

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)

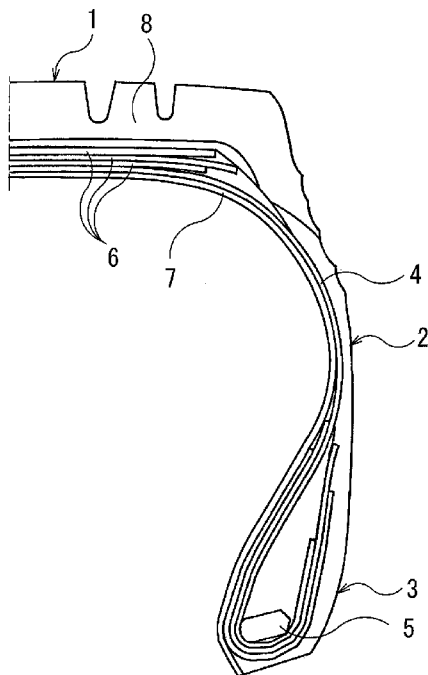


(10) 国際公開番号
WO 2014/168232 A1

- (51) 国際特許分類:
B60C 5/14 (2006.01) *B32B 25/14* (2006.01)
B32B 25/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060468
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 11 日(11.04.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-083597 2013 年 4 月 12 日(12.04.2013) JP
- (71) 出願人: 横浜ゴム株式会社 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1058685 東京都港区新橋 5 丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 野口 侑利 (NOGUCHI, Fumitoshi); 〒2548601 神奈川県平塚市追分 2 番 1 号 横浜ゴム株式会社 平塚製造所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 清流国際特許業務法人, 外 (SEIRYU PATENT PROFESSIONAL CORPORATION et al.); 〒1040045 東京都中央区築地 1 丁目 4 番 5 号 第 3 7 興和ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: PNEUMATIC TIRE FOR HEAVY LOAD

(54) 発明の名称: 重荷重用空気入りタイヤ



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire for heavy load which has a reduced tire weight while ensuring a performance of preventing air permeation and high durability. The pneumatic tire for heavy load is provided with an inner liner (7) consisting of a first liner and a second liner laminated together, characterized in that: the thickness of the first liner is 1.2-1.9 mm; the thickness of the second liner is 1.2-1.6 mm; the total thickness of the first and second liners is 2.4-3.4 mm; the first liner and the second liner are respectively formed of a rubber composition (1) and a rubber composition (2); the rubber composition (1) comprises 100 parts by weight of a diene based rubber, which contains 50-100 wt% of a butyl rubber, blended with 5-50 parts by weight of a plate-shaped inorganic filler which has a particle size of 4.9-7.5 μm and an aspect ratio (Ar) of 2.4-3.4; and the rubber composition (2) comprises 100 parts by weight of a diene based rubber, which contains 50 wt% or more of a natural rubber, blended with 0.05-0.5 part by weight, in terms of a metal content, of an organic metal salt.

(57) 要約: 空気透過防止性能及び耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減するようにした重荷重用空気入りタイヤを提供する。第 1 ライナー及び第 2 ライナーを積層したインナーライナー 7 を有し、第 1 ライナーの厚さが 1.2 ~ 1.9 mm、第 2 ライナーの厚さが 1.2 ~ 1.6 mm、第 1 ライナー及び第 2 ライナーの厚さの合計が 2.4 ~ 3.4 mm であり、第 1 ライナー及び第 2 ライナーがゴム組成物 1 及びゴム組成物 2 からなり、ゴム組成物 1 がブチルゴム 50 ~ 100 重量%を含むジエン系ゴム 100 重量部に、粒子径が 4.9 ~ 7.5 μm 、アスペクト比 Ar が 2.4 ~ 3.4 である板状無機充填剤を 5 ~ 50 重量部配合し、ゴム組成物 2 が、

天然ゴム 50 重量%以上を含むジエン系ゴム 100 重量部に、有機金属塩を金属含有量として 0.05 ~ 0.5 重量部配合したことを特徴とする。

WO 2014/168232 A1

明 細 書

発明の名称：重荷重用空気入りタイヤ

技術分野

[0001] 本発明は、空気透過防止性能及び耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減するようにした重荷重用空気入りタイヤに関する。

背景技術

[0002] 近年、ラベリング制度の導入などに見られるように、空気入りタイヤの転がり抵抗を小さくすることが求められている。転がり抵抗を低減する一つの手法として、経時でのタイヤ内圧の低下を抑制し適正な空気圧を確保すること、及びタイヤ重量を低減することが挙げられる。

[0003] タイヤ内圧の低下抑制は、インナーライナーの厚さを増加させて空気透過防止性能を高めることで達成できるが、タイヤ重量が増加する。タイヤ重量が増加すると、転がり抵抗が悪化する。

[0004] 特許文献1は、平均粒子径が $25 \sim 100 \mu\text{m}$ かつアスペクト比が $25 \sim 100$ であるマイカを含有するインナーライナー用ゴム組成物により、耐空気透過性を改良し、かつ転がり抵抗を低減することを提案している。

