



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0037838
(43) 공개일자 2015년04월08일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60C 11/00 (2006.01) *B60C 11/03* (2006.01)
B60C 3/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B60C 11/0083 (2013.01)
B60C 11/005 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7001182
- (22) 출원일자(국제) 2013년06월11일
 심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2015년01월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2013/062026
- (87) 국제공개번호 WO 2014/012713
 국제공개일자 2014년01월23일
- (30) 우선권주장
 1257045 2012년07월20일 프랑스(FR)
 61/715,996 2012년10월19일 미국(US)
- (71) 출원인
 풍빠니 제네날 드 에띠블리세망 미쉘린
 프랑스 63000 끌레르몽-페랑 꾸르 사블롱 12
 미쉐린 러쉐르슈 에 레크니크 에스.에이.
 스위스 그랑즈-빠꼬 씨에이취-1763 루트 류아-브
 하일르 10
- (72) 발명자
 피로떼 빠스칼
 프랑스 에프-63040 끌레르몽-페랑 세덱스 9 플라
 세 데스 카르맹-데차옥스 - 디지디/피아이-에프35
 - 라독스 매뉴팩츄어 프랑소아 데스 프뉴메티꾸에
 미쉐린
 파우르 장-끌라우데
 프랑스 에프-63040 끌레르몽-페랑 세덱스 9 플라
 세 데스 카르맹-데차옥스 - 디지디/피아이-에프35
 - 라독스 매뉴팩츄어 프랑소아 데스 프뉴메티꾸에
 미쉐린
- (74) 대리인
 장훈

전체 청구항 수 : 총 1 항

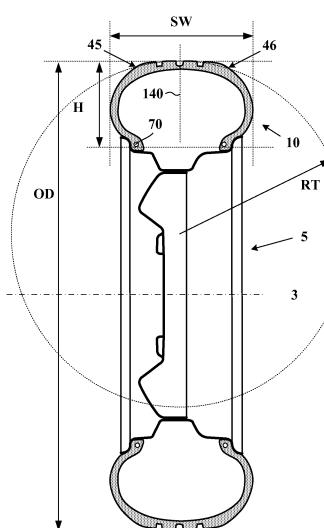
(54) 발명의 명칭 **최적화된 타이어**

(57) 요 약

65 내지 105의 범위에 있는 ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같은 하중 인덱스(LI)를 갖는 타이어로서, 타이어는 2개의 비드들(20), 외부를 향해 반경방향으로 비드들에서 연장하는 2개의 사이드월들(30)로서, 2개의 사이드월들은 릴리프 내의 모티프들에 의해 형성된 트레드 패턴을 구비한 트레드(40)가 반경방향으로 장착된 크라

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도6



운 보강재(80, 90)를 포함하는 크라운(25) 내에 함께 모이고, 트레드는 0.1 내지 0.4인 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값, 및 55 이상 및 65 이하인 쇼어 A 경도를 갖는, 2개의 사이드월들(30); 트레드의 전체폭에 걸쳐 연장하고 트레드의 평균 반경방향 높이의 20% 이상인 평균 반경방향 높이 및 트레드의 대웅값 이하인 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값을 갖는, 하부층(48); 비드들로부터 사이드월들을 가로질러 크라운까지 연장하는 적어도 하나의 반경방향 카카스 보강재(60)를 포함하고, 타이어는 이하의 부등식 $OD/SW > -0.00082641 LI^2 + 0.11266 LI - 0.185$ 이 만족되는 이러한 방식으로, ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같은, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)을 갖고, 트레드 패턴의 평균 깊이는 4.5 mm 이상 및 7 mm 이하이고; 트레드 패턴의 체적 캐비티비는 15% 이상 및 25% 이하이고; 트레드의 횡방향 반경(RT)은 공칭 섹션폭(SW) 이상이다.

(52) CPC특허분류

B60C 11/033 (2013.01)

B60C 3/04 (2013.01)

B60C 2011/0025 (2013.01)

B60C 2011/0355 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

65 내지 105의 범위에 있는 ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같은 하중 인덱스(LI)를 갖는 타이어로서, 장착 림(5)과 접촉하게 되도록 설계된 2개의 비드들(20)로서, 각각의 비드는 타이어(3)의 회전축에 수직인 정중면(140)을 형성하고 각각의 비드의 환형 보강 구조체들로부터 등간격으로 위치되는 적어도 하나의 환형 보강 구조체(70)를 포함하는, 상기 2개의 비드들(20);

외부를 향해 반경방향으로 상기 비드들에서 연장하는 2개의 사이드월들(30)로서, 상기 2개의 사이드월들은 릴리프 내의 모티프(motif)들에 의해 형성된 트레드 패턴을 구비한 트레드(40)가 반경방향으로 장착된 크라운 보강재(80, 90)를 포함하는 크라운(25) 내에 함께 모이고, 상기 트레드는 구름면(49)을 포함하고, 상기 트레드(40)는 0.1 이상 및 0.4 이하인 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값, 및 55 이상 및 65 이하인 쇼어 A 경도를 갖는 적어도 하나의 제1 고무 조성물로부터 제조되는, 상기 2개의 사이드월들(30);

상기 트레드(40)의 축방향 폭의 전체에 걸쳐 연장하고 상기 트레드와 상기 크라운 보강재(80, 90) 사이에 반경방향으로 배열된 하부층(48)으로서, 상기 하부층의 평균 반경방향 높이는 상기 트레드의 평균 반경방향 높이의 20% 이상이고, 상기 하부층은 제2 고무 조성물로 제조되고, 상기 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된 상기 제2 고무 조성물의 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값은 상기 트레드가 제조되는 상기 적어도 하나의 제1 고무 조성물의 것보다 작은, 상기 하부층(48);

