

(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  
2020年1月30日(30.01.2020)



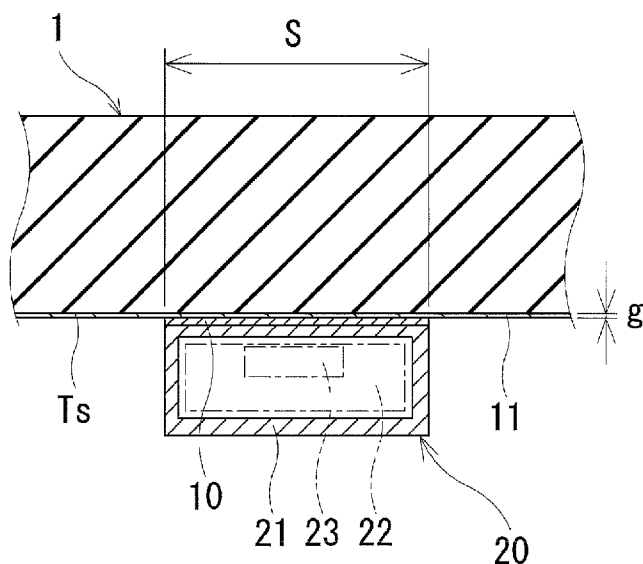
(10) 国際公開番号

**WO 2020/022161 A1**

- (51) 国際特許分類:  
*B60C 19/00* (2006.01) *B29L 30/00* (2006.01)  
*B29C 33/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/028155
- (22) 国際出願日: 2019年7月17日(17.07.2019)
- (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 2018-138611 2018年7月24日(24.07.2018) 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11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 干場 崇史 (HOSHIBA Takashi); 〒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). 石黒 和也 (ISHIGURO Kazuya); 〒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). 成瀬 雅公 (NARUSE Masahiro); 〒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37興和ビル Tokyo (JP).

(54) Title: PNEUMATIC TIRE AND PRODUCTION METHOD FOR SAME

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ及びその製造方法



(57) Abstract: Provided is a pneumatic tire in which a sensor unit is stuck onto a tire inner surface onto which a release agent has been applied and it is thereby possible for air retention to be ensured and for the adhesion between the tire inner surface and the sensor unit to be improved. Also provided is a production method for the pneumatic tire. According to the present invention, at least one sensor unit 20 that includes a sensor 23 that acquires tire information is fixed to a tire inner surface Ts with an adhesive layer 10 therebetween. In at least the area S in which the sensor unit 20 is fixed, the thickness of a release agent as detected by electron microscope is 0.1–100  $\mu\text{m}$ .

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, 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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約: タイヤ内面に離型剤が付着した状態でセンサユニットを貼り付けることにより、空気保持性を確保しながら、タイヤ内面とセンサユニットとの接着性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法を提供する。タイヤ内面Tsに、タイヤ情報を取得するセンサ23を含む少なくとも1つのセンサユニット20が接着層10を介して固定され、少なくともセンサユニット20の固定領域Sにおいて電子顕微鏡で検出される離型剤の厚さgが0.1μm~100μmである。

## 明 細 書

発明の名称：空気入りタイヤ及びその製造方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、タイヤ情報を取得するためのセンサユニットを備えた空気入りタイヤ及びその製造方法に関し、更に詳しくは、タイヤ内面に離型剤が付着した状態でセンサユニットを貼り付けることにより、空気保持性を確保しながら、タイヤ内面とセンサユニットとの接着性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法に関する。

### 背景技術

[0002] 内圧や温度等のタイヤ内部情報を取得するために、タイヤ内腔に各種のセンサを設置することが行われている（例えば、特許文献1，2参照）。

[0003] 一方、ブラダーを用いてグリーンタイヤを加硫する際、ブラダーとグリーンタイヤの内面とはブラダーが貼り付き易いため、グリーンタイヤの内面に離型剤を塗布することにより、グリーンタイヤとブラダーとの貼り付きを防止するようにしている。そのような場合においてタイヤ内面にセンサユニットを直接接着して固定しようとする、離型剤が付着したタイヤ内面とセンサユニットとの接着性が悪く、センサユニットが剥がれ易いという問題がある。

[0004] これに対して、グリーンタイヤの内面に離型剤を塗布し、そのグリーンタイヤを加硫した後にタイヤ内面のバフ掛けを行うことで離型剤を除去することが提案されている（例えば、特許文献3）。しかしながら、そのようなバフ掛けを行うことでインナーライナーのゲージも薄くしてしまうため、空気保持性が悪化するという問題がある。また、グリーンタイヤの内面に予めフィルムを貼り、そのフィルムを貼った状態でグリーンタイヤの内面に離型剤を塗布し、そのグリーンタイヤを加硫した後にフィルムを剥がすことで離型剤を除去することが提案されている（例えば、特許文献4）。しかしながら、加硫後にフィルムを剥がす工程により空気保持性が悪化するという問題が

ある。その他、離型剤が付着したタイヤ内面を洗浄することが提案されているが、このような手法では離型剤を十分に取り除くことができないという問題がある。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：日本国特許第6 2 7 2 2 2 5 号公報

特許文献2：日本国特表 2 0 1 6 － 5 0 5 4 3 8 号公報

特許文献3：日本国特許第4 4 1 0 7 5 3 号公報

特許文献4：日本国特開 2 0 1 5 － 1 0 7 6 9 0 号公報

## 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明の目的は、タイヤ内面に離型剤が付着した状態でセンサユニットを貼り付けることにより、空気保持性を確保しながら、タイヤ内面とセンサユニットとの接着性を改善することを可能にした空気入りタイヤ及びその製造方法を提供することにある。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するための本発明の空気入りタイヤは、タイヤ内面に、タイヤ情報を取得するセンサを含む少なくとも1つのセンサユニットが接着層を介して固定され、少なくとも前記センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される離型剤の厚さが0.1  $\mu\text{m}$ ～100  $\mu\text{m}$ であることを特徴とするものである。