[0005] しかし、マイカなどの無機充填剤は、その比重が大きいため、タイヤ重量が増加し転がり抵抗が増大する問題がある。タイヤ重量の増加を抑制するため、インナーライナーを薄くすると、空気透過防止性能が低下したりタイヤ耐久性が低下したりすることが問題となる。このため、空気透過防止性能及び耐久性と、タイヤ重量の低減とを両立するような空気入りタイヤは未だ確立されていない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：日本国特開2009-138135号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 本発明の目的は、空気透過防止性能及び耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減するようにした重荷重用空気入りタイヤを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記目的を達成する本発明の重荷重用空気入りタイヤは、第1ライナー及び第2ライナーを積層したインナーライナーを有する重荷重用空気入りタイヤであって、前記第1ライナーの厚さが1.2～1.9mm、前記第2ライナーの厚さが1.2～1.6mm、前記第1ライナー及び第2ライナーの厚さの合計が2.4～3.4mmであり、前記第1ライナーがゴム組成物1からなり、第2ライナーがゴム組成物2からなると共に、前記ゴム組成物1が、ブチルゴム50～100重量%を含むジエン系ゴム100重量部に、粒子径が4.9～7.5 μ m、アスペクト比A_rが2.4～3.4である板状無機充填剤を5～50重量部配合し、前記ゴム組成物2が、天然ゴム50重量%以上を含むジエン系ゴム100重量部に、有機金属塩を金属含有量として0.05～0.5重量部配合したことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明の重荷重用空気入りタイヤは、ブチルゴム及び特定の粒子性状を有する板状無機充填剤からなるゴム組成物1により形成した第1ライナーと、天然ゴムおよび有機金属塩からなるゴム組成物2により形成した第2ライナーとを積層したインナーライナーを有し、第1ライナーの厚さを1.2～1.9mm、第2ライナーの厚さを1.2～1.6mm、第1ライナー及び第2ライナーの厚さの合計を2.4～3.4mmにしたので、空気入りタイヤの空気透過防止性能及び耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減することができる。

[0010] アスペクト比A_rとしては、下記式(1)により測定することができる。

$$A_r = (D_s - D_l) / D_s \quad (1)$$

(式中、A_rはアスペクト比、D_sは遠心沈降法で測定された累積分布により求められた50%粒子径、D_lはコヒーレント光のレーザー回折法で測定された累積分布により求められた50%粒子径を表す。)

[0011] また、板状無機充填剤としては、タルクが好ましい。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の重荷重空気入りタイヤの実施形態の一例を示す子午線方向の断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 図1において、重荷重空気入りタイヤは、トレッド部1、サイドウォール部2及びビード部3を有し、左右のビード部3、3間にカーカス層4が装架され、その両端部がビードコア5の周りにタイヤ内側から外側に折り返されている。トレッド部1におけるカーカス層4のタイヤ径方向外側には3層構造のベルト層6が配置され、最外側のベルト層6の外側にトレッドゴム8が配置される。またタイヤの最内側にはインナーライナー7が配置される。

[0014] 本発明の重荷重用空気入りタイヤにおいて、インナーライナー7は、第1ライナーと第2ライナーを積層して構成される。インナーライナー7は、第1ライナーがタイヤ内腔側、第2ライナーが隣接するカーカス層側になるように配置することができる。第1ライナーは、ブチルゴム及び特定の粒子性状を有する板状無機充填剤からなるゴム組成物1により成形され、第2ライナーは、天然ゴムおよび有機金属塩からなるゴム組成物2により成形される。また第1ライナーの厚さはトレッド部1のセンターで1.2～1.9mm、第2ライナーの厚さはトレッド部1のセンターで1.2～1.6mmであり、第1ライナー及び第2ライナーの厚さの合計、すなわちインナーライナー7の厚さを2.4～3.4mmにする。インナーライナー7をこのように構成することにより、空気入りタイヤの空気透過防止性能及び耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減することができる。

[0015] 第1ライナーの厚さはトレッド部1のセンターで1.2～1.9mm、好ましくは1.3～1.8mmにする。このような範囲に第1ライナーの厚さを薄くすることにより、隣接する第2ライナーの厚さを薄くしても、加硫時にカーカス層がインナーライナーに食い込むのを抑制することができる。第1ライナーの厚さを1.2mm以上にするにより優れた空気透過防止性

能を確保することができる。また第1ライナーの厚さを1.9 mm以下にすることによりタイヤ重量の増加を抑制し転がり抵抗を低く維持することができる。

[0016] 第2ライナーの厚さはトレッド部1のセンターで1.2～1.6 mm、好ましくは1.3～1.5 mmにする。第2ライナーの厚さを1.2 mm以上にすることによりインナーライナーがカーカス層に食い込むのを抑制しタイヤ耐久性を確保することができる。また第2ライナーの厚さを1.6 mm以下にすることによりタイヤ重量の増加を抑制し転がり抵抗を低く維持することができる。