상기 비드들로부터 상기 사이드월들을 가로질러 상기 크라운까지 연장하는 적어도 하나의 반경방향 카카스 보강재(60)를 포함하고,

상기 타이어는 이하의 부등식

$$OD/SW > -0.00082641 LI^2 + 0.11266 LI - 0.185$$

이 만족되는 이러한 방식으로, 상기 ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같은, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)을 갖고,

상기 트레드 패턴의 평균 깊이는, 상기 트레드의 축방향 폭의 2/3에 동일한 폭을 갖고 상기 정중면에 대해 중심 설정된 상기 트레드의 축방향 구역에서, 4.5 mm 이상 및 7 mm 이하이고;

상기 트레드 패턴의 체적 캐비티비는 15% 이상 및 25% 이하이고;

임의의 반경방향 단면에서, 상기 트레드의 2개의 축방향 말단부들(45, 46)을 통해 그리고 상기 타이어의 정중면(140)과 구름면(49)의 교점을 통해 통과하는 원의 반경으로서 정의된, 상기 트레드(40)의 횡방향 반경(RT)은 상기 공칭 섹션폭(SW) 이상인 타이어.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 승용차용 타이어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 그 용도가 차량의 에너지 소비를 감소시킬 수 있는 타이어의 연구는 현재 점점 더 중요해지고 있다. 타이어 제조업자들에 의해 조사되고 있는 유망한 수단들 중에서, 특히 저-히스테리시스(hysteresis) 재료의 사용에 의한 타이어의 구름 저항의 감소, 뿐만 아니라 타이어 질량의 감소를 언급할 수도 있다.

[0003] 보강 요소(직물 코드의 사용) 또는 합성물(compound)의 재료 두께 및 밀도를 감소시킴으로써, 또는 예를 들어

비드(bead)의 레벨에서 합성물의 특정 체적을 감소시키는 것을 허용하는 보강 요소를 사용함으로써 타이어의 질량을 감소시키는 것이 제안되어 왔다. 이러한 해결책은 예를 들어 특허 US 6,082,423호 및 이 미국 특허 문헌에 언급된 문헌에 설명되어 있다. 타이어의 질량을 감소시키는 다른 방식은 그 치수의 전체 감소로 이루어진다.

[0004] 최근 몇년 동안에 이루어진 모든 진보에도 불구하고, 내마모성, 접지력(grip) 또는 노면 거동(road behaviour)과 같은 다른 성능 특성을 유지하거나 심지어 향상시키면서 타이어의 구름 저항의 추가의 감소에 대한 주 요구가 존재한다. 본 발명은 이 요구에 부합하는 것을 추구한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적들 중 하나는 타이어의 다른 본질적인 성능 특성을 손상하지 않고 낮은 구름 저항을 갖는 타이어를 형성하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 이 목적은 그 크라운(crown) 및 그 트레드 패턴(tread pattern)의 특정 기하학적 구조와 연계된 "높고 좁은(tall and narrow)" 것으로서 기술될 수 있는 타이어에 대응하는, 타이어의 특정 치수설정에 의해 성취된다.

[0007] 더 구체적으로는, 상기 목적은 65(290 kg의 최대 하중에 대응함) 내지 105(925 kg의 최대 하중에 대응함)의 범위에 있는 "ETRTO 표준 매뉴얼 2010"에 정의된 바와 같은 하중 인덱스(LI)를 갖는 타이어에 의해 성취되고, 상기 타이어는 장착 림(rim)과 접촉하게 되도록 의도된 2개의 비드들로서, 각각의 비드는 타이어의 회전축에 수직인 정중면(median plane)을 형성하고 각각의 비드의 환형 보강 구조체들로부터 등간격으로 위치되는 적어도 하나의 환형 보강 구조체를 포함하는, 2개의 비드들; 외부를 향해 반경방향으로 비드들에서 연장하는 2개의 사이드월들(sidewalls)로서, 2개의 사이드월들은 릴리프 내의 모티프(motifs)들에 의해 형성된 트레드 패턴을 구비한 트레드가 반경방향으로 장착된 크라운 보강재를 포함하는 크라운 내에 함께 모이고, 트레드는 구름면을 포함하고, 트레드는 0.1 이상 및 0.4 이하인 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값, 및 55 이상 및 65 이하, 바람직하게는 57 이상 및 62 이하인 쇼어 A 경도를 갖는 적어도 하나의 제1 고무 조성물로부터 제조되는, 2개의 사이드월들; 트레드의 축방향 폭의 전체에 걸쳐 연장하고 트레드와 크라운 보강재 사이에 반경방향으로 배열된 하부층으로서, 하부층의 평균 반경방향 높이는 트레드의 평균 반경방향 높이의 20% 이상이고, 하부층은 제2 고무 조성물로 제조되고, 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된 제2 고무 조성물의 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값은 트레드가 제조되는 적어도 하나의 제1 고무 조성물의 것보다 작은, 하부층; 및 비드들로부터 사이드월들을 가로질러 크라운까지 연장하는 적어도 하나의 반경방향 카카스 보강재를 포함한다. 타이어는 "ETRTO 표준 매뉴얼 2010"에 정의된 바와 같은, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)을 갖는다. 이 매뉴얼은 특히 섹션폭이 "라벨링(마킹들), 장식들 또는 보호 밴드들 또는 리브들을 제외한 팽창된 타이어의 사이드월들의 외부들 사이의 선형 거리"에 대응해야 하는 것을 명기하고 있고, "공칭 섹션폭"을 "그 이론적 림 상에 장착되고 타이어 사이즈 지정시에 지시된 팽창된 타이어의 섹션폭"으로서 정의한다. 본 발명에 따른 타이어에서, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)은 이하의 부등식이 만족되는 이러한 방식으로 선택된다.

$$OD/SW > -0.00082641 LI^2 + 0.11266 LI - 0.185$$

[0008] [0009] 이 부등식을 만족하는 주어진 하중 인덱스(LI), 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)을 갖는 타이어의 아키텍처의 구현 예가 상기 개시 내용을 숙독하는 당 기술 분야의 숙련자들의 범위 내에 있다.