[0008] 本発明の空気入りタイヤの製造方法は、離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いてグリーンタイヤを加硫する空気入りタイヤの製造方法であって、加硫済みの空気入りタイヤのトレッド部の内面にセンサユニットを固定するにあたって、少なくとも該センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される前記離型剤の厚さを0.1  $\mu\text{m}$ ～100  $\mu\text{m}$ とし、前記センサユニットの固定領域に接着層を介して前記センサユニットを固定

することを特徴とするものである。

[0009] また、本発明の空気入りタイヤの製造方法は、タイヤ内面にセンサユニットを固定するにあたって、前記タイヤ内面にレーザーを照射して離型剤を除去し、少なくとも前記センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される前記離型剤の厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ とし、前記センサユニットの固定領域に接着層を介して前記センサユニットを固定することを特徴とするものである。

### 発明の効果

[0010] 本発明では、少なくともセンサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される離型剤の厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ として、微量の離型剤をタイヤ内面に付着させた状態でセンサユニットを固定しているので、離型剤がタイヤ内面からの空気の透過を阻害し、空気保持性が良化する一方で、タイヤ内面とセンサユニットとの接着性を十分に確保することができる。

[0011] 本発明では、接着層の接着強度は $0.4\text{N}/\text{mm}^2\sim 100\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲であることが好ましい。これにより、接着層の接着強度を良好に保ちつつ、センサユニットの設置作業を容易に行うことができる。接着層の接着強度（引張せん断接着強さ）は、JIS-K6850、JIS-Z0237のいずれかに準拠するものであり、標準状態（ $23^{\circ}\text{C}$ 、RH50%）において測定される接着強度である。

[0012] 本発明では、接着層はシアノアクリレート系の接着剤からなることが好ましい。これにより、センサユニットの設置作業の時間を短くすることができる。

[0013] 本発明では、センサユニットは接地端よりタイヤ幅方向内側に配置されていることが好ましい。これにより、トレッド部の摩耗量を検出するセンサの場合、そのセンサがタイヤ情報を正確に取得することができる。

[0014] 本発明では、センサユニットはタイヤ内面に直接に接着されていることが好ましい。これにより、トレッド部の摩耗量を検出するセンサの場合、そのセンサがタイヤ情報を正確に取得することができる。

- [0015] 本発明では、センサユニットと接着層との間に台座が挿入されていることが好ましい。これにより、台座の素材としてタイヤ変形に追従可能なものを使用した場合、そのタイヤ変形によるセンサユニットの剥がれを防止することができる。
- [0016] 本発明では、ブラダーにコーティング層を形成する工程において、コーティング層の被覆時間  $t$  (hour) と温度  $T$  (°C) とが  $t \geq 0.0001T^2 - 0.07T + 9$  かつ  $T \leq 180^\circ\text{C}$  の条件を満たすことが好ましい。これにより、コーティング層を有するブラダーにおいて、離型剤をコーティングする時間を短縮することができると共に、ブラダーライフの短縮を防止することができる。
- [0017] 本発明において、接地端とは、タイヤを正規リムにリム組みして正規内圧を充填した状態で平面上に垂直に置いて正規荷重を加えたときのタイヤ軸方向の端部である。「正規リム」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、当該規格がタイヤ毎に定めるリムであり、例えば、JATMAであれば標準リム、TRAであれば“Design Rim”、或いはETRTOであれば“Measuring Rim”とする。「正規内圧」とは、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている空気圧であり、JATMAであれば最高空気圧、TRAであれば表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“INFLATION PRESSURE”であるが、タイヤが乗用車である場合には250kPaとする。「正規荷重」は、タイヤが基づいている規格を含む規格体系において、各規格がタイヤ毎に定めている荷重であり、JATMAであれば最大負荷能力、TRAであれば表“TIRE LOAD LIMITS AT VARIOUS COLD INFLATION PRESSURES”に記載の最大値、ETRTOであれば“LOAD CAPACITY”であるが、タイヤが乗用車である場合には前記荷重の80%に相当する荷重とする。

## 図面の簡単な説明

[0018] [図1]図 1 は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの一例を示す子午線断面図である。

[図2]図 2 は図 1 の空気入りタイヤの一部を拡大して示す断面図である。

[図3]図 3 は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの変形例を示す断面図である。

[図4]図 4 は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの他の変形例を示す斜視図である。

## 発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

図 1 及び図 2 は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤを示すものである。なお、図 1 において、CL はタイヤ中心線である。

[0020] 図 1 に示すように、本発明の実施形態からなる空気入りタイヤは、タイヤ周方向に延在して環状をなすトレッド部 1 と、該トレッド部 1 の両側に配置された一对のサイドウォール部 2、2 と、これらサイドウォール部 2 のタイヤ径方向内側に配置された一对のビード部 3、3 とを備えている。

[0021] 一对のビード部 3、3 間にはカーカス層 4 が装架されている。このカーカス層 4 は、タイヤ径方向に延びる複数本の補強コードを含み、各ビード部 3 に配置されたビードコア 5 の廻りにタイヤ内側から外側へ折り返されている。ビードコア 5 の外周上には断面三角形形状のゴム組成物からなるビードフィラー 6 が配置されている。そして、タイヤ内表面における一对のビード部 3、3 間の領域にはインナーライナー 9 が配置されている。このインナーライナー 9 はタイヤ内面 T s をなす。

[0022] 一方、トレッド部 1 におけるカーカス層 4 の外周側には複数層のベルト層 7 が埋設されている。これらベルト層 7 はタイヤ周方向に対して傾斜する複数本の補強コードを含み、かつ層間で補強コードが互いに交差するように配置されている。ベルト層 7 において、補強コードのタイヤ周方向に対する傾斜角度は例えば 10° ～ 40° の範囲に設定されている。ベルト層 7 の補強