[0017] また第1ライナー及び第2ライナーの厚さの合計、すなわちインナーライナー7の厚さは2.4～3.4 mm、好ましくは2.6～3.3 mmにする。インナーライナー7の厚さを2.4 mm以上にすることにより空気透過防止性能及びタイヤ耐久性を確保することができる。またインナーライナー7の厚さを3.4 mm以下にすることによりタイヤ重量の増加を抑制し転がり抵抗を低く維持することができる。

[0018] 本明細書において、第1ライナー及び第2ライナーの厚さは、加硫成形した空気入りタイヤを子午線方向に切断した断面から、トレッド部1のセンターに位置する厚さを測定することにより得られる。

[0019] 第1ライナーは、ゴム組成物1を用いて成形された層である。ゴム組成物1のゴム成分はジエン系ゴムであり、ブチルゴムを必ず含む。ブチルゴムの含有量は、ジエン系ゴム100重量%中50～100重量%、好ましくは80～100重量%である。ブチルゴムの含有量を50重量%以上により、空気透過防止性能を確保することができる。なお、本明細書において、ブチルゴムはジエン系ゴムに含まれるものとする。

[0020] ゴム組成物1は、ブチルゴム以外の他のジエン系ゴムを含有することができる。ゴム組成物1が含有することができる他のジエン系ゴムとしては、例えば天然ゴム、イソプレングム、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム等が挙げられる。

[0021] ゴム組成物 1 は、上述したジエン系ゴムに、粒子径が 4.9 ~ 7.5 μm 、アスペクト比 A_r が 2.4 ~ 3.4 である板状無機充填剤を必ず配合する。このような板状無機充填剤を配合することにより、空気透過防止性能をより優れたものにすることができる。

[0022] 板状無機充填剤の配合量は、ジエン系ゴム 100 重量部に対し 5 ~ 50 重量部、好ましくは 10 ~ 30 重量部である。板状無機充填剤の配合量を 5 重量部以上にすることにより空気透過防止性能を改良することができる。また板状無機充填剤の配合量を 50 重量部以下にすることにより、タイヤにしたとき重量の増加を抑制することができる。

[0023] 板状無機充填剤の粒子径は 4.9 ~ 7.5 μm 、好ましくは 5.5 ~ 7.1 μm である。板状無機充填剤の粒子径を 4.9 μm 以上にすることにより、ゴム組成物での耐空気透過性に優れた板状無機充填剤を得ることができる。また板状無機充填剤の粒子径を 7.5 μm 以下にすることにより、ゴム組成物での繰り返し歪による耐屈曲疲労性を悪化させないようにすることができる。本明細書において、板状無機充填剤の粒子径はレーザー回折法により測定したメディアン径 (D_l : 粒子径累積分布で 50% のものの粒子径) である。

[0024] 板状無機充填剤のアスペクト比 A_r は 2.4 ~ 3.4、好ましくは 2.6 ~ 3.0 である。板状無機充填剤のアスペクト比 A_r を 2.4 以上にすることにより、空気の透過性を十分に抑制することができる。また板状無機充填剤のアスペクト比 A_r を 3.4 以下にすることにより、ゴム組成物の繰り返し歪による耐屈曲疲労性を悪化させないようにすることができる。板状無機充填剤のアスペクト比 A_r は、下記式 (1) により測定することができる。

$$A_r = (D_s - D_l) / D_s \quad (1)$$

(式中、 A_r はアスペクト比、 D_s は遠心沈降法で測定された累積分布により求められた 50% 粒子径、 D_l はコヒーレント光のレーザー回折法で測定された累積分布により求められた 50% 粒子径を表す。)

[0025] 遠心沈降法で測定された 50% 粒子径 D_s は、例えばマイクロメリテック

ス計器社製セディグラグ5100粒子径測定装置を使用して測定することができる。またコヒーレント光のレーザー回折法で測定された50%粒子径D₁は、マルバーン社製レーザー・マルバーン・マスターサイザー2000回折式粒子分布測定装置を使用して測定することができる。

[0026] 板状無機充填剤の種類としては、上述した粒子径及びアスペクト比A_rの範囲を満たす限り特に限定されるものではない。板状無機充填剤としては、例えば扁平タルク、マイカ、クレイ、瀝青炭等を例示することができる。なかでも扁平タルクが好ましい。

[0027] 板状無機充填剤は、市販されているものを使用することができ、例えばImerys社製HARtalcを例示することができる。

[0028] ゴム組成物1は、カーボンブラックを配合することができる。カーボンブラックを配合することにより、ゴム組成物1のゴム強度、タイヤにしたときの耐久性を高くすることができる。カーボンブラックとしては、特に制限されるものではないが、窒素吸着比表面積(N₂SA)が好ましくは29~43 m²/g、より好ましくは33~39 m²/gであるカーボンブラックであるとよい。N₂SAがこのような範囲のカーボンブラックを配合することによりゴム組成物の繰り返し歪による耐屈曲疲労性を悪化させないことができる。本明細書において、カーボンブラックのN₂SAは、JIS K6217-2に準拠して、測定するものとする。

