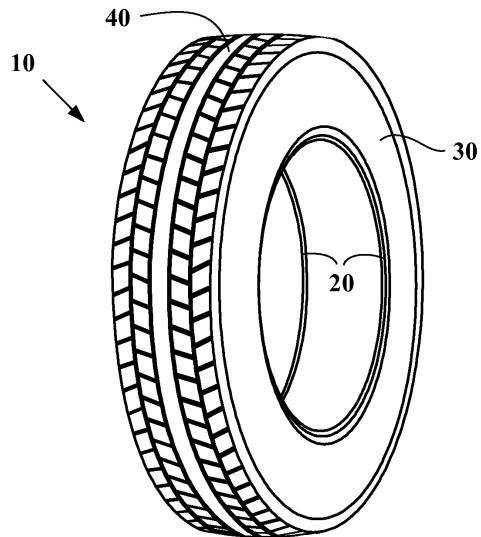
[0078]

또한, 본 발명에 따른 타이어의 외부 스트립의 특별한 기하학적 형태가 이러한 타이어가 타이어의 질량을 어떤

방식으로든 증가시킴이 없이 커빙(kerbing)에 대해 비드를 보호하는 보호 스트립을 구비하는 것을 유념하여야 할 것이다.

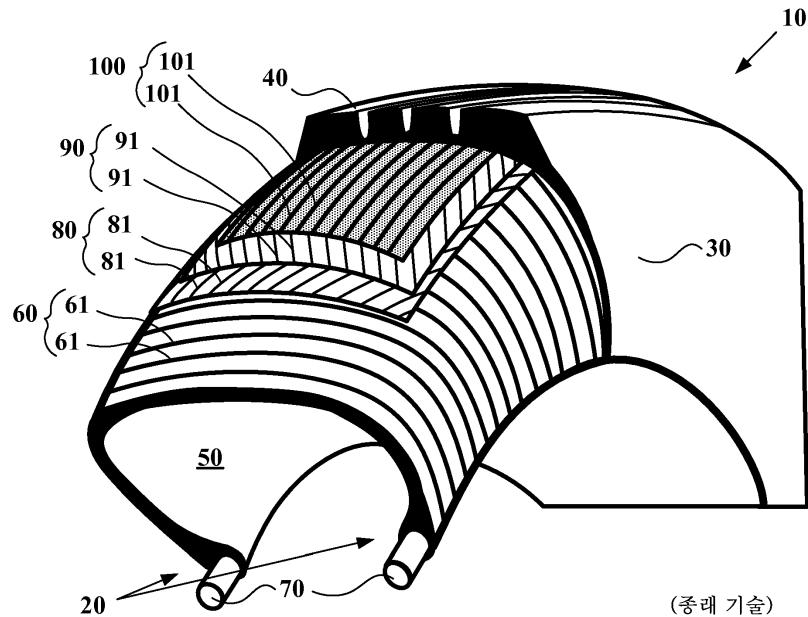
### 도면

#### 도면1



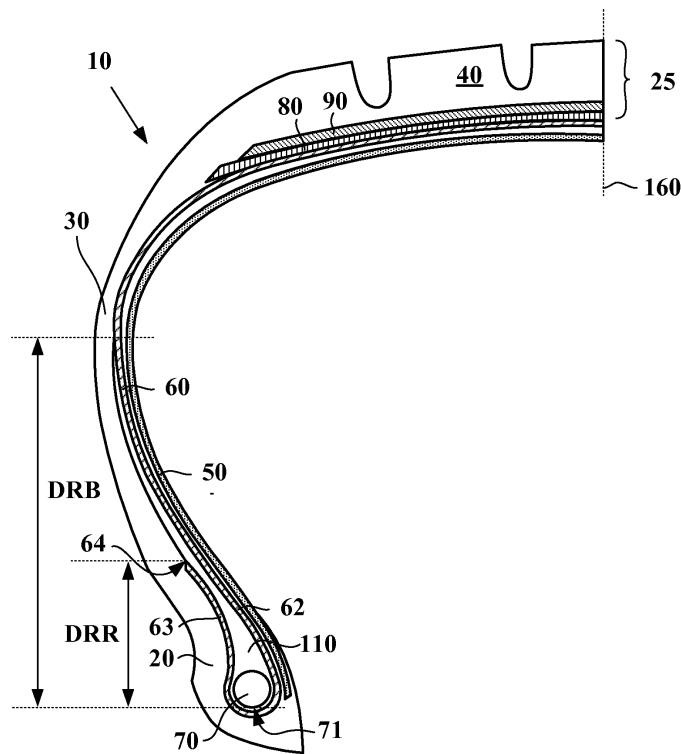
(종래 기술)