[0010] 더 구체적으로, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)은 이하의 부등식이 만족되는 이러한 방식으로 선택된다.

$$OD/SW > -0.00070433 LI^2 + 0.092036 LI + 0.8453$$

[0011] [0012] 더욱이, 본 발명에 따른 타이어에서, 트레드 패턴의 평균 깊이는, 트레드의 축방향 폭의 2/3에 동일한 폭을 갖고 정중면에 대해 중심 설정된 트레드의 축방향 구역에서, 4.5 mm 이상 및 7 mm 이하이고, 바람직하게는 6.5 mm 이하이고, 트레드 패턴의 체적 캐비티비는 15% 이상 및 25% 이하이고, 바람직하게는 23% 이하이다.

[0013] 이들 특성은 타이어의 치수적 선택[즉, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)의 선택]이 젖은 노면 상에서 그 성능의 개선을 유도하기 때문에 기능적인 연관성을 갖는다. 트레드 패턴의 감소된 체적 캐비티비의 선택은 이 장점이 마

모의 개선으로 변환되게 하고, 트레드 패턴의 감소된 평균 깊이의 선택은 이어서 마모의 개선이 구름 저항의 개선으로 변환되게 한다.

[0014] 마지막으로, 본 발명에 따른 타이어에서, 임의의 반경방향 단면에서, 구름면의 2개의 축방향 말단부들을 통해 그리고 타이어의 정중면과 구름면의 교점을 통해 통과하는 원의 반경으로서 정의된, 트레드의 횡방향 반경은 공칭 색션폭(SW) 이상이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래 기술에 따른 타이어를 도시하는 개략 다이어그램.

도 2는 종래 기술에 따른 타이어의 구조체의 부분 사시도를 도시하는 개략 다이어그램.

도 3은 본 발명에 따른 타이어를 반경방향 단면도로 도시하는 개략 다이어그램.

도 4 및 도 5는 어떻게 트레드의 축방향 에지가 결정되는지를 예시하는 개략 다이어그램.

도 6은 그 장착 림 상에 장착된 본 발명에 따른 타이어를 반경방향 단면도로 도시하는 개략 다이어그램.

도 7은 본 발명에 따른 타이어의 양태를 형성하는 부등식을 도시하는 그래프.

도 8은 트레드 패턴 깊이의 개념을 도시하는 개략 다이어그램.

도 9는 비교 계산들의 결과를 도시하는 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 용어 "반경방향"을 사용할 때, 당 기술 분야의 숙련자들에 의한 단어의 다수의 상이한 사용들 사이에 구별이 유도되어야 한다. 먼저, 이 표현은 타이어의 반경을 칭한다. 이 개념에서 점(P1)은 점(P2)보다 타이어의 회전축에 더 근접하면 점(P2)의 "반경방향 내부"[또는 점(P2)의 "내부에 반경방향으로"]에 있는 것으로 일컬어진다. 역으로, 점(P3)은 점(P4)보다 타이어의 회전축으로부터 더 멀리 있으면 점(P4)의 "반경방향 외부"[또는 점(P4)의 "외부에 반경방향으로"]에 있는 것으로 일컬어진다. 더 작은(또는 더 큰) 반경의 방향으로 진행함에 따라 "내부(또는 외부)를 향해 반경방향으로" 진행하는 것으로 일컬어질 수 있다. 이 용어의 개념은 또한 반경방향 거리의 경우에 적용된다.

[0017] 대조적으로, 스레드(thread) 또는 보강재는 스레드 또는 보강재의 보강 요소가 원주방향과 80° 이상 또는 90° 이하의 각도를 형성할 때 "반경방향"이라 일컬어진다. 본 문서에서, 용어 "스레드"는 완전히 일반적인 개념으로 이해되어야 하고, 모노필라멘트(monofilament), 멀티필라멘트(multifilament), 케이블, 얀(yarn) 또는 등가의 조립체의 형태로 발생하는 스레드를 포함하고, 이는 고무로의 그 접합을 향상하는데 사용된 표면 처리 또는 스레드를 구성하는 재료의 성질에 무관하게 해당한다는 것이 주목되어야 한다.

[0018] 마지막으로, 표현 "반경방향 색션" 또는 "반경방향 단면"은 여기서 타이어의 회전축을 포함하는 평면 내의 색션 또는 단면을 나타내는 것으로 이해된다.

