

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3693791号

(P3693791)

(45) 発行日 平成17年9月7日(2005.9.7)

(24) 登録日 平成17年7月1日(2005.7.1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>B60C 11/00  
B60C 1/00

F I

B60C 11/00 B  
B60C 1/00 A

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平9-223973	(73) 特許権者	000005278
(22) 出願日	平成9年8月20日(1997.8.20)		株式会社ブリヂストン
(65) 公開番号	特開平11-59124		東京都中央区京橋1丁目10番1号
(43) 公開日	平成11年3月2日(1999.3.2)	(74) 代理人	100079049
審査請求日	平成15年4月23日(2003.4.23)		弁理士 中島 淳
		(74) 代理人	100084995
			弁理士 加藤 和詳
		(74) 代理人	100085279
			弁理士 西元 勝一
		(74) 代理人	100099025
			弁理士 福田 浩志
		(72) 発明者	青木 宏文
			埼玉県所沢市西所沢1-7-22-607
		審査官	大島 祥吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 重荷重用空気入りタイヤ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ラジアル方向外側に配置されたキャップゴム層とラジアル方向内側に配置されたベースゴム層が互いに異なるゴム組成物を有し、この両層からなるトレッドゴムにより形成された重荷重用空気入りタイヤであって、

キャップゴム層とベースゴム層との境界面を貫通するように主溝を形成すると共に、前記境界面を主溝底よりもラジアル方向外側に配置してなり、

キャップゴム層のゴム組成物が、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、カーボンブラックおよびシリカからなる充填剤を40～60重量部、該充填剤重量部のうち、カーボンブラックを30～60重量部、シリカを0～15重量部配合してなるゴム組成物であり

10

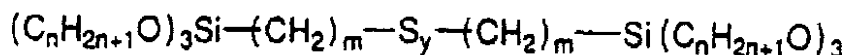
ベースゴム層のゴム組成物が、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、カーボンブラックおよびシリカからなる充填剤を30～60重量部、該充填剤重量部のうち、カーボンブラックを15～50重量部、シリカを5～30重量部配合してなるゴム組成物であり、

ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量を、キャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くすることを特徴とする重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項2】

前記キャップゴム層のゴム組成物および前記ベースゴム層のゴム組成物に、下記一般式

【化1】



(式中、nは1～3の整数、mは1～9の整数、yはポリサルファイド部の硫黄原子の平均数であり、 $2 < y \leq 5$ の正数を表す。)

で表されるシランカップリング剤をシリカの量に対して3～30重量%配合してなることを特徴とする請求項1に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

【請求項3】

前記請求項2に記載のシランカップリング剤中の、ポリサルファイド部の硫黄原子の平均数yが、 $2 \leq y \leq 3$ の正数であることを特徴とする請求項2に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、空気入りタイヤに関し、詳しくは、走行初期から末期に至るまで、高度の耐摩耗性、発熱耐久性を維持でき、湿潤路面での操縦安定性(以下、「WET性」という。)に優れたトラック、バス等に用いられる重荷重用空気入りタイヤに関する。

【0002】

【従来の技術】

20

キャップ/ベース構造のトレッドパターンを有する空気入りタイヤは、初期から中期にかけては、パターンのエッジ成分が多いためパターン効果が大きく、サイプを増やすことによって十分なWET性を確保することができる。また、キャップゴムのtan値やモジュラスを上げることによって、ある程度のWET性を確保できる。

【0003】

一方、タイヤの走行末期には、キャップ部の摩滅によって、トレッドパターンのエッジ成分が減少し、サイプ等も消滅するため、パターン効果によっては十分なWET性を確保することはできない。そこで、従来、走行末期には、ベースゴムのtan値を上げることによって、WET性の確保を図っている。

【0004】

30

しかしながら、パターンの消滅によって、WET性が大幅に低下するため、十分なWET性を確保するためには、ベースゴムのtan値を大幅に上げる必要があるが、tan値を上げると発熱耐久性が悪化するため極端にtan値を上げることはできず、大幅なWET性の向上は望めない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の事実を鑑みてなされたもので、本発明の目的は、走行初期から末期まで高度の耐摩耗性、発熱耐久性を維持でき、WET性に優れた重荷重用空気入りタイヤを提供することである。