コードとしては、スチールコードが好ましく使用される。ベルト層 7 の外周側には、高速耐久性の向上を目的として、補強コードをタイヤ周方向に対して例えば  $5^{\circ}$  以下の角度で配列してなる少なくとも 1 層のベルトカバー層 8 が配置されている。ベルトカバー層 8 の補強コードとしては、ナイロンやアラミド等の有機繊維コードが好ましく使用される。

[0023] なお、上述したタイヤ内部構造は空気入りタイヤにおける代表的な例を示すものであるが、これに限定されるものではない。

[0024] 上記空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面 T s のトレッド部 1 に対応する領域には、少なくとも 1 つのセンサユニット 20 が固定されている。このセンサユニット 20 は、図 2 に示すように、タイヤ内面 T s に接着層 10 を介して接着されている。

[0025] 接着層 10 は、液状の接着剤又は両面接着テープから構成することができる。接着剤としては、エポキシ樹脂又はウレタン樹脂を含む反応硬化型の接着剤が例示される。特に、接着層 10 は、センサユニット 20 をタイヤ内面 T s に設置する作業時間を短縮するため、シアノアクリレート系の接着剤（瞬間接着剤）から構成されると良い。

[0026] センサユニット 20 は、筐体 21 と電子部品 22 とを含むものである。筐体 21 は中空構造を有し、その内部に電子部品 22 を収容する。電子部品 22 は、タイヤ情報を取得するためのセンサ 23、送信機、受信機、制御回路及びバッテリー等を適宜含むように構成される。センサ 23 により取得されるタイヤ情報としては、空気入りタイヤの内部温度や内圧やトレッド部 1 の摩耗量等を挙げることができる。例えば、内部温度や内圧の測定には温度センサや圧力センサが使用される。トレッド部 1 の摩耗量を検出する場合、センサ 23 として、タイヤ内面 T s に当接する圧電センサを用いることができ、その圧電センサが走行時のタイヤの変形に応じた出力電圧を検出し、その出力電圧に基づいてトレッド部 1 の摩耗量を検出する。それ以外に、加速度センサや磁気センサを使用することも可能である。また、センサユニット 20 は、センサ 23 により取得されたタイヤ情報をタイヤ外部に送信するよう

構成されている。なお、図2に示すセンサユニット20の内部構造はセンサユニットの一例を示すものであり、これに限定されるものではない。

[0027] 上記空気入りタイヤにおいて、タイヤ内面Tsと接着層10の間には、空気入りタイヤの製造過程において付着した離型剤から構成される離型剤層11が存在する。即ち、タイヤ径方向内側からセンサユニット20、接着層10、離型剤層11の順に積層されている。離型剤層11の厚さgは、タイヤ内面Tsの少なくともセンサユニット20の固定領域Sにおいて $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ である。この離型剤層11の厚さgは電子顕微鏡を用いて検出することができる。電子顕微鏡で離型剤層11の厚さgを測定する際には、センサユニット20の固定領域Sの中心点と、該中心点を中心としてタイヤ周方向に両側2箇所とタイヤ幅方向に両側2箇所の計5箇所において離型剤層11の厚さを測定し、その5箇所の厚さを平均することにより、離型剤層11の厚さg（平均厚さ）を算出する。

[0028] 離型剤層11に配合可能な成分としては、例えば、シリコーン成分を有効成分として含有するものが挙げられる。シリコーン成分としては、オルガノポリシロキサン類が挙げられ、例えば、ジアルキルポリシロキサン、アルキルフェニルポリシロキサン、アルキルアラルキルポリシロキサン、3,3,3-トリフルオロプロピルメチルポリシロキサン等を挙げることができる。ジアルキルポリシロキサンは、例えば、ジメチルポリシロキサン、ジエチルポリシロキサン、メチルイソプロピルポリシロキサン、メチルドデシルポリシロキサンである。アルキルフェニルポリシロキサンは、例えば、メチルフェニルポリシロキサン、ジメチルシロキサン・メチルフェニルシロキサン共重合体、ジメチルシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体である。アルキルアラルキルポリシロキサンは、例えば、メチル（フェニルエチル）ポリシロキサン、メチル（フェニルプロピル）ポリシロキサンである。これらのオルガノポリシロキサン類は、1種または2種以上を併用してもよい。

[0029] 上述した空気入りタイヤでは、少なくともセンサユニット20の固定領域Sにおいて電子顕微鏡で検出される離型剤の厚さgを $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$

mとして、微量の離型剤をタイヤ内面Tsに付着させた状態でセンサユニット20を固定しているので、離型剤がタイヤ内面Tsからの空気の透過を阻害し、空気保持性が良化する一方で、タイヤ内面Tsとセンサユニット20との接着性を十分に確保することができる。ここで、センサユニット20の固定領域Sにおける離型剤の厚さgが、 $0.1\mu\text{m}$ より薄くなると空気保持性の向上が得られず、 $100\mu\text{m}$ より厚くなるとセンサユニット20の接着性が悪化し、十分な耐久性が得られない。

[0030] 図1及び図2において、センサユニット20は接地端よりタイヤ幅方向内側に配置されている。トレッド部1の摩耗量を検出するセンサ23の場合、このようにセンサユニット20を配置することでセンサ23がタイヤ情報を正確に取得することができる。

[0031] また、センサユニット20はタイヤ内面Tsに直接に接着されている。トレッド部1の摩耗量を検出するセンサ23の場合、このようにセンサユニット20をタイヤ内面Tsに直貼りすることで、センサ23がタイヤ情報を正確に取得することができる。