[0019] "축방향"은 타이어의 회전축에 평행한 방향이다. 점(P5)은 점(P6)보다 타이어의 정중면에 더 근접해 있으면 점(P6)의 "축방향으로 내부에"[또는 점(P6)의 "내부에 축방향으로"] 있는 것으로 일컬어진다. 역으로, 점(P7)은 점(P8)보다 타이어의 정중면으로부터 더 멀리 있으면 점(P8)의 "축방향으로 외부에"[또는 점(P8)의 "외부에 축방향으로"] 있는 것으로 일컬어진다. 타이어의 "정중면"은 타이어의 회전축에 수직이고 각각의 비드의 환형 보강 구조체로부터 등간격으로 이격된 평면이다. 정중면이 임의의 반경방향 단면에서 타이어의 2개의 "반부"로 타이어를 분리하는 것으로 언급될 때, 이는 정중면이 반드시 타이어의 대칭 평면을 구성하는 것을 의미하는 것은 아니다. 표현 "타이어의 반부"는 여기서 더 넓은 의미를 갖고, 타이어의 축방향 폭의 반부에 근접한 축방향 폭을 갖는 타이어의 부분을 지시한다.

[0020] "원주방향은 타이어의 반경에 대해 그리고 축방향에 대해 모두 수직인 방향이다.

[0021] 본 문서의 문맥에 있어서, 표현 "고무 조성물"은 적어도 하나의 엘라스토머 및 하나의 충전재(filler)를 포함하는 고무의 조성물을 지시한다.

[0022] 본 문서에서, " $\tan \delta$ "는 당 기술 분야의 숙련자들에 잘 알려진 동적 특성을 지시한다. 이 특성은 미경화 합성물로부터 제조된 성형된 시편 또는 경화된 합성물로부터 제조된 접합된 시편을 사용하여 Metravib VA4000 탑입

의 점도 분석기 상에서 측정된다. 표준 ASTM D 5992-96(2006년 9월에 공개된 버전, 1996년에 최초 승인됨) 도 X2.1(원형 실시예)에 설명된 것들과 같은 시편이 사용된다. 시편의 직경("d")은 10 mm(따라서, 78.5 mm²의 원형 단면을 가짐)이고, 고무 합성물의 각각의 부분의 두께("L")는 2 mm인데, 이는 5의 비 "d/L"을 제공한다(표준 ISO 2856과는 달리, ASTM 표준, 단락 X2.4를 참조함, 이는 2의 d/L의 값을 명기함).

[0023] 10 Hz의 주파수 및 23°C의 안정화 온도에서, 간단한 교변적인 정현파형 전단 하중을 받게 되는 가황 고무 합성물의 시편의 응답이 기록이 취해진다. 시편은 그 평형 위치에 대해 대칭으로 작용된다. 시편은 0.1% 내지 50%(피크간; 외향 사이클에; 12회 측정치), 이어서 50% 내지 0.1%(피크간; 복귀 사이클; 11회 측정)의 변형의 진폭에서 스캔을 경험한다. 특히, 복귀 사이클에 동적 탄성 전단 계수(또는 "동적 계수", G') 및 점탄성 계수(G"), 뿐만 아니라 비 G"/G'에 대응하는 손실 팩터 "tan δ"가 각각의 데이터의 취득 후에 계산된다.

[0024] 경화 후에 조성물의 "쇼어 A 경도"는 표준 ASTM D 2240-86에 따라 평가된다. 측정은 23±2°C의 온도 및 50±10 HR의 습도에서, 5 mm의 두께를 갖는 시편 상에 Bareiss 실험실 경도 시험기에 의해 수행된다. 가압기 푸트 상의 하중은 2.5 N이고, 측정 시간은 3초이다. 2개의 측정점들 사이의 최소 거리는 6 mm이고, 임의의 측정점과 시편의 에지들 사이의 최소 거리는 12 mm이다. 결과는 3개의 개별적인 결과들의 평균이다.

[0025] 트레드의 "표면 캐비티비"는 신품(비마모)일 때 트레드의 구름면 상에 개방된 캐비티들의 총 표면적과 트레드의 총 표면적 사이의 비를 나타내고, 트레드의 총 표면적은 캐비티들의 표면적들을 포함한다. 트레드의 총 표면적은 트레드의 폭(즉, 그 축방향 에지들을 분리하는 거리)과 그 원주방향 길이의 적(product)에 동일하다.

[0026] "체적 캐비티비"는 캐비티들의 총 체적(개방 및 은폐)과 캐비티 체적들을 포함하는 트레드의 총 체적 사이의 비이다.

[0027] "트레드의 캐비티들의 총 체적"은 신품(비마모)일 때 트레드의 구름면 상에 개방되거나 개방되지 않건간에, 트레드 내의 캐비티들의 모든 체적들의 합에 동일하다. 표현 "캐비티"는 임의의 타이어의 그루브들, 우물들 또는 중공부들을 나타내는데 사용되고, 상기 중공부들은 도로와의 접촉 구역 상에 개방되고 접촉 구역의 배수에 때때로 참여하도록 설계된다.

[0028] "트레드의 총 체적"은 사용자가 리트레딩(retreading)에 의해 그 트레드를 갱신하거나 새로운 타이어로 교체하기 위해, 타이어를 제거하도록 강요되기 전에 주행 중에 마모되는 것이 가능한 재료의 총 체적에 동일하다. 트레드의 총 체적은 트레드의 폭(즉, 새로운 상태에서 구름면 상의 그 축방향 에지들을 분리하는 거리), 그 원주방향 길이 및 그 "마모성 재료의 평균 두께"의 적에 동일하다.

[0029] 낮은 체적 캐비티비는 트레드의 체적에 대한 캐비티들의 낮은 체적을 지시한다.

[0030] 특히 E.T.R.T.O 표준에 의해 정의되는 바와 같은 타이어의 사용의 조건들은 그 하중 인덱스 및 그 속도 등급에 의해 지시된 타이어의 하중 용량에 대응하는 기준 팽창압을 결정한다.