[0029] ゴム組成物1におけるカーボンブラックの配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し好ましくは10~70重量部、より好ましくは30~50重量部にするとよい。カーボンブラックの配合量を10重量部以上によりゴム強度、タイヤ耐久性を高くすることができる。またカーボンブラックの配合量を70重量部以下により、ゴム組成物の柔軟性を損なうことなく補強効果を得ることができる。

[0030] 本発明の重荷重用空気入りタイヤにおいて、第2ライナーは、ゴム組成物2を用いて成形された層である。ゴム組成物2のゴム成分はジエン系ゴムであり、天然ゴムを必ず含む。天然ゴムの含有量は、ジエン系ゴム100重量

%中50重量%以上、好ましくは80～100重量%である。天然ゴムの含有量を50重量%以上にすることにより、破断強度の低下を抑制することができる。

[0031] ゴム組成物2は、天然ゴム以外の他のジエン系ゴムを含有することができる。ゴム組成物2が含有することができる他のジエン系ゴムとしては、例えばイソpreneゴム、ブタジエンゴム、スチレン-ブタジエンゴム、アクリロニトリル-ブタジエンゴム等が挙げられる。

[0032] ゴム組成物2は、上述したジエン系ゴムに、有機金属塩を必ず配合する。有機金属塩を配合することにより、第1ライナーとの間の接着性を高くすることができる。また隣接するカーカス層との間の接着性も高くすることができる。さらにゴム組成物2の硬度を高くすることによりカーカス層がインナーライナーに食い込むのを抑制することができる。有機金属塩の配合量は、ジエン系ゴム100重量部に対し金属含有量として0.05～0.5重量部、好ましくは0.1～0.4重量部である。有機金属塩を金属含有量として0.05重量部以上配合することにより、ゴム組成物2の接着性及び硬度を高くすることができる。また有機金属塩を金属含有量としての配合量を0.5重量部以下にすることにより、ゴム組成物の繰返し歪に対する耐疲労性を悪化させないことができる。

[0033] 有機金属塩を組成する金属としては、例えばコバルト、ニッケル、クロム、マンガン等を例示することができる。なかでも接着性、硬度の点から、ニッケル、コバルトが好ましい。また有機成分としては、例えばナフテン酸、ステアリン酸、オレイン酸、リノール酸、リノレイン酸、パルミチン酸、ネオデカン酸、オクチル酸、安息香酸、酢酸、メタクリル酸、ロジン酸、トール油酸、ホウ酸三ネオデカン酸等を例示することができる。本発明において使用することができる有機金属塩としては、例えばステアリン酸コバルト、ナフテン酸コバルト、ネオデカン酸オルトホウ酸コバルト、オレイン酸コバルト、オクチル酸コバルト、安息香酸コバルト、酢酸コバルト、メタクリル酸コバルト、トール油酸コバルト、ロジン酸コバルト、ナフテン酸ニッケル

、ステアリン酸ニッケル、オクチル酸ニッケル、ロジン酸ニッケル等を例示することができる。

[0034] 有機金属塩は、市販されているものを使用することができ、具体的には日本化学産業社製ナーセムニッケル（Ni含有率20.04%）、DIC社製ナフテン酸コバルト10%（Co含有率10%）、DIC社製DICNATE NBC-2（Co含有率22%）、日本化学産業社製ナーセム第二コバルト（Co含有率16.54%）などを用いることができる。

[0035] 本発明において、ゴム組成物1及びゴム組成物2には、板状無機充填剤以外の他の充填剤を配合することができる。他の充填剤としては、上述したカーボンプラックが好ましく、カーボンプラック以外にも例えばクレー、炭酸カルシウム、水酸化アルミニウム、酸化アルミニウム、酸化チタン等が例示される。カーボンプラックを含む他の充填剤を配合することによりゴム強度を高くすることができる。またゴム組成物2には上記の他、タルク、マイカを配合することができる。

[0036] 本発明の重荷重用空気入りタイヤにおいて、ゴム組成物1及びゴム組成物2は、加硫又は架橋剤、加硫促進剤、老化防止剤、可塑剤、加工助剤、液状ポリマー、テルペン系樹脂、熱硬化性樹脂などのタイヤ用ゴム組成物に一般的に使用される各種添加剤を、本発明の目的を阻害しない範囲内で配合することができ、かかる添加剤は一般的な方法で混練してゴム組成物とし、加硫又は架橋するのに使用することができる。これらの添加剤の配合量は本発明の目的に反しない限り、従来一般的な配合量とすることができる。本発明の重荷重用空気入りタイヤは、通常のゴム用混練機械、例えば、バンバリーミキサー、ニーダー、ロール等を使用して、上記各成分を混合することによって製造することができる。