【0006】

40

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、トレッドゴムに配合されるゴム成分や各種配合剤に着目し、鋭意検討の結果、下記的手段によって、前記課題が解決できることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0007】

すなわち、(1)本発明の重荷重用空気入りタイヤは、ラジアル方向外側に配置されたキャップゴム層とラジアル方向内側に配置されたベースゴム層が互いに異なるゴム組成物を有し、この両層からなるトレッドゴムにより形成された重荷重用空気入りタイヤであって、キャップゴム層とベースゴム層との境界面を貫通するように主溝を形成すると共に、前記境界面を主溝底よりもラジアル方向外側に配置してなり、キャップゴム層のゴム組成

50

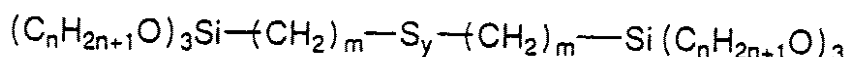
物が、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、カーボンブラックおよびシリカからなる充填剤を40～60重量部、該充填剤重量部のうち、カーボンブラックを30～60重量部、シリカを0～15重量部配合してなるゴム組成物であり、ベースゴム層のゴム組成物が、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、カーボンブラックおよびシリカからなる充填剤を30～60重量部、該充填剤重量部のうち、カーボンブラックを15～50重量部、シリカを5～30重量部配合してなるゴム組成物であり、ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量を、キャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くすることを特徴とする。

【0008】

(2)前記(1)に記載のキャップゴム層のゴム組成物およびベースゴム層のゴム組成物に、下記一般式、

【0009】

【化2】



【0010】

(式中、nは1～3の整数、mは1～9の整数、yはポリサルファイド部の硫黄原子の平均数であり、 $2 < y \leq 3.5$ の正数を表す。)

で表されるシランカップリング剤をシリカの量に対して3～30重量%配合してなることを特徴とする。

【0011】

(3)前記(2)に記載のシランカップリング剤中の、ポリサルファイド部の硫黄原子の平均数yが、 $2.5 \leq y \leq 3$ の正数であることを特徴とする。

【0012】

本発明のタイヤは、上記のように、キャップ/ベース構造を採用し、ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量を、キャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くしたことに大きな特徴がある。

【0013】

即ち、シリカは、高変形時のヒステリシスロスが大きく、シリカの配合量をより多くすることにより走行末期においてもWET性を十分に確保することが可能であるという知見を得るに到り、ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量を、キャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くしたことにより、走行初期から末期まで高度の耐摩耗性、発熱耐久性を維持できるとともに、初期から中期にかけては、パターン効果とキャップゴムのtan値を上げることによってWET性を確保し、走行末期には、シリカの配合量をより多くしたベースゴムがキャップ部の摩滅により露出してWET性を確保することができる本発明の重荷重用空気入りタイヤが得られたものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明のタイヤは、ラジアル方向外側に配置されたキャップゴム層とラジアル方向内側に配置されたベースゴム層が互いに異なるゴム組成物を有し、この両層からなるトレッドゴムにより形成されている。タイヤは長期走行により摩滅するため、走行初期にタイヤ表面層を構成ゴム層と走行末期にタイヤ表面層を構成するゴム層に要求される性能は異なる。このようなキャップ/ベース構造を採ることにより両方の要求に応えることができる。

【0015】

本発明のトレッドゴムのゴム組成物に用いられるジエン系ゴム成分としては、キャップゴム層のゴム組成物には、天然ゴム(NR)を単味で用いることができ、またはNRとスチレン-ブタジエンゴム(SBR)、NRとブタジエンゴム(BR)あるいはNRとSBRとBRとを配合して用いることもできる。ベースゴム層のゴム組成物には、天然ゴム(N