[0031] 도 1은 종래 기술에 따른 타이어(10)를 개략적으로 도시한다. 타이어(10)는 트레드(40)가 장착된 크라운 보강재(도 1에는 보이지 않음)로 이루어진 크라운, 내부를 향해 반경방향으로 크라운에서 연장하는 2개의 사이드월(30), 뿐만 아니라 사이드월(30) 내부에 반경방향으로 위치된 2개의 비드(20)를 포함한다.

[0032] 도 2는 종래 기술에 따른 다른 타이어(10)의 부분 사시도를 개략적으로 도시하고, 타이어의 상이한 부품부를 도시한다. 타이어(10)는 고무 조성물로 코팅된 스크레드(61)를 포함하는 카카스(carcass) 보강재(60), 및 림(도시 생략) 상에 타이어(10)를 유지하는 원주방향 보강재(70)(이 경우, 비드 와이어)를 각각 포함하는 2개의 비드들(20)로 이루어진다. 카카스 보강재(60)는 각각의 비드들(20)에 고정된다. 타이어(10)는 2개의 플라이들(plies)(80, 90)로 이루어진 크라운 보강재를 더 포함한다. 각각의 플라이들(80, 90)은, 각각의 층에서 평행하고 하나의 층으로부터 다음층으로 교차 방식으로 배열되어, 원주방향과 10° 내지 70°의 범위의 각도들을 형성하는 스크레드 보강 요소들(81, 91)에 의해 보강된다. 타이어는 부가적으로 크라운 보강재의 외부에 반경방향으로 배열된 후프 보강재(100)를 포함하고, 후프 보강재는 원주방향으로 배향되고 나선형으로 권취된 보강 요소들(101)로부터 형성된다. 트레드(40)가 후프 보강재 상에 위치되고, 이 트레드(40)는 도로와 타이어(10)의 접촉을 보장한다. 여기에 도시된 타이어(10)는 타이어의 내부면을 덮는 팽창 가스에 불투과성인 고무 조성물로부터 제조된 "내부 라이너"(50)를 포함하는 "튜브리스" 타이어이다.

[0033] 도 3은 본 발명에 따른 타이어(10)의 부분을 반경방향 단면에서 도시한다. 이 타이어는 600 kg의 최대 하중에 대응하는 90의 하중 인덱스(LI)를 갖는다. 타이어는 특히 장착 림(도시 생략)과 접촉하게 되도록 설계된 2개의 비드들(20)을 포함하고, 각각의 비드는 타이어(도시 생략)의 회전축에 수직인 정중면(140)을 형성하는 적어도

하나의 환형 보강 구조체[이 경우에, 비드 와이어(70)]를 포함하고 각각의 비드의 환형 보강 구조체들로부터 등 간격으로 위치된다. 타이어(10)는 외부를 향해 비드들(20)에서 반경방향으로 연장하는 2개의 사이드월들(30)을 포함하고, 2개의 사이드월들은 릴리프 내의 모티프들에 의해 형성되고 구름면(49)을 포함하는 트레드 패턴을 구비한 트레드(40)가 반경방향으로 장착된 2개의 플라이틀(80, 90)에 의해 형성된 크라운 보강재를 포함하는 크라운(25) 내에서 함께 모여진다. 트레드는 트레드(40)의 축방향 에지들 사이의 거리에 대응하는 축방향 폭(D)을 갖고, 기준 에지(45)가 되는 에지들 중 하나가 도 3에 지시되어 있다. 이 경우에, 타이어는 정중면(140)에 관해 대칭이고, 따라서 축방향 에지(45)와 정중면(140) 사이의 축방향 거리는 D/2이다.

[0034] 트레드의 축방향 에지들이 결정되는 방식은 도 4 및 도 5에 도시되어 있고, 이들 도면 각각은 트레드(40)의 섹션의 프로파일 및 그에 인접한 사이드월(30)의 부분을 도시한다. 특정 타이어 아키텍처들에서, 사이드월을 향한 트레드의 전이부는 도 4에 도시된 경우에서와 같이 매우 명백하고, 트레드(40)의 축방향 에지(45)의 결정은 직관적이다. 그러나, 트레드와 사이드월 사이의 전이부가 연속적인 몇몇 타이어 아키텍처들이 존재한다. 예가 도 5에 도시되어 있다. 트레드의 에지는 이어서 이하와 같이 결정된다. 타이어의 반경방향 섹션에서 타이어의 구름면에 접선은 트레드와 사이드월 사이의 전이부의 구역에서 구름면의 모든 점들에 플로팅된다. 축방향 에지는 상기 접선과 축방향 사이의 각도(a)(알파)가 30° 인 점이다. 상기 접선과 축방향 사이의 각도(a)(알파)가 30° 인 다수의 점들이 존재하는 경우에, 이들 점들의 반경방향 최외부점이 사용된다. 축방향 에지(45)는 도 3에 도시된 타이어의 경우에 이 방식으로 결정되어 있다.

[0035] 본 실시예의 트레드는 0.27인 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된, 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 의 최대값을 갖는 제1 고무 조성물로부터 제조된다. 더욱이, 제1 고무 조성물은 60인 쇼어 A 경도를 갖는다.

[0036] 타이어(10)는 트레드의 전체 축방향 폭에 걸쳐 연장하고 트레드와 크라운 보강재 사이에 반경방향으로 배열된 하부층(48)을 또한 포함한다. 본 실시예의 하부층의 평균 반경방향 높이는 트레드의 평균 반경방향 높이의 25%이다. 하부층은 트레드가 제조되는 상기 적어도 하나의 제1 고무 조성물의 것보다 작은 이 제2 고무 조성물의 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된, 23°C 및 10 Hz의 $\tan \delta$ 의 최대값에서 제2 고무 조성물로부터 제조된다. 본 실시예에서, 23°C 및 10 Hz에서 제2 고무 조성물의 $\tan \delta$ 는 0.15이다.