[0037] 本発明の重荷重用空気入りタイヤは、空気透過防止性能及びタイヤ耐久性を確保しながらタイヤ重量を低減することができる。

[0038] 以下、実施例によって本発明をさらに説明するが、本発明の範囲はこれらの実施例に限定されるものではない。

実施例

[0039] ゴム組成物 1 の調製及び評価

第 1 ライナーを形成するゴム組成物として、表 1 に示す配合からなる 5 種類のゴム組成物 1（ゴム組成物 1-1～ゴム組成物 1-5）を、硫黄、加硫促進剤を除く成分を 1.8 L の密閉型ミキサーで 160℃、5 分間混練し放出しマスターバッチとした。得られたマスターバッチに、硫黄、加硫促進剤を加えてオープンロールで混練することにより、5 種類のゴム組成物 1 を調製した。

[0040] 得られた 5 種類のゴム組成物 1 を使用して、幅 15.0 mm、厚さ 2.0 mm のゴムシートを押出成形し、これを加硫した。得られた加硫シートを使用して、JIS K 7126 に基づき、通気度の試験を行った。得られた結果は、ゴム組成物 1-2 の値を 100 とする指数として「通気度」の欄に示した。通気度の指数が小さいほど空気透過防止性能が優れることを意味する。

[0041]

[表1]

	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-2	ゴム組成物1-3	ゴム組成物1-4	ゴム組成物1-5
ブチルゴム	重量部 100	100	100	100	100
カーボンブラック1	重量部 40	60	50	30	40
タルク1	重量部 20		10	30	
タルク2	重量部				20
酸化亜鉛	重量部 3	3	3	3	3
ステアリン酸	重量部 1	1	1	1	1
硫黄	重量部 0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
加硫促進剤	重量部 1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
通気度	指数 60	100	67	53	72

[0042] なお、表1において使用した原材料の種類を下記に示す。

- ・ブチルゴム：Lanxess社製Bromobutyl
- ・カーボンブラック1：新日化カーボン社製ニテロン#GN、GPF級、窒素吸着比表面積（ N_2SA ）= $33\text{ m}^2/\text{g}$
- ・タルク1：Imerys社製HARtalc、粒子径= $5.7\text{ }\mu\text{m}$ 、アスペクト比 $Ar=4.7$
- ・タルク2：日本ミストロン社製Mistron Vapor、粒子径= $4.8\text{ }\mu\text{m}$ 、アスペクト比 $Ar=0.65$
- ・酸化亜鉛：正同化学工業社製酸化亜鉛3種

- ・ステアリン酸：NOF社製ステアリン酸YR
- ・硫黄：細井化学工業社製油処理イオウ
- ・加硫促進剤：三新化学工業写真サンセラーDM-PO

[0043] なお、板状無機充填剤（タルク1，2）の粒子径は、マルバーン社製レーザー・マルバーン・マスターサイザー2000回折式粒子分布測定装置を使用して測定した。また板状無機充填剤（タルク1，2）のアスペクト比 A_r は、マイクロメリテックス計器社製セディグラグ5100粒子径測定装置を使用して遠心沈降法で50%粒子径 D_s を測定し、マルバーン社製レーザー・マルバーン・マスターサイザー2000回折式粒子分布測定装置を使用して50%粒子径 D_l を測定し、下記式（1）により求めた。

$$A_r = (D_s - D_l) / D_s \quad (1)$$

（式中、 A_r はアスペクト比、 D_s は遠心沈降法で測定された累積分布により求められた50%粒子径、 D_l はコヒーレント光のレーザー回折法で測定された累積分布により求められた50%粒子径を表す。）

[0044] ゴム組成物2の調製及び評価

第2ライナーを形成するゴム組成物として、表2に示す配合からなる4種類のゴム組成物2（ゴム組成物2-1～ゴム組成物2-4）を、硫黄、加硫促進剤を除く成分を1.8Lの密閉型ミキサーで160℃、5分間混練し放出しマスターバッチとした。得られたマスターバッチに、硫黄、加硫促進剤を加えてオープンロールで混練することにより、4種類のゴム組成物2を調製した。

[0045] 得られた4種類のゴム組成物2を使用して、幅15.0mm、厚さ2.0mmのゴムシートを押出成形し、これを加硫した。得られた加硫シートを使用して、下記の方法でゴム硬度及び接着性の試験を行った。

[0046] ゴム硬度

得られた加硫シートを使用して、JIS K6253に準拠しデュロメータのタイプAにより温度25℃で、ゴム硬度を測定した。得られた結果は、ゴム組成物2-2の値を100とする指数として「ゴム硬度」の欄に示した

。ゴム硬度の指数が大きいほどタイヤ耐久性が優れることを意味する。

[0047] 接着性

得られた加硫シートを使用して、J I S K 6 2 5 3 に準拠し、温度 2 3 °C、湿度 6 0 % の条件で接着性を測定した。得られた結果は、ゴム組成物 2 - 2 の値を 1 0 0 とする指数として「接着性」の欄に示した。接着性の指数が大きいほど加工性が優れることを意味する。