10

20

30

40

50

R)を単味で用いることができ、またはNRとブタジエンゴム(BR)とを配合して用いることもできる。

【0016】

本発明に用いられる充填剤はカーボンブラックおよびシリカからなる。

カーボンブラックとしては、SAF、ISAF、HAFが好ましく使用できるが、特に限定されるものではない。

【0017】

シリカとしては沈降法による合成シリカが好ましく使用される。具体的には、日本シリカ工業(株)製の「ニップシールAQ」、ドイツデグサ社製の「ULTRASIL VN3」、  
「BV3370GR」、ローヌ・プーラン社製の「RP1165MP」、「Zeosil 165GR」、  
「Zeosil 175VP」、PPG社製の「Hisil 233」、「Hisil 210」、「Hisil 255」等が挙げられるが、特に限定されるものではない。

10

シリカとしては、窒素吸着比表面積( $N_2 SA$ ) $120 \sim 240 m^2 / g$ 、かつジブチルフタレート(DBP)吸油量 $170 \sim 250 cm^3 / 100 g$ の特性を有するものが好ましい。

【0018】

キャップゴム層のゴム組成物では、充填剤の配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、40～60重量部であり、45～55重量部がより好ましい。充填剤の配合量が40重量部未満では耐摩耗性が悪化し、60重量部を超えると作業性が低下するため好ましくない。充填剤のうち、カーボンブラックの配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、30～60重量部であり、35～55重量部がより好ましい。カーボンブラックの配合量が30重量部未満では耐摩耗性が悪化し、60重量部を超えると、走行時の発熱を抑えることができず、また作業性も低下する。充填剤のうち、シリカの配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、0～15重量部であり、5～10重量部がより好ましい。シリカの配合量が15重量部を超えると、キャップゴム層としての耐摩耗性が不十分となる。

20

【0019】

ベースゴム層のゴム組成物では、充填剤の配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、30～60重量部であり、40～50重量部がより好ましい。充填剤の配合量が30重量部未満では耐摩耗性が不十分となり、60重量部を超えると作業性が低下するため好ましくない。充填剤のうち、カーボンブラックの配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、15～50重量部であり、30～45重量部がより好ましい。カーボンブラックの配合量が15重量部未満では耐摩耗性が悪化し、50重量部を超えると走行時の発熱を抑えることができない。充填剤のうち、シリカの配合量は、ジエン系ゴム成分100重量部に対して、5～30重量部であり、10～20重量部がより好ましい。シリカの配合量が5重量部未満では配合の効果が得られず、30重量部を超えると配合の効果が飽和するため経済的ではない。

30

【0020】

また、本発明においては、ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量を、キャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くすることが必要である。タイヤの走行末期には、キャップ部の摩滅によって、ベースゴム層が露出する。従って、ベースゴム層のゴム組成物のシリカの配合量をキャップゴム層のゴム組成物のシリカの配合量より多くすることにより、高変形時のヒステリシスロスを高めて、走行末期のWET性の確保を図ることができる。

40

【0021】

本発明においては、トレッドゴムのゴム組成物にシランカップリング剤を配合することが好ましい。シリカ-ゴム成分間の物理的結合がカーボンブラック-ゴム成分間の結合に比べて弱いため、タイヤの耐摩耗性が低下する。そこで、シランカップリング剤は、このシリカ-ゴム成分間の結合を強化し、耐摩耗性を確保するために使用される。

50

## 【0022】

本発明では、シランカップリング剤として、前記一般式で表されるシランカップリング剤を用いるのが好ましい。

式中、 $n$ は1～3の整数を表し、 $m$ は1～9の整数、好ましくは2～5の整数を表す。また、ポリサルファイド部の $S_y$ の $y$ はポリサルファイド部の硫黄原子の平均数を表し、 $2 < y \leq 5$ の正数、好ましくは $2 \leq y \leq 3$ の正数である。ここで、硫黄原子の平均数とは、該ポリサルファイド部における $S_1 \sim S_9$ のような原子数の異なる硫黄原子の分布の平均の数を意味する。硫黄原子の平均数 $y$ が2以下、すなわち $S_1$ 、 $S_2$ ではカップリング作用を示さないので補強性が悪化し、 $y$ が5を超えると150以上の高温練りにおいて、ゴム成分のゲル化が起こり易くなり、ムーニー粘度が大幅に上昇して、生産性が劣ることになる。