[0037] 비드들(20)로부터 사이드월들(30)을 가로질러 크라운(25)까지 연장하는 반경방향 카스 보강재(60)는, 주요부(62) 및 감김부(63)를 형성하는 이러한 방식으로 업턴(upturn)에 의해 비드들(20)에 고정된다. 주요부(62)와 감김부(63) 사이에 형성된 체적은 비드 충전재(110)에 의해 점유된다.

[0038] 도 6은 그 장착 립(5) 상의 조립 및 그 작동 압력으로의 팽창 후에 도 3의 타이어(10)를 반경방향 섹션에서 도시한다. 타이어(10)의 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)이 지시되어 있다. 타이어(10)의 섹션 높이(H)가 또한 지시되어 있다.

[0039] 이 경우에, ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같이, 장착 립의 립 폭은 타이어의 공칭 립 폭보다 크고, 차이는 0.5 인치이다.

[0040] 타이어(10)는 이하의 부등식이 만족되는 이러한 방식으로, ETRTO 표준 매뉴얼 2010에 정의된 바와 같이, 외경(OD) 및 공칭 섹션폭(SW)을 갖는다.

$$OD/SW > -0.00082641 LI^2 + 0.11266 LI - 0.185$$

[0042] 실제로, $OD/SW = 3.53$ 이고, $-0.00082641 \times 90^2 + 0.11266 \times 90 - 0.185 = 3.26$ 이다.

[0043] 타이어는 또한 이하의 식

$$OD/SW > -0.00070433 LI^2 + 0.092036 LI + 0.8453$$

[0045]에 따라 우선적인 조건을 만족하고, 여기서 $-0.00070433 \times 90^2 + 0.092036 \times 90 + 0.8453 = 3.42$ 이다.

[0046] 현존하는 대부분의 승용차용 타이어는 도 7에 지시된 바와 같이, 이들 조건을 만족한다. 블랙 다이아몬드는 본 출원인에 의해 현재 시판되는 승용차용 타이어에 대응하고, 정사각형은 본 발명에 따른 타이어에 대응한다. 점선 곡선 라인("K1")은 함수

$$OD/SW > -0.00082641 LI^2 + 0.11266 LI - 0.185$$

[0048]에 대응하고, 일점쇄선 곡선("K2")은 함수

$$OD/SW = -0.00070433 LI^2 + 0.092036 LI + 0.8453$$

[0049]에 대응한다.

[0050]곡선 K2에 대응하는 조건을 만족하는 타이어는 곡선 K1에 대응하는 조건을 만족하는 타이어보다 승용차용 타이어의 현재 시판되는 사이즈로부터 더 제거된다.

[0051]도 3의 타이어(10)에서, 트레드의 축방향 폭의 2/3에 동일한 폭을 갖고 정중면에 대해 중심 설정된 트레드의 축방향 구역에서, 트레드 패턴의 평균 깊이는 6.5 mm이고, 트레드 패턴의 체적 캐비티비는 20%이다. 상기에 제공된 트레드 패턴의 체적 캐비티비의 정의에서, 양 "마모성 재료의 평균 두께"가 사용된다. 이를 개념은 도 8에 도시되어 있다.

[0052]도 8은 개략 방식으로 타이어의 크라운을 도시한다. 각각의 축방향 위치에서, 타이어의 전체 원주 상에 존재하는 가장 깊은 절개부의 반경방향 깊이(PR)가 고려된다. 도 8에 도시된 타이어는 중앙 채널[축방향 구역(Z4)] 및 일련의 횡방향 절개부[축방향 구역(Z2, Z6)]를 포함한다. 중앙 채널의 깊이는 축방향 구역(Z4) 내의 반경방향 깊이(PR)의 값을 결정한다. 횡방향 절개부의 깊이는 축방향 구역들(Z2, Z6) 내의 대응 값을 결정한다. 마모성 재료의 두께(T)는, 절개부들에 대한 1.6 mm의 최소 깊이를 요구하는 규제가 시행 중이기 때문에, $T = PR(\text{mm 단위}) - 1.6$ 으로서 정의되고; 트레드 마모 지시기가 이 최소 깊이가 도달되어 있고 타이어가 교환되거나 리그루빙되어야(regrooved) 하는지를 지시하기 위해 대부분의 타이어에 존재한다. 어떠한 절개부도 절개부를 포함하는 2개의 축방향 구역 사이에 존재하는 축방향 구역에서 타이어의 원주 전체에 존재하지 않을 때 - 이 경우에, 이는 구역(Z3, Z5)에 해당함 - 이 구역에서 마모성 재료의 두께(T)는 인접한 축방향 구역들에서 발견되는 값을 보간함으로써 얻어진다[구역들(Z3, Z5)에서 점선 참조]. 어떠한 절개부도 마진 축방향 구역에서 타이어의 원주의 전체에 대해 존재하지 않을 때 - 이 경우에, 이는 구역들(Z1, Z7)에 해당함 - 마모성 재료의 두께(T)는 구역들 사이의 계면의 축방향 위치에서 절개부들을 포함하는 인접한 축방향 구역의 두께(T)로서 정의된다[구역들(Z1, Z7)에서 점선 참조].