[0032] 上記空気入りタイヤにおいて、接着層10の接着強度は $0.4\text{N}/\text{mm}^2\sim 100\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲であることが好ましい。特に、 $5.0\text{N}/\text{mm}^2\sim 80\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲であることがより好ましい。このように接着層10の接着強度を適度に設定することで、接着層10の接着強度を良好に保ちつつ、センサユニット20の設置作業を容易に行うことができる。ここで、接着層10の接着強度が $0.4\text{N}/\text{mm}^2$ よりも小さいと、タイヤ内面Tsとセンサユニット20との接着性が悪化して、センサユニット20が剥がれ易くなる。一方、接着層10の接着強度が $100\text{N}/\text{mm}^2$ よりも大きいと、センサユニット20を交換する際に交換作業を容易に行うことができない。

[0033] 図3は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの変形例を示すものである。図3に示すように、センサユニット20と接着層10との間には、センサユニット20を保持する台座24が挿入されている。この台座24は、タイヤ変形によるセンサユニット20の剥がれを防止するため、緩衝材として

機能する。台座24の材料として、天然ゴム（NR）、クロロプレンゴム（CR）、ブチルゴム（IIR）、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）、ウレタンゴム、NBR、熱可塑性エラストマー、熱硬化性エラストマーを例示することができ、台座24がこれら材料からなる場合、タイヤ変形に対して破損しにくい。特に、台座24は、引張り破断伸びが80%以上であるゴムから構成されると良い。また、台座24は、固形の状態を呈していることが好ましく、より好ましくは多孔質状であると良い。台座24が多孔質状である場合、優れた緩衝効果を有し、タイヤ変形によるセンサユニット20の剥がれに対して有利である。台座24が上述のような材料から構成されていることで、台座24はタイヤ変形に追従することができ、タイヤ変形によるセンサユニット20の剥がれを防止することができる。なお、図3に示す実施形態では、台座24がタイヤ幅方向の断面視でコの字形状に形成された例を示したが、台座24の形状は特に限定されるものではない。図3において、センサユニット20の固定領域Sは、センサユニット20を保持する台座24の固定領域に相当する。

[0034] 図4は本発明の実施形態からなる空気入りタイヤの他の変形例を示すものである。図4に示すように、センサユニット20はタイヤ内面Tsの平滑面M上に接着層10を介して接着されている。この平滑面Mは、ブラダーにより加硫成形した際にタイヤ幅方向の中央部に形成され、タイヤ周方向に延在する円環状の平面である。センサユニット20をタイヤ内面Tsの平滑面M上に配置した場合、タイヤ内面Tsとセンサユニット20との接着性を効果的に改善することができる。なお、図4において、センサユニット20の固定領域Sは、センサユニット20を保持する台座24の固定領域に相当する。

[0035] 次に、本発明の空気入りタイヤの製造方法について説明する。グリーンタイヤを加硫するにあたって、予めブラダーに離型剤を被覆（好ましくは焼付け塗布）してブラダーの外面に離型剤からなるコーティング層を形成する。このブラダーの外面にコーティング層を形成する工程は、例えば、離型剤を

塗布後に150℃で1時間、90℃で4時間又は常温で8時間の条件下で保管しながら施工する。また、ブラダーの外面にコーティング層を形成する工程は、1回以上3回以下の範囲で実施する。このようにコーティング層が形成されたブラダーを用いてグリーンタイヤを加硫する。そして、その加硫済みタイヤにおいて、トレッド部1のタイヤ内面Tsにおけるセンサユニット20の固定領域Sに対して接着層10を介してセンサユニット20を固定する。このように離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いて加硫した場合、加硫済みの空気入りタイヤにおいて、そのタイヤ内面Tsには離型剤層11が形成される。この離型剤層11において、離型剤はタイヤ内面Tsの全面には転写されておらず点在している。

[0036] 上述のように離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いて加硫する代わりに、グリーンタイヤの加硫工程において、グリーンタイヤの内面に離型剤を塗布し、通常のブラダーを用いて加硫し、その後、加硫済みタイヤのタイヤ内面Tsに対してレーザーを照射して、タイヤ内面Tsに付着した離型剤を除去することもできる。

[0037] 上述のように離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いて加硫を行う、或いは、通常のブラダーを用いて加硫し、その加硫済みタイヤのタイヤ内面Tsにレーザーを照射して離型剤を除去することにより、少なくともセンサユニット20の固定領域Sにおいて離型剤の厚さgを $0.1\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ とすることが可能となる。このように微量の離型剤をタイヤ内面Tsに付着させた場合、離型剤がタイヤ内面Tsからの空気の透過を阻害し、空気保持性が良化する一方で、タイヤ内面Tsとセンサユニット20との接着性を十分に確保することができる。

[0038] 特に、ブラダーの外面にコーティング層を形成する工程において、コーティング層の被覆時間t (hour)と温度T (℃)とが $t \geq 0.0001T^2 - 0.07T + 9$ かつ $T \leq 180^\circ\text{C}$ の条件を満たすことが好ましい。また、上述した被覆時間tと温度Tの関係式を満たすと共に、被覆時間tを1～8時間の範囲とすることがより好ましい。更には、温度Tを90℃、被覆時間tを

4時間とすることが更に好ましく、温度 $T$ を $150^{\circ}\text{C}$ 、被覆時間 $t$ を1時間とすることが最も好ましい。このような条件を満たすことで、コーティング層を有するブラダーにおいて、離型剤をコーティングする時間を短縮することができると共に、ブラダーライフの短縮を防止することができる。ここで、温度 $T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) が高い程、短時間でコーティング層を形成することができるが、ブラダーが劣化し易く、ブラダーライフを縮めることとなる。

### 実施例

[0039] タイヤサイズ $275/40R21$ で、タイヤ内面に、タイヤ情報を取得するセンサを含む少なくとも1つのセンサユニットが接着層を介して固定され、離型剤の除去方法、タイヤ内面への離型剤の塗布、加硫時における離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーの使用、タイヤ内面の離型剤の厚さを表1のように設定した比較例1～5及び実施例1～7のタイヤを製作した。