[0048] [表2]

		ゴム組成物 2-1	ゴム組成物 2-2	ゴム組成物 2-3	ゴム組成物 2-4
天然ゴム	重量部	100	100	100	100
カーボンブラック 2	重量部	50	50	50	30
有機金属塩 1	重量部	0.1		0.4	
有機金属塩 2	重量部				0.1
酸化亜鉛	重量部	10	10	10	10
老化防止剤	重量部	3	3	3	3
硫黄	重量部	6	6	6	6
加硫促進剤	重量部	0.5	0.5	0.5	0.5
ゴム硬度	指数	105	100	122	103
接着性	指数	114	100	154	114

[0049] なお、表 2 において使用した原材料の種類を下記に示す。

- ・天然ゴム：T S R 2 0
- ・カーボンブラック 2：東海カーボン社製シースト 3 0 0、H A F 級、窒素吸着比表面積 ($N_2 S A$) = 7 7 m²/g
- ・有機金属塩 1：ナフテン酸コバルト、コバルトの含有率が 1 0 . 0 重量%

- ・ D I C 社製ナフテン酸コバルト 1 0 %
- ・ 有機金属塩 2 : ネオデカン酸ホウ酸コバルト、コバルトの含有率が 2 2 . 0 重量%、D I C 社製 D I C N A T E N B C - 2
- ・ 酸化亜鉛 : 東邦亜鉛社製ギンレイ R
- ・ 老化防止剤 : 精工化学社製オゾノン 6 C
- ・ 硫黄 : フレキシス社製クリステック H S O T 2 0
- ・ 加硫促進剤 : 大内振興化学工業社製ノクセラー D Z - G

[0050] 次に、上記で得られた 5 種類のゴム組成物 1 (ゴム組成物 1 - 1 ~ ゴム組成物 1 - 5) 及び 4 種類のゴム組成物 2 (ゴム組成物 2 - 1 ~ ゴム組成物 2 - 4) を表 3 ~ 5 に記載したように組み合わせ、それぞれ所定の厚さになるように 2 台の押出成形機を通してシート成形し、積層し未加硫のインナーライナーを成形した。得られたそれぞれのインナーライナーの単位長さ当たりの重さを測定した。

[0051] 得られたインナーライナーを使用し、タイヤサイズ 2 7 5 / 7 0 R 2 2 . 5 の 1 4 種類の重荷重用空気入りタイヤ (実施例 1 ~ 7、比較例 1 ~ 7) を加硫成形した。製造された重荷重用空気入りタイヤを子午線方向に切断し、第 1 ライナー及び第 2 ライナーからなるインナーライナーの厚さを測定した。得られた結果を表 3 ~ 5 に記載した。

[0052] 製造された重荷重用空気入りタイヤを使用し、以下の方法で空気漏れ量及びタイヤ耐久性の試験を行った。

[0053] 空気漏れ量

得られた重荷重用空気入りタイヤを標準リムに装着し、酸素を 7 0 % 含む空気を、圧力 9 0 0 k P a で封入した。そのタイヤを 7 0 ° C の乾熱オーブンに入れ、空気圧の変化を 6 0 日間測定し、経時の空気圧変化の傾きを測定した。得られた結果は、比較例 1 の値を 1 0 0 とする指数として「空気漏れ量」の欄に示した。空気漏れ量の指数が小さいほど空気透過防止性能が優れることを意味する。

[0054] タイヤ耐久性

得られた重荷重用空気入りタイヤを標準リムに装着し、充填し空気圧を J A T M A 規定空気圧 9 0 0 k P a にして、J I S D 4 2 3 0 に準拠する室内ドラム試験機（ドラム径 1 7 0 7 m m）にかけて、J A T M A 規定加重の 1 4 0 % を負荷し、速度 4 5 k m / h の条件で、タイヤ故障を起こすまでの走行距離を測定した。得られた結果は、比較例 1 の値を 1 0 0 とする指数として「タイヤ耐久性」の欄に示した。タイヤ耐久性の指数が大きいほど走行距離が長く、タイヤ耐久性が優れることを意味する。

[0055]

[表3]

		比較例1	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4
第1ライナー	第1ライナーの厚さ	mm	1.6	1.2	1.2	2.0
	ゴム組成物1の種類	—	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-3
第2ライナー	第2ライナーの厚さ	mm	1.3	1.6	1.2	1.6
	ゴム組成物2の種類	—	ゴム組成物2-1	ゴム組成物2-1	ゴム組成物2-1	ゴム組成物2-1
第1ライナーと第2ライナーの合計厚さ		mm	2.9	2.8	2.4	3.6
インナーライナーの重さ		指数	83	84	73	99
空気漏れ量		指数	89	100	100	96
タイヤ耐久性		指数	106	102	100	103

[0056]

[表4]