#### 도면2



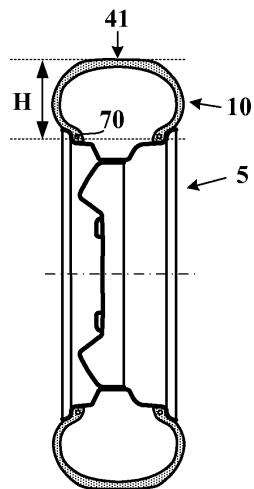
(종래 기술)

## 도면3

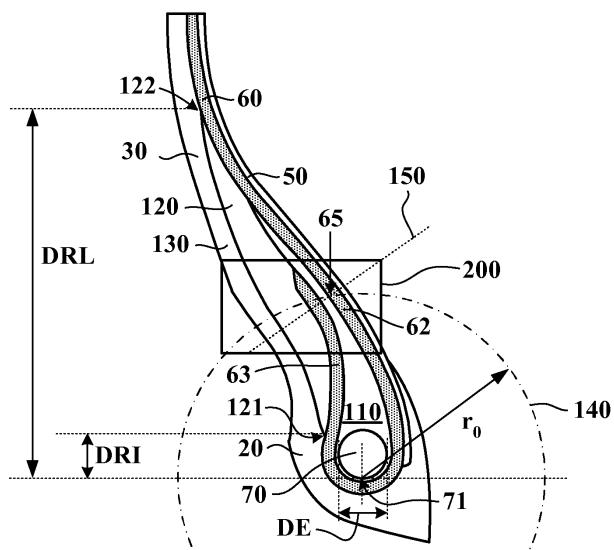


(종래 기술)