[0040] 比較例1については、タイヤ内面に離型剤を塗布し、離型剤の除去作業は行わなかった。また、比較例2～4については、タイヤ内面に離型剤を塗布し、加硫工程の終了後に離型剤の除去作業を行った。具体的には、比較例2ではバフ掛けによりタイヤ内面の離型剤を除去し、比較例3では予めタイヤ内面に貼ったフィルムを剥がすことによりタイヤ内面の離型剤を除去し、比較例4ではタイヤ内面を洗浄することによりタイヤ内面の離型剤を除去した。

[0041] なお、表1において、タイヤ内面の離型剤の厚さ ( $\mu\text{m}$ ) は、走査電子顕微鏡 (SEM-EDX) を用いて、製作工程終了後の各試験タイヤにおけるセンサユニットの固定領域の中心点と、該中心点を中心としてタイヤ周方向に両側2箇所とタイヤ幅方向に両側2箇所の計5箇所において離型剤の厚さを測定し、これら測定値を平均したものである。

[0042] これら試験タイヤについて、下記試験方法により、センサユニットの接着性及び空気保持性を評価し、その結果を表1に併せて示した。更に、実施例1～3、5～7及び比較例5のタイヤについては、ブラダー寿命を評価し、

その結果を表 1 に併せて示した。

[0043] センサユニットの接着性：

ここで言うセンサユニットの接着性は、タイヤ内面とセンサユニットとの接着面における剥がれに対する評価を示す。各試験タイヤをそれぞれリムサイズ 21×9.5J のホイールに組み付け、走行速度 80 km/h、空気圧 120 kPa、荷重 8.5 kN、走行距離 6480 km の条件でドラム試験機にて走行試験を実施した後、センサユニットの脱落又は剥がれの有無を目視により確認した。センサユニットの脱落及び剥がれが無い場合を「◎（優）」で示し、センサユニットの剥がれがセンサユニット全体の 1/8 未満の場合を「○（良）」で示し、センサユニットの剥がれがセンサユニット全体の 1/8 以上 1/4 未満の場合を「△（可）」で示し、センサユニットの剥がれがセンサユニット全体の 1/4 以上の場合を「×（不可）」で示した。

[0044] 空気保持性：

各試験タイヤをそれぞれリムサイズ 21×9.5J のホイールに組み付け、空気圧 270 kPa、温度 21℃ の条件で 24 時間放置した後、初期空気圧 250 kPa にして 42 日間に渡って空気圧を測定し、15 日目から 42 日目のエア漏れ量の傾きを求めた。評価結果は、測定値の逆数を用い、比較例 1 を 100 とする指数にて示した。この指数値が大きいほど空気保持性が優れていることを意味する。

[0045] ブラダー寿命：

離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いて加硫し、タイヤ内面に転写された離型剤の厚さが本発明で規定する範囲内の状態で加硫できたグリーンタイヤの本数を測定した。評価結果は、実施例 1 を 100 とする指数にて示した。この指数値が大きいほどブラダー寿命が優れていることを意味する。

[0046]

[表1]

|                                       | 比較例<br>1 | 比較例<br>2 | 比較例<br>3    | 比較例<br>4 | 実施例<br>1   | 実施例<br>2   | 実施例<br>3   | 実施例<br>4   | 比較例<br>5   | 実施例<br>5   | 実施例<br>6    | 実施例<br>7    |
|---------------------------------------|----------|----------|-------------|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| 離型剤の除去方法                              | —        | バフ掛け     | フィルト<br>の剝離 | 洗浄       | —          | —          | —          | レーザー<br>照射 | —          | —          | —           | —           |
| タイヤ内面への離型剤の塗布                         | 有り       | 有り       | 有り          | 有り       | 無し         | 無し         | 無し         | 有り         | 無し         | 無し         | 無し          | 無し          |
| 加硫時における離型剤からなるコーティング層を<br>備えたブラダマーの使用 | 無し       | 無し       | 無し          | 無し       | 有り         | 有り         | 有り         | 無し         | 有り         | 有り         | 有り          | 有り          |
| タイヤ内面の離型剤の厚さ [μm]                     | 450      | 0        | 0           | 150      | 0.1        | 20         | 100        | 100        | 110        | 100        | 100         | 100         |
| コーティング層の被覆時間 t (上段)と温度 T (下段)         | —        | —        | —           | —        | 2時間<br>23℃ | 5時間<br>23℃ | 8時間<br>23℃ | —          | 9時間<br>23℃ | 4時間<br>90℃ | 1時間<br>150℃ | 30分<br>170℃ |
| センサユニットの接着性                           | ×        | ◎        | ◎           | △        | ◎          | ◎          | ○          | ○          | △          | ○          | ○           | ○           |
| 空気保持性                                 | 100      | 89       | 96          | 100      | 98         | 99         | 100        | 100        | 100        | 100        | 100         | 100         |
| ブラダマー寿命                               | —        | —        | —           | —        | 100        | 100        | 102        | —          | 101        | 103        | 105         | 101         |

[0047] この表1から判るように、実施例1～7の空気入りタイヤは、比較例1に

比して、空気保持性を維持しながらセンサユニットの接着性が改善されていた。特に、実施例3，5～7においては、ブラダー寿命が改善された。

[0048] 一方、比較例2においては、タイヤ内面のバフ掛けを行ったため、インナーライナーのゲージが薄くなったことで空気保持性が悪化した。比較例3においては、タイヤ内面にフィルムを貼り付けて加硫後にフィルムを剥がしたため、空気保持性が悪化した。比較例4においては、タイヤ内面を洗浄したものの、タイヤ内面の離型剤を完全に除去することができず、タイヤ内面に離型剤が比較的多く残ったため、センサユニットの接着性が低下した。比較例5においては、タイヤ内面に転写される離型剤の厚さを厚く設定したため、センサユニットの接着性の改善効果が不十分であった。