10

## 【0023】

上記のシランカップリング剤としては、例えば、ビス-(トリアルコキシシリルアルキル)ポリサルファイドのアルコキシ基がメトキシ基、エトキシ基、プロポキシ基であり、アルキル基がメチル基、エチル基、 $n$ -プロピル基、イソプロピル基、 $n$ -ブチル基、イソブチル基、 $t$ -ブチル基、ペンチル基、ヘキシル基であり、ポリサルファイド基- $S_y$ -が上記硫黄原子の平均数を有する基である化合物等が用いられる。

## 【0024】

シランカップリング剤の配合量は、シリカの量に対して3～30重量%、好ましくは5～20重量%である。3重量%未満では耐摩耗性が低下し、30重量%を超えると効果の更なる向上は認められず経済的な観点からもこれ以上の増量の必要はない。

20

## 【0025】

本発明のトレッドゴムのゴム組成物には、本発明の効果を損なわない範囲において、その他の配合剤として、ゴム工業で通常用いられる酸化亜鉛、ステアリン酸、老化防止剤、WAX、加硫剤等の成分を適宜配合することができる。

## 【0026】

本発明のトレッドゴムのゴム組成物は、ロール、インターナルミキサー、パンバリーミキサー等の混練機を用いて混練することにより得られ、成形加工後、加硫を行ない、タイヤトレッド等に用いられる。

## 【0027】

本発明では、キャップゴム層10とベースゴム層12との境界面が、図1に示すごとく主溝14の溝底よりもラジアル方向外側に配置されていることが必要であり、キャップゴム層10とベースゴム層12との境界面が、主溝底からタイヤ表面までの距離 $t$ の10～50%の範囲の高さ $h$ にあることが好ましい。主溝底の消失はタイヤの使用限界を示すものであるため、キャップゴム層とベースゴム層との境界面を主溝底よりもラジアル方向外側に配置することにより、走行末期にベースゴム層が露出し、パターンの摩滅により低下したWET性を補足することができるようにするためである。

30

## 【0028】

## 【実施例】

以下、実施例によって、本発明を具体的に説明するが、本発明は以下の実施例に何等限定されるものではない。

40

各種のタイヤ特性の測定は以下の方法により行った。

## 【0029】

## (1) 耐摩耗性

平均接地圧が $8 \text{ kg/cm}^2$ で使用されるサイズTBR, 11R22.5のリブパターンの試作タイヤを10トントラック全輪に装着し、10万km走行後トレッドゴムのパターンの残溝深さから摩耗量を測定し、その逆数を用いて、比較例1の値を100とした指数で表示した。従って、数値が大きいほど、耐摩耗性が良好であることを表す。

## 【0030】

## (2) WET性

50

初期WET性は、新しい試作タイヤを10トントラック全輪に装着し、テストコースに水を撒き、湿潤路面を作り出し、テストドライバーにより、駆動性、制動性、ハンドル応答性、操舵時の路面グリップ性、スリップ限界を超えてからのコントロール性のフィーリング評価、および80 km/hからの停止距離にて総合的に判断した。また、末期WET性は、長距離走行後、主溝の残り深さが5 mmとなり、ベースゴムが露出した時点で再度同様のWET性評価を行った。数値は大きい方がWET性能に優れている。

【0031】

(3) 発熱耐久性

平均接地圧が8 kg/cm<sup>2</sup>で使用されるサイズTBR, 11R22.5のリブパターンの試作タイヤを10トントラック全輪に装着し、使用直後の走行時のタイヤの表面温度を測定した。

10

【0032】

(実施例1~3、比較例1~3)