## 도면4

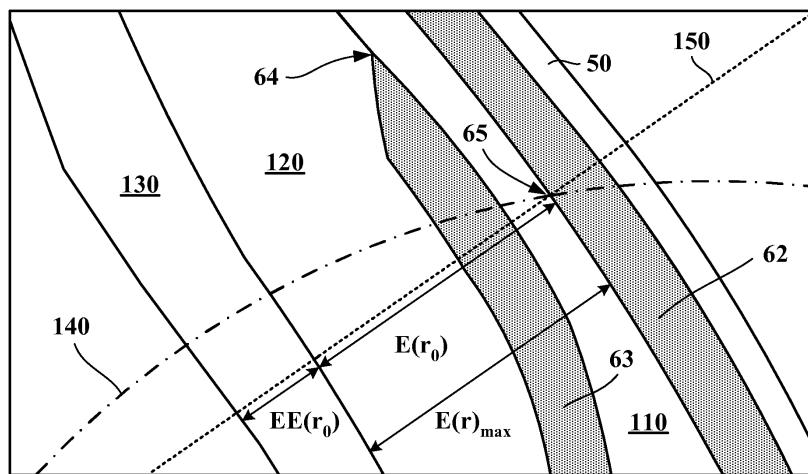


## 도면5

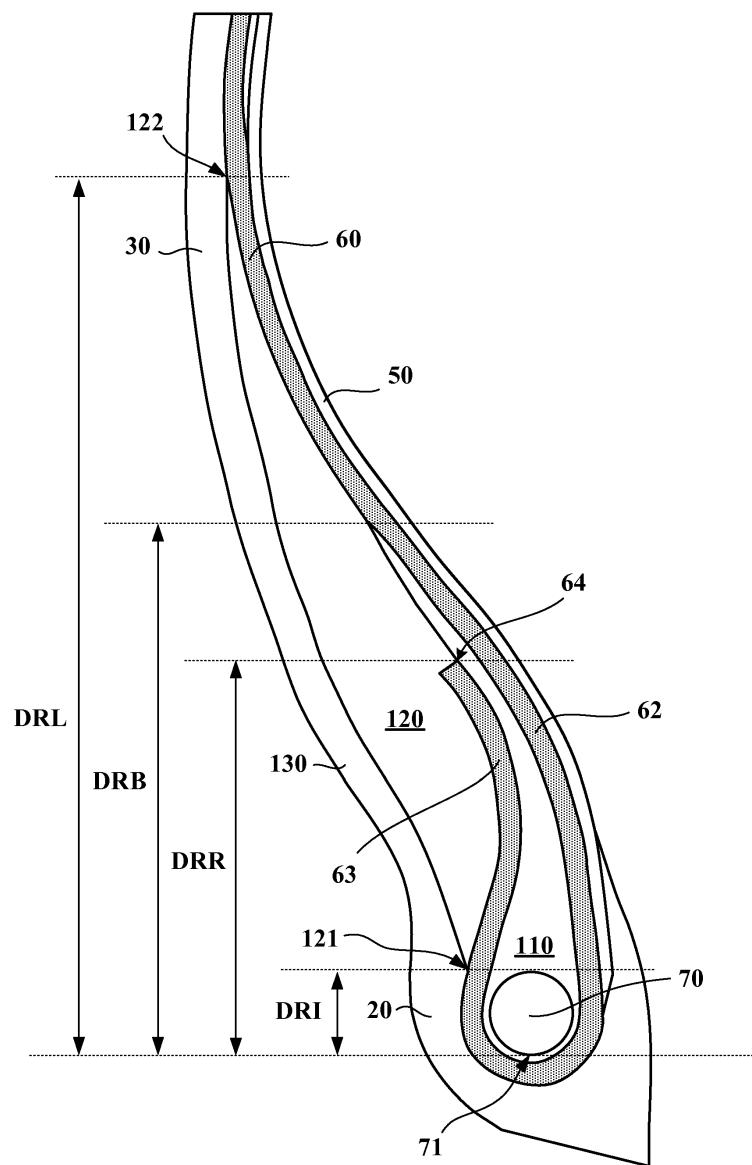


(종래 기술)