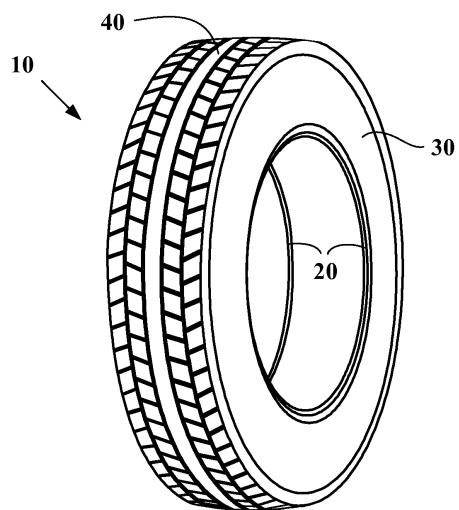
[0053]트레드 패턴의 최대 깊이는 트레드의 축방향 범위의 전체에 걸친 반경방향 깊이(PR)의 최대값에 대응한다.

[0054]도 6은 또한 트레드의 2개의 축방향 말단부(45, 46)를 통해 그리고 타이어의 정중면(140)과 구름면의 교점을 통해 통과하는 원의 반경으로서 정의되는 트레드의 횡방향 반경(RT)을 도시한다. 횡방향 반경(RT)은 공칭 섹션폭(SW)보다 명백히 크다.

[0055]본 출원인은 본 발명에 따른 타이어 및 기준 타이어를 비교하기 위해 비교 계산 및 시험을 수행하였다. 도 9는 7개의 타이어 성능 파라미터, 즉 구름 저항; NEDC(New European Driving Cycle) 연료 소비; 내마모성; 수막 현상(hydroplaning), 마른 노면 및 젖은 노면 상의 제동, 및 후방 차축에서의 코너링 강성(cornering stiffness)에 대한 Kiviat 다이어그램의 형태의 멀티-성능 전문 소프트웨어에 의해 얻어진 이러한 계산 결과를 도시한다. 사이즈 205/55 R16의 기준 타이어에 대해 얻어진 결과는 다이아몬드(곡선 "R"; 연속 라인)의 도움으로 지시되어 있고, 기준값(100)을 구성한다. 다이어그램의 중앙은 80의 상대값에 대응하고, 그 외부 윤곽은 120의 값에 대응한다. 곡선 "C1"(정사각형 부호, 일점쇄선)은 기준 타이어와 동일한 아키텍처를 갖는 더 좁고 더 큰 직경의 타이어(사이즈 185/60 R 18)에 대응하는데; 수막 현상 및 구름 저항의 견지로부터 명백한 향상이 관찰될 수 있고; NEDC 연료 소비 및 내마모성이 더 양호하지만, 성능은 젖은 노면 상에서의 제동의 견지에서 감소되고, 후방 차축에서의 코너링 강성이 또한 감소된다. 이 타이어가 본 발명에 따른 트레드 패턴(즉, 청구된 바와 같은 깊이 대 체적 캐비티비)을 구비할 때, 매우 상당한 개선이 후방 차축에서의 코너링 강성에서 얻어지고(곡선 "C2", 일점쇄선, 기호: 삼각형), 이 코너링 강성은 타이어가 더 넓은 림에 장착될 때 더 증가된다(곡선 "C3", 점선, 기호: 원). 청구항 영역에서 전단 변형율을 스캐닝함으로써 결정된 23°C 및 10 Hz에서 $\tan \delta$ 를 갖는 고무 조성물의 사용은 또한 성능 파라미터들 사이의 타협에서 추가의 개선이 성취되는 것을 허용한다(곡선 "C4", 점선, 기호: 타원). 이를 계산의 결과는 이후에 비교 시험에서 확인되었다.