		実施例5	実施例6	実施例7	比較例2	比較例3
第1ライナー	第1ライナーの厚さ	mm	2.0	2.0	1.9	2.0
	ゴム組成物1の種類	—	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1
第2ライナー	第2ライナーの厚さ	mm	1.6	1.6	1.6	1.8
	ゴム組成物2の種類	—	ゴム組成物2-3	ゴム組成物2-4	ゴム組成物2-1	ゴム組成物2-1
第1ライナーと第2ライナーの合計厚さ		mm	3.6	3.6	3.5	3.8
インナーライナーの重さ		指数	100	100	100	104
空気漏れ量		指数	76	86	82	80
タイヤ耐久性		指数	125	100	110	115

[0057]

[表5]

		比較例4	比較例5	比較例6	比較例7
第1ライナー	第1ライナーの厚さ	mm	1.9	1.6	1.6
	ゴム組成物1の種類	—	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-1	ゴム組成物1-5
第2ライナー	第2ライナーの厚さ	mm	1.7	1.3	1.3
	ゴム組成物2の種類	—	ゴム組成物2-1	ゴム組成物2-2	ゴム組成物2-1
第1ライナーと第2ライナーの合計厚さ		mm	3.6	2.9	2.9
インナーライナーの重さ		指数	103	83	83
空気漏れ量		指数	86	92	111
タイヤ耐久性		指数	114	50	87

[0058] 表3, 4から明らかなように実施例1～7の重荷重用空気入りタイヤは、空気透過防止性能及びタイヤ耐久性を従来レベル以上に改良しながらタイヤ重量を低減することが確認された。

[0059] 表4から明らかなように、比較例2の重荷重用空気入りタイヤは、第1ライナー及び第2ライナーの合計厚さが3.4 mmを超えるので、タイヤ重量を低減することができない。比較例3の重荷重用空気入りタイヤは、第1ライナーの厚さが1.9 mmを超え、第2ライナーの厚さが1.6 mmを超え、さらに第1ライナー及び第2ライナーの合計厚さが3.4 mmを超えるの

で、タイヤ重量を低減することができない。

[0060] また表5から明らかなように、比較例4の重荷重用空気入りタイヤは、第2ライナーの厚さが1.2mm未満であるので、タイヤ耐久性が劣る。比較例5の重荷重用空気入りタイヤは、第2ライナーの厚さが1.6mmを超えるので、タイヤ重量を低減することができない。

[0061] 比較例6の重荷重用空気入りタイヤは、第2ライナーを、有機金属塩を配合していないゴム組成物2-2で成形したので、タイヤ耐久性が劣る。

比較例7の重荷重用空気入りタイヤは、第1ライナーを、アスペクト比 A_r が2.4未満であるタルク2を配合したゴム組成物1-5で成形したので、タイヤでの空気漏れ量が劣る。

符号の説明

- [0062]
- | | |
|---|----------|
| 1 | トレッド部 |
| 2 | サイドウォール部 |
| 3 | ビード部 |
| 4 | カーカス層 |
| 7 | インナーライナー |

請求の範囲

【請求項1】 第1ライナー及び第2ライナーを積層したインナーライナーを有する重荷重用空気入りタイヤであって、前記第1ライナーの厚さが1.2～1.9mm、前記第2ライナーの厚さが1.2～1.6mm、前記第1ライナー及び第2ライナーの厚さの合計が2.4～3.4mmであり、前記第1ライナーがゴム組成物1からなり、第2ライナーがゴム組成物2からなると共に、前記ゴム組成物1が、ブチルゴム50～100重量%を含むジエン系ゴム100重量部に、粒子径が4.9～7.5 μ m、アスペクト比 A_r が2.4～3.4である板状無機充填剤を5～50重量部配合し、前記ゴム組成物2が、天然ゴム50重量%以上を含むジエン系ゴム100重量部に、有機金属塩を金属含有量として0.05～0.5重量部配合したことを特徴とする重荷重用空気入りタイヤ。