### 符号の説明

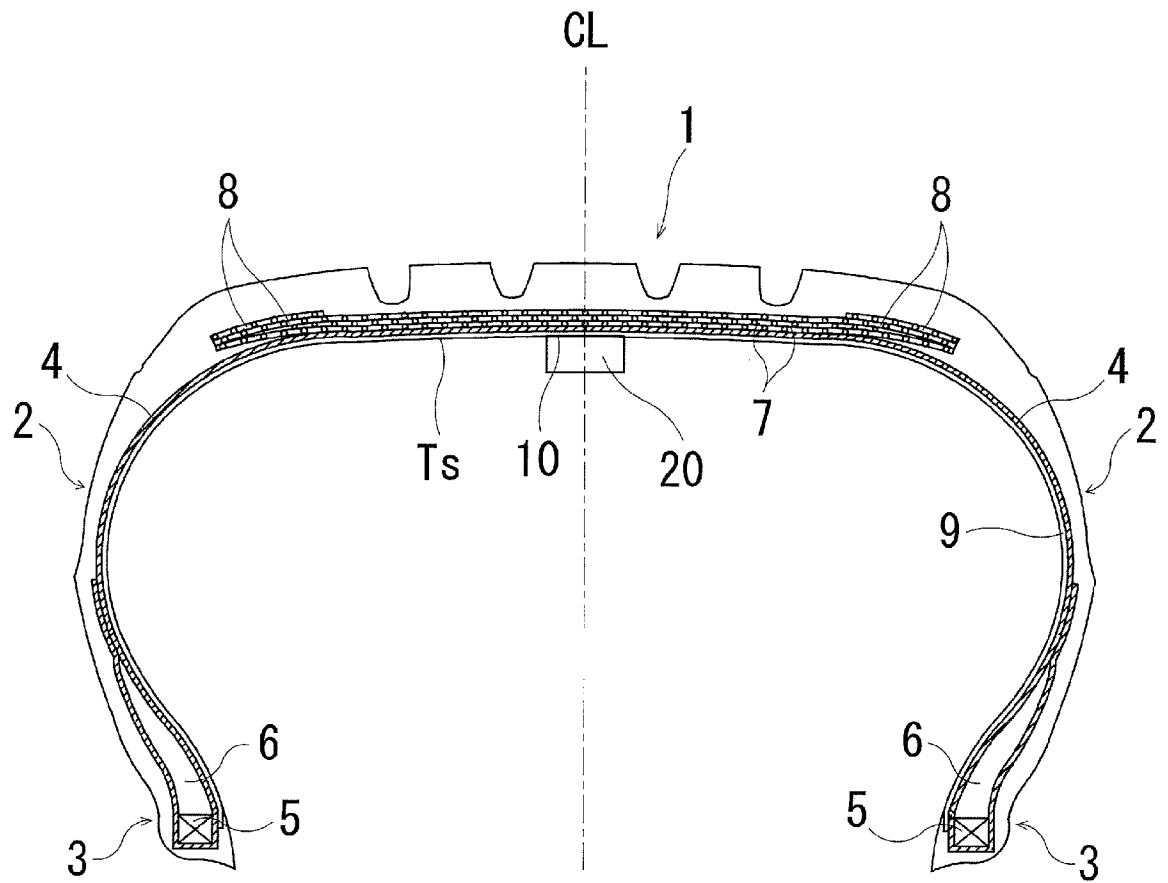
- [0049]
- 1   トレッド部
  - 2   サイドウォール部
  - 3   ビード部
  - 10   接着層
  - 20   センサユニット
  - Ts   タイヤ内面

## 請求の範囲

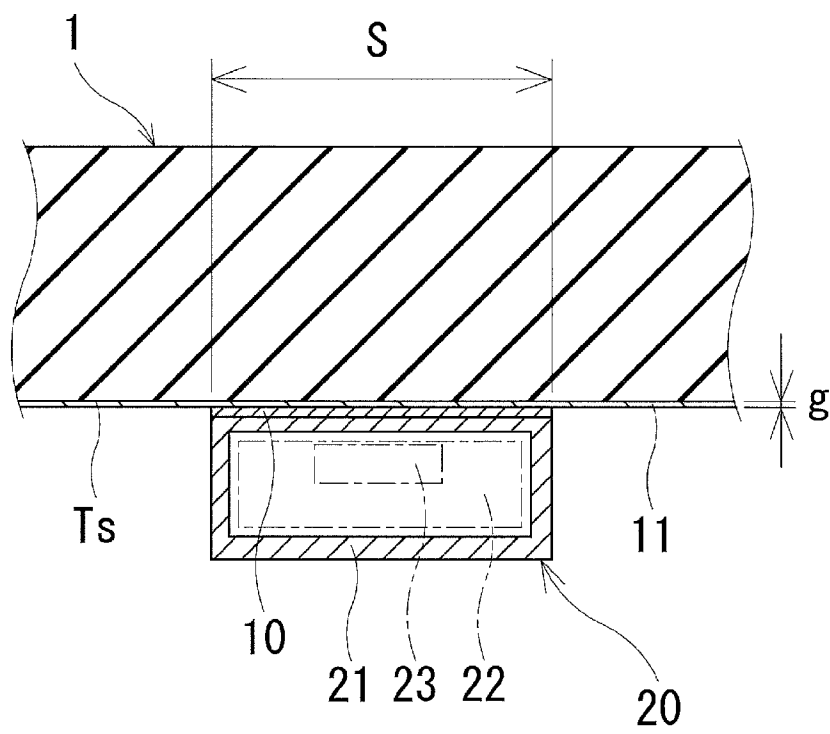
- [請求項1]        タイヤ内面に、タイヤ情報を取得するセンサを含む少なくとも1つのセンサユニットが接着層を介して固定され、少なくとも前記センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される離型剤の厚さが $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ であることを特徴とする空気入りタイヤ。
- [請求項2]        前記接着層の接着強度が $0.4\text{N}/\text{mm}^2\sim 100\text{N}/\text{mm}^2$ の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項3]        前記接着層がシアノアクリレート系の接着剤からなることを特徴とする請求項1又は2に記載の空気入りタイヤ。
- [請求項4]        前記センサユニットが接地端よりタイヤ幅方向内側に配置されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項5]        前記センサユニットが前記タイヤ内面に直接に接着されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項6]        前記センサユニットと前記接着層との間に台座が挿入されていることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の空気入りタイヤ。
- [請求項7]        離型剤からなるコーティング層を備えたブラダーを用いてグリーンタイヤを加硫する空気入りタイヤの製造方法であって、加硫済みの空気入りタイヤのトレッド部の内面にセンサユニットを固定するにあたって、少なくとも該センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される前記離型剤の厚さを $0.1\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ とし、前記センサユニットの固定領域に接着層を介して前記センサユニットを固定することを特徴とする空気入りタイヤの製造方法。
- [請求項8]        前記ブラダーに前記コーティング層を形成する工程において、該コーティング層の被覆時間  $t$  (hour) と温度  $T$  ( $^{\circ}\text{C}$ ) とが  $t \geq 0.0001T^2 - 0.07T + 9$  かつ  $T \leq 180^{\circ}\text{C}$  の条件を満たすことを特徴とする請求項7に記載の空気入りタイヤの製造方法。
- [請求項9]        タイヤ内面にセンサユニットを固定するにあたって、前記タイヤ内