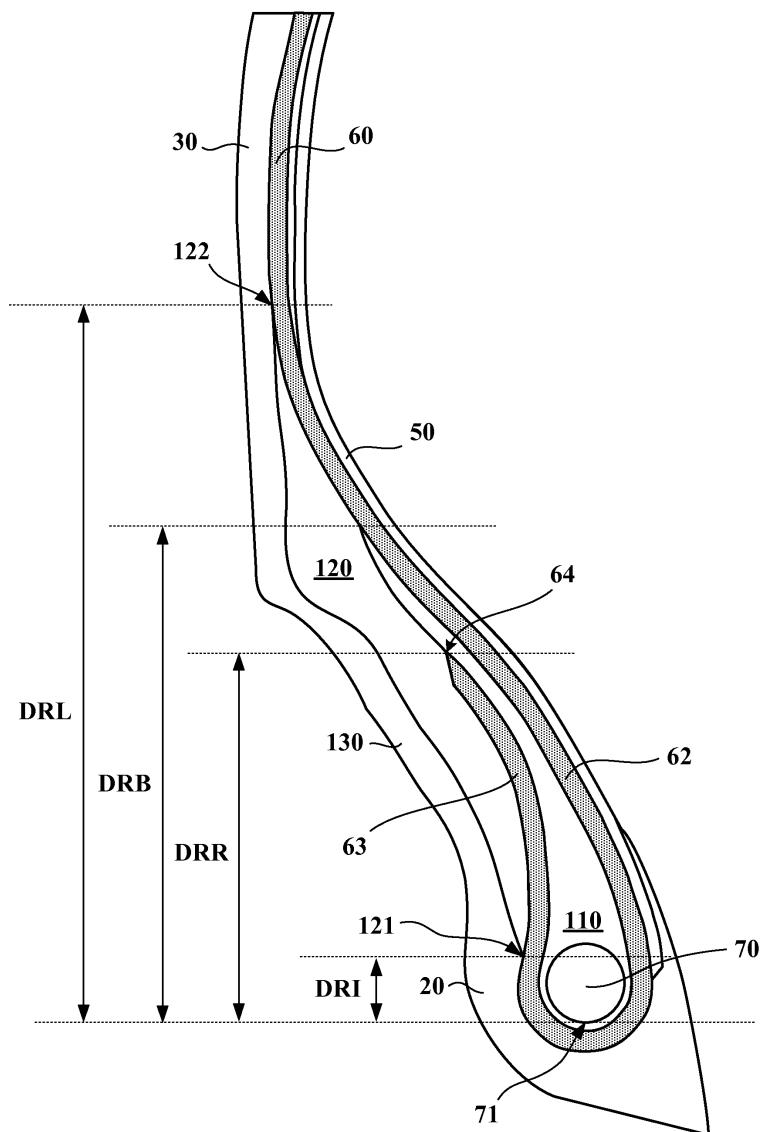
## 도면6



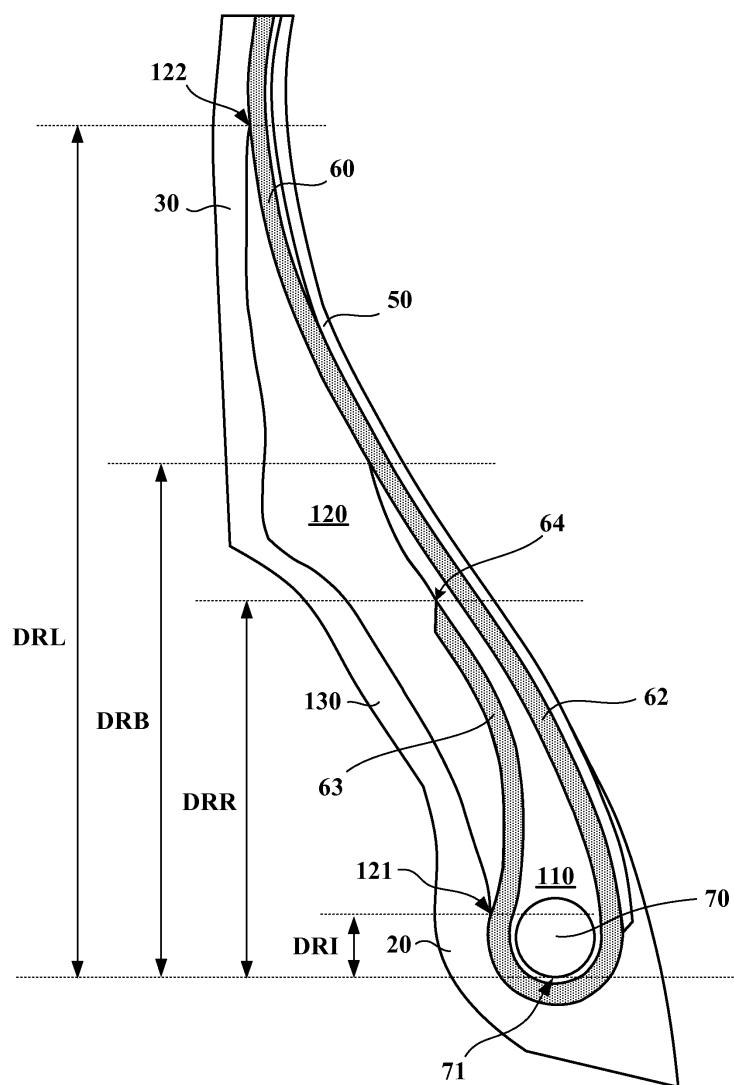
## 도면7



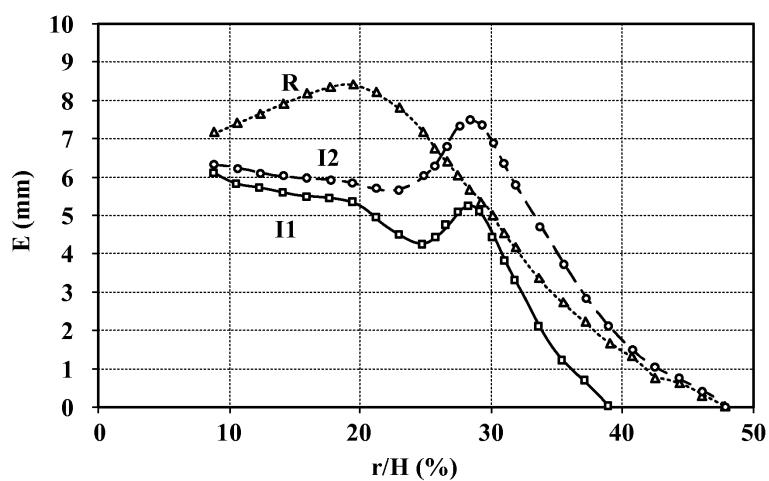