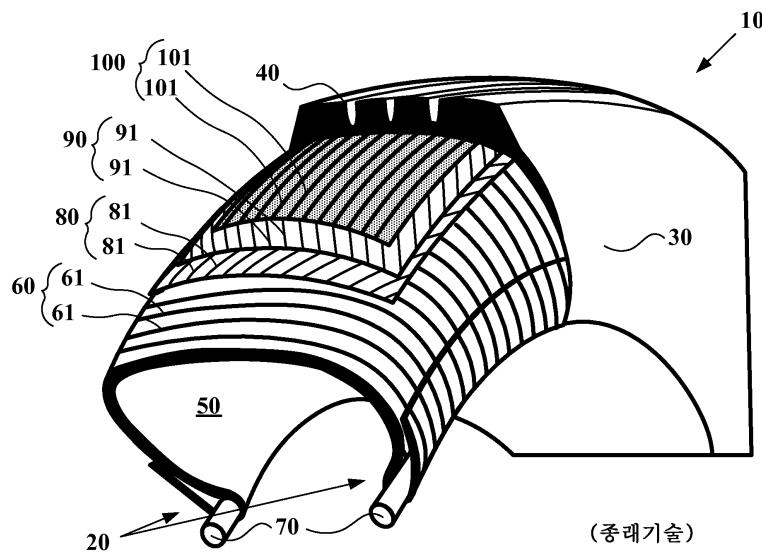
도면

도면1

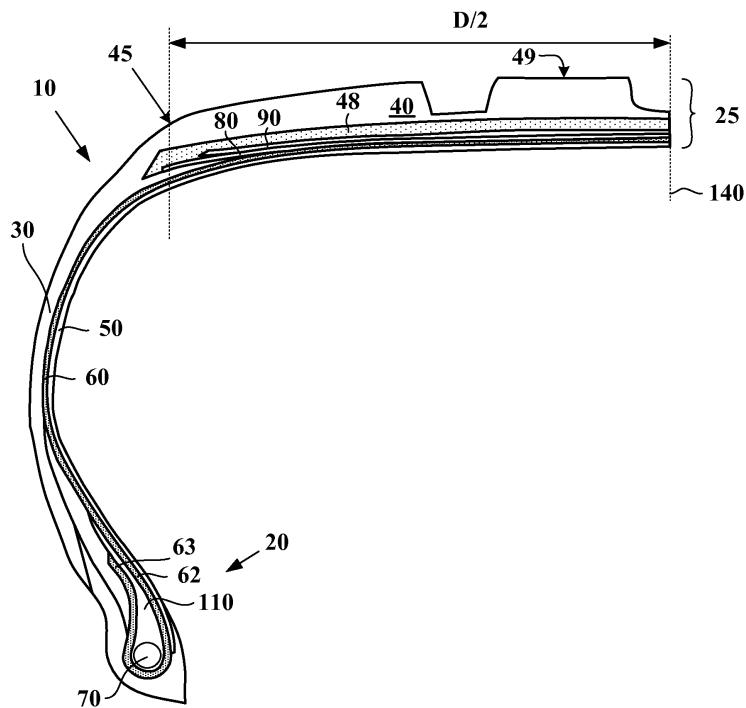


(종래기술)

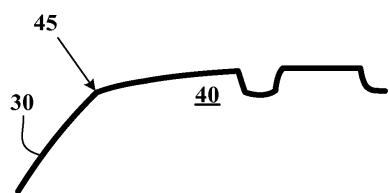
도면2



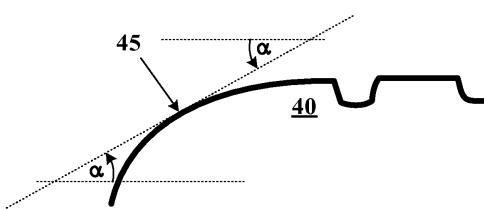
도면3



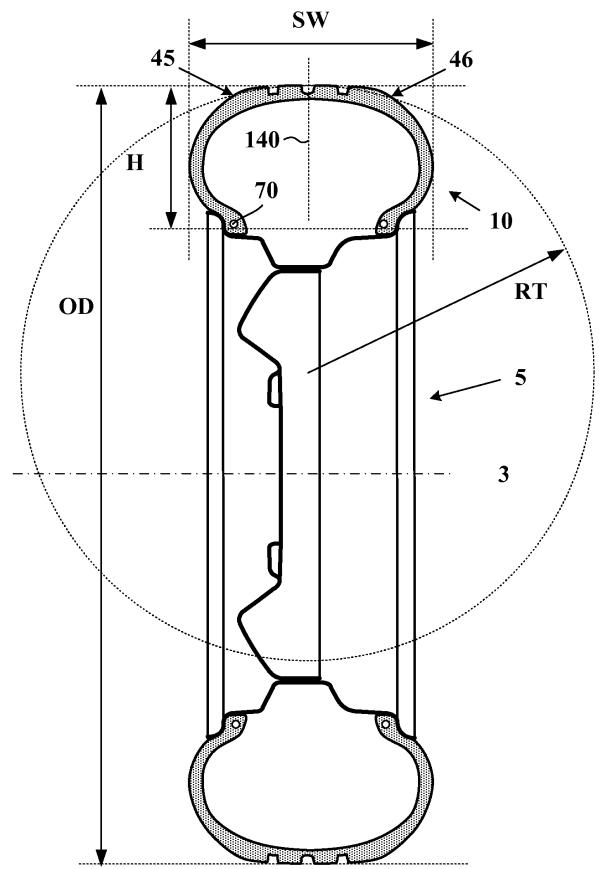
도면4



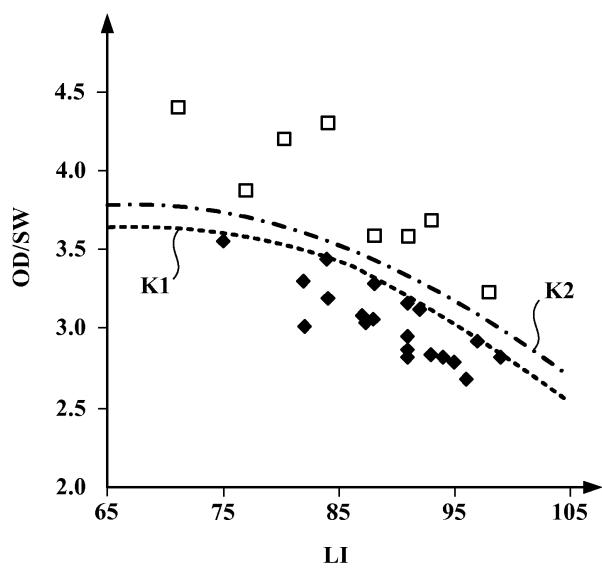
도면5



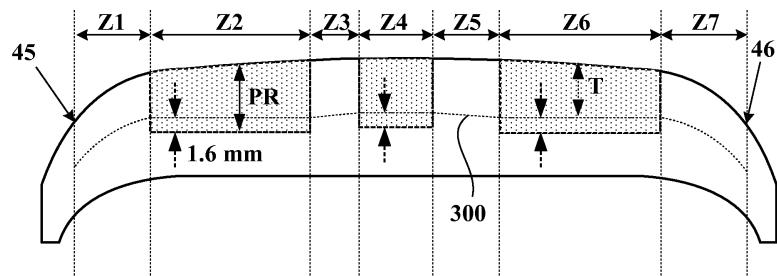
도면6



도면7



도면8



도면9