面にレーザーを照射して離型剤を除去し、少なくとも前記センサユニットの固定領域において電子顕微鏡で検出される前記離型剤の厚さを  $0.1\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$  とし、前記センサユニットの固定領域に接着層を介して前記センサユニットを固定することを特徴とする空気入りタイヤの製造方法。

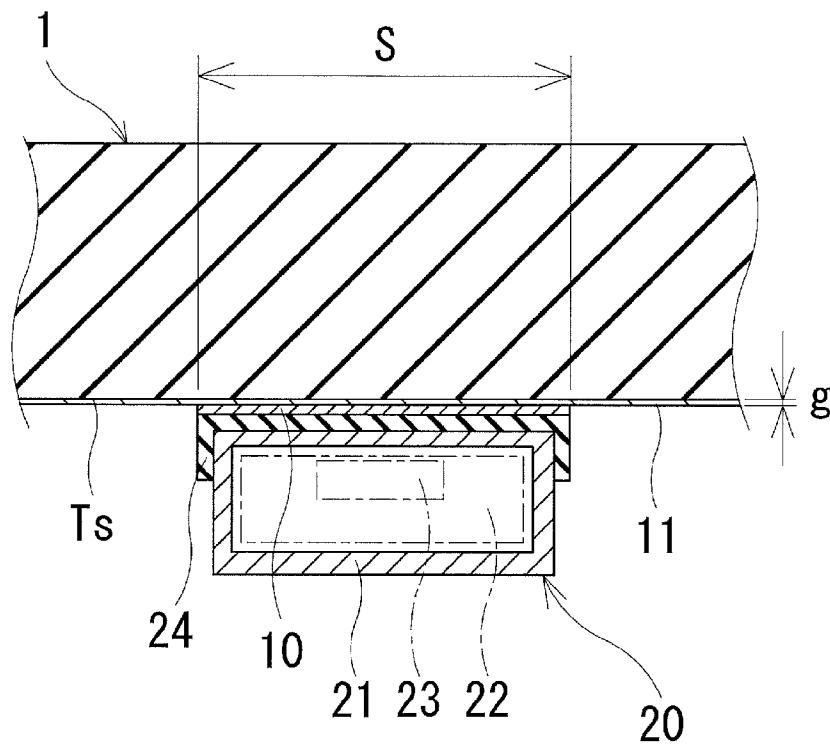
[図1]



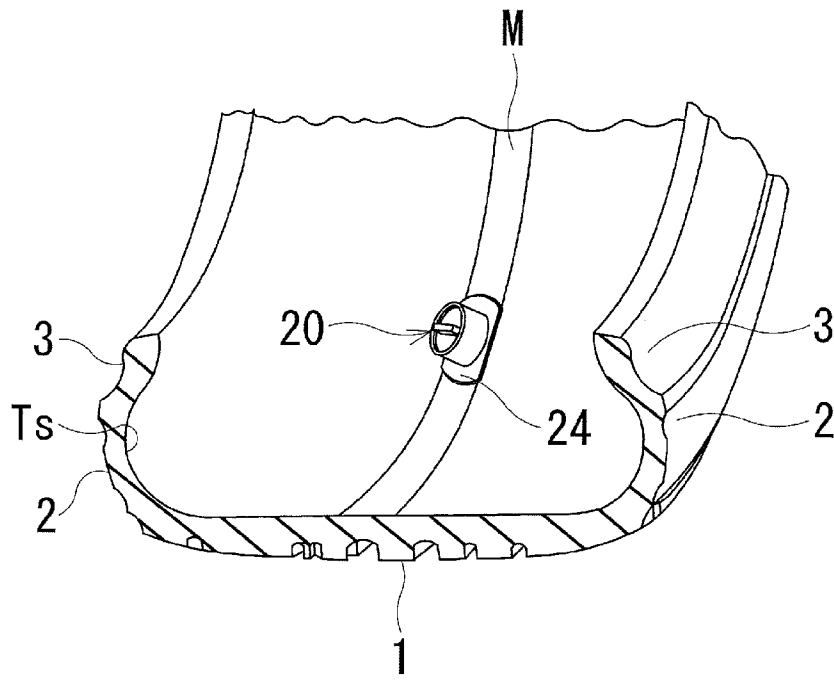
[図2]



[図3]



[図4]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028155

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B60C19/00 (2006.01) i, B29C33/02 (2006.01) i, B29L30/00 (2006.01) n