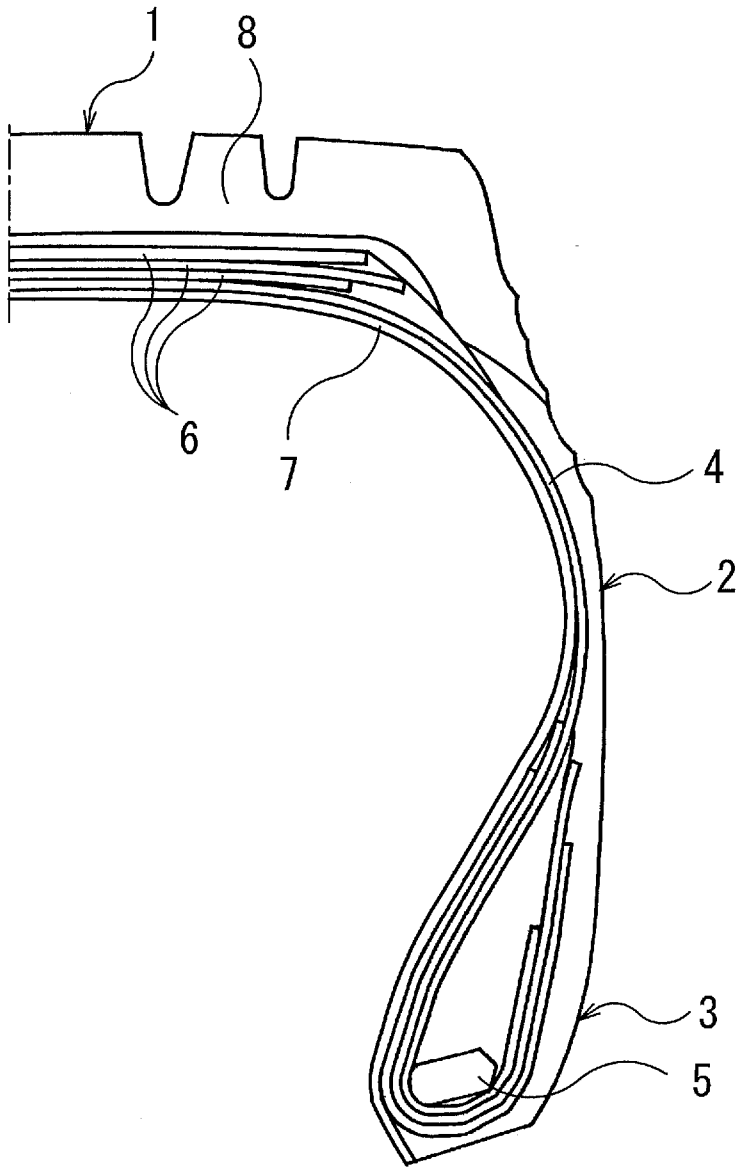
【請求項2】 前記アスペクト比 A_r が、下記式(1)により測定されたものであることを特徴とする請求項1に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

$$A_r = (D_s - D_l) / D_s \quad (1)$$

(式中、 A_r はアスペクト比、 D_s は遠心沈降法で測定された累積分布により求められた50%粒子径、 D_l はコヒーレント光のレーザー回折法で測定された累積分布により求められた50%粒子径を表す。)

【請求項3】 前記板状無機充填剤がタルクであることを特徴とする請求項1又は2に記載の重荷重用空気入りタイヤ。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60C5/14(2006.01)i, B32B25/12(2006.01)i, B32B25/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60C5/14, B32B25/12, B32B25/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2012-121302 A (Toyo Tire and Rubber Co., Ltd.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraphs [0003], [0017] to [0022] (Family: none)	1-3
Y	JP 2009-138148 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 25 June 2009 (25.06.2009), paragraphs [0014], [0042] & US 2010/0249278 A1 & WO 2009/075127 A1 & DE 112008003363 T & CN 101883821 A	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 June, 2014 (17.06.14)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2014 (24.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060468

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-528739 A (Continental AG.), 31 July 2008 (31.07.2008), claim 1 & JP 5044417 B2 & US 2008/0097021 A1 & EP 1844096 A1 & WO 2006/079404 A1 & DE 102005004031 A1 & AT 434643 T	1-3
Y	JP 64-22942 A (The Yokohama Rubber Co., Ltd.), 25 January 1989 (25.01.1989), page 1, lower left column to lower right column; page 2, lower right column (Family: none)	1-3
Y	JP 11-59120 A (Bridgestone Corp.), 02 March 1999 (02.03.1999), paragraphs [0015], [0024] (Family: none)	1-3
Y	JP 2012-101751 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 31 May 2012 (31.05.2012), paragraphs [0003], [0056] (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C5/14(2006.01)i, B32B25/12(2006.01)i, B32B25/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B60C5/14, B32B25/12, B32B25/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2012-121302 A（東洋ゴム工業株式会社）2012.06.28, 段落【0003】, 【0017】 - 【0022】（ファミリーなし）	1 - 3
Y	JP 2009-138148 A（住友ゴム工業株式会社）2009.06.25, 段落【0014】, 【0042】 & US 2010/0249278 A1 & WO 2009/075127 A1 & DE 112008003363 T & CN 101883821 A	1 - 3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 7 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

岡▲さき▼ 潤

3 Q

3 3 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 8 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2008-528739 A (コンチネンタル アクチュエングゼルシャフト) 2008.07.31, 【請求項1】 & JP 5044417 B2 & US 2008/0097021 A1 & EP 1844096 A1 & WO 2006/079404 A1 & DE 102005004031 A1 & AT 434643 T	1 - 3
Y	JP 64-22942 A (横浜ゴム株式会社) 1989.01.25, 第1頁左下欄-右 下欄, 第2頁右下欄 (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 11-59120 A (株式会社ブリヂストン) 1999.03.02, 段落【001 5】, 【0024】 (ファミリーなし)	1 - 3
Y	JP 2012-101751 A (住友ゴム工業株式会社) 2012.05.31, 段落【0 003】, 【0056】 (ファミリーなし)	1 - 3