下記の表1に示す配合処方に従って、混練配合を行い、このトレッドゴム配合物を用いて、タイヤ構造としてベルト、カーカス、リブパターンの平均接地圧が8 kg/cm<sup>2</sup>で使用されるサイズTBR, 11R22.5のタイヤを試作し、タイヤの諸特性を測定した。結果を表1に示す。

【0033】

【表1】

		実施例			比較例			
		1	2	3	1	2	3	
配合部 (重量部)	キヤップ部	ゴム成分 天然ゴム ブタジエンゴム <sup>1)</sup>	70 30	70 30	70 30	70 30	70 30	70 30
		充填剤 カーボンブラック <sup>2)</sup> シリカ <sup>3)</sup> 全量	50 0 50	40 10	35 15 50	50 0 50	30 20 50	40 10 50
	ベース部	シランカップリング剤 <sup>4)</sup>	0	1.0	1.5	0	2.0	1.0
		ワックス	1	1	1	1	1	1
		老化防止剤 <sup>6)</sup>	1	1	1	1	1	1
		ステアリン酸	2	2	2	2	2	2
		亜鉛華	3	3	3	3	3	3
		加硫促進剤 <sup>7)</sup>	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		硫黄	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
		全量	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0	100 0
ベース部	充填剤 カーボンブラック <sup>9)</sup> シリカ <sup>10)</sup> 全量	30 15 45	30 20 50	30 20 50	45 0 45	20 40 60	45 0 45	
	シランカップリング剤 <sup>11)</sup>	1.5	2.0	2.0	0	4.0	0	
	ワックス	1	1	1	1	1	1	
	老化防止剤 <sup>13)</sup>	1	1	1	1	1	1	
	ステアリン酸	2	2	2	2	2	2	
	亜鉛華	3	3	3	3	3	3	
	加硫促進剤 <sup>14)</sup>	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
	硫黄	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	
タイヤ特性	耐熱摩耗性指数	100	100	100	100	90	100	
	初期WET性指数	100	105	108	100	100	105	
	末期WET性指数	100	106	106	90	108	90	
	発熱耐久性(トレッド部温度)	81	79	77	84	75	82	

- 1) 8) BR; 宇部興産社製、商品名「150L」  
2) 9) SAF  
3) 10) 日本シリカ工業社製、商品名「ニップシールAQ」  
4) 11) デグサ社製、商品名「Si69」  
6) 13) N-(1,3-ジメチルブチル)-N'-フェニル-p-フェニレンジアミン(6C)  
7) 14) N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミド

#### 【0034】

表1に表されるように、本発明の重荷重用空気入りタイヤは、タイヤの走行初期から末期まで、高度の耐摩耗性、発熱耐久性を維持でき、かつ、末期WET性が大幅に改良されていることが分かる。

これに対し、ベースゴム層にシリカを配合しない場合(比較例1、比較例3)には末期WET性が低下し、ベースゴム層にシリカを配合量が過剰となった場合(比較例2)には耐摩耗性が低下することが分かる。

#### 【0035】

##### 【発明の効果】

本発明の重荷重用空気入りタイヤは、上記のような構成としたことにより、走行初期から末期に至るまで、高度の耐摩耗性、発熱耐久性を維持でき、優れたWET性を示すという効果を奏する。

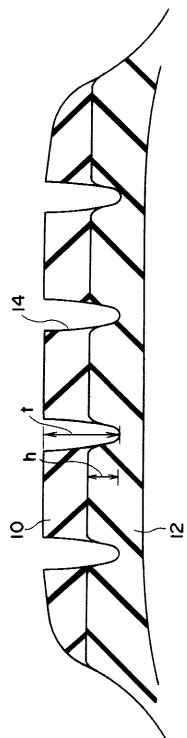
##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の重荷重用空気入りタイヤのトレッド部の一つの概略断面図である。

【符号の説明】

- 10        キャップゴム層
- 12        ベースゴム層
- 14        主溝

【図1】





---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08-302072(JP,A)  
特開平09-111049(JP,A)  
特開平06-255315(JP,A)  
国際公開第97/040095(WO,A1)  
特開昭61-287802(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B60C 11/00  
B60C 1/00