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)

Int.Cl. B60C19/00, B29D30/06, B29C33/02, B29C33/56-33/64, B29L30/00

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

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| Published examined utility model applications of Japan   | 1922-1996 |
| Published unexamined utility model applications of Japan | 1971-2019 |
| Registered utility model specifications of Japan         | 1996-2019 |
| Published registered utility model applications of Japan | 1994-2019 |

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. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2018/065846 A1 (PIRELLI TYRE S.P.A.) 12 April 2018, entire text, all drawings & CN 109715417 A & BR 112019005469 A                                                           | 1-9                   |
| A         | CN 108136858 A (COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN) 08 June 2018, entire text, all drawings & US 2018/0339475 A1 & WO 2017/072119 A1 & EP 3368354 A1 & FR 3043020 A | 1-9                   |

☒ 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  
02 October 2019 (02.10.2019)

Date of mailing of the international search report  
15 October 2019 (15.10.2019)

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/028155

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                       | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2007-331295 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 27 December 2007, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                                    | 1-9                   |
| A         | JP 2016-540662 A (BLUESTAR SILICONES FRANCE SAS) 28 December 2016, entire text, all drawings & US 2016/0376517 A1 & WO 2015/090547 A1 & EP 3083908 A1 & CN 105874044 A                                   | 1-9                   |
| A         | JP 2009-500464 A (BLUESTAR SILICONES FRANCE) 08 January 2009, entire text, all drawings & US 2010/0043933 A1 & WO 2007/003731 A1 & EP 1899447 A1 & FR 2887895 A1 & KR 10-2008-0017409 A & CN 101389740 A | 1-9                   |
| A         | JP 6-339927 A (BRIDGESTONE CORPORATION) 13 December 1994, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                                       | 1-9                   |
| A         | WO 2017/082162 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 18 May 2017, entire text, all drawings & US 2018/0318888 A1 & EP 3375538 A1 & KR 10-2018-0042435 A & CN 108136449 A                                    | 1-9                   |
| A         | US 2018/0133934 A1 (BRIDGESTONE AMERICAS TIRE OPERATIONS, LLC) 17 May 2018, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                     | 1-9                   |
| P, A      | WO 2018/146884 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 16 August 2018, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                               | 1-9                   |
| P, A      | WO 2019/049788 A1 (THE YOKOHAMA RUBBER CO., LTD.) 14 March 2019, entire text, all drawings (Family: none)                                                                                                | 1-9                   |
| P, A      | WO 2019/116645 A1 (BRIDGESTONE CORPORATION) 20 June 2019, entire text, all drawings & JP 2019-107811 A                                                                                                   | 1-9                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. B60C19/00(2006.01)i, B29C33/02(2006.01)i, B29L30/00(2006.01)n

## 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（IPC））

Int.Cl. B60C19/00, B29D30/06, B29C33/02, B29C33/56-33/64, B29L30/00

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   | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2019年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2019年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2019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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | WO 2018/065846 A1 (PIRELLI TYRE S.P.A.) 2018.04.12, 全文, 全図<br>& CN 109715417 A & BR 112019005469 A                                                                  | 1-9            |
| A               | CN 108136858 A (COMPAGNIE GENERALE DES ETABLISSEMENTS MICHELIN)<br>2018.06.08, 全文, 全図<br>& US 2018/0339475 A1 & WO 2017/072119 A1 & EP 3368354 A1<br>& FR 3043020 A | 1-9            |

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                                | 「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     |
| 「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                        | 「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                     |
| 「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） | 「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 |
| 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                                     | 「&」 同一パテントファミリー文献                                                   |
| 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願                                  |                                                                     |

国際調査を完了した日

02.10.2019

国際調査報告の発送日

15.10.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

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）

松岡 美和

4 F

9617

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                                                                                                     |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-331295 A (株式会社ブリヂストン) 2007. 12. 27, 全文, 全図<br>(ファミリーなし)                                                                                                                     | 1-9            |
| A                     | JP 2016-540662 A (ブルースター・シリコーンズ・フランス・エス<br>アエス) 2016. 12. 28, 全文, 全図<br>& US 2016/0376517 A1 & WO 2015/090547 A1 & EP 3083908 A1<br>& CN 105874044 A                                | 1-9            |
| A                     | JP 2009-500464 A (ブルースター シリコーン フランス)<br>2009. 01. 08, 全文, 全図<br>& US 2010/0043933 A1 & WO 2007/003731 A1 & EP 1899447 A1<br>& FR 2887895 A1 & KR 10-2008-0017409 A & CN 101389740 A | 1-9            |
| A                     | JP 6-339927 A (株式会社ブリヂストン) 1994. 12. 13, 全文, 全図 (フ<br>ァミリーなし)                                                                                                                       | 1-9            |
| A                     | WO 2017/082162 A1 (横浜ゴム株式会社) 2017. 05. 18, 全文, 全図<br>& US 2018/0318888 A1 & EP 3375538 A1 & KR 10-2018-0042435 A<br>& CN 108136449 A                                                | 1-9            |
| A                     | US 2018/0133934 A1 (BRIDGESTONE AMERICAS TIRE OPERATIONS, LLC)<br>2018. 05. 17, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                                    | 1-9            |
| P, A                  | WO 2018/146884 A1 (横浜ゴム株式会社) 2018. 08. 16, 全文, 全図 (フ<br>ァミリーなし)                                                                                                                     | 1-9            |
| P, A                  | WO 2019/049788 A1 (横浜ゴム株式会社) 2019. 03. 14, 全文, 全図 (フ<br>ァミリーなし)                                                                                                                     | 1-9            |
| P, A                  | WO 2019/116645 A1 (株式会社ブリヂストン) 2019. 06. 20, 全文, 全<br>図<br>& JP 2019-107811 A                                                                                                       | 1-9            |