## 도면8



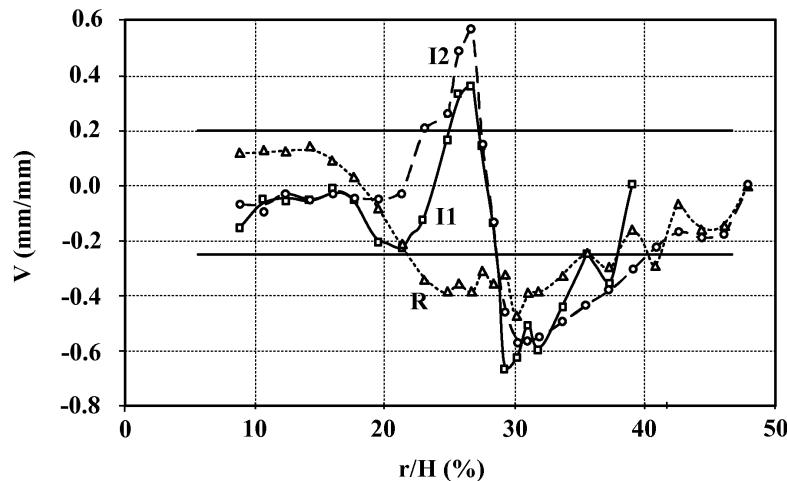
도면9



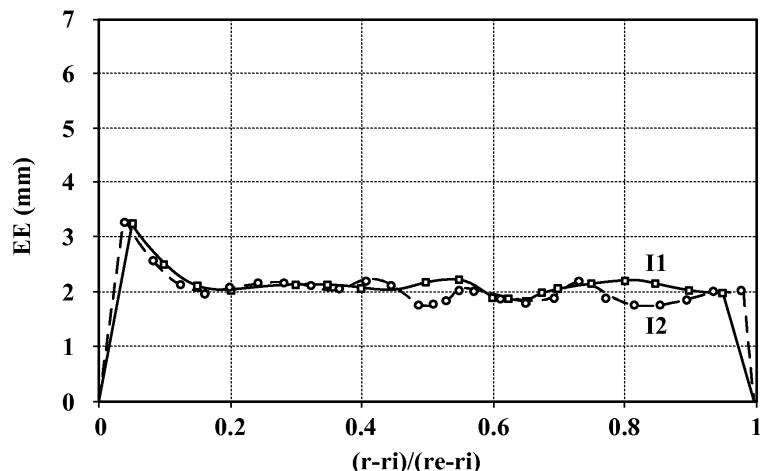
도면10



도면11



도면12



도